교통체계효율화사업 최종보고서

전기자동차 전력공급 기반기술기획 최종 보고서

(전기자동차 교통안전융합체계)

2010 . 09 . 20 .

주관연구기관 / 국민대학교
협동연구기관 / 자동차부품연구원 외2
위탁연구기관 / 한국항공대학교 외2

국 토 해 양 부
건 설 교 통 기 술 평 가 원

Land Transport and Maritime R&D Report

09 교통체계 - 진흥 04

전기자동차 전력공급 기반기술 최종 보고서

건설교통기술평가원
국토해양부

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 교통체계효율화사업의 연구보고서 입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 교통체계효율화사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

2010년 국토해양기술연구개발사업 〔교통체계효율화사업〕

전기자동차 전력공급 기반기술 기획

최종보고서

(전기자동차 교통안전융합체계)

2010 . 9.

국 토 해 양 부

한국건설교통기술평가원

제 출 문

한국건설교통기술평가원장 귀하

본 보고서를 “전기자동차 전력공급 기반기술 기획연구”(연구기간 : 2009.12.21~2010.9.20)의 최종보고서로 제출합니다.

2010. 9. 20.

주관연구기관 : 국민대학교

■ **총 괄 연 구 책 임 자** / 교 수 박 준 석

■ 주관연구기관 참여연구원 / 책임연구원 오 종 화

< 목 차 >

1장. 추진개요 ····· 1
1절. 연구개요 ····· 2
2절. 연구의 필요성 ····· 6
3절. 연구의 내용 ····· 10
1. 교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발 ····· 12
2. 교통융합충전인프라 기술 ····· 12
3. 전기자동차 및 충전인프라 안전성 평가기술 ····· 13
4절. 연구의 활용방안 ····· 14
1. 기획 연구 결과의 활용방안 ····· 14

2장. 전기자동차 전력공급기반기술 기획 로드맵 수립 프레임워크 ····· 16
1절. 필요성 및 목표 ····· 16
1. 기술개발로드맵 수립의 필요성 ····· 16
2. 전기자동차 전력공급기반기술 기획 로드맵의 역할 ····· 16
3. 기술개발로드맵 수립목표 ····· 17
2절. 기획연구 추진전략 ····· 17
3절. 기획연구 추진 방법 ····· 18
1. 추진전략(분야) 설정 ····· 19
2. 수요조사 및 중점기술선정 ····· 20
3. 중점기술별 현황분석 및 전략수립 ····· 26
4. 중점기술 기획보고서 작성 및 로드맵 수립 ····· 27
5. 활용방안 기획 ····· 29
4절. 추진경과 ····· 30
1. 추진경과 ····· 30
5절. 추진체계 ····· 31
6절. 기술개발 추진전략 수립 시 고려사항 및 수립방법 ····· 32

3장. 8대 중점기술 선정 및 기술개발 전략 수립 ····· 33
1절. 전기자동차 교통안전융합체계 중점기술 선정 ····· 34
1. 중점기술 선정절차 ····· 34
2절. 8대 중점기술의 기술개발 및 표준화 추진전략(거시관점) ····· 35
3절. 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도출 ····· 36
1. 중점기술항목 선정방법 ····· 36
2. 평가지표 ····· 36
3. 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 ····· 37
4절. 중점기술개발 항목별 기술개발 및 표준화 전략 수립 ····· 39

4장. 결론 및 기대효과 ····· 41
1절. 전기자동차 전력공급 기반기술 기획 결과 ····· 42
1. 전기자동차 교통안전융합체계 ····· 42
2. 단기 로드맵 수립 ····· 45
가. 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발 ····· 46
나. 교통융합 충전 인프라 기술 ····· 47
다. 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 ····· 48
3. 2010-2020 중장기 로드맵 수립 ····· 49
2절. 기대성과 ····· 50

5장. 중점기술항목 ····· 54
1절. 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립 ····· 55
1. 연구개발과제의 개요 ····· 55
가. 개요 ····· 55
(1) 기술개요 ····· 55
(2) 중점기술 추진방향 ····· 60
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 62
2. 국내외 현황분석 ····· 67
가. 시장 현황 및 전망 ····· 67
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 67
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 81
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 101
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 101
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 104
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 113
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 113
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 113
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 114
가. 중점기술의 환경분석 ····· 114
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 114
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 115
(3) 기술개발 추진체계 ····· 117
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 119
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 119
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 121
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 122
(1) 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립 ····· 122

(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 ····· 124
(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립 ····· 126
(4) 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술 ····· 127
(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 ····· 128
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 129
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 128
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 129
2절. 교통융합충전인프라 표준화 및 제도·정책 연구 ····· 130
1. 연구개발과제의 개요 ····· 130
가. 개요 ····· 130
(1) 기술개요 ····· 130
(2) 중점기술 추진방향 ····· 138
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 140
2. 국내외 현황분석 ····· 145
가. 시장 현황 및 전망 ····· 145
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 145
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 157
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 167
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 167
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 170
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 179
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 179
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 183
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 185
가. 중점기술의 환경분석 ····· 185
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 185
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 187
(3) 기술개발 추진체계 ····· 189
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 191
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 191
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 192
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 193
(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 ····· 193
(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 ····· 194
(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구 ····· 195
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 196
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 196

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 196
3절. 배터리 교환 플랫폼 기술 ····· 197
1. 연구개발과제의 개요 ····· 197
가. 개요 ····· 197
(1) 기술개요 ····· 194
(2) 중점기술 추진방향 ····· 202
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 204
2. 국내외 현황분석 ····· 208
가. 시장 현황 및 전망 ····· 208
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 208
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 214
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 221
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 221
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 236
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 256
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 256
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 261
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 284
가. 중점기술의 환경분석 ····· 284
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 284
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 284
(3) 기술개발 추진체계 ····· 286
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 289
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 289
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 288
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 292
(1) QCM(Quick Change Machine)기술 ····· 292
(2) 모바일충전시스템[MCS : Mobile Charging System] 기술 ····· 293
(3) 배터리 폐기 및 재활용 기술 ····· 294
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 295
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 295
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 295
4절. 교통시설기반 충전시스템 적용방안 ····· 296
1. 연구개발과제의 개요 ····· 296
가. 개요 ····· 296
(1) 기술개요 ····· 296
(2) 중점기술 추진방향 ····· 300

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 303
2. 국내외 현황분석 ····· 308
가. 시장 현황 및 전망 ····· 308
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 308
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 314
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 325
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 325
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 332
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 363
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 363
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 363
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 366
가. 중점기술의 환경분석 ····· 366
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 366
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 367
(3) 기술개발 추진체계 ····· 370
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 371
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 371
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 372
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 375
(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 ····· 375
(2) 택시 승차장 기반 충전 기반시스템 기술 ····· 376
(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술 ····· 377
(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 ····· 378
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 379
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 378
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 379
5절. 교통융합충전인프라 운영관리 기술 ····· 381
1. 연구개발과제의 개요 ····· 381
가. 개요 ····· 381
(1) 기술개요 ····· 381
(2) 중점기술 추진방향 ····· 384
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 387
2. 국내외 현황분석 ····· 391
가. 시장 현황 및 전망 ····· 391
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 391
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 407

나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 423
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 423
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 432
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 438
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 438
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 443
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 445
가. 중점기술의 환경분석 ····· 445
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 445
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 446
(3) 기술개발 추진체계 ····· 447
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 450
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 450
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 451
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 453
(1) QCM 운용 및 관리 기술 ····· 453
(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 ····· 454
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 455
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 455
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 455
6절. 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술 ····· 456
1. 연구개발과제의 개요 ····· 456
가. 개요 ····· 456
(1) 기술개요 ····· 456
(2) 중점기술 추진방향 ····· 460
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 465
2. 국내외 현황분석 ····· 468
가. 시장 현황 및 전망 ····· 468
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 468
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 478
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 489
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 489
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 498
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 507
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 507
(2) 국외 표준화 현황 및 전망 ····· 511
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 512

가. 중점기술의 환경분석 ····· 512
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 512
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 513
(3) 기술개발 추진체계 ····· 516
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 517
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 517
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 518
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 520
(1) 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술 ····· 520
(2) 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 ····· 521
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 523
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 523
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 523
7절. 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리기술 ····· 524
1. 연구개발과제의 개요 ····· 524
가. 개요 ····· 524
(1) 기술개요 ····· 524
(2) 중점기술 추진방향 ····· 525
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 528
2. 국내외 현황분석 ····· 534
가. 시장 현황 및 전망 ····· 534
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 534
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 545
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 557
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 557
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 565
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 581
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 581
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 582
가. 중점기술의 환경분석 ····· 585
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 585
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 587
(3) 기술개발 추진체계 ····· 590
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 591
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 591
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 592
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 594

(1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 ····· 594
(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 ····· 595
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 596
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 596
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 596
8절. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술 ····· 597
1. 연구개발과제의 개요 ····· 597
가. 개요 ····· 597
(1) 기술개요 ····· 597
(2) 중점기술 추진방향 ····· 604
(3) 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 607
2. 국내외 현황분석 ····· 611
가. 시장 현황 및 전망 ····· 611
(1) 국내 시장 현황 및 전망 ····· 611
(2) 국외 시장 현황 및 전망 ····· 626
나. 기술개발 현황 및 전망 ····· 637
(1) 국내 기술개발 현황 및 전망 ····· 637
(2) 국외 기술개발 현황 및 전망 ····· 650
다. 표준화 현황 및 전망 ····· 655
(1) 국내 표준화 현황 및 전망 ····· 655
3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략 ····· 659
가. 중점기술의 환경분석 ····· 659
(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항 ····· 659
(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향 ····· 660
(3) 기술개발 추진체계 ····· 661
나. 중점 기술개발 항목 선정 ····· 663
(1) 중점 기술개발 항목 선정방법 ····· 663
(2) 중점 기술개발 항목 선정사유 ····· 666
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안) ····· 666
(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 기술 ····· 666
(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리체계 ····· 667
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵 ····· 668
(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 668
(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 669

부록 1. RFP

부록 2. 중점기술세부항목 설명

부록 3. 연차목표 및 예산(안)

부록 4. 소요 예산 추정(안)

부록 5. 자문회의, 공청회 의견 및 조치결과

부록 6. 공청회 준비 결과물

참고문헌

약어

<표 차례>

<표 1> 전기자동차 교통안전융합체계 기술항목 ····· 11
<표 2> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 ····· 22
<표 3> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속] ····· 23
<표 4> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속] ····· 24
<표 5> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속] ····· 25
<표 6> 국제기술의 전략목표 ····· 27
<표 7> 5가지 평가요소 ····· 27
<표 8> 각 평가지표의 의미 ····· 36
<표 9> 국제기술의 전략목표 ····· 39
<표 10> 5가지 평가요소 ····· 39
<표 11> 표준화 수준 및 기술개발 구분 및 의미 ····· 40
<표 12> 전기자동차 교통안전융합체계 기술항목 ····· 44
<표 13> 중점기술개발 항목의 정의 ····· 56
<표 14> 연관기술 분석표 ····· 59
<표 15> 국가별 전기자동차 보급목표/전략 ····· 68
<표 16> Rocky Mountain Institute가 제시한 전기자동차 도입 시 장애요인 및 정부 대응방안 ····· 72
<표 17> 전기자동차 보급 단계별 정책 시행방안 ····· 72
<표 18> 전기자동차 보급에 따른 전력수급영향 및 시사점 ····· 77
<표 19> 각국의 전기자동차 도입 촉진 정책 현황 ····· 78
<표 20> 스마트그리드 중전기기 동향 ····· 79
<표 21> 분야별 ITS 시장 누적 전망치 ····· 80
<표 22> 해외 도시의 충전소 입지전략 ····· 83
<표 23> 스마트 그리드 시장규모 ····· 100
<표 24> 지역별 ITS 장비 세계 시장 전망 ····· 101
<표 25> 단계별 연구개발 추진계획 ····· 104
<표 26> 해외 주요국의 플러그인차 개발현황 ····· 105
<표 27> 스마트 그리드 운영 네트워크 ····· 109
<표 28> SWOT 분석 표 ····· 115
<표 29> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 ····· 119
<표 30> 안전성평가체계 구축 방향 ····· 133
<표 31> 배터리의 종류 및 구분 ····· 134
<표 32> 배터리의 용량 및 역할에 따른 구분 ····· 135
<표 33> 중점기술 개발 항목의 정의 ····· 135
<표 34> 투자평가지침 적용범위 ····· 145
<표 35> 그린카 관련법 개정 필요사항 ····· 147

<표 36> 일본의 자동차관련 환경법 현황 ····· 164
<표 37> 전기자동차의 보급과 관련된 정부계획과 시장동향 ····· 165
<표 38> 일본의 친자동차관련 보급 관련 정책 ····· 166
<표 39> 제주 스마트그리드 실증단지 충정인프라 설치 계획 ····· 168
<표 40> 보급 목표 ····· 169
<표 41> 스마트 그리드 우선 실행계획 ····· 172
<표 42> 각 국가별 충전사업 모델 및 특징 ····· 174
<표 43> 주요국 충전인프라 구축현황 ····· 179
<표 44> 전기자동차 상용화 인프라 기반 구축 및 표준화 사업 현황 ····· 180
<표 45> 공용주차장 전기자동차 충전기 관련 규정 ····· 186
<표 46> SWOT 분석표 ····· 187
<표 47> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 ····· 191
<표 48> 중점기술개발 항목 ····· 199
<표 49> 연관기술 분석표 ····· 201
<표 50> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모 ····· 208
<표 51> 미국의 전기자동차 및 배터리 지원계획 ····· 216
<표 52> 미국, 일본의 OID 현황 비교표 ····· 219
<표 53> 국외 가상화 관련 개발 및 생산업체 ····· 220
<표 54> ENUM 시범사업 ····· 231
<표 55> Infrastructure ENUM/User ENUM 비교 ····· 252
<표 56> 국내 표준화 현황 ····· 257
<표 57> 국제 표준 논의 현황 ····· 265
<표 58> NGN Id Management standardization in ITU-T ····· 277
<표 59> NGN의 식별자 ····· 279
<표 60> 차세대 자바 플랫폼 관련 추진 JSR 번호 ····· 282
<표 61> SWOT 분석표 ····· 285
<표 62> 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 ····· 289
<표 63> 교통시설기반 충전시스템 기술에 관한 중점기술개발 항목의 정의 ····· 297
<표 64> 교통시설기반 충전시스템 중점기술별 연관기술 분석표 ····· 300
<표 65> 국내 시장 현황 ····· 308
<표 66> 국내 업체 현황 ····· 311
<표 67> 국내 전기자동차 시장 전망 ····· 311
<표 68> 국내 정책 현황 ····· 314
<표 69> 전기자동차 산업 시장 전망 ····· 314
<표 70> 블루온 전기자동차 개발참여업체 ····· 326
<표 71> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모 ····· 328
<표 72> 국내 Green Car 개발동향 ····· 329

<표 73> 전기자동차 개발 동향 및 차량별 특성 ····· 334
<표 74> 완성차 업체별 그린카 출시계획 ····· 335
<표 75> 국외 Green Car 개발 동향 ····· 341
<표 76> 각 국의 충전개소 설치현황(2008. 10. 기준) ····· 344
<표 77> SWOT 분석표 ····· 367
<표 78> 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 ····· 372
<표 79> 중점기술개발 항목의 정의 ····· 382
<표 80> 연관기술 분석표 ····· 383
<표 81> 해외 도시의 충전소 입지전략 ····· 415
<표 82> 현대자동차 전기자동차인 블루온 개발참여업체 ····· 424
<표 83> 전자-차량 인터랙션 관련 국내 기술개발 현황 ····· 428
<표 84> 완성차 업체별 그린카 출시계획 ····· 438
<표 85> 전기자동차 상용화 인프라 기반 구축 및 표준화 사업 현황 ····· 440
<표 86> SWOT 분석표 ····· 446
<표 87> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 ····· 451
<표 88> 중점기술개발 항목의 정의 ····· 456
<표 89> 연관기술 분석표 ····· 460
<표 90> 국내 전기자동차 시장 전망 ····· 472
<표 91> 국내 정책 현황 ····· 473
<표 92> 국내 업체 현황 ····· 474
<표 93> 전기자동차 산업 시장 전망 ····· 474
<표 94> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모 ····· 489
<표 95> 국내 Green Car 개발동향 ····· 490
<표 96> 국내 Green Car 개발동향 ····· 492
<표 97> Green Cap 개발동향 ····· 502
<표 98> 각 국의 충전개소 설치현황 (2008.10 기준) ····· 504
<표 99> 운전자-차량 인터랙션 관련 해외 주요국 기술개발 현황 ····· 505
<표 100> SWOT 분석표 ····· 513
<표 101> 스타모형지수, 상태천이 중장기 로드맵을 통한 중점기술 개발 항목 ··· 518
<표 102> 중점기술개발 항목의 정의 ····· 526
<표 103> 연관기술 분석표 ····· 528
<표 104> 국내 업체 현황 ····· 537
<표 105> 국내 정책 현황 ····· 538
<표 106> 전기자동차 산업 시장 전망 ····· 545
<표 107> 자동차용 부품별 개발 업체 및 동향 ····· 551
<표 108> 전기자동차 산업 시장 전망 ····· 552
<표 109> 미국의 전기자동차 및 배터리 지원계획 ····· 554

<표 110> 블루온 전기자동차 개발참여업체 (대기업 10, 중소중견업체 34개) …… 558
<표 111> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모 …… 560
<표 112> 완성차 업체별 그린카 출시계획 …… 568
<표 113. 국외 Green Car 개발동향 …… 573
<표 114> 일본의 인휠 구동모터 관련 주요 기술 동향 …… 578
<표 115> SWOT 분석표 …… 587
<표 116> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 · 592
<표 117> 전기자동차에 사용되는 배터리 종류 …… 598
<표 118> 전기자동차 배터리에 대한 안전 및 신뢰성 예상 시험 평가 항목 …… 600
<표 119> 중점기술개발 항목의 정의 …… 602
<표 120> 연관기술 분석표 …… 604
<표 121> 2차전지산업분야의 수출입현황 …… 611
<표 122> 2차전지산업 분야의 기업 규모 …… 612
<표 123> 차세대 2차전지의 국내수요 전망 …… 612
<표 124> 차세대 2차전지 산업분야의 기업규모 …… 613
<표 125> 국내 주요 관련업체 …… 614
<표 126> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모 …… 615
<표 127> 국외 가상화 관련 개발 및 생산업체 …… 632
<표 128> 리튬이온 배터리와 니켈 배터리의 비교 …… 638
<표 129> ENUM 시범사업 …… 648
<표 130> 배터리 시스템의 오남용 사례 …… 660
<표 131> SWOT 분석 표 …… 661
<표 132> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정 … 664

<부록.4>

<표 1> 전체 사업 소요예산 ····· 1
<표 1> 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립 1단계 소요예산 ····· 2
<표 2> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 3
<표 3> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 3
<표 4> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 4
<표 4> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ···· 5
<표 5> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ···· 5
<표 6> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ···· 6
<표 7> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발의 4차년도 비목별 소요예산 ···· 6
<표 5> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 7
<표 6> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 7
<표 7> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 8
<표 8> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 9
<표 9> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 9
<표 10> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 10
<표 11> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 10
<표 13> 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 11
<표 14> 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 11
<표 12> 교통융합충전인프라 제도·정책 연구 1단계 소요예산 ····· 12
<표 15> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발의 1차년도 비목별 소요예산 ···· 13
<표 16> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발의 2차년도 비목별 소요예산 ···· 13
<표 17> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 14
<표 18> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 14
<표 19> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 15
<표 20> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 15
<표 21> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 1차년도

비목별 소요예산 ····· 16
<표 22> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 16
<표 23> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 17
<표 24> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 17
<표 28> 배터리 교환 플랫폼 기술 1단계 소요예산 ····· 18
<표 29> QCM(Quick Change Machine)기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 19
<표 30> QCM(Quick Change Machine)기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 19
<표 31> QCM(Quick Change Machine)기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 20
<표 32> QCM(Quick Change Machine)기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 20
<표 33> 모바일 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 21
<표 34> 모바일 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 21
<표 35> 모바일 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 22
<표 36> 모바일 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 22
<표 37> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 23
<표 38> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 23
<표 39> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 24
<표 25> 교통시설기반 충전시스템 적용방안 1단계 소요예산 ····· 25
<표 26> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 26
<표 27> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 26
<표 43> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 27
<표 44> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 27
<표 45> 택시 승차장 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 28
<표 46> 택시 승차장 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 28
<표 47> 택시 승차장 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 29
<표 48> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 30
<표 49> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 30
<표 50> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 31
<표 51> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 31
<표 52> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 32
<표 53> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 32
<표 54> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 33
<표 55> 배터리 교환 플랫폼 기술 1단계 소요예산 ····· 34
<표 56> QCM(Quick Change Machine)기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 35
<표 57> QCM(Quick Change Machine)기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 35

<표 58> QCM(Quick Change Machine)기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 36
<표 59> QCM(Quick Change Machine)기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 36
<표 60> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 37
<표 61> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 37
<표 62> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 38
<표 63> 교통융합충전인프라 운영관리기술 1단계 소요예산 ····· 39
<표 64> QCM 운용 및 관리 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 40
<표 65> QCM 운용 및 관리 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 40
<표 66> QCM 운용 및 관리 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 41
<표 67> QCM 운용 및 관리 기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 41
<표 68> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 42
<표 69> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 42
<표 70> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 43
<표 71> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 43
<표 72> 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산 ····· 44
<표 73> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 45
<표 74> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 45
<표 75> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 46
<표 76> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 1차년도 비목별 소요예산 ·· 46
<표 77> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 2차년도 비목별 소요예산 ·· 47
<표 78> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산 ·· 47
<표 79> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 4차년도 비목별 소요예산 ·· 48
<표 80> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산 ····· 49
<표 81> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 50
<표 83> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산 ····· 51
<표 84> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 52
<표 85> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 2차년도 비목별 소요예산 ····· 52
<표 86> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 53
<표 87> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 1차년도 비목별 소요예산 ····· 53
<표 88> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 54
<표 89> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산 ····· 54
<표 90> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 4차년도 비목별 소요예산 ····· 55

<그림 차례>

<그림 1> 전기자동차 전력공급 기반기술개발 목표 및 비전 ····· 2
<그림 2> 기획 SWOT 분석 ····· 4
<그림 3> 녹색성장 비전 및 추진 전략 ····· 6
<그림 4> 지구 온난화 문제 해결을 위한 국제적 대응 현황 ····· 7
<그림 5> 세계 온실가스 배출 현황 ····· 7
<그림 6> 온실가스 배출 부문별 증가율 ····· 8
<그림 7> 여객부문 운송별 온실가스 배출추이 ····· 8
<그림 8> 전기자동차 교통안전융합체계 기획결과 ····· 10
<그림 9> 교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발 ····· 12
<그림 10> 교통융합 충전인프라 기술 ····· 13
<그림 11> 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가 기술 ····· 13
<그림 12> 전기자동차 전력공급 기반기술 기획 연구 성과 활용방안 ····· 14
<그림 13> 기획 로드맵의 역할 ····· 16
<그림 14> 기술개발 로드맵 수립목표 ····· 17
<그림 15> 기획연구 추진 전략 ····· 18
<그림 16> 기획연구 추진방법 ····· 18
<그림 17> 선정된 중분류 기술개발 항목에 대한 SWOT 분석 및 4개 전략 도출 방안 ····· 19
<그림 18> 중점기술개발항목 도출 방법 ····· 20
<그림 19> 전략적 중요도와 기술적 파급효과를 고려한 ····· 21
<그림 20> 중점기술개발항목 평가지표 도출 결과 ····· 21
<그림 21> 정량적 평가로 도출된 23가지 중점기술 세부항목 ····· 22
<그림 22> 중점기술개발항목별 기술개발 전략도출을 위한 스타모형지수 ····· 26
<그림 23> 중점기술개발 대상항목의 기술개발 로드맵 수립을 위한 상태천이도 27
<그림 24> 중점기술개발 대상항목의 단기 기술개발 로드맵 ····· 28
<그림 25> 2010-2020 전기자동차 교통안전융합체계 중장기 로드맵 ····· 28
<그림 26> 기획연구 추진경과 ····· 30
<그림 27> 기획연구 추진체계 ····· 31
<그림 28> 추진전략 고려사항 및 수립방법 ····· 32
<그림 29> 중점기술의 상태에 따른 거시적인 관점의 기술개발 및 표준화 추진전략 분석 ··· 35
<그림 30> 중점기술의 기술개발 및 표준화 추진전략 ····· 35
<그림 31> 중점기술개발항목 선정방법 ····· 36
<그림 32> 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도식도(1) ····· 37
<그림 33> 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도식도(2) ····· 38
<그림 34> 스타지수분석 모형 ····· 39
<그림 35> 기술상태천이 분석모형 ····· 40
<그림 36> 전기자동차 교통안전융합체계 ····· 42

<그림 37> 전기자동차 교통안전융합체계 단계별 연구 내용 및 성과 ····· 43
<그림 38> 전기자동차 교통안전융합체계 단기로드맵 ····· 45
<그림 39> 교통융합충전인프라계획 및 전략개발 단기 로드맵 ····· 46
<그림 40> 교통융합충전인프라 기술 단기 로드맵 ····· 47
<그림 41> 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 단기 로드맵 ····· 48
<그림 42> 2010-2020 전기자동차 교통안전융합체계 중장기 로드맵 ····· 49
<그림 43> 전기자동차 전력공급 기반기술 기대효과 ····· 50
<그림 44> 연관기술 관계도 ····· 58
<그림 45> 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립의 Vision 및 기대효과 ····· 62
<그림 46> JP Morgan 전기자동차 시장 전망 ····· 67
<그림 47> 2020년 전기자동차 비중 전망 ····· 68
<그림 48> 그린카 시장전망 ····· 68
<그림 49> 전기자동차 보급 4단계 전략 ····· 71
<그림 50> 지능형 전력망 '스마트 그리드' 개념도 ····· 74
<그림 51> 한국전기연구원 내 전기자동차 충전 인프라 ····· 76
<그림 52> 일본 친환경 자동차 생산현황 및 전망 ····· 82
<그림 53> 재생에너지를 이용한 전기자동차용 충전 인프라 ····· 82
<그림 54> 런던이 전기자동차 충전소 위치안내 웹사이트 ····· 86
<그림 55> 런던이서 운행 중인 전기자동차 충전모습 및 ····· 87
<그림 56> 프랑스의 전기자동차 충전시설 및 주차장소 ····· 89
<그림 57> 네덜란드 전기자동차 충전시설 ····· 91
<그림 58> 싱가포르의 전기자동차 충전시설 ····· 95
<그림 59> 플러그인차의 단기시장 전망 ····· 96
<그림 60> V2G 전기자동차 시장 규모 ····· 97
<그림 61> 세계 V2G 전기자동차 국가별 판매비중(%) ····· 98
<그림 62> 미국 V2G 전기자동차 판매 대수 전망 ····· 99
<그림 63> 전기자동차 판매 매출 규모 (단위 : 백만 달러) ····· 99
<그림 64> 스마트그리드 세계 시장 규모 ····· 100
<그림 65> 호주의 전기자동차 충전시설 ····· 101
<그림 66> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도 ····· 102
<그림 67> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵 ····· 103
<그림 68> 전기자동차용 이동 충전 스테이션 ····· 106
<그림 69> 스마트 그리드의 가시성 ····· 109
<그림 70> 스마트그리드 전략의 선순환 트랜드 ····· 110
<그림 71> GridPoint의 전력 포털 ····· 111
<그림 72> V2G 구성도 ····· 111
<그림 73> V2G 구성도 ····· 112

<그림 74> 충전인프라 표준화 일정 ····· 113
<그림 75> 기술개발 추진체계 ····· 119
<그림 76> 전기자동차 도입단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 상태천이도 ····· 122
<그림 77> 전기자동차 도입단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 스타지수분석모형 122
<그림 78> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 상태천이도 ····· 124
<그림 79> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 스타지수분석모형 ····· 124
<그림 80> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 ····· 125
<그림 81> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립 스타지수분석모형 ····· 125
<그림 82> 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술 상태천이도 ····· 126
<그림 83> 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술 개발 스타지수분석모형 ····· 126
<그림 84> 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 상태천이도 ····· 127
<그림 85> 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 스타지수분석모형 ····· 128
<그림 86> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 129
<그림 87> 중장기 기술개발 로드맵 ····· 129
<그림 88> 연관기술 관계도 ····· 138
<그림 89> 교통융합충전인프라 표준화 및 제도정책 개선의 Vision 및 기대 효과 ····· 140
<그림 90> 전기자동차 표준화 추진체계 ····· 152
<그림 91> 스마트 그리드 5대 전략과제 ····· 154
<그림 92> 국내 전기자동차 배터리 충전시스템 표준화 ····· 156
<그림 93> GS파크24사의 주차관리 시스템 및 충전시스템 ····· 157
<그림 94> 전기자동차 표준화 추진 개요 ····· 158
<그림 95> 충전 아키텍처 ····· 159
<그림 96> 중국의 전기자동차 개발 및 충전 인프라 구축 현황 ····· 163
<그림 97> 상업시설에서의 보통충전 설비 ····· 167
<그림 98> 전기자동차 충전인프라 설치예정 장소 ····· 168
<그림 99> 보관 장소 및 목적지 사례 (자택과 레스토랑) ····· 176
<그림 100> Better Place 사의 배터리 교체 시스템 ····· 177
<그림 101> 충전시스템 개념도 ····· 182
<그림 102> E-Cool 그린교통정보사업 추진체계 ····· 190
<그림 103> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 상태전이도 ····· 192
<그림 104> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 스타지수분석모형 ····· 193
<그림 105> 전기자동차 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 상태천이도 ····· 193
<그림 106> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 스타지수분석모형 ··· 194
<그림 107> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구 상태천이도 ····· 194
<그림 108> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구 스타지수분석모형 · 195
<그림 109> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 196

<그림 110> 중장기 기술개발 로드맵 ····· 196
<그림 111> 배터리 교환 플랫폼 기술 개요 ····· 197
<그림 112> 연관기술 관계도 ····· 200
<그림 113> 배터리 교환 플랫폼 기술 개발의 Vision 및 기대효과 ····· 204
<그림 114> 세계 및 국내 IT 산업의 소프트웨어 비중 ····· 209
<그림 115> kr도메인 수 현황 ····· 212
<그림 116> gTLD 도메인수 현황 ····· 218
<그림 117> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도 ····· 225
<그림 118> 단말상의 IMS 지원을 위한 소프트웨어 구조 ····· 227
<그림 119> v6 DNS 구축 전 ····· 229
<그림 120> v6 DNS 구축 후 ····· 229
<그림 121> Infrastructure ENUM 시범서비스 구성도 ····· 231
<그림 122> 단말별 User ENUM 시범서비스 이용 방법 ····· 232
<그림 123> HIP 구조 ····· 233
<그림 124> NGN.BcN 접속 ID 제어 라이프사이클 ····· 234
<그림 125> NGN/BcN의 ID 관리 기능 ····· 235
<그림 126> 미국과 일본 공용 주차장의 충전 스탠드 ····· 239
<그림 127> EV Project 소프트웨어 ····· 239
<그림 128> 충전소에서 충전중인 전기자동차의 상황을 확인 가능 ····· 240
<그림 129> Elektromotive 사의 충전소 검색 기능 ····· 240
<그림 130> iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App ····· 241
<그림 131> Better Place 사의 'Battery-Exchange machine' 충전소 설치 계획 · 241
<그림 132> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의 충전상황을 전달하는 기능 ····· 242
<그림 133> Applied Materials 의 MES System ····· 243
<그림 134> Oracle 의 WMS ····· 243
<그림 135> Oracle 의 PLM ····· 244
<그림 136> SAP의 TMS ····· 245
<그림 137> CPM 기능 구성요소와 구조 ····· 252
<그림 138> Infrastructure ENUM type ····· 253
<그림 139> 국제 표준화 추진체계 구성 ····· 264
<그림 140> URI, IRI, XRI의 관계 ····· 272
<그림 141> High-level IdM Reference Model ····· 275
<그림 142> NGM IdM Functional Architecture Model ····· 275
<그림 143> Example of NGN IdM Functions ····· 278
<그림 144> OMA와 각종 세계 표준기구들과의 관계 ····· 280
<그림 145> Phone to App. Device ····· 283
<그림 146> Phone to Phone ····· 283

<그림 147> Phone to Multi App. Devices ····· 284
<그림 148> QCM(Quick Change Machine)기술 표준상태천이도 ····· 292
<그림 149> QCM(Quick Change Machine)기술 스타지수분석모형 ····· 292
<그림 150> 모바일충전시스템 기술 표준상태천이도 ····· 293
<그림 151> 모바일 충전시스템 기술 기술개발 스타지수분석모형 ····· 293
<그림 152> 배터리 폐기 및 재활용기술 표준상태천이도 ····· 294
<그림 153> 배터리 폐기 및 재활용기술 스타지수분석모형 ····· 294
<그림 154> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 295
<그림 155> 중장기 기술개발 로드맵 ····· 295
<그림 156> 교통시설기반 충전시스템 ····· 296
<그림 157> 연관기술 관계도 ····· 299
<그림 158> 교통시설기반 충전시스템 적용방안의 Vision 및 기대효과 ····· 303
<그림 159> 전기자동차 시장 확대 전망 ····· 312
<그림 160> 전기자동차 충전스탠드 세계시장 전망 ····· 315
<그림 161> 전기모터와 가솔린 엔진 출력 비교 ····· 315
<그림 162> 미국의 유가 변동과 HEV 판매 ····· 316
<그림 163> 교통수단의 전기화 ····· 316
<그림 164> 전기자동차 시장 전망 ····· 318
<그림 165> Vectrix 사의 전기스쿠터 VX-1 ····· 322
<그림 166> 2차전지 시장 전망 ····· 324
<그림 167> 현대자동차의 전기자동차 '블루온(BlueOn) ····· 325
<그림 168> 국산 전기자동차 ····· 327
<그림 169> LG화학의 2차 전지 사업 미국 진출 ····· 328
<그림 170> 전기자동차 배터리 교환 방법 ····· 331
<그림 171> Audi 사의 Travolution Technology ····· 332
<그림 172> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향 ····· 333
<그림 173> 미국과 일본 공용주차장의 충전스탠드 ····· 343
<그림 174> ECOtality 사의 전기자동차 Project 의 협력사 ····· 346
<그림 175> 대규모의 전기자동차를 충전하기 위한 Ecotality 전기자동차 충전소 347
<그림 176> 전기자동차 Project 소프트웨어 ····· 348
<그림 177> 충전소에서 충전중인 전기자동차의 상황을 확인 기능 ····· 348
<그림 178> 충전 시간 프로그래밍 기능 ····· 349
<그림 179> GIS 기반 충전소를 검색 기능 ····· 349
<그림 180> Elektromotive 사의 전기자동차 충전기, 충전 케이블, 충전기 설치 · 350
<그림 181> Elektromotive 사의 충전소 검색 기능 ····· 350
<그림 182> Elektromotive 사의 Elektrobay 의 네트워크 구성을 위한 EBConnect 구조도 351
<그림 183> TomTom 네비게이터에 충전소 위치를 추가할 수 있는 기능 ····· 352

<그림 184> Leviton 사의 Evr-Green 제품 ····· 353
<그림 185> 충전인프라 내 충전소 상황 정보 확인 기능 ····· 354
<그림 186> iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App ····· 355
<그림 187> 충전소 네트워크 ChargePoint 구조도 ····· 356
<그림 188> Coulomb Technologies 사에서 운영하는 충전소 네트워크인 ChargePoint Network 가입 화면 ····· 356
<그림 189> 월별 충전 기록 내역 확인 기능 ····· 357
<그림 190> 가까운 충전소 검색 기능 ····· 357
<그림 191> 충전소 충전 상황 확인 기능 ····· 358
<그림 192> 모바일 디바이스를 통한 충전소 검색 및 경로 제공 기능 ····· 358
<그림 193> Better Place 사에서 개발한 Battery-Exchange machine ····· 359
<그림 194> Better Place 사의 Battery-Exchange machine 충전소 설치 계획 ··· 360
<그림 195> 목적지 경로에 따라 운전자에게 가까운 충전소를 포함하는 경로를 제공하는 기능·· 360
<그림 196> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의 충전상황을 전달하는 기능 ····· 361
<그림 197> 네트워크를 통해 전기자동차에게 특정 위치 정보를 전달하는 기능 361
<그림 198> 스마트그리드 등 주변 시설 및 유틸리티 등과 연계하는 기능 ····· 362
<그림 199> Tesla Motors 의 Roadster 2.5 배터리 충전 ····· 362
<그림 200> Tesla Motors 의 Roadster ····· 363
<그림 201> 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 표준상태천이도 ····· 375
<그림 202> 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 스타지수분석모형 ····· 375
<그림 203> 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 상태천이도 ····· 376
<그림 204> 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 스타지수분석모형 ····· 376
<그림 205> 중소형 화물차량 충전시스템 기술 상태천이도 ····· 377
<그림 206> 중소형 화물차량 충전시스템 기술 스타지수분석모형 ····· 377
<그림 207> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 표준상태천이도 ····· 378
<그림 208> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 스타지수분석모형 ····· 378
<그림 209> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 379
<그림 210> 중장기 기술개발 로드맵 ····· 380
<그림 211> 교통융합충전인프라 운영관리 기술 개요 ····· 381
<그림 212> 연관기술 관계도 ····· 383
<그림 213> 교통융합충전인프라 운영관리 기술의 Vision 및 기대효과 ····· 387
<그림 214> 국내 전기자동차 시장 전망 ····· 392
<그림 215> 전기자동차 시장 확대 전망 ····· 392
<그림 216> kr 도메인수 현황 ····· 396
<그림 217> KT NETSPOT 수 ····· 397
<그림 218> 국내 VoIP 서비스 시장 규모 ····· 398
<그림 219> 국내 무선 랜 장비 시장 (단위:십억 원) ····· 399

<그림 220> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵 ····· 403
<그림 221> 현대자동차의 전기자동차(EV) 블루온(BlueOn) ····· 404
<그림 222> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도 ····· 405
<그림 223> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵 ····· 406
<그림 224> 전기자동차 시장전망 ····· 409
<그림 225> 일본 친환경 자동차 생산현황 및 전망 ····· 413
<그림 226> 재생에너지를 이용한 전기자동차용 충전 인프라 ····· 414
<그림 227> 런던이 전기자동차 충전소 위치안내 웹사이트 ····· 417
<그림 228> 런던이서 운행 중인 전기자동차 충전모습 및 ····· 418
<그림 229> Vectrix 사의 전기스쿠터 VX-1 ····· 420
<그림 230> 네덜란드 전기자동차 충전시설 ····· 423
<그림 231> 국산 전기자동차 ····· 425
<그림 232> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도 ····· 430
<그림 233> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵 ····· 431
<그림 234> 스마트 그리드의 가시성 ····· 434
<그림 235> Audi 사의 Travolution Technology ····· 435
<그림 236> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향 ····· 436
<그림 237> 전기자동차 개발 동향 및 차량별 특성 ····· 437
<그림 238> 충전인프라 표준화 일정 ····· 439
<그림 239> QCM 운용 및 관리기술 상태천이도 ····· 453
<그림 240> QCM 운용 및 관리 기술 스타지수분석모형 ····· 453
<그림 241> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 상태천이도 ····· 454
<그림 242> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 스타지수분석모형 ···· 454
<그림 243> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 455
<그림 244> 교통융합충전 인프라 운영관리 기술 장기 로드맵 ····· 455
<그림 245> 교통융합충전 인프라 운영관리 ····· 458
<그림 246> 연관기술 관계도 ····· 459
<그림 247> 교통융합충전인프라 안전성평가 체계구축의 Vison 및 기대효과 ····· 464
<그림 248> 전기자동차 시장 확대 전망 ····· 472
<그림 249> 국산 전기자동차 ····· 477
<그림 250> 전기자동차 시장 전망 ····· 480
<그림 251> 2차전지 시장 전망(금액기준) ····· 484
<그림 252> 전기자동차(EV) 시장 전망(수량기준) ····· 484
<그림 253> 전기자동차 충전스탠드 세계시장 전망 ····· 486
<그림 254> 전기자동차 시장 전망 ····· 488
<그림 255> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도 ····· 497
<그림 256> 충전인프라 표준화 일정 ····· 509

<그림 257> 교통융합충전시스템 안전성 평가기술 상태전이도 ····· 520
<그림 258> 교통융합충전시스템 안전성 평가기술 ····· 521
<그림 259> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태전이도 ···· 522
<그림 260> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형 ··· 522
<그림 261> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 523
<그림 262> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 523
<그림 263> 배터리 교환 방식의 전기자동차 안전성 테스트 환경 구축 ····· 524
<그림 264> 연관기술 관계도 ····· 527
<그림 265> 기술개발 Vision 및 기대효과 ····· 531
<그림 266> 국내 시장 현황 ····· 535
<그림 267> 전기모터와 가솔린엔지 비교 및 미국의 유가변동과 HEV판매 ····· 546
<그림 268> 전기자동차 시장 전망 ····· 548
<그림 269> LG화학의 미국 내 2차전지 공장 준설관련 기사 ····· 559
<그림 270> 고상용 액슬 개발 사례(현대 다이모스) ····· 564
<그림 271> 저상버스용 리어 액슬 구성 ····· 564
<그림 272> Audi 사의 Travolution Technology ····· 566
<그림 273> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향 ····· 567
<그림 274> ECOtality 사의 EV Project 의 협력사 ····· 576
<그림 275> 해외 제조사 인휠 적용 차량 : 승용부문 ····· 576
<그림 276> KAZ(좌)와 Eliica(우) ····· 577
<그림 277> 해외 시내버스용 일체형 모터 구동시스템 사례(Voith사/독일) ····· 578
<그림 278> ZF사 모터 구동시스템 및 적용 차량(Benz Fuelcell 전기버스) ····· 579
<그림 279> 해외사례(1) : Full HILS Development System(유럽/IPG&AVL) ····· 580
<그림 280> 해외사례(2) : TOYOTA 4th Generation HV-HILS(일본/TOYOTA) ·· 580
<그림 281> 해외사례(3) : PSAT Pro. System(미국/ANL) ····· 581
<그림 282> 해외사례(4) : HILS기반 상용 HEV 연비 및 배출가스 평가법(일본/NTSEL) · 581
<그림 283> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 상태 천이도 ····· 594
<그림 284> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 스타지수분석모형 ···· 594
<그림 285> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태 천이도 ····· 595
<그림 286> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형 ····· 595
<그림 287> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 596
<그림 288> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측) ····· 596
<그림 289> 이차전지 종류에 따른 에너지 밀도 및 패러다임 변화 ····· 599
<그림 290> 연관기술 관계도 ····· 603
<그림 291> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술의 Vision 및 기대효과 ·· 607
<그림 292> 세계 및 국내 IT 산업의 소프트웨어 비중 ····· 616
<그림 293> kr 도메인수 현황 ····· 621

<그림 294> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의 충전상황을 전달하는 기능 ····· 624
<그림 295> 자동차 메이커와 전지 메이커의 제휴 관계(폭스바겐) ····· 627
<그림 296> 자동차 메이커와 전지 메이커의 제휴관계(GM) ····· 628
<그림 297> HEV, EV, 생산전망과 2008년 판매대수, 전지공장에서의 투자액 ····· 629
<그림 298> 2차전지 시장 전망 ····· 637
<그림 299> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도 ····· 644
<그림 300> 단말상의 IMS 지원을 위한 소프트웨어 구조 ····· 645
<그림 301> v6 DNS 구축 전 ····· 647
<그림 302> v6 DNS 구축 후 ····· 647
<그림 303> Infrastructure ENUM 시범서비스 구성도 ····· 649
<그림 304> 단말별 User ENUM 시범서비스 이용 방법 ····· 649
<그림 305> Oracle 의 PLM ····· 653
<그림 306> SAP의 TMS ····· 654
<그림 307> 전기자동차 배터리 교환 방법 ····· 656
<그림 308> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술 상태천이도 ····· 666
<그림 309> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술 스타지수분석모형 666
<그림 310> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태 천이도 ·· 667
<그림 311> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형 ·· 668
<그림 312> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵 ····· 669
<그림 313> 중장기 기술개발 로드맵 ····· 669

제 1장. 추진 개요

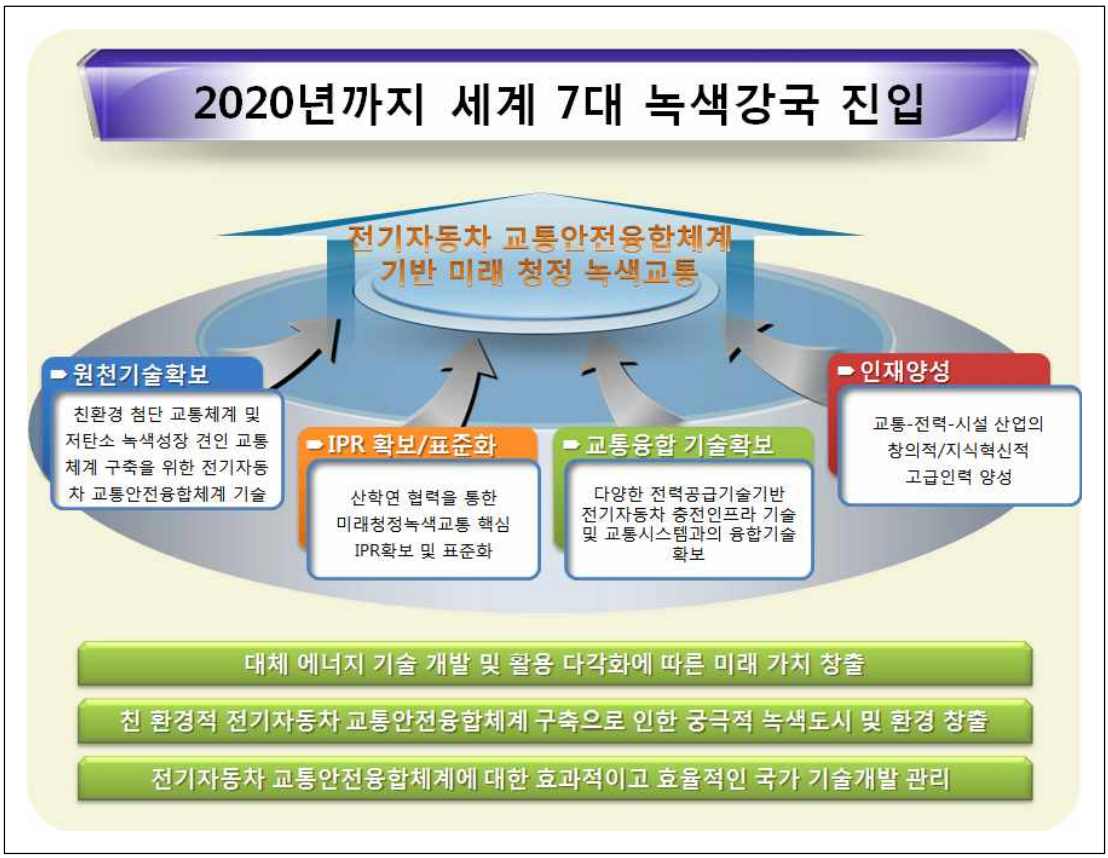
추진개요

1절. 연구개요

◇ 전기자동차 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립, 표준화와 관련 제도 정책 방안 연구, 교통융합충전인프라 기술과 안전성 평가 및 안전관리체계의 개발을 통하여 전기자동차 교통안전융합체계를 구현함으로써 국민의 편익증진 및 녹색 교통 환경 조성을 도모하여 향후 전기자동차의 이용활성화의 기반을 조성하고 국내기술이 세계시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 첨단 녹색교통 산업 육성기반을 강화함

○ 전기자동차 전력공급 기반기술개발에 대한 효과적이고 효율적인 국가 기술개발 관리 및 추진 전략 마련을 통한 2020년 세계 7대 녹색강국 진입을 위한 미래청정녹색교통체계 청사진 마련

- 국내외 관련기술 동향 조사, 기술 예측, 전략적 중요도 및 기술적 파급성을 감안한 요소기술 도출, 스타지수모형분석 활용 등을 통한 해당기술 타당성 및 상용화 가능성 검증



<그림 1> 전기자동차 전력공급 기반기술개발 목표 및 비전

○ 전기자동차 교통안전융합체계는 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립과 표준화 및 제도 구축 방안연구와 기존의 교통인프라와 충전시스템의 융복합을 통한 전기자동차 활용성 및 사용자 편익성 제고, 전기자동차 안전관리 체계 확립을 통한 안전성 제고를 목표로 함

- 전기자동차 사용자 및 충전 인프라 운영자 등에 대하여 충전관련 실시간 상황정보 제공 및 인프라 운영에 요구되는 혼합교통류와 연계된 다양한 충전인프라 상황정보 등을 수집, 생성 및 가공하는 에너지-교통-IT 융합 녹색교통정보체계로서 우리나라의 미래 청정교통체계 기반 구축, 에너지 자체의 효율성 제고, 에너지 절감, 그린 ICT(Information & Communication Technology)와 교통 등 다양한 분야와의 융복합을 통해 저탄소 녹색교통 실현을 목표로 함

○ 국토해양부의 고유 업무영역인 전기자동차 안전체계와 교통체계 분야에 대하여 SWOT분석을 토대로 기획대상 분야 선정

- 교통융합충전 인프라계획 및 전략 개발

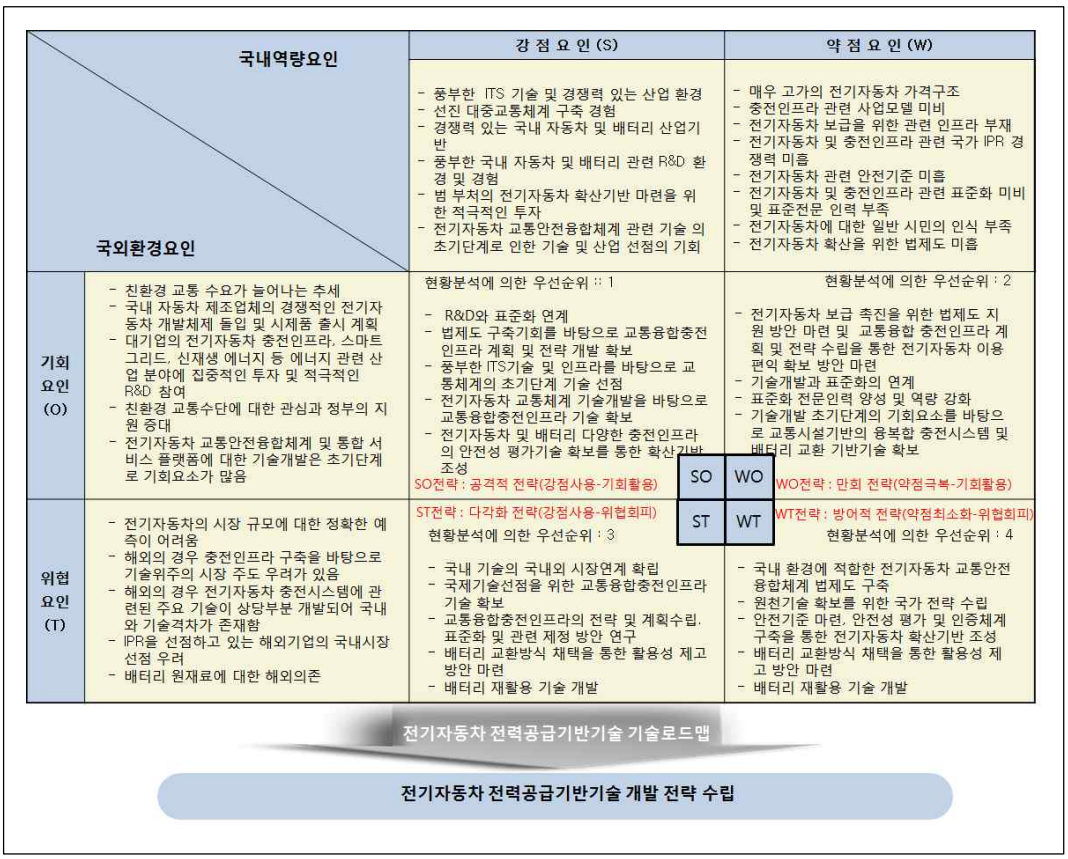
· 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립과 표준화 및 제도 정책 연구하여 교통-전력-시설통합연계 및 돌발상황지원, 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립과 안전성평가지원체계, 배터리 이력관리, 전기자동차 및 배터리 공용화 표준 및 제도/정책 등을 개발함

- 교통융합 충전인프라 기술

· 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 연구하여 버스정류소, 택시 승차장 충전시스템 기술과 배터리 교환 플랫폼기술, 교통융합충전인프라 운영관리 기술 등을 개발함

- 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술

· 전기자동차, 배터리, 다양한 충전인프라의 안전성 평가 및 인증체계 구축하여 충전인프라, 배터리, 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 안전관리 기술을 개발함



<그림 2> 기획 SWOT 분석

- 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT
- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 국내 배터리 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 풍부한 ITS기술 및 인프라를 바탕으로 교통체계의 초기단계 기술 및 관련 법제도 구축하고 전기자동차 교통안전융합체계 관련 기술의 국제기술 우선을 선점하기 위해 교통융합충전인프라 기술 확보 필요와 더불어 전기자동차 및 배터리 그리고 다양한 충전인프라의 안전성 평가기술을 확보함

- WO 전략 : 작은 초기 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장 선도의 기회를 가질 수 있음. 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 복잡한 물류 공급망을 통해 이동하는 배터리를 효율적으로 운영 관리하는 공급망 관리기술, 전기자동차 보급 촉진을 위한 법제도 지원방안 마련 및 교통융합 충전인프라 계획 및 전략 수립을 통한 전기자동차 이용편익 확보 방안마련으로 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업 기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 표준화에 대응하고,

국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용을 통한 급격한 시장 상황에 대처하도록 함. 또한 배터리 교환방식 채택을 통한 활용성 제고 방안 마련과 국내외 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립, 표준 및 법제도에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 활용할 수 있도록 함

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책을 수립하며 원천기술 확보를 위한 국가 전략 수립과 안전기준 마련 및 안전성 평가, 인증체계 구축을 통한 전기자동차 확산기반 조성으로 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 관련 표준화와 법제도에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략으로 사용

○ 본 기획연구에서는 전기자동차 전력공급 기반기술과 관련된 국내외의 기술 및 산업 동향 분석과 전기자동차의 양산표준 예측과 기술로드맵 등을 감안하여 효과적인 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 연구와 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립, 표준화와 관련된 법제도 연구, 그리고 전기자동차, 배터리, 다양한 충전인프라의 안전성 평가 및 인증체계를 위한 전략을 기획함

○ 친환경 첨단교통체계 및 저탄소 녹색성장 견인 교통체계 구축을 위한 전기자동차 교통융합 안전체계의 타당성 및 연구개발 전략 기획 연구

○ 이를 통한 2020년 세계 7대 녹색강국 진입을 위한 미래청정녹색교통체계 청사진 마련

○ 전기자동차 전력공급 기반기술개발에 대한 효과적이고 효율적인 국가 기술개발 관리 및 추진 전략 연구

2절. 연구의 필요성

○ 우리나라는 향후 60년 국가비전으로 저탄소 녹색성장 국가전략 기반의 중기 계획이 필요함에 따라 녹색성장 5개년 계획을 수립하여 향후 5년간의 핵심 추진사업을 발굴하고 집중적이고 대대적인 투자 계획을 수립

○ 녹색성장 5개년 계획은 저탄소 녹색성장과 관련한 최상위 국가계획으로 저탄소 녹색성장을 위한 국가 정책의 기본방향을 제시하고 연도별 달성목표, 투자계획, 수행주체 등 실행방안을 구체화함



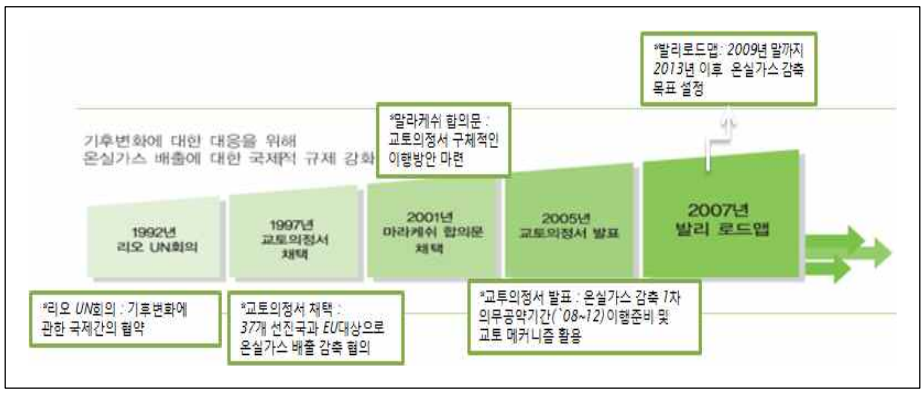
<그림 3> 녹색성장 비전 및 추진 전략

○ 대외적으로 현재 한국은 일본, EU, 미국, 중국 등의 15개국 중 녹색 경쟁력 지수가 11위에 머무르고 있으며 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 고도산업화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경 보존에 대한 요구가 증대

○ 지구 온난화 문제의 해결을 위해 국제적 환경 규제를 강화하고 있으며, 에너지 위기의식이 높아지면서 주요 선진국들은 친환경에너지 개발 및 사용 확대를 경쟁적으로 지원하고 있음

○ 국내외적으로 지구 온난화 위기를 새로운 녹색가치로 환원하여 녹색시장을 창출하고 녹색기술을 바탕으로 한 녹색산업을 발굴하여 이를 신 성장 동력산업으로 연계 추진 중

○ 지구 온난화 문제의 해결을 위해 국제적 환경 규제를 강화하고 있으며, 에너지 위기의식이 높아지면서 주요 선진국들은 친환경에너지 개발 및 사용 확대를 경쟁적으로 지원하고 있음



<그림 4> 지구 온난화 문제 해결을 위한 국제적 대응 현황

○ 지구 온난화 문제의 해결을 위해 국제적 환경 규제를 강화하고 있으며, 에너지 위기의식이 높아지면서 주요 선진국들은 친환경에너지 개발 및 사용 확대를 경쟁적으로 지원하고 있음

○ 세계적으로 산업화 이전과 비교하여 현재 온실 가스 배출 현황은 급속한 증가 추이에 있으며, 특히 국내의 경우 연료 연소에 의한 CO2 배출량의 증가 추이가 심각하여 이를 해결하기 위한 정책 및 방안 필요

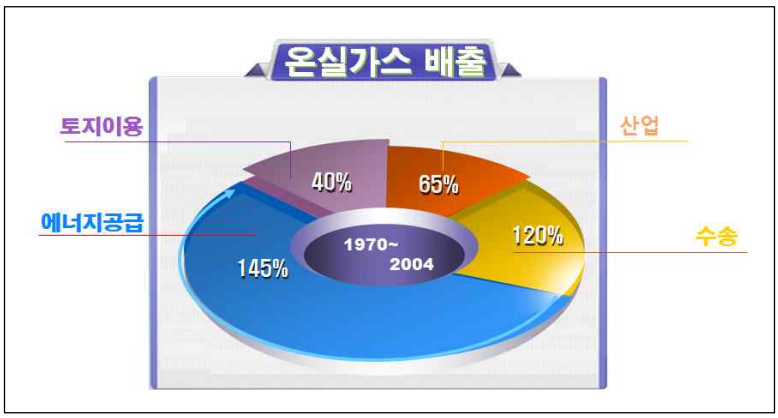


<그림 5> 세계 온실가스 배출 현황

○ 특히 연료 연소 부분의 온실가스 배출 증가율을 살펴보면 에너지 공급과 수송에서 차지하는 부분이 다른 분야에 비해 월등히 높음

○ 이에 대응하여 에너지 부분의 효율성 제고 방안으로 전통적인 전력체계에 IT 기술이 융합된 스마트 그리드 체계가 기획 추진되고 있으며, 수송부분의 온실가스 배출 저감을 위한 방안으로 전기자동차 기술을 기반으로 한 그린카 분야에 국내외적으로 공격적인 투자와 개발노력이 집중되고 있음

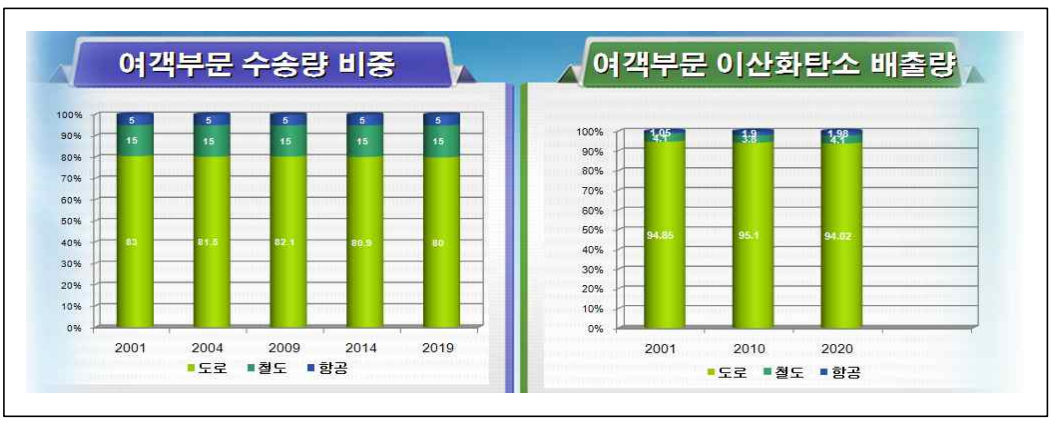
○ 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계 구축 사례로 에너지와 수송 부분이 연계된 스마트 그리드 기반 전기자동차 충전인프라 기술이 기획되고, 관련 기술이 경쟁적으로 개발되고 있음



<그림 6> 온실가스 배출 부문별 증가율

○ 국내 여객부분의 수송량 비중과 이산화탄소 배출량 중 도로의 비중이 전체 80% 및 94% 정도를 각각 차지함

○ 따라서 수송부분에서 대부분의 온실가스를 배출하는 도로부분의 배출량을 줄일 수 있는 획기적인 방안이 시급한 상황임



<그림 7> 여객부문 운송별 온실가스 배출추이

출처 : 한국교통연구원, 국가기간교통망계획 수정계획 연구, 2007

○ 우리나라 교통 분야에서 도로교통부분의 탄소배출량은 교통 분야 중에서 81%를 차지하고 있으며, 도로교통부분을 개인과 공공으로 나누어 보았을 때 개인 도로교통부분의 탄소배출량이 전체 교통 분야에서 61.07%를 차지하고 있음. 이에 효율적인 탄소배출량 감축을 위해서는 도로교통에서 배출되는 탄소배출량의 저감과 관리가 필요함

○ OECD 통계에 따르면 2009년 우리나라의 이산화탄소 배출량은 6억 6350만 톤으로 30개의 회원국 가운데 7위를 차지하고 전 세계적으로는 9위를 차지하는 것으로 드러남

○ 에너지원 별로 우리나라의 이산화탄소 배출량은 전체의 42.9%는 석탄, 40.4%는 석유, 15.1%는 가스이며 그 중 도로교통 영역은 전체 탄소 배출량의 16.6%로 1억 616만 톤을 차지함

○ 도로교통 영역에서 자동차와 경화물차는 전체 배출량의 60%를 차지함

○ 이에 도로교통부분의 온실가스 저감을 위해서는 전기자동차, 수소연료전지자동차 등의 친환경 자동차 상용화 및 확산의 중요성이 증대되고 있으며, 기술여건, 고유가, 환경규제 강화 등으로 인한 친환경 전기자동차에 대한 관심 증대로 국내에서도 NEV를 포함한 전기자동차의 보급이 확대될 것으로 전망됨

○ 이미 상용화된 전기자동차를 시판하고 있는 일본의 경우, 급/완속 충전장치가 많이 보급되지 않았고, 충전 시 발생할 수 있는 안전상의 문제, 재충전 시간 등의 이유로 배터리 교환 방식에 대한 관심이 높아지고 있음

○ 교통-전력-시설 통합연계를 통하여 첨단 녹색 교통 시스템을 구축함으로써 국민의 편익증진 및 녹색 생활환경 조성을 도모하고, 국내기술이 세계시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 첨단 녹색 교통 산업 육성기반 조성

- 사용자의 편익 증진을 위한 고속충전기술, 배터리 교환 시스템 기술 등의 스테이션 기반 충전 시스템 요소 기술 개발 필요

- 그러나 스마트 그리드는 에너지 관리 중심의 정보체계로 실제 교통인프라에 적용 시 실시간 교통량의 변화에 따른 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 적용상의 문제점이 예상됨

- 교통융합 충전인프라 기술의 요소기술을 교통시스템에 효과적으로 도입 적용을 위해서는 전기자동차종별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획수립과 전기자동차 확산 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획수립, 교통-전력-시설 통합연계 개발 등이 시급함

- 또한 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 버스 정류소 충전시스템, 택시 승차장 충전시스템의 교통시설기반 충전시스템 기술과 전기자동차에 사용되는 배터리 관리 및 재활용 기술인 배터리 교환 플랫폼 기술이 필요함

- 전기자동차의 안전성을 확보하기 위하여 전기자동차 안전성 평가 기술, 배터리 안전관리 및 안전성 평가 기술이 필요함

3절. 연구의 내용

◇ 과제 초기 연구 내용인 스테이션기반 충전시스템연구와 교통인프라 융합 충전시스템연구, 그린교통정보체계에서 국토해양부의 고유 업무영역인 안전과 교통에 대한 SWOT분석을 토대로 전기자동차 교통안전융합체계의 기획 분야를 선정하여 아래 3가지 연구개발 분야로 기획대상을 변경하여 기획연구의 중점기술항목을 선정

1. 교통융합충전 인프라 계획 및 전략개발
2. 교통융합충전인프라 기술
3. 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 개발

○ 전기자동차 전력공급기반기술 기획 주요내용을 크게 3가지 연구내용으로 구분하고 기획함

○



<그림 8> 전기자동차 교통안전융합체계 기획결과

○ 각 분야는 교통융합충전 인프라 계획 및 전략 개발, 교통융합충전인프라 기술, 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술로 구성됨

- 교통융합충전 인프라 계획 및 전략 개발은 교통융합충전인프라의 전략 및 계획 수립 그리고 교통융합충전인프라의 제도·정책 연구로 구분하고 각각의 세부연구를 기획함

- 교통융합충전인프라 기술은 교통시설기반의 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술, 교통융합충전인프라 운영관리 기술로 구분하고 각각의 세부연구를 기획함

- 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술은 전기자동차, 배터리, 다양한 충전 인프라의 안전성 평가 및 인증체계 구축으로 구분하고 각각의 세부연구를 기획함

○ 각 연구는 개별 중점사항에 대한 기술을 개발하기 위한 기획연구임

<표 1> 전기자동차 교통안전융합체계 기술항목

핵심기술	중점기술항목	중점기술세부항목
교통융합충전 인프라 계획 및 전략개발	교통융합충전 인프라 전략 및 계획수립	- 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 - 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 - 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립 - 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발상황 관리기술 개발 - 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발
	교통융합충전인프라 제도정책 연구	- 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 - 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 - 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성평가지원체계 연구
교통융합 충전인프라 기술	배터리 교환 플랫폼 기술	- QCM(Quick Change Machine)기술 - 모바일 충전시스템[MCS : Mobile Charging System]기술 - 배터리 폐기 및 재활용 기술
	교통시설기반 충전시스템 적용방안	- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 - 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 - 중소형 화물차량 충전시스템 기술 - 교통시설기반 집단 충전시스템 기술
	교통융합충전인프라 운영관리기술	- QCM 운용 및 관리 기술 - 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술
전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술	교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술	- 교통융합충전시스템 안전성 평가 기술 - 교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리체계
	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술	- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술 - 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리체계
	배터리 안전성 평가 및 안전관리기술	- 배터리 안전성 평가 기술 - 배터리 안전성 인증 및 안전관리체계

1. 교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발

○ 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립과 제도정책 방안 연구

○ 교통융합충전인프라 계획 및 전략은 전기자동차 충전수요 예측, 도입단계별 도시/도로유형별 충전인프라 배치 최적화기법과 충전인프라 구축전략 등을 수립하고 교통융합충전인프라 경제효과 분석과 운영주체별 추진전략 수립, 교통-전력-시설통합연계 및 돌발상황지원, 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술, 그리고 교통관리센터와의 연계운영을 위해 교통융합충전시스템 운영관리 전략과 배터리 공급망 관리 등을 개발

○ 국내외 관련기술 동향 조사, 기술 예측, 전략적 중요도 및 기술적 파급성을 감안한 요소기술 도출, 모형지수 활용 등을 통한 해당기술 타당성 및 상용화 가능성 검증

○ 관련 요소기술의 상태 천이도 도출을 통한 관련 기술의 중장기 로드맵 구축



<그림 9> 교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발

2. 교통융합충전인프라 기술

○ 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 연구

○ 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 버스 정류소 충전시스템, 택시 승차장 충전시스템의 교통시설기반 충전시스템 기술과 전기자동차에 사용되는 배터리 관리 및 재활용 기술인 배터리 교환 플랫폼 기술 연구

○ 전기자동차 충전 인프라관련 국내외 동향 조사, 기술 예측, 전략적 중요도 및 기술적 파급성을 감안한 요소기술 도출, 모형지수 활용 등을 통한 해당기술 타당성 및 상용화 가능성 검증

○ 관련 요소기술의 상태 천이도 도출을 통한 관련 기술의 중장기 로드맵 구축



<그림 10> 교통융합충전인프라 기술

3. 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술

○ 전기자동차의 안전성을 확보하기 위하여 전기자동차 안전성 평가 기술, 배터리 안전관리 및 안전성 평가 기술, 교통융합 충전인프라 안전성 평가 기술 연구

○ 국내외 동향 조사, 안전성 평가 기술 예측, 전략적 중요도 및 기술적 파급성을 감안한 요소기술 도출, 모형지수 활용 등을 통한 해당기술 타당성 및 상용화 가능성 검증

○ 관련 요소기술의 상태 천이도 도출을 통한 관련 기술의 중장기 로드맵 구축



<그림 11> 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가 기술

4절. 연구의 활용방안

1. 기획 연구 결과의 활용방안

가. 과제별 제안서 및 연구책임자 평가기준으로 활용하여 후속 연구에 활용

○ 과제별 공모를 위한 연구개발계획서 작성 기준, 과제별 연구책임자 선정을 위한 평가기준, 과제별 연구책임자의 연구개발계획서 적정성 여부 분석 자료로 활용

○ 사업추진 전략 및 성과관리 기준으로 활용

○ 과제별 최종연구목표 및 범위 설정의 적정성 기준, 과제별 추진전략 및 성과관리 지표 자료, 주요성과 지표와 도출성과의 적정성 측정 자료로 활용



<그림 12> 전기자동차 전력공급 기반기술 기획 연구 성과 활용방안

가. 미래 녹색 교통체계 효율화 비전 및 목표 수립에 활용

○ 미래 녹색문화 및 녹색교통체계 비전과 목표수립에 활용

○ 전기자동차 기반의 미래 녹색 교통체계 효율화 방향 제시

나. 전기자동차 전력공급 기술 개발 연구단(또는 사업단) 공모를 위한 RFP 활용

○ 연구단(또는 사업단)의 연구개발 범위 및 방향 제시

○ 연구단(또는 사업단)의 연구개발 비전 및 목표 제시

○ 연구단(또는 사업단)의 연구개발 로드맵 제시

○ 연구단(또는 사업단)의 적정 연구 개발비용 산정

다. 부처별 관련 기술개발 사업과의 연계방안 수립에 활용

○ 미래 녹색교통체계의 패러다임 제시 및 발전 전략 수립에 활용

○ 전기자동차(PHEV 등)와 연계를 통한 활성화 전략 구축 및 전기자동차와의 융합기술 제시

○ 정부 타부처 및 지자체의 전기자동차 교통안전융합체계 관련 기술과의 연계방안 수립에 활용

제 2장. 전기자동차 전력공급기반기술 기획 로드맵 수립 프레임워크

로드맵 수립 프레임워크

1절. 필요성 및 목표

1. 기술개발로드맵 수립의 필요성

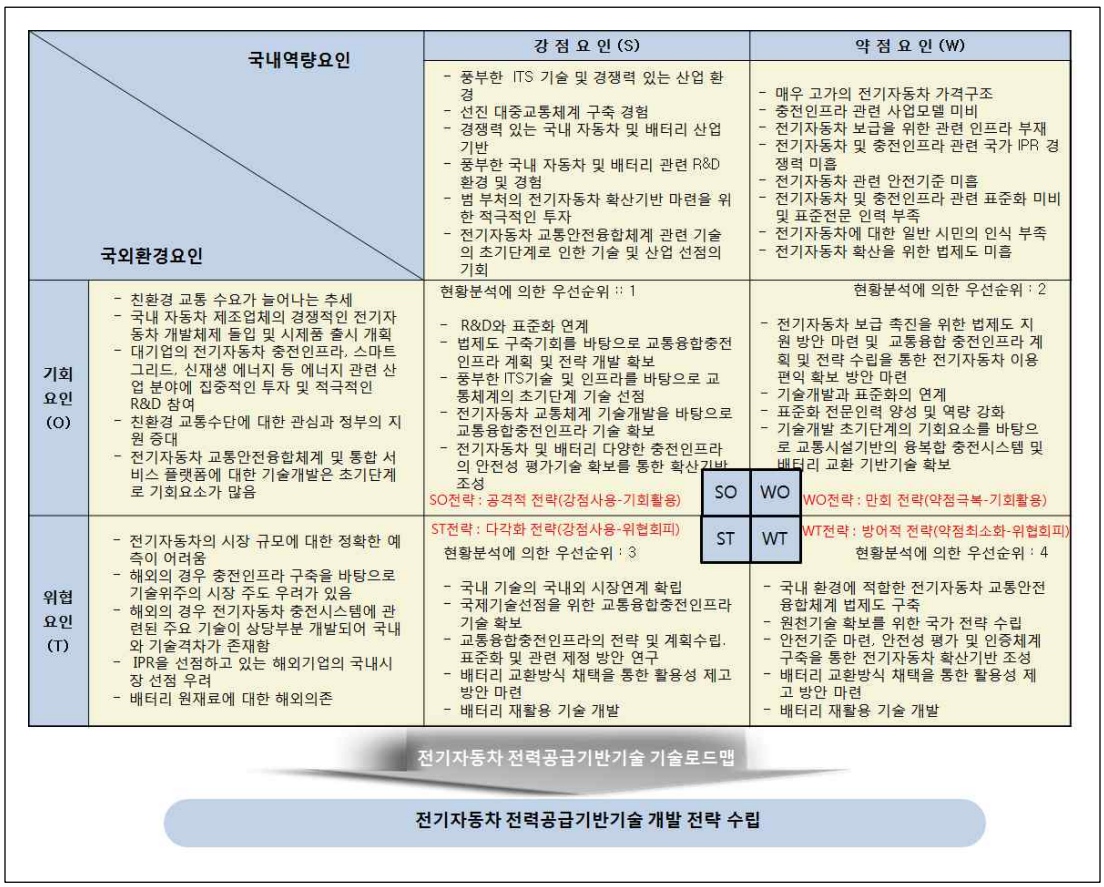
○ 국제표준이 세계시장 선점, 확산의 도구로 활용되고 있는 환경변화에 적극 대응하기 위해 범국가적 차원의 표준화 추진전략 수립이 필요

- 국내외 환경을 분석하여 고부가가치 창출이 가능한 전략적 표준화 분야를 지속적으로 발굴하고, 이를 통한 국제표준의 선도와 세계시장 선점을 추진

○ 이에, 글로벌 표준 경쟁 환경에 전략적으로 대응하기 위하여 국가차원의 종합적인 정보통신표준화 추진방향을 제시하는 실효성 있는 기술표준기획이 요구됨

○ 선택과 집중에 의한 중점기술을 선정, 중장기 기술개발 계획 및 추진전략을 수립하고, 표준화 활동 주체 간에 정보를 공유/협력함

2. 전기자동차 전력공급기반기술 기획 로드맵의 역할

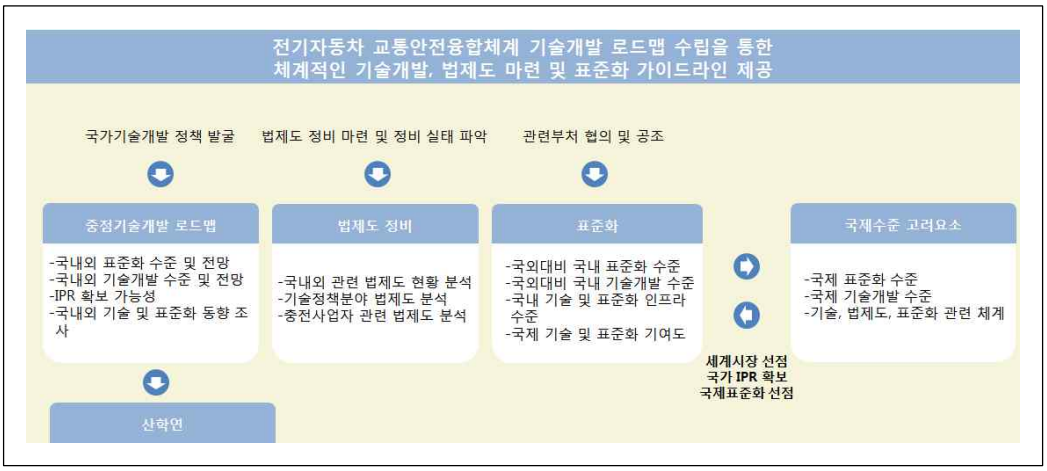


<그림 13> 기획 로드맵의 역할

○ SWOT 분석을 바탕으로 추진전략과 상태천이도 분석을 거쳐 전기자동차 전력공급기반기술 로드맵을 도출하여 전기자동차 전력공급기반기술 개발전략을 수립

3. 기술개발로드맵 수립목표

○ 전기자동차 혼합교통체계 분야에 있어서 Global Technology & Standardization Leadership 확보를 위한 “전기자동차 교통안전융합체계 기술개발 로드맵”을 수립, 추진함



<그림 14> 기술개발 로드맵 수립목표

○ "교통융합충전인프라 계획 및 전략개발", “교통융합충전인프라 기술”, 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술“ 분야의 기술개발, 표준개발, 그리고 법제도 마련을 위한 노력에 선택과 집중을 위하여 각 분야별 중점기술항목들을 제시하고, 국내 및 국제 기술개발 및 표준화 추진을 위한 전략과 방향을 제시

2절. 기획연구 추진전략

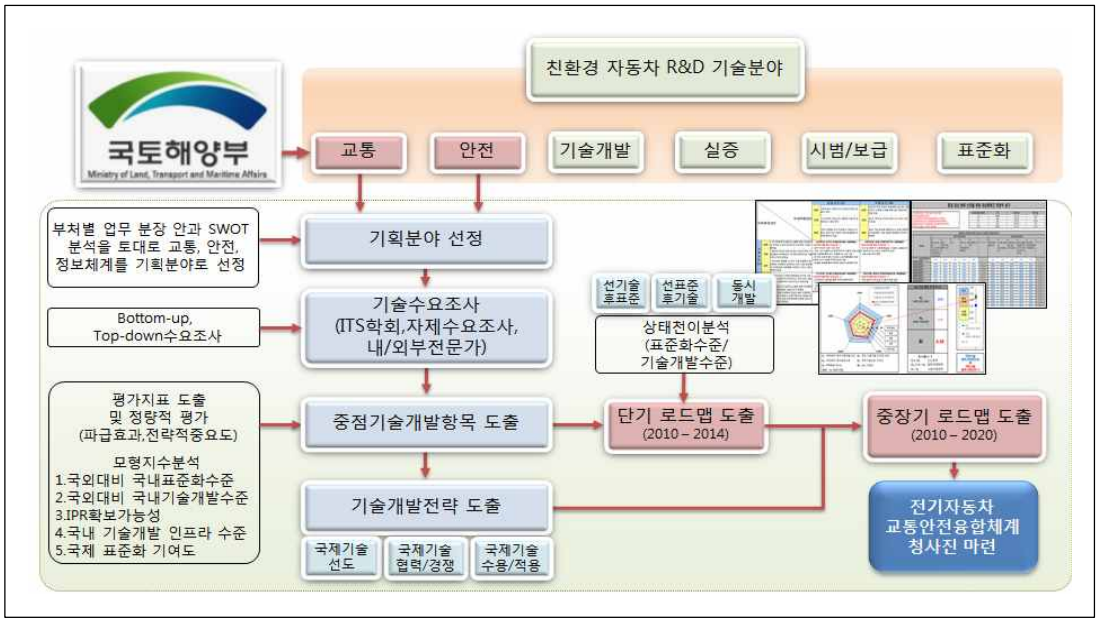
○ 교통, 안전, 요소기술, 실증, 시범/보급 및 표준화 등의 기술 분야 중 국토해양부의 고유 업무영역을 고려하고 타 부처와 협력을 통한 기술개발을 고려하여 기획 분야를 선정함

○ 실증 및 시범/보급 그리고 표준화 분야 등은 국가 녹색 교통 분야의 경쟁력 제고를 위하여 타 부처(환경부 및 지식경제부)와 긴밀한 공조체계를 구축을 전제로 하여 기획대상 분야로 선정

○ 선정된 기획 분야를 토대로 학회 및 내/외부 전문가를 대상으로 기술수요조사를 진행

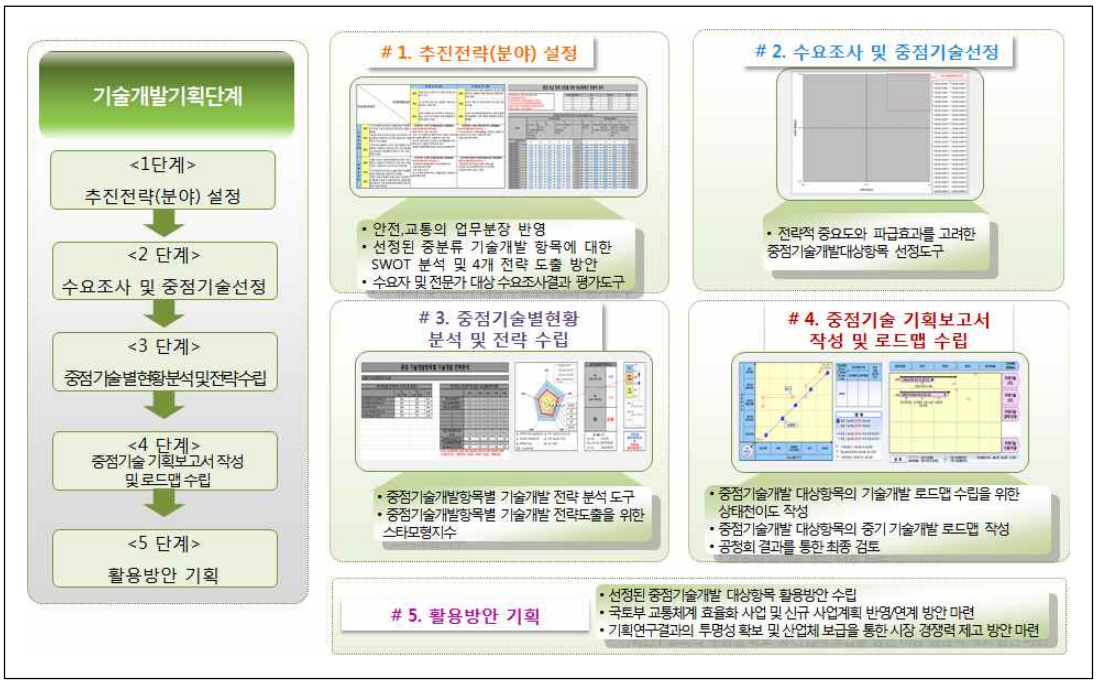
○ 평가지표 도출과 정량적 평가를 통하여 중점기술개발항목 도출

○ 도출된 중점기술개발항목을 바탕으로 상태천이도 분석과 스타지수분석모형을 통해 단기, 중장기 로드맵 도출



<그림 15> 기획연구 추진 전략

3절. 기획연구 추진 방법



<그림 16> 기획연구 추진방법

1. 추진전략(분야) 설정

○ 전기자동차 전력공급 기반기술 동향 및 관련 자료 분석을 통한 관련 기술의 중분류 선정 및 구분

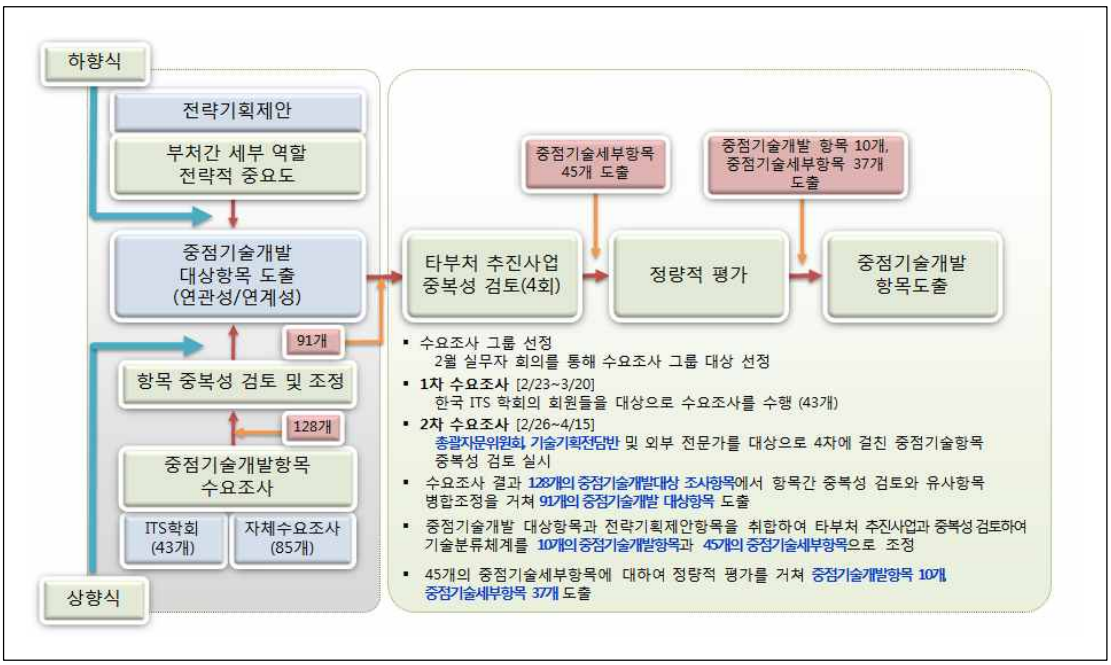
○ 교통, 안전의 업무분장 반영 및 각 부처별 관련 기술 개발 사업과 연계방안을 고려하여 기술개발 항목 선정

국내역량요인 / 국외환경요인		강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
		- 풍부한 ITS 기술 및 경쟁력 있는 산업 환경 - 선진 대중교통체계 구축 경험 - 경쟁력 있는 국내 자동차 및 배터리 산업기반 - 풍부한 국내 자동차 및 배터리 관련 R&D 환경 및 경험 - 범 부처의 전기자동차 확산기반 마련을 위한 적극적인 투자 - 전기자동차 교통안전융합체계 관련 기술 의 초기단계로 인한 기술 및 산업 선점의 기회	- 매우 고가의 전기자동차 가격구조 - 충전인프라 관련 사업모델 미비 - 전기자동차 보급을 위한 관련 인프라 부재 - 전기자동차 및 충전인프라 관련 국가 IPR 경쟁력 미흡 - 전기자동차 관련 안전기준 미흡 - 전기자동차 및 충전인프라 관련 표준화 미비 및 표준전문 인력 부족 - 전기자동차에 대한 일반 시민의 인식 부족 - 전기자동차 확산을 위한 법제도 미흡
기회 요인 (O)	- 친환경 교통 수요가 늘어나는 추세 - 국내 자동차 제조업체의 경쟁적인 전기자동차 개발체제 돌입 및 시제품 출시 계획 - 대기업의 전기자동차 충전인프라, 스마트 그리드, 신재생 에너지 등 에너지 관련 산업 분야에 집중적인 투자 및 적극적인 R&D 참여 - 친환경 교통수단에 대한 관심과 정부의 지원 증대 - 전기자동차 교통안전융합체계 및 통합 서비스 플랫폼에 대한 기술개발은 초기단계로 기회요소가 많음	현황분석에 의한 우선순위 :: 1 - R&D와 표준화 연계 - 법제도 구축기회를 바탕으로 교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발 확보 - 풍부한 ITS기술 및 인프라를 바탕으로 교통체계의 초기단계 기술 선점 - 전기자동차 교통체계 기술개발을 바탕으로 교통융합충전인프라 기술 확보 - 전기자동차 및 배터리 다양한 충전인프라의 안전성 평가기술 확보를 통한 확산기반 조성 SO전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용)	현황분석에 의한 우선순위 : 2 - 전기자동차 보급 촉진을 위한 법제도 지원 방안 마련 및 교통융합 충전인프라 계획 및 전략 수립을 통한 전기자동차 이용 편익 확보 방안 마련 - 기술개발과 표준화의 연계 - 표준화 전문인력 양성 및 역량 강화 - 기술개발 초기단계의 기회요소를 바탕으로 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 확보 WO전략 : 만회 전략(약점극복-기회활용)
위협 요인 (T)	- 전기자동차의 시장 규모에 대한 정확한 예측이 어려움 - 해외의 경우 충전인프라 구축을 바탕으로 기술위주의 시장 주도 우려가 있음 - 해외의 경우 전기자동차 충전시스템에 관련된 주요 기술이 상당부분 개발되어 국내와 기술격차가 존재함 - IPR을 선점하고 있는 해외기업의 국내시장 선점 우려 - 배터리 원재료에 대한 해외의존	ST전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피) 현황분석에 의한 우선순위 : 3 - 국내 기술의 국내외 시장연계 확립 - 국제기술선점을 위한 교통융합충전인프라 기술 확보 - 교통융합충전인프라의 전략 및 계획수립, 표준화 및 관련 제정 방안 연구 - 배터리 교환방식 채택을 통한 활용성 제고 방안 마련 - 배터리 재활용 기술 개발	WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피) 현황분석에 의한 우선순위 : 4 - 국내 환경에 적합한 전기자동차 교통안전 융합체계 법제도 구축 - 원천기술 확보를 위한 국가 전략 수립 - 안전기준 마련, 안전성 평가 및 인증체계 구축을 통한 전기자동차 확산기반 조성 - 배터리 교환방식 채택을 통한 활용성 제고 방안 마련 - 배터리 재활용 기술 개발

SO WO
ST WT

<그림 17> 선정된 중분류 기술개발 항목에 대한 SWOT 분석 및 4개 전략 도출 방안

○ 선정된 중분류 기술개발 항목에 대한 SWOT 분석
- 시장현황, 기술현황, 및 표준현황에 대한 강점요인, 약점요인, 기회요인 및 위협요인 분석
- 국외환경요인과 국내역량요인으로 구분하여 분석
- SWOT 분석을 통한 4개 전략 도출 및 현황분석에 의한 전략 우선순위결정
  · 공격적 전략 [강점사용-기회활용 전략] - SO 전략
  · 만회 전략 [약점극복-기회활용 전략] - WO 전략
  · 다각화 전략 [강점사용-위험회피 전략] - ST 전략
  · 방어적 전략 [약점최소화-위험회피 전략] - WT 전략



<그림 18> 중점기술개발항목 도출 방법

○ 기술개발 대상항목 수요조사를 위한 수요자 및 전문가 그룹 선정

○ 필요성 및 기대효과 등을 고려한 기술개발 대상항목 수요조사를 통한 중점기술개발 후보대상(안) 선정

○ 선정된 중점기술개발 후보대상의 기술체계 분류

* 중점기술개발 후보대상은 동향 및 관련 자료 분석을 통해 선정된 중분류 기술 분야에 대한 소분류 중심으로 수요조사

2. 수요조사 및 중점기술선정

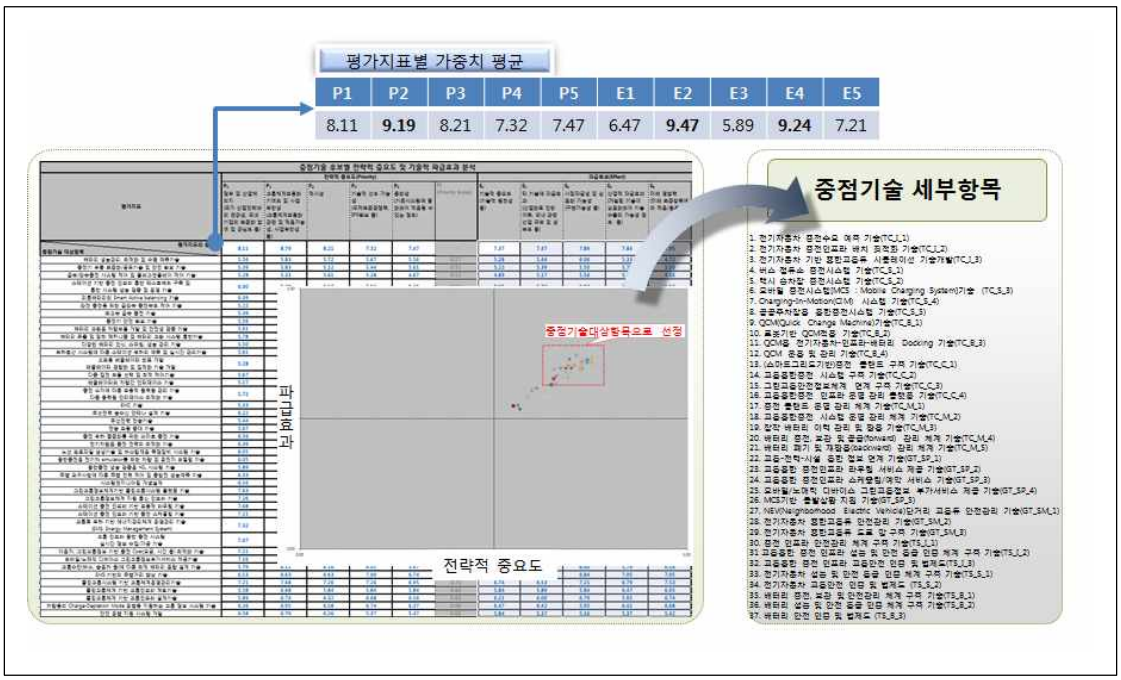
○ 외부 기술 수요자와 관련기술 전문가로 구성된 총괄기획자문위원회 구성

○ 자체 연구위원[총괄/공동/위탁] 및 외부 기술 수요자와 관련기술 전문가로 구성된 기술기획전담반 구성

○ 전문가 의견수렴과 전략적 중요도와 경제적 파급효과를 고려한 중점기술세부개발 대상항목 선정

* 전문가 검토와 의견수렴을 통하여 중점기술개발대상항목 선정도구의 위도우 결정

○ 기술개발 로드맵 프레임워크 검토



<그림 19> 전략적 중요도와 기술적 파급효과를 고려한
중점기술 세부개발대상항목 선정 도구

○ 전략적 중요도와 경제적 파급효과를 고려한 중점기술세부항목 선정도구를 이용하여 기술개발대상항목 선정

○ 실무자 및 전문가 자문회의를 통하여 선정된 중점기술개발 대상항목에 대한 중점개발기술항목 도출/분석 및 정량적/정성적 지표 설정

○ P1~P5는 전략적 중요도, E1~E5는 기술적 파급효과의 항목이며 각각의 가중치는 설문에 의한 평균값을 의미



<그림 20> 중점기술개발항목 평가지표 도출 결과

○ 전문가 의견수렴과 각 현황수준을 고려한 중점개발기술항목을 대상으로 기술개발 전략수립을 위한 평가지표별 전략목표 기준점 및 가중치 선정



<그림 21> 정량적 평가로 도출된 23가지 중점기술 세부항목

○ 학회, 총괄자문위원회, 기술기획 전담반 및 외부전문가를 대상으로 수요조사 결과 128개의 중점기술개발대상 항목 도출

○ 중점기술개발 대상항목에 대하여 학회, 총괄자문위원회, 기술기획 전담반 및 외부전문가를 대상으로 4차례에 걸친 중점기술항목 중복성 검토를 실시하여 기술분류체계를 10개의 중점기술개발항목과 45개의 중점기술세부항목으로 조정

○ 도출된 45개의 중점기술세부항목에 대하여 정량적 평가를 거쳐 8개의 중점기술개발항목과 23개의 중점기술세부항목의 기술분류체계를 도출

<표 2> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목

중점기술세부항목	중점기술세부항목
완전충전 소요시간 예측기술	버스차량모델링
배터리 잔존용량 검출기술	버스운전자 및 스테이션 접근로모델링
배터리 내구수명 예측기술	버스부하모델링
배터리셀간의 active balancing기술	수전시스템 모델링
급속/완속충전 통합제어기술	충방전 성능예측 기술
급속 및 완속 충전기부품의 공유기술	무선 충전용 HIL 시스템 기술
부품 표준화 기술	주행 전력 제어기술
충전기 안전 확보기술	요구사항 분석

<표 3> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속]

중점기술세부항목	중점기술세부항목
고출력 병렬운전 기술	시스템엔지니어링 개념설계
최소 무효전력손실 제어기술	그린교통정보체계기반 클린교통시스템플랫폼기술
손상된 배터리 셀 검출기술	그린교통정보체계지원 통신 인프라 기술
완전 충전을 위한 급완속 통합제어기술	그린교통정보체계통합 프레임워크기술
전력 상태에 따른 급속 충전 적응기술	스테이션충전인프라기반 효율적 라우팅 기술
충전기 안전 확보 기술	스테이션충전인프라기반 충전 스케줄링 기술
배터리 교환용 차량모듈	스테이션충전인프라기반 실시간부하분산기술
배터리교환용 차량모듈의 전장 및 커넥터개발	교통인프라융합충전시스템 실시간 정보 확보 기술
배터리 추출 및 장착 메커니즘	교통인프라융합충전시스템 기반버스자율 충전 스케줄링 기술
배터리장착모듈의안전성 검증	교통인프라융합충전 시스템통합관리기술
배터리 교환 시스템 통합기술	충전 인프라 스케줄링 기술
다양한 배터리 인식 및 스위칭 기술	충전인프라라우팅기술
배터리 성능 관리기술	예약 및 충전시간 연동 요금체계변동기술
배터리 및 충전 상태 모니터링 및 정보교환기술	사용자중심충전Cost(요금, 시간 등)최적화 기술
부하 분산시스템에 따른 스테이션 부하의 예측 및 실시간관리기술	그린교통정보체계기반 클린교통시스템 중앙관제기술
충돌 및 돌발사고시 배터리 차단/충격완화 및 안전성 확보기술	GIS연계형 실시간 교통에너지 맵 개발
손상된 배터리 셀 검출기술	교통량기반 국토 효율적 충전 인프라 구축 기술 개발
고효율 레귤레이터 회로 개발	교통 및 도로상황인지형 에너지 관리 시스템 개발
다중집전 모듈 선택 및 최적 제어기개발	교통수단(버스, 승용차 등)에 따른 최적배터리용량 설계기술
레귤레이터 경량화 및 집적화 기술개발	EMS 기반의 주행거리 향상 기술
레귤레이터와 차량 간 인터페이스 기술 개발	플러그앤플레이기반 전력장치제어기술
충전소자에 따른 효율적 동력원관리기술개발	CAN통신기반의 전력제어 및 관리기술
다중동력원인터페이스 최적화기술개발	지능형전장품통합진단 및 전력경로제어기술
에너지 회생 최적화 기술개발	전기자동차통합설계 및 제작을 통한 시스템집적기술개발

<표 4> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속]

중점기술세부항목	중점기술세부항목
EMC 기술	안전 운행 지원 시스템 개발
전송 효율 증대 기술	스마트 통합 평가 시스템 개발
무선 전력의 지향성 증대 기술	안전 및 성능 시험평가기술개발
EMC 기술	전기자동차 확산 단계별 교통융합충전인프라 구축전략 및 계획수립
수전 효율 증대 기술	전기자동차 종[대형/중소형/NEV]별 교통융합충전인프라 구축전략 및 계획수립
경량화 기술	전기자동차교통융합충전인프라 Value Chain 분석 및 주체별 추진전략수립
AC/DC변환시의 효율향상기술	교통-전력-시설 통합 연계전략 및 계획
RFID 기술을 이용한 ID확인 및 Billing	전기자동차 성능 및 안전성 인증 체계 기술
차량운행정보의 전송을 위한 최적통신기술	배터리성능 및 안전성 평가기술
전기자동차량용 충전부하의 분산기술	배터리성능 및 안전성 인증체계기술
최적의 배전방안 설계 기술	교통융합충전 시스템 성능 및 안전성 평가 기술
손실 저감화 방안	교통융합충전시스템성능및안전성인증체계기술
노선 프로파일 생성기술	교통-전력-시설 통합 정보 연계 기술
버스 탑재용 측정 장비 시스템기술	교통융합 충전인프라 라우팅 서비스 제공 기술
버스전력부하 모델링	교통융합 충전인프라 스케줄링/예약 서비스 기술
전기자동차 돌발상황 모델링 및 MCS 기반 지원체계 수립	모바일/노매딕 디바이스 그린교통정보 부가서비스 제공 기술
QCM 운용 및 관리 기술	MCS기반 돌발상황 지원 기술
대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	NEV(Neighborhood Electric Vehicle) 단거리 교통류 안전관리 기술
교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술	전기자동차 혼합교통류 안전관리 기술
전기자동차[대형/중소형/전기자동차] 안전운행기준 및 규제지침 개발	전기자동차 혼합교통류 도로 망 구축 기술
전기자동차[대형/중소형/전기자동차] 도로망 설계지침 개발	MCS기반 배터리 교환플랫폼 지원 기술
교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	전기자동차 충전수요 예측 기술
전기자동차 교통안전관리 법제도 개발	전기자동차 충전인프라 배치 최적화 기술

<표 5> 중점기술개발항목 1차 수요조사로 도출된 128개 중점기술세부항목 [계속]

중점기술세부항목	중점기술세부항목
교통융합충전인프라 안전/규제 정책/법제도 개발	전기자동차 기반 혼합교통류 시뮬레이션 기술개발
전기자동차, 배터리 및 충전인프라 안전성평가 지원체계 연구	전기자동차 성능 및 안전성 평가 기술
전기자동차배터리공용화체계[이력관리]/표준화연구	QCM(Quick Change Machine)기술
전기자동차 배터리 공용화 지원 법제도 연구	배터리 공급망 관리 기술
버스 정류소 충전시스템 기술	배터리 폐기 및 재활용(backward) 기술
택시 승차장 충전시스템 기술	로봇기반 QCM적용 기술
모바일 충전시스템 [MCS : Mobile Charging System]기술	QCM용 전기자동차-인프라-배터리 Docking 기술
환승주차장 및 NEV용 집단 충전시스템 기술	QCM 운용 및 관리 기술

○ 철저한 중복성 검토를 통한 중복투자항목을 배제하고 차별화하여 추진

- 지식경제부, 환경부 등에서 추진하는 R&D 및 연구용역과 중복사항 철저히 배제

※ 온라인전기자동차기반 단기수송시스템 기술개발('10.3 지식경제부)

※ Eco-STAR Project 무·저공해자동차사업('09.6~11.05 환경부)

※ 스마트그리드 실증단지 표준화 기반 구축 사업('09.06~11.08 한국스마트그리드협회)

※ 스마트그리드 실증단지 구축 사업 ('09'11~11.05 지식경제부)

-스마트 트랜스포테이션(한국전력, SK에너지, GS칼텍스 3개의 컨소시엄)

-스마트 리뉴어블(현대중공업, 한국전력, 포스코 ICT 3개의 컨소시엄)

-스마트 플레이스(SKT, KT, LG전자, 한국전력 4개의 컨소시엄)

-스마트 파워그리드(한국전력 컨소시엄)

-스마트 일렉트릭시티 서비스(전력거래소, 한국전력 2개의 컨소시엄)

※ 전기자동차 급속충전 시스템 상용화 개발 및 인프라 구축 방안 제시 ('09.06~11.05 한국전기연구소)

○ 기 수행(종료과제, 중단과제) 및 현재 수행중인 동 과제 관련 연구개발결과와의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함(www.kictep.re.kr 열린 정보, http://rndgate.ntis.go.kr 참조)

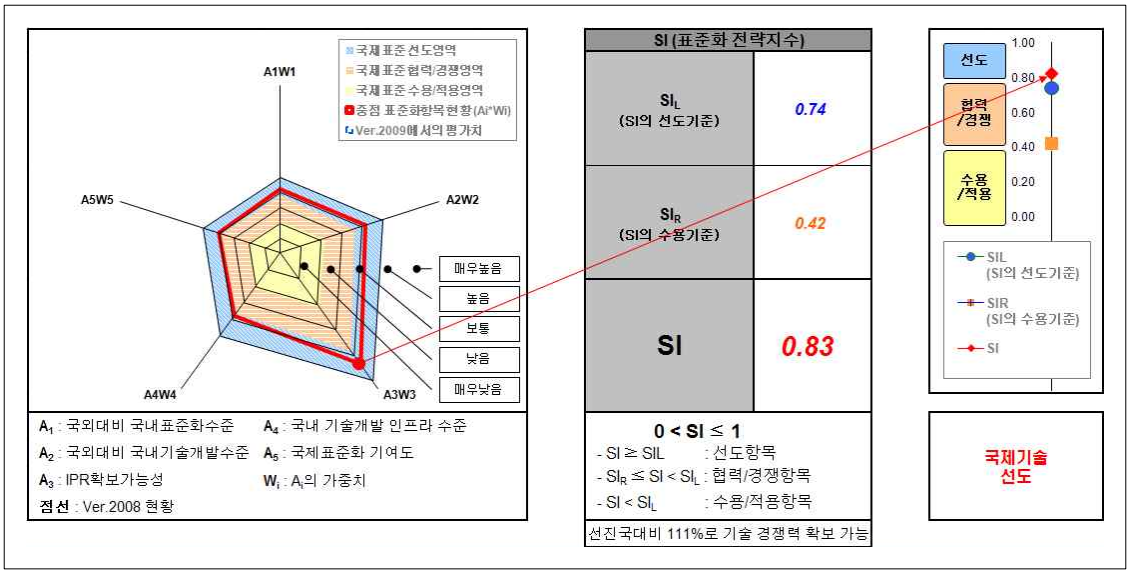
※ 전기자동차 안전성 평가('2010~2012, 국토해양부)

3. 중점기술별 현황분석 및 전략수립

○ 선정된 평가지표별 전략목표 기준점 및 가중치를 토대로 한 대상 중점개발기술항목에 대한 전략목표 기준영역 및 중점 기술개발항목 현황 도출

○ 국제기술 전략목표 설정 및 세부전략 수립 - 스타지수 분석모형

○ 국외대비 국내기술개발 수준, 국외대비 국내표준화수준, IPR 확보가능성, 국내 인프라 수준, 국제기술선점 기여도를 고려한 스타지수모형을 활용하여 중점기술개발 대상항목 기술개발 전략지수 도출



<그림 22> 중점기술개발항목별 기술개발 전략도출을 위한 스타모형지수

○ <그림 108>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SI_L지수인 0.83/0.74=1.108 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 111% 기술 경쟁력 확보 가능

○ <그림 108>은 A5가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제기술 및 표준화 기여도가 높은 것으로 분석됨

○ 도출된 중점기술개발 대상항목 기술개발 전략지수를 활용하여 중점기술개발 대상항목 기술개발 전략 수립

- 중점개발기술항목에 대한 국제기술선도 개발전략 수립
- 중점개발기술항목에 대한 국제기술 협력-경쟁 개발전략 수립
- 중점개발기술항목에 대한 국제기술 수용-적용 개발전략 수립

<표 6> 국제기술의 전략목표

전략목표	의미
국제기술 선도	국내가 국제기술의 선도 및 부분선도가 가능한 경우의 전략 목표
국제기술 협력/경쟁	국제기술의 미결정되어 전략적인 제휴나 경쟁이 치열한 경우의 전략 목표
국제기술 수용/적용	이미 성숙된 국제기술을 국내기술로 수용하거나 국내의 환경에 적합하게 adaption/modification하는 경우의 전략목표

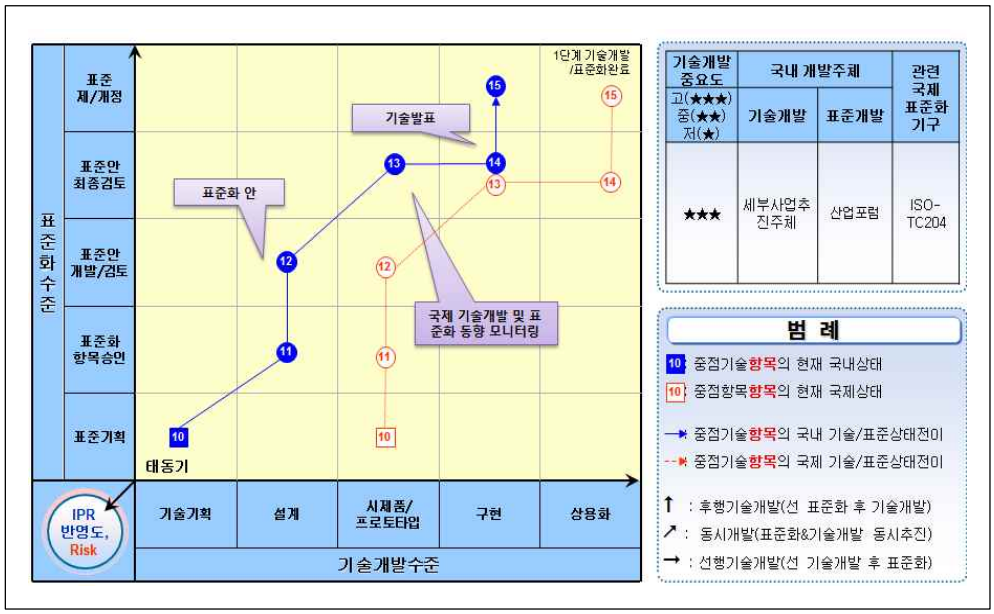
<표 7> 5가지 평가요소

전략목표	의미
A1	- 국외대비 국내기술개발수준
A2	- 국외대비 국내표준화수준
A3	- IPR확보가능성
A4	- 국내 기술 및 표준화 인프라수준
A5	- 국제 기술 및 표준화 기여도

- 분석절차
  · 1단계 : 5가지 평가요소의 중요도(가중치)산정
  · 2단계 : 5가지 평가요소별 기술추진 전략목표 기준점 도출
  · 3단계 : 중점 기술항목별 전문가 평가를 통한 국제기술의 전략적 목표설정 및 세부전략(안 수립

4. 중점기술 기획보고서 작성 및 로드맵 수립

○ 중점기술개발 대상항목의 기술개발 로드맵 수립을 위하여 전문가 의견수렴을 통한 중분류 기술항목의 기술상태천이 작성
- 대상 중분류 기술항목의 국내외 기술개발 현황 및 동향 분석
- 대상 중분류 기술항목의 국내외 표준개발 현황 및 동향 분석
- 중점기술개발 대상항목 기술-표준연동 개발 전략 수립



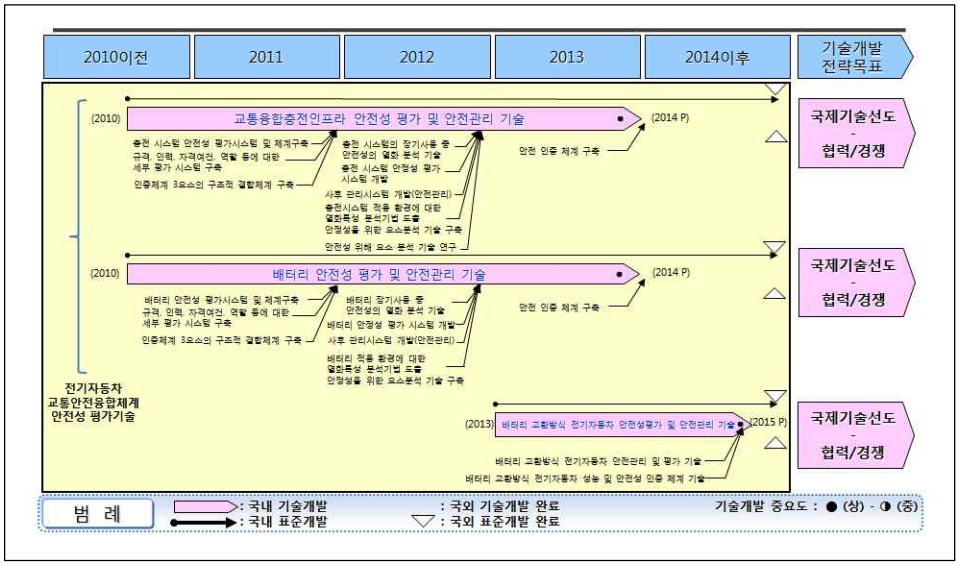
<그림 23> 중점기술개발 대상항목의 기술개발 로드맵 수립을 위한 상태천이도

○ 그래프의 가로축은 기술개발수준을 세로축은 표준화 수준을 나타냄

○ 그래프의 방향에 따라 아래와 같이 전략을 나타냄
- ↑ : 후행기술개발(선 표준화 후 기술개발 추진)
- ↗ : 동시개발(기술개발&표준화 동시추진)
- → : 선행기술개발(선 기술개발 후 표준화 추진)

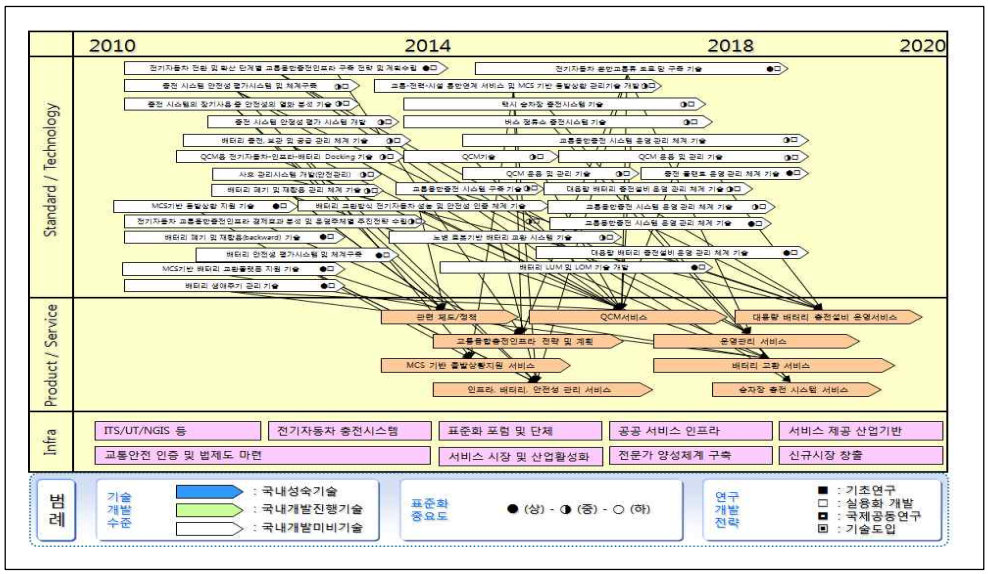
○ <그림 109>는 그래프의 방향이 2010년에서 2011년에 대각선으로 진행하므로 동시개발(기술개발&표준화 동시추진)로 분석됨

○ 도출된 중분류 기술항목의 기술상태천이도를 토대로 단기 기술개발 로드맵 수립



<그림 24> 중점기술개발 대상항목의 단기 기술개발 로드맵

○ 도출된 중점기술항목의 스타지수분석 모형, 상태천이도와 단기 로드맵을 토대로 중장기 기술개발 로드맵 수립



<그림 25> 2010-2020 전기자동차 교통안전융합체계 중장기 로드맵

5. 활용방안 기획

○ 전기자동차 교통안전융합체계 기술개발 연구단 공모를 위한 RFP 활용
- 과제별 제안서 및 연구개발계획서 평가기준으로 활용
- 연구개발의 목표, 범위설정 및 사업추진 전략의 적정성 기준으로 활용
- 연구개발의 성과관리 기준으로 활용

○ 미래 녹색교통체계 비전 수립에 활용
- 미래 녹색문화 및 녹색교통 체계 비전과 목표 수립에 활용
- 전기자동차 교통안전융합체계 개발 유도를 위한 정부 투자효율화 방향 제시

○ 부처별 관련 기술개발 사업과 연계방안 수립에 활용
- 미래녹색체계의 패러다임 제시 및 발전 전략 수립에 활용
- 정부 타 부처 및 지자체의 전기자동차 교통안전융합체계 관련 기술과의 연계 방안 수립에 활용

○ 녹색성장 견인을 위한 기반기술로 활용
- 녹색성장 견인을 위한 녹색교통지수 도입을 위한 기반기술로 활용
- 개인별 탄소족적 체계 개발 시 기반기술로 활용

○ 국토해양부 교통체계 효율화 사업 및 신규사업계획 반영/연계 방안 마련

○ 기획연구결과의 투명성 확보 및 산업체 보급을 통한 시장 경쟁력 제고 방안 마련

4절. 추진경과

1. 추진경과



<그림 26> 기획연구 추진경과

○ 수요조사를 통해 국내/외 사례 및 기술동향 분석

○ 기획 핵심 기술별 요구사항 정의와 국내외 환경 및 역량 요인을 토대로 SWOT 분석 실시

○ 중점기술개발항목 수요조사를 통해 중점기술개발대항항목(안) 리스트와 중복성 검토 실시

○ 중점기술항목 도출을 위한 평가지표 수요조사 실시
○ 수요조사를 바탕으로 중점기술개발항목 도출
○ 도출된 중점기술개발 대상항목 기술개발 전략지수를 활용하여 중점기술개발대상항목 기술개발 전략 수립

○ 도출된 중분류 기술항목의 상태천이도 및 전략지수를 토대로 중기 기술개발 로드맵 수립

○ 전문가 자문위원회와 공청회를 통한 중점기술항목의 검토로 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발, 교통융합 충전인프라 기술, 전기자동차 교통안전융합체계 안전성평가 기술 세부분으로 수정 및 보완하고 중점기술개발항목과 중점기술개

발세부항목의 수정 및 보완 수행

○ 자문회의와 공청회 의견 및 조치결과는 부록 3에 수록

5절. 추진체계



<그림 27> 기획연구 추진체계

가. 주관연구기관(국민대학교)

○ 다양한 국가기술개발 사업 기획 발굴 경험을 바탕으로 과제관리, 기술개발 전력 및 중장기 로드맵 수립

○ 정보 공유회 및 공개 공청회 개최를 통해 사업의 결과 홍보 및 의견수렴

나. 공동연구기관(한국교통연구원/전자부품연구원/자동차부품연구원)

○ 국가기술개발 사업 추진 역량을 바탕으로 중점기술항목 분석, 기술개발 및 교통체계 표준화 전략 마련

○ 개발 기술의 적용대상 분석 및 규제, 제도, 지침 등의 분석

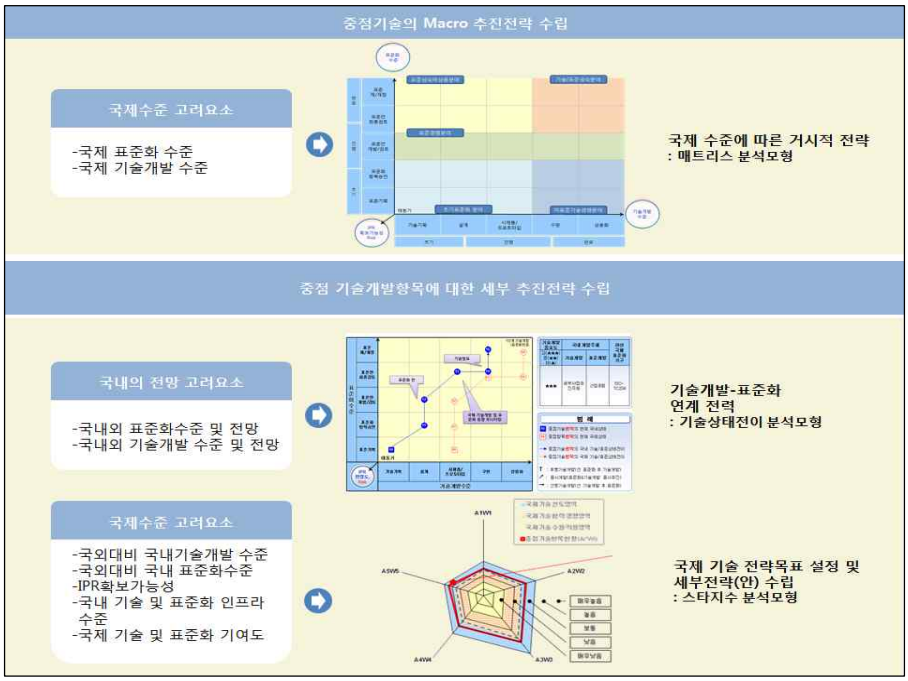
다. 위탁연구기관(LS산전/고등기술연구원/항공대)

○ 전기자동차 충전인프라 관련 강력한 수요기업 및 첨단 교통체계 기획경험을 바탕으로 한 교통 수요 측면에서의 타당성 분석

○ 개발 기술의 적용대상 분석 및 규제, 제도, 지침 등의 분석

라. 각 분야의 전문가를 활용한 총괄기획자문위원회(수요자 및 외부전문가) 및 기술기획전담반(수요자 및 내/외부 전문가) 구성

6절. 기술개발 추진전략 수립 시 고려사항 및 수립방법



<그림 28> 추진전략 고려사항 및 수립방법

1. 중점기술의 거시적 전략 수립 ▶ 매트릭스 분석모형

○ 국제표준화 및 기술개발 수준에 따른 거시적 전략: 매트릭스 분석모형을 통해 중점기술의 국제표준화 및 기술개발 현황에 따라 초기 표준화분야, 기술경쟁분야, 기술성숙 미표준 분야, 미표준 기술경쟁분야, 기술 및 표준성숙분야의 5가지 분야로 분류하고, 각 분야의 특성에 따른 거시적 관점의 전략 분석

2. 중점기술개발 항목별 세부전략 수립 ▶ 기술상태전이 및 스타지수 분석모형

○ 기술개발-표준화 연계방향 기술상태전이분석을 통해 국내외 표준화 및 기술개발 수준/격차를 고려한 중점기술개발 항목의 국제 기술개발전망과 이에 대응한 기술 방향 분석

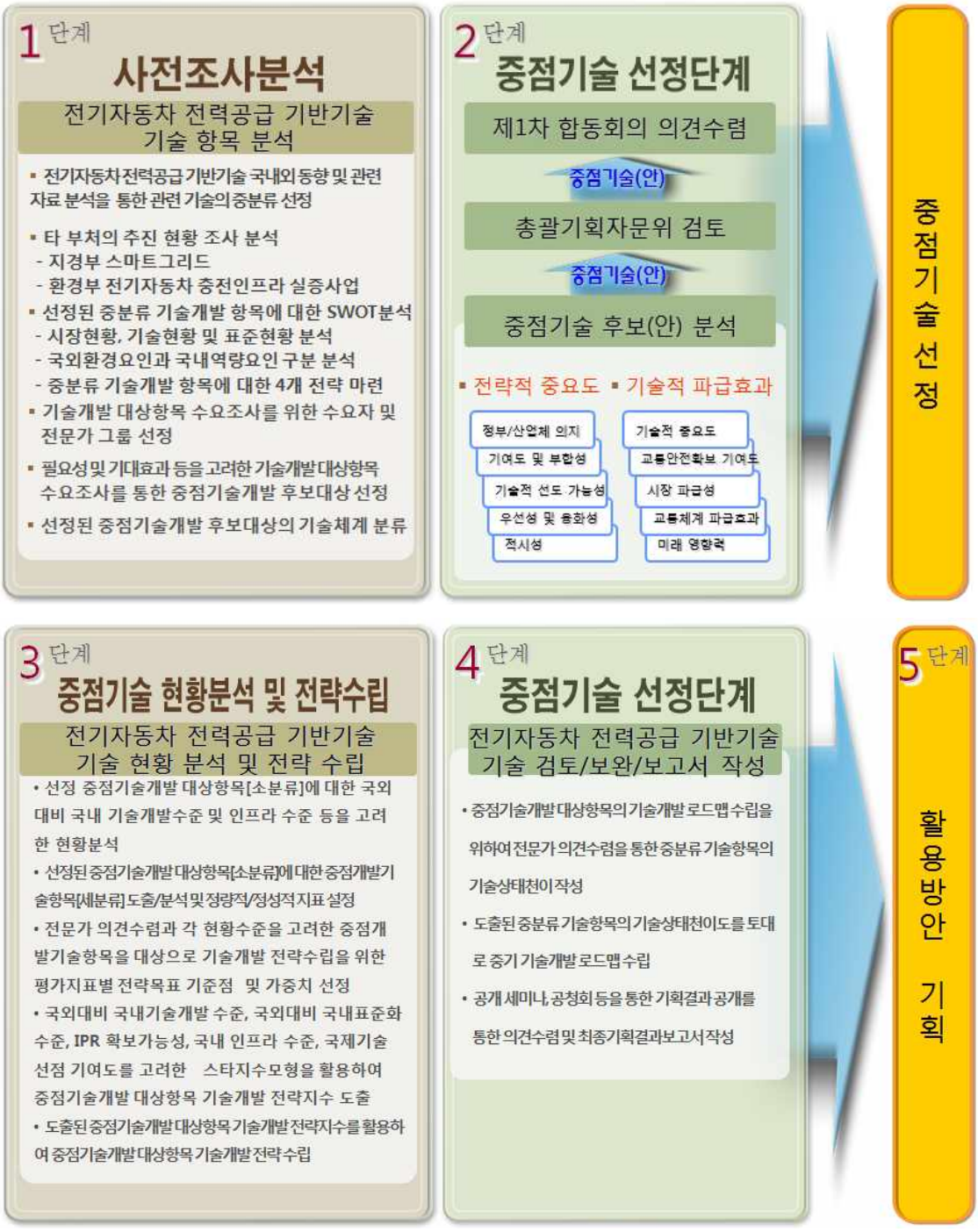
○ 국제기술 전략목표 설정 및 세부 추진전략: 국내외 기술 격차, 국내외 기술개발 격차, IPR확보 가능성, 국내 기술 및 표준화 인프라 수준, 국제기술 및 표준화 기여도의 5개 요소를 반영한 스타지수분석모형을 통해 중점기술항목별 국내 역량 분석

제 3장. 8대 중점기술 선정 및 기술개발 전략 수립

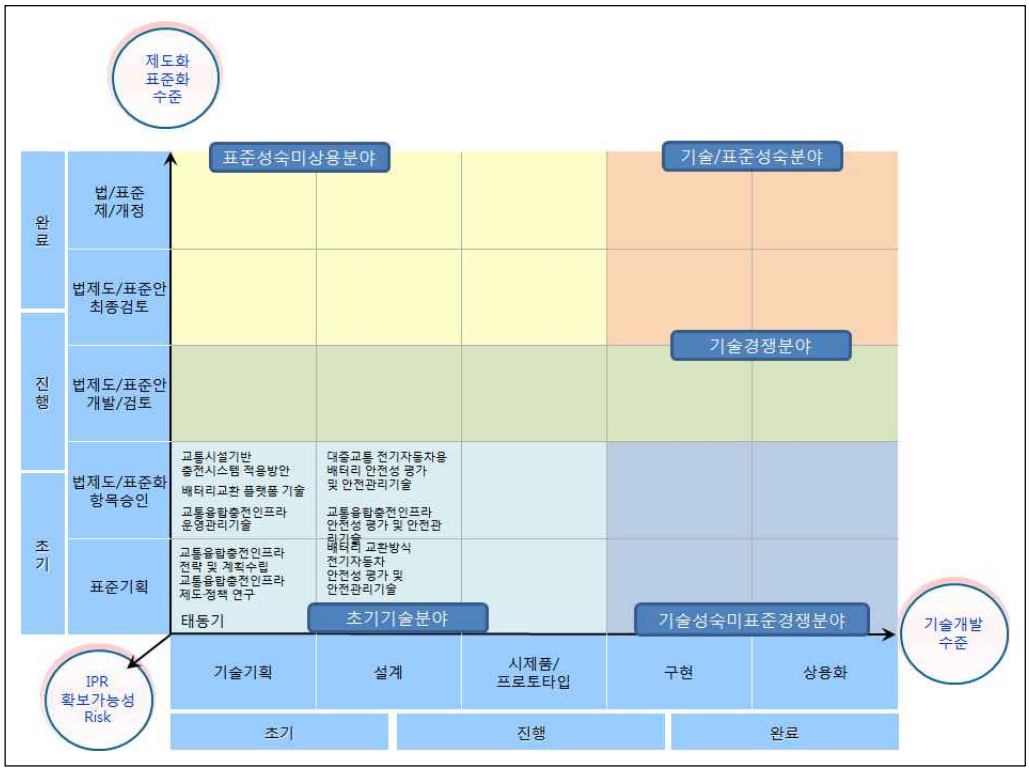
8대 중점기술 선정 및 기술개발 전략 수립

1절. 전기자동차 교통안전융합체계 중점기술 선정

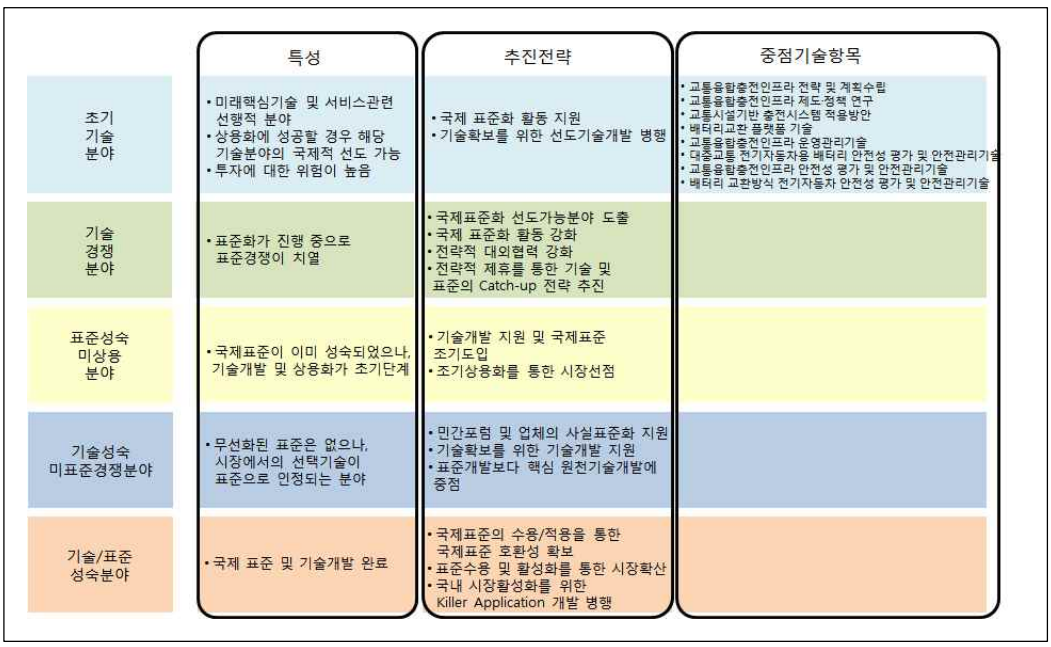
1. 중점기술 선정절차



2절. 8대 중점기술의 기술개발 및 표준화 추진전략(거시관점)



<그림 29> 중점기술의 상태에 따른 거시적인 관점의 기술개발 및 표준화 추진전략 분석



<그림 30> 중점기술의 기술개발 및 표준화 추진전략

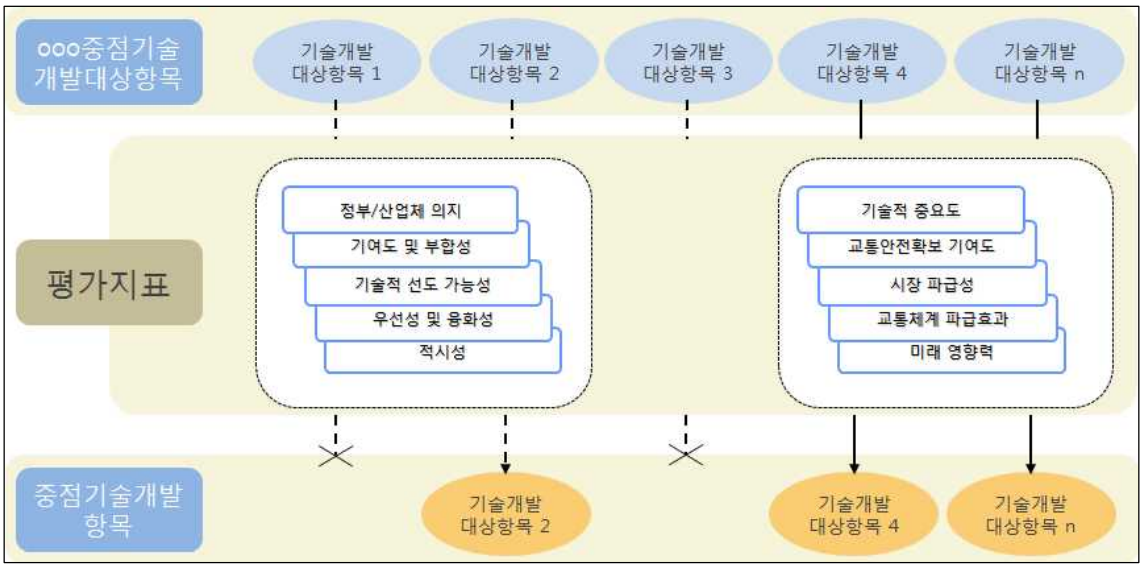
○ 중점기술의 상태에 따른 거시적인 관점의 기술개발 및 표준화 추진전략 분석 결과 대부분의 중점기술항목은 초기 기술 분야에 위치하는 것으로 분석됨

3절. 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도출

1. 중점기술항목 선정방법

○ 중점기술개발 대상항목 중 전략적 중요도와 기술적 파급효과가 큰 기술 항목을 중점기술항목으로 선정

※선정단계 : 128개 중점기술세부항목으로부터 8대 중점기술항목, 23개 중점기술세부항목 도출



<그림 31> 중점기술개발항목 선정방법

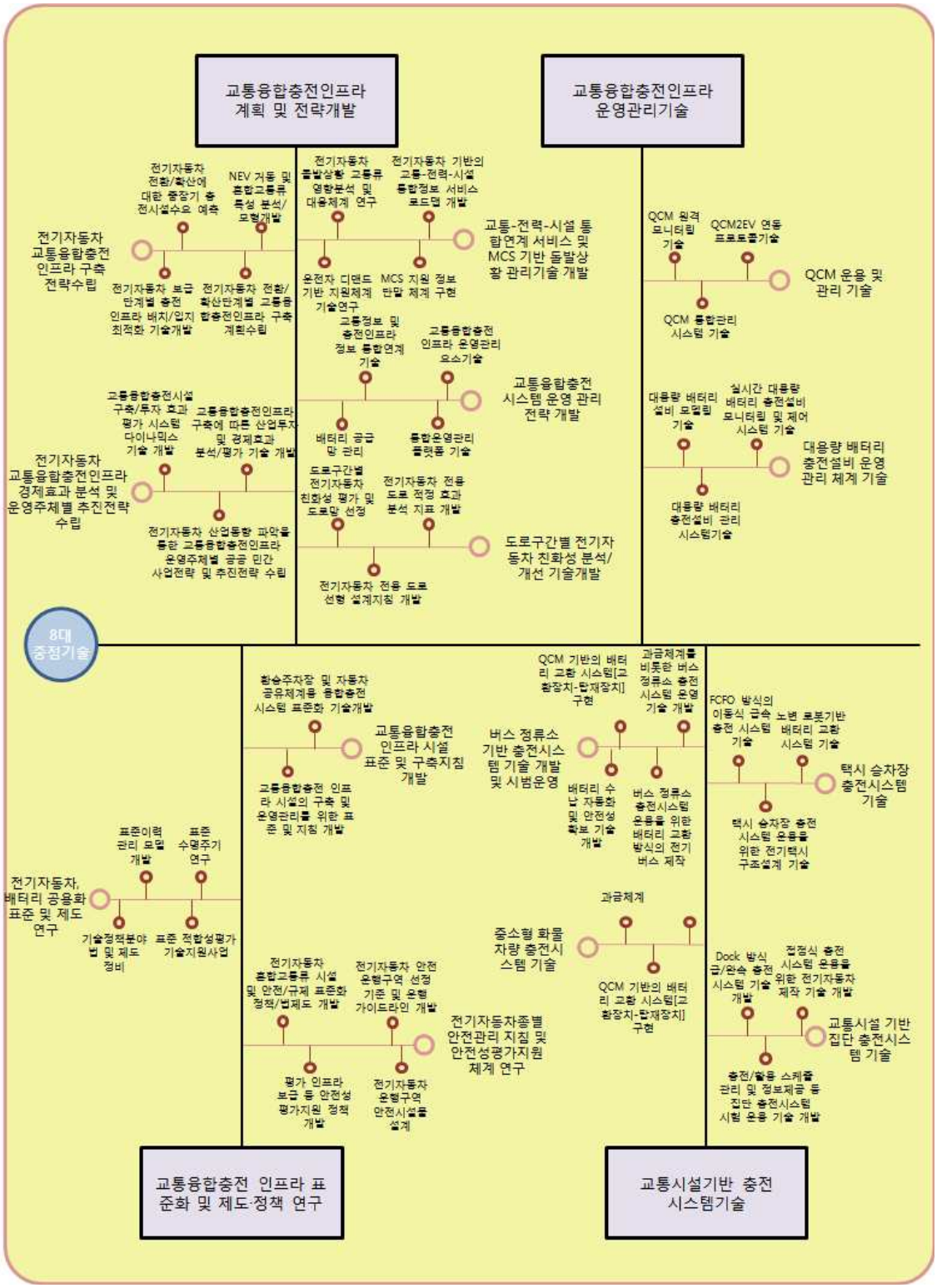
2. 평가지표

<표 8> 각 평가지표의 의미

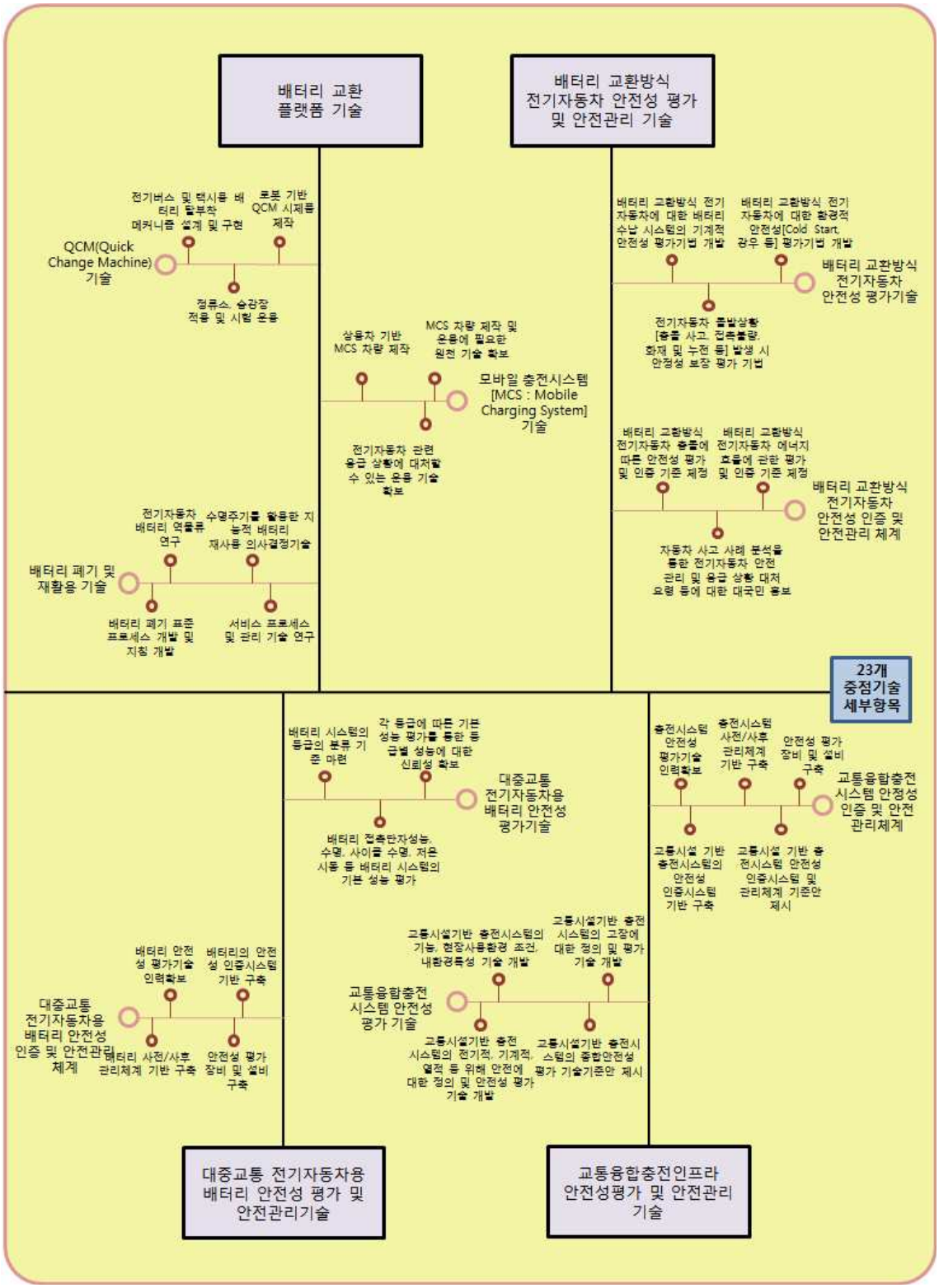
구분		의미
전략적 중요도	P1: 정부 및 산업체 의지	국가 산업 전략과의 연관성, 국내기업의 참여 및 관심도 등
	P2: 교통체계효율화 기여도 및 부합성	교통체계효율화의 전략적 기여도 및 부합성 등
	P3: 기술적 선도 가능성	기술 격차, 국제표준 경쟁력, IPR 확보 가능성 등
	P4: 우선성 및 융화성	전략적 우선성 등
	P5: 적시성	현재 기술수요자의 요구정도, 시급성 등
기술적 파급효과	E1: 기술적 중요도	원천성 등
	E2: 교통안전확보 기여도	교통안전 확보에 대한 기여도 등
	E3: 시장 파급성 및 적용 가능성	구현 가능성 등
	E4: 교통체계 파급효과	국내 관련 교통체계 성숙도 등
	E5: 미래 영향력	미래 기술항목에의 적용/응용성 등

※평가방법: 전략적 중요도와 기술적 파급효과에 대한 전담반 설문을 통한 평가에 의해 전략적 중요도와 기술적 파급효과가 높은 항목을 중점기술항목으로 선정

3. 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목



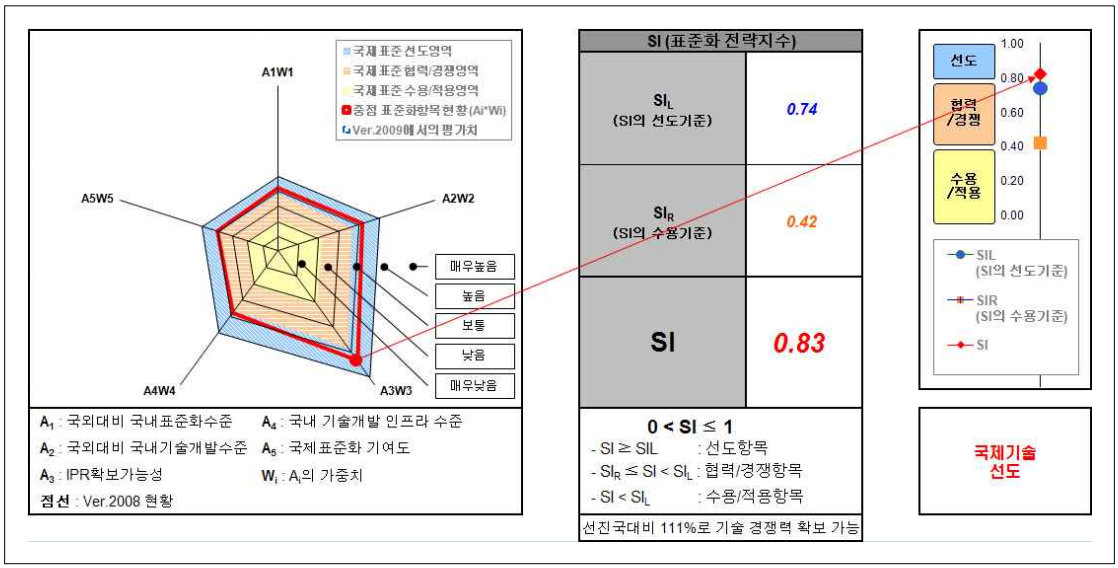
<그림 32> 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도식도(1)



<그림 33> 8대 중점기술 23개 중점기술세부항목 도식도(2)

4절. 중점기술개발 항목별 기술개발 및 표준화 전략 수립

○ 국제기술 전략목표 설정 및 세부전략 수립 - 스타지수분석 모형



<그림 34> 스타지수분석 모형

<표 9> 국제기술의 전략목표

전략목표	의미
국제기술 선도	국내가 국제기술의 선도 및 부분선도가 가능한 경우의 전략 목표
국제기술 협력/경쟁	국제기술의 미결정되어 전략적인 제휴나 경쟁이 치열한 경우의 전략 목표
국제기술 수용/적용	이미 성숙된 국제기술을 국내기술로 수용하거나 국내의 환경에 적합하게 adaption/modification하는 경우의 전략목표

<표 10> 5가지 평가요소

전략목표	의미
A1	- 국외대비 국내기술개발수준
A2	- 국외대비 국내표준화수준
A3	- IPR확보가능성
A4	- 국내 기술 및 표준화 인프라수준
A5	- 국제 기술 및 표준화 기여도

- 분석절차
  - · 1단계 : 5가지 평가요소의 중요도(가중치)산정
  - · 2단계 : 5가지 평가요소별 기술추진 전략목표 기준점 도출
  - · 3단계 : 중점 기술항목별 전문가 평가를 통한 국제기술의 전략적 목표설정 및 세부전략(안 수립

※ Ai, Wi, SIR : 전문가 설문을 통해 계량화

○ 기술개발 - 표준화 연계분석 - 기술상태전이 분석모형

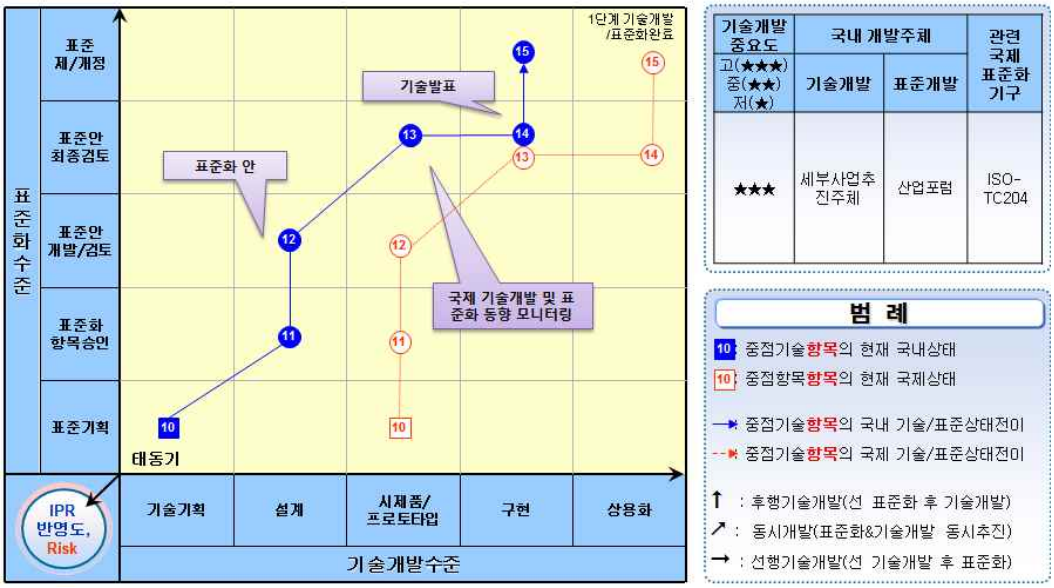
- 국내외 표준화와 기술개발 수준 및 전망에 대한 사태전이를 표현함으로써 기술개발과 표준화의 연계방향 분석

※기술개발-표준화 연계 구분

· 선행기술개발 : 미래 핵심기술의 개념정의를 위한 아키텍처나 프레임워크 개발 등

· 동기기술개발 : 기술개발이 표준화에 의해 성패가 좌우되는 기술 등

· 후행기술개발 : 기술개발 결과물에 대한 후속 표준화가 필요한 기술 등



<그림 35> 기술상태천이 분석모형

○ 표준화 수준 및 기술개발 수준의 각 단계별 의미

<표 11> 표준화 수준 및 기술개발 구분 및 의미

구분		의미
표준화수준	표준기획	Contribution, NP(New Work Item Proposal) 등
	표준화 항목승인	Question, Work Item 등
	표준안 개발/검토	WG Draft(Working Group Draft), CD(Committee Draft) 등
	표준안 최종검토	Last call, FCD/FDIS 등
	표준 제/개정	Recommendation, IS, RFC 등
기술개발수준	기술기획	Conceptual level의 연구기획 단계
	설계	단말, 시스템, 프로토콜 등 설계 단계
	시제품/프로토타입	주요 기능 및 일부 기능을 구현하여 검증 단계
	구현	전체 기능 구현 단계
	상용화	제품개발 및 양산/보급

4장. 결론 및 기대효과

결론 및 기대효과

1절. 전기자동차 전력공급 기반기술 기획 결과

1. 전기자동차 교통안전융합체계

○ 전기자동차 전력공급기반기술 기획 기술을 도출하였으며 주요내용을 크게 3개의 연구내용으로 구분하고 기획함



<그림 36> 전기자동차 교통안전융합체계

○ 해당 추진과제는 전기자동차 확산을 위한 교통융합충전인프라 구축과 관련 법제도 마련을 위한 교통융합충전 인프라 계획 및 관련 법제도 방안 연구, 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 구현을 위한 교통융합 충전인프라 기술, 전기자동차, 배터리, 및 다양한 충전인프라의 안전성 평가 및 인증체계 구축을 위한 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 개발로 구성되었음

- 교통융합충전 인프라계획 및 전략 개발

· 교통융합충전인프라 계획 및 전략은 전기자동차 충전수요 예측, 도입단계별 도시/도로유형별 충전인프라 배치 최적화기법과 충전인프라 구축전략 등을 수립하고 교통융합충전인프라 경제효과 분석과 운영주체별 추진전략 수립, 교통-전력-시설통합연계 및 돌발상황지원, 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술, 그리고 교통관리센터와의 연계운영을 위해 교통융합충전시스템 운영관리 전략과 배터리 공급망 관리 등을 개발함

- 교통융합 충전인프라 기술

· 교통시설기반의 융복합 충전시스템 및 배터리 교환 기반기술 연구하여 버스 정류소, 택시 승차장 충전시스템 기술과 배터리 교환 플랫폼기술, 교통융합충전인프라 운영관리 기술 등을 개발함

- 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술

· 전기자동차, 배터리, 다양한 충전인프라의 안전성 평가 및 인증체계 구축하여 충전인프라, 대중교통기반 전기자동차용 배터리, 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 안전관리 기술을 개발함

○ 도출된 3개의 핵심분야와 8개의 중점기술항목, 23개의 중점기술세부항목에 대하여 <표 20>에 나타냄

○ 본 기획 과제는 총 2단계로 구성되며 1단계에서는 교통안전융합체계 기반을 연구하고 2단계에서 교통안전융합체계 고도화 후 실증사업을 추진함



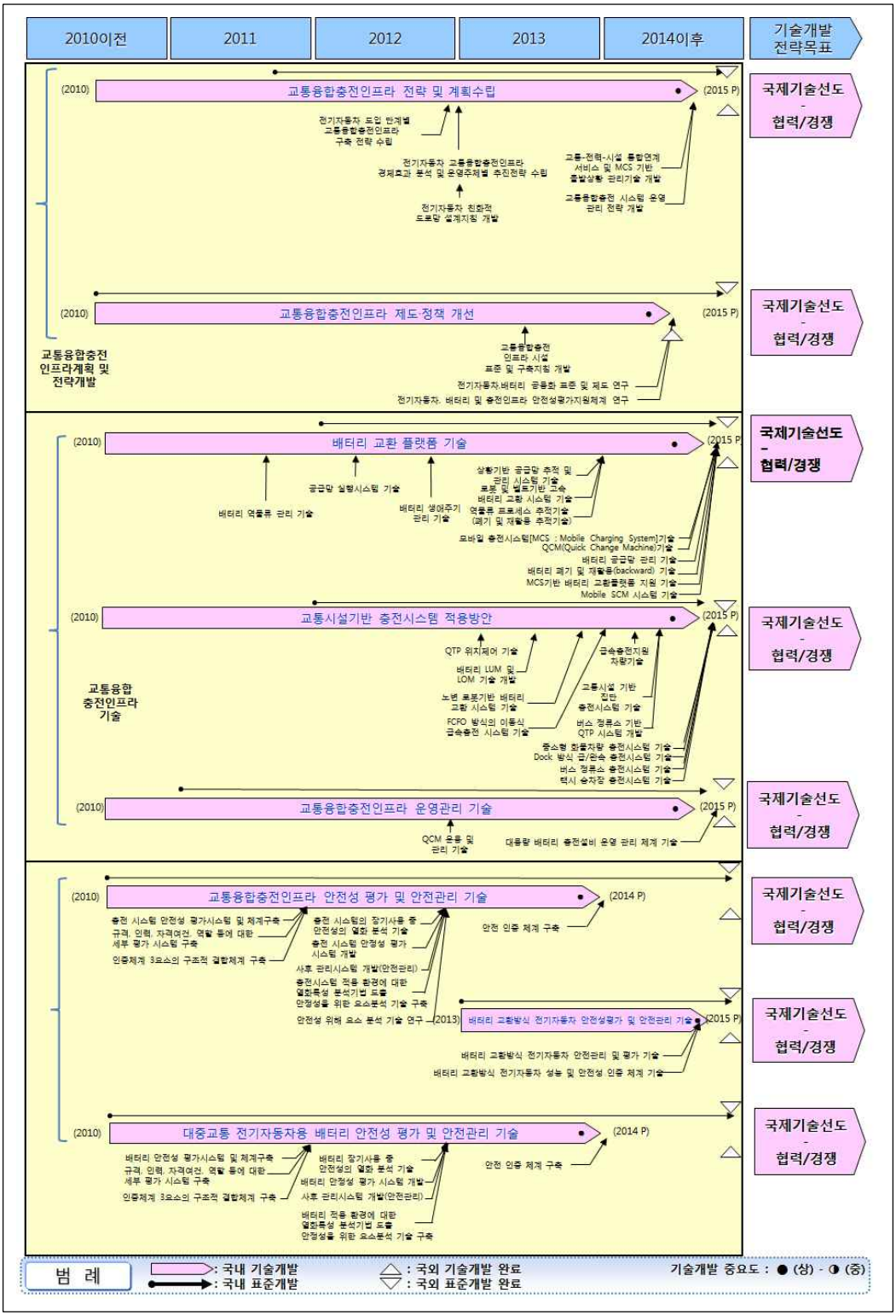
<그림 37> 전기자동차 교통안전융합체계 단계별 연구 내용 및 성과

<표 12> 전기자동차 교통안전융합체계 기술항목

핵심기술	중점기술항목	중점기술세부항목
교통융합충전 인프라 계획 및 전략개발	교통융합충전 인프라 전략 및 계획수립	- 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 - 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 - 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립 - 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발상황 관리기술 개발 - 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발
	교통융합충전인프라 제도정책 연구	- 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 - 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 - 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성평가지원체계 연구
교통융합 충전인프라 기술	배터리 교환 플랫폼 기술	- QCM(Quick Change Machine)기술 - 모바일 충전시스템[MCS : Mobile Charging System]기술 - 배터리 폐기 및 재활용 기술
	교통시설기반 충전시스템 적용방안	- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 - 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 - 중소형 화물차량 충전시스템 기술 - 교통시설기반 집단 충전시스템 기술
	교통융합충전인프라 운영관리기술	- QCM 운용 및 관리 기술 - 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술
전기자동차 교통안전융합 체계 안전성 평가기술	교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술	- 교통융합충전시스템 안전성 평가 기술 - 교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리체계
	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술	- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술 - 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리체계
	배터리 안전성 평가 및 안전관리기술	- 배터리 안전성 평가 기술 - 배터리 안전성 인증 및 안전관리체계

2. 단기 로드맵 수립

○ 각 연구개발 분야에 대하여 스타지수분석 모형과 상태천이도 분석을 통해 도출된 기술개발 추전전략을 바탕으로 단기 로드맵을 수립함



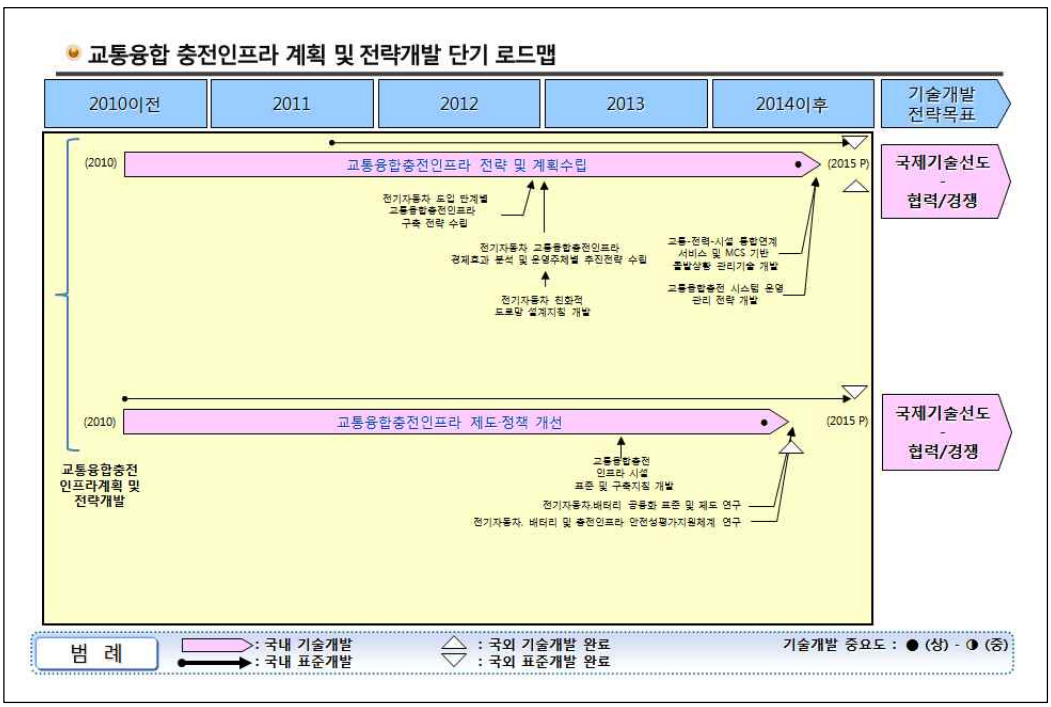
<그림 38> 전기자동차 교통안전융합체계 단기로드맵

가. 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발

○ 교통융합 충전인프라 계획 및 전략개발의 중점기술개발 항목은 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립과 교통융합 충전인프라 표준화 및 법제도 개선으로 구성됨

○ 교통융합충전인프라 전략 및 계획 수립은 2010년부터 2014년 이후까지 기술개발이 진행되며 2011년 하반기부터 2014년 이후까지 표준화 개발이 이루어짐
- 2012년에 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립과 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립, 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발을 목표로 함

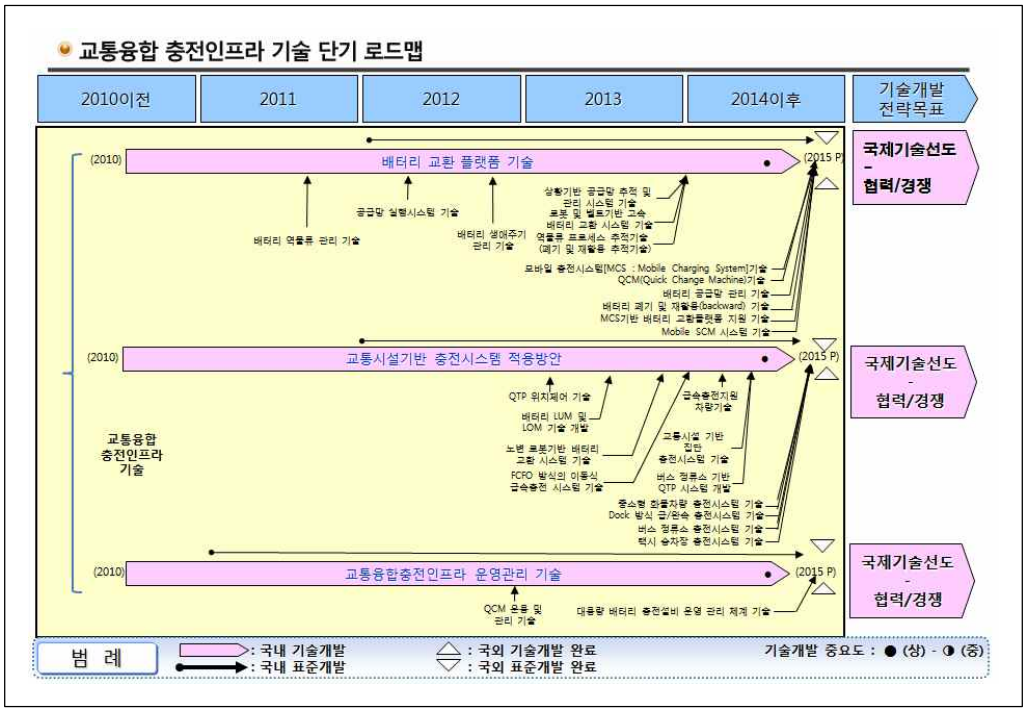
○ 교통융합충전인프라 표준화 및 법제도 개선은 2010년부터 2014년 이후까지 기술개발이 진행되며 2010년부터 2014년 이후까지 표준화 개발이 이루어짐



<그림 39> 교통융합충전인프라계획 및 전략개발 단기 로드맵

나. 교통융합충전인프라 기술

○ 교통융합충전인프라 기술은 배터리 교환 플랫폼 기술, 교통시설기반 충전시스템 적용방안, 교통융합충전인프라 운영관리 기술 3가지로 구성됨
○ 배터리 교환 플랫폼 기술은 2010년부터 2014년 이후까지 기술개발이 진행되며 2012년부터 2014년 이후까지 표준화 개발이 이루어짐
- 2011년 배터리 역물류 관리 기술개발과 2012년 공급망 실행시스템 기술, 배터리 생애주기 관리 기술개발을 목표로 함
- 2013년에 상황기반 공급망 추적 및 관리 시스템 기술, 로봇 및 벨트기반 고속 배터리 교환 시스템기술, 역물류 프로세스 추적기술개발을 목표로 함
- 이외의 관련 기술들은 2014년 이후 기술개발 완료를 목표로 함
○ 교통시설기반 충전시스템 적용방안은 2010년부터 2014년 이후까지 기술개발이 진행되며 2012년부터 2014년 이후까지 표준화 개발이 이루어짐
- 2013년에 QTP(Quick Top Pick) 위치제어기술, 배터리 LUM(Lift Up Machine) 및 LOM(Lift Out Machine) 기술개발 노변 로봇기반 배터리 교환시스템 기술개발 완료를 목표로 함
- 2014년에 FCFO(First Come First Out) 방식의 이동식 급속충전시스템 기술개발 완료를 목표로 함
- 이외의 관련 기술들은 2014년 이후 기술개발 완료를 목표로 함
○ 교통융합충전인프라 운영관리 기술은 2010년부터 2014년 이후까지 기술개발이 진행되며 2011년부터 2014년 이후까지 표준화 개발이 이루어짐
- 2012년 QCM 운용 및 관리 기술개발을 목표로 함
- 이외의 관련 기술들은 2014년 이후 기술개발 완료를 목표로 함



<그림 40> 교통융합충전인프라 기술 단기 로드맵

다. 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술

○ 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술은 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리 기술, 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술, 배터리 교환방식 안전성평가 및 안전관리 기술로 구성됨

○ 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리 기술은 2010년에 기술과 표준화 개발을 동시에 시작하여 2014년 이후까지 개발이 이루어짐

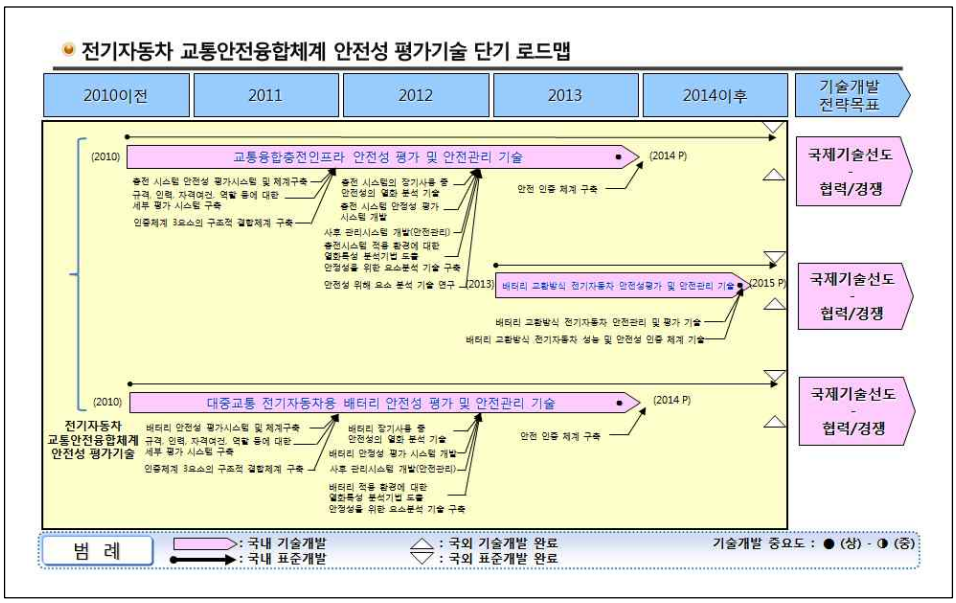
- 2011년에 충전시스템 안전성 평가시스템 및 체계구축과 규격, 인력, 역할 등에 대한 세부 평가 시스템 구축완료를 목표로 함
- 2012년에 충전 시스템 장기 사용 중 안전성의 열화분석기술 및 충전시스템 안전성 평가 시스템개발, 사후관리시스템 개발 등의 완료를 목표로 함
- 2013년에 안전 인증 체계 구축완료를 목표로 함

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술은 2013년에 기술과 표준화 개발을 동시에 시작하여 2014년 이후까지 개발이 이루어짐

- 2014년 이후에 배터리 교환방식 전기자동차 안전관리 및 평가 기술과 배터리 교환방식 전기자동차 성능 및 안전성 인증체계 기술개발을 목표로 함

○ 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술은 2010년에 기술과 표준화 개발을 동시에 시작하여 2014년 이후까지 개발이 이루어짐

- 2011년에 배터리 안전성 평가시스템 및 체계구축과 규격, 인력, 역할 등에 대한 세부 평가 시스템 구축완료를 목표로 함
- 2012년에 배터리 장기 사용 중 안전성의 열화분석기술 및 배터리 안전성 평가 시스템개발, 사후관리시스템 개발 등의 완료를 목표로 함
- 2013년에 안전 인증 체계 구축완료를 목표로 함



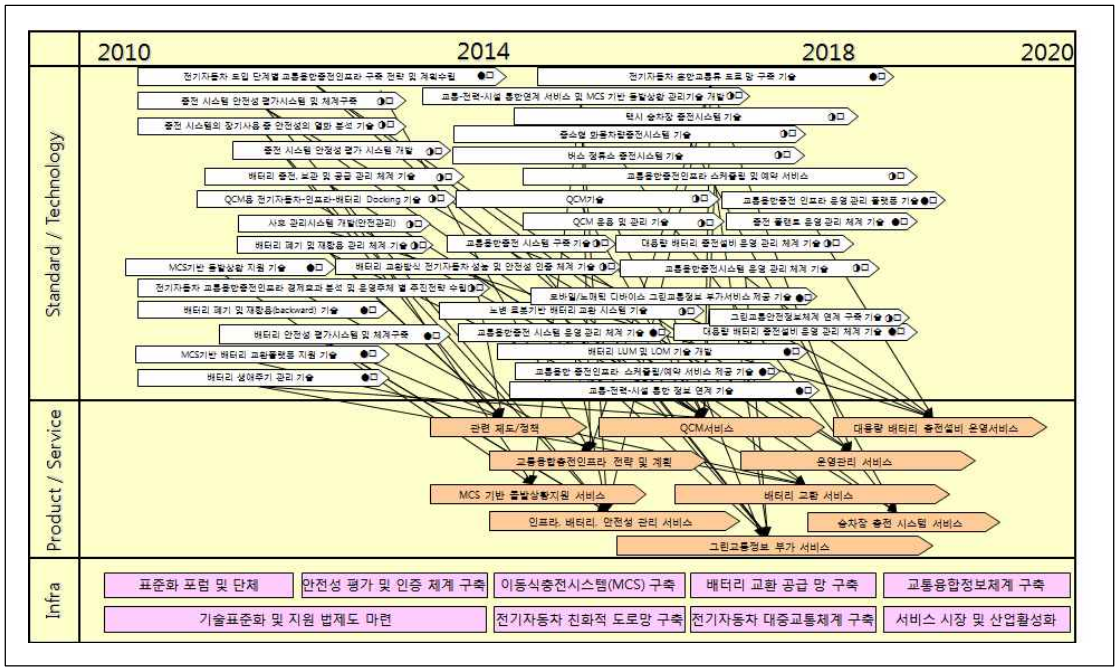
<그림 41> 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 단기 로드맵

3. 2010-2020 중장기 로드맵 수립

○ 본 기획과제는 전체 10년에 걸쳐 1단계(4년), 2단계(6년)로 나누어서 진행

○ 1단계에서는 대중교통수단을 대상으로 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전 인프라 구축 전략 수립과 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립, 전기자동차 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리 기술, 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발, 그리고 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술 등의 요소기술 확보 및 적용기술 확보하여 전기자동차 교통안전융합체계의 기반 구축

○ 2단계에서는 1단계에서 확보한 기술과 교통시설기반 충전시스템기술, 배터리 교환 플랫폼기술, 교통융합충전인프라 운영관리 기술 등을 개인용 전기자동차를 대상으로 기술을 확보하고 이를 바탕으로 시범확대를 진행



<그림 42> 2010-2020 전기자동차 교통안전융합체계 중장기 로드맵

2절. 기대성과



<그림 43> 전기자동차 전력공급 기반기술 기대효과

○ 에너지 해외 의존도 감소 및 기존의 발전 설비에 들어가는 화석연료 사용 절감을 통한 온실가스 감소효과가 기대됨

○ 전기자동차 전력공급기반기술 개발은 0-탄소 자동차 시대를 선도하는 계기를 마련하여 녹색교통시스템 구축함으로서 녹색도시 및 녹색환경 조성에 기여할 것으로 기대됨

○ 전기자동차 충전인프라에 대한 표준안 개발로 향후 전기자동차 관련 국제표준화에 유리한 지위를 확보하여 친환경자동차산업분야에서 국제경쟁력 향상이 기대됨

○ 기술 표준안 마련 및 법제도 정비를 통한 차세대 전기자동차 생산과 배터리, 전기충전소 등의 자동차 신기술 관련 시장 조성의 활성화에 기여할 것으로 기대됨

○ 체계적인 법제도 및 지침 마련으로 정부 및 민간 간 연계 연구를 통하여 관련 산업 기술력 향상이 기대됨

○ 교통융합 충전 인프라 개발에 필요한 표준 확립 및 핵심기술 개발로 향후 전기자동차 관련 국제표준화에 유리한 위치를 확보하여 친환경자동차산업분야에서 국제경쟁력을 지님

○ 교통시설기반 충전시스템 구축 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 교통시설기반 충전시스템 구축 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 교통융합충전시스템 제조사 및 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신 사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공할 수 있음

○ 교통시설기반 충전시스템 구축은 일반 사용자들에게 전기자동차의 안전성 및 실용성에 대한 불안감을 해소하고, 구축된 교통시설기반 충전시스템 및 이를 통해 개발된 주요 요소기술이 민간을 민간에 보급함으로서 전기자동차 활성화에 기여할 수 있음

○ 지능화 및 효율화된 교통융합충전인프라 운영관리를 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 전기자동차 충전기술에 대한 핵심기술 개발로 향후 전기자동차 관련 국제표준화에 유리한 지위를 확보하여 친환경자동차산업분야에서 국제경쟁력 향상이 기대됨

○ 전기자동차 전력공급기반기술 개발은 대국민의 에너지 소비 패러다임의 변화와 다양한 도시 인프라 및 개인 도시생활로 삶의 질 개선과 국가의상 강화에 기여할 것으로 기대됨

○ 교통융합 충전인프라 운영 시스템은 u-City-ITS-Smart Grid를 통합하여 전기자동차에 특화된 서비스뿐만 아니라 기존에 일반 사용자들에게 익숙해져 있는 교통체계에서 제공 가능한 정보 및 서비스 수준을 새로운 안전정보체계를 이용하여 한층 더 업그레이드시킴으로서 국민의 삶을 질적으로 향상 시킬 수 있을 것으로 전망

○ 전기자동차 전력공급기반기술 확보를 통한 차세대 전기자동차 생산과 배터리, 전기충전소 등의 자동차 신기술 관련 시장 조성의 활성화에 기여할 것으로 기대됨

○ 전기자동차 충전을 위한 교통융합충전 인프라 및 교통시스템 연계기술 활용을 통해 실시간 교통관련 정보수집 및 정보제공으로 교통여건 개선에 기여할 것으로 기대됨

○ 국가 기간산업 기술력 향상이 기대됨
- IT, 통신, 방송, 전력, 자동차 등 관련 산업의 결합을 통한 융복합 부품기술의

발전으로 미래 기술을 선점하고 유관산업으로의 시너지 효과 창출

- 녹색교통망, 그린카·청정에너지보급, 쾌적한 녹색생활공간 조성 등 녹색 뉴딜사업 핵심프로젝트에 대한 투자와 일자리 창출 견인('09~'12년 동안 3개 프로젝트에 13.6조원 규모 투입으로 총 19만개 일자리 창출 견인

○ 현 교통 체계와 융합한 전기자동차 배터리 공급 인프라의 구축 및 효과적인 운영·관리는 대국민 서비스 및 지원 사업의 일환인 전기자동차의 활용을 보다 활성화 시키고 실현 가능성을 높임으로써 결과적으로 대국민의 편리와 이익을 증대 시킬 뿐 아니라 개발된 관리 기술을 확장하고 융합하여 전기자동차 배터리의 역물류 기술을 개발함으로써 친환경 교통 서비스 인프라를 구축하고 친환경 분야 국가 경쟁력 향상에 이바지함

○ 또한 인프라 관리 체계를 확보하고 이에 대한 접근성과 유연성을 확보함으로써 관련 시장들에 대한 진출 기회를 마련하여 관련시장에서의 수익 창출은 물론 신규 고용 기회를 창출하고 핵심 기술들에 대한 경쟁력을 바탕으로 신기술 및 IPR 조기 확보로 기술적 기대 효과를 달성함

○ 지능화 및 효율화된 배터리 공급 인프라의 운영관리 기술을 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 성숙된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 전지자동차용 이차전지의 개발을 지원함으로써 안전성 확보를 통해 향후 스마트그리드의 한 축을 담당할 전력저장용 이차전지 시장을 확보할 수 있으며, 이를 통한 국내 산업의 확장을 기대할 수 있음

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 인프라 달성

○ 전기자동차의 안전성 및 효율성에 관한 인증 기술 개발을 통해 배터리 교환 방식의 전기자동차 에 대한 국제 경쟁력을 제고하고 초기 시장 선점 효과를 얻을 수 있으며, 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술에 대한 표준화 및 법 제도 개선을 통해 국내 기술을 국제 표준에 반영하고 국제 표준화를

유도 및 선도할 수 있을 것뿐만 아니라 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술을 통해 전기자동차 조기 보급 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대됨

○ 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장할 것으로 기대됨

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 할 것으로 기대됨

○ 연구개발 결과물에 대하여 실용화 사업화진행으로 전기자동차 교통안전융합체계 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가발전에 이바지할 것으로 기대됨

○ 연구결과에 대해 민간투자, 기술이전, 기술 이용료 등의 성과활용으로 이용가능할 것으로 기대됨

5장 중점기술항목

5장. 중점기술항목

1절. 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가) 중점기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

교통융합충전 인프라 전략 및 계획수립은 기존의 교통인프라와 충전시스템이 융·복합된 교통융합충전인프라 구축에 대한 계획 및 전략을 수립하는 것으로 전기자동차의 보급 및 확산이 중장기적인 기간이 필요함에 따라 전기자동차 개발기술 현황/ 충전인프라 시스템기술 현황/ 정책 및 법제정 현황과 교통융합충전시스템 운영관리를 통해 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드와 같은 인프라를 연계하여 충전수요상황에 효율적으로 반응할 수 있도록 단계별로 교통융합인프라 구축 계획 및 전략을 수립함

- 교통융합충전 인프라 전략 및 계획수립은 전기자동차의 양산표준 전망과 기술로드맵 등을 감안한 전기자동차 확산모형을 예측하고, 모형에 따른 중장기적인 대응 전략을 수립함으로써 전기자동차 전력공급 기반 기술개발에 대한 효과적이고 효율적인 국가 기술개발 관리 및 추진전략을 연구함

- 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발은 전기자동차 충전인프라와 교통관제센터, U-City 정보센터, 스마트 그리드와 같은 인프라를 연계하여, 통합된 정보를 수집, 관리, 제공하는 교통융합충전시스템을 운영 관리하는 기술임. 교통-전력-충전시설 통합 연계 교통융합정보동기화 기술 및 융합시스템 기술, 통합운영관리 플랫폼 (실시간 충전 플랜트/융합충전시스템/MCS 모니터링 및 제어지원기능 등), 전기자동차 돌발 상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계 등의 기술과 배터리 공급망 관리기술 등으로 구성됨

- 교통융합충전 인프라 전략 및 계획수립은 전기자동차 보급 및 확산에 따른 충전시스템에서의 충전전력 및 배터리 수요량을 예측하여 지역특성 및 전기자동차 운행특성을 반영한 충전스테이션을 적재적소에 설치하여 효율적인 전력배분을 할 수 있도록 교통인프라와 충전시스템이 융·복합된 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립하는 것을 말함

- 전기자동차 도입 및 충전 인프라 구축으로 인한 산업패러다임 변화가 예측됨에 따라 이에 대응하기 위하여 주요 기업들의 투자 및 정부·학계·사업자간

의 긴밀한 협력체계 구축을 유도할 수 있는 주체별 전략을 마련함

- 방전 및 고압에 따른 감전사고, 화재 등의 전기자동차 운행 시 발생할 수 있는 돌발상황에 따른 교통류 영향에 대한 예측 알고리즘을 개발하고 이를 이용해 MCS (Mobile Charge System) 기반의 지원체계를 수립하도록 함

- 인프라 구축 관련으로는 도로법, 전기사업법, 교통체계효율화법 및 주차장법 등의 다양한 관련법을 적용받게 되므로 이에 대한 상세한 검토를 하여 인프라 구축 및 전기자동차 통행 위한 기반시설 구축에 필요한 기술 표준화 및 인프라 시설의 안전 도모를 위한 새로운 법제정 및 지침을 마련하여 전기자동차 친화적인 도로구조와 함께 교통체계 정비를 하도록 함

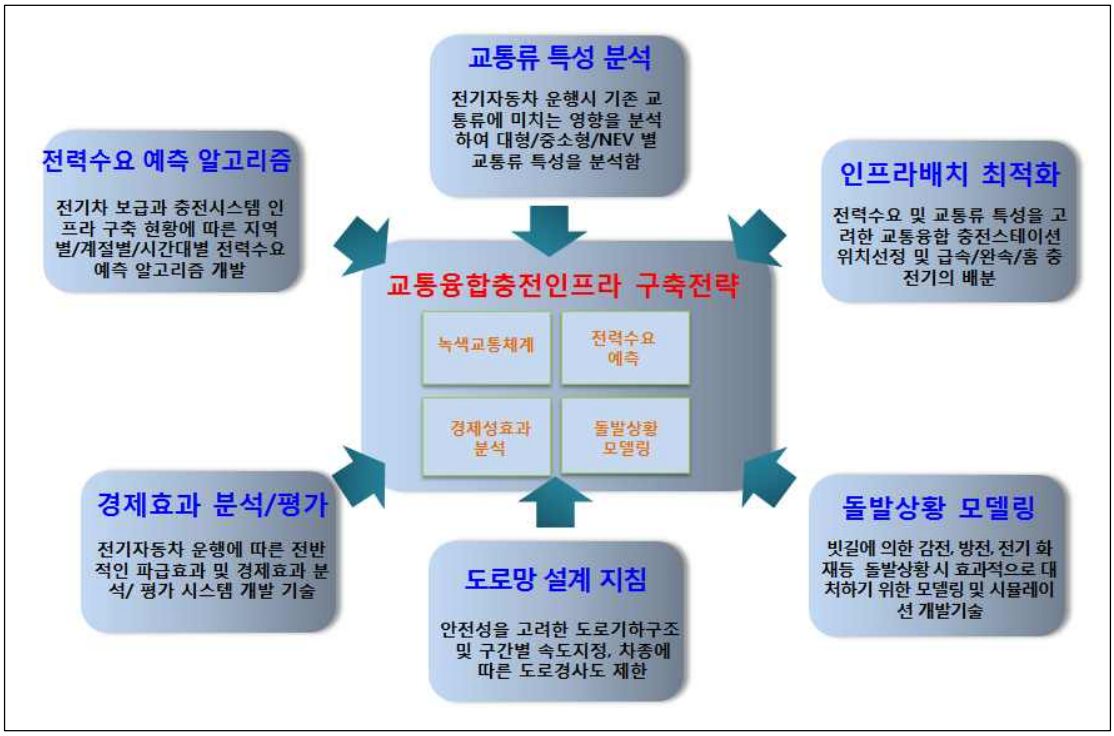
<표 13> 중점기술개발 항목의 정의

중점기술 개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
교통융합충전 인프라 계획 및 전략개발	전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 수립	전기자동차 전환/확산에 대한 중장기 충전시설 수요 예측	전기자동차 및 충전 시스템에서의 충전전력 및 배터리 수요량을 예측하여 중장기적인 충전인프라 소요를 파악하기 위한 기술 지역별 특성, 전기자동차의 수, 전력 공급현황, 도로 교통상황 등을 다각적으로 고려하여 전력 수요 및 전력 계통영향 파악을 통한 전력수요 예측 알고리즘을 개발
		전기자동차종별 보급단계별 충전인프라 배치/입지 최적화 기술개발	전기 자동차의 최대수요를 적절히 분산하고, 전기자동차 충전 부하로 인한 계통 영향을 최소화 시킬 수 있는 인프라 위치 선정 기술 지역별 특성을 고려하여 홈충 전기, 완속 충전기, 급속 충전기를 적재적소에 설치하여 효율적인 전력 배분을 할 수 있도록 최적의 인프라를 설계함
		전기자동차 전환/확산단계별 교통융합충전인프라 구축계획 수립	전기자동차의 기술현황, 인프라 구축현황, 정책 현황 등을 분석하여 향후 전기자동차 점유율을 예측하여 확산 모형을 개발하고, 이에 대응하여 단계별 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립함
	교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발	교통정보 및 충전인프라 정보 통합연계 기술	ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 인프라와 교통융합충전 시스템과의 연계 기술
		교통융합충전인프라의 통합운영관리 요소기술	교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계기술 실시간 충전요금 기반 과금 체계기술
		통합운영관리 플랫폼 기술	교통-전력-시설 통합운영관리 플랫폼 설계 및 개발 기술

중점기술 개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
			충전관련 컨텐츠 관리기술, 컨텐츠 통합기술, Dashboard 및 리포팅 기술
		그린 배터리 공급/재활용 전략	전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리 방안으로써 배터리의 수명주기를 기반으로 한 '역물류 프로세스 추적 기술'을 연구함.
		공급망 계획(Planing) 및 실행(Execution) 기술	수요예측을 기반으로 한 공급 계획 기술 및 배터리 재고에 따른 수배송 관리 기술을 개발하고 이에 근거하여 실시간 배터리 수요 및 재고 관리를 통한 실시간 공급망 실행 기술 및 모바일과 연계한 공급망 관리 전략을 개발함.
		전기자동차 배터리 역물류 관리 전략 연구	전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리방안으로써의 '역물류 프로세스 추적 전략' 연구
	전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립	전기자동차 산업동향 파악을 통한 교통융합충전인프라 운영주체 선정 및 추진전략 수립	전기자동차 보급 확신 및 인프라 구축에 따른 공급자-이용자 간의 관계 및 가치 창출의 비중을 파악하여 산업동태 및 현상을 분석 파악하여 주체별 추진 전략을 수립함
		교통융합충전시설 구축/투자 효과 평가 시스템 다이나믹스 기술개발	교통융합충전시설 구축 및 투자 효과에 대한 평가를 위한 시스템 다이나믹스 모형을 개발하여 구체적인 효과 평가를 할 수 있도록 함
		교통융합충전인프라 구축에 따른 산업투자 및 경제효과 분석/평가 시스템 개발	전기자동차 개발 및 충전인프라 시설인프라 구축에 따른 교통-전력-IT 융합산업 발전에 대한 산업투자 효과 및 그에 따른 경제효과 분석/평가 시스템을 개발함
	교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리 기술	교통-전력-시설 통합 연계를 위한 개별 정보체계의 구조파악 및 개방성 조사	전력 및 시설 인프라 환경 및 교통류를 고려한 정보체계 구조를 연구하여 개방형 구조로 구성될 수 있는 기술적 요구사항을 도출하여 계획 수립에 반영함
		전기자동차 기반의 교통-전력-시설 통합정보 서비스 로드맵 개발	교통융합 충전 인프라의 궁극적 기대효과를 달성하기 위한 기술적 요구사항을 시나리오에 맞도록 서비스 로드맵을 구성하여 제시 교통-전력-시설 통합이 가능한 요소기술을 도출하고 각 구성 목적에 맞는 기술을 통합하여 궁극적 교통융합충전인프라를 국가 규모로 구성할 수 있는 전략을 수립함
		전기자동차 돌발상황 교통류 영향분석 및 대응체계 연구	전기자동차 운행특성을 반영한 혼합교통류에 대한 특성을 분석하고, 저속 운행 시 나타날 수 있는 돌발상황 모형을 개발함 빗길에 의한 감전, 방전, 전기화재 등의 돌발상황 시 원인 분석 및 효과적인 대처를 위한 모델링을 설계하여 돌발상황에 대한 대응체계에 대해 연구함
		운전자 디맨드 기반 지원체계 기술연구	운전자맞춤형의 최적 경로로의 MSC 지원 관제 및 원격 제어 요구 기술을 도출하고 그 통합 체계를 수립함
		돌발상황 Seamless	실시간으로 돌발상황을 감지하여 대응할 수 있는

중점기술 개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
		기반 지원체계 기술연구	지원체계에 대한 기술연구
		MCS지원 정보단말체계 설계 연구	MCS지원 되는 정보단말체계에 대한 설계를 연구함
		MCS 지원 정보단말 체계 구현	MCS 지원 정보단말 프로토타입을 실제로 구현함
	도로구간별 전기자동차 친화성 분석 /개선 기술개발	도로구간의 전기자동차 친화성 평가기준개발 및 도로망 선정	연속류 전기자동차 전용도로의 설계속도와 적용범위 및 기타 평면선형, 시거, 종단선형, 전이구간 및 추월차로 설계지침 개발
		전기자동차 전용 도로 적정 효과분석 지표 개발	도시규모·전기자동차 재원에 따른 차량운행특성 및 적정 서비스 수준, 효과분석 지표 연구
		전기자동차 전용 도로선형 설계 지침 개발	도시부에서 전기자동차 전용도로 도입 시, 설계속도와 적용범위 및 기타 평면교차로, 최적운영노선 등에 관한 연구

(나) 연관기술 분석



<그림 44> 연관기술 관계도

<표 14> 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
교통융합충전 인프라 구축 계획 및 전략	충전인프라 구축 표준화	기술표준원	ISO/IEC	30%	50%	설계	구축
	정책 확산에 맞는 충전인프라 확보전략 마련	ITS Korea/ TTA	ISO	0%	20%	개념정립	설계
전기자동차종별 인프라 구축 전략	전기자동차 종류에 맞는 충전 인프라의 기술적 요구사항 및 인프라 확보 전략 마련	ITS Korea/ TTA	ISO	0%	20%	개념정립	설계
	중앙 제어식 인프라 관리 및 제어 정보화 체계 구축	ITS Korea/ TTA	ISO	0%	20%	개념정립	설계
MCS 기반 지원 체계	충전소 및 MCS 기반에 근거한 충전 인프라 정보화 체계 마련 및 정보 통합	ITS Korea/ TTA	ISO	0%	20%	개념정립	설계
	교통류에 기반한 실시간 정보 교류 및 제어 기술 확보전략 마련	ITS Korea/ TTA	ISO	0%	20%	개념정립	설계
모바일콘텐츠 미들웨어	효율적으로 사용자 모바일 단말에 표현하기 위한 3D Graphics 및 User Interface 기술	TTA	Khronos MPEG	표준화 항목승인	표준제정	상용화	상용화
	사용자 및 차량에 탑재된 모바일 기기를 위한 모바일 콘텐츠 저장 및 전송하기 위한 기술	TTA	Khronos MPEG	표준안 최종검토	표준안 최종검토	설계	설계
S/W 스트리밍	그린교통정보 서비스 제공자로부터 차량내 단말기 및 사용자 모바일 단말기까지 응용 어플리케이션 S/W를 스트리밍 하기 위한 기술	TTA	ITU-T IETF	표준기획	표준기획	상용화	상용화
음성언어 정보처리	차량내 단말 장치 및 어플리케이션을 구동하고 명령을 입력하기 위한 음성 명령어 표준	TTA	W3C ETSI MPEG	표준화 항목승인	표준화 항목승인	설계	시제품
차세대 이동통신	차량 단말과 그린교통안전정보 서비스 제공자 간의 이동 통신 기술 및 휴대 단말을 위한 이동 통신 기술	TTA	3GPP ITU-R	표준제/개정	표준제/개정	상용화	상용화
WiBro	Seamless한 그린교통안전정보 서비스를 위해 광역 이동통신기술과 연계될 휴대 인터넷 접속 기술	TTA	IEEE	표준제/개정	표준안 최종검토	시제품	시제품
RFID/USN	차량내 사용자 정보관리, 과금, 그린교통안전 정보 서비스 및 배터리 이력관리 등을 위한 RFID 태그, 리더 및 pedigree 기술	TTA	IEEE EPC global	표준안 개발/검토	표준안 최종검토	상용화	상용화
	차량 단말과 외부 유비쿼터스 환경과의 접속을 위한 센서 및 USN 접속 기술	TTA USN포럼	IEEE	표준기획	표준기획	기술기획	기술기획

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
GIS	차량내 단말 및 이동단말에 지도를 공급하고 갱신하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준기획	표준기획	설계	설계
	차량의 정확한 위치를 파악하기 위한 위치인지 및 이동체를 관리하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준화 항목승인	표준안 개발/검토	시제품	시제품
LBS	차량의 위치 및 휴대 단말의 위치를 파악하기 위한 실 내외 무선 측위 기술	TTA	OMA	표준안 개발/검토	표준제/개정	설계	상용화
DMB	TPEG 및 데이터방송을 통한 교통정보 및 충전인프라 정보 제공을 위한 서비스 기술	TTA 차방포럼	TPEG 포럼	표준안 개발/검토	표준제/개정	구현	구현
ebXML	웹 서비스 기반의 전기자동차 배터리 공급망 운영 관리 체계 구축을 위한 데이터 교환 표준	TTA	ISO	표준 항목승인	표준안 개발/검토	상용화	시제품

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 고도산업화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능발전 산업 군으로써, 또 에너지 절약과 환경오염 최소화 대상으로 친환경 자동차가 크게 부각되고 있음

- 이에 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계 구축 사례로 에너지와 수송부분이 연계된 스마트 그리드 기반 전기자동차 충전인프라 기술이 기획되고, 관련 기술이 경쟁적으로 개발되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기 자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하기로 함

- 하지만 전기자동차 자체에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있는 반면 전기자동차 운행에 필수적인 충전인프라 구축에 대한 기술 전략 및 전기자동차 운행 시 발생할 수 있는 돌발상황에 대한 체계적인 대응 시스템 기술개발이 미흡한 상황으로 구체적인 교통류 특성을 반영한 교통융합 충전인프라 구축 관련하여 단계별 계획 및 전략 수립이 필요함

- 또한, 전통적인 자동차를 하루아침에 전기자동차로 대체할 수 없으므로 현재 운행되는 자동차 모델들의 연료효율을 높이는 노력과 함께 이륜·삼륜자동차에서부터 중대형 전기자동차까지 향후 병행 운행에 대한 교통류 대응전략 마련이 필요함

- 따라서 전기자동차 보급 확산에 따라 단계별로 충전 인프라 위치 선정 및 구축 계획 및 추진전략을 세부항목으로 선정하였음

- 세계 교통정보 서비스 기술 개발 및 관련 서비스는 안전과 운전 편의 위주로 방향이 잡혀지고 있으므로 이러한 경향을 고려하여 교통융합 충전인프라 운영관리 기술은 혼합교통류 환경에서 전기자동차 운전자에 대한 돌발상황 관리등과 같이 충전인프라의 안전과 편의에 관련된 중점기술개발 세부항목을 선정하였음

○ 중점 추진방향

- 정부의 녹색성장 정책 및 녹색교통시스템 구축 정책의 일환으로 전기자동차 개발이 활발히 이루어지고 있지만, 충전인프라 구축 기반이 아직 취약한 상황임

- 중장기에 걸쳐 전기자동차의 보급 및 확산이 이루어질 것으로 예측됨에 따라 단계별 인프라 구축 및 혼합교통류 환경에 대한 충전방식 특성에 맞는 전략이 필요함

- 지역별 특성, 전기자동차의 운행 특성 등의 여러 가지 환경조건을 고려하여 최적의 인프라를 배치할 수 있도록 함

- 또한, 전기자동차 산업이 활성화됨에 따라 자동차 산업뿐만 아니라 배터리, 배터리 재료, 모터, 전기 충전소 관련 업체와 더불어 IT 산업에 까지 고루 영향을 미칠 것으로 예상됨

- 따라서 관련 산업이 고루 발전할 수 있는 Value Chain에 대한 경제성 효과 및 민관이 더불어 효율적으로 운영할 수 있는 운영방안에 대한 전략에 대해 연구함으로써 새로운 비즈니스 모델을 발굴 할 수 있도록 함

- 국토해양부에서는 저속전기자동차의 안전기준 제정 및 도로주행 허용 등을 주요 내용으로 하는 자동차관리법 시행령 같은 법 시행규칙 및 자동차안전기준에 관한 규칙 개정안을 2010년 1월 21일에 입법예고하여 4월부터 최고시속 60km인 저속 전기자동차 운행이 가능해짐

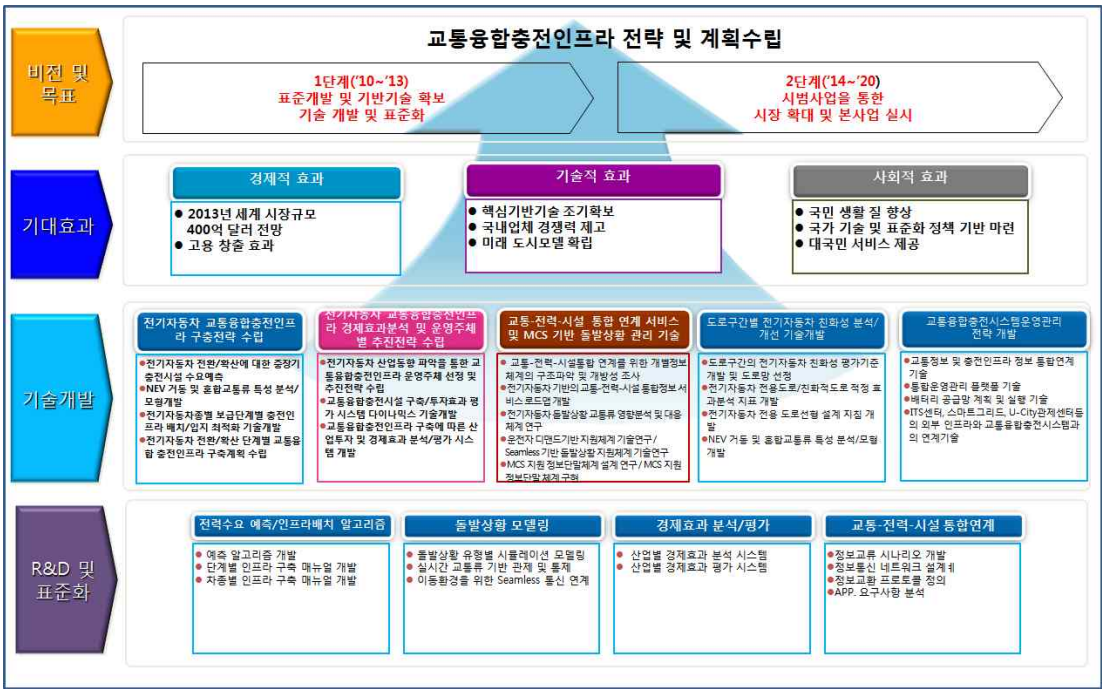
- 하지만 저속전기자동차 운행에 관한 내용에 국한되어 있고, 지방자치단체나

경찰 간의 도로확정 및 관리에 대한 조율이 이뤄지지 않고 있음

- 고유가, 기후변화 협약 등과 같은 전 지구적 에너지 소비감축 방안 등으로 인한 석유 자원 사용에 대한 제약이 심화 될 것으로 전망 되고, 전기자동차에 대한 기술개발이 활발히 이루어짐에 따라 이에 대응하기 위한 규제 및 법적 근거 마련이 필요함

- 텔레메틱스, UT 및 스마트하이웨이 등의 기술개발 사업이 본격적으로 시작된 이후 현재까지 차량 및 인프라사이의 기본적인 통신관련 응용기술개발이 일부 이루어졌으나 차량 및 교통융합충전인프라 간 통신을 정의 하는 요소 기술별 표준화 기반은 아직 취약한 상황이며 교통에 관련된 인프라뿐만 아니라 전기자동차 운행환경에 필요한 교통-전력-시설 인프라 간의 통합 정보 연계가 중요함

(3)기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 45> 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립의 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

전기자동차의 보급 활성화를 위하여 교통융합충전인프라 계획수립이 절대적으로 중장기적인 계획을 세우고 이에 대한 대응 전략 수립이 필요함

○ 충전인프라 구축을 통해 전기자동차 보급이 활성화 될 경우 온실가스 감축을 통해 2020년까지 누적금액 약 138억 원, 향후 전기자동차가 백만 대 보급되었을 경우 연간 908억 원의 경제적 효과가 기대된다. 아울러 2020년까지 충전인프라 구축의 핵심제품인 충전기 개발 설치에 따라 관련 산업의 내수분야 약 4708억 원 및 수출 분야 6250억 원이 예상된다. 이 밖에 전기자동차 보급에 따른 충전인프라 확대로 인해 1차 화석연료 수입 대체 및 에너지원 다변화가 가능할 것으로 예상돼, 이에 따른 에너지 절감효과 금액은 2020년까지 약 4조 9000억 원에 달할 것으로 추정됨

○ 운전자의 운행 및 사용행태, 충전형태별 빈도, 사용 시기, 시간, 충전량, 장소 비용 등 세밀한 정보와 분석을 도출하여 전기자동차의 운행환경을 종합적으로 평가 하도록 함

○ 실제 교통인프라에 적용 시 실시간 교통량의 변화에 따른 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 적용상의 문제점이 예상됨

○ 전기자동차의 차종별, 도로 특성 및 지역특성, 시간대에 따라 전기자동차의 수요 및 전력 수요가 대한 다름에 따라 전기자동차 수요 예측에 따른 전력 수요 알고리즘을 개발함으로써 이에 대응한 인프라 구축 전략을 수립할 필요가 있음

○ 스테이션 기반 충전 시스템의 요소기술을 교통시스템에 효과적으로 도입 적용을 위해서는 실시간 양방향 그린교통정보체계에 기반 한 운전자 충전 인프라 경로 유도, 정보제공, 충전 스케줄링, 충전 부하분산 등 에너지-교통-IT 융합 기술 개발이 시급함

○ 또한 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 노변 인프라를 통한 운행 중 충전이 가능한 교통 및 충전인프라가 융합된 교통 인프라 융합충전시스템 기술 개발이 요구됨

○ 전통적인 자동차를 하루아침에 클린 자동차로 대체 할 수 있으므로 현재 운행되는 자동차 모델들의 연료효율을 높이는 노력도 함께 기울여나가는 소위 '이중 접근방식'을 취할 것이라면 이륜, 삼륜 자동차에서부터 중대형 자동차까지 전략 마련이 필요

○ 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반 한 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준

선도가 필요

○ 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 운전 부하 경감과 안전 운전 등 세계적인 추세에 맞는 기술개발과 표준화 항목을 집중 발굴하여 기술 및 표준의 활용도와 경쟁력을 고취할 필요가 있음

○ 교통융합 충전인프라 운영관리기술 개발과 관련 충전인프라 상호간의 연동을 위한 기술 표준의 근간을 마련함으로서 서비스 및 시스템 간 호환성을 제공하고 국가적 기간 인프라를 확충할 필요성 대두

○ 그린교통안전정보 제공 요소기술 분야별 정확한 기술 분석 및 예측을 바탕으로 관련 기술개발 및 표준화를 수행하여, 산업체의 동종 기술 중복 투자를 배제하고 산업계에 유망 기술개발을 유도하고 집중함으로서 산업경쟁력, 세계시장경쟁력을 향상시킬 필요가 있음

(나) 기술개발의 목표

전기자동차의 지속적인 보급 확산을 위하여 중장기 로드맵을 구축하여 단계별 충전인프라 구축계획 및 전략을 수립하여 친환경 첨단교통체계 및 저탄소 녹색성장 견인 교통체계 시스템기반을 마련하도록 함

○ 교통-전력-IT 산업의 융합으로 전기자동차 개발 및 충전시스템 개발활성화를 도모함에 따라 관련 산업 활성화

○ 교통융합충전 인프라 구축을 통하여 전기자동차 점유율을 높임으로써 녹색교통시스템의 기반을 마련함

○ 국내외적으로 충전인프라 구축에 대한 기술이 많이 미흡한 편임. 이에 교통류 특성을 반영하여 교통융합충전 인프라 구축에 대한 중장기 전략을 수립함으로써 충전인프라 기술 경쟁력을 높이고 선도 기술 기반을 마련함

○ 위치정보와 무선통신망을 이용하여 전기자동차 운전자에게 충전인프라 최적 경로안내 및 충전슬롯 스케줄링/예약 정보제공 및 운용정보 제공 등과 같은 전기자동차 충전인프라 관련 정보제공과 교통정보제공, 돌발 상황 관리 정보, 긴급구난 정보 등의 교통부가서비스를 제공하는 '전기자동차 충전인프라 연계 교통정보서비스' 기술을 개발함

○ 차량-인프라 간 통신 및 인프라-센터 간 네트워크를 이용해 전기자동차 운전

자의 편익을 보장하기 위한 충전인프라 관련 다양한 정보를 주고받음으로써 새로운 전기자동차 교통-충전-정보융합 부가서비스를 제공하는 기술을 개발 함

○ 전기자동차-인프라 간 통신, 카 내비게이션 등을 통해 각종 정보를 실시간으로 주고받을 수 있는 전기자동차용 원격정보 서비스로 이용자들은 전기자동차 충전인프라 관련 상황정보 및 관련 인프라 활용 서비스 요구, 교통상황을 포함한 각종 도로교통정보를 파악, 대응할 수 있게 되며 전기자동차 활용편익 제고, 전기자동차 안전, 보안, 진단, 커뮤니케이션, 실시간 내비게이션, 그리고 스마트폰과 같은 개인 모바일/노매딕 디바이스 기반 개인화된 정보 서비스 확장까지도 제공받을 수 있는 기술 개발

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 경쟁력 기반을 갖춤

○ 국가 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

○ ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과 연계하는 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 기술, 실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어하는 실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어 기술 및 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하기위한 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술 개발

(다) Vision 및 기대효과

단계별 전기자동차 보급 확산에 따른 인프라 구축에 대한 전략 및 계획을 수립함으로써 전기자동차 보급 활성화에 따른 관련 산업 활성화와 국제선도 기술을 마련함으로써 저탄소 녹색성장 견인 미래 청정 녹색교통체계 청사진을 마련함

○ 전기자동차의 보급은 에너지의 디지털화를 가져올 수 있다는 점에서 전기자동차도 산업의 지형자체를 바꿔 놓을 수도 있는 거대한 흐름으로 인식되고 있어 운송시장뿐만 아니라, 전기에너지 시장 및 무선 서비스 플랫폼 시장에서 새로

운 경쟁구도를 만들 수 있음

○ 전기자동차의 보급 확산으로 '운송'이라는 고유 영역을 기본적으로 유지하면서 동시에 '움직이는 에너지 저장고'로서의 역할 기대

○ 전기자동차 충전인프라 구축됨으로써 전기자동차 보급 및 산업 활성화는 물론 유관 산업 활성화에 도움이 됨

○ 전기자동차 보급이 활성화됨에 따라 온실가스 감축(CO2 감축을 통한 경제적 효과)을 통해 2020년까지 누적금액 약 138억 원, 향후 전기자동차가 백만 대 보급 될 경우 연간 908억 원의 경제적 효과가 예상됨

○ 충전 인프라 구축의 핵심제품인 충전기 개발 설치에 따라 관련 산업의 내수분야 약 4708억 원 및 수출 분야 6250억 원이 기대됨

○ 충전인프라 확대로 인해 1차 화석연료 수입 대체 및 에너지원 다변화가 가능해질 것으로 기대

○ 실질적인 무공해 자동차/플러그인하이브리드 자동차와 함께 순수 전기자동차, 근거리 전기자동차 등의 기술개발 및 보급 확대에 기여

○ 세계시장을 선도할 수 있는 플러그-인 하이브리드 자동차 개발과 함께 충전인프라 인터페이스 핵심부품 개발을 추진할 경우 관련 산업 전반의 경쟁력 제고 효과 기대

○ 교통융합 충전인프라 운영 시스템은 u-City-ITS-Smart Grid를 통합하여 전기자동차에 특화된 서비스뿐만 아니라 기존에 일반 사용자들에게 익숙해져 있는 교통체계에서 제공 가능한 정보 및 서비스 수준을 새로운 안전정보체계를 이용하여 한층 더 업그레이드시킴으로서 국민의 삶을 질적으로 향상 시킬 수 있을 것으로 전망

2. 국내외 현황분석

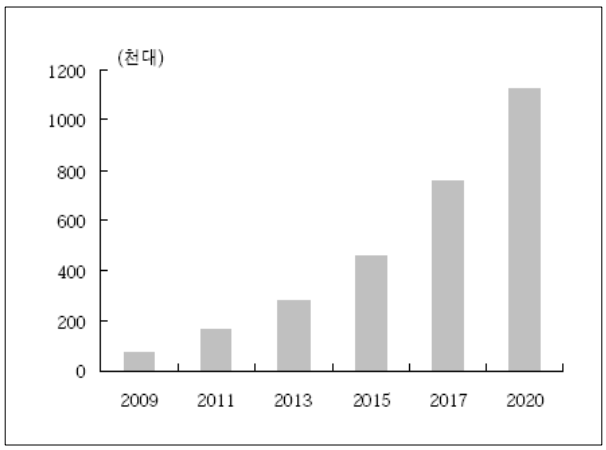
가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 최근 더 이상 싸지 않은 유가와 강화된 환경규제 문제로 인하여 자동차 산업에서 하이브리드카와 전기자동차 등 차세대 자동차에 대한 관심이 높아지고 있음. 특히 신기술 선점을 통해 경쟁구도를 새로 짜려는 각국 정부의 산업정책까지 더해지면서 시장의 기대보다 빠르게 진행될 가능성이 높아짐

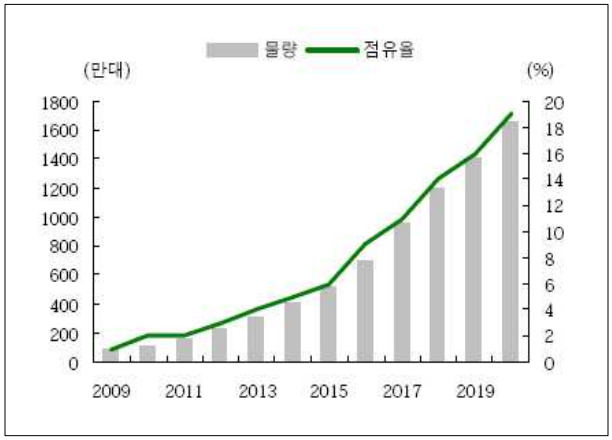
○ 특히 주요 국가들의 환경규제는 2020년까지 기존 수준보다 20~30% 온실가스 저감을 목표로 하고 있는데 가장 규제가 강한 유럽의 경우 2012년까지의 기준은 현 기술 수준으로 대부분 규제를 충족시킬 수 있을 것으로 보이지만 추후 강화되는 기준을 맞추려면 자동차 동력원의 전기화는 필수적 일 것으로 전망됨

○ 친환경차 시장전망은 주요 국가별 CO2 환경규제를 충족시키기 위해서 친환경차의 비중을 얼마나 늘려야 하는가를 토대로 추정함. Micro HEV를 제외한 HEV(Soft, Hard), PHEV, 전기자동차의 글로벌 신차판매비중은 2015년 총 7.7%를 차지할 것으로 예상되며, 2020년에는 총 19.6%의 비중을 차지할 것으로 전망



<그림 46> JP Morgan 전기자동차 시장 전망

자료 : JP Morgan



<그림 47> 2020년 전기자동차 비중 전망

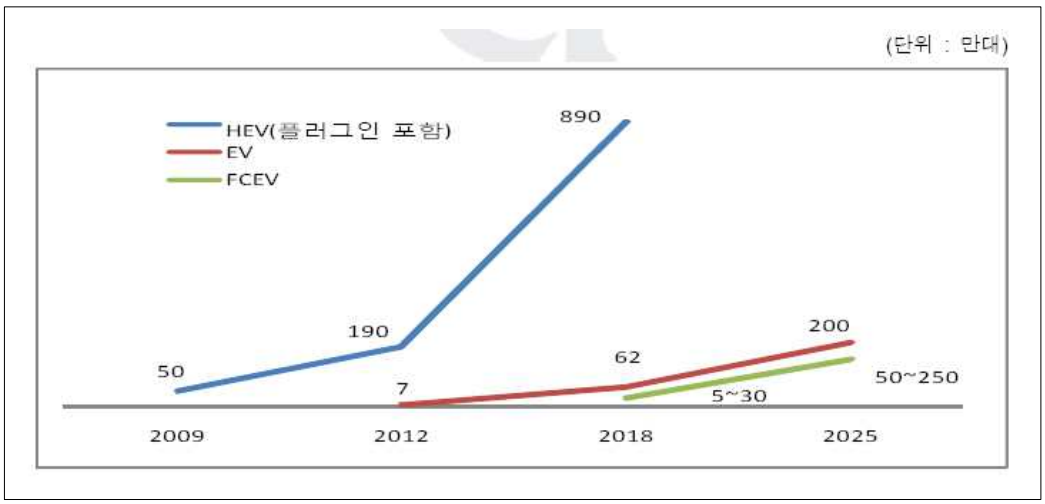
출처: Deutsch Bank, HSBC, Credit Issue

○ 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망임

- 가격, 충전 인프라 및 시간의 단점으로 당분간 그린카 시장은 하이브리드카(HEV)가 주도할 것으로 보임
- 수소 연료 전지차(FCEV)는 타 그린카대비 개발이 늦어 2018년부터 본격적으로 생산되어 2025년에는 세계적으로 50~250만대가 생산될 전망

- 전기자동차(EV)는 2025년까지 200만 대가 생산, 판매되어 2012년 대비 30배 가까이 성장할 전망

- 2025년 이후 수소연료 전지차와 전기자동차가 모두 일반화되면 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료 전지차가 각광을 받을 것으로 보임



<그림 48> 그린카 시장전망

출처 : 노무라증권, 야노 경제연구소, 미국 에너지성

<표 15> 국가별 전기자동차 보급목표/전략

나라	전기자동차 보급목표	전기자동차 보조금/세제 혜택
미국	2013년까지 순차적 보급	▸신차 구매 시 대당 7,500달러까지 보조금 지원 ▸업계 자금 융자(테슬라 5억 달러, 포드 59억 달러, 닛산 16억 달러) ▸경기 회복 및 재 투자법(총 24억 달러) 첨단 기술차 개발프로그램(총 80억 달러)
독일	2020년까지 1백만 대 보급	▸구매 후 5년간 운행 세 면제 ▸노후차량 폐차 후 친환경 소형추 구매 시 최대 2,500유로 지원
스페인	2014년까지 1백만 대 보급	▸배출탄소량에 따라 등록세 부과 ▸노후차량 폐차 후 친환경 소형추 구매 시 최대 10,000유로까지 무이자 대출
프랑스	2012년까지 10만대 보급, 충전인프라 건설사업 추진	▸배출탄소량에 따라 등록세 부과 ▸노후차량 폐차 후 친환경 소형추 구매 시 최대 1,000유로 지원 ▸배출탄소량에 따라 회사차량세 부과
중국	전기자동차 개발을 위해 연 15억 달러 투입	▸신차구매 시 전기자동차 최대 6만 위안, 하이브리드카 최대 5만 위안, 연료 전지차 최대 25만 위안 지원
일본	전기자동차 보급 및 충전인프라 구축을 위해 연 90억 엔 투입(2010)	▸친환경 소형추 구매 시 취득세 전액면제 ▸신차구매 시 하이브리드카 최대 25만 엔, 전기자동차 최대 139만 엔 지원
한국	전기자동차 조기양산 계획(2011) 세계 전기자동차 시장 10% 점유율 목표(2015) 2014년까지 배터리 개발에 총 4000억 원 투입	▸전기자동차 조기양산 계획(2011) ▸세계 전기자동차 시장 10% 점유율 목표(2015) ▸2014년까지 배터리 개발에 총 4000억 원 투입

○ 국내의 경우 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 20.0%, 49.0%를 차지할 것으로 예상됨. ISG(idlestop & go system)와 같은 Micro HEV를 제외하면 비중은 각각 10.0%와 19.0%로 예상되며, PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 4.0%, 8.0%를 차지할 것으로 예상됨

○ 2009년 한국의 친환경차 수요는 0.5만대 수준으로 한국 자동차 전체 수요의 0.4%를 기록되어 친환경차 수요기반은 아직 미약한 편임

○ 이는 2009년을 기점으로 하이브리드카 등 그린카에 대한 수요 지원책이 활발해졌기 때문으로 국내 아반떼 하이브리드 투입을 시작으로 친환경차의 수요가 증가할 것으로 전망

○ 2009년 7월 그린카 육성계획을 발표한 우리나라의 경우, 2015년까지 현 수준보다 16.5% 향상시킨 17km/L 연비를 달성하는 규제계획을 발표하였음

○ 정부주도의 그린카 육성계획에 따르면 전기자동차의 경우 2011년 상용화 계획을 발표하였고, 2015년 세계시장에서 전기자동차 점유율 10%를 목표로 하고 있음

○ 투자계획은 하이브리드(2009), 플러그인 하이브리드(2013), 연료 전지차(2018) 등 개발을 위해 정부에서 4천억 원을 투자하고 민간 기업에서 2.1조원을 투자할 계획임

○ 소비자 지원 측면에서는 2009년 6월 하이브리드카를 구입하는 소비자에게 310만원의 취득세와 등록세를 면제해주는 세제혜택을 주기로 했고, 2010년부터는 추가적으로 200만원의 보조금이 지급됨에 따라 최종적으로 정부안이 승인이 되면 하이브리드카를 구입하는 소비자에게는 500만원의 절감혜택이 주어지게 됨

○ 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 점유율 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하기로 함

○ 현대/기아차에서는 2010년 본격적인 전기자동차 경쟁이 일어나자 수소 연료 전지차에 집중하던 전략을 수정해 2010년 8월 전기자동차를 시범보급하며 2011년에 전기자동차를 판매할 계획을 가지고 있음

○ 전기자동차 보급 시 가장 중요한 문제점으로는 배터리 가격, 충전시간, 배터리의 안정성, 1회 충전 시 주행거리, 충전 인프라 등의 문제가 있으나 1회 충전주행거리가 짧아도 충전 인프라 구축으로 해결 가능성을 찾아가고 있음

○ 다만 친환경차의 상용화가 앞당겨 지기 위해서는 배터리의 경우 PHEV, 전기자동차는 고성능, 급속충전 기술이 필요하며 일반차량 수준의 주행거리를 확보하기 위해서는 현 수준보다 에너지밀도가 7배, 가격은 1/40 수준으로 낮아져야 하는 것으로 평가됨

○ 현재 전기자동차 관련 연구개발 혹은 사업은 초보적인 단계로 전기자동차를 위한 충전인프라 조차도 형성되고 있지 않고 있다. 2010년 8월 이후 본격적인 상용화를 위한 전기자동차 전력공급 기반 기술에 대한 연구가 추진될 것으로 예상함

○ 국내업계는 정부의 지원을 바탕으로 2011년 이후 양산모델 출시가 가능할 전망

○ 정부의 적극적인 R&D투자와 지원정책에 따라 국내업계의 전기자동차 양산시기는 기존 전망보다 2년 정도 앞당겨진 2011년으로 전망됨

○ 2015년까지 국내업계의 전기자동차가 세계시장의 10%를 점유하고 국내 소형차의 10% 가량이 전기자동차로 보급될 전망

○ 배터리 충전시간이 약 4~8시간(220V 기준)으로 배터리 이용에 어려움이 있으므로 충전시간을 단축할 수 있는 인프라 구축 및 고속충전 서비스 제공이 필요함

○ 서울시의 그린카 보급촉진 전략 (SDI 정책리포트, 2009.12.14) 에서는 그린카 보급을 위하여 인프라 구축 전략을 마련함

- 전기충전 인프라의 점진적 확대를 위해 전기자동차 보급 4단계 전략에 따른 로드맵을 구성함

- 1단계 : 2015년까지 공공 시설물 내 충전인프라 구축을 완료하여 전기충전인프라 기반 구축

- 2단계 : 대중교통 차량의 전기화를 위한 대중교통 관련 충전 인프라 완비

- 3단계 : 개인승용차의 전기자동차 기반 확대에 대비한 충전인프라의 대폭확대

- 4단계 : 연료 전지차 보급 단계에 맞는 연료전지 충전 시스템 구축



<그림 49> 전기자동차 보급 4단계 전략

○ 2020년까지 서울시내 90% 이상 지역에서 반경 1.5km 이내 접근 가능한 수준으로 전기충전소를 확보

○ 시민 활동중심지역에 우선적으로 충전소 설치를 완료하고 2030년에는 1.0km로 개선

○ 기존 주유소를 전기자동차용 인프라로 사용하는 방안을 고려중

<표 16> Rocky Mountain Institute가 제시한 전기자동차 도입 시 장애요인 및 정부 대응방안

장애요인	정부 대응방안
제작중인 차량이 많이 않음. 주문생산자들은 향후 소비자수요가 얼마나 될지에 대해 불안감을 지님.	▸ 관용차량 일정 수를 플러그인차로 채울 것임을 공표함(대규모 조달을 위한 견적요청서 마련) ▸ 구매의사를 가진 일반 소비자들이나 운송업체들이 구매 전 조기등록을 할 수 있도록 창구를 마련함. 또한 플러그인차 생산을 지속시키지 위해 정부에서 일정 계약금을 대신 지불함(이를 통해 차량구입주문이 발생하는 경우, 공급을 신속하게 진행할 수 있음)
다양한 이해관계자가 참여하며 시전체에서 이뤄지는 프로젝트로서 관리가 어려움.	▸ 조합을 설립함으로써 정부, 기업, 시민의 이익을 조율함. 이를 통해 투명한 지역 보급 계획을 마련함 ▸ 조합이 원활이 운영될 수 있도록 일정권한을 갖는 개인을 임명함
소비자들은 구매 시 추가비용을 들여야 하며 이를 부담으로 여김.	▸ 금융기관 및 자동차 대리점과 협력관계를 맺어 플러그인 차량 구매에 대한 저금리 대출을 가능하게 함. 금리는 휘발유 절약에 따른 운행비용 절약분 예상치를 근거로 할 수 있음 ▸ 구매시점에 인센티브를 제공함(가정용 충전기 할인쿠폰, 보조금 등)
휘발유 운전에서 전기운전으로 운전에 대한 패러다임이 바뀌기 때문에 소비자들이 구매를 주저할 수 있음.	▸ 각종 특권 : 버스전용차선 이용, 통행료 면제, 시내 무료주차, 공항 내 전용 주차 공간 제공 ▸ 소비자, 공무원, 기업체, 전력업체 대상 교육프로그램 개발(테스트드라이브, 개인 및 운송업체에 대한 “퀵 리스” 프로그램) ▸ 충전료 할인/무료충전
인프라 설치 시 발생하는 행정상 비효율(각종 허가 등)	▸ 급속충전소 등록/허가 원스탑화 ▸ 건축 관련법 개정을 통해 신축/개축/증축 건물 내 플러그인 저속 충전시설 설치 및 운영이 용이할 수 있도록 지원함.
플러그인차 증가로 인한 전력첨두부하 악화 우려	▸ 주거시설/공공시설 무료충전소 및 무료(할인)전력 공급수준을 정할 때 발전소 첨두부하시간 및 “충전금지” 시간을 고려함.
인프라 설치비용을 지불하는 주체	▸ 직장/대형매장에서 주차시설에 약간 수의 충전소를 직접 설치함 ▸ 교통량이 많은 지역 및 주차장에 공용충전기를 설치함. 혹은 충전소 마케팅 차원에서 사적부분이 자금을 대는 것도 가능함 ▸ 저렴한 비용(혹은 무료)으로 가정용 충전기를 공급함

<표 17> 전기자동차 보급 단계별 정책 시행방안

구 분	보급정책(안)
1단계(단기)	▸시범사업 실시 : NEV 시범운행, 전기자동차 개조사업, LPG-HEV 택시 시범 도입, 전기택시 시범 보급 ▸그린카 초기 보급(관용차 및 대중교통 우선) : 전기이륜차 확대보급, Semi-HEV 버스 도입, 공공기관 등 그린카 확대 보급, 전기이륜차 사업 지원 ▸초기 전기자동차 인프라 구축 사업 : 전기자동차 인프라 시범설치 ▸관련조례 개정을 통한 의무화 및 인센티브 제공 : 공공건물/대중교통 차고지 내 충전기 설치 의무화, 민간 대형건물 주차장 내 충전기 설치 의무화, 공영주차장 내 충전기 설치, 대형민간 프랜차이즈/배달 업체 그린카(전기이륜차 포함) 의무구매비율 지정 ▸전기자동차 이용정보 네트워크 구축 : 웹사이트 구축 등

구 분	보급정책(안)
2단계(단기)	▸대중교통 전기화 : Full-HEV 버스 및 전기버스 보급, 전기택시 확대 ▸전기자동차 충전인프라 구축 확대 사업 : 모든 신축건물/공동주택 충전시설 설치 의무화, 기타 건물 충전시설 설치 시 보조금 지급
3단계(단기)	▸그린카 보급 활성화 정책 본격 추진 : 그린카 통행 우선 구역 운영, 전기자동차 차량 공유제 실시, 탄소배출량을 기준으로 하는 통행료 부과, 업무용 차량 그린카 구매촉진 프로그램 실시
4단계(단기)	▸연료 전지차 시범사업 : 연료전지차 리스 시범사업 실시, 연료전지 버스 시범 보 급 ▸연료 전지차 보급 및 인프라 구축 : 공급기관 및 대중교통 연료 전지차 구매 의무화, 연료 전지차 구매 및 보유 시 인센티브 확대, 수소충전소 확대 설치

○ 한국환경공단은 2010년 8월부터 서울, 인천, 과천 등 수도권 내에 전기자동차 충전 인프라 망을 구축하고 2011년말가지 시범운영을 실시할 예정이다. GS칼텍스, 롯데마트 등 민간기업과 협력하여 주유소, 마트주차장, 공공기관에 급속충전기, 완속 충전기 등 총 16기를 구축할 예정임 (산업뉴스 2010.1.20)

○ 지식경제부는 2011년 5월까지 전기자동차 충전인터페이스 개발을 마무리하고 오는 2013년 5월에는 전기자동차 전용 충전결제 시스템을 마련할 방침이며, 특히 전기자동차 충전인터페이스의 표준을 위한 연구 용역을 추진 중이며 표준 제정을 위해 '전기자동차 충전인프라 협의체'를 구성하여 운영 중임

- 충전설비 구축에 있어서 정부주도형이 아닌 민간주도형으로 해야 한다는 의견이 있으며, 일부 전기자동차용 충전기 개발 업체들은 정부가 충전인프라 구축에 있어 운영까지 독점하는 것은 스마트그리드의 근본 취지에 맞지 않는 것이라고 지적함

- 한 충전기 제조업체 관계자는 정부는 충전 인프라 구축을 위한 제도 마련과 기준 설정 등 큰 그림을 그리는 것에 주력하고, 그 이후에는 민간 업체들에게 시스템 설치와 운영 등을 이양해야 하며, 충전기 분야의 수익모델을 창출함에 있어 자생력을 키우는 등 민간 업체가 이를 통해 수익을 낼 수 있는 구조가 만들어져야 한다는 의견이 대두됨

- 전기자동차 충전인프라 구축을 위해 현재 정부를 비롯해 각 기업들에서도 의욕적으로 연구개발을 진행 중 이나. 중요한 것은 실제로 적용 가능한 충전 설비를 개발, 보급하는 게 우선이란 것이 업계의 중론이며 충전기기 개발 업체들은 충전기기 개발은 물론 국내·외에서 공통적으로 사용하는 충전시스템 표준은 물론 안전 기준 등이 먼저 제시되어야 함

- 지식경제부는 현재 충전 인프라 설치를 위해 설치 기준, 보호 장치 규정 등 충전기 제품에 대한 안전 규격을 제정하는 방안을 마련 중이며, 특히 앞으로 시장에 공급될 충전스탠스의 안전성 확보를 위해 제품의 안전기준안 제정을 의뢰했

으며 오는 2011년 6월까지 관련법령을 제정할 방침임 (전기신문 2010.6.7.)

○ 한국전력 2010년 4월 14일부터 서울과 제주도의 시내도로에 저속전기자동차 운행이 허용되는 등 전기자동차 보급이 본격화될 것에 대비, 전기자동차 충전 인프라 보급 활성화를 위해 '잠정전기공급제도'를 시행함

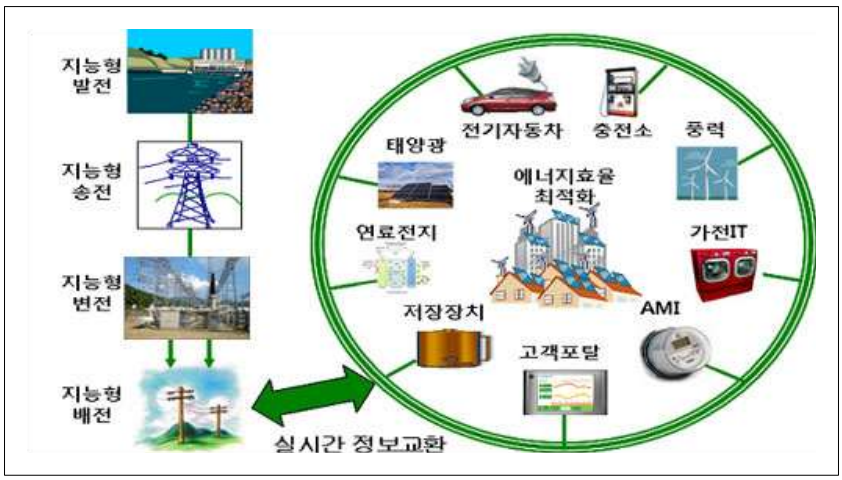
- 한전은 고객이 저압 신규공사비를 납부하면 변압기를 설치해 계약전력 499킬로와트(kW)까지 저압전력을 공급하고, 요금은 전기자동차 충전전용요금 약관이 인가될 때까지 한시적으로 일반용 요금을 적용함 (머니투데이 2010.4.12.)

○ POSCO ICT는 포스코건설과 함께 아파트 단지에 설치될 전기자동차 충전시스템 특허를 출원함

- 포스코 건설은 전기자동차의 보급 추이를 지켜보면서 이 기술을 향후 분양 예정인 영종하늘도시 A12블록 단지에 적용하고, 점차 적용범위를 넓힐 계획
- 시스템 작동원리는 비접촉식(RF) 카드를 통해 입주민 정보를 자동으로 입력받거나 사용자가 아파트 동-호수와 비밀번호를 직접 입력하면 단지관리서버와 통신해 입주민 여부를 우선 확인하게 된다. 사용자 인증과정이 끝나면 즉시 충전이 시작되고, 충전이 완료되면 전기자동차 충전기의 공급전원을 차단, 사용한 전력량을 단지 내 관리서버로 전송하는 방식

○ 정부에서는 세계적 규모의 제주 스마트 그리드 실증단지 구축사업을 추진 중임

- 2030년까지 스마트 그리드 사업에 민관 공동분담으로 총 27조5000억 원을 투입키로 함에 따라 지식경제부에서 스마트 그리드 국가 로드맵을 확정하고 2030년까지 전국 2만7000여 곳에 전기자동차 충천소를 세우기로 함



<그림 50> 지능형 전력망 '스마트 그리드' 개념도

- 특히 수출산업 육성을 위해 2011년 시범도시에 전기자동차 충전소 200곳을 시

작으로 2030년까지 2만7000곳을 세울 계획이며 가칭 '지능형 전력망 구축 및 지원에 관한 특별법'도 연내에 제정할 계획임

- 이를 통해 정부는 스마트그리드가 성공적으로 구축되는 2030년이 되면 총 2억 3000만 톤(누적치)의 온실가스가 감축되고 연평균 5만개의 일자리와 74조원(누적치)의 내수창출이 가능할 것으로 기대하고 있음

- 또 에너지 이용 효율 향상에 따라 47조원의 에너지 수입 비용(누적치)과 3조 2000억 원의 발전소 투자비용도 절감될 것으로 전망하고 있음

- 제주 스마트그리드 실증사업은 사업제안서 공모 및 평가 등을 거쳐 Place, Renewable, Transport 등 분야별로 사업자를 선정하였고, KEPCO는 2009. 12. 18일 지식경제부와 협약 체결 후 본적적인 실증사업을 진행 중이며 KEPCO컨소시엄은 LS산전, 효성, 삼성SDI, PNE 등 20여개의 대기업, 중소기업이 참여하여 스마트 트렌스포테이션 충전인프라 구축 관련기술과 비즈니스 모델을 개발 중에 있으며, 실증단지에 구축될 충전인프라 및 관련시스템은 곧바로 국내외 시장에 상용화 가능한 수준으로 개발목표를 정하여 추진 중임

- KEPCO 컨소시엄은 금번 제주실증사업을 통해 국내뿐만 아니라 해외 수출형 모델에 대한 경쟁력확보를 위해 제주공항, 롯데호텔, 롯데마트, 성산일출봉, 현대오일뱅크 주유소, 제주컨벤션센터 등 12개소에 약 40개소의 충전인프라를 구축 예정

- KEPCO 컨소시엄에서 추진하는 스마트 트렌스포테이션 실증사업의 주요내용을 살펴보면, 충전소의 경우 아파트, 주유소, 마트, 공항, 호텔 등 다양한 입지환경에 맞게 구축할 예정이며, 충전방식도 급속, 완속, 비접촉, 대용량 축전지를 이용한 충전방식 등 다양한 충전방식을 통하여 최적 비즈니스 모델을 도출할 예정

- 충전소의 배전계통 연계에 따른 파급영향을 최소화하기 위하여 전력품질에 관한 분석 및 보호설비를 구축할 계획이며, 충전인프라 국내 상용화를 위해 금융기관 연계를 통한 충전요금 결제, 충전소운영, 전기자동차 운행에 필요한 운영시스템 및 부가서비스 개발뿐만 아니라 충전인프라 국내외 표준화를 선도하기 위해 국내외 표준화기관과 상호협력체계를 구축하여 대응

- 1차년도 사업개시 이후 지난 7개월간 KEPCO 컨소시엄에서 실증사업을 추진한 성과를 살펴보면, 제주공항을 비롯하여 제주도 전역에 12개소에 대한 충전

소 부지선정 및 전력공급 방안을 확정하였으며, 전기자동차 충전인프라 보급 확대 정책에 기여하기 위하여 충전기에 대해서는 별도의 전기공급장소로 인정하고 저압공급범위도 499kw까지 확대하기로 함

- 충전인프라 사업모델 개발을 위해 스마트 트랜스포트 운영센터와 충전기 운영 시스템 간 연계를 위한 통신네트워크 구축, 제주지역 충전인프라를 실시간 종합 감시, 관리하는 운영센터 설계를 완료되었으며, 금년 10월 구축을 완료할 예정 (전기신문 2010.7.8)

○ 통합 창원시와 경상남도 일부 지역을 무대로 대규모 전기자동차 시범 사업이 추진되며, 총 67억 원이 투입되는 전기자동차 시범사업은 이달부터 시작돼 오는 2013년 3월에 종료될 예정이다. 한국전기연구원(이하 'KERI')는 사업추진을 위해 코디에스, DH홀딩스, 레보, CT&T, 에스아이엠, 파워트론, 디지털시스, 천일전기공업 등 8개 민간기업과 컨소시엄을 구성함



<그림 51> 한국전기연구원 내 전기자동차 충전 인프라

- KERI는 사업 1차 년도에 급속충전소는 구 창원시청, 마산시청, 진해시청 등에 설치하고, 가로등설치용 충전스탠드는 공모에 의해 선정된 차량 운전자의 거주 위치를 고려하여 설치하되 통합 창원시의 반경 15km 범위(김해시, 함안군, 통합창원시의 외곽지역 등)로 점진적으로 확대 설치하고, 3차 년도에는 반경 30km 이상 지역(밀양시, 의령군, 창녕군, 고성군 등)으로 확대, 설치할 계획임 (디지털화순뉴스, 2010.7.21)

○ 전력거래소 수요 예측팀에서는 전기자동차 보급이 크게 증가하는 경우에도 신

규설비투자(발전소, 송전설비)를 유발하지 않도록 기존의 전력수급계획 범위 내에서 수용할 수도 있도록 대응방안을 마련할 필요가 있다고 제언함

- 전기자동차의 도입으로 인한 전력소비증가는 최대 1~2% 이내로 크지 않을 전망이나, 충전수요가 일시에 집중될 경우 최대수요에 영향을 줄 수 있으므로, 전기자동차의 최대수요영향을 분산시킬 수 있는 스마트그리드, 실시간요금제도 등 적절한 대책 강구 필요

- 일부 연구보고서는 전기요금이 타 연료가격에 비하여 상대적으로 낮아, 실시간요금제만으로 충전부하를 분산시키는데 한계가 있을 것으로 전망함

- 전기자동차의 최대수요를 적절히 분산하는 경우 현 전원계획상 막대한 전기자동차 전원공급에도 문제가 없을 것으로 전망함

- 과거 심야전력과 같은 비효율을 초래하지 않기 위하여 전기자동차 요금제도의 합리적인 설계가 매우 중요함

<표 18> 전기자동차 보급에 따른 전력수급영향 및 시사점

구분	전기자동차산업 활성화 방안 1안	전기자동차산업 활성화 방안 2안	전력거래소(NYISO 참조)
'13년	1,000	(20,000)	59,186
'14년	2,000	(80,000)	165,870
'15년	5,000	(160,000)	322,847
'16년	8,000	(320,000)	533,039
'17년	12,000	(490,000)	799,497
'18년	20,000	(660,000)	1,125,410
'19년	40,000	(830,000)	1,454,917
'20년	65,000	1,000,000	1,803,182
'21년	(95,000)	(1,070,000)	2,114,802
'22년	(130,000)	(1,152,024)	2,387,264
'23년	(170,000)	(1,296,369)	2,617,939
'24년	(215,000)	(1,440,714)	2,804,075
'25년	(265,000)	(1,585,060)	2,942,791
'26년	(320,000)	(1,729,405)	3,031,075
'27년	(380,000)	(1,873,750)	3,122,007
'28년	(445,000)	(2,018,095)	3,215,667
'29년	(515,000)	(2,162,440)	3,312,137
'30년	(590,000)	(2,306,786)	3,411,507

출처 : 전력거래소 수요예측 팀 (2009.11)

* ()는 '전기자동차산업 활성화 방안'에서 2020년 기준 목표로 제시한 6.5만대와 100만대를 기준으로 연도별로 추정한 수치

<표 19> 각국의 전기자동차 도입 촉진 정책 현황

국 가	보조금 지원	세제 지원	보조제도	표지부착지원
일 본	일반차량관의 차액 50%보조 취득 시 저리의 재정융자 실시 구입비 융자 1.75% 전기자동차 개발업체에 보조금을 부여	▸자동차세 50%감면 ▸취득세 27% 감면 ▸법인세 우대(7%) ▸소득세 7% 특별 공제	▸지방공공단체/저공해차의 도입 연료공급시설 장비	▸구매 가에서 30만 엔 공제 ▸공영주차장의 주차요금 할인(동경)
미 국	각 주에 따라 다양한 자체 지원 프로그램 시행	▸구입비 10% 세액공제 (상한 4,000달러) ▸보험료 10% 감면	▸캘리포니아에서 2005년부터 무공해 차 (ZEV) 규제 시행 -연 6만대 이상 판매 업체 대상 친환경차 일정비율 이상 판매의무화 -위반 시 대당 $5,000 패널티 부과	▸특별차선 이용허가 ▸공영주차장 주차비 면제 ▸지정 주차장/무료 충전시설 구비
프랑스		▸도로세 면제, 등록세 인하 ▸측수 전력세 면제 ▸법인자동차세 면제	▸무료/전용추자·충전	▸전기자동차 전용 주차장(5%)
이탈리아		▸5년간 도로세 면제 ▸보험료 50% 할인		
독 일		▸5년간 도로세 면제 ▸5년 이후 휘발유 차량의 50% 부과	▸인구 25,000명 이상의 도시에 대해 전기자동차 등 친환경차량 도입 의무화	
영 국		▸5년간 도로세 면제 ▸자동차세 2%감면		▸도심혼잡통행료 면제 ▸주차장 이용료 경감 ▸주차장내 배터리 무료 충전
노르웨이	전기자동차 등록세 면제, B급 승차의 등록세는 7,500 유로이며 전기자동차 VAT(25%) 면제, 연간 자동차세 345유로 면제, 무로주차(연간 2,000~4,000유로 절감),버스전용차로 운행 허용			
덴마크	등록세 면제, 연간 자동차세 면제, 무료주차			
스웨덴	제로 탄소 배출 자동차 보조금 지급(2,500유로)			
그리스	전기자동차 등록세 및 도로세 면제, 아테네 시내 교통 통제시에도 전기자동차 인입 허용			
스페인	스페인에서 전기자동차 구입 시 6,000유로 또는 차 값의 15%까지 환급			
이스라엘	Project Better Place의 일환으로 감세 혜택 제공, 휘발류 차 세금 72%인 반면 전기자동차 세금 10%			

○ 전기자동차 관련 국내 시장

- 현대자동차社는 2009년 하반기에 세계 자동차 업계의 관심이 집중된 리튬이차전지를 장착한 LPG 하이브리드차를 양산할 계획임

- 고용량이기 때문에 안전성의 문제가 있는 것으로 이해되고 있는 리튬이차전지가 양산 모델에 적용되어 생산되는 것이 세계 최초이기 때문에 기대와 우려의 목소리가 공존하고 있는 상황임

- 리튬이차전지의 성공적인 데뷔를 통해 현대자동차社는 하이브리드카 다음으로 전개될 것으로 예상되고 있는 플러그인차의 주도권을 확보하기 위한 연구개발을 대대적으로 착수하여, 2013년에 플러그인차를 양산 출시할 것으로 발표함

- 정부에서도 '2013년 그린카 4대 강국 도약'을 위해 우리나라에서 강점을 갖고 있는 리튬이차전지를 그린카의 핵심기술로써 적극적으로 개발, 발전시켜 향후 그린카 시장을 선도할 수 있는 경쟁력을 확보할 수 있도록 적극적으로 지원하고 있음

○ 스마트그리드 국내 시장

- 우리나라의 세계시장 점유율은 1.5% (우리나라 발전량은 전 세계 2.2%)로 주요 수출 품목은 발전플랜트, 변압기, GIS 등임

- 국내 전력- 전기산업의 총 규모는 약 48조원 (2006년)으로서 그 중 전력산업이 약 27조원, 중전기기 산업이 약 21조원임

- 우리나라의 중전기기 산업의 규모는 약 21조원(2006년)으로 2000년 이후 4% 대의 성장으로 답보상태에 있으며, 수출 49억불, 수입 61억불로 12억불 정도의 무역적자를 보이고 있음

- 반면, 2000년 이후 수출액이 눈에 띄게 증가하고 있으며 최근 17% 정도의 높은 증가율을 보이고 있음

- 이러한 생산 및 수출의 증가는 디지털전력기기 등 전력IT 관련품목의 증가세가 주도 하고 있으며, 앞으로의 잠재력도 상대적으로 매우 크며 '06년도 스마트그리드 관련 생산액 증가율은 23.6%에 이르고 있음

<표 20> 스마트그리드 중전기기 동향

구분	2000년	2006년	2008년 전망	년 평균 증가율	
				'00~'06	'06~'08
생산(조원)	16.0	20.7	22.4	4.5%	4.0%
수출(억불)	23.1	48.6	66.3	13.2%	16.9%
수입(억불)	30.0	61.1	75.6	12.6%	11.2%

출처 : 한국에너지기술평가원

- 현재의 수출규모는 세계시장 규모에 비추어 볼 때 미미한 정도이나 국제경쟁력 향상이 이루어질 경우 개도국의 전원개발 및 설비수요 증가로 향후 수출시장이 호조를 보일 것으로 예상됨

○ ITS 국내시장

- 국내 ITS 산업은 크게 정부 및 지방자치단체 중심의 사업과 민간 중심의 사업으로 분류되지만, 현재까지 초기 단계

- 기본 인프라 구축이 민간의 본격적인 ITS 시장 참여를 지원하기에는 미비한 상태이기 때문에 관련 산업의 파급효과가 현재로서는 미미

- 차량항법장치의 보급과 최근 텔레매틱스 및 위치기반 서비스의 도입 등을 통해 민간의 시장참여가 이루어지고 있음

- 범 정부차원의 ITS 육성을 위한 투자 계획안에 의하여 ITS 추진을 위한 조직, 인력 및 예산을 2020년까지 누계 8조 3천억 원을 확보하여 시장 확대에 주력하고 있음

- 특히 초고속 인터넷 이용자의 급증하고, 인터넷 전용성 보급률, 인터넷 사용시간, 개인용 컴퓨터(스마트폰 포함)가 증가함에 따라 관련 ITS 시장은 연관되어 확대 될 것으로 예상

- 교통개발연구원에 따르면 '00년부터 '10년까지 국내 ITS 누적 투자 금액은 4조6천억에서 10조 6천억 원 수준에 이르는 것으로 파악

- 분야별로는 교통관리 최적화가 48%, 대중교통 활성화 15%, 여행자 정보 고급화 48%, 차량 및 도로 첨단화 8%, 화물운송 효율화 7%로 우선적으로 교통정보 유통활성화, 대중교통 활성화, 화물 운송 효율화 부문에서 빠르게 확산될 것으로 전망

<표 21> 분야별 ITS 시장 누적 전망치

서비스 분야	2010년		2020년	
	낙관적	비관적	낙관적	비관적
교통관리 최적화	50.342	22.2	99.987	43.70
전자 지불 처리	6.851	3.006	9.758	4.265
교통정보 유통활성화	4.960	2.188	7.035	3.075
여행자정보 고급화	12.523	5.521	24.875	10.873
대중교통 활성화	19.227	7.115	20.236	8.845
화물운송 효율화	7.105	3.137	10.070	4.401
차량 및 도로 첨단화	8.532	3.790	42.114	18.408
총계	109.54	46.957	214.075	93.567

(2) 국외 시장 현황 및 전망

○ 일본

- 일본 정부는 2015년까지 2007년 대비 15% 연비를 향상시키도록 한 규제안을 내놓고 기존 연비 14.6km/L에서 16.8km/L로 향상시키기로 함

- 또한 2005년부터 배출가스 장기규제를 실시하고 있으며, 2009년부터는 환경기준이 엄격한 유럽의 기준에 맞춰 높은 규제치인 포스트 신장기 규제를 실시함

- 이에 CO2 저감 목표치를 2020년까지 15% 절감하도록 요구하고 있으며, HEV, 전기자동차 등의 비중을 2009년 10%에서 2020년 40%까지 높인다는 계획을 가지고 있음

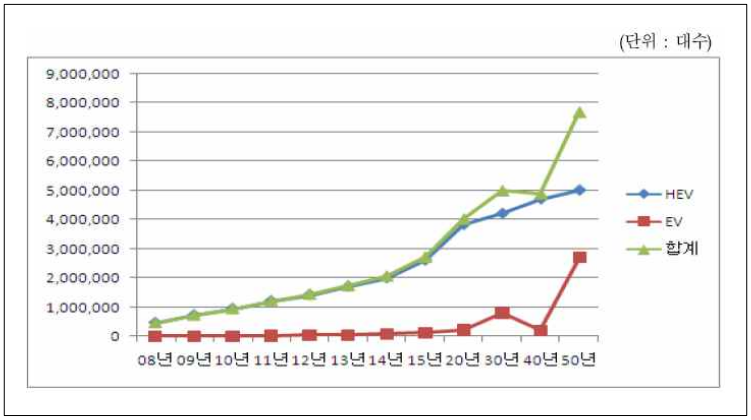
- 일본의 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 25.4%, 69.0%를 차지할 것으로 예상됨. ISG(idlestop & go system)와 같은 Micro HEV를 제외하더라도 비중은 15.9%, 39.0%로 높은 편으로 PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 1.9%, 12.0%를 차지할 것으로 예상됨

- 이러한 계획 하에 2009년 친환경 자동차 보급정책 시행으로 2009년 일본의 친환경차 수요는 39만대 수준으로 일본 자동차 전체 수요의 8.8%를 기록함

- 경형 수요가 많은 시장 특성에도 불구하고 2009년부터 하이브리드에 대한 세제혜택이 늘어나면서 대체차종 수요를 견인

- 2006년 8월, 일본 경제 산업성은 차세대 자동차용 전지의 발전전략으로서 연구개발 전략과 인프라정비 전략을 제시하는 '신세대 자동차의 기초가 되는 차세대 전지기술에 관한 연구회'가 '차세대 자동차용 전지의 장래를 향한 제언'을 공표함

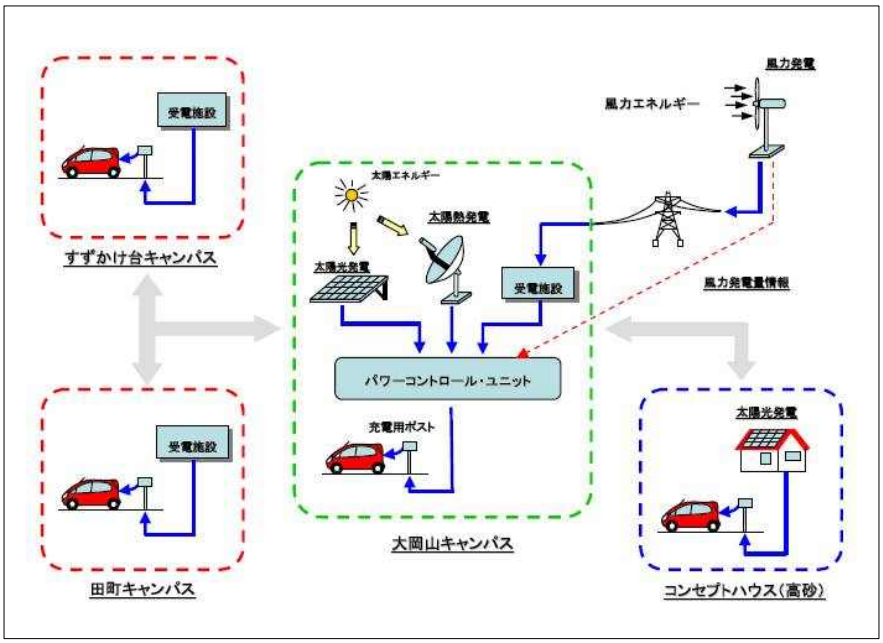
- 인프라정비 전략은 규제나 규격 등 제도의 정비와 충전소의 정비 등 소프트, 하드 양면에 걸친 인프라의 정비도 동시 병행하여 추진하기 위해 1) 전지의 안전규제, 기준의 설계, 2) 전지와 충전소의 인터페이스 설계와 전지규격 통일의 시비, 3) 전기자동차용 전기요금 체계의 설계, 4) 충전소 보급을 위한 정책지원 체계, 5) 전지의 양산 촉진을 위한 타 용도에의 전개지원의 방법, 6) 신세대 자동차 보급을 위한 정책지원의 체계와 같은 쟁점을 제시함



<그림 52> 일본 친환경 자동차 생산현황 및 전망

- 도쿄 전력이나 미쓰비시 자동차 등이 2009년 내에 전기자동차용 급속 충전 장치를 도쿄, 가나가와 등 수도권에 100~200대 정도 설치함

- 해당 충전 시스템을 도입하기 위해 미쓰비시는 동경공업대학 등과 공동으로 재생 가능한 에너지를 이용한 전기자동차용 인프라시스템을 연구, 개발함



<그림 53> 재생에너지를 이용한 전기자동차용 충전 인프라

- 일본 내에서 2009년부터 잇따른 전기자동차 출시에 맞춰 전력회사들은 충전스탠드용 급속충전장치 개발에 집중함

- 도쿄전력이 개발한 급속충전장치는 양산체제에 들어갔으며, 규슈전력은 전자머니 등으로도 이용할 수 있는 IC카드 방식인 펠리카를 탑재, 전자머니로 요

금지불이 가능한 급속충전장치 개발을 추진함

- 도쿄전력은 요코하마시의 전원제조업체 등과 전기자동차용 급속충전장치를 개발하여, 충전기는 업무용의 강한 전류를 흘려 15분 정도면 완전 충전할 수 있음

- 규슈전력도 약 20분 만에 80% 가량의 충전이 가능한 급속충전장치를 개발해 현재 실증실험을 거쳤으며, 이 충전장치는 본체에 IC카드리더 장치를 탑재해 현금 이외에 휴대전화나 IC카드로 결제가 가능하며 내년부터 본격 보급에 나설 계획

- 전기자동차를 완전 충전시켜 주행할 수 있는 거리는 최대 160㎞. 만일 충전이 부족해 도로주행 중에 전기 잔량이 줄었을 경우, 긴급 충전할 수 있는 사회 인프라로 최저한의 충전장치는 불가결함

- 통상 대부분의 전기자동차 이용자들이 가정 내 콘센트로 충전을 하기 때문에 도쿄전력은 휴대전화 코인충전기와 마찬가지로 다수의 충전소는 필요 없을 것으로 보고, 수도권에 약 100대 가량 있으면 충분할 것으로 전망함

- 도쿄전력의 급속충전장치는 대량의 전류를 내보내기 때문에 변전설비가 필요하기 때문에 대형 빌딩이나 상업시설, 공공시설 등처럼 변전설비가 설치돼 있는 시설은 별 문제가 없지만 소규모 시간제 주차장 등 설치 시에 제약을 받음

- 가솔린차와 비교해 전기료는 저렴하기 때문에 충전소를 운영하더라도 큰 수익은 기대할 수 없어 설치에 소극적일 것으로 예상되기 때문에 보급 확대를 위해서는 당분간 정부의 지원이 필요한 실정임 (디지털타임스 2008.9.15)

<표 22> 해외 도시의 충전소 입지전략

지 역	주관기관	입지 우선지역
미국 오레곤	Electric Vehicle Charging Network	▸환승주차장, 자동차 밀집지역, 대학캠퍼스 빌딩(쇼핑센서 및 오피스 빌딩)
미국 캘리포니아	North Bay Electric Auto Association	▸정기적 운행의 목적지로 단기주차 빌발 지역(도심, 쇼핑센터, 환승 주차장, 대학 캠퍼스) ▸추가로 공공 이벤트 센터, 레크레이션장, 공원, 아트센터
벨기에 브뤼셀	Brussels Capital Region	▸주요활동지역(관광, 쇼핑, 오피스, 정부, 대학, 병원) ▸환승지점 및 교통 결절점 ▸주거지역

- 개발된 최신 전력선 통신(Power Line Communication, PLC) 기술을 길에 설치된 충전소들에 융합하였고 전력선 통신 융합은 일렉트로베이가 선들의 추가 설치 없이 전력선을 통해서 충전 자동차와 정보를 상호 교환 할 수 있으며 통

신을 통해서 자료를 교환하고 요금, 전력 요구량, 안전 등을 교환함

- 르노-닛산 자동차사는 무공해 이동 분야에서 세계적인 선도회사가 되려고 하며 이스라엘, 덴마크, 포르투갈, 모나코, 미구그이 테네시, 오레곤, 캘리포니아주, 일본의 카나가와, 요코하마 등에서 무공해 프로젝트들을 진행하고 있으며 스위스 전기 유틸리티 회사인 EOS(Energy Ouest Suisse)와도 협력 중 (http://www.greencarcongress.com/2009/02/renault-nissan.html#more)

○ 유럽

- EU는 2020년까지 온실가스를 1990년 수준에서 20% 절감하는 목표를 세우고 이를 위해 경제 전반에 걸쳐 다방면의 규제안을 내놓고, 2007년 유럽의회는 자동차CO2 배출량을 규제하는 법안을 발표함

- 2012년에 신차 배기가스 저감 목표치는130g/km으로 현재 160g/km 기준에서 20% 절감해야 되는 수치로 2012년까지 신차판매의 65%가 이를 준수해야 하며, 2015년까지 단계적으로 100%까지 올리기로 함
- 기준치를 초과하는 차를 판매하는 경우에 2012년부터 벌금을 부과하는 내용으로, 벌금은 2012년 CO2 배출기준 130g/km를 기준으로 하여 초과배출량 g/km당 20유로에서 2015년 95유로까지 단계적으로 인상할 방침임

- 2020년 배기가스 저감 목표로 95g/km를 설정하고 있는데 기존의 내연기관 개선을 통해 30~40% 절감한 105~110g/km 까지는 가능할 것으로 추정되고 있기 때문임

- 다만 그 이상의 개선을 위해서는 HEV/전기자동차화가 필요할 것으로 예상됨

- 2009년 EU의 친환경차 수요는 48.4만대수준으로 EU 자동차 전체 수요의 3.6%(Micro HEV 제외 시 7.5만대 수준으로 0.6% 비중)를 기록한 것으로 추정

- 소형차 중심의 디젤 승용 수요가 절반을 넘기 때문에 친환경차 점유율이 아직은 미미하나, 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 60.5%, 100.0%를 차지할 것으로 예상하고 있으며 ISG(idle stop & gosystem)와 같은 Micro HEV를 제외하면 비중은 10.5%, 35.0%로 낮아지지만 PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 3.5%, 20.0%를 차지할 것으로 예상

- EU의 경우, 환경규제가 가장 강력하기 때문에 친환경차의 확산속도가 가장 빠르게 나타날 것으로 예상되며 기존 내연기관에서 ISG 장착만으로 연비개선

효과를 쉽게 얻어낼 수 있는 Micro HEV 비중이 가장 높게 나타날 것으로 기대되는 한편, 궁극적으로는 Hard HEV 보다 PHEV, 전기자동차에 업체들이 포커스를 맞추고 있어 2020년경에는 PHEV, 전기자동차 비중이 높게 나타날 것으로 예상

○ 영국

- 영국의 대형 가전판매점인 COMET는 2009년 6월, 전기자동차 충전설비를 점포 주차장내에 설치해 고객이 무료로 충전설비를 이용할 수 있도록 하는 서비스인 'Plug & Go'를 시작함

- 이 회사는 우선 런던 특별구 등에 있는 점포의 주차장에 충전설비를 설치해 현재 시험운영을 하고 있으며 이용현황을 봐가면서 영국 내 250여개 점포에도 똑 같은 서비스를 순차적으로 제공할 것을 검토 중

- 영국 내에서는 COMET외에도 소매사업 체인스토어인 TESCO도 유사한 계획을 진행 중이다. COMET나 TESCO같은 대형판매점 체인스토어가 충전설비를 설치해가는 움직임은 충전설비 수 증가 및 충전인프라의 전국적인 지역 확대에 의해 전기자동차의 주행성, 편리성이 한 단계 향상되는 것 외에도 전기자동차 시장 확대를 뒷받침 하는 효과가 있을 것으로 예상
(디피뉴스 2009.10.12)

- 영국 런던 시는 전기자동차가 일반 내연기관에 비해 이산화탄소 배출량이 40% 적게 배출되고 대기오염 물질이 직접적으로 배출되지 않는다는 장점에 주목하여 전기자동차 이용활성화에 많은 노력을 기울임

- 런던 시는 현재 전기자동차 운전자의 편의를 위해 약 100기의 충전포스트를 설치하고 웹사이트를 통해 충전소 위치를 안내하고 있으며, 충전인프라의 확충을 위해 기업체 시설물에 충전인프라를 구축하는 경우 충전기의 일반인 사용을 전제로 최소 30% 이상의 설치비용을 지원, 신규 개발 시 충전기 설치를 의무화하고 2015년까지 25,000기(공공부문 2,500기, 민간 22,500기)의 충전포스트를 설치할 계획



<그림 54> 런던이 전기자동차 충전소 위치안내 웹사이트

- 전기자동차 이용 운전자에 대해서는 자동차세(Road Tax)와 런던이 도심 혼잡통행료를 면제함 자동차세 면제로 연간 약 100파운드(약 20만원), 혼잡통행료 면제로 연간 최대 1,700파운드(약 350만원)의 경제적 혜택이 있어, 전기자동차가 영국의 어떤 도시보다 런던 시에 많이 보급됨

- 전기자동차에 대해 자동차 보험료 할인 및 전기자동차용 전용주차공간과 함께 무료 혹은 할인된 주차요금의 혜택이 제공되어 전기자동차 이용의 편의를 도모하는 한편, 영국 정부는 최근 초저탄소차량(Ultra-Low Carbon Car) 구매자에 대해 최대 5,000파운드(약 1천만 원)까지 지원하는 플러그인 자동차 지원 프로그램(Plug-In Grant)을 2011년부터 시작하고, 주차장 및 주요 활동밀집지역에 전기자동차 충전기 설치를 지원하는“Plugged-In Places”사업을 런던 등 주요 지역에서부터 실시할 계획임



<그림 55> 런던이서 운행 중인 전기자동차 충전모습 및
전기자동차 주차구역 안내 표지판

- 영국 브링턴에 위치한 일렉트로모티브사는 2003년에 전기 충전소 기술을 개발하기 시작했으며 2006년에 런던 중심에 있는 웨스터민스터(Westminster)에 일렉트로베이(Elektrobay) 충전 지열을 설치하는 등 런던에 40개 이상의 충전 지역을 설치하였으며 영국의 다른 주요 도시들에도 40개 이상 설치함

- 일렉트로베이(Elektrobay)는 주차장 옆에 위치하여 전기 자동차의 충전을 용이하게 할 수 있으며 일렉트로베이의 소켓은 안전하고 기후에 대응하는 문 뒤에 위치에 있으며 개인키를 통해서 이용가능하며, 충전이 진행될 때, 문은 충전 중단을 방지하기 위하여 잠김

- 일렉트로베이(Elektrobay)는 영국에서 240볼트, 13암페어의 출력으로 공급되고 유럽에서는 230볼트, 160암페어로 전력을 공급하며 상업용 전기 자동차 제품들을 위한 새로운 3상 충전소는 2009년 중반에 이용 가능
(http://www.greencarcongress.com/2009/02/renault-nissan.html#more)

○ 프랑스

- 프랑스 환경부와 산업부는 2010년 4월 13일 전기자동차 산업을 배치할 계획을 공동 발표했으며, 이 계획은 파리시를 비롯한 프랑스 주요 12개 지자체, 푸조 그룹, 르노, 우편공사(La Poste) 사장, 프랑스국철회사(SNCF), 뱅시(Vinci), 프랑스 전기 보급망회사(ERDG), 프랑스 고속도로관리조합(ASFA)의 경영진과 여러 행정부처가 조인한 헌장(Charte) 형태를 취했음

- 우편공사(La Poste), 공항(ADP), 항공(AIR FRANCE), 원자력(AREVA), 건설

(BOUYGUES, Eiffage 및 Vinci), 전기 생산(EDF) 및 공급(ERDG), 통신(France Telecom 및 SPIE), 가스 및 재생에너지(GDF Suez), 환경(Suez Environnement), 가스 공급(GRT Gaz 및 GRDF), 공중 교통(RATP), 수처리(Saur 및 Veolia), 공중 교통(RATP) 및 공공 구매센터(UGAP) 등 20대 공기업들로 구성된 전기자동차 실수요자 그룹은 2011년 말까지 최대 주행거리 150㎞의 전기자동차 5만 대 구매를 위한 입찰공고를 발주할 것인데, 우편공사(La Poste)가 이 기업단체를 주재하기로 함

- 전기자동차 제조업체들은 이러한 대규모 수주 계약으로 안정된 수요 기반을 마련하게 돼 대규모 생산 체제에 돌입할 수 있게 될 것임. 프랑스 정부는 충전 기반시설 측면에서 이 산업이 활성화할 수 있는 환경을 조성함

- 환경 시행법령(Grenelle II)이 원안대로 양원에서 통과될 경우, 주택 프로모터들과 관리업체들은 전기자동차용 콘센트를 의무적으로 설치해야 하며, 주차장 개발업체 Vinci사 및 고속도로관리조합(Asfa)의 회원사들도 그들이 관리하는 시설에 전기자동차 충전 콘센트를 설치하기로 합의함

- 12개 참여 지자체들(Aix-en-Provence, Angouleme, Bordeaux, Grenoble, Le Havre, Nancy,O rleans, Paris, Rennes, Rouen, Strasbourg)은 관할 지역 내에 충전 인프라를 구축하기로 합의함

- 전기자동차 구매자에게 5000유로씩 지급해주는 정부 지원제도도 2012년까지 유지하기로 함

- 프랑스 정부는 2025년에는 유럽 내 자동차 4대 중 1대 이상이 전기로 작동될 것으로 예상하고 있으며, 프랑스는 2030년 전기자동차 개발이 연 150억 유로의 경제효과를 생성할 것이며 매년 1750만 톤의 CO_2 감소, CO_2 1톤당1166유로의 지출을 절감하게 됨

- 라로셀시는 그 당시 최초의 충전 인프라를 구축했으며 파리시에서는 상당수의 공중주차장들이 충전 콘센트를 갖췄으나 일반 연료 차들이 그 자리를 차지하고 있는 실정임

- 과거에 2차례나 전기자동차 개발에서 실패했던 프랑스의 3번째 계획은 정부, 지자체, 제조업체, 실수요자 및 표준화위원회 등이 혼연일체가 돼 구체적이고 일관성 있는 추진 계획을 수립, 합의를 본 상태에서 추진해야만 성공할 수 있음을 시사 함

- 프랑스가 5000유로의 전기자동차 구매지원 정책을 2012년까지 시행시켜 일반

소비층을 유도해 냄과 아울러 수많은 대규모 공기업용 회사차를 전기자동차로 대체시켜 전기자동차 제조업체들이 안심하고 투자할 수 있는 여건을 조성했듯이 확실한 시장을 먼저 형성해주는 정책이 선행되어야 함

- 20개 공기업 단체가 계획 중인 구매입찰 공고에 직접 참여하거나 입찰업체와의 배터리 등 주요 부품 공급 가능성 타진 등 시장진출 기회를 포착해야 함



<그림 56> 프랑스의 전기자동차 충전시설 및 주차장소

○ 독일

- 독일의 전력사인 RWE는 2009년 6월, 자사와 유럽 내 최대 주차사업자인 APCOA사와 공동으로 전기자동차 충전설비를 정비한다는 계획 하에 이를 추진 중에 있으며 향후에도 계속해서 충전가능한 주차장 수를 확대해 갈 계획

- RWE는 베를린 시내 중심부 약 20개소 APCOA사의 주차장내에 충전설비를 설치하고 차후 독일 국내 주요도시에 있는 APCOA사 주차장에도 순차적으로 충전설비를 설치할 계획임

- 독일의 eMobileity Berlin사는 세계 최고의 전기자동차 충전 인프라를 구축

- Dainmler는 100여대의 전기자동차를 제공하고 있으며 RWE는 500여 곳의 충전 및 제어 센터를 구축 2008년 9월부터 운영 중에 있음

- RWTH Aachen에서 개발한 충전기(독일)
- 충전 속도를 최대로 하기 위하여 충전기의 최대 입력전력이 전원계통의 최대 전력과 같아야만 하는데 이는 정현파 전류를 사용하고 역률이 1이 되어야 함을 의미함

- 역률 조정기로 사용되는 부스터 컨버터가 필수적이며 이 기술은 RWTH Aachen에 사용됨

- 충전기는 표준가정용 소켓에 연결할 수 있으며 정류된 230V 공급전압이 공진형 부스터 컨트롤에 의해서 500V까지 쵸핑 되었으며 효율은 92% 정도이고 외관과 냉각시스템을 합친 충전기 무게는 5에서 7kg이다.

○ 네덜란드

- 네덜란드 교통부는 하이브리드 전기자동차 사용의 활성화를 위해 전기자동차를 실생활에 활용하는 시범 프로젝트에 1000만 유로를 지원하기로 결정하고, 지원내용은 운송업체, 물류업체, 택시회사 등에서 전기자동차를 사용하는 경우 재정적 부담을 덜어주기 위해 보조금을 지원하는 것으로 47개의 프로젝트가 신청돼 이중 9개 프로젝트가 최종 선정됨

- 지원책의 목적은 하이브리드 전기자동차 사용에 대한 국민의 인식을 높이고, 실제로 친환경 차량을 이용하려는 기업에 시범운영을 할 수 있도록 지원해 향후 네덜란드 전역에 친환경 차량의 사용을 높이도록 하는 데 있음. 또한 실제로 전기자동차를 대중교통과 운송 등에 이용해 봄으로써 전기자동차의 기술 및 사용가능성 검증, 실제 사용에서 발생하는 문제점 등을 시험해보려는 목적도 포함됨

- 현재 네덜란드는 'experimental gardens'라는 프로그램에 하이브리드 전기자동차, 수소차 등 친환경 차량이용 가능성에 대한 실험을 지속하는데, 이번에 선정된 9개의 프로젝트도 이러한 맥락으로 친환경 차량의 실제 사용에 대한 노하우 축적과 실용적인 사용방향 등을 정립하는데 기여할 것으로 예상됨

- 선정된 프로젝트들은 전기자동차를 운송, 교통, 업무 등에 실제로 사용하는 프로젝트들로 전기자동차의 실효성을 검증하는 역할을 수행 예정. 슈퍼마켓에 제품을 공급하는 차량부터 물류서비스 제공, 렌트 서비스, 쓰레기 수거, 공공업무 및 회사용 등 다양한 분야에서 전기자동차의 활용도를 검증할 예정

- 2009년에는 하이브리드 전기자동차에 대한 세제혜택을 통해 하이브리드 전기자동차의 판매도 증가세를 보였고, 2010년 3월에는 고속도로에 전기자동차 충전소를 설립하는 등 전기자동차의 대중화를 위한 노력을 지속하고 있으며 그 외에도 친환경 운송관련 기술개발과 실제 활용도를 높이기 위한 각종 프로젝트에 보조금 지급 등을 통해 적극 지원중임



<그림 57> 네덜란드 전기자동차
충전시설

○ 포르투갈

- 포르투갈은 지난 3월 신재생에너지 개발 등을 주요 골자로 하는 '2020 국가에너지전략'을 발표하고, 동 전략의 주요 내용 중 하나인 '전기자동차 관련 프로젝트(일명 MOBI.E)' 실행의 일환으로 전기자동차 충전소 모델 개발이 정부와 기업을 중심으로 활발하게 전개되고 있음

- 포르투갈 정부는 총리실 산하 자동차이동국(EMO)를 중심으로 유럽의회와 핀란드, 폴란드에 국내 기업들이 공동 개발한 전기자동차 충전소 설치 프로젝트를 소개하는 경제외교를 펼치고 있으며, 전기자동차 관련 모델에 대한 규정을 법령으로 제정할 것을 추진하는 등 자국 기업들이 전기자동차 관련 최대한의 기회를 활용할 수 있도록 기반을 조성함

- MOBI.E 프로그램에 참여하는 국내 기업들(Efacec, EDP, Novabase)의 대표들은 지난 4.6 정부와 함께 해외진출의 첫 파트너인 Nissan-Renault와 관련 협의회를 가지는 등 전기자동차 충전소 수출을 위한 활발한 활동을 전개하고 있음

- 포르투갈의 건설업체인 Efacec은 금년 6월까지 일본 에너지청(Tepco)으로부터 일본 내 전기자동차 충전소 구축을 위한 기업인증을 받을 예정

- 전력업체인 EDP는 스페인 정부와 전기자동차 관련 프로토콜을 협의하고 있으며 스페인 제1의 정유 업체 Repsol과는 포르투갈 시장을 우선 겨냥한 전기자동차 충전소망 구축 프로젝트를 추진하고 이를 스페인 시장까지 확대해나갈 계획

- 포르투갈 자동차산업혁신센터는 4월초 전기자동차 충전소 모델에 대한 테스

트를 실시한바 테스트 참가자가 선불카드를 이용해 전기자동차의 급속 충전을 완료하는 등 성공적인 결과를 얻었으며, 정부는 2011년 말까지 전국 25개 도시의 공영주차장, 도로, 정유소, 쇼핑센터 내 1,350개 충전소와 50개 급속 충전소 인프라를 구축할 예정임 (주 포르투갈 공화국 대사관)

○ 중국

- 2009년 중국의 친환경차 수요는 4.1만대 수준으로 중국 자동차 전체 수요의 0.4%를 기록했지만 모터라이제이션이 활발하게 진행되고 있기 때문에 전체 수요대비로는 아직 미미한 수준임

- 중국의 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차종의 비중이 각각 10.0%, 30.0%를 차지할 것으로 예상됨. ISG(idlestop & go system)와 같은 Micro HEV를 제외하면 비중은 각각 7.0%, 20.0%다. PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 4.0%, 15.0%를 차지할 것으로 예상됨

- 중국의 경우, 이머징마켓의 특성상 환경규제는 선진국에 비해 규제강도가 높지는 않다. 그러나 최근 뒤쳐진 자국의 산업경쟁력을 높이기 위해 친환경 차량에 대한 투자를 강화하고 있다. 특히 BYD와 같은 배터리 분야의 강점을 가진 완성차를 통해 전기자동차에 대한 지원을 높이고 있기 때문에 향후 전기자동차가 하이브리드카 보다 높은 성장세를 보일 것으로 예상됨

- 중국은 2009년 단일국 기준으로 미국을 제치고 세계 1위의 자동차 시장으로 올라섰으나 시장이 커진 것에 비해 자국메이커의 위상은 그리 높지 못한 실정으로, 이에 따라 중국정부는 환경규제 측면보다는 산업육성 차원에서 접근하는 것으로 고려됨

- 2002년 WTO 가입 이후 외자계 자동차업체들과 합작을 통해 기술을 습득하고 있으나 여전히 내연기관 기술 등에서 열위에 있기 때문에 새로운 차세대 자동차 기술을 통한 산업육성에 더욱 심혈을 기울이고 있음

- 중국 자동차산업 재건계획에 따르면 2011년 1,000만대가 넘는 승용차 수요 중 5%에 해당하는 50만대의 친환경 자동차 생산능력을 갖추도록 확장 계획을 가지고 있으며, 중국 과학기술부도 2012년까지 친환경 자동차의 시장점유율을 10%로 높이는 것을 목표치로 세움

- 특히 중국은 배터리의 원재료인 리튬 카보네이트(Li2Co3) 전세계 매장량의

27%를 보유하고 있으며, 전기자동차 영구자석의 원재료인 네오디뮴(Nd) 매장량의 80%를 보유하고 있음

- 2010년 5월 18일 중국 헤이룽장성 전력회사와 하얼빈시는 '하얼빈시 전기자동차 충전시설 건설을 추진에 관한 전략 합작 협의서'를 체결하여 하얼빈시는 금년 내에 전기자동차 충전소 3개 및 충전기를 160개 설치하게 됨

- "협의서"에 따르면 하얼빈전업국과 하얼빈 제2전업국이 공동으로 하얼빈시 전기자동차 충전 인프라스트럭처 및 부대 서비스 시스템을 계획 및 건설하고 있으며 2010년 내에 중형 충전소 3개, 충전기 160개를 건설할 계획임

- 하얼빈시는 전기자동차의 충전인프라 건설에 충분한 지지를 한다. 하얼빈전업국의 관련 책임자는 현재 이미 160개 충전기 설치 장소를 확정하였는데 8개 구의 오피스텔, 상점, 공중 주차장, 주택 단지 내 주차장 혹은 충전소에 분포된다. 하얼빈시내 105호 공중버스를 전기식 버스로 교체하면서 105호 시내버스 역 시·종점 및 버스 노선의 중간 지역에 충전소 3개를 건설한다. 하얼빈전업국은 시내 전기버스 노선의 충전소 건설이 제시간에 완공되지 못하면 샹팡(香坊)구, 췬리신(群力新)구 등 곳에 별도로 건설할 계획임

- 2011년부터 2015년까지 헤이룽장성전력회사는 전기자동차 충전소와 300여개 충전기를 설치

○ 싱가포르

- EMA(Energy Market Authority)는 2010년 4월 23일 싱가포르 내 전기자동차 충전 인프라스트럭처를 구축 및 운영할 전기자동차 충전 서비스 제공업체 선정을 위한 제안요청서를 공고

- 충전 서비스 제공업체는 EMA를 대신해 전기자동차 충전 인프라스트럭처 시스템 실현에 관한 모든 측면을 관리하게 될 예정이며 싱가포르 환경에 적합하고 전기자동차 제조 기업들의 요구사항을 충족하는 전기자동차 충전 인프라 구조를 디자인, 개발, 배치, 운영 및 유지하게 됨

- 향후 전기자동차 충전 인프라스트럭처 배치 관련 정책 제안 활성화를 위해 사용자 의견과 전기자동차 충전소 사용 패턴 등에 대한 자료 수집 등을 거칠 예정임

- 제안요청서 공고 배경에는 전기자동차 충전 인프라스트럭처 구축을 2010년 11월 말까지 완료해 싱가포르 도로에 전기자동차를 도입하려는 노력을 가속하고

자 하는 싱가포르 정부의 노력이 있었으며, 2009년 5월 당시 EMA에서는 2010년 중반까지 최초의 전기자동차 운행이 시작될 수 있을 것으로 전망했었음

- LTA(Land Transport Authority)와 함께 싱가포르의 전기자동차 도입실험을 주도하는 EMA(Energy Market Authority)에서는 싱가포르 내에 최대 63개의 충전소를 건설하고자 하며, 이 중 3개의 충전소에서는 30분 내에 한 대를 충전할 수 있는 급속 충전소를 도입할 계획임

- EMA에서는 2010년 11월까지 우선 20개의 일반 충전소와 1개의 급속 충전소를 완공하고 가동시키고자 하며, 나머지 충전소들은 향후 몇 년에 걸쳐 계속해서 구축 및 운영이 진행될 것임

- EMA에서 전기자동차 충전 서비스 제공업체 선정을 위한 제안서 접수 이후 선정된 제안서 내용을 실행할 업체 선정, 즉 전기자동차 충전소 시스템 구축을 추진하고 2016년까지 운영을 담당할 업체 선정을 6월까지 완료할 것으로 예상하고 있으며, 2016년 이후 충전소 시스템은 EMA로 이양되게 됨

- EMA에서는 최대 2016년 말까지의 유지관리비용을 포함한 시스템 개발 관련 비용을 검토하고 있으며, 다양한 형태의 충전 시스템 및 과금 시스템을 검토하고 있으며, 이용자들은 충전 즉시 또는 월마다 이용료를 납부할 수 있을 것이며, CashCard나 ez-link card 등과 같은 스마트 카드를 통해 납부할 수 있음

- 싱가포르 정부에서는 전기자동차를 도입하기 위하여 전기자동차의 견고성, 비용 효과 및 환경적 영향을 연구하는데 2000만 싱가포르달러 규모의 예산을 배정하고, 전기자동차에 대한 등록세 및 차량보유자격증(COE, Certificate of Entitlement) 비용을 면제하는 등의 노력을 기울여 옴

- 전기자동차 충전 인프라스트럭처 제공기업 Greenlots는 이러한 움직임에 적극적으로 참여코자 한다고 밝혔으며 독일에서 충전소 구축은 일반적으로 5000-1만 싱가포르달러, 싱가포르에서도 비슷한 비용이 소요될 것으로 예상함

- Greenlots에서는 싱가포르 내에 이미 10개의 전기자동차 충전소를 구축했으며, 이들 충전소는 Parkway Parade, Singapore Polytechnic, Ikea Tampines, Alexandra, Swiss Club 등에 위치하고 있음

- 지금까지 싱가포르 내에 존재하는 유일한 전기자동차인 차량 한 대와 다섯 대의 오토바이가 Greenlots의 충전소를 사용하고, 아직 전기자동차가 많지 않기

때문에 이들은 충전소를 현재 무료로 사용함

- Cycle & Carriage에서는 전기자동차들이 도착하는 때에 맞춰 충전소 구축이 완료될 것으로 보며, Mitsubishi사에서 제작한 전기자동차 i-Miev 30대를 주문해 함

- 전기자동차 충전시스템 관련 기술 참고자료는 전기자동차 충전소의 전기배선 설치 요건, 안전 요건 등을 골자로 하며, 이러한 요건들은 공공 및 민간 전기자동차 충전소에 적용될 뿐 아니라, EMA 제안요청서의 요건을 구성하기 때문에 EMA에 제출될 제안서들은 기술 참고자료의 요건을 충족시켜야 함



<그림 58> 싱가포르의 전기자동차 충전시설

○ 호주

- 호주 전기자동차 프로모션 업체인 Better Place Inc.에 따르면, 2020년까지 호주 전국 Car Fleet 소속 차량의 10~20%가 전기자동차로 대체될 것으로 예상하고 있으며, 이에 따라 전기자동차 충전 시설 등 관련 인프라 설치를 2011년 후반기부터 본격적으로 시작해 나갈 것으로 알려짐

○ 전기자동차 관련 해외 시장

- 2000년대 중반에 들어 국제적인 지정학적 위험 확산과 더불어 BRICs를 중심으로 한 급속한 산업화로 인해 에너지 자원의 무기화 현상이 두드러지게 나타나 석유를 비롯한 천연자원의 가격이 급등함

- 급속한 산업화에 의한 환경오염이 심각해지고, CO2의 과다 배출로 인한 지구

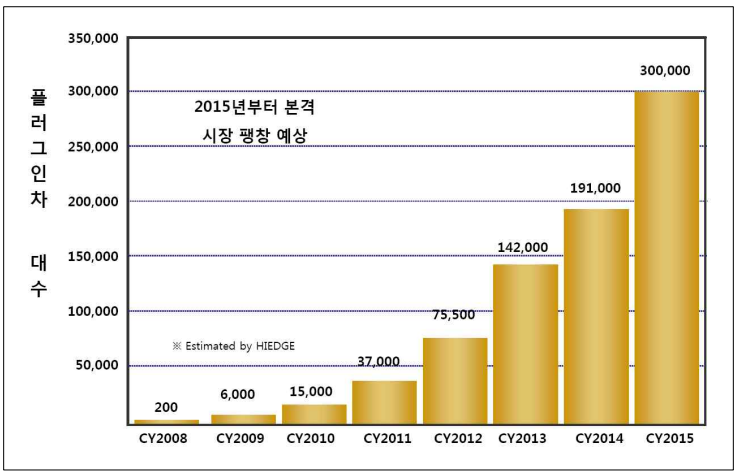
온난화가 심각한 상황에 이르게 되어 유럽에서는 환경규제를 강화하여 과도한 환경오염의 진행을 억제, 지연시키고자 노력함

- 미국의 ZEV(Zero Emission Vehicle) 개발, 보급을 위한 여러 가지 동향 및 의견을 수렴한 결과 하이브리드카에 이어 플러그인차가 시장을 형성할 수 있는 전략적인 차량으로 제안됨

- 또한 2000년대 초반 미국을 중심으로 제안되고 연구되었던 수소 연료 전지차는 연료전지의 핵심소재의 부족량의 문제 등으로 인해 2030년경에 시장이 형성될 것으로 판단하고 있으나, 발달하는 과학기술에 의해 상용화 시기는 앞당겨질 수 있음
- 전기자동차는 에너지 저장능력을 충분히 키운 플러그인차라고 할 수 있으며, 일 충전 주행거리를 충분히 확대할 수 있는 에너지 저장기술이 관건임

- 고유가로 인한 석유소비 저감을 위하여 연료 효율 향상과 환경 친화적인 자동차 기술을 개발하고, 미국 자동차산업의 국제경쟁력을 향상시키기 위해 추진된 FCVT(Freedom Car and Vehicle Technology)에 2006년부터 플러그인차 개발 계획을 추가하여 수행함

- 이렇듯 정부의 적극적인 유도와 완성차 업체의 투자와 노력의 결과로 플러그인차가 하이브리드카 다음으로 시장을 형성할 것이라는 전문가의 예측과 같이 2010년 이후 본격적으로 플러그인차가 시장을 형성할 것이며, 점차적으로 내연기관 시장뿐만 아니라 하이브리드카 시장도 잠식할 것으로 예상됨



<그림 59> 플러그인차의 단기시장 전망

- 중국의 BYD社와 미국의 Fisker Automotive社는 2009년부터 플러그인차를 양산 판매를 발표하였으며, 일본의 Toyota社와 미국의 GM社는 2010년 플러그인차를 양산할 것으로 발표함

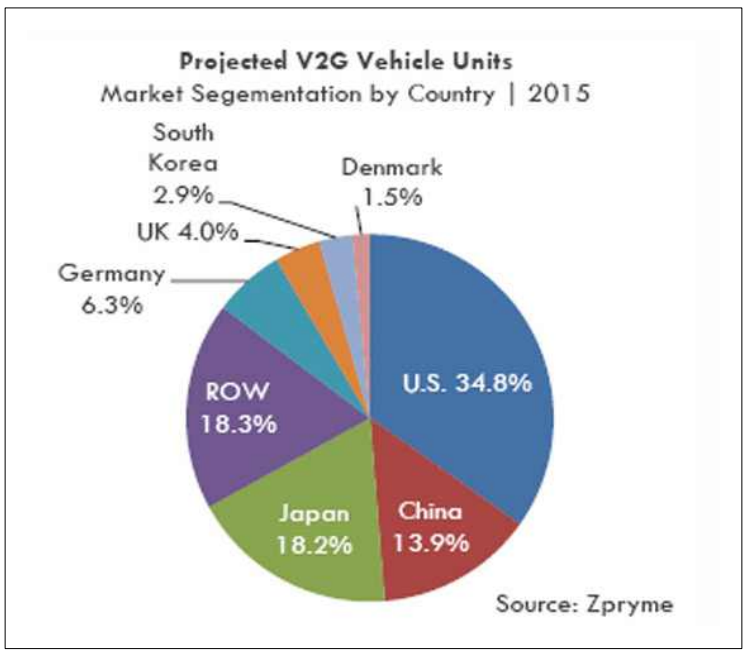
- 플러그인차는 2015년을 기점으로 시장이 급격하게 성장할 것으로 예상되고 있으며, 2030년엔 하이브리드카 시장보다 확대될 것으로 예상되며, 수소연료전지차와 전기자동차가 일반 보급되기 전까지 자동차 시장을 주름잡을 것으로 판단됨

- 장기적인 시장전망에 따르면, 플러그인차는 2050년에 최대 신차의 80%까지 차지할 것으로 예상하고 있으며, 이는 충전을 필요로 하는 전기자동차를 플러그인차의 한 범주로 포함하고 있음

- 플러그인차 보급에 영향을 미칠 수 있는 시장 환경을 살펴보면, 우선 최근의 글로벌 경기침체로 인해 미국 자동차 3社를 포함한 대부분의 완성차 업체가 경영에 큰 타격을 입고 있어, 긴축 경영에 의한 연구개발이 위축될 수 있음

- 기술적 환경으로는 플러그인차를 포함한 그린카의 핵심인 에너지 저장시스템의 성공적 개발 여부에 따라, 플러그인차뿐만 아니라 전기자동차의 보급 확산에 많은 영향을 줄 것으로 판단됨

○ V2G (Vehicle-to-Grid) 관련 시장



<그림 60> V2G 전기자동차 시장 규모

- 글로벌 V2G(Vehicle-to-Grid) 시장이 2020년에는 266억 달러 규모로 성장할 전망. 컨설팅 회사 Z프라임에 따르면 2015년부터 2020년 사이 글로벌 V2G 유닛의 판매는 10만 3,900대에서 106만대까지 늘어나고 연간 59.0%씩 성장할 것으로 예상

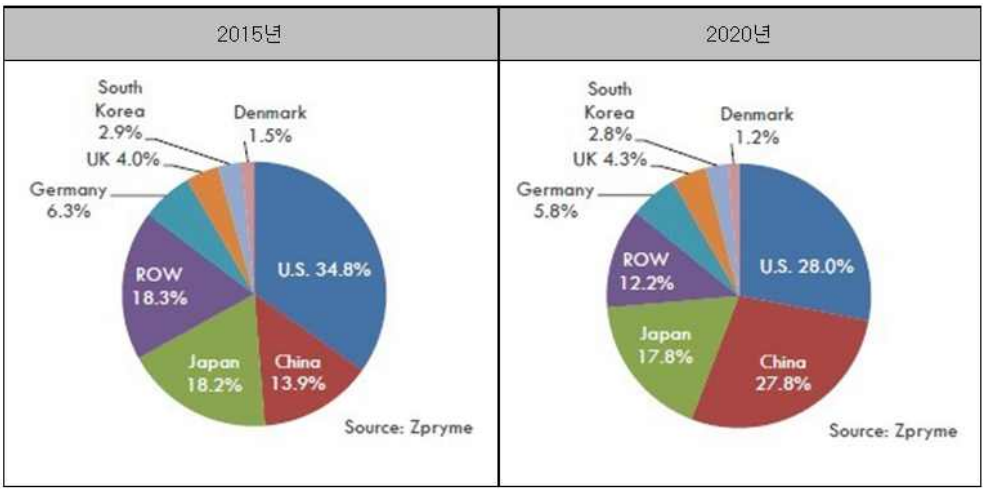
- V2G는 각국이 추진하는 플러그-인 하이브리드와 전기자동차 계획에 힘입어 새로운 사업으로 떠오르고 있음. 미국의 경우 2015년까지 플러그-인 하이브리드 1백만 대라는 계획을 추진 중이며 미 정부는 충전 인프라 구축에 24억 달러를 쓸 것으로 알려짐. 최근 미국과 유럽의 설문 조사에 따르면 응답자의 25%는 플러그-인 하이브리드와 전기자동차를 구입할 의사가 있는 것으로 나타남

○ 미국의 V2G 시장

- 스마트그리드 시장조사 전문기관인 Zpryme Research&Consulting사는 최근 V2G 기술의 상용화 및 시장 전망에 대한 보고서에 따르면, 최근 진행된 시범사업을 통해 V2G 전기자동차 및 관련시장이 '15년부터 서서히 생겨날 것으로 전망함

- 이 회사는 '15년을 기준으로 미국시장이 V2G 자동차 판매량이 34.8%를 차지하며 일본과 중국을 앞서 가장 큰 규모를 나타낼 것으로 예측함

- 장기적으로 '20년에는 중국과 미국이 각각 28% 비중을 차지하며 가장 큰 시장으로 성장할 것으로 전망하였음



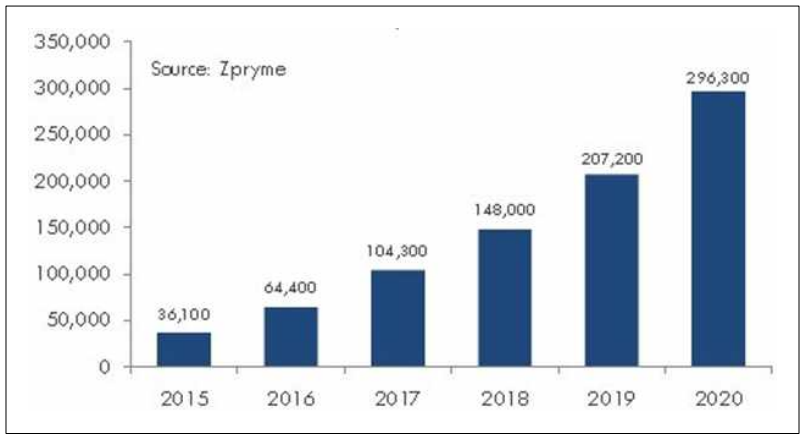
<그림 61> 세계 V2G 전기자동차 국가별 판매비중(%)

출처 : Zpryme Research & Consulting

- V2G 시장 형성의 최기 단계인 '15년 V2G 기술을 갖춘 전기자동차의 판매량이 3만 6천여 대에 이를 것으로 보고 있으며, 연평균 52.4% 비율로 성장해 '20년에는 29만대 이상의 판매를 전망하고 있음

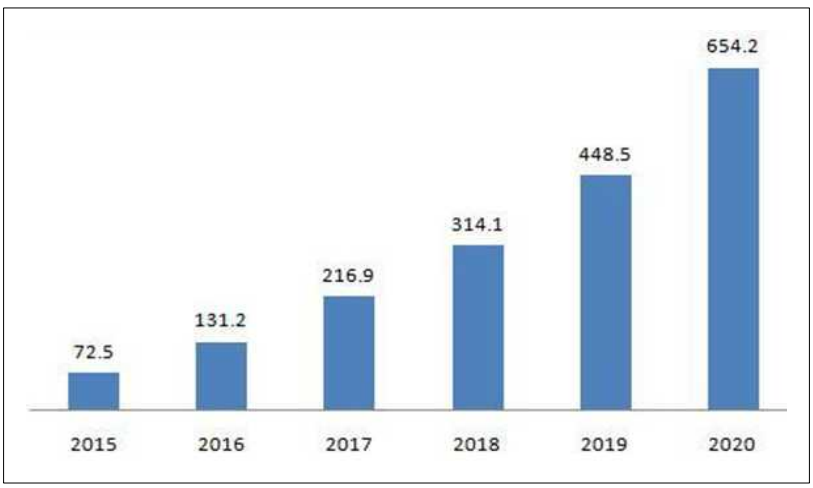
- V2G 전기자동차의 매출 규모는 '15년 7220만 달러, '20년에는 6억 5천만 달러 규모

를 기록할 것이라고 장기적 전망을 내 놓으며 비교적 낙관적인 고속성장을 예상함



<그림 62> 미국 V2G 전기자동차 판매 대수 전망

출처 : Zpryme Research & Consulting



<그림 63> 전기자동차 판매 매출 규모 (단위 : 백만 달러)

출처 : Zpryme Research & Consulting

○ 스마트그리드 시장

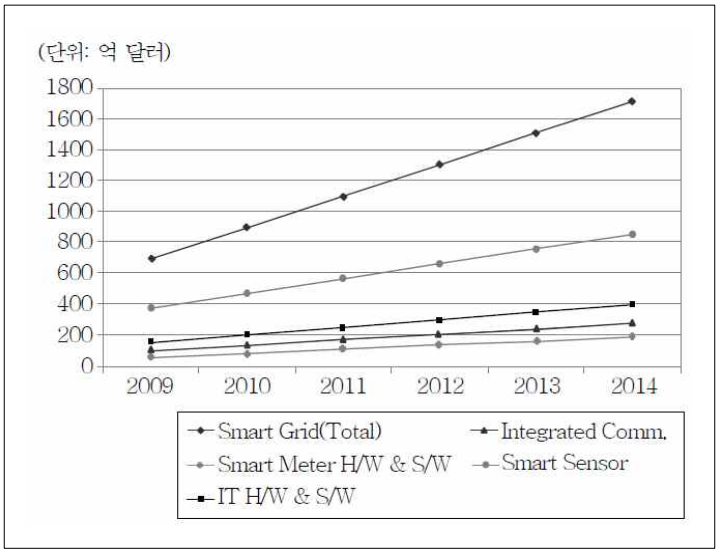
- IEA(International Energy Association)의 World Energy Outlook 2006 (WEO2006)에 따르면 2030년까지 전력부문 신규투자 규모가 약 1.1경원(11.3 trillion$)으로 이중 배전부문이 42%인 4800조원에 이름. 이는 약 연간 약 200 조원이 투자되는 규모로 꾸준한 증가율로 시장규모가 확대되는 추세임

- 향후 20년간 세계 전력수요가 2배 이상 증가할 것이며 아울러 전체 전력수요의 50% 이상이 디지털 부하(CPU등 전자정보기기의 수요)임. 이는 총 12,000 조원 규모의 설비투자 수요를 의미함

- 미국과 EU에 기 설치되어 있는 발전 및 송변전, 배전설비의 70%가 설계수명을 다해서 이들을 향후 10년 이내에 교체해야 하는 것이 당면과제임

<표 23> 스마트 그리드 시장규모

구분	내용
전력시장	▸'30년까지 누적 시장 규모 : 1경 5천조 원 -발전시장 규모 : 7,500조원 -송배전 시장 규모 : 7,500조원 *출처 : World Energy Outlook 2008, IEA 2009
스마트그리드 시장	▸미국시장 : ('09) 23조 5천억 원 → ('14년) 47조원 ▸ 세계시장 : ('09) 76조 2천억 원 → ('14년) 188조 5천억 원 *출처 : Zpryme Research & Consulting 2009



<그림 64> 스마트그리드 세계 시장 규모

○ ITS 관련 시장

- 미국의 ITS 시장 규모는 '15년부터 4200억 달러 수준이며 이중 80% 이상이 민간 부문에서 발생할 것으로 예상

- 주로 교통정보 제공, 상업용 차량관리 서비스, 전자지품 서비스, 고속도로 운영 서비스, 교통제어 서비스 등 다양한 분야에서 발전할 것으로 예상됨

- 유럽의 주요시장은 첨단 교통정보 서비스 분야, 첨단 차량 서비스 분야 및 도로 서비스 분야, 첨단 화물 운송 서비스 분야의 순으로 전망되며, 첨단 교통 정보 서비스 분야에는 차량 항법장치와 교통정보 시스템 분야로 압축되어 시장 형성 예측

- 유럽의 교통정보 서비스는 향후 Telematics 기술의 발달에 따라 PDA, 모바일을 중심으로 전 유럽을 대상으로 시장이 형성될 것으로 예상

- 이러한 시스템 구현을 위해 세계 ITS 장비 시장 규모는 '00년 66억 달러, '05년 147억 달러, '10년 418억 달러로 성장할 것으로 전망됨

<표 24> 지역별 ITS 장비 세계 시장 전망 (단위:백만달러)

연도 / 지역	2005	2010	2015
EU	2,482	9,788	69,876
Japan	8,059	14,836	56,994
US	2,909	12,844	91,910
기타	1,272	4,405	26,740



<그림 65> 호주의 전기자동차 충전시설

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 전기자동차 관련 동향

- 1998년 국가 G7사업 및 차세대 자동차 개발 사업을 통하여 전기자동차, 수소연료 전지차의 개발에 착수함
- 플러그인차의 경우는 2008년에 핵심부품인 리튬이차전지의 소재와 팩 개발을 지원하는 국책과제가 시작되어, 2013년 플러그인차 출시라는 완성차업체의 개발로드맵에 맞춘 기술개발이 진행 중에 있음

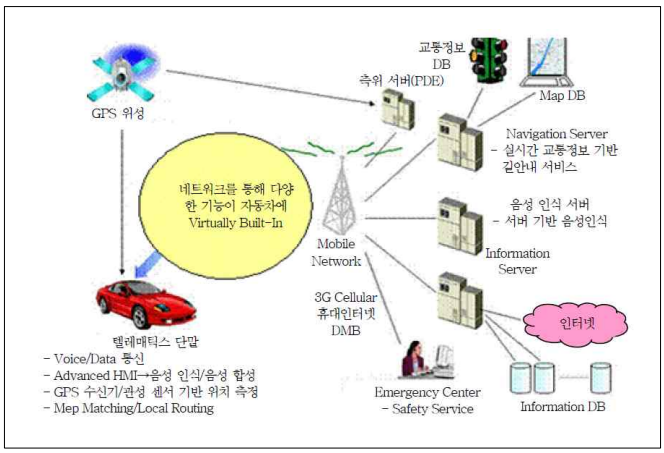
- 그린카는 전기를 사용하여 구동한다는 공통점을 가지고 있기 때문에, 전기구

동과 관련한 시스템 개발이 필요하며, 차량의 고효율화 기술 확보를 위해 전기 파워트레인의 핵심품목인 구동 모터, 컨버터/인버터의 고효율화, 고밀도화를 위한 각국의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨

- 그린카는 전기에너지를 주동력 원으로 사용하기 때문에 전기에너지를 충분히 저장하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 그린카에 적절한 에너지 저장시스템의 개발 노력이 집중될 것으로 예상됨

- 플러그인차는 계통으로부터 전기를 충전하고, 수소연료전지차는 전기뿐만 아니라 지금의 주유소와 같은 수소 충전소에서 수소를 충전하여 사용하게 되는데, 충전의 편리성과 안전성을 확보할 수 있는 충전 인프라 확충에 대한 노력이 가시화될 것으로 예상되며, 특히 기술 선점을 위한 표준화 제정에 선진국의 다양한 시도가 이루어질 것으로 판단됨

○ ITS 기술 동향



<그림 66> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도

- 국내의 텔레매틱스 기술은 실시간 교통정보제공 서비스, 경로안내 서비스, 안전운전 서비스, 개인화 서비스, 산업연계 서비스 및 인포테인먼트(Infortainment) 서비스 등 6대 중점 서비스 실현을 목표로 함

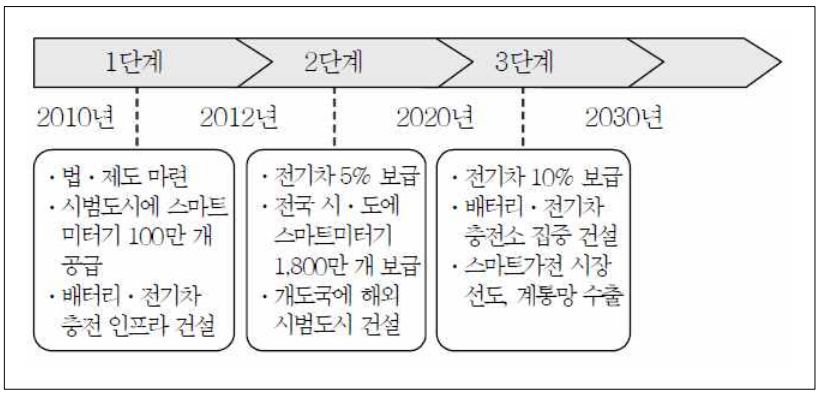
- 이를 위하여 위의 그림처럼 GPS 수신기를 내장한 텔레메틱스 단말이 GPS 위성으로부터 자신의 위치정보를 전송받아 서비스 정보와 함께 모바일 네트워크로 정보를 전송, 위의 6대 서비스를 제공함

- 차량의 위치정보 탐색기술은 단순히 차량 위치 파악의 개념을 넘어 주행 중인 차량의 각종 상태를 진단 제어하는 데 필요한 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술의 토대를 형성

- 최근 센서네트워크와 RFID 태그 기술의 융합 및 저가의 태그 보급이 확산되면서 실현가능성이 매우 높은 기술로 부각되고 있음
- 위치 정보 탐색기술과 모바일 네트워킹 기술을 이용하여 운전자와 탑승자에게 교통안내, 긴급 구난 및 원격 차량 진단 기능을 수행하는 텔레메틱스 기술도 개발되고 있음

○ 스마트그리드 관련 동향
- 국내에서는 미국 등 해외 선진국가들 보다는 늦었지만 정부의 녹색성장 정책과 맞물려 최근 빠른 속도로 진척되고 있음

- 2030년까지 전 국토에 걸쳐 지능형 전력 네트워크가 도입되는 세계 최초 국가단위의 지능형 전력 네트워크 구축을 목표로 하여 녹색성장위원회의 로드맵 제시



<그림 67> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵

- 한국전력은 2009년 8월 중으로 제주시에 스마트 그리드 시범단지 조성을 시작

- 시범단지에는 풍력/태양광으로 생산된 전기의 송배전 시설, 분산전원장치(배터리), 기자동차 충전소, AMI 시스템 등 스마트 그리드 관련한 많은 기술들이 도입될 계획

- 대략 3천 가구를 대상으로 2012년까지 내구성과 안전성을 검증할 계획이며, 국책과제 중에 녹색 전력 IT 10대 과제에 한전 KDN, LS 산전, 현대중공업, 효성 등의 기업체와 더불어 전력거래소, 전기연구원, 전력연구원, 한국전력 등의 공기업 및 연구소들도 참여

- 10대 과제는 전력의 송배전망 개선, 상태 감시 및 관리 등의 시스템 기술 등이 포함

- 국내에서도 이미 지능망 실현기술인 전력IT에 대한 선제적 투자를 통해 기술 기반(Technological Background)이 마련되었음

▶ 1단계 전력IT 기술개발사업 개요

- 추진내용: 발전·송배전·수용가(스마트계량기 포함) 등 전력망 전체를 지능화하기 위한 10대 국책과제를 선정하고 이에 대한 기술개발 실시, 2010년 완료 예정임
- 추진체계 : 산·학·연 공동연구, 한전·효성·LS산전 등 88개 기관 참여함
- 투입예산 : 2,547억 원 (정부 : 1,285억 원, 민간 : 1,262억 원)
- 추진기간 : '05~'12년 ('05~'08년 : 기초연구, '09~'12년 : 상용화 연구)

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 전기자동차 동향

- 플러그인차 개발을 주도하고 있는 미국에서는 FCVT에 플러그인차 개발 계획을 추가하여 플러그인차 상용화를 위한 정부 주도의 정책 수립 및 기술개발 방안 등을 수립함

<표 25> 단계별 연구개발 추진계획

단기(2008~2012)	플러그인차 고유 기술개발
중기(2012~2016)	조기 상용화 가능 부품기술의 실증 및 제작기술 확인
장기(2016~2020)	플러그인차 제작 및 상용화

- 2007년 6월 플러그인차 연구개발 계획을 발표하였으며, 연구개발 계획의 최종 목적은 승용 플러그인차의 부품 및 시스템을 개발하여 2016~2020년 기간에 상용화를 실현하는 기술을 개발하는 것임

- GM社 「Chevrolet Volt」: A123 Systems社에서 개발한 리튬이차전지를 채용하였으며, 상용화할 경우 대당 연간 1,900ℓ의 연료절감과 4,400kg의 CO_2 배출을 줄일 수 있을 것으로 발표함

- Ford社 「Edge HySeries Drive」: 수소연료전지와 전압 336V의 리튬이차전지를 조합하여 화석연료를 전혀 사용하지 않은 완전 무공해의 그린카로서, 가용잔존용량(SOC; State of Charge) 40% 이하에서는 연료전지가 발전을 개시하여 이차전지를 충전하면서 주행하도록 운전되며, 수소 완충 시 약 488km의 주행거리를 확보함

- Volvo社 「Recharge Concept」: Volvo 'C30'을 베이스로 한 플러그인차로서 약 100km의 순수 전기자동차 구동거리를 확보하며, 가용잔존용량 30% 이하에서 엔진이 구동됨
- Opel社 「Flextreme」: 배기량 1.3ℓ의 디젤엔진을 발전용으로 사용하는 직렬형 플러그인차로서 리튬이차전지를 장착하여 1km 주행당 40g 이하의 CO_2 배출량을 확보함

- Chrysler社 「Jeep Renegate Concept」: 디젤 엔진을 바탕으로 16kWh 리튬이차전지와 200kW 모터 2개를 전륜과 후륜에 사용하여 구동력을 분배하는 플러그인차로서 64km의 순수 전기구동 거리를 확보함

- 일본 Better Place사는 휴대폰 배터리를 교체하듯이 자동차도 배터리를 교체하는 방법을 제안

<표 26> 해외 주요국의 플러그인차 개발현황

개발 단계	개발 내용	개발 주체
Pilot	64km의 순수 전기구동 거리 확보한 Chevrolet 'Volt'를 2010년에 양산 예정임	美 GM社
	구체적인 양산 가격과 수량 계획을 가지고 있는 80km 이상의 순수 전기구동 거리를 확보한 'Fisker KARMA'를 2009년에 양산 예정임	美 Fisker Automotive社
	2008년 일부 생산을 통한 평가를 수행하고 있는 'F6DM'을 2009년부터 양산 예정임	中 BYD社
	'1/X Concept'을 토대로 2010년 플러그인차 양산 계획을 발표함	日 Toyota社
기술검토	디젤을 바탕으로 전후륜 모터를 장착하여 구동거리를 확장한 'Jeep Renegate Concept'을 발표함	美 Chrysler社
	1.3ℓ의 디젤엔진을 발전용으로 사용하는 직렬형 플러그인차 'Flextreme'을 발표함	美 Opel社
	순수 전기구동 거리가 100km인 'Recharge Concept'을 발표함	美 Volvo社
	40km의 순수 전기구동 거리를 갖는 수소연료전지와 리튬이차전지를 조합한 'Edge HySeries Drive' Concept Car를 발표함	美 Ford社
	2010년 북미와 일본 시장에 리튬이차전지를 장착한 플러그인차 출시 계획을 발표함	日 Nissan社

- 배터리 교체 소에서 다 쓴 배터리를 새로운 배터리로 교체하면 8시간이 걸리던 충전시간을 5분 이내로 단축시킬 수 있으며, 이를 실험하기 위해 Better Place는 닛산과 함께 일본의 요코하마에 50만 달러를 투자하여 최초의 배터리 교환소를 선보임

- 자동차 정비소처럼 생긴 이곳에서는 모든 공정이 자동화되어 있어서 자동차가

들어와서 배터리를 교체하고 출구를 나서기까지 2분 남짓이면 충분함

- 배터리 교체방식은 자동차 회사와의 협력 및 배터리 표준화가 관건임

- 자동차 배터리의 크기와 무게에 따라 교체기기가 달라질 뿐만 아니라, 교체소가 다양한 종류의 배터리 여분을 가지고 있어야 할 경우 재고 부담이 크기 때문이며, 사업 모델과 충전 방식에 힘입어 Better Place사가 배터리 교체소의 조기 확산이 성공한다면 글로벌 자동차 업체들과의 협력 가능성은 커질 것으로 전망됨

- 미국의 Nation-E사는 완전 방전 전기자동차량 구난을 위한 이동형 충전 시스템 개발을 시작함

- 대용량의 배터리 관리 기술을 이용한 전력 공급 기술을 개발하여 채택하고 있으며 가장 효율적인 충전 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있음



<그림 68> 전기자동차용 이동 충전 스테이션

○ ITS 기술 동향

- ITS는 도로의 효율을 최적화하기 위해 교통 트래픽에 정보통신 기술을 적용한 교통제어 시스템을 의미
- ITS 구축 기술은 도로에 설치하여 교통체계를 제어하는 IVHS(Intelligent Vehicles Highway System) 기술과 차량에 설치하여 구축된 ITS 기능을 실행하는 ACCS(Adaptive Cruise Control System)의 두 분류로 나눌 수 있음

- IVHS는 도로에 설치된 고감도 센서를 통해 차량내의 센서 장치와 중앙 제어 시스템 간에 양방향 정보를 교환하여 효율적인 교통체계 구축을 가능케 함

- ACCS는 주행 중인 자동차의 IVHS 센서로 감지한 도로 상황에 대한 실시간 정보를 자동차 제어모듈 (ECU)을 통해 제공하여 위급상황 발생 시 안전조치를 취할 수 있도록 지원함

- 일본의 Aisinaw는 차량에 탑재된 내비게이션 시스템에서 요구하는 교통정보를 중앙통제센터의 DB 및 서버를 통해 내비게이션에 효율적으로 전송하는 기술을 확보함

- Toyota는 실시간 도로상황에 따라 자동차의 주행 안전을 위한 주행예측 제어 기술을 개발하고, 주행 중인 자동차 주변의 물체를 고속으로 검출하여 위험에 대처할 수 있는 주변감시 장치를 개발 완료함

- 인피니티는 자동차가 지정차로에서 이탈시 운전자에게 경보를 전달하는 LDW (Lane Departure Warining) 시스템을 개발함

- Eaton VORAD 테크콜로지는 중/경량 트럭이 다른 자동차와 충돌 위험시 경보를 전달하는 ACCS 시스템을 개발하여 상용화 함

- Nissan 자동차는 운전자의 피로를 줄일 수 있는 ACCS를 개발, 일본과 미국에서 중/소형 상용 차량 분야에 이를 적용하여 가치를 인정받고 있음

- EU의 Autocruise는 200m 전방의 차량을 감지하여 기후나 도로 조건에 따라 자동으로 속도를 제어하는 ACCS를 개발하여 선행 차량과의 안전거리 유지를 위해 자동으로 속도를 제어할 수 있도록 지원함

○ 스마트그리드 기술 동향

- 미국과 유럽 모두 현재의 전력망이 미래사회가 요구하는 에너지-기후 문제를

해결할 수 없으며, 인류문명의 지속가능성과 실제적 생활 및 산업 활동에 걸림돌로 작용할 수 있다는 판단을 함

- 상황을 더욱 악화시킬 수 있는 요인은 여러 가지 규제 및 환경 이슈로 인하여 대규모의 발전, 송·변전 및 배전 설비의 투자 및 건설이 현실적으로 불가능하다는데 있음. 이에 대한 돌파구로서 '전력망의 지능화'라는 기술적인 수단인 Smart Grid가 적극적으로 고려되기 시작하였으며 이는 기존 자산(Assest)의 가치 극대화라는 경제적인 개념과 맞물려 그 추진이 탄력을 받게 되었음

- Smart Grid라는 개념은 Modern Grid Initiative와 미국 에너지성인 DOE(Department of Energy)에 의하여 정의된 것으로서 기본적으로 "발전, 송전, 배전 및 수용가로부터 발생하는 수많은 혁신적인 신규 기술 및 설비들을 통합할 수 있는 망"을 의미함

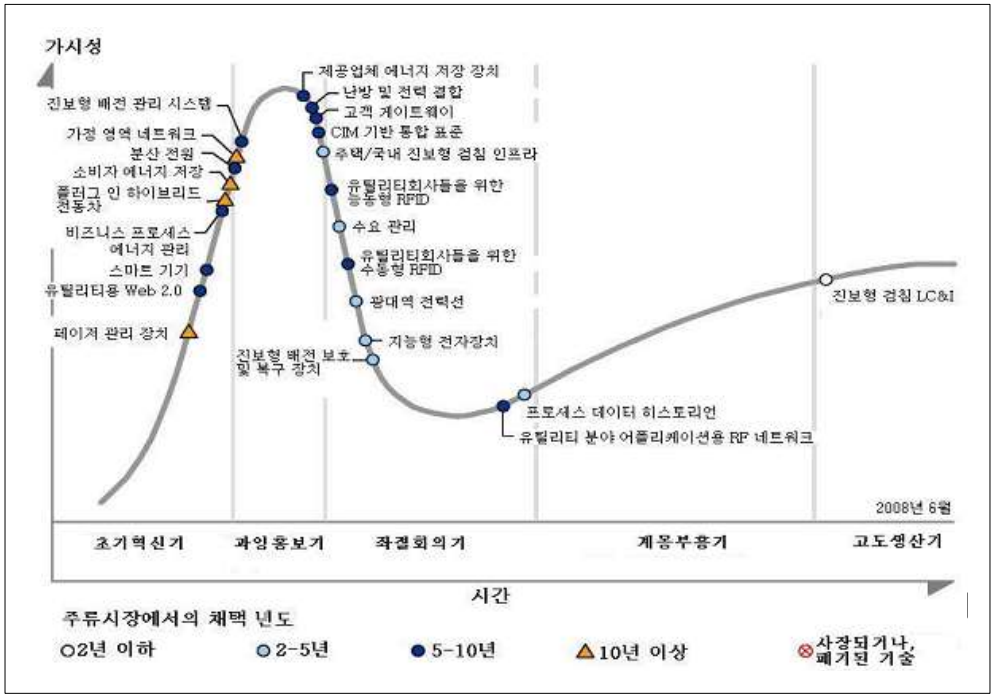
- Smart Grid를 구현하기 위해서 다음과 같은 5개영역에서의 시스템(기술적인 시스템, 경제적인 시스템 및 규제적인 시스템)의 진화를 추진하고 있음
· 선진화된 전력망 구현 (Advanced Gird Components)
· 선진화된 센싱, 계량 및 측정 시스템 구현 (Sensing, Metering and Measurement)
· 통합된 통신 인프라 구현 (Integrated Communications)
· 선진화된 제어시스템 구현 (Advanced Control Methods)
· 의사결정지원 시스템 구현 (Decision Support and Human Interface)

- 한편 미국의 전력산업은 보수적이고 폐쇄적인 특성을 가지고 있음. 그 결과 개방형 플랫폼을 지향하는 전력정보 통합체계의 개념은 제시되었으나 이를 실제로 구현하는 단계로는 전진하지 못하고 있었음

- 그러나 미국 오바마 정책에서는 Smart Grid를 금융공황에 의해 무너진 미국 경제의 재건을 위한 핵심정책 수단으로 재해석하고, 이 분야에 대규모의 재정투입을 결정하였음. 이로써 전 세계 전력기술의 와해적 혁신이 예고되고 있으며 그 결과는 예측이 어려운 상황임

- Intelli-Grid(지능형 전력망) 개념은 이전의 약 20년 동안 배전자동화로 칭해졌으며 이것이 확장된 개념임. 이는 IT 마이크로프로세서 기반의 원격 운영 기술, 통신 기술 및 IT 기술을 극대화 하여 전통적인 전력망의 용량을 확장시킴

- Micro-Grid를 통하여 전력 부족을 해결할 뿐 아니라 수요량을 충족시키며 요구사항을 수용하는 등 충분하게 공급할 수 있는 가능성을 확대시켜 정전이나 전압 저하의 가능성을 줄이는 지능형 자가치유형 그리드의 연구가 등장하였음



<그림 69> 스마트 그리드의 가시성

- 유틸리티 회사들이 지능형 전력망을 사용하려고 고려하는 경우, 강력한 운용 기술(OT)을 수립해야 하며, 이를 관리하기 위해서는 배전 네트워크 모델 관리 도구(예: 지리학적 정보 시스템(GIS) 및 설계도구)를 사용하여 배전 네트워크를 지원해야 함

<표 27> 스마트 그리드 운영 네트워크

	2년 이하	2-5년	5-10년	10년 이상
변형		▸주택/국내 진보형 검침 인프라	▸분산 전원	
높음	▸진보형 검침 LC&I		▸비즈니스 프로세스 에너지 관리 ▸난방 및 전력 결합 ▸고객 게이트웨이 유틸리티 회사들을 위한 Web 2.0	▸소비자 에너지 저장 장치 ▸페이저 관리 장치 ▸플러그인 하이브리드 전동차
중간		진보형 배전 보호 및 복구 장치 광대역 전력선 지능형 전자장치 Process Data Historians	▸유틸리티회사들을 위한 능동형 RFID ▸진보형 배전 관리 시스템 ▸CIM기반통합표준 ▸유틸리티회사들을 위한 제공업체 에너지 저장 장치 ▸유틸리티 분야 어플리케이션용 RF 네트워크 스마트 기기	▸가정 영역 네트워크

- 선진국의 경우 스마트 그리드 전체 영역에서 개념, 비즈니스 모델, 아키텍처 및 표준에 이르는 상위 부분을 강조하고 있는 반면, 전체 계통 및 사용자를 포함하는 하위 부분에는 상대적으로 미흡한 실정임

- 미국 등의 스마트 그리드 진화 및 적용 전략에 있어 가장 중요한 핵심은 스마트 센서 및 미터링, AMI 운영이라는 점에서 시사점이 있음

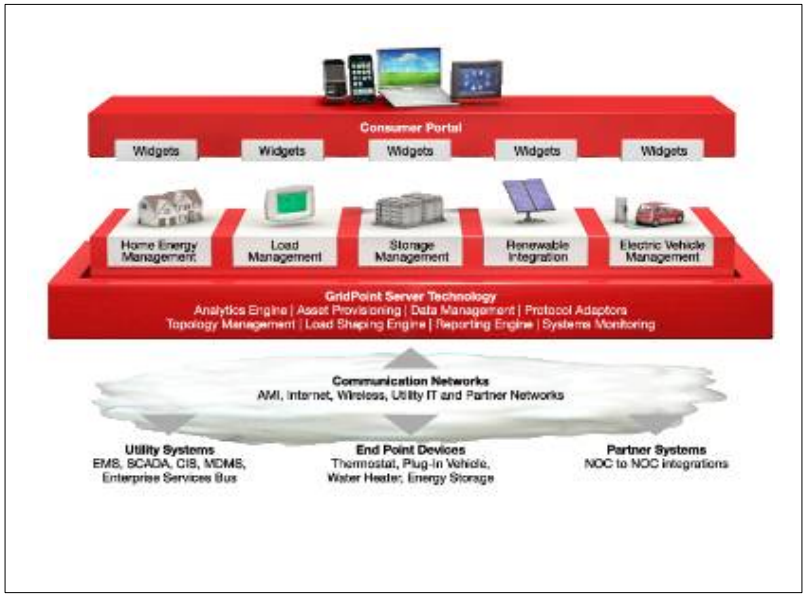


<그림 70> 스마트그리드 전략의 선순환 트랜드

- 미국의 GridPoint 사는 전력의 수요와 공급을 모두 포함하는 스마트그리드 기술을 사업화 하고 있음

- 공급측면에서는 신재생에너지, 관리 측면에서는 에너지저장, 수요 측면에서는 홈 에너지 관리 기술이 정보화 체계 속에서 실현되고 있음

- 전기자동차의 경우는 V2G(Vehicle-to-Grid)의 관점에서 전력의 공급과 수요의 측면을 관리하게 됨

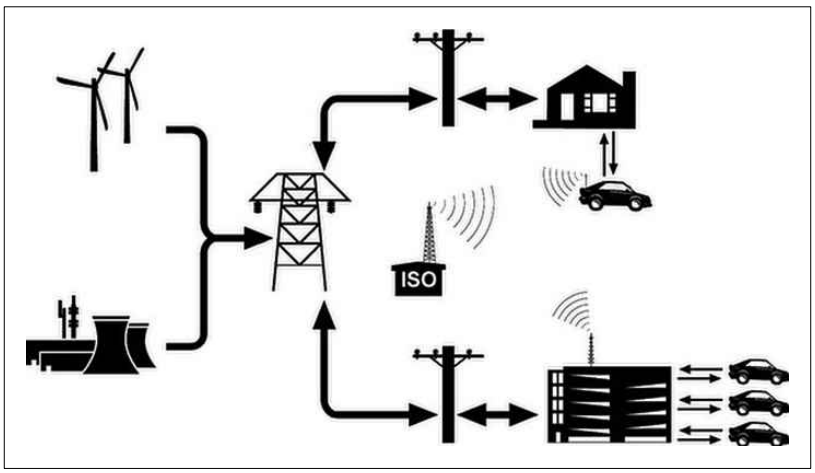


<그림 71> GridPoint의 전력 포털

○ V2G (Vehicle-to-Grid) 기술 동향

- 전기자동차의 배터리를 이용해 잉여전력을 전력망으로 재송전해 전기 가격이 비싼 피크타임에 판매하거나 가정에서 사용하는 에너지관리 저장시스템에 연결하는 스마트그리드 분야가 주요 이슈가 되는 상황

- V2G(Vehicle-to-Grid) 기술에 있어 배터리 수명 및 기술적 한계를 이유로 기술실현 및 상용화에 있어 그 의견이 분분한 상황



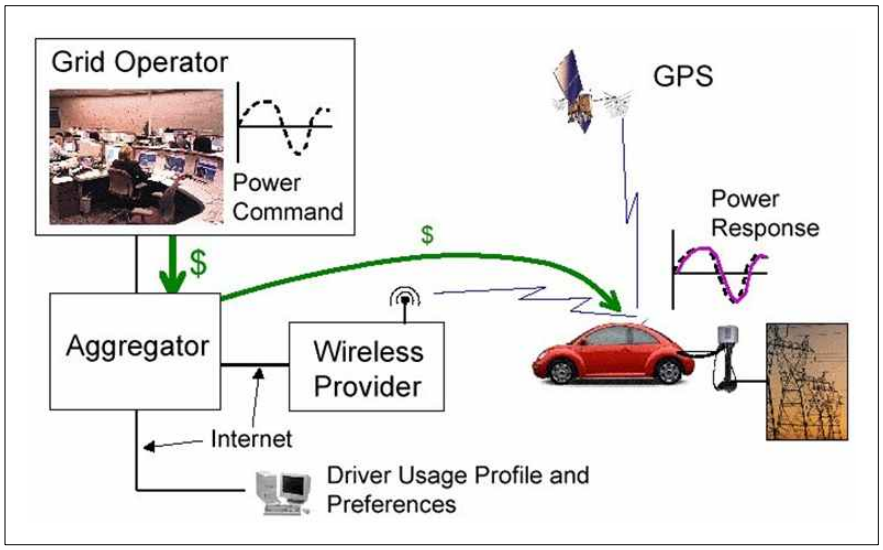
<그림 72> V2G 구성도

- 미국 내에서는 University of Delaware의 연구기관인 V2G Research Group이 관련 기술의 연구를 오래전부터 추진하며 기술을 이끌고 있음

- 이는 '10년 7월 AutoPort, Inc. 사와 관련 기술의 라이선스 계약을 맺은 것으로 나타났으며 이번 계약을 통해 V2G 기술이 적용된 100대의 전기자동차를 운영하는 최초의 대규모 시범 사업을 계획하고 있음

- 이번 사업의 또 다른 참여자인 AC Propulsion사의 주요 업체들과 파트너십을 맺고 기술실현을 위한 연구에 매진

- V2G 기술의 상용화를 위해서는 배터리 기술의 향상뿐만 아니라 전기자동차의 데이터 교환을 위한 통신장비와 IT 기술의 도입(eg. Telematics)등이 부가적으로 접목되어야 함

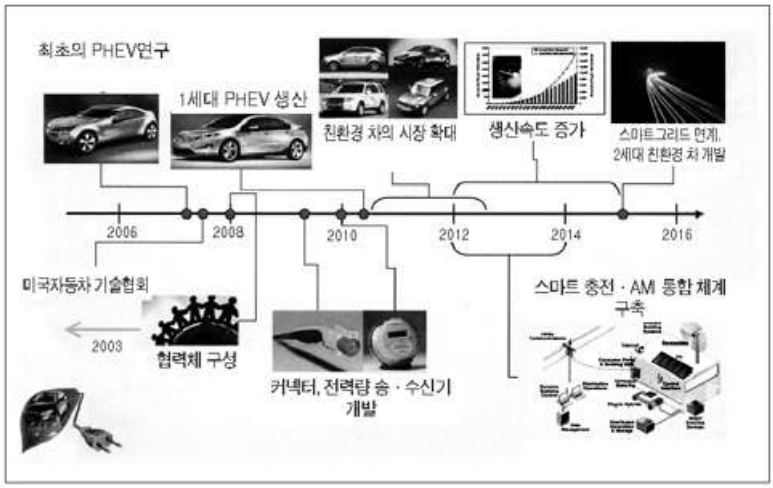


<그림 73> V2G 구성도

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중



<그림 74> 충전인프라 표준화 일정

○ 충전기 분야는 KEPCO 표준규격을 제정하였고, 현대자동차와 충전인터페이스 및 통신프로토콜을 공동 개발하여 일반에 공개하여 국내의 충전인프라 표준화를 주도함

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 독일 정부와 함께 EU 집행위는 EU의 충전 콘센트를 표준화하는 위임 권을 유럽 표준화 위원회(CEN) 및 유럽전기기술 표준화 위원회(Cenelec)에 부여하는 승인을 얻어냈음

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경 분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 정부에서는 2013년까지 전기자동차 5% 보급 목표를 세움에 따라 전기자동차에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있음. 하지만, 전기자동차 보급 활성화에 필수적인 충전인프라 구축에 대해서는 구체적인 계획 및 연구는 거의 이루어지지 않아 국내외적으로 인프라 구축에 대한 표준 및 위치선정에 대한 기술발전이 이루어 지지 않고 있음

○ KEPCO와 현대기아자동차는 전기자동차 충전인터페이스 통일 및 표준화를 위한 공동대응과 전기자동차 조기보급을 위한 상호협력을 위해 MOU를 체결하여 연구개발과 상호 협력을 통해 충전인터페이스 기술규격에 대해 합의하고 전기자동차의 급속 및 완속 충전기, 전기자동차와 충전기의 통신프로토콜 등에 대한 기술규격을 공개하였음

○ KEPCO와 현대·기아차에서 발표한 기술규격은 전기자동차 충전인터페이스 분야의 국내 최초 기술규격으로, 국내기술이 국제표준으로 나아가기 위한 기반을 마련함에 따라 전기자동차의 조기 보급 확산 될 것으로 기대

○ 홈 충전시스템부터 급속/완속 충전시스템, 무선전력 충전시스템까지 다양한 형태의 충전시스템이 연구 개발되고 표준화 절차가 이루어지고 있는 상황으로 이 시스템들을 적재적소에 설치하여 충전인프라 구축 효과를 극대화 시킬 수 있는 전략 마련이 필요

○ 정부가 추진하는 충전인프라 표준화 일정이 전기자동차 시판 계획보다 1년 가까이 뒤쳐져 호환성 문제가 불거질 가능성이 높음

○ 지경부는 3개 컨소시엄 중에서 가장 우수한 충전방식을 선택한 다음 기표원을 통해서 내년 하반기 국가표준제정을 본격 추진할 계획으로 전기자동차 개발에 따른 시행착오를 최소화하기 위해 정부의 충전 인프라 표준화 일정을 서둘러야 할 필요가 있음

○ 또한, 환경부와 지식경제부, 국토해양부 등 정부 부처 간 전기자동차의 충전인프라 사업에 대한 업무 역할의 구분이 명확하지 않아 연구개발 중복 및 표준절차에 대한 어려움이 있음

○ 전력망 연계 관련하여 전기자동차 관련 전력 공급망 구축 동향, 계통 운영기준 및 관련 사례 분석이 미흡한 상황으로 이를 교통망과 융합시켜 효과적인 교통융합충전 인프라를 구축할 수 있도록 해야 함

○ 교통융합충전 인프라 구축뿐만 아니라 전기자동차 이용 활성화 차원에서 세제 및 경제적 인센티브 제공, 그린카 통행우선구역의 지정, 통행우선구역내 공유 전기자동차 제도 등 중장기적인 계획수립이 필요

○ ITS, 전력, IT 관련기술 전문가 들이 한자리에 모여 심도 있고 체계적인 기술 개발 및 개발전략과 분야별 협력 방안을 마련할 수 있는 여건 제공이 필요

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 28> SWOT 분석 표

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">국내역량요인 / 국외환경요인</th><th colspan="2">강 점 요 인 (S)</th><th colspan="2">약 점 요 인 (W)</th></tr>
<tr><td>시장</td><td>-풍부한 ITS기술 및 인프라 확보
-높은 수준의 내비게이션 및 스마트폰 보급률로 관련 서비스 제공에 유리</td><td>시장</td><td>-국내에서는 전기자동차 충전 시스템관련 연구에 대한 투자가 미흡함
-국내에 충전인프라 구축 관련 연구가 전무함</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기회요인 (O)</td><td>시장</td><td>-녹색교통수단에 대한 관심과 투자가 증대
-지구 온난화와 관련하여 교통부문 탄소배출 절감 투자가 증가하는 추세</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략]-풍부한 ITS기술 및 인프라를 바탕으로 클린교통시스템의 초기 단계 기술 선점
-클린교통시스템 기술개발을 바탕으로 시장을 선도하고 국제 경쟁력 확보
-그린교통정보체계 및 통합서비스 플랫폼에 대한 국제표준 제시
-국내외 전기자동차 시범사업 등을 통해 그린 교통정보 체계 표준 아키텍처 수립</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회 활용 전략]
-전기자동차 충전시스템 및 그린교통정보체계에 대한 기술 개발 투자 확대
-기술개발 및 표준화를 통해 국제표준 선도
-연구개발 투자확대로 국제표준 선도</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-해외 전기자동차의 경우 그린교통정보체계에 대한 기술은 개발이 미흡하므로 국내와이 기술격차가 크지 않음
-해외의 전기자동차는 아직 상용화 단계가 아니므로 충전 인프라 관련 기술은 개발이 미흡함</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-표준화 초기로 진입장벽 낮음
-전기자동차 충전시스템 관련 기술 표준화는 미비하여 추진기회가 넓음</td></tr>
<tr><td rowspan="3">위협요인 (T)</td><td>시장</td><td>-해외의 경우 충전인프라 구축을 바탕으로 기술 위주의 시장주도 우려가 있음</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략]
-풍부한 ITS기술 및 인프라를 바탕으로 국제 경쟁력이 있는 기술 개발
-충전인프라 개발을 통해 국제 표준화 참여 및 국제 표준특허 확보
-기술개발 투자확대
-시험서비스 실시
-국제 표준 및 특허 확보 노력</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피 전략]
-국내 환경에 적합한 충전 인프라 구축 및 클린 교통 시스템 개발</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-해외의 경우 전기자동차 충전 시스템에 관련된 주요 기술이 상당부분 개발되어 국내와 기술 격차가 존재함</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-해외기업이 선점하고 있는 관련 표준에 대응할 필요가 있음</td></tr>
</table>

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 교통융합 충전인프라 라우팅, 스케줄링 및 예약 기술, 모바일/노매딕 디바이스 그린교통정보 부가서비스 제공기술에 요구되는 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동 시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시키고 국제 표준화 단체에서의 의장단 진출과 국제회의 유치 등으로 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 교통융합 충전인프라 라우팅, 스케줄링 및 예약 기술, 전기자동차의 상태나 운전자의 요구에 대응하기 위한 전기자동차-디멘드 관리기술에 요구되는 전기자동차차량 진단, 전기자동차 차내망 인터페이스, 전기자동차2I2C 인터페이스 기술 등에 대한 기수개발과 표준 개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화 과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함. Blue Ocean 전략으로 소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함

- ST 전략 : 교통융합 충전인프라 라우팅, 스케줄링 및 예약 기술에 요구되는 차량 통신 및 위치 측위 기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발과 표준화에 더욱 주력. 필요시 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술과 표준화에 대응하고 국내 및 국제 기술 및 표준의 신속한 구현과 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음. 국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제선도 기업과의 전략적 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 E-Cool 그린교통정보 서비스 기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국제 IPR을 확보할 수 있는 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 연구기관으로 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임.

- 전기자동차차량 진단, 전기자동차 차내망 인터페이스, 전기자동차2I2C 인터페이스 기술, 충전인프라 모니터링 등 자동차 산업과 정보통신 산업 그리고 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술개발과 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술개발 및 표준개발에 주력함

- 타 기술 및 타 산업 연계 기술 개발을 위해서는 관련 기술 및 산업 분야에서 요구사항을 면밀히 파악하여 새로운 비즈니스 모델 및 신규 시장 창출을 겨냥하여 활용도 높은 기술을 중점 개발

- 국가 대표 전문가로 구성된 분야별 기술 및 표준 전문가가 공식 표준화 기구에서 조직적으로 활동하여 국제 기술 동향을 적극 파악하고 국내 기술 개발 및 산업계 현황을 반영한 국가적 추진 계획을 수립함

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 이에 따라 전기자동차 교통안전융합체계 내 E-Cool 그린교통정보 서비스 기술개발 과제를 발굴하고 지원함

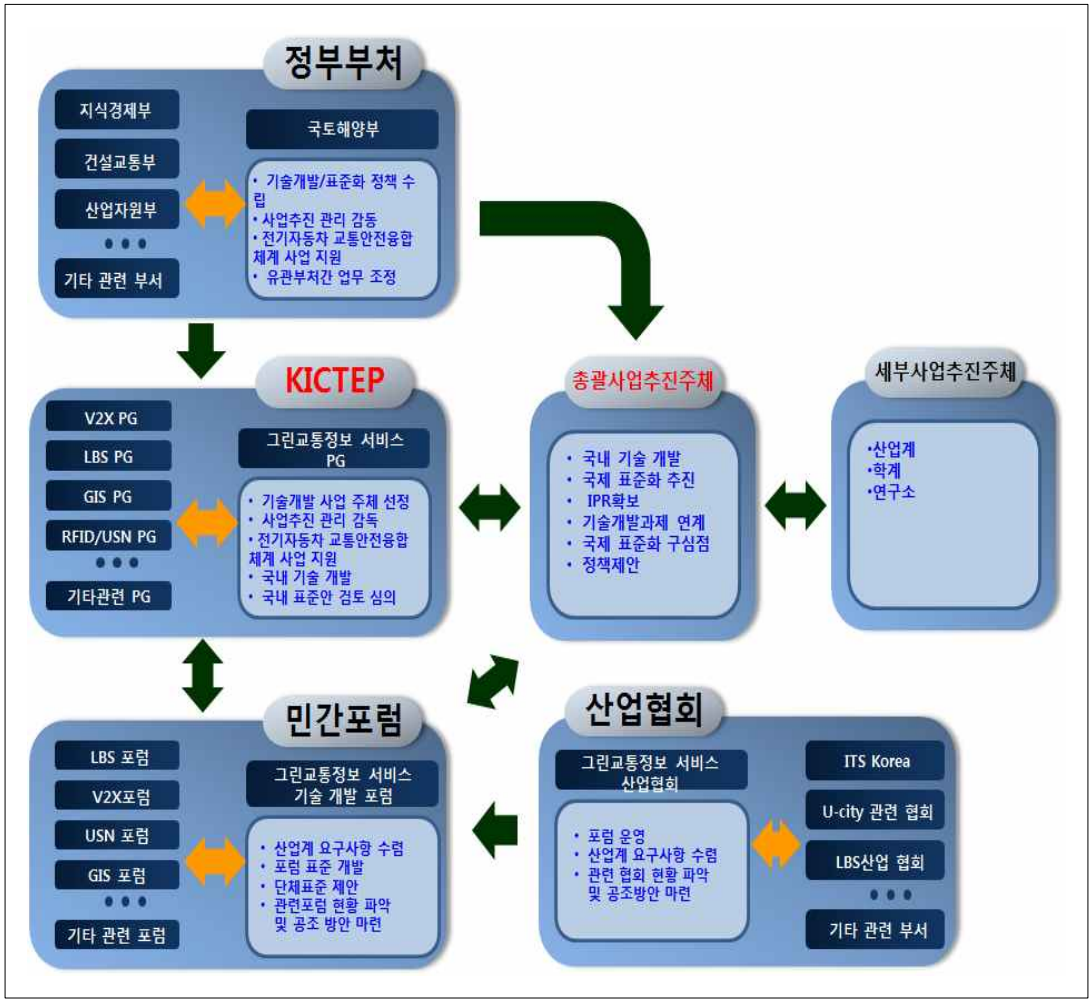
○ KICTEP은 관련 연구소 및 연구원, 대학, 산업체 등의 컨소시엄으로 구성된 전기자동차 교통안전융합체계 기술개발 사업 추진 주체를 선정하고, 과제 수행이 원활히 추진될 있도록 총괄사업 및 세부사업의 기간별 마일스톤을 정립 및 점검하고, 이를 바탕으로 사업추진 주체의 진도, 성과 및 기타 추진일정 등을 관리 감독함

○ KICTEP은 국토해양부로부터 연구비를 지원 받아 산업계/학계/연구소의 기술개발 과제를 관리하고 관련 기술 전문가 활동을 지원하며 또한 관련 민간 협회 및 포럼을 지원함. 특히 총괄사업 추진 주체 및 관련 세부사업 PG와의 연계를 통하여 유사 기술의 중복 개발을 방지하고 필요시 타 부처와의 중복성 여부와 유사 업무의 협의 등을 추진하여 기술개발과 국가 기술기준 및 표준안의 공동 검토 및 개발을 추진함. 또한 필요시 총괄사업 및 세부사업 추진주체와 공동으로 관련 국제 표준화 단체와의 협약을 맺어 국내 표준과 국제 표준간의 상호 호환성 확보를 위한 기반을 마련함

○ 사업주진 주체는 총괄사업 추진주체와 세부사업 추진 주체로 구성되어 총괄사업 추진 주체는 중점기술항목에 해당되는 세부사업 추진 주체인 산학연 컨소시엄인 E-Cool 그린교통정보 서비스 기술개발 PG [Project Group]을 총괄사업 추진 조직 하에 구성하고 기술 개발, 표준 개발 및 IPR 확보 등 기술개발 성과 항목에 대한 성취도를 관리 감독함

○ E-Cool 그린교통정보 서비스 분야 기술개발 및 표준화는 국토해양부 및 지식경제부 등 관련 부처 간 연관성이 높으므로 부처 간 기술개발 및 표준화 역할 분담에 관한 조율이 필요하며 필요서 관련 법규 및 시행령 조정 작업 등이 필요함

○ KICTEP과 총괄사업 추진 주체는 E-Cool 그린교통정보 서비스 산업 협회 혹은 포럼을 구성하여 E-Cool 그린교통정보 서비스에 대한 산업체 및 사용자 등 공급주체 및 수요자 의견 수렴을 추진하여 기술개발에 반영하고, E-Cool 그린교통정보 서비스 산업의 전반적인 활성화 방안을 마련함



<그림 75> 기술개발 추진체계

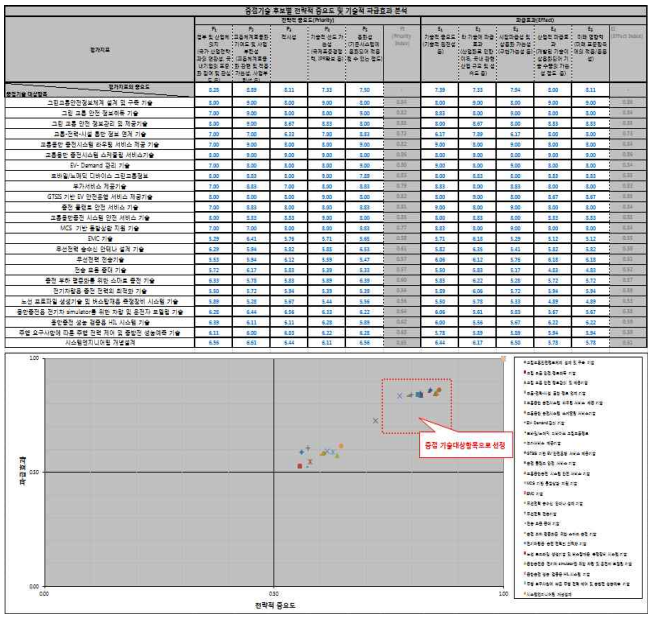
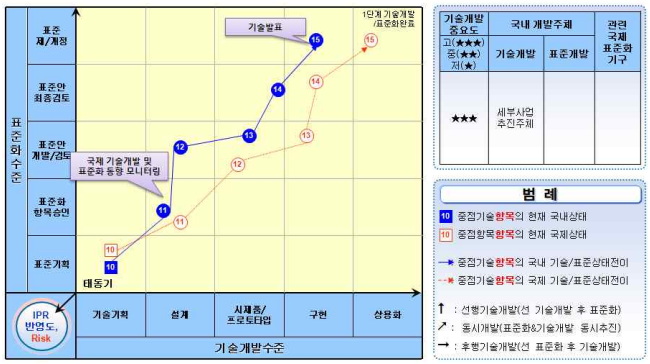
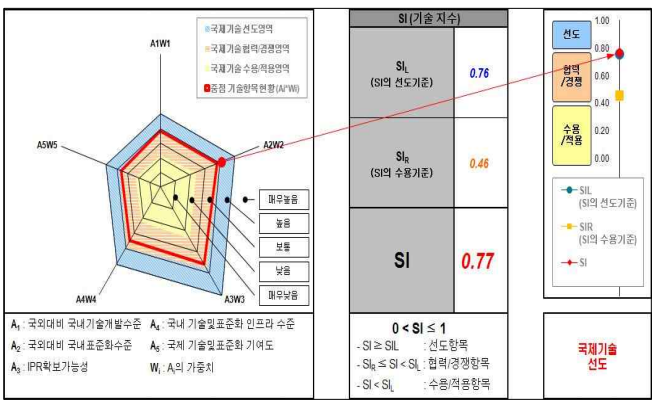
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 29> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목 간 상대 평가 및 절대 평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유

- 총 24개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 13개의 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로는 전기자동차 확산 단계별 교통융합 충전 인프라 구축 전략 및 계획수립. 전기자동차 종[대형/중소형/NEV] 별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립, 전기자동차 교통융합충전 인프라 Value Chain 분석 및 주체별 추진전략 수립, 교통-전력-시설 통합연계 전략 및 계획, 전기자동차 돌발상황 모델링 및 MCS 기반 지원체계수립 기술이 선정되었음

- 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술

· 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 기술: ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과의 연계 기술

· 교통융합충전인프라의 통합운영관리 요소기술: 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발 상황 지원 체계기술, 실시간 충전요금 기반 과금 체계기술

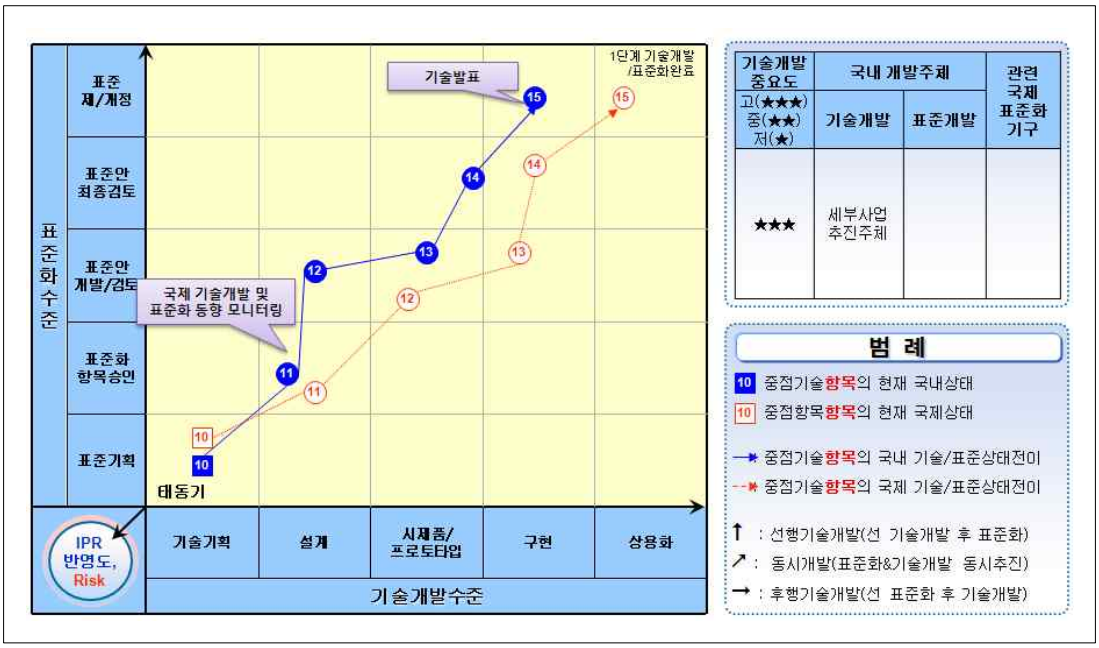
· 교통융합충전인프라의 통합운영관리 플랫폼 기술: 교통-전력-시설 통합운영

관리 플랫폼 설계 및 개발 기술, 충전 인프라 시설 모니터링 및 관리 기술, 통합운영 컨텐츠 관리기술, Dashboard 및 리포팅 기술

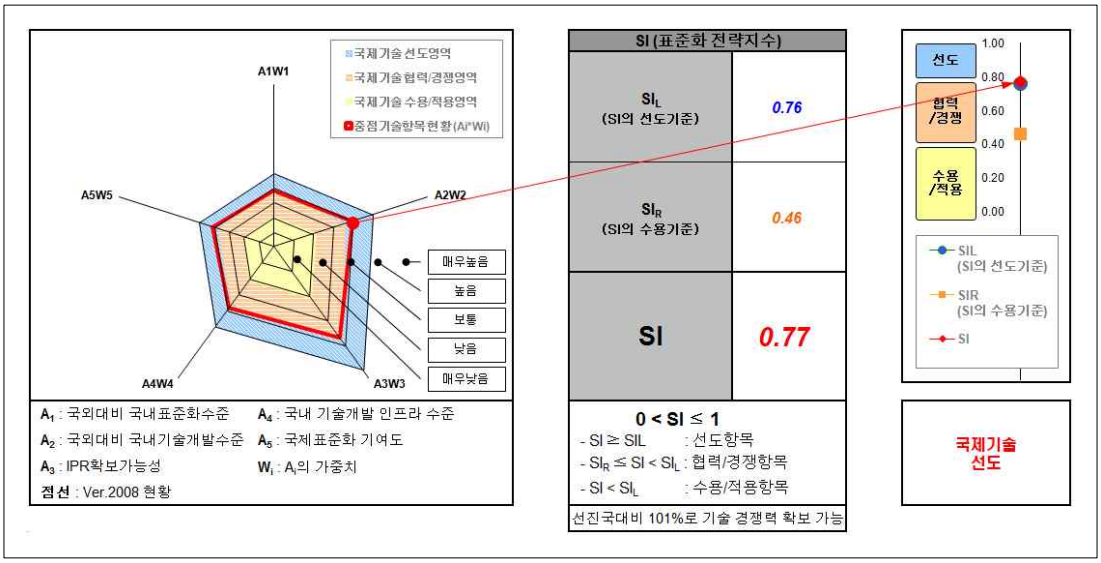
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

(1) 전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 수립

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 76> 전기자동차 도입단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 상태천이도



<그림 77> 전기자동차 도입단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 수립 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

- 전기자동차 도입단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립 분석을 통해 전기자동차 특성에 적합한 교통융합충전인프라 구축 전략을 수립함

- 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립을 위해 전기자동차 및 충전 시스템에서의 충전전력 및 배터리 수요량을 예측하고 중장기적인 충전인프라 소요를 파악함. 또한 지역별 특성, 전기자동차의 수, 전력 공급현황, 도로교통 상황 등에 대한 다각적 분석을 통해 전력 수요 예측 기술을 개발함

- 우선 전기자동차 시내버스의 적극 도입에 따른 급속충전, 배터리 교환, 정지 및 출발 시의 전력공급 등을 위한 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립함. 이후 택시, 승용차 등의 중형 전기자동차의 충전수요 예측 및 교통류 영향 분석을 통해 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립하고 마지막으로 NEV 전기자동차의 운행특성을 고려하여 근거리 교통에서의 전기자동차 교통융합충전인프라의 구축 전략 및 계획을 수립함

- 전기자동차의 보급 현황에 대한 분석을 통해 전기자동차의 수요를 적절히 분산하여 운영할 수 있는 적절한 충전 인프라 위치를 선정하는 기술을 개발함

- 전기자동차의 기술현황, 인프라 구축현황, 정책 현황 등을 분석하여 향후 전기자동차 점유율을 예측할 수 있는 확산 모형을 개발하고 이에 대응하여 확산 단계별 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립함

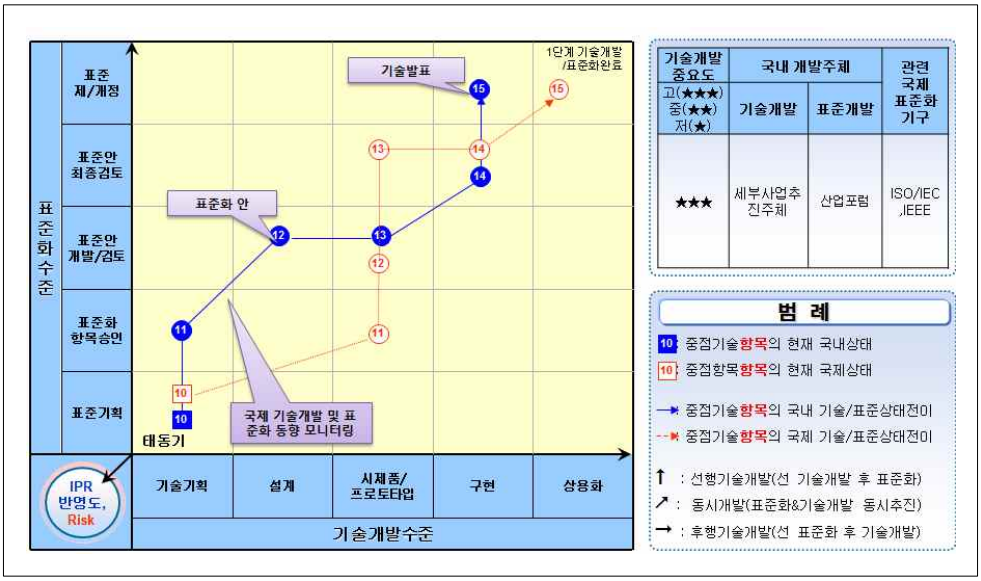
- 이를 통해 전기자동차 보급대수에 따른 충전인프라 구축 계획의 수립이 가능하고 확산 단계별 시행되어야 할 정책의 결정이 가능함

- <그림 221>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.77/0.76=1.013 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 101% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 221>은 A4가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제기술 및 국내 기술개발 인프라 수준이 높은 것으로 분석됨

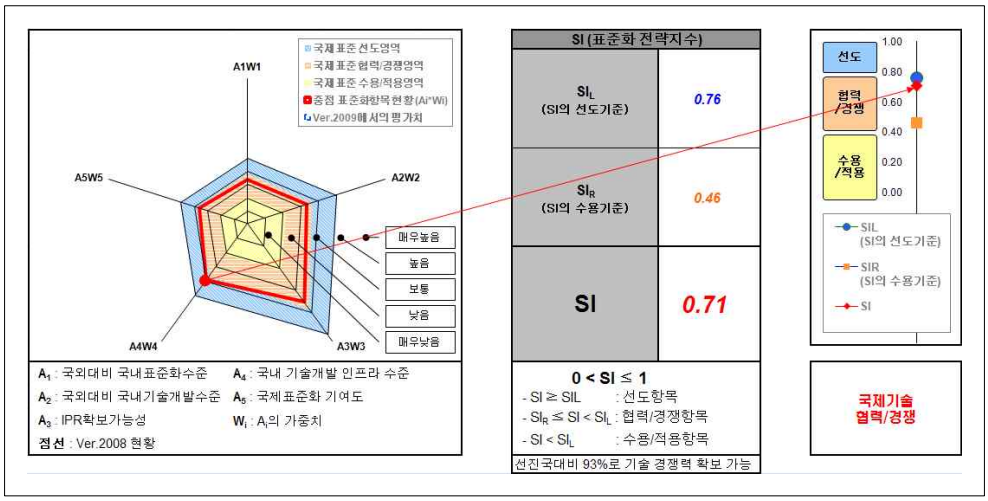
(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 78> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 79> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발 스타지수분석모형

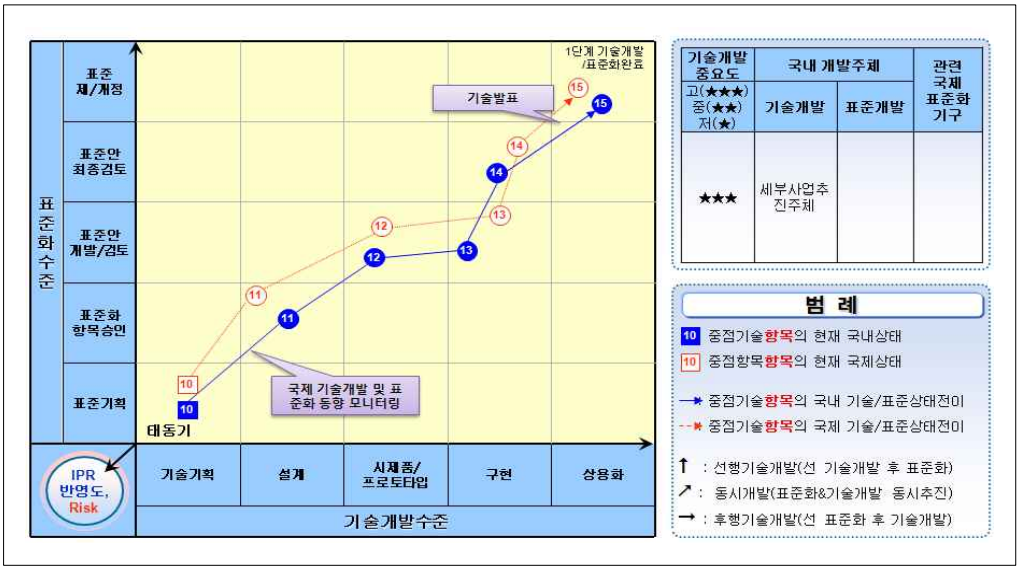
○ 세부전략(안)

- 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술은 초기 원천기반기술 확보를 위한 연구와 국제 기술개발현황을 파악하고, 국내기술보다 선도적인 필요한 분야에 대한 협력을 추진하고, 기술동향 파악을 통해, 개발기술의 표준화 방향을 정립하고 정립된 기술에 대한 집중적 개발을 통해 기반 기술을 활용한 산업체에서 해당 응용을 개발할 때 직접적인 참고가 될 수 있도록 함.

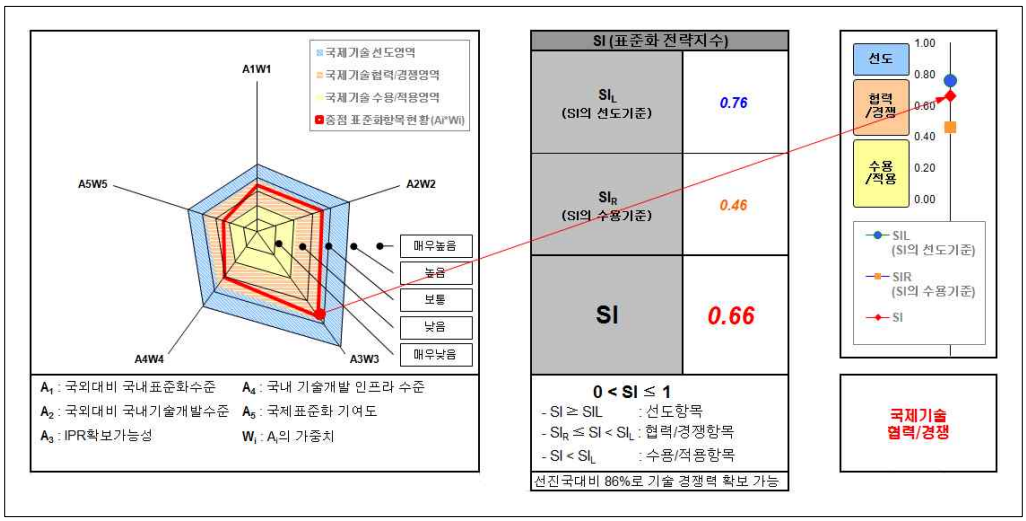
- <그림 386>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.71/0.76=0.93 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 93% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 386>은 A4가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술개발 인프라 수준이 높은 것으로 분석됨

(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립



<그림 80> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및
운영주체 별 추진전략 수립 상태천이도



<그림 81> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별
추진전략 수립 스타지수분석모형

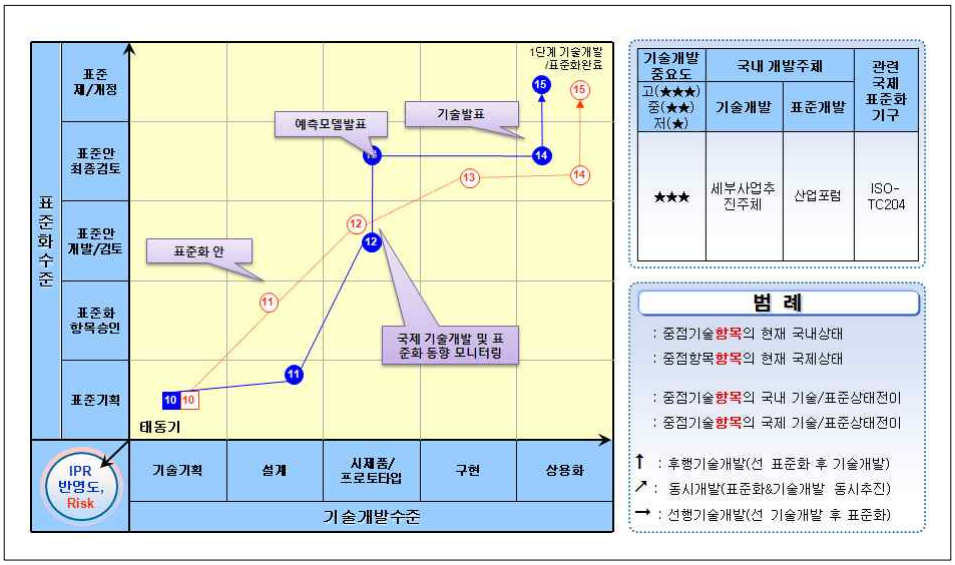
○ 세부전략(안)

- 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립에 따른 공급자-이용자 간의 관계 및 가치 창출의 비중을 파악하여 산업동태 및 현상을 분석함. 이를 바탕으로 전기자동차 충전인프라 구축의 주체를 선정하고 주체별 추진 전략을 수립함

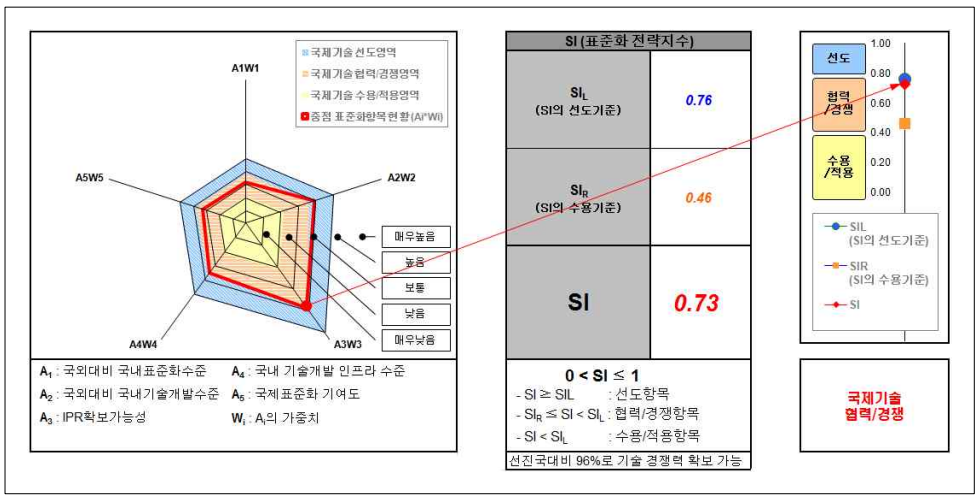
- 전기자동차 개발 및 충전인프라 구축에 따른 교통-전력-IT 융합 산업 발전에 대한 산업 투자 효과 및 그에 따른 경제효과 분석/평가 시스템의 개발을 통해 전기자동차 운영 주체의 의사결정을 지원하고 정책 수행을 보조함
- <그림 223>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.66/0.76=0.868 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 86% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 223>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

(4) 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술



<그림 82> 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술 상태천이도



<그림 83> 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발 상황 관리기술 개발 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

- 전력망 연계 관련하여 전기자동차 관련 전력 공급망 구축 동향, 계통 운영기준 및 관련 사례 분석을 통하여 이를 ITS 정보체계와 융합시켜 효과적으로 통합정보 시스템을 구축할 수 있도록 함

- 향후 전력망과 교통망 관련 정책 및 IT 기술 발전 현황 및 향후 기수방향을 고려한 교통융합충전 인프라 구축을 위해 단계별 로드맵을 제시하도록 함

- 전기자동차 운행에 따른 빗길 감전사고, 전기화재, 방전 등 다양한 돌발 상황 유형정의와 분석 및 대응체계를 마련을 위한 추진전략을 수립하고자 함

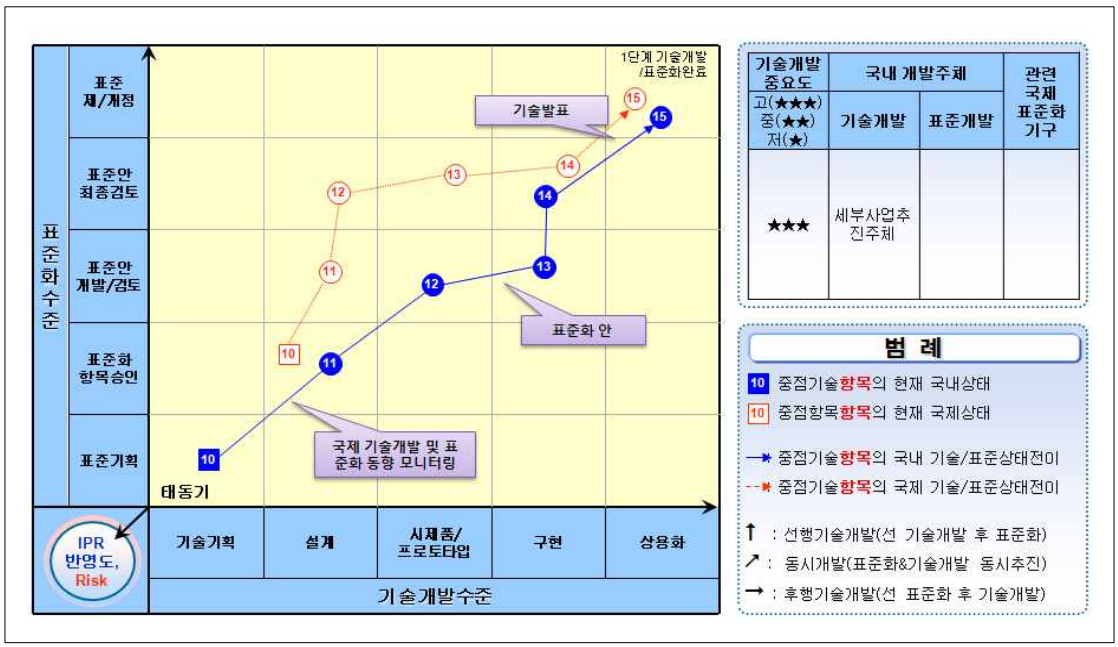
- MCS(Mobile Charge Service) 기반 지원정보체계를 수립함으로써 전기자동차 돌발상황에 실시간으로 대응 할 수 있도록 함

- <그림 225>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.73/0.76=0.960 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 96% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 225>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

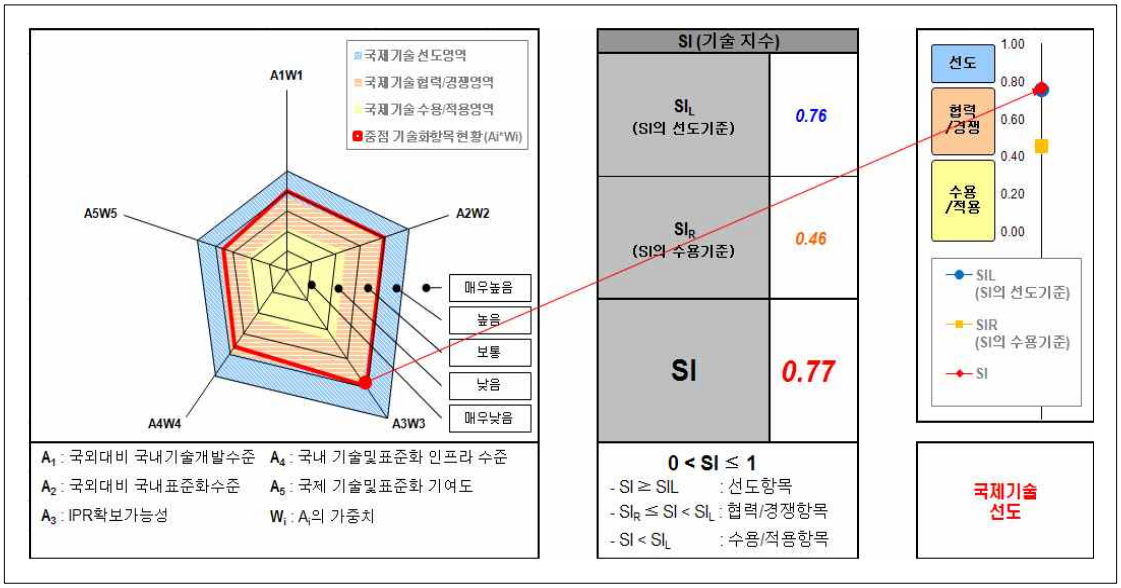
(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 84> 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 85> 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

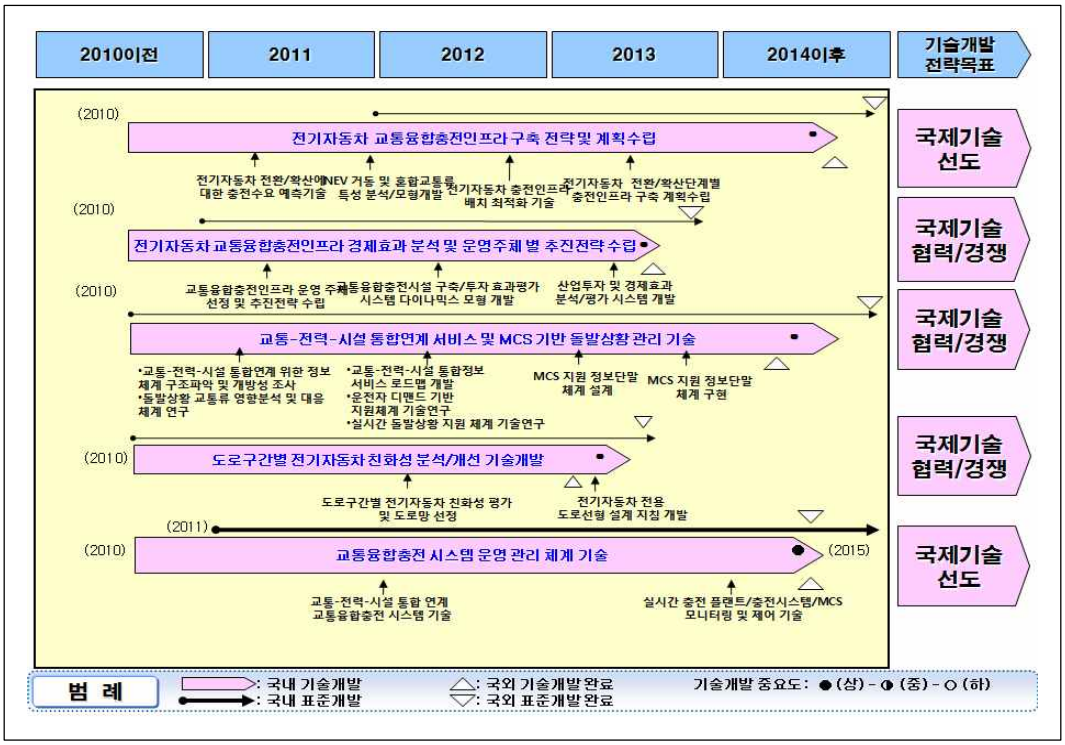
- 도시규모, 전기자동차 재원에 따른 차량운행특성 및 적정 서비스 수준, 효과분석 지표를 연구함. 또한 연속류 및 도시부에서의 전기자동차 전용도로 설계속도와 적용범위 및 기타 평면선형, 시거, 종단선형, 전이구간 및 추월차로 설계지침 등을 개발함

- <그림 244>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.77/0.76=1.013 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 101% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 244>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

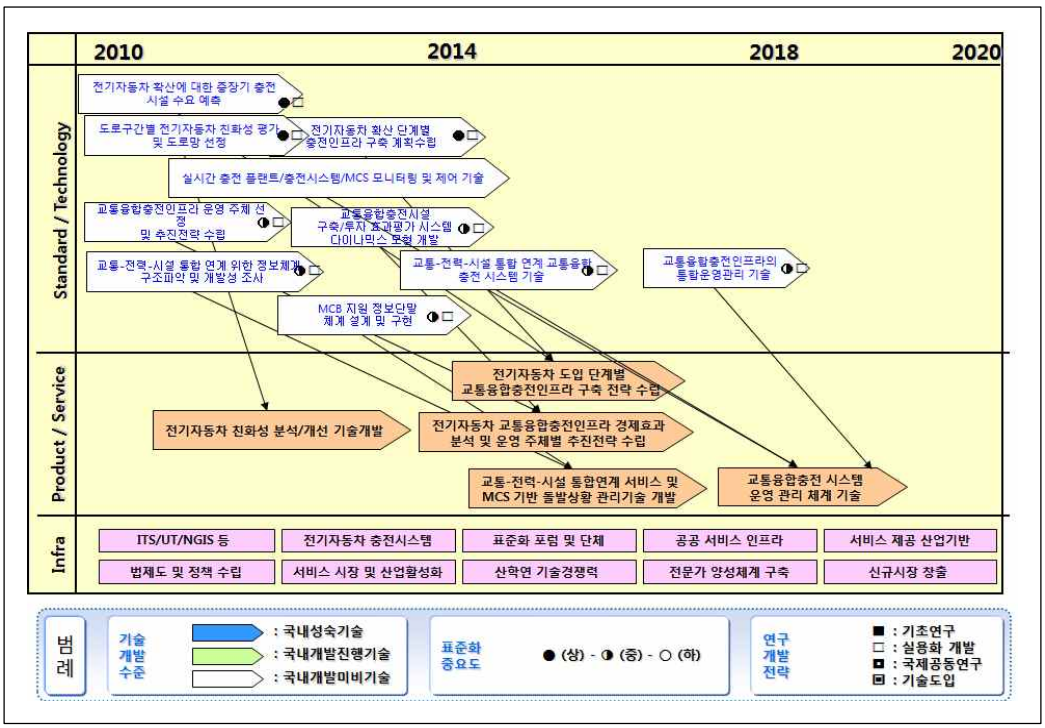
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 86> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 87> 중장기 기술개발 로드맵

2절. 교통융합충전인프라 제도·정책 개선

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가) 중점기술 개발항목의 정의

교통융합충전인프라 제도 및 정책 개선에서는 전기자동차 운행 활성화 및 안전 운전 지원을 위하여 전기자동차 운행 관련 법제도 개선 및 안전규제 지침 마련, 충전인프라에 관한 안전/규제, 새로운 법령 및 지침 등을 개발하도록 함
또한, 배터리 교환소에서 신속한 배터리 교환을 위해 모든 배터리들의 크기, 외관, 배터리 장착 위치 등에 대한 자동차의 등급별 표준화하고 전기자동차용 배터리를 사유화가 아닌 공용으로 사용하며, "배터리교환소"에서 방전될 배터리를 완전 충전된 배터리로 교환하는 인프라 확충을 위한 법제도 정비함

- 교통융합충전 인프라 표준화 및 법제도 개선에서는 도로에서 전기자동차 안전 운전 지원을 위하여 전기자동차 친화적 도로망 설계지침, 교통융합충전인프라 시설 표준 및 구축지침, 전기자동차·배터리 공용화 표준 및 제도, 전기자동차별(대형/중소형/NEV) 안전관리 지침 및 안전성 평가 지원체계 등 교통안전에 관한 기준 및 지침, 법적 근거를 마련하여 전기자동차 도로주행에 필요한 법령을 정비하도록 함

- 전기자동차 배터리 공용화 체계[이력관리]/표준화연구는 전기자동차의 배터리 공용화시 문제가 될 수 있는 배터리 표준관리체계, 표준 이력관리 모델과 표준 수명주기 지침 등의 표준화 연구 및 개발로 구성됨

- 교통융합충전 인프라 표준화 및 법제도 개선을 통하여 충전 인프라의 성능 구분 및 일반충전소, 급속 충전소, 배터리 교환소와 같은 형태 구분의 기준을 명확히 하여 인프라 구축에 필요한 충전네트워크의 설치 기준을 마련하도록 함

- 인프라 구축 관련으로는 도로법, 전기사업법, 교통체계효율화법 및 주차장법 등의 다양한 관련법을 적용받게 되므로 이에 대한 상세한 검토를 하여 인프라 구축 및 전기자동차 통행 위한 기반시설 구축에 필요한 기술 표준화 및 인프라 시설의 안전 도모를 위한 새로운 법제정 및 지침을 마련하여 전기자동차 친화적인 도로구조와 함께 교통체계 정비를 하도록 함

- 전기 자동차를 구성하는 전력공급 시스템, 전력제어 및 변환 시스템, 전기자동차 플랫폼, 대용량 구동 모터 및 모터 일체형 감속기, 대용량 모터 제어장치,

전력 변환 장치, 전동공조 시스템 등 주요 요소 부품의 개별 안전성 및 상호연계 안전성을 평가 할 수 있는 전기 자동차 안전성 통합평가 시스템을 구축하여 충전스테이션, 전기자동차, 충전지의 안전성 확보

- 전기 자동차의 주요 요소 부품의 자동차 탑재를 위한 내환경/전자파 신뢰성 평가기술의 안전성 확보

- 전기자동차, 배터리, 충전 인프라의 안전성평가지원체계를 확립함으로서 국내 업체의 기술 향상 및 검증을 통한 해당제품의 신뢰도 제고

- 전기 자동차, 배터리, 충전 인프라의 안전성 평가방법을 국내 제조업체에 기술 지도 함으로서 제조업체의 제품의 안전성 제고

○ 안전성평가지원체계에서의 전기자동차, 배터리, 충전인프라 정의

- 전기자동차의 정의

전기자동차는 가솔린 엔진 대신 전기 모터로 구동되고, 모터는 재충전 형 배터리에 저장된 에너지를 컨트롤러를 통하여 에너지를 얻음. 가솔린을 연료로 사용하고 효율 향상을 위해 배터리와 모터를 사용하는 하이브리드 자동차와 달리, 전기자동차는 전기로만 구동함
전기자동차는 테일 파이프 배출이 없고, 연료 의존성이 없으며, 운영비가 쌈. 물론, 전기 생산 과정에서 유틸리티 기업의 매연이 발생하지만, 전기 자동차에 사용되는 전기는 총체적으로 탄소 배출을 저감함
전기 자동차는 기존 내연기관 자동차와 달리 전기적 요소가 많이 포함되어 전기적 안전성이 중요함

- 배터리의 정의

배터리는 가솔린 자동차의 가솔린 저장 탱크와 같은 역할을 하는 장치임. 전기자동차의 보편화를 위해선 비용, 성능 및 안전성 등 온보드 에너지 저장장치의 문제점이 해결되어야함

- 안전성평가지원체계에서의 안전성 정의

전기자동차 및 관련 부속제품이 전기적, 열적, 기계적, 화학적 등으로부터 안전을 확보하는 것이 요구되며, 안전 정도를 판단하기 위한 척도로 안전성을 정의

- 충전인프라의 정의

충전인프라는 전기자동차를 재충전하기 위한 인프라로서, 주유소와 같은 역할을 하는 것임. 충전에는 가정에서 할 수 있는 홈 충전, 실용성과 편리성을 위한 공용 충전, 상용차의 효율적인 운용을 위한 디팟 충전(Depot charging), 배터리 교환 스테이션 등으로 나눌 수 있음. 실제 외부에 노출이 되어 있는 경우가 많아 전기적, 기계적 안전성이 요구됨

○ 전기 자동차를 구성하는 전력공급 시스템, 전력제어 및 변환 시스템, 전기자동차 플랫폼, 대용량 구동 모터 및 모터 일체형 감속기, 대용량 모터 제어장치, 전력 변환 장치, 전동공조 시스템 등 주요 요소 부품의 개별 안전성 및 상호연계 안전성을 평가 할 수 있는 전기 자동차 안전성 통합평가 시스템을 구축하여 충전스테이션, 전기자동차, 충전지의 안전성 확보

○ 전기 자동차의 주요 요소 부품의 자동차 탑재를 위한 내환경/전자파 신뢰성 평가기술의 안전성 확보

○ 전기자동차, 배터리, 충전 인프라의 안전성평가지원체계를 확립함으로서 국내 업체의 기술 향상 및 검증을 통한 해당제품의 신뢰도 제고

○ 전기 자동차, 배터리, 충전 인프라의 안전성 평가방법을 국내 제조업체에 기술지도 함으로서 제조업체의 제품의 안전성 제고

○ 안전성평가 체계

○ 안전성평가 체계 구축의 요소
- 국가 기술기준 제·개정 필요
- 국제 수준의 설비, 인력 및 시험 인증체계 구축
- 국내 안전성 평가 기관 지정
- 외국 평가 기관과의 MOU

○ 안전성평가 체계 구축의 내용
- 전기 자동차의 안전성 성능평가용 국제적 수준의 설비, 인력 및 시험인증체계 구축
· 설비: 다이나모메터, 전자파 측정장치 등 기존 장비와 연계하여 활용
· 인력: 기존 전기전자 안전센터, 전자파 평가센터, 전동기 안전시험 등 인력을 활용 시험능력 및 숙련도 확보
· 공간: 기존 전기전자 안전센터, 전자파 평가센터, 전동기 안전시험 시험실을 확대운영
· 시험인증체계: 품질매뉴얼, 절차서, 지침서 등 기존 체계를 활용하고 일부 보완

- 전기자동차, 배터리, 충전인프라의 국내안전성평가 기관지정

· 전기자동차, 배터리, 충전인프라의 국내안전성 평가 기관 지정

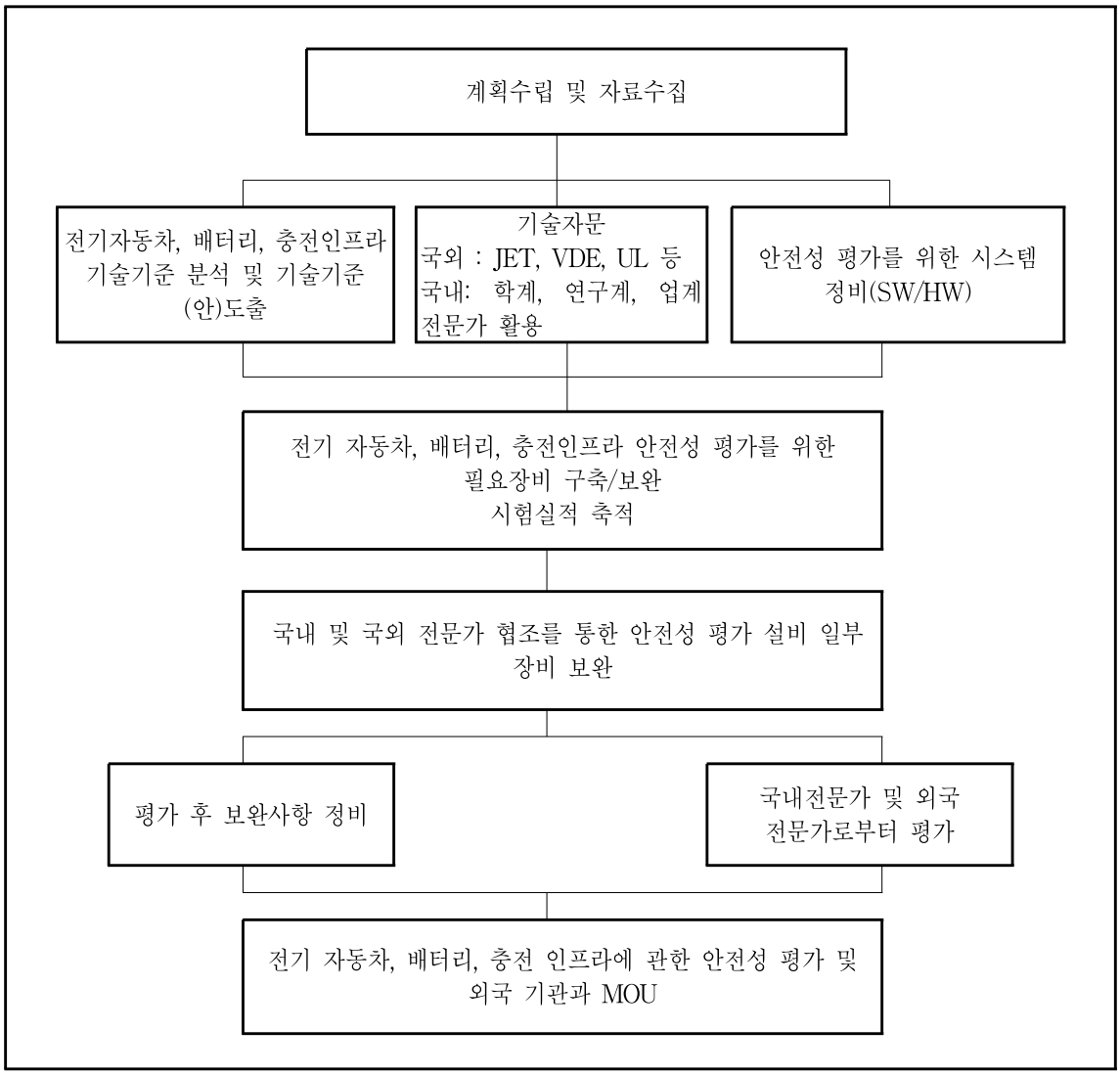
- 전기자동차, 배터리, 충전인프라 안전성 평가 관련 외국 평가 기관과 MOU체결

· 시험능력 확보를 통하여 국내 기업 및 유관 연구기관에 객관적 시험평가 제공

· 외국 기관과의 MOU를 통하여 국내기업의 시간적, 경제적 부담을 경감시키고, 국제 경쟁력 확보에 일익

○ 안전성평가체계 구축 방향

<표 30> 안전성평가체계 구축 방향



- 전기자동차 배터리의 정의

전기자동차의 구동에너지의 근원이며 일반자동차의 엔진을 대신하는 역할을 함. 일반적으로 사용되는 종류로는 니카드전지, 니켈수소전지, 리튬이온전지, 리튬이온폴리머 전지 등이 있음

- 배터리 공용화[이력관리]의 정의

전기자동차에 사용되는 배터리의 긴 충전시간을 대체하여, 배터리 교환소에서 방전된 배터리를 완충된 배터리로 교환할 때, 교환되는 배터리에 RFID Tag를 부착을 통한 실시간 관리 방식

- 배터리 표준화의 정의

배터리 교환소에서 신속한 배터리 교환을 위해 모든 배터리들의 크기, 외관, 배터리 장착 위치 등에 대한 자동차의 등급별 표준화

○ 전기자동차 배터리의 종류 및 구분

- 전기자동차에 일반적으로 사용되는 배터리로는 니카드전지, 니켈-수소전지, 리튬 이온전지, 리튬폴리머전지가 있으며 현재 가장 일반적으로 사용되는 배터리로는 리튬이온 및 리튬폴리머 전지가 있음

- 하이브리드 자동차용 이차전지는 주로 니카드전지(Ni-Cd), 니켈-수소전지(Ni-MH)를 사용하였지만 출력과 에너지 밀도가 전압이 2~4V 높은 리튬 이온전지(Li-ion), 리튬 폴리머전지(Li-Polymer)로 옮겨가고 있음

- 2009년 11%에 머물고 있는 리튬이차전지는 2013년 전기자동차용 전지시장의 60% 이상을 점유할 것으로 예상하고 있지만 리튬 이온전지가 갖고 있는 안전성이 새로운 문제가 되고 있음

- 리튬 이온전지는 다른 2차 전지보다도 에너지밀도나 수명과 같은 성능 면에서 월등히 좋음

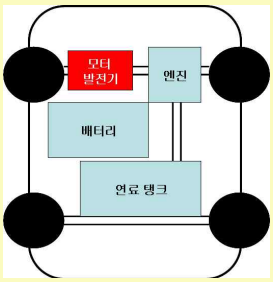
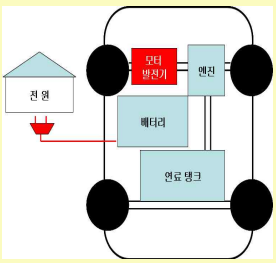
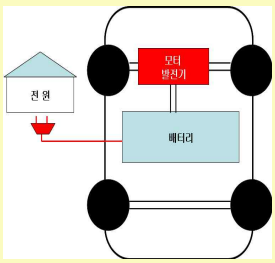
- 최근 향상된 성능으로 전기자동차뿐 아니라 하이브리드 차와 연료 전지차도 포함해서 주행성능이나 항속거리 향상, 경량화 등에 유효하며, 향후 실용화에 큰 기대를 해 볼 만함

<표 31> 배터리의 종류 및 구분

특성	니카드전지 (Ni-Cd)	니켈-수소전지 (Ni-MH)	리튬 이온전지 (Li-ion)	리튬폴리머 전지 (Li-Polymer)
양극화물질	NiOOH	NiOOH	LiMO2	LiMO2
음극화물질	Cd	MH	Carbon	Carbon
전해액	KOH/H2O	KOH/H2O	LiX/유기용매	LiX/고분자 전해질
평균전압 [V]	1.2	1.2	3.8	3.8
에너지밀도 [wh/L]	160	240	350~400	250~350
수명 [회]	1000	1000	1200	1000
자기방전율 [%/월]	20~25	20~25	10이하	10이하
저온특성	좋음	좋음	좋음	나쁨
안전성(Safety)	매우 좋음	매우 좋음	폭발 위험	화재 위험
보호회로	불필요	불필요	필요	필요

○ 전기자동차에 사용되는 배터리의 용량 및 역할에 따른 구분

<표 32> 배터리의 용량 및 역할에 따른 구분

구분	하이브리드 (HEV)	플러그인 하이브리드 (Plug-in HEV)	전기자동차 (EV)
구조/특징	엔진 + 모터(보조출력)  배터리 0.9~1.8 kWh	배모터로 주행 가능  배터리 4~18kWh	모터만으로 주행  배터리 10~30kWh
이차 전지	Ni-MH(니켈수소)	Li-ion(리튬이온)	

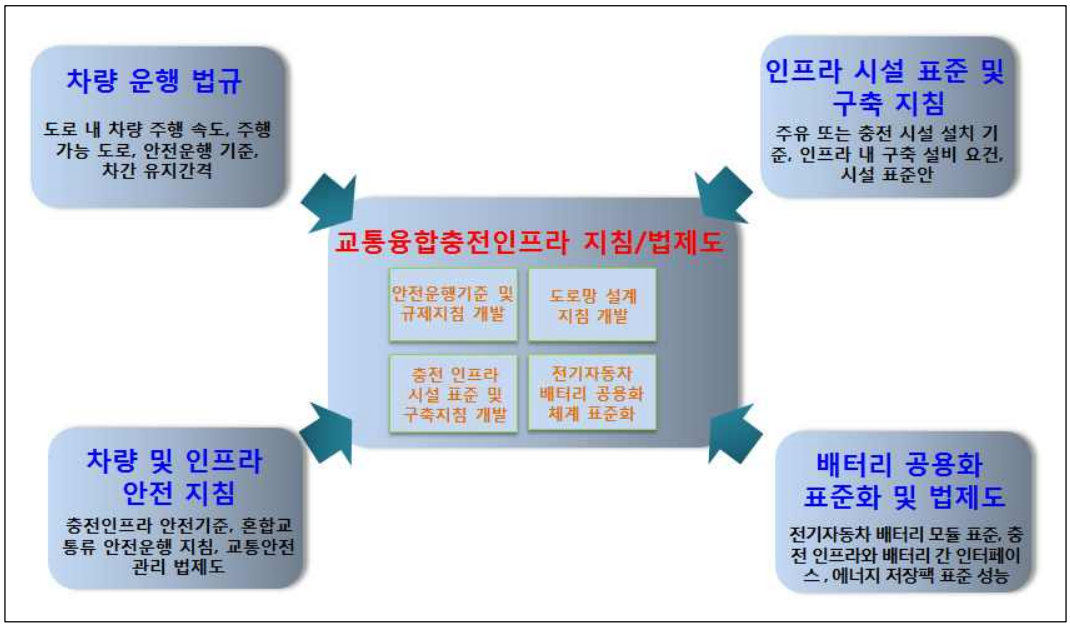
<표 33> 중점기술 개발 항목의 정의

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
교통융합충전 인프라 표준화 및 법제도 개선	교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	환승주차장 및 자동차 공유체계용 융합충전시스템 표준화 기술개발	충전접속기구 표준화, 표준전압, 표준 주파수 등 충전 시스템 기술 관련 표준화 방안에 대한 연구 전기자동차 차종별, 충전시스템 형태별 상호 인터페이스, 프로토콜, 전압표준 관련 기술개발

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
		교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리 위한 표준 및 지침 개발	충전스테이션 내 충전설비 구축에 대한 지침개발 및 표준화 기술개발 교통류 특성, 충전시스템형태를 고려한 충전스테이션설치에 대한 기준 마련 충전스테이션 간 전력의 수요 및 공급이 원활히 이루어질 수 있는 전력운영에 관한 기준마련 충전 스테이션 간 원활한 정보 공유 및 운영위한 정보통신기술 관련 지침 마련
	전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계 연구	전기자동차 운행구역 안전시설물 설계	전기자동차 전용 도로에 대한 안전시설물 구축에 대한 지침 마련 새로운 인프라(전기자동차) 도입에 따른 교통규제 표지 및 차량유도표지 형상 및 자동도안 시스템 개발
		전기자동차 운행구역 선정기준 및 안전운행 가이드라인 개발	전기자동차 운행구역 선정을 위한 지표개발 및 선정에 따른 주변가로 교통영향평가 모형개발 도시규모·교통특성에 따른 전기자동차 운행 안전 기준 및 지침 개발
		전기자동차, 배터리, 충전인프라 관련 국제 안전/EMC 규격 및 전문자료 조사, 관련사고 사례조사/분석, 안전규격/전문자료 DB 구축	전기자동차/배터리/충전인프라의 국제 안전 및 사고관련 자료 DB구축
		전기자동차, 배터리, 충전인프라 제조기업 공통 안전/EMC애로기술 및 수출시 필요 해외인증마크 조사	전기자동차/배터리/충전인프라 해외 인증 등 수출 관련 기반조사
		관련 중소기업에 대한 연구 및 국내/해외 안전규격 취득 자금 지원방안 개발. 해외 수출지원 방안연구	전기자동차, 배터리, 충전인프라 안전성 평가 관련 외국 평가 기관과 MOU체결 시험능력 확보를 통하여 국내 기업 및 유관 연구기관에 객관적 시험평가 제공 외국 기관과의 MOU를 통하여 국내기업의 시간적, 경제적 부담을 경감시키고, 국제 경쟁력 확보에 일익
		평가 인프라 보급 등 안전성 평가지원 정책 개발	전기자동차 및 관련 부속제품이 전기적, 열적, 기계적, 화학적 등으로부터 안전을 확보하는 것이 요구되며, 안전 정도를 판단하기 위한 척도로 안전성을 정의
		전기자동차 교통안전관리 법제도 개발	기존의 교통안전관리 관련 법, 규정, 시행령 등을 파악하여 전기자동차 운행에도 적용할 수 있도록 법, 규정 등을 개선
		전기자동차 혼합교통류 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도 개발	전기자동차 병행 운행에 따른 통행기준 등의 안전기준 마련 및 전기자동차 도입에 따른 법제도 개발
	전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도	표준인식체계 연구	전기자동차에 사용되는 모든 배터리팩에 해당되며, 배터리 공용화를 위해 제조사별, 차량등급별로

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
			표준인식체계를 만들도록 함
		이력관리 데이터 표준연구	전기자동차에 사용되는 배터리의 긴 충전시간을 대체하여, 배터리 교환소에서 방전된 배터리를 완충된 배터리로 교환할 때, 교환되는 배터리에 RFID Tag를 부착을 통한 실시간 관리 방식
		표준 수명주기 연구	전기자동차에 사용되는 모든 배터리팩 제품에 관한 수명주기를 연구함으로써 향후 배터리교환에 대한 이력을 도울 수 있도록 함
		표준 수명주기 관리모델 및 지침개발(수명 및 가치 판단 기준 기술)	배터리 교환소에서 신속한 배터리 교환을 위해 모든 배터리들의 크기, 외관, 배터리 장착 위치 등에 대한 자동차의 등급별 표준화
		표준이력관리 모델 개발	차량 제조 및 구입 시 배터리에 대한 부분은 고려할 필요 없이, 충전사업자가 배터리 충전 및 교체 인프라 구축해야 하며, 사업자는 거리 및 차종에 따른 배터리 충전/교환 서비스를 제공 함.
		표준 확정 및 표준 적합성 평가방법/기준 및 인프라 개발	배터리의 크기, 접촉 단자 형태, 무게, 배터리 용량, 배터리 팩의 위치 등을 표준화하여 사용자와 배터리교환소에 편의 제공. 산.학.연 (전기자동차 및 배터리 제조자 포함) 구성을 통해 배터리 표준 방안 마련 및 이를 통한 전기자동차 배터리 공용화의 기반 마련
		표준 적합성 평가 기술지원 사업	전기자동차, 배터리 표준 관련 적합성 평가 할 수 있는 지원사업에 대한 연구
		배터리 공용화와 관련된 국내 법 및 규정조사, 분석	공용화지원은 '배터리 교체 서비스 사업(안)'을 제출한 임대사업자 중심으로 경제성(사업자), 편의성(소비자) 검토 후 사업자를 정부에서 선정 및 지원
		보급/확산을 위한 법 및 제도 정비	전기자동차용 배터리를 사유화가 아닌 공용으로 사용하며, "배터리교환소"에서 방전될 배터리를 완전 충전된 배터리로 교환하는 인프라 확충을 위한 법제도 정비. 충전시설 설치 규정이 명시되어 있지 않아 설치에 혼선 따라서 우선적 충전기 설치가 예상되는 장소에 충전기를 설치할 수 있도록 관련 법률을 정비
		기술정책분야 법 및 제도정비	전기설비의 공사, 유지 및 운용에 있어 전기설비의 안전을 확보하기 위해 IEC 및 NEC 규정을 참고하여 국내 전기설비기술기준의 관련항목간 호환 또는 상충되는 내용을 비교·검토하여 제도정비
		충전사업자 관련 법 및 제도정비	전기자동차 충전사업은 전기자동차에 충전서비스 제공을 목적으로 하고 있는 영리 목적 중심이므로 특수한 법적 성격을 부여하는 정책 결정 필요

(나) 연관기술 분석



<그림 88> 연관기술 관계도

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 국내외 적으로 녹색교통 기술 및 정책 개발이 이루어지고, 특히 하이브리드카, 연료전지차, 전기자동차 등 친환경자동차 개발과 더불어 관련 교통체계에 대한 연구와 혼합교통류의 효율적 운용과 관리를 위한 다양한 서비스 필요성이 대두되고 있음

- 우리나라는 2005년 기준 세계 10위의 이산화탄소 배출국이며 증가율은 1위이다. 향후 온실가스 감축 2차 의무대상국으로 포함되면, 환경 부담금으로 인한 원가상승으로 수출경쟁력저하는 물론 국가 재정 운용에도 큰 압박이 올 수 있음. 따라서 세계자동차 산업에서 일고 있는 패러다임 전환에 능동적으로 대처하고 자동차 산업의 지속적 발전을 위한 제도적 기술적 지원과 접근이 시급함

- 교통안전과 관련하여 기본 인프라시설 및 방안에 의한 중장기적인 효과적 대안을 강구하기 위해 교통시설 개선, 교통안전시설의 적합한 설치, 운전자 교육을 통한 의식의 개선, 긴급의료시스템의 완벽한 구축 등 효과적인 교통안전 관리 대안의 모색과 이를 집행할 수 있는 상세기술 개발이 필요

- 배터리 및 배터리 이력관리의 표준화, 배터리 및 충전인프라의 안전성 확보, 안전관리를 위한 평가 기술기준과 이를 시스템적으로 유지시키기 위한 인증제도의 개발이 필요함

- 전기자동차에 있어 배터리 공용화의 성공적 완성을 위해서는 어떠한 환경에서도 배터리 및 충전인프라의 안전성이 확보되어야할 뿐만 아니라 관련 제조자로 하여금 안전하게 제조할 수 있도록 하는 안전성평가지원 체계가 필요함

- 전기자동차의 안전을 담보하기 위한 제도가 생산성을 저해하지 않기 위해서는 명확하고 객관적인 기술기준의 제정뿐만 아니라 공용 배터리의 이력관리를 통한 사용 환경, 잔여수명, 배터리의 상태 등의 이력관리를 통하여 안전사고 발생 이전에 미리 조치할 수 있도록 해야 하며 또한 이력관리 데이터의 표준화가 이루어져야 함

- 배터리 공용화가 실현되기 위해서는 관련된 법 및 규정의 정비가 필수적임

- 따라서 중장기적인 대응하기 위해 안전 운전 지원 및 배터리 등의 표준화 및 법제화와 관련된 중점기술개발 세부항목을 선정하였음

○ 중점 추진방향
- 충전소 인허가 및 공영주차장, 공동 주택 등에 배터리 충전시설 설치가 가능하도록 근거 규정을 마련할 계획임

- 기존 주유시설과의 차이 등을 고려하여 충전 인프라 시설로 전환 및 추가설치 방안을 마련함

- 전기자동차 관련 사업이 본격적으로 시작된 이후 현재까지 충전 인프라에 대한 기술개발 일부 이루어졌으나 개발 업체 간 표준화가 이루어지지 않고 있거나 법적 기반 구축이 취약한 상황임
- 따라서 본 기술개발 기획에서는 보다 구체적이고 표준화에 대한 법적 근거 및 기준을 마련함으로써 향후 전기자동차 운행에 대한 안전운전 지원 및 신 성장 녹색성장에 기여할 수 있는 녹색 교통체계 시스템 구축에 필요한 기반을 마련하고자 함

- 배터리 및 충전인프라의 안전성 평가용 설비, 인력 및 시험인증체계 구축을 통한 기술 지원체계의 구축

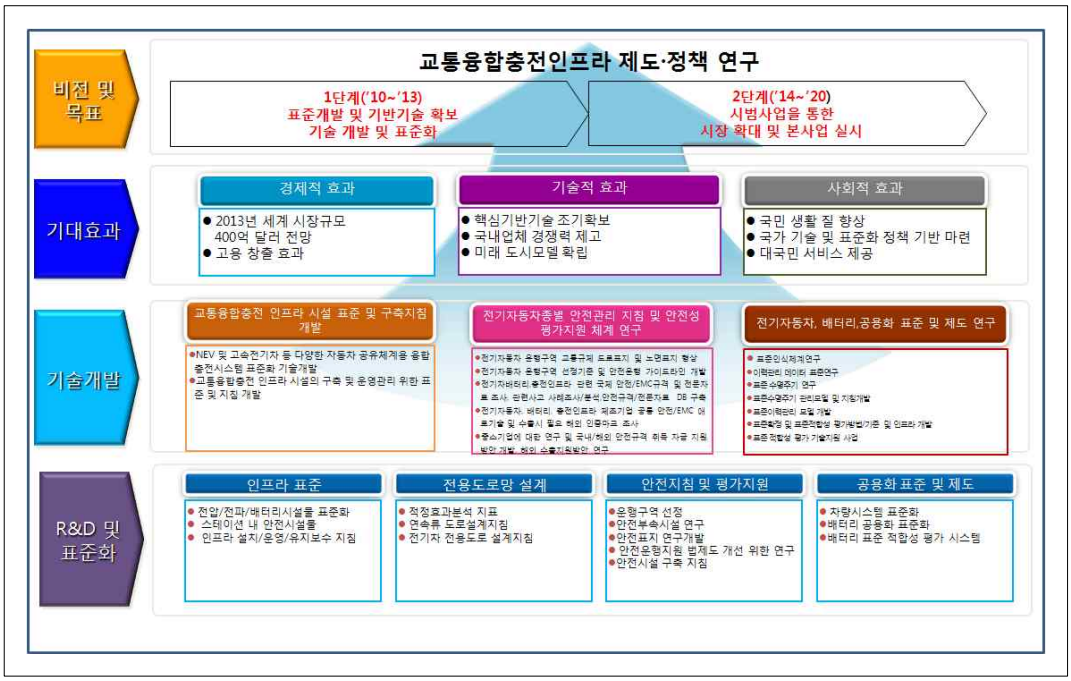
- 구축 인프라 및 평가 방법, 기술 등의 확대 보급을 통한 관련 산업의 조기 정착 지원

- 배터리 이력관리 방식 및 데이터의 표준화, 전기자동차 크기별 배터리의 표준화

- 배터리 공용화와 관련된 도로법, 주차장법, 위험물안전관리법 등 제도정비 권고(안) 작성

- 관련 표준의 국제표준화를 통한 국제 경쟁력 강화 및 관련 시장 선점 도모

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 89> 교통융합충전인프라 표준화 및 제도정책 개선의 Vision 및 기대 효과

(가) 기술개발의 필요성

미래 자동차 시장을 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며 그 중에서도 녹색성장에 관심이 높아지면서 친환경 자동차 기술이 지속적으로 개발되고 있는 것에 반하여, 이들 주행을 지원하는 기반시설인 도로의 녹색기술 개발은 거의 이루어지지 않고 있으며 전기자동차 차량의 충전인프라에 대한 표준화 작업이 제대로 이루어지지 않거나 각 부처별로 전기자동차 개발 및 충전 인프라에 대한 연구가 진행되는 등 중구난방으로 이루어지고 있을 뿐더러 이를 통합할 법적 규제 및 지침이 없음. 그에 따라 해당 기술들의 표준안을 수립하고 법제도를 마련하여 향후 친환경자동차, 전기자동차 활성화를 유도할 수 있는 기반시설 구축할 수 있는 기반을 마련해야 함

○ 교통융합 충전 인프라 표준안을 확립하여 차량과 시스템 간 호환성을 제공하고 국내표준의 국제시장 활성화 기대

○ 녹색교통 산업인 전기자동차의 보급과 산업 활성화를 위해서는 기반 인프라의 기술 표준 및 그를 통한 인프라의 보급이 선행되어야 함

○ 교통융합 충전인프라 요소기술 분야별 정확한 기술 분석 및 예측을 바탕으로 관련 기술 표준화를 수행하여, 산업체의 동종 기술 중복 투자를 배제하고 산업계에서 빠른 표준안을 확립하여 산업경쟁력, 세계 시장경쟁력을 향상시킬 필요가 있음

○ 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반한 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준 선도가 필요

○ 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 운전 부하 경감과 안전 운전 등 세계적인 추세에 맞는 기술개발과 표준화 항목을 집중 발굴하여 기술 및 표준의 활용도와 경쟁력을 고취할 필요가 있음

○ 전기자동차의 보급 및 활성화를 위해서는 관련 법규 및 지침의 체계적인 구축을 통하여 교통융합 충전 인프라 기술 개발 및 설치 근거가 확립되어야 함

○ 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계 구축 사례로 에너지와 수송 부분이 연계된 스마트 그리드 기반 전기자동차 충전인프라 기술이 기획·개발 중에 있으나, 실제 적용 시 교통량 변화에 따른 충전수요 예측 오류 발생 및 충전 부하가 집중되는 등의 문제점이 예상되어 관련 기술의 기술 개발이 시급하며 이를 위한 기술표준의 확립이 필요한 실정임

○ 전기자동차용 배터리는 여러 가지 장점으로 리튬 배터리를 사용하게 되는데, 리튬은 폭발의 위험이 있으므로 안전 설계가 필수적이며, 제품 출하 전 반드시 안전성 평가를 받아야 함

○ 제조 기업으로 하여금 충전인프라 및 배터리 안전성 평가 기술기준을 정확하게 숙지하도록 하여 설계 및 제조 단계부터 기술기준이 반영되도록 해야 시행착오를 최소화 할 수 있음

○ 전기자동차와 관련된 제조 기업으로 하여금 쉽게 안전성 평가를 실시하고 또한 기술을 이전 받을 수 있도록 평가 인프라를 개발 보급해야 함

○ 배터리 이력관리 데이터의 표준화를 통해 배터리 제조자 및 전기자동차 제조자로 하여금 생산성을 극대화할 수 있도록 지원해야 함

○ 배터리의 수명은 경제적 이익뿐만 아니라 전기자동차의 안전운행에 있어서도 매우 중요한 요소이므로 수명을 예측하고 이를 통한 내구성이 우수한 제품 기술을 제공할 필요 있음

○ 도로법, 주차장법, 위험물안전관리법 등 관련법의 정비는 배터리 공용화 및 전기자동차 보급 확대를 위한 필수 요소임

(나) 기술개발의 목표

녹색교통이라는 새로운 패러다임 등장에 따른 지침과 법적인 근거를 마련함으로써 전기자동차 의 활성화 및 안전운행을 지원하도록 하고, 국제 기술 개발 및 표준화 현황을 반영한 국내 기술표준의 수립을 통한 국내 기술 경쟁력의 확보 및 호환성을 보장하도록 함

○ 향후 교통의 새로운 패러다임 등장에 따른 지침과 법적인 근거를 미리 마련함으로써 전기자동차 활성화 도모/ 기반을 마련함

○ 기 개발된 핵심 기술과 요소 기술별 기반 표준을 바탕으로 보다 특성화되고 고도화된 교통융합 충전인프라 기술을 발굴하기 위하여 기술경쟁력이 높고 산업화 가능성이 높은 표준화 항목을 확립하여 시스템 간 호환성을 보장하고 기술 경쟁력의 기반을 마련함

○ 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 경쟁력 기반을 갖춤

○ 세계적인 기술 개발 및 표준안 수립 현황을 반영한 기술 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 시장 확대 등 산업 활성화의 기반을 마련함

○ 기술 표준안 확립 및 법제도 구축 등에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

○ 전기자동차(대형/중소형/NEV) 안전운행기준 및 규제지침 등을 개발하여 전기자동차 주행에 필요한 근거를 마련함

○ 전기자동차종별 도로망 설계지침 및 교통융합충전 인프라 시설 안전/규제 정책 법제도 등을 개발하여 전기자동차 및 인프라 보급에 필요한 기반 구축

○ 배터리 표준화를 포함한 배터리 이력관리 방식 및 데이터 표준화, 표준과 적합함을 평가하기 위한 표준 적합성 평가 방법의 제정

○ 전기자동차, 배터리 및 충전인프라 안전성 평가 지원체계 구축

○ 배터리 표준 제안. 배터리 이력관리 데이터 및 방식 표준화 제안

○ 도로법, 주차장법, 위험물안전관리법 등 관련법의 정비

(다) Vision 및 기대효과

앞으로 석유연료 자동차를 대신할 전기자동차의 주행에 필요한 도로 및 충전인프라에 관한 법규를 마련하여 전기자동차의 활성화 촉진과 원활한 혼합 교통환경 제공을 통한 국가 녹색산업 견인과 녹색교통기술 및 서비스 경쟁력 기반을 마련하고 대국민 편익을 증대시킬 뿐만 아니라 전기자동차 연관 산업으로의 시너지 효과를 창출함

○ 전기자동차 충전인프라에 대한 표준안 개발로 향후 전기자동차 관련 국제표준화에 유리한 지위를 확보하여 친환경자동차산업분야에서 국제경쟁력 향상이 기대됨

○ 기술 표준안 마련 및 법제도 정비를 통한 차세대 전기자동차 생산과 배터리, 전기충전소 등의 자동차 신기술 관련 시장 조성의 활성화에 기여할 것으로 기대됨

○ 체계적인 법제도 및 지침 마련으로 정부 및 민간 간 연계 연구를 통하여 관련 산업 기술력 향상이 기대됨

○ 교통융합 충전 인프라 개발에 필요한 표준 확립 및 핵심기술 개발로 향후 전기자동차 관련 국제표준화에 유리한 위치를 확보하여 친환경자동차산업분야에서 국제경쟁력을 지님

○ 인프라 구축을 위한제도 및 표준 확립으로 신개념의 도시 공간을 창출해야 대국민 에너지 소비 패러다임의 변화를 꾀하고 다양한 서비스의 공급을 통해 대국민 사람의 질 개선과 국가위상 강화에 기여함

○ 교통융합 충전 인프라는 IT, 자동차, 통신, 전력 등 국가 기간산업과 관련 인프라의 핵심기술이 필요한 기반시설로 타 산업과의 결합을 통한 융복합 기술의 발전으로 새로운 기술을 선점하고 유관산업으로의 시너지 효과까지 창출할 수 있음

○ 기술 표준의 초기 확립으로 인한 기술개발 비용 감소 및 기술 수준의 빠른 향상을 기대할 수 있음

○ 교통융합 충전 인프라 표준안 및 법제도 체계를 도출하고 기술개발 추진 체계 및 방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 기술간 호환성을 제공하고 상호 운용성을 보장함

○ 표준안을 통해 개발된 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 E-Cool 그린교통정보서비스 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 교통융합충전시스템 제조사 및 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공함

○ 결과적으로 지능화 및 효율화된 교통융합충전인프라를 기반으로 인프라 기반의 다양한 서비스 간 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하고 이를 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 최종적으로 이를 사용하는 대국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 효과 달성

○ 안전표준 법제도의 확립으로 인한 교통사고 감소를 통한 사회적 손실 감소 효과

○ 전기자동차용 배터리 및 충전인프라의 안전성 확보를 통한 국민의 생명 및 재산 보호

○ 기업에 대한 안전성평가지원을 통한 전기자동차 및 배터리 산업의 육성

○ 관련법 정비를 통한 전기자동차 보급 확대

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

- 국내의 경우, 새로운 인프라인 전기자동차 도입을 위해 정부나 민간에서 일정량의 재원을 투자하여 핵심요소기술개발에 박차를 가하고 있는 상태임

- 그러나 현재 마켓에서의 전기자동차에 대한 니즈가 법·제도 부족으로 인하여 원천기술의 완성도를 따라오지 못하고 있어 정부에서도 이를 시급한 과제로 인식, 최근 자동차관리법령 개정안을 발효하여 저속전기자동차의 안전기준을 제정한 바 있으나 여전히 도로법 등 타 법제와의 유기적인 관계는 요원한 상태임

- 따라서 현 단계가 전기자동차 도입 태동기임을 감안하여 이하 전개는 자동차 관련법 외에 기존 사회간접자본 관련 연구 및 도로설계 지침이나 기준들을 중심으로 기술함

- “교통투자의 경제적 효율성 분석(하헌구 외)”에서는 도로, 철도, 공항, 항만 등 주요 교통시설에 대한 경제적 파급효과를 비교하고, 투자재원의 변화로 인한 경제적 투자 효과를 분석하는 것이 교통투자의 경제적 효율성을 분석한바 있음

- “대형연구개발사업의 기술적·경제적 타당성 분석방법(김태유 외, 2002)”에서는 대형연구개발사업과 타당성 평가에 관한 기존 사례를 고찰하고 개선과제를 토출하며 평가 내용과 기술 내·외적 요인 분석과 개선방향을 도출한 바 있으며, 이를 통해 국가적 차원에서 연구개발을 위해 역량을 집중하는 형태인 ‘대형연구개발사업’에 있어 현재 평가 방법인 타당성 평가체계가 적합한지를 논한바 있음

- “공공교통시설 개발사업에 관한 투자평가지침(건설교통부, 2004)”에서는 공공교통시설개발사업의 「교통체계효율화법」 제10조 및 동법시행령제7조에 법적근거를 두고, 평가주체는「교통체계효율화법」 제2조 제8호 규정에 의한 공공기관의 장이며, 공공기관은 중앙행정기관, 지방자치단체, 정부투자기관, 정부출연 연구기관, 교통시설의 개발・운영 또는 관리를 담당하는 공사 또는 공단을 의미함

- 공공교통시설개발사업의 타당성 평가 시 적용하는 교통수요의 과정・평가항목 및 방법 등의 교통투자에 관한 표준화된 지침을 적용하여 객관적이고 신뢰성 있는 타당성 평가를 통한 교통시설투자 효율화를 목적으로 제정하였으며, 총 사업비 100억 원 이상의 도로・철도・공항・항만 등의 공공교통시설 개발사업으로 구체적 적용범위는 <표>과 같음

<표 34> 투자평가지침 적용범위

부 문	적용 대상시설 범위	비고(제외시설)
도로	▸ 고속·일반도로 ▸ 특별·광역시도 ▸ 지방도 ▸ 시·군·구도 ▸ 국도대체우회도 ▸ 국가지원지방도 ▸ 광역도로	▸ 터널 ▸ 교량
철도	▸ 일반철도 ▸ 고속철도 ▸ 도시철도 ▸ 광역철도	▸ 신호시설현대화 ▸ 건널목개량
공항	▸ 신공항개발 ▸ 항공기이동지역사업 ▸ 청사지역사업 ▸ 랜드사이드사업	▸ 청사지역사업 (보안/검색개선사업 또는 강화사업)
항만	▸ 지정항만(무역항)	▸ 연안항 및 어항개발사업
물류시설	▸ 복합화물터미널 ▸ 내륙컨테이너기지(ICD) 건설사업 ▸ 30만평 이상의 유통단지	▸ 일반화물터미널 ▸ 30만평미만 유통단지

출처 : 강연수(2007), ITS 투자평가편람 작성을 위한 연구, 한국교통연구원, p. 11

- 기타 도로·교통과 관련한 기준, 법령 등은 다음에 제시한 바와 같음

- '교통체계효율화법'은 교통정책에 있어서 종합적인 조정을 강화하여 도로·철도·공항·항만 등 교통시설간의 효율적인 교통체계구축을 촉진하고 그 이용의 효율을 높임으로써 국민생활의 편의를 증진하고 국가경제의 발전에 이바지하기 위하여 제정함

- '국가지리정보체계의구축및활용등에관한법률'은 국가지리정보체계의 효율적인 구축과 그 이용 및 관리에 관한 사항을 규정함으로써 국민에 대한 다양한 지리정보의 제공을 통하여 국토 및 자원의 합리적 이용과 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 제정함

- '교통안전법'은 교통안전에 관한 시책의 기본을 규정함으로써 그 종합적·계획적인 추진을 도모하여 공공복리의 증진에 기여하기 위하여 제정함

- '도로법'은 도로망의 정비와 적정한 도로관리를 위하여 도로에 관한 계획의 수립, 노선의 지정 또는 인정, 관리, 시설기준, 보전 및 비용에 관한 사항을 규정

함으로써 교통의 발달과 공공복리의 향상에 기여하기 위하여 제정됨

- 이와는 별개로 도로의 효율적 운용을 위한 「도로용량편람」의 경우, 도로의 기능을 분류하고 그 기능별로 MOE 및 설계방법을 제시하고 있음

○ 자동차안전기준에 관한 규칙 제91조에서 전기자동차 및 하이브리드자동차의 연료장치에 대한 기준을 정립함 (국가법령정보센터)
- 전기자동차산업 활성화방안에 따르면 2010년까지 충전소 인허가 조건 등을 마련하고 전기사업법 등 관련 법령을 개정할 계획에 있음. 또한 공영주차장 및 공동주택 등에 충전소를 설치하는 근거규정을 마련하기 위해 주차장 및 주택 관련 법령을 2011년까지 개정할 예정이다. (주택건설기준 등에 관한 규정의 부대시설에 충전소를 포함)

<표 35> 그린카 관련법 개정 필요사항

단계	개정 내용	관련법 및 서울시조례
보급 확대	▸전기자동차 개조사업에 관한 특례조항 삽입 필요 ▸제작차 배출허용기준에 경유사용 하이브리드카/플러그인하이브리드카 항목 마련 필요 ▸운행차 배출허용 기준에 그린카 종류별 기준 마련 필요	▸자동차 안전기준에 관한규칙 ▸자동차관리법 ▸대기환경보전법 시행규칙
	▸그린카에 대한 자동차 취득세 세율 감면 필요 ▸그린카 버스 도입 회사에 대한 재정지원 도입 필요 ▸소방관서가 보유하고 있는 이륜차를 전기이륜차로 보급 추진 ▸교통관리계정 세출항목에 그린카 사업 위한 재원 포함 ▸지자체의 자동차 구입 시 우선 구매대상인 친환경차 대상 명확한 필요 ▸기후변화기금 용도항목에 그린카 보급 및 인프라 구축사업 지정 필요 ▸승용차의 자동차세율이 배기량 기준으로 되어 있으므로 그린카 종류별 세율 지정 필요	▸서울특별시세조례 ▸여객자동차운수사업의 재정지원 및 한정면허 등에 관한 조례 ▸소방이륜자동차운영규칙 ▸교통사업특별회계설치조례 ▸기후변화대응에 관한 조례 ▸기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례
이용 활성화	▸하이브리드카에 적용되는 도시철도채권 매입금액 일부면제 조항을 모든 그린카로 확대 필요 ▸하이브리드카에 적용되는 개별소비세 면제조항을 모든 그린카 확대 필요 ▸경차에 대한 연료 개별소비세 환급조항을 모든 그린카 확대 필요 ▸경차에 대한 등록세율 인하조항을 모든 그린카 확대 필요 ▸그린카 전용지구 설치에 관한 사항 삽입	▸도시철도법 시행령 ▸조세특례제한법 ▸지방세법 ▸도시교통정비촉진법 시행령
	▸그린카에 대한 자동차세 감면 조항 삽입 필요 ▸공공기관 부설주차장 일반이용에의 제공 항목에 그린카 포함	▸서울특별시세조례/감면조례 ▸주차장설치 및 관리조례
기반 설치	▸그린카 도입 혹은 인프라 구축하는 업체에 대한 교통유발부담금 경감 조치 고려 ▸도로의 구역 내 설치가능시설에 전기충전소와 충전기	▸도로교통법 시행령 ▸교통유발부담금 경감 등에 관한 조례

단계	개정 내용	관련법 및 서울시조례
	명시 필요 ▸전기충전소와 충전기기의 도로 점용료에 대한 기준 마련 필요 ▸전기사업용 전기설비 설치 및 변경 시 인가/신고 대상에 전기충전기 명시 필요 ▸전기 공급 표준전압, 표준주파수 및 허용오차범위 기준에 급속충전소 예외조항 삽입 필요	▸도로법 ▸전기사업법 ▸전기사업법 시행규칙
	▸공영차고지 사용허가 업체에 그린카 충전시설 설치업체 포함 필요 ▸자동차정비업 등록기준에 그린카 정비시설 추가 필요 ▸주차장관리계정 세출항목에 주차장내 전기충전기 설치 포함 ▸주차장내 그린카 충전시설/전용주차공간 설치 시 주차장용 부동산 취득세/등록세 경감 ▸주차환경개선지구 사업예산 우선지원 항목에 전기자동차 충전시설 설치사업 포함 ▸주차장설치기준에 그린카 충전시설 및 전용주차공간 확보 조건 삽입 필요	▸공영차고지 설치 및 운영관리에 관한 조례 ▸자동차관리사업등록기준 등에 관한 조례 ▸교통사업특별회계설치조례 ▸서울특별시세감면조례 ▸환경친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률 ▸주차장설치 및 관리조례

○ 국토해양부는 2009년 자동차관리법을 개정('09.12.29)하여 저속전기자동차의 도로주행에 대한 근거를 마련한 이후 구체적인 사항을 정하기 위한 하위 규정(「자동차관리법 시행규칙」,「자동차안전기준에 관한 규칙」)을 마련(3.29)하여 3.30일부터 시행함

- 저속전기자동차도 자동차관리법령상 차량으로 정식 인정되었으며, 운행구역 지정, 도로표지판 문양 및 차량 안전기준 등 도로주행에 필요한 법령이 정비되어, 운행 중 배출가스가 전혀 없는 친환경 녹색교통수단인 저속전기자동차의 보급이 본격화될 수 있는 여건이 마련됨

- 운행구역 지정 : 저속전기자동차의 운행구역 지정은 시장·군수·구청장이 하며, 지정을 위해서는 관할 경찰서장과 협의를 거치고 14일 이상 공고하여 주민의 견을 수렴해야 함. 저속전기자동차를 운행하려는 자의 신청에 의해서도 운행구역을 지정할 수 있으며 향후 지자체별로 운행구역을 지정하면 4월 중순경부터실제 도로 운행이 가능함

- 이와 관련, 서울시는 법이 발효되는 3.30일 운행구역을 지정하여 공고 기간을 거쳐 4.14일 부터는 도로 운행을 허용할 방침이며, 기타 지자체의 경우도 운행구역을 지정할 계획을 수립 중에 있는데 국토해양부는 우선 수도권을 중심으로 지자체별 운행구역이 유기적으로 연계될 수 있도록 조정할 계획임

- 허가 없이 운행구역 이외의 도로를 주행하는 경우는 10만원의 과태료가 부과되나, 등록·점검·정비·검사 등을 위하여 운행구역 이외의 도로를 주행할 필요가 있

는 경우에는 사전에 시장·군수·구청장의 허가를 받아 일시적으로 운행할 수 있음

- 도로표지판 : 운행구역과 금지구역을 표시하기 위한 도로 표지판 문양은 아래와 같으며 시장·군수·구청장이 관내 운행구역 지정상황에 따라 필요한 지점에 관할 경찰서장의 협조를 받아 설치함

- 차량등록 : 운행구역이 지정·고시되면 해당 지자체별로 저속 전기자동차의 등록을 하게 되며, 등록은 일반 자동차 등록절차와 동일함

- 안전기준 : 저속전기자동차의 도로운행에 필요한 안전을 확보하기 위해 차량의 제원, 주행 장치, 제동장치 및 등화장치 등과 같은 안전기준을 마련함

- 저속전기자동차 제작자는 차량을 출시하기 전에 위의 안전기준을 충족한다는 것을 입증하기 위해 교통안전공단(자동차성능연구소)으로부터 성능인증검사를 마쳐야 함

- 국토해양부는 저속전기자동차의 성능검사를 최대한 신속하게 시행할 수 있도록 지원할 방침

- 자동차보험 : 국토해양부에서는 저속전기자동차의 운행과 관련한 자동차책임보험 개발을 위해 보험개발원 및 금감원과 협의를 마쳐 4월 10일경에 관련 상품이 개발되어 판매될 예정

- 시범운행기간 설정, 집중 모니터링 추진 : 국토해양부는 저속전기자동차의 특성상 도로주행 안전성 확보가 조기 정착의 관건이 될 것으로 판단하고 향후 1년간('10.4.1～'11.3.30)을 시범운행 기간으로 정하여 저속 전기자동차의 도로운행이 교통안전 및 흐름 등에 미치는 영향에 대한 모니터링을 실시하고, 이를 추진할 TF팀을 국토해양부와 교통안전공단(자동차성능연구소)으로 구성하고 서울시 등 저속전기자동차를 자체 구입하여 시범 운영하는 지자체와도 협력체계를 구축할 방침이며 제작사, 학계, 연구소 등 각계 전문가로 구성된 자문위원회도 구성하여 운영

- 저속전기자동차가 출시되면 10대를 구입, 교통안전공단의 전국 13개 지사 및 57개 검사소를 활용하여 대·중·소 도시, 농어촌 및 산간지역 등 다양한 교통환경하에서 모니터링을 실시하고, 차량 및 도로 특성에 따른 운전자 운행안전성, 차량 성능 등에서 발견되는 문제점을 적극적으로 개선하는 등 저속전기자동차가 조기에 정착될 수 있도록 지원할 계획임 (베타뉴스, 2010.3.31)

○ 또한 국토해양부에서 입법예고한 저속전기자동차의 안전기준 제정 및 도로주행 허용 등을 주요 내용으로 하는 자동차관리법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 자동차안전기준에 관한 규칙 개정안에는 저속전기자동차의 안전기준 마련 및 운행구역 지정하는 등의 내용이 포함됨

- 최고속도가 시속 60km인 저속전기자동차의 운행특성 및 기술개발 정도를 고려하여 구조·장치에 대한 안전기준을 별도로 마련하고, 운행에 기본적으로 필요한 안전기준은 충족하도록 하되 정면충돌시험(48.3㎞/h→40㎞/h) 등 일부 기준은 완화하거나 적용을 하지 않도록 함

- 저속 전기자동차(NEV : Neighborhood Electric Vehicle)는 교통안전 및 교통흐름 등을 고려하여 시장·군수·구청장이 지정·고시한 운행구역 내에서만 운행을 하도록 함

- 저속전기자동차의 도로주행 허용으로 배터리 기술의 발전, 각국의 경쟁적인 전기자동차 개발 등에 대응하여 국내 전기자동차의 초기시장 형성을 촉진함으로써 저탄소 녹색성장의 조기 실현과 국가 온실가스 저감목표 달성에 크게 기여할 것으로 기대 (뉴스와이어, 2010.1.25)

○ 전기자동차로의 전기에너지 전달을 위한 충전시스템은 일반적으로 차량측 구성요소, 계통측 구성요소 그리고 차량과 계통을 연결하는 부분의 구성요소로 분류

- 차량측 주요 구성요소로는 차량에 장착되어 외부로부터 전기에너지를 유입받을 수 있도록 연계해주는 인렛(Inlet, 기존 내연기관차량의 주유구와 같은 역할)과 인렛을 통해 유입된 전기에너지를 이용해 배터리를 안정적으로 충전하는 차량 탑재형 충전기(OBC, On-Board Charger) 등이 있음

- 충전시스템의 계통측 요소로는 차량에 전기에너지를 공급함에 있어 과전류나 누전으로 인한 감전 등과 같은 발생 가능한 위험상황으로부터 시스템과 사용자를 보호하고 필요시 사용전력량의 측정 및 요금 산정·결제, 차량 및 사용자 식별 등의 기능을 갖는 충전스탠드가 포함

- 차량측 구성요소와 계통측 구성요소 간 연결을 위한 충전시스템 구성요소로는 차량측 인렛과 결합되는 커넥터(주유기의 주유건과 같은 역할), 전기에너지 전달과 신호전달을 위한 충전전력선 등이 있으며 이러한 중간 연결요소들을 충전 인터페이스 부품으로 통칭함

- 충전시스템의 구성 및 전력전달방식에 따라 구성요소가 달라지기도 하는데 충전 인터페이스 부품의 연결방식에 따라 A, B, C형으로 분류되며 전력전달방

식에 따라 접촉식, 비접촉식 충전방식 등으로 구분

- 또한 차량 내 탑재형 충전기에 교류전력 형태의 전기에너지를 장시간 공급해 배터리를 충전하는 완속충전방식과 외부에 대용량의 충전기를 구성하고 차량 내 배터리에 직류전력 형태의 전기에너지를 직접 공급해 짧은 시간동안 배터리를 충전하는 급속충전으로 구분

○ 전기자동차에 일반적으로 사용되는 배터리로는 니카드전지, 니켈-수소전지, 리튬 이온전지, 리튬폴리머전지가 있으며 현재 가장 일반적으로 사용되는 배터리로는 리튬이온 및 리튬폴리머 전지가 있음

○ 하이브리드 자동차용 이차전지는 주로 니카드전지(Ni-Cd), 니켈-수소전지(Ni-MH)를 사용하였지만 출력과 에너지 밀도가 전압이 2~4V 높은 리튬 이온전지(Li-ion), 리튬 폴리머전지(Li-Polymer)로 옮겨가고 있음

○ 2009년 11%에 머물고 있는 리튬이차전지는 2013년 전기자동차용 전지시장의 60% 이상을 점유할 것으로 예상하고 있지만 리튬 이온전지가 갖고 있는 안전성이 새로운 문제가 되고 있음

○ 리튬 이온전지는 다른 2차 전지보다도 에너지밀도나 수명과 같은 성능 면에서 월등히 좋음

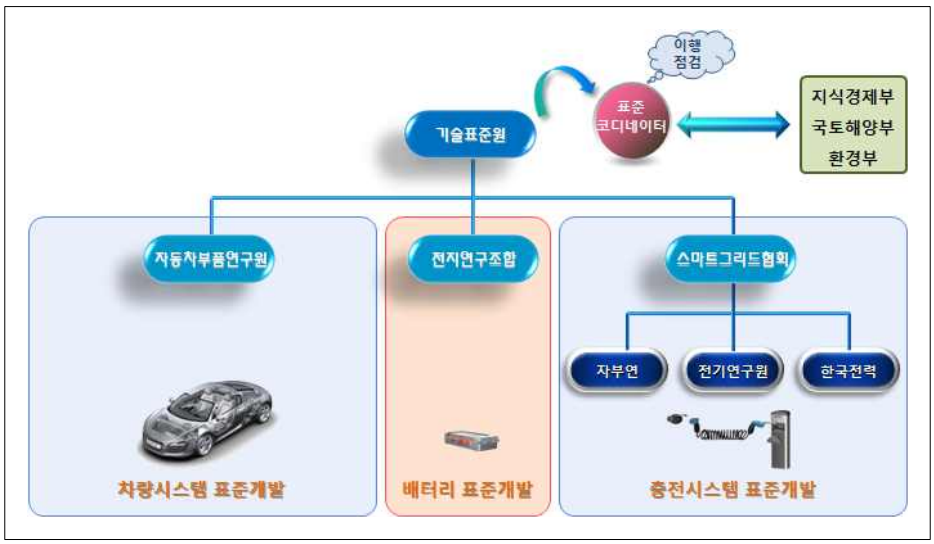
○ 최근 향상된 성능으로 전기자동차뿐 아니라 하이브리드 차와 연료 전지차도 포함해서 주행성능이나 항속거리 향상, 경량화 등에 유효하며, 향후 실용화에 큰 기대를 해 볼 만함

○ 또한 지식경제부 기술표준원은 전기자동차 표준기술연구회를 구성하고, 올해 말 표준코디네이터를 도입하기 이전까지 표준기술연구회를 표준화 추진의 구심점으로 해 국가 표준화 전략을 수립하는 등 본격적인 표준화를 추진할 계획
- ISO나 IEC 등 국제표준화기구에서는 독일·미국·일본 등 전기자동차 선진국들의 국제표준 선점 경쟁이 치열한 상황이며 우리나라는 다수 전기자동차 상용화 기술개발과 표준화 사업을 통해 표준 개발이 진행되고 있으나, 체계정립이 필요함

- 기술표준원은 산업계·학계·연구소 중심으로 구성된 동 표준기술연구회를 체계적인 표준화 기반 구축과 표준화 전략에 적극 활용해, 2011년 국내 전기자동차 상용화는 물론 국제표준화를 주도해 자동차산업 및 연관사업의 국제경쟁력을 강화해 나갈 계획

- 이번 표준기술연구회는 전기자동차 표준화 추진 전략을 수립할 예정이며, 표준화 추진 전략에 포함될 주요내용은 전기자동차의 구동 성능·안전관련 차량 시스템 표준화, 모터나 전지 등의 성능·신뢰성에 관한 모듈 표준화, 충전인터페이스 형상 관련 충전시스템 표준화

- 충전시스템 표준화는 제주 지능형전력망 실증사업과 연계해 2011년 전기자동차 상용화에 차질이 없도록 올해 말까지 국가표준을 마련하고, 전기자동차용 리튬이차전지 성능·안전성 평가방법 표준을 2011년까지 개발, 2012년까지 플러그인 하이브리드카(PHEV) 연비측정방법 등 표준개발 및 국제표준을 제안하는 등 국제표준화 대응을 강화해 나갈 계획 (방송통신소비자신문 2010.5.16)



<그림 90> 전기자동차 표준화 추진체계

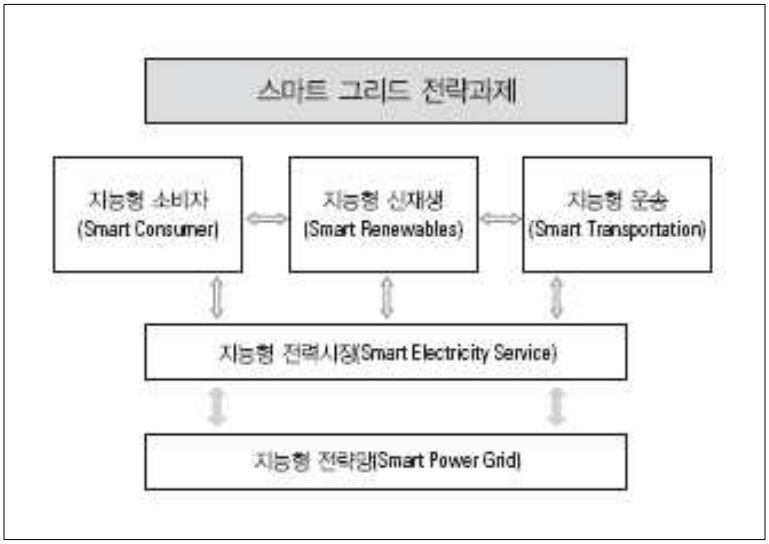
○ 또한 지식경제부 기술표준원은 2010년부터 지능형 전력기기와 첨단 계량 인프라(AMI)·전기자동차 충전 인프라 등 부문별 스마트그리드 표준 개발에 나서 2013년까지 스마트그리드에 필요한 100종의 표준을 개발하고, 한국·중국·일본 등 동북아 협력을 기반으로 미국·독일 등 스마트그리드 선도 국가와 민간 표준화 협력을 통해 국가표준을 국제표준화하기 위한 '스마트그리드 표준화 종합 추진전략'을 수립하고 민간 차원의 표준 개발을 중점 추진할 스마트그리드 표준화 포럼을 출범시킴

- 스마트그리드 표준화 포럼은 우리나라가 중점 추진하고 있는 지능형 전력망, 지능형 소비자, 지능형 운송, 지능형 신재생, 지능형 서비스의 5대 주요 영역 표준 개발을 효과적으로 추진하기 위해 6개 표준화 분과위원회를 구성하게 되며, 각 분과위원회는 제주 실증 컨소시엄 업체 및 연구개발(R&D) 전문기관 등에서 300여 명의 전문가가 참여해 표준 개발 작업반을 구성하고 표준 개발 활동을 중점 추진함

- 먼저, 1단계(2010~2011년)에는 표준 개발이 시급한 전기자동차 충전 인프라와 스마트계량기 분야, IP 기반 전력제어망, 장치·시스템 보안기술, 신재생·전력저장장치 등의 표준 개발에 주력하고, 제주 실증 컨소시엄에 필요한 표준 가이드라인을 만든 뒤, 2단계(2012~2013년)에는 전력 감시·제어 등 통합시스템 표준 개발과 검증, 3단계(2014년~)에서는 광역망 통합운영센터 및 통합에너지관리시스템 등 광역서비스 표준 개발과 국제표준 신규 제안에 주력하게 됨

- 포럼은 단계별 추진전략과 함께 제주 실증단지 구축사업과 밀접한 연계를 통해 2013년까지 스마트그리드에 필요한 100여종의 표준을 개발할 계획임
(디지털타임스 10.6.2)

○ 제주 스마트그리드 실증단지 상호운용성 위원회는 국내에서 진행하고 있는 한국형 스마트 그리드를 지능형 전력망을 기반으로 전력의 중전, 통신, 가전, 건설, 자동차, 에너지 등과 융합한 개방형 플랫폼으로 정의하고, 한국형 스마트그리드의 5대 전략 서비스를 그림으로 나타냄
- 이들은 기반 플랫폼 서비스에 해당하는 지능형 전력망(Smart Power Grid)과 지능형 전력서비스(Smart Electricity Service) 그리고 이러한 플랫폼을 기반으로 하는 응용서비스인 지능형 소비자(Smart Consumer), 지능형 신재생 에너지(Smart Renewables), 지능형 운송(Smart Transportation) 등으로 구성됨



<그림 91> 스마트 그리드 5대 전략과제

- 한국형 스마트 그리드 전략 서비스를 개략적으로 살펴보면 다음과 같음

- 지능형 전력망: 다양한 형태의 전력 소비 및 공급원의 연계가 자유로운 개방형 전력망을 구축함으로써 새로운 비즈니스 모델을 창출할 수 있는 기반 기술

- 지능형 전력 서비스: 여러 가지 형태로 소비자의 에너지 절감이 가능한 다양한 요금 상품을 개발함으로써 전력 수용자의 용도 및 필요에 따라 선택 서비스를 제공

- 지능형 소비자: 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 산업 등으로 분류되는 소비자들이 실시간으로 제공되는 에너지 정보를 활용해 에너지를 절감할 수 있도록 지원하는 각종 서비스 분야로, 실시간 전기 요금에 반응하여 에너지를 절약하는 똑똑한 가정용 기기 등의 개발과 같이 가전 및 정보 통신 기기 등과 아주 밀접한 관계를 가짐

- 지능형 신재생 에너지: 전국 곳곳에 지역 단위의 마이크로그리드 도입 및 스마트 신재생 에너지 기반의 발전단지를 구축하고, 건물마다 소규모 신재생 발전(박막형 태양전지 등) 시설을 갖추어 국가적인 차원에서의 에너지 효율을 향상시키기 위한 것

- 지능형 운송: 전국 단위의 전기 자동차 충전 인프라를 구축하여 언제 어디서나 전기 자동차의 충전이 가능하도록 하여 V2G(Vehicle to Grid) 시스템을 구축하기 위한 것

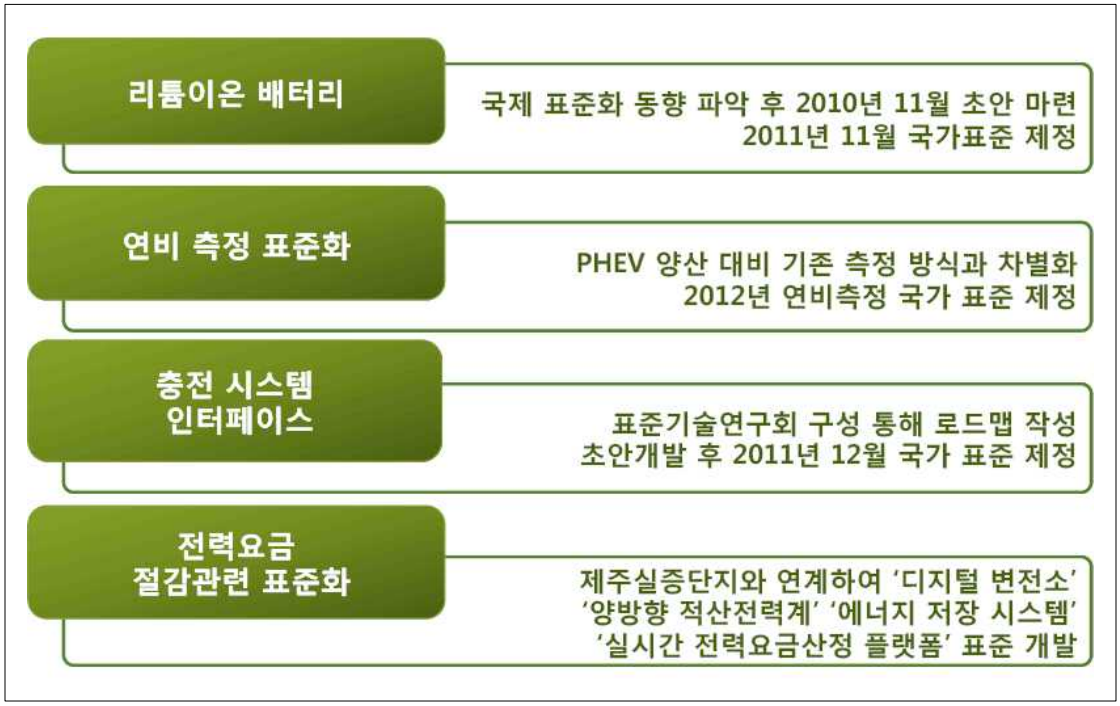
- 한국형 스마트 그리드는 2030년을 목표로 국가 단위의 개방형 전력시스템 플랫폼을 완성할 예정이며 이를 위한 사전 준비 작업으로, 2012년까지 스마트 그리드 제주 실증단지에 지능형 전력망을 구축하기 위한 사업을 진행 중이며 제주 실증단지 사업에는 12개 컨소시엄으로 구성된 170여 개의 관련 기관이 참여하고 있음

- 기반 전략분야인 지능형 전력망과 지능형 전력시장 분야를 중심으로 지능형 소비자, 지능형 운송, 지능형 신재생 에너지 등과 같은 3개 응용서비스 전략분야가 서로 간의 상호운용성이 검정되어야 국가 단위의 스마트 그리드 플랫폼을 위한 기술 검정 및 통합 운용이 가능하며, 이를 위해 제주 실증단지에 참여하고 있는 많은 기관들이 공인된 표준 기반의 상호운용성을 전제로 스마트 그리드 시스템을 설계/구축해야만 스마트 그리드 제주 실증단지를 단기간에 성공적으로 구축 가능할 것

- 국내의 스마트 그리드 상호 운용성 표준화 작업은 시작 단계에 있으며 지식경제부 기술표준원을 중심으로 상호운용성 표준의 중요성을 인식하고 2010년부터 시작해서 2014년까지 진행되는 스마트 그리드 상호 운용성 표준개발 계획을 수립하였으며, 해당 계획은 제주 실증사업과 전국적 사업 확산을 위한 것이며 표준 코디네이터를 선정하여 표준개발 협력체계를 구축하여 상호 운용성 표준화 방안을 마련하기 위한 것

- 스마트 그리드 상호 운용성 표준 프레임워크를 개발하기 위한 계획은 1단계로 2010년부터 제주 실증단지에 적용하기 위한 표준 프레임워크를 개발하고, 2단계는 2012년부터 실증사업의 상호운용성에 필요한 프레임워크 개발, 3단계는 2014년부터 광역도시망에 확산 운영하기 위한 프레임워크 개발을 계획

- 상호 운용성 표준을 개발하기 위한 조직 구성은 표준 코디네이터를 중심으로 표준개발 조직과 실증조직으로 구성되며, 표준개발 조직은 스마트 그리드 표준화 포럼을 구성해 운영하고 실증 및 검정 조직은 스마트 그리드 제주 실증단지를 총괄하는 한국스마트 그리드사업단의 상호 운용성 실증센터에서 표준 수요 발굴 및 표준의 기술적 실증 및 검정을 수행하도록 하고 있음



<그림 92> 국내 전기자동차 배터리 충전시스템 표준화

○ 기타 전기자동차용 배터리 공용화[이력관리] 사례

- 국내의 경우, 배터리교환(Swap)방식 검토

- 전기자동차의 배터리 충전시간 과다로 인한 고객의 불편사항을 줄이기 위하여 사전에 충전된 배터리로 교환하는 방식[교체시간 10분 이내로 구현예정이] 검토 중이며, 구성요소는 다음과 같음

- 배터리 충전장치: 심야전기시용, 교환배터리 충전

- 배터리정보 디스플레이 장치[일력관리]: 배터리용량, 배터리 시리얼No, 배터리 수명(효율), 배터리 출고현황, 배터리 구입처, 배터리 충전상태(정상, 불량) 등

- 과금 관련 장치: 카드 사용내역, 배터리 금액, 기타 등

- 배터리 성능과 독립적으로 운영 가능한 전기자동차 개발이 필요하며, 배터리 등 관련 부품의 표준화가 선행되어야 하고, 전기자동차에 교환 가능한 배터리 팩 부품기술 개발과 충전시간 등을 고려하여 배터리 교체형 설비개발이 필요

- 국내 사업 예정 모델



<그림 93> GS파크24사의 주차관리 시스템 및 충전시스템

· GS파크24 유동인구가 많은 대형마트, 식당 등과 가까운 주차장에 전기충전기를 설치해 주차 및 충전요금을 부과하는 사업을 추진 계획 중이며, GS칼텍스 주유소를 충전소 겸 주차장 용도로 리모델링하는 방안 검토

· 삼성물산 건설부문도 최근 아파트 단지 주차장에서 전기충전을 할 수 있는 '플러그인 HEV 충전스테이션 시스템'을 개발해 특허 출원. 삼성물산 자회사 CVnet이 개발했으며 앞으로 짓는 모든 아파트에 시스템 설치할 계획

(2) 국외 시장 현황 및 전망

○ 미국에서는 7월 22일 전기자동차법이 미국 연방의회 에너지 상무위원회에서 통과되었으며, 이 법에는 미국전역에 트럭을 비롯한 전기자동차 생산량 확대, 온실가스 감축과 고용창출에 대한 이니셔티브들이 포함됨

- 전기자동차법이 제정됨에 따라 미국전역에 전기자동차와 충전인트라시스템을 집중적으로 실증 및 실행해 국가적 차원의 전기자동차 개발에 박차를 가하게 될 개발위원회가 설립될 것으로 전망되고 있음

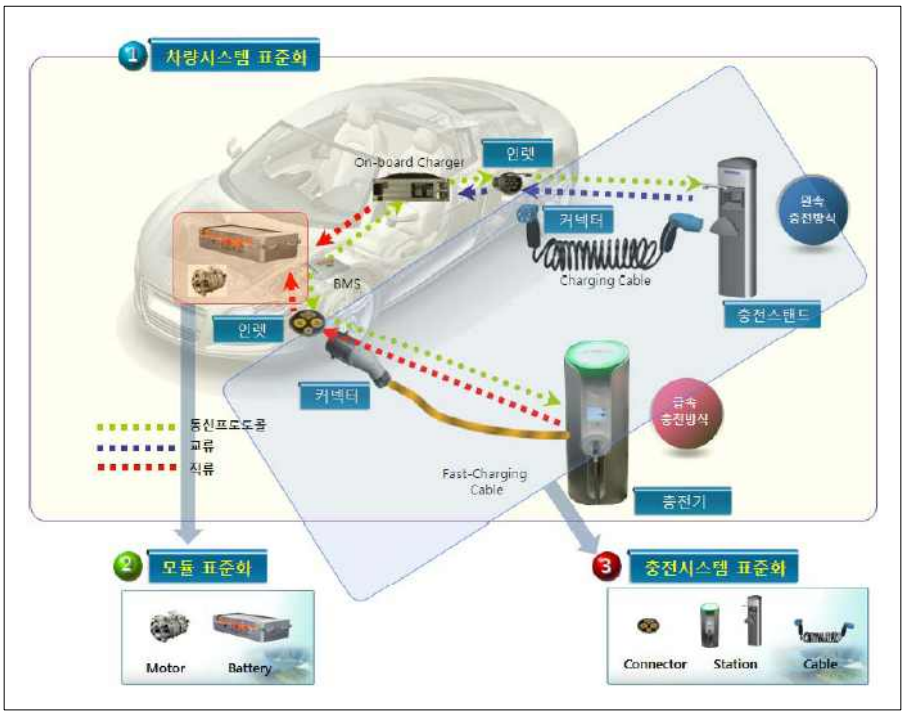
○ 유럽연합은 2010년 6월 29일 전기자동차 배터리 충전시스템의 단일 표준화를 추진하였는데 유럽집행위원회와 표준화 그룹인 ECES(the European Committee for Electrotechnical Standardization), ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 플러그와 소켓 시스템의 형태와 기능을 통일되게 정의하기로 합의함

- EC(유럽연합집행기관)와 EFTA(유럽자유무역연합)가 CEN(유럽표준화위원회), CENELEC(유럽전기전자표준화위원회), ETSI(유럽전기통신표준협회)등과 같은 유럽 표준기구에 대해 전기 자동차, 스쿠터, 자전거 등에 사용될 공통

의 충전 시스템 개발을 위한 신규 의무규정을 지정하면서 그린 표준화에 또 다시 관심이 집중

- 해당 협정에 참여한 그룹들은 2011년 중반까지 유럽연합 27개국에서 이용될 충전 표준을 개발할 계획으로 표준화 작업을 추진함에 있어 앞으로 갖춰질 표준은 충전시스템을 안전하게 하고 모든 형태의 전기자동차에 호환되어야 하며, 에너지 효율적이어야 함

- 전기자동차 충전시스템의 표준화 움직임은 전기자동차 시장을 선도하기 위한 여러 국가에서 적극적으로 추진되고 있음 .중국 정부는 지난 6월 8일에 개최된 '중국 자동차 표준화 기술 위원회' 산하 '전기자동차 기술 위원회'에서 '전기자동차 충전소 구축' 관련 3건의 기술 표준인 '전기자동차 전도(conduction)식 충전 플러그인(plug in)', '전기자동차 충전소 범용 요구', '전기자동차 배터리 관리 시스템 및 비 차량 탑재 충전기 간의 통신 프로토콜'이 전문가들의 심사 단계를 거쳐 최종 중국 국가 표준으로 제정, 발표될 것이라고 함 (http://www.reuters.com/article/idUSTRE65S4RM20100629)



<그림 94> 전기자동차 표준화 추진 개요

○ 그 외에도 유럽에서는 IEC /TC 69/WG 4에서 다음과 같이 여러 가지 충전 모드를 정의하고 표준화 규격을 제정함

- Mode1 : 전력회사의 배전용 표준 플러그와 소켓을 사용해서 충전하는 것으로,

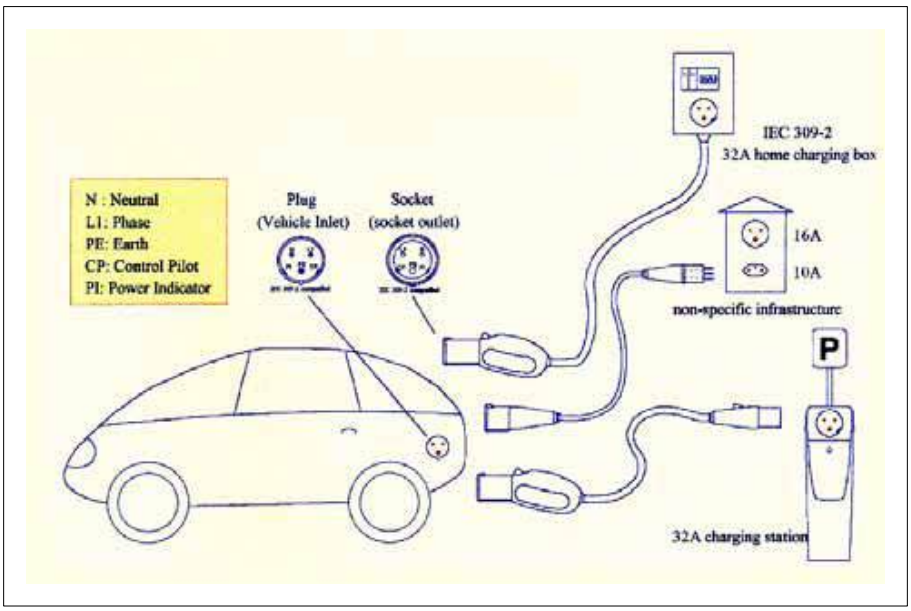
IEC 369-2 플러그 시스템도 이 범주에 속하며 전원은 단상이나 3상이며 최대 허용전류는 16A임

- Mode2 : 추가적인 보급 장치들이 전원 공급 측에는 없으며 차량에 보급 장치들이 있으며 특수 리드선이 전원측 플러그에 있음. mode1에서와 같이 기존의 가정용 전원 소켓에 특수 어뎁터케이블을 사용하여 연결해서 mode3하에서 차량차체는 충전될 수 있으나 최대전류의 정보를 받음

- Mode3 : 차량자체는 mode2와 동일하나 전원계통측의 인프라를 추가적인 컨텍트 포인트(cotrol pilot 기능)가 있으며 이것은 안전성을 증가시키는 기능과 차량과 전원계통 사이의 정보교류기능을 함

- 플러그를 끊고 충전을 시작하기 위해서는 ⅰ)차량에 정확한 연결이 되었는지의 인식, ⅱ)접지선이 제대로 기능을 수행하는지의 확인, ⅲ)차량 인터페이스에 전원계통의 연결은 인프라 측의 스위칭 디바이스를 on시킴으로 시작, ⅳ)조건이 적합하지 않으면 인터페이스로부터 전원 공급 차단 과 같은 기능이 중요함

- Mode4 : 충전소는 차량에 직류전류를 공급하는 것으로 이 모드에서 정의하며 전력이동에 대해서 아무 것도 언급하지 않았지만 급속충전 모드로 설명될 수 없음. control pilot기능 이외에 이 모드에서 작동하는데 필요한 데이터 교환을 위한 serial 케이블이 필요함



<그림 95> 충전 아키텍처
출처 : 전기자동차를 위한 경제적인 충전 Infra Structure 구축, 하희두

○ IEC(International Electrotechnical Commission: 국제전기기술위원회)는 현재 전기자동차의 스마트 충전에 관한 표준을 정립하기 위해 노력중이며, 해당 표준은 모든 전기충전 자동차가 첨두부하 시간대를 피해 충전할 수 있도록 하는데 그 목적을 두고 있으며 스마트 그리드 시스템의 상호운영성을 보장하기 위한 로드맵을 작성함

- 현재 스마트 충전 표준에 있어서 미국 Telsa Motor와 여러 유럽 자동차 제조기업이 참여하고 있으며, IEC는 이 연구를 스마트 그리드 이니셔티브로 명명하고 미국을 포함한 13개국이 표준화에 동참하고 있음

- 연구에 따르면, 많은 국가들이 수백만 대의 전기자동차가 추가적인 발전소를 건설하지 않고서는 첨두부하 시간대에 충분한 전기를 충전할 수 없는 것으로 나타나고 있으나 스마트 그리드는 전기사용량이 적은 시간대에 다수의 차량이 충전하도록 함으로써 추가적인 발전소를 건설하지 않고도 충전 수요를 충족시켜줄 수 있을 것으로 기대 중임

○ 전기자동차의 안전규격으로는 2001년에 발행된 ISO 6469 : 2001 Electric road vehicles - Safety specification(전기자동차 - 안전에 관한 규격)이 있는데 이 규격의 개정 작업으로서 2007년 2월부터 시작된 이 국제표준화는 적용범위를 현행 ISO 6469(2001년 판)의 BEV뿐이었으나 HEV, FCV를 포함시킨다는 취지하에서 ISO 위원회의 하나인 ISO/TC 22(자동차), /SC 21(전기자동차)로 시작됨 (한국과학기술정보연구원)

○ 독일과 프랑스는 국제표준을 공동개발하기로 합의하는 등 범국가적 차원에서 표준화를 추진하고 있으며 전지자동차 국가표준(DIN) 15종을 제정, 차량안전, 리튬이차전지, 충전커넥터, 통신방식 등 국제표준화(ISO)를 주도하고 있음

○ 프랑스 정부는 12개의 지방정부 당국과 프랑스 자동차제조업체 Renault 및 PSA와 전기자동차·하이브리드 차의 충전망 구축을 위해 협력하는 협정을 4월 13일 체결함

○ 프랑스 정부의 보를로(Jean-Louis Borloo) 환경, 지속개발장관은 2009년 10월 1일 전기자동차, 플러그인 하이브리드 자동차의 보급 촉진을 위한 자동차 제조사에 대한 개발 지원뿐만 아니라 충전용 인프라 정비까지 포함하는 향후 10년간 25억 유로를 투자하는 대규모의 구체적 촉진 정책을 발표함

○ 2010년 충전 인프라 실증시험 개시 - 환경, 에너지관리국(French Agency for environment & Energy Management, ADEME)이 실시하는 충전 인프라와 전

기자동차, PHV가 조합된 시스템의 기능 확인이 포함한 실증시험을 실시

○ 전기자동차, PHV 보급을 새로운 교통시스템에 확실히 자리매김하기 위한 기술, 교통시스템(공유시스템, 도시 내 대여시스템, 공동이용시스템) 개발을 추진하기 위한 로드맵을 작성
- 동 협정은 '09년 10월에 발표된 전기자동차 보급에 관한 실천계획(프랑스 정부는 '20년까지 전기자동차 200만대 보급을 목표로 함)의 일부임

- 또한 Air France, AREVA, Veolia를 포함한 20개 기업들은 5만대의 전기자동차 구매를 약속했으며, 프랑스 정부는 전기자동차 시장점유율 확대를 위해 '15년까지 총 10만대의 전기자동차가 판매되기를 기대함

- 프랑스 하원은 충전망 구축을 위한 권한을 지방 정부 당국에 부여하여 전기자동차 충전 네트워크 개발을 촉진하기 이한 법안 초안인 "Grenelle 2" 도입과 관련하여 5월 4일 논의할 예정임

- 또한 파리시는 '12년까지 전기자동차를 구매하는 개인에게 5,000유로의 보조금을 지급할 예정임

○ 전기자동차 보급을 위한 개인 인프라 정비
- 충전장치에는 통상 콘센트/플러그를 이용하는 것으로 하며, 가정에서의 설치공사 등은 불필요 할 것

- 2012년 이후 주차장이 있는 건조물(주거, 사무소)의 건축에는 충전시설의 병설을 의무화할 것

- 집합주택 주거자에게 자기비용으로 충전시설을 설치할 권리를 부여할 것

- 직장 주차장의 충전시설의 설치촉진과 2015년 이후의 설치를 의무화 할 것

○ 전기자동차 보급을 위한 공공인프라 정비 - 전기자동차로 장거리 주행을 가능하게 하기 위해 2020년 말까지 40만개소의 "공중 전기자동차 충전설비"를 설치하기로 하였으며, 설치비용은 총액 15억 유로로 예상하고 있음. 이중 7만 5,000개소에 대해서는 2015년 말까지 정비하기로 함

- 유럽규모의 콘센트 규격화와 표준화

- 자치단체에 의한 “공공 전기자동차 충전인프라” 정비 촉진

- 전기자동차 충전설비 네트워크 계획

○ 스페인 정부는 4월 6일 전기자동차 구매 장려를 위한 실천 계획을 발표하였음
- 동 실천계획은 스페인 정부가 ‘12년까지 총 7만대(’11년에 2만대, ‘12년에 5만대)을 전기자동차

○ 밴쿠버에서는 고층아파트와 연립주택 등 공동주택 신축 시 전체가구의 20% 이상에 전기자동차 충전시설 설치를 의무화하는 조례를 도입하여 전기자동차 기반 인프라를 위한 법규를 마련함
- 시의회는 현재 밴쿠버 내 전기자동차 수가 수십 대에 불과한 상황에서 적극적인 그린에너지 진흥책의 일환으로 해당 조례안을 제정하였으며, 일본의 닛산과 미쓰비시가 밴쿠버시장에 진입할 것으로 전망됨 (http://mcc.co.kr/zbxe/?mid=cs_09&category=128061&page=8&document_srl=148043)

○ 미국 자동차 공학회인 SAE International은 플러그인 하이브리드 전기자동차용 배터리와 전기충전시스템간의 표준인터페이스를 마련하는 표준을 제안함
- 표준 J1772(TM)인 SAE EVCCC(Electric Vehicle Conductive Charge Coupler)는 커넥터와 차량 주입구를 구성하는 플러그에 대한 일반 물리적, 전기적, 성능요건을 설명하며, 동 표준안의 목적은 전기자동차의 소유주의 비용 감소 및 편리성을 증가시킴으로써 일반적인 전기자동차 차량 충전네트워크를 규정하는 데 있음

- NIST 프레임워크 및 Interoperability Standards to Support Plug-In Electric Vehicles 을 위한 스마트그리드 상호 운영성 표준의 스마트그리드 상호운영성 표준 로드맵에서 규정한 선도적 표준기관이면서 Energy Storage Interconnection guidelines에 대한 공동 연구기관

- SAE J1772(TM) 표준은 SAE Hybrid J1772 태스크포스팀이 북미, 유럽, 아시아 지역의 주요 OEM 자동차 사업자 및 제조업자, 충전장치 제조업자, 국가시험소, 공익 기업, 대학 및 표준기관과 공동으로 개발함 (www.search-autoparts.com)

○ 중국 국가에너지국이 제정하고 있는 전기자동차 충전 시설 표준체계가 2010년 말 전에 완성되어 공식 실행 단계에 들어갈 예정으로 동 표준체계는 중각 국가 표준

위원회의 심사 비준을 거쳐 중국 국가 표준으로 최종 확정되어 실행될 전망임

- 중국 국가 공업 및 정보 화부도 최근 전기자동차 배터리 표준 제정 작업을 추진하고 있는데 향후 전기자동차 충전 시설 표준과 동시에 중국의 전기자동차 국가 표준으로 응용될 계획임

- 중국의 전기자동차 충전 시설 표준은 전기자동차 충전 시설 건설, 설계, 운영, 보수 등의 내용이 포함되며, 전기자동차 충전 시설 표준 제정에 국가 전력망, 남방 전력망, 중하이유 등의 업체가 참여하고 있음. 해당 3개 회사는 현재 전기자동차 충전소 시범 구축 사업에 적극 참여하고 있음

- 기 구축된 전기자동차 충전 시설과 건설 중에 있는 전기자동차 충전소는 시행 예정에 있는 전기자동차 충전 시설 표준에 따라 설계 및 건설되고 있으며 표준에 도달하지 못한 전기자동차 충전소들도 시설 표준이 발표되어 시행되면 표준에 일치하지 않은 부분에 대한 조정 작업에 들어가게 됨

- 현재 중국 국가 에너지국은 이미 전기자동차 비 차량 탑재 전도식 충전기 기술 조건, 전기자동차 교류 충전 기둥 기술 조건, 전기 자동차 비 차량 탑재 충전기 감시 통제 단위 및 배터리 관리 시스템 통신 프로토콜 3건의 전기자동차 충전시설 에너지 산업 표준을 제정, 발표하고 2010년 10월 1일부터 공식 실행 단계에 들어가게 될 전망임

- 그 외에도 올해에 적어도 5건에 달하는 전기자동차 관련 표준이 제정되고 기술 발전 상황에 따라 새로운 표준 제정 작업이 지속적으로 추진될 전망임



<그림 96> 중국의 전기자동차 개발 및 충전 인프라 구축 현황

○ 일본의 환경과 관련한 규제로 2005년부터 '배출가스 장기규제'를 시행하면서 본격적으로 차량 배기가스에 대한 규제를 실시하여 왔으며 2009년부터는 '포

스트 신장기 규제'를 단계적으로 시행하고 있음

- 포스트 신 장기 규제 기준은 환경기준이 엄격한 유럽의 기준에 상당하는 높은 규제치를 갖고 있어 디젤 차량 제조 기업을 포함한 일본 완성차 메이커들은 대응에 고심하고 있으며, 이미 일부 차종에 대해서는 새로운 배기가스 규제치가 적용됨

<표 36> 일본의 자동차관련 환경법 현황

명칭 및 제정연도	소관관청 및 시행상황	개 요
대기오염방지법 (1986년)	환경성 ('04년 최종개정)	▸자동차운행 시 발생하는 일산화탄소, 탄화수소, 납화합물, NOx, PM의 5가지를 배출가스로 규정함 ▸또, 동 법률에 기초하여 연료 중의 납, 유황, 벤젠의 허용한도가 규정되어 있음 ▸'04년 일부 개정되어 부유입자물질 및 휘발성 유기화합물(VOC) 배출규제안이 추가됨
자동차NOx, PM법 (2001)	환경성 ('07년 개정)	▸트럭, 버스, 또는 이를 기반으로 한 특수차량의 NOx, PM을 규제함 ▸대상지역은 아이치현, 오사카, 미에현, 효고현의 일부임 ▸기준에 미치지 못하면 대상지역에서 신규차량등록이 불가능함
'05년 배출가스규제 (신장기규제) (2005)	국토교통성 (2003년 발표, 2005년 10월부터 적용)	▸일본 국내판매 가솔린, 디젤차량을 대상으로 함 ▸승용차, 트럭 모두 Nox, PM기준치가 강화됨
특정특수자동차 배출가스 규제 등에 관한 법률 (오프로드법) (2006)	환경성 (2008년 일부 개정)	▸동 법은 규제적용 이후에 제작된 특정특수자동차를 대상으로 함
2010년 배출가스 규제 (포스트 신장기 규제) (2009)	국토교통성 (2009년 10월부터 적용개시)	▸일본 국내판매 가솔린, 디젤차가 대상으로, 차종에 따라서 09년, 10년 달성이 강제 의무화됨 ▸특히 디젤차량의 규제에 중점을 두고 NOx, PM 모두 2001년 신장기규제와 비교해 40~65% 삭감이 의무화되어 실질적으로 승용차와 비슷한 수준의 규제치가 됨

○ 2009년 7월에 MITSUBISHI 자동차 공업과 후지중공업에서 제작한 두 종류의 향상형 전기자동차가 시장에 투입되고, 2011년에는 닛산자동차에서 전기자동차를 판매한다고 발표

○ 이러한 전기자동차의 등장으로 국가, 지방자치체, 민간기업에서 전기자동차의 보급을 추진하려는 움직임이 활발해졌다. 환경성 내에 설치된 검토회가 2009년 5월 발표한 "차세대 자동차 보급 전략"에서도 2020년에 200만대(보유대수)의 보급목표가 세워져 전기자동차의 본격적인 보급이 기대되고 있음

○ 전기자동차의 성능 및 실용단계는 1970년대~1990년대 중반(제 1세대), 1990년대 후반~2000년대 중반(제 2세대), 그리고 그 이후(제 3세대)로 구분됨. 이 구분에

따라 각 부처에 의해 책정된 각종 보급계획, 정책 및 시장동향을 조사한 결과를 다음과 같이 정리

<표 37> 전기자동차의 보급과 관련된 정부계획과 시장동향

	책정기간	계획명	목표 년차	보급목표 (보유대수)	시장동향 등
제1세대	1977년 4월	전기자동차보급기본계획(제1차)(통상산업성)	1986	20만대	보급대수는 800 ~ 2,500대 정도. 사업자, 지방자치체 등의 사용자가 차량을 소유. 그러나 특정업무 등 한정적인 용도이며, 목표수준까지의 보급은 진행되지 않았다.
	1983년 12월	전기자동차보급기본계획(제2차)(통상산업성)	1990	5,000대	
	1988년 3월	저공해차 보급 기본 구상(환경성)	1998	목표치 없음	
	1991년 10월	전기자동차보급기본계획(제3차)(통산산업성)	2000	20만대	
제2세대	2007년 7월	저공해차개발 보급 액션플랜(경제산업성, 국토교통성, 환경성)	2010	목표치 없음	보급대수는 2,500~10,000대 정도. 용도는 업무, 공용, 가정용에의 확대를 모색. 실증실험 및 모델사업에 의해 카쉐어링, 렌터카로 이용형태가 다양화되었지만, 사업화는 이루어지지 못했다.
제3세대	2007년 5월	차세대자동차 연료 이니셔티브(경제산업성)	2010	저공해차 전체로 1,000만대	양산형 전기자동차가 판매되어 발매 초기는 사용자 소유에 의한 업무용, 공용으로서 용도 및 실증시험, 모델사업에 의한 카쉐어링, 렌터카, 택시로의 이용이 중심이었지만, 민간사업자에 의한 충전인프라의 정비 등 보급에 새로운 움직임이 보인다.
	2009년 5월	차세대자동차보급전략(환경성)	2020	200만대	
			2050	800만대	

○ 또한 일본정부는 2009년 초부터 친환경자동차 보급정책을 시행하고 있으며 시장수요회복에 긍정적인 효과를 미치고 있어 성공적인 정책으로 평가받으나, 일부 정책의 경우 시행시간 안에 수요가 집중되면서 제도 종료시점에서의 급격한 시장축소가 우려되고 있기도 함

<표 38> 일본의 친자동차관련 보급 관련 정책

명칭 및 제정연도	소관관청 및 시행상황	개 요
환경대응차로의 교체, 신규구입에 대한 보조제도 (2009년)	경제산업성 국토교통성 ('09.4.19부터 적용)	▸첫 구입부터 13년 이상 된 차량을 폐기하고, 일정 환경성능을 갖는 신차를 구입한 경우나, 폐차 없이 신차를 구입하는 경우에 보조함 ▸등록차량이면 최대 25만엔, 경차는 최대 10만엔의 보조금 지원 ▸트럭, 버스 등 중량차량은 총중량에 따라 최대 180만엔을 보조함 ▸2009.4.10~2010.3.31까지 수속을 완료한 신차가 대상이 됨
환경성능이 뛰어난 차량에 대한 중량세, 취득세 특례조치 (에코카 감세조치) (2009년)	국토교통성 ('09.4.1~'12.3.31RK지 시행)	▸연비기준을 충족하는 차량을 기간내에 등록하면 취득세, 중량세가 면제 또는 경감됨 ▸대상은 전기자동차, HEV, PHEV, 천연가스차량, 디젤차량, 저연비 또는 저배출가스 인증차량의 5가지 종류
차세대자동차도입 가속모델사업 (2009년)	국토교통성 ('09.4~)	▸차세대차량 보급촉진을 위하여 환경의식이 높은 지역에 차세대차량의 보급, 도입을 위한 환경정비를 실시하는 사업 ▸국토교통성은 2005년부터 CNG차량보급 촉진모델사업을 실시해왔으나, 금번에 HEV, EV도 추가함

○ 일본의 경우, 최근 지구 온난화 해결책의 하나로서 고효율로 주행하는 전기자동차와 전기만으로 주행할 수 있는 플러그인 하이브리드 자동차의 보급확대를 위해 급속충전 스탠드 등의 인프라 정비가 일부 추진되고 있음

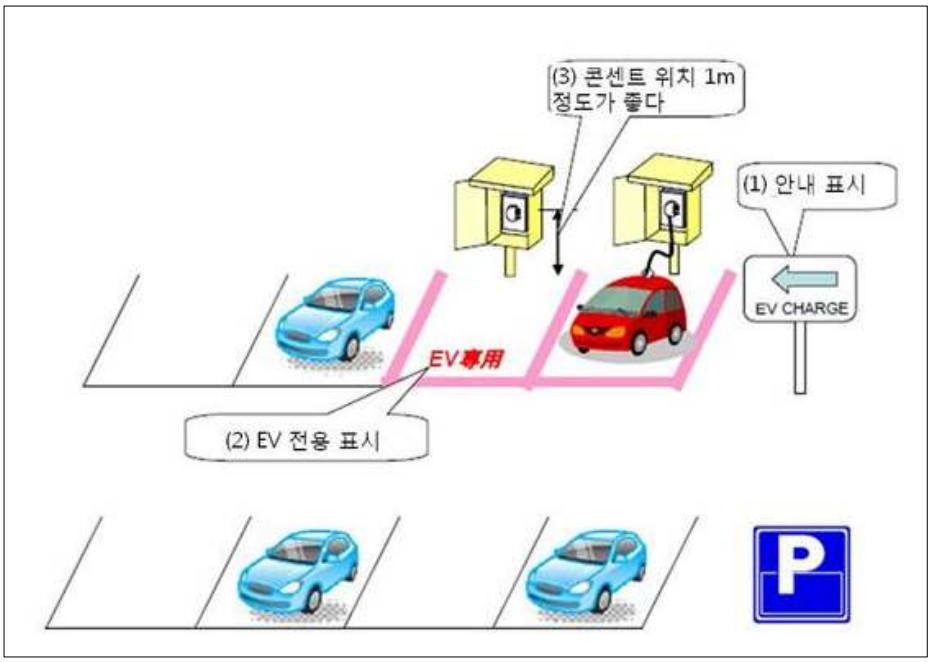
○ 그러나 급속충전설비는 고가이며, 많은 전력을 필요로 하므로 이 때문에 비용저감의 관점에서 기존 인프라인 교류 100V 및 200V의 저압배선 콘센트를 이용한 보통 충전방식이 제안되고 있으나 그러한 설비 설치에 대한 과제와 유의해야 할 점은 명시화 되어 있지 않음

- 보통 콘센트 등의 설치 및 배선에 관해서는 이미 일본전기협회가 발표한 "내선규정"에 따라 설치하면 되지만 전기자동차와 PHV의 경우 옥외에서 접속이 이루어지며, 플러그의 빼고 꽂는 조작이 거의 매일 이루어짐

- 따라서 "내선규정"에 준해 설치하되, 설치장소의 옥내외 및 사람의 자유 출입 유무 등 여러 가지 상황을 상정한 설치방법의 검토를 필요로 함

- 보통 충전을 위한 콘센트 등은 고객의 설비이며 전력회사가 관여하는 것이

아니나, 최근 전기자동차, PHEV 보급이 화제가 됨에 따라 자치단체와 민간 등, 특히 주택관계자로부터 충전설비 설치에 관한 전력회사 문의가 증가하고 있음



<그림 97> 상업시설에서의 보통충전 설비

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 전기자동차 충전인프라는 제주실증단지 사업을 통하여 본격적으로 설치 및 운용 예정이고, 사업기간은 '09년 12월에서 '13년 8월까지 이며, 지능형소비자(Smart Place) 및 지능형운송(Smart Transportation)분야에 대하여 구축예정

○ 전기자동차 충전인프라 시설은 신규로 설치·운영되는 기기 및 시스템으로, 일반 가정, 공용주차장, 주유소 등 공공적인 장소에 설치되고, 일반사람들이 본 시설을 사용자 함으로 전기 사용에 따른 안전성 보장을 위해 설치기준 및 제품기준이 필요하나, 국제표준 제·개정이 진행 중에 있고, 또한 국내 기술기준 제정을 위한 물리적인 시간이 필요한 상태

○ 국내 관련법 및 기술기준의 제·개정이 확립되기 전에, 제주 실증단지에 임시적으로 사용할 수 있도록 전기자동차 충전인프라 안전성 및 신뢰성 확보를 위해 실증단지 전기자동차충전인프라 설치가이드라인을 마련

- 본 가이드라인은 정부, 학계, 연구기관, 실증단지 참여업체 등으로 구성된 "전기자동차 충전인프라 표준화 TF" 의 연구결과로 전기자동차 충전인프라 관련 현재까지 제정된 국제표준 및 국내표준을 참고하여 작성되었고, 국제표준 및 국내동향이 변화됨에 따라 보완예정

○ 제주 스마트그리드 실증사업 중 전기자동차 충전인프라 관련 부분

□ 사업기간 : ‘09. 12 ~ ’11. 5 (인프라구축), ‘11. 6 ~ ’13. 5 (통합운영)
□ 사업예산 : 491억원 (정부 131억, 민간 360억원)
□ 참여기업 : SK 에너지, GS칼텍스, 한국전력 등 44개사 참여
□ 사업내용
○ 전기자동차 확보 : 고속전기자동차, 저속전기자동차, 외제차 등 41대
○ 충전인프라구축 : 1단계 90대, 2단계 157대
○ 주요 실증계획
- 다양한 충전방식 실증, 과금·보안 등 상용화 기술 개발
- 전기자동차 렌트, 정보제공, 차량관리 등 비즈니스 모델 개발



<그림 98> 전기자동차 충전인프라 설치예정 장소

○ 국가 스마트그리드 로드맵에 따른 스마트그리드 실증단지 구축사업 일환으로, 제주 구좌읍에 전기자동차 충전인프라를 설치하고 실증사업 진행 중

<표 39> 제주 스마트그리드 실증단지 충정인프라 설치 계획

구 분	기 간	주요내용	컨소시엄
기초단계(1단계)	’09. 12 ~ ’11. 05	기본설계 및 인프라 구축	SK에너지, GS칼텍스, 한전
확산단계(2단계)	’11. 06 ~ ’13. 05	통신인프라(ICT)와 통합운영센터(TOC)	

○ 국내 제조차량(NEV 포함) 및 개조, 외산 차량 수입 등을 통한 약 100여대의 전기자동차를 확보하고 스마트운송(Smart Transportation) 컨소시엄 등 200여개 급속 및 완속 충전인프라 설치를 목표로 함 (10년 11월까지 제주시 및 구좌읍을 중심으로 80개의 충전기 설치 계획)

- 통신 인프라 기반의 다양한 충전관련 정보 및 자동차 관리 정보를 소비자에게 제공 (휴대전화 문자 서비스, 내비게이션 연동, 배터리 충전정보, 전력 요금 정보 등)

- 서비스제공 및 소비자 반응 분석 후 국내 및 해외 수출

○ (기술개발) 전기자동차 충전시간 극복을 위해 배터리 교체형 전기자동차 개발 검토

- 교체형 전기자동차에 맞는 차체·샤시 플랫폼 개발을 우선 수행하고 배터리 등 관련 부품의 표준화를 병행하는 부품개발

- 전기자동차에 교환 가능한 배터리 팩 부품기술 개발과 충전시간 등을 고려하여 배터리 교체용 설비개발 (배터리 교환·충전 시 필요한 부대장비를 포함한 제반 설비)

- 전기 사업법에 사업자 설립 근거를 마련하고 전기자동차용 배터리 임대사업자 선정 ('11년~)하여 지원 (정부에서 보조금 형태로 일부 지원하고, 초기 투자비용은 저리로 융자)

- '배터리 교체 서비스 사업(안)'을 제출한 임대사업자 중심으로 경제성(사업자), 편의성(소비자) 검토 후 선정 (지경부)

- 공공부문(택시)과 국민차에 배터리 교체형 전기자동차를 우선 지원하여 Business Model 적용 가능성 검증

<표 40> 보급 목표 (단위 : 천기, 누적)

구분		'11	'12	'13	'14	'15	'20
공공충전시설	완속	0.4	1.4	2	19	49	406
	급속	0.07	0.35	2.2	8.5	18.3	156
상용충전시설	급속	0.03	0.15	0.8	3.6	7.8	67
자가충전시설	완속	0.2	1.4	15.5	48	96	823
완·급속 충전시설 합계		0.7	3.3	20.5	79.1	171.1	1,452
배터리교환소(개소)		-	-	5	10	20	150

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 2010년 내, 자동차 기술자 협회인 SAE(Society of Automotive Engineers)는 전기 자동차들을 홈 네트워크에 연결하는 방법들을 기술하는 것들을 포함하여 5개의 표준집들을 정의하는 것을 목표로 표준화를 추진 중에 있음

- SAE 그룹은 공식적으로 2008년 2월에 작업을 시작하였고 현재 160개 회원사들을 가지고 있으며 SAE는 규격이 완성되면 이를 바탕으로 제품들의 시뮬레이션 테스트와 모델링을 수행할 것이고 그다음 테스트들로부터 얻은 것을 기반으로 표준을 변경할 것임

- 최초 단계로써, 그룹은 전기 자동차들과 스마트 그리드를 연결하는 네트워크를 위한 물리 및 매체 접속 제어 계층을 정의할 표준에 대하여 2010년 1월에 투표를 했으며, 네트워크의 사용 범례와 메시징 프로토콜도 정의함

- 스펙은 Zigbee Alliance와 HomePlug Alliance 간의 협력에 의해 개발중인 Smart Energy Profile (SEP) 2.0에 부분적으로 근거를 둠

- 최근 SAE는 정부 스마트 그리드 기획자들은 산업계가 한 개의 표준을 따를 수 없으면 가전제품들을 위해 하나의 통합된 표준을 강요할 것이라고 제언함

- HomePlug와 ZigBee의 작업에 대한 온라인 프레젠테이션은 스마트 그리드에 적용할 수 있는 36개의 홈 네트워크 표준들의 리스트를 보여준다. SAE 표준은 ISO와 와 IEC에서 수행중인 비슷한 작업으로 Smart Energy 스펙을 조화시키는 것을 목표로 함

- SAE는 1월에 비준하고자 하는 기본 능력 기준을 넘는 4개의 다른 규격들에 대한 계획을 내놓았으며, SAE는 자동차 배터리로부터 가정 또는 스마트 그리드로의 DC 에너지 전송 및 역 에너지흐름 시스템을 위한 표준을 정의했을 뿐만 아니라 자동차 소유자들에게 얼마나 빠르게 차량을 충전하는지에 대한 게이지를 제공할 수 있도록 전력 기술에 대한 진단 기능들을 명시함

- 연말까지, 그룹은 또한 전기 차량 전력선 연결을 홈 네트워크에 연결하기 위한 일련의 프로토콜을 정의할 계획이며, 그러한 링크들은 차량을 충전하는 동안 가정용 PC 또는 서버와 자동차간의 디지털 음악과 비디오 콘텐트를 완전히 동기화하게 해줌

○ 미국 상무부(Commerce Department) 산하의 국립 표준 기술 연구소(National Institute of Standards and Technology, NIST)는 안전하고 공동 이용이 가능한

지능형 전력망을 구축하기에 필요한 수백 가지의 표준들의 개발을 NIST가 지속적으로 진행하도록 도와줄 계약을 에너넥스 코퍼레이션(EnerNex Corporation)과 채결함

- 에너넥스사는 전력 엔지니어링과 자문 회사로서 새로운 전력 기술들의 개발과 적용을 전문으로 하고 있음

- 지능형 전력망 개발 계약은 2009년부터 최대 2년 동안 진행되며 NIST는 에너지부와의 계약을 통해서 NIST와 연계된 American Recovery and Reinvestment Act의 일부분을 담당하고 있음

- 에너넥스사의 최초 임무는 지능형 전력망의 정보 처리 상호 운용과 안전을 위해 필요한 새롭고 떠오르는 조건들을 찾고 우선순위를 정하며 지정하기 위하여 지능형 전력망 정보 처리 상호 운용 표준 패널(Smart Grid Interoperability Standards Panel)을 설립하고 관리하는 것

- 최초 목표는 2009년 9월에 발표된 NIST 지능형 전력망 정보 처리 상호 운용 표준 프레임워크(Smart Grid Interoperability Standards Framework) 1.0 을 개발하는 데 있으며, 1.0버전은 지능형 전력망의 개발에 필수적인 새로운 표준들을 개발하기 위한 주요 표준안들의 1차 세트를 선정하고 로드맵을 제공할 뿐만 아니라 지능형 전력망을 조직하도록 도와주는 참고 모델을 표시하고 가정용 제품, 유틸리티, 풍차, 전기 자동차 등을 포함하는 지능형 다양한 전력망 구성 요소들 간의 연계를 확인함

- 패널은 1단계 과정에서 NIST에 의해서 설립된 전문가 그룹들, 사이버 안전 조정 그룹, 기타 자발적 기술 조직들과 협력할 것이며 유틸리티 회사들, 독립적 전력 생산업자들, 미국 연방정부 기관들, 주정부 관리들, 설비 제조업체들, 소비자 단체들, 정보 기술 개발업체들 등을 포함하는 주요 지능형 전력망 이해 당사자들로 구성됨

- 에너넥스사는 NIST, 기업, 비영리 단체들과 협력하여 지능형 전력망과 관련된 소프트웨어, 하드웨어, 서비스 등이 표준에 적합한 가를 측정하고 평가하는 인프라구조 및 '정보 처리 상호 운용 지식 기반(interoperability knowledge base)'을 설립했으며, 정보 처리 상호 운용 지식 기반은 지능형 전력망 표준들에 대한 정보, 표준 개발 단체들의 활동, 장기 표준안 개발을 위해 필요한 기타 정보들을 함유함 (KISTI 글로벌동향브리핑(GTB) 2009.08.24)

○ 2009년 8월 닛산, 미쓰비시, 후지중공업(스바루) 등 일본 자동차 3사는 도쿄전력(東京電力)과 제휴, 올 들어 전기자동차 상용화를 위한 급속충전기 인프라 구축을 본격적으로 시작했으며, 일본은 우리나라보다 표준화 일정에서 1~2년 가량 앞서고 있음

- 닛산과 미쓰비시 등 일본 메이커의 경우 이미 전기자동차를 상용화하고, 내년부터 전기자동차 보급 확대에 주력하기 위해 도쿄전력과 차 메이커 간 급속충전기 규격을 통일시키고, 전기자동차 운행 환경을 전국적으로 정비하기 시작함 일본은 현재 도쿄 수도권을 중심으로 153군데의 전기자동차 급속충전소를 운영하고 있으며, 2010년 내 일본 주요 도시와 간선도로에 전기자동차 급속충전소를 무려 1000개 이상으로 늘릴 계획임 (서울신문 10.4.14)

○ 스마트 그리드 관련 상호 운용성 표준화 작업을 주도하고 있는 미국은 스마트 그리드를 성공적으로 구축하기 위해서는 스마트 그리드 시스템을 구성하는 각 도메인 간의 상홍 운용성 표준이 중용하다는 것을 인식하고, NIST를 중심으로 스마트 그리드 운용의 중심축을 구성하는 3가지 구성요소인 전력, 통신, 보안 분야의 표준 전문가들 간 컨소시엄을 통한 상호 운용성 표준화 작업을 진행함

- 스마트 그리드 상호 운용성을 위한 표준화 작업 내용은 IEC, IEEE802, IETF, ANSI, ETSI 등과 같은 표준화 기구에서 정의된 표준들을 기반으로 IEC, IEEE P2030, SGIP(Smart Grid Interoperability Panel) 등에서 스마트 그리드를 위한 상호 운용성 표준화 작업을 진행 중임

- 표준화 작업의 일환으로 NIST에서는 스마트 그리드 시스템 구축을 위하여 '필요의 시급성, 스마트 그리드 기능 연관성, 필요에 부응한 기존 표준의 가용성, 관련 기술의 배치 범위 및 단계'에 따라 15개 우선 실행 계획을 선정하고 작업 중임

<표 41> 스마트 그리드 우선 실행계획

서비스	스마트 그리드 우선 실행 계획
미터링 지원	PAP 0 : 스마트 미터 업그레이드 표준
	PAP 5 : 표준 미터 데이터 프로파일
향상된 고객 상호 작용	PAP 3 : 가격과 제품 정의용 공통 명세서
	PAP 4 : 에너지 거래용 공통의 스케줄링 통신
	PAP 9 : 표준 수요 반응 시그널
	PAP 10 :에너지 사용 정보 표준
스마트 그리드 통신지원	PAP 1 : 스마트 그리드에서 IP 프로토콜 사용 지침
	PAP 2 : 무선 통신 사용 지침
	PAP 15 : 홈에서 가전 통신을 위한 PLC 표준 조화
송배전 지원	PAP 8 : 배전망 관리용 공통의 정보 모델(CIM) 개발
	PAP 12 : IEC 61850 객체에 대한 웨3 맵핑
	PAP 13 : IEC 60850과 정확한 타임 동기화용 IEEE C37.118 조화
	PAP 14 : 송배전 전력 계통 모델 매핑
신규 스마트 그리드 기술지원	PAP 07 : 에너지 저장 상호 연결 지침
	PAP 11 : 플러그 인 전기자동차(PEV) 지원용 상호운용성 표준

- 스마트 그리드 우선 실행 계획들의 세부 수행 기술은 다음과 같음

- 미터링 지원 : 전력회사나 규제 기관들이 직면한 중요 문제로 전력회사들이 선택하는 기술과 해결책들이 상호운용 가능하도록 하고 아직 구축되지 않은 미래의 국가 표준을 따르게 하는 것. 전력회사가 선택한 시스템이 표준에 따라 진화와 성장을 가능하도록 하고, 스마트 미터의 투자와 배치를 지속 가능하도록 하기 위해 스마트 미터업그레이드 표준(PAP 0)을 수용하고, 스마트 그리드 응용 서비스를 위하여 전력회사와 고객 그리고 에너지 사용기기(온도 조절장치, 건물자동화시스템)들이 공통으로 필요로 하는 프로파일인 표준 프로파일의 미터 데이터를 정의(PAP 5)함

- 향상된 고객 상호 작용: 스마트 그리드 응용에 전반적으로 사용되는 가격과 제품정의용 공통명세서(PAP 3)를 산출하는 것으로 공통의 가격 모델은 정보의 효율적인 소통을 지원하기 위해 에너지 특징, 가용성 및 일정에 관한 데이터 교환 방식을 규정하고 분산 에너지 자원이 증가하여 전력망에서 수요 공급의 조정 작업이 매우 중요함. 스마트 그리드는 시간에 따라 상이한 가격이 책정되고, 전력 소비량이 예측 가능하고, 신재생 에너지와 같은 영역을 모두 수용 가능한 에너지 거래용 공통의 스케줄링 통신(PAP 4)의 정의가 필요함. 스마트 미터의 신속 배치와 DER의 전력망 통합을 위하여 수요반응(DR) 표준(PAP 9)이 필요하며, 일관된 신호는 전력망 전반의 자동화 정도를 높이고 DR 능력을 개선시킴. 표준화된 에너지 사용정보(PAP 10)는 옥내 미터기를 통하여 제공 가능하며, 에너지 수송 시스템이나 소비자 기기와 웹이나 인터넷을 통하여 소비자에게 에너지 사용 정보를 제공할 수 있음

- 스마트 그리드 통신지원: 스마트 그리드 IT 인프라의 네트워크 및 시스템 관리 요건을 정의하는 것으로 IPv4와 IPv6를 둘러싼 네트워킹 프로파일 문제와 스마트 그리드 네트워크 구조와 기본적인 이동성 제공 및 보안 요건 등을 위한 IP 프로토콜 사용 지침(PAP 1)을 정의하고 스마트 그리드를 유사한 무선 환경/그룹으로 분류하고 무선 표준에 관한 속성과 성능 측정 기준을 마련하는 무선통신사용지침(PAP 2)이 필요함. 홈에서는 PLC 상호 공존, 선택, 수렴에 대한 자재적 수용 방법과 복수의 PLC 프로토콜 간 상호 공존을 위한 홈에서의 가전통신을 위한 PLC 표준(PAP 15)을 정의함

- 송배전 지원: 신재생 에너지(풍력, 태양력, 지열 등)의 신속한 통합과 폭 넓은 자원을 이용하기 위하여 전력망의 신뢰를 높이고, 면역성을 부여하기 위한 배전망 관리용 공통의 정보모델(CIM) 개발(PAP 8)이 필요하고, 변전소의 통신 네트워크와 안정된 시스템 기능 지원을 위하여 북미 전력망의 사실상 송배전용

표준인 DNP 3의 부족한 기능을 보완하기 위해 IEC 61850 객체에 대한 DNP 3.0 매핑(PAP 12)작업을 수행함. 그리고 스마트 그리드를 풍력, 태양열 등의 가용성이 큰 변동과 지진과 같은 자연 재해나 테러 등의 교란 사태에 탄력적으로 대응하기 위한 실시간 운용의 핵심 기술인 IEC 61850과 정확한 타임 동기화된 IEEE C37.118 조화(PAP 13)를 대비한 작업뿐만 아니라 전력망의 신뢰성, 견실성, 탄력성 향상을 꾀하고 첨단 보안, 자동화 및 제어 응용을 위해 송배전 전력 계통의 정보 모델 매핑(PAP 14) 작업이 필요함

- 신규 스마트 그리드 기술 지원: 에너지 저장상호 연결 기술(PAP 7)은 전력망의 진화에서 중요성이 가중되며 모든 저장은 재생 가능하며, 상호연결과 정보 모델 표준이 에너지 저장(ES:Energy Storage), DER의 전기전자 상호연결, 하이브리드 발전-저장시스템(ESDER) 및 PEV에 필요하다. 그리고 PEV의 채택과 이점을 제공하기 위해 PEV를 충전 가능하게 하는 데이터 표준 등과 같이 PEV 지원용 상호 운용성 표준(PAP 11)이 필요함

○ 기후변화협약에 따라 우리나라 저탄소 녹색성장을 구현하기 위하여 '09년 10월 정부에서 "전기자동차 산업 활성화 방안" 마련, 현대·기아자동차 및 르노삼성자동차 '11년 말 양산예정임. 전기자동차 보급 활성화를 위하여 국내 언제 어디서나 전기자동차에 전력을 공급할 수 있는 충전인프라 구축 필요. 따라서 주요 국가의 전기자동차 충전인프라 기술 및 보급현황을 파악하여 국내 충전인프라 구축 계획을 유형별, 단계별로 수립 필요. 이를 위하여 충전인프라 설치를 위한 법·제도 정비 방안의 제시가 필요하며 충전사업자 인허가, 충전전기요금제 신설 등 충전사업자 관련 사항과 충전소 시설기준 및 안전기준, 전력공급 및 배전망 영향, 표준화 추진방안 등 기술적 부분에 대하여 현행규정의 검토가 필요

<표 42> 각 국가별 충전사업 모델 및 특징

방식	내용	국가 및 기업	운영 형태	특징
배터리 교체 및 리스 모델	▸전기자동차 업체와 충전사업자의 제휴로 충전소에서 전지를 교환	▸미국 -자동차 업체 : Nissan -충전사업자 : Better Place	▸충전사업자 -인프라 구축 및 거리차등 배터리 충전/교환(100마일 기준) 서비스 제공 ▸자동차 업체 -리스를 위한 배터리 표준화	▸전기자동차 초기구입비용 절약 ▸충전시간 단축 ▸현재 기술적 측면에서 실현가능성 큼 ▸초기 인프라 약 구축 비용(15억)이 높음 ▸향후 전지 기술 혁신으로 무용한 시스템이 됨

방식	내용	국가 및 기업	운영 형태	특징
충전망 네트워크 모델	▸충전기 지역 사업자와 충전사업자의 제휴로 충전사업자는 충전서비스만 제공	▸미국 -충전기 지역 사업자 : Coulomb Technology	▸충전기 지역 사업자 -설비 판매/관리 및 인프라 구축 ▸충전사업자 -충전서비스 제공	▸충전사업자의 초기비용 절약 ▸일관된 인프라 보급
부지 제공자 협력 모델	▸부지소유업체와 충전 사업자의 제휴로 주차장에 주차하고 있는 사이에 충전	▸미국 -부지 소유업체 : Mcdonald's, Rabo Bank America등 -충전사업자 : NOVA CHARGE ▸일본: 파크 24 ▸한국: GS파크 24	▸부지소유업체 -유동성이 풍부한 부지 제공 ▸충전사업자 -인프라 구축 및 충전서비스 제공	▸부지확보 용이 ▸초기 구축비용 낮음 ▸빠른 인프라 확산 ▸기존 ITS에 의해 위치정보, 공중정보 제공 가능
정부 참여 모델	▸정부 및 지자체 주도로 충전소 및 전기자동차 운영	▸프랑스(파리) ▸영국(런던)	▸초기 보급을 위한 보조금 및 인프라 구축 ▸충전서비스 및 전기자동차 렌탈 서비스 제공	▸초기 충전사업자의 경제성 향상
Direct 운영 모델	▸충전사업자의 직접적인 인프라 구축 및 충전소를 운영하는 형태	▸독일 -충전사업자 : RWE(전력사) ▸일본 -충전사업자 : 신일본석유, Idemitsu 흥산 ▸한국 -GS Caltex	▸전력회사가 인프라 구축 및 충전서비스 제공 ▸기존 주유소에 충전 인프라를 구축하여 충전 서비스 제공	▸주유소 방식과 유사 ▸급속충전이라도 현행 기술로는 장시간 소요 ▸국내의 경우 전기요금이 저렴하여 종래의 연장선 모델에서 단체 비즈니스로는 부적합
Line/Coil 모델	▸Line(접촉) 또는 Coil (비접촉)을통한 전기충전	▸독일 -Freiburg시 ▸한국 -KAIST 및 정부, 지방단체, 버스 운영 사업자 등	▸주로 대중교통인 버스를 대상으로 한 충전 서비스 제공	▸국내의 경우 버스전용노선이 발달해 있는 서울시에서 가능성 큼 ▸기술적 완성도 미흡 ▸모든 전기자동차를 대상으로는 방대한 인프라 투자가 필요

○ 미국 전기자동차용 배터리 공용화[이력관리] 사례

○ 미국의 경우, 크게 설치 장소는 보관 장소와 목적지의 2종류
- 보관 장소의 경우 보통 자택이나 아파트, 오피스 빌딩, 공영주차장 등

- 야간 보관 시간대의 장시간 충전기지 역할을 함

- Tesla사의 고객 중 90%가 자택에서 충전하며 200V의 충전기를 사용함



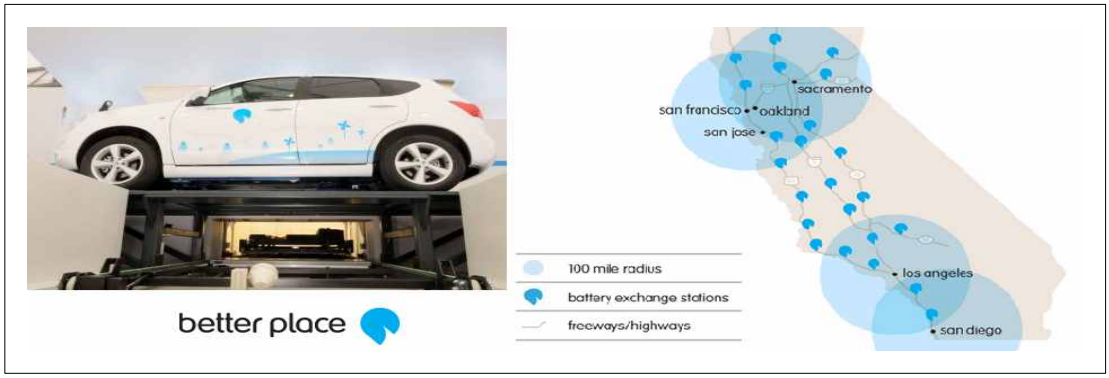
<그림 99> 보관 장소 및 목적지 사례 (자택과 레스토랑)

○ 목적지의 경우 보통 시간제주차장, 역, 레스토랑, 주유소, 마트, 관공서에 설치
- 보관 장소로부터 비교적 원거리는 급속충전기를 설치

- 비교적 근거리에 위치하는 경우는 200V 충전기를 설치

○ SolarCity와 Rabobank는 전기자동차 운전자들이 1시간에서 3시간 정도까지 충전할 수 있는 240V/70A 급속충전기를 101번 고속도로를 따라 5군데에 설치하고 무료로 충전이 가능하도록 함

○ Better Place사는 충전소에서 완충상태의 배터리로 교환하는 모델의 선두주자이며, 2011년부터 이스라엘과 덴마크에서 서비스 시작을 준비 중임
- 이스라엘의 경우, 10만대 전기자동차에 대해 25만대(2.5배) 충전장치와 150개소 전지교환소가 필요한 것으로 추정



<그림 100> Better Place 사의 배터리 교체 시스템

○ (시장전망) 주요 선진국 중심으로 충전인프라가 일부 구축되어 있으며, 향후 세계 전기자동차 산업방향 및 각국 정부의 정책적 지원과 맞물려 지속적으로 확대 예상

- '10년~'15년 470만개 충전장치 설치, '15년 충전기 시장규모 $1.8억불(2조2천억 원) 전망

○ U.C Berkeley : 미국 캘리포니아州 전기자동차 보급에 따른 충전인프라 필요 규모 추정결과를 발표

- 초기에는 전기자동차 대비 4배수, 40만대 이상 보급 시(5년, 안정기) 2.5배, 이후 2~2.5배 수준의 충전장치가 필요

- 일정 수준의 충전 인프라 구축이 갖춰지면 충전장치의 증가속도는 전기자동차 증가속도 대비 다소 늦춰지게 될 것으로 예상

○ Coulomb Technology : 대략 전기자동차 1대당 1.8대 충전장치가 필요한 것으로 추정

○ eTec-ECOTality : Nissan 전기자동차 5,000대 기준 충전인프라 12,500대(2.5배), 급속충전기 250대(2%) 실증사업 실시

○ 영국

- 단일화 된 전국네트워크를 구성하기 위해 에너지기술연구소(ETI) 주도로 PHEV 충전을 용이하기 위한 도시계획을 시작

- 런던 시 주요도로 250개소, 고속도로 및 공용주차장 100곳에 충전소를 설치 운영 중 ('15년까지 공공부문 25,000곳, 민간부문 22,500곳에 충전소를 설치예정)

○ 프랑스

- 유럽에서 가장 많은 전기자동차를 보유(8천대)하고 있으며, 이미 주요도시에 비교적 많은 충전기가 설치 운영되고 있음

- '08년 12월 르노와 EDF간 전기자동차 충전망 프로젝트 파트너십 체결 등 충전인프라 구축을 위한 다수 파트너십 존재

- EDF에 의해 대부분 충전인프라가 구축 진행 중이며, 425곳에 설치

○ 독일

- 20년까지 전기자동차 100만대 보급, 구매보조금 지원 배제, R&D 인프라 지원 등을 반영한 전기자동차 개발을 위한 국가전략 을 확정

- 자국 내 모든 자동차가 비화석 연료를 사용하게 한다는 목표로 E-모빌러티 베를린 프로젝트를 발표하였으며, 이를 위하여 향후 3년간 5억 유로 규모의 자금을 투입할 계획

- 전기자동차 충전인프라는 아직 실증단계로 베를린시가 Daimler社-Benz 社와 함께 500여 개소 충전스탠드 설치 목표

- '09년부터 실증시험을 통한 설치장소 및 과금 등 방법 개발 모색

○ 이스라엘

- '08년 1월 Renault社 - Nissan社가 전기자동차를 공급하고, Project-Better-Place社가 인프라를 구축하며 이스라엘 정부가 제도적 지원을 하는 방식의 전기자동차 보급 계획 발표

- Project-Better-Place社는 '12년까지 전국에 50만 개소의 전기자동차 충전장치 및 125개소의 전지교환 네트워크를 구축 중

<표 43> 주요국 충전인프라 구축현황

국 가	규 모	설 치	운 영	과 금	특 징
일본	▸완속/급속충전기 70개소 ▸전기자동차 420대 (2007)	동경전력	동경시	▸무료 ▸주차장요금 ▸부담	▸공공장소설치 ▸랜터카연계 ▸ 주차장
미국	▸완속충전기 1.2만대 ▸급속충전기 250대 ▸전기자동차 5.5만대 (2007)	Ecotality/닛산, Coulomb Tech, Better Place	캘리포니아 등 5개주		▸선불카드 방식 ▸Commercialmode l
영국	▸완속충전기 250대 ▸전기자동차 2,600대 (2009)	Elektromotive	런던시/EDF	▸초기: 무료 ▸현재: 연간 ▸정액 75	▸차량리스 ▸혼잡통행 면제
프랑스	▸완속충전기 64대 ▸전기자동차 76대 (2009) ▸전기자동차 100대 (2010)	DBT/SGTE	파리시/EDF	▸무료	▸주차장위주 ▸민간업체 ▸운영사업 금지

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 충전인프라 표준화 추진연구로는 전지연구조합을 주관으로 전기자동차 기술개발과 연계한 리튬이차전지 표준화 기반을 구축하는 연구가 2009년 4월부터 시작하여 2012년 3월까지 진행예정에 있으며 전지 성능·안전성 평가방법 표준개발, 국제표준 제안 등을 추진 중임

<표 44> 전기자동차 상용화 인프라 기반 구축 및 표준화 사업 현황

사업명	주관기관	사업기관	주요내용
스마트그리드 실증단지 표준화 기반구축사업	한국스마트그리드 협회	09.09 ~ 11.08(2년)	AMI 및 전기자동차 충전 인프라 표준화 (제주실증사업과 연계)
그린카 충전인프라용 인터페이스 핵심부품개발	자동차부품연구원	'09.06~'11.05(2년)	전기자동차 충전인프라 인터페이스 표준화
그린카 충전 인터페이스 모듈 개발	(주)유라코퍼레이션	'09.06~'11.05(2년)	충전기 인렛/커넥터 및 케이블 등 개발
그린카용 충전스탠드 기술개발	한국전력	'09.06~'11.05(2년)	전기자동차 완속 충전스탠드 개발
그린카 인프라 기반 기술개발	한국전기연구원	'09.06~'11.05(2년)	충전인프라 구축 및 운용전략 인터페이스 부품평가 및 표준 기술개발

사업명	주관기관	사업기관	주요내용
전기자동차 급속충전 시스템 상용화 개발 및 인프라 구축 방안 제시	한국전기연구원	'09.06~'11.05(2년)	충전기 개발, 인프라 구축 방안 및 통합시험 등
그린카용 중대형 리튬이차전지 표준화 기반 구축	한국전지연구조합	'09.04~'11.05(2년)	전지시스템/Cell 성능, 안전성 표준개발
그리드 연계용 전기자동차 충전 인프라 개발	한국전력	'09.10~'11.09(2년)	그리드 연계형 전기자동차 충전기 lac 운영기술 개발(급속충전 스탠드 개발)

○ 국제 표준화동향에 발맞춰 국내에서도 정부지원 기술개발과제, 기술표준원의 '그린카 표준화 추진전략', 기업의 전략적 연구개발 등을 통해 충전 인터페이스 부품개발과 국내표준 제정을 진행 중

○ 국내 표준제정 추진이 다소 늦어 국제표준을 주도적으로 수행하지는 못했지만 우리나라가 향후 전개될 전기자동차 충전시스템과 인프라시장에서 주도적인 역할을 수행하기 위해서는 국제적인 표준화동향을 면밀히 조사, 분석함으로써 국제표준 제정에 대비할 필요성이 있음

○ 한국전력공사와 현대·기아자동차는 2010년 4월 13일 전기자동차의 급속 및 완속 충전기, 전기자동차와 충전기의 통신프로토콜 등에 대한 기술규격을 공개함

- 공개된 급속충전기는 주유소와 같이 주행 중 긴급하게 충전하기 위한 장소에 설치되고 충전시간은 20분 정도 소요되며, 완속 충전 스탠드는 주차장, 쇼핑몰 등 장시간 주차가 예상되는 장소에 설치되고 충전시간은 약 5시간 정도 소요됨

- 통신 프로토콜을 이용해 충전금액, 충전 전력량 등 충전정보를 충전기에 설치된 화면을 통해 고객이 직접 확인하고 조작할 수 있도록 함

- 한전과 현대・기아차는 작년 10월 전기자동차 충전인터페이스 통일 및 표준화를 위한 공동대응과 전기자동차 조기보급을 위한 상호협력을 위해 MOU를 체결하고 연구개발과 상호 협력을 통해 충전인터페이스 기술규격에 합의함 (아시아경제 2010.4.13)

○ 정부차원에서도 전기자동차 충전인프라에 대한 표준화를 추진하고 있으며 그 일환으로, 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등

전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중

○ KEPCO 충전기는 전기자동차에 안정적으로 충전전력을 공급하는 기본기능 뿐만 아니라 RFID카드를 이용한 고객인식, 신용카드를 이용한 실시간 요금정산 및 원격모니터링 기능을 구현할 수 있으며, 충전기에 설치된 화면을 통하여 충전정보를 고객이 직접 확인하고 조작할 수 있음.

- 급속충전기는 충전소와 같이 주행 중 긴급하게 충전하기 위한 곳에 설치되며, 용량은 50kW로 전력망으로부터 교류 380V를 공급받아 직류로 변환하여 전기자동차 축전지에 전력을 공급하며, 충전시간은 약 20분이 소요되고, 최적의 충전환경 조성을 위해 실시간으로 전기자동차로부터 축전지의 전압, 전류, 온도 등에 대한 정보를 제공받아 충전전력을 제어함.

○ KEPCO는 이번에 개발된 시제품에 대해 기능 및 디자인을 개선하여 해외 선진국보다 경쟁력이 높은 제품을 금년 상반기까지 개발하고, 서울시내 및 고속도로 휴게소 등에 설치하여 성능을 검증한 후, 2011년 대도시 설치를 시작으로 전국적으로 점차 확대해 나갈 예정임

- KEPCO는 모든 충전기를 무인으로 운영하는 것을 목표로 하고 있으며, 전국의 충전기 정보를 실시간으로 고객에게 제공하고, 고객의 충전정보가 전력선을 통하여 KEPCO 전기요금 시스템으로 전달되면 일반가정의 전기요금과 통합하여 고지하는 방식의 결제시스템을 추가로 개발할 예정임

- KEPCO 관계자는 급속충전기 및 완속 충전스탠드를 개발함에 따라 향후 국내외 전기자동차 충전인프라 표준화 선점에 유리한 고지를 점할 수 있을 것으로 기대하고 있음



<그림 101> 충전시스템 개념도

○ 정부는 충전 인프라 구축을 위한 제도 마련과 기준 설정 등 큰 틀을 마련한 뒤, 민간 업체들에게 시스템 설치와 운영 등을 이양해야 하며, 충전기 분야의 수익모델을 창출함에 있어 자생력을 키우는 등 민간 업체가 이를 통해 수익을 낼 수 있는 구조가 만들어져야 한다는 의견이 대두됨

○ 전기자동차 충전인프라 구축을 위해 현재 정부를 비롯해 각 기업들에서도 의욕적으로 연구개발을 진행 중이나. 중요한 것은 실제로 적용 가능한 충전 설비를 개발, 보급하는 게 우선이란 것이 업계의 중론이며 충전기기 개발 업체들은 충전기기 개발은 물론 국내·외에서 공통적으로 사용하는 충전시스템 표준은 물론 안전 기준 등이 먼저 제시되어야 함

○ 지식경제부는 현재 충전 인프라 설치를 위해 설치 기준, 보호 장치 규정 등 충전기 제품에 대한 안전 규격을 제정하는 방안을 마련 중이며, 특히 앞으로 시장에 공급될 충전스탠스의 안전성 확보를 위해 제품의 안전기준안 제정을 의뢰했으며 오는 2011년 6월까지 관련법령을 제정할 방침임 (전기신문 2010.6.7.)

○ 전기자동차산업 활성화방안에 따르면 2010년까지 충전소 인허가 조건 등을 마련하고 전기사업법 등 관련 법령을 개정하고, 공영주차장 및 공동주택 등에 충전소를 설치하는 근거규정을 마련하기 위해 주차장 및 주택 관련 법령을 2011년까지 개정할 예정 (주택건설 기준등에 관한 규정의 부대시설에 충전소를 포함)

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 충전시스템 구성에 대해서는 다양한 국내외 충전시스템 관련 규격과 자료 등이 있으며 대표적 규격으로 IEC 61851-1, 61851-21, 62851-22 등이 있음

○ 따라서 충전 인터페이스 부품의 표준이 제정되지 않는다면 차량마다 장착되는 인렛 형상이 달라 충전 시 요구되는 커넥터 형상도 각기 다른 문제가 발생하게 되므로 각 충전시스템 구성 간 호환성을 확보하기 위한 최소한의 표준화가 요구되며 표준화의 가장 핵심적인 부분이 충전 인터페이스 부품 표준화라 할 수 있음

○ 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 관련 표준은 과거 제정된 표준을 개정하거나 새로운 관련규격 제정이 국제전기표준회의(IEC), 국제표준화기구(ISO) 등의 국제기구에서 진행되고 있으며 전기자동차 선진국인 미국과 일본이 주도하는 미국 자동차공학회(SAE)에서도 별도의 표준화작업을 수행 중임 특히 SAE의 표준화작업은 미국과 일본의 충전시스템에 관련된 기술기준이 될 가능성이 높아 관심을 모으고 있음

○ SAE에서는 기존 전기자동차 접촉식 충전에 사용되는 커넥터·인렛 형상에 대한 기준을 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서로 제시한 바 있으나 최근 증대된 전력용량, 새로운 커넥터 형상 등의 보완작업을 수행해 2010년 1월 개정된 SAE J1772TM를 발표

○ 새로운 SAE J1772TM에 포함된 커넥터·인렛 형상은 표준화에 선도적 위치를 고수하고 있는 일본의 야자끼사에서 제안한 형상이 대부분 적용된 것으로 알려지고 있으며, 자국에서 개발된 인렛·커넥터 형상을 규격문서에 반영시킴으로써 상용화 된 제품을 우선 출시하고 관련시장을 창출, 선점한다는 전략이 내재된 것으로 볼 수 있음

○ 현재 작업 중인 직류 급속충전에 대한 커넥터·인렛 형상도 이미 일본에서는 개발이 상당히 진행되어 SAE 표준화작업에 참여 중이며 모터쇼나 전기자동차 관련 전시회에 빈번하게 출시함으로써 자국 내 기업이익을 극대화하기 위해 노력하고 있음

○ SAE에서의 급속충전시스템용 커넥터·인렛 형상은 현재 규격 제정작업이 진행 중에 있어 야자끼사 이외의 업체에서도 전략적으로 제품을 개발해 표준안에 반영시키기 위해 다각도로 노력 중

○ 국제적인 표준화기구인 ISO와 IEC에서도 접촉식 충전 인터페이스 부품에 대한 표준화작업을 수행 중에 있음

○ 현재 규격제정작업이 진행 중인 IEC 62196-2 제정 중간문서의 내용을 살펴보면 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 형상을 다수 포함하고 있는데 주요 형상으로는 독일 Mennekes사 커넥터·인렛과 동일한 규격내용이 포함

○ 최근 SAE J1772의 야자끼사의 완속 커넥터·인렛 형상도 반영되어 있으며 이외에도 또 다른 형상에 대한 검토도 이루어지고 있음

○ 이밖에 접촉식이 아닌 비접촉식 충전시스템에 관련해서는 SAE에서 기존 비접촉식 인터페이스 부품에 대해 명기한 SAE J1773 문서를 별도의 개정없이 2009년 5월 재확인한 사항 이외의 동향은 확인되지 않고 있음

○ 배터리 표준화 체계 도출 방안

- 대상 및 범위: 전기자동차에 사용되는 모든 배터리팩에 해당되며, 배터리 공용화를 위해 제조사별, 차량등급별로 표준화가 필요

- 배터리의 크기, 접촉 단자 형태, 무게, 배터리 용량, 배터리 팩의 위치 등을 표준화하여 사용자와 배터리교환소에 편의 제공

- 산・학・연 (전기자동차 및 배터리 제조자 포함) 구성을 통해 배터리 표준 방안 마련 및 이를 통한 전기자동차 배터리 공용화의 기반 마련

- RFID Tag 기술은 안테나가 태그에 전력을 공급하며 태그는 그 응답으로 데이터를 되돌려 주며, 자기장을 이용하는 방식과 전파를 이용하는 방식이 주를 이룸

- 30MHz 이하의 주파수에서 사용하는 Inductive Coupling 방식의 경우 안테나에서 강한 고주파를 발생시켜 생성된 자기장이 Tag의 안테나 코일을 통과함으로써 생기는 전류에 의해 작동됨

- 100MHz 이상의 주파수 대역에서 사용되는 Backscatter Coupling 방식은 안테나에서 전파를 보내면, 태그에서 받아 파워로 사용하는 원리임

- 배터리 이력관리를 표준화하기 위해서는 배터리의 표준화뿐만 아니라 이력관리에 사용되는 RFID Tag 기술 표준화 또한 동시에 이루어져야 함

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ TTA 텔레메틱스/ITS PG(PG310)는 텔레메틱스 관련 표준안의 개발 및 심의에 전문성을 기하기 위하여 2007년 실무반을 새로이 개편하여, 텔레메틱스 실무반, ITS 실무반, 무선통신 실무반, 차량간 통신 실무반, 차내망 인터페이스 실무반의 총 5개 실무반으로 확대하였으나 국내 산업체의 관심과 참여도가 부족하여 표준의 개발뿐만 아니라 개발된 표준의 활용도가 미흡함

○ 최근에는 기술 및 표준 개발 속도가 빠르고 산업계 파급도가 높은 산업계 de facto 표준 개발 단체의 활동이 활발함. 하지만 실질적으로 국내 산업체의 표준 개발 참여도가 미흡하고 국내 산학연 주체간의 협력 및 표준 공동 대응을 위한 결집도가 미흡하여 국내 기술 및 IPR을 반영한 국제 표준의 개발과 제정에 어려움을 겪고 있음

○ 전기자동차 충전 인프라 표준은 자동차 산업뿐만 아니라 기존의 교통 인프라와 밀접한 연관을 지니고 있어 관련 표준을 개발하고 적용하는데 산업계 이해관계와 관련 법규로 인한 어려움을 지니고 있음

○ 유럽・미국・일본 등 전기자동차 선진국에서 국제표준을 선점하기 위한 경쟁이 치열한 상황으로 후발주자인 우리나라는 해당 국가들과의 협력체계 구축 또는 빠른 투자를 통해 기술수준을 향상시켜야 함

○ 국토해양부・지식경제부 등 정부차원에서 법제도 마련 및 기술표준화를 위한 노력을 지속하고 있지만 안전기준이 체계적으로 마련되지 못한 실정임

○ 전력거래소 수요 예측팀 등에서 전기자동차 수요예측을 수행하였으나 시장 규모에 대하여 정확하게 예측이 힘들어 국내 시장만을 기반으로 관계 업체의 참여를 보장할 수 없음

○ 보급 확산을 위한 법・제도 정비의 필요

- (현황 및 문제점) 전기자동차 충전시설 확산을 위해 다양한 장소에 충전기 설치가 예상되는데 관련법에 충전시설 설치 규정이 명시되어 있지 않아 설치에 혼선
- (추진방향) 우선적 충전기 설치가 예상되는 장소에 충전기를 설치할 수 있도록 관련 법률을 정비
- 공공주차장 및 다중이용시설의 주차장 등 기존의 주차장 시설에 전기자동차 충전시설 설치
- 민간주차시설, 주유소 등 충전사업이 예상되는 장소 : 도로주변 주차장, 버스 승강장, 택시 정류소, 지하철 환승장, 대형쇼핑센터 등

○ 충전인프라 설치 의무화

- (현황 및 문제점) 초기단계에서 민간 영역의 충전사업은 수익성이 낮아 충전기

설치가 저조하므로 전기자동차 보급 활성화에 저해요인

- (추진방향) 공공기관 및 공동주택, 다중이용시설 등에 일정비율 이상의 충전기 설치 의무화 하여 초기 충전인프라 보급을 견인

- 전용주차를 의무화, 주차요금 감면, 무료충전 제도와 연계

<표 45> 공용주차장 전기자동차 충전기 관련 규정

구 분	설치주체	관련법	관계기관	비 고
공영주차장	정부, 지차체, 민간 등	주차장법	국토해양부	주차장
공공기관	정부, 지차체, 공공기관	주택법/ 건축법		공공기관
공동주택	민간사업자			아파트
다중이용시설	지차체, 공공기관			백화점 등

- (개선방안) 공영주차장 및 공동주택 등에 충전기를 의무적으로 설치하는 규정을 마련하기 위해 주차장 및 주택 관련 법령 개정

- 주택건설기준등에관한규정 의 부대시설에 충전소를 포함

○ 기술정책분야 법·제도 정비

- (전기충전설비 설치기준의 현황 및 문제점) 전기설비의 공사, 유지 및 운용에 있어 전기설비의 안전을 확보하기 위한 전기사업법 하에서 전기설비기술기준을 보유하고 있으나, 전기자동차 충전설비에 적용할 수 있는 기술기준이 부재. 본 전기설비기술기준 제·개정은 대한전기협회에서 담당
- (추진방향) IEC 및 NEC 규정을 참고하여 제정하되, 국내 전기설비기술기준의 관련항목간 호환 또는 상충되는 내용을 비교·검토하여 도입

- 전기충전설비 안전관리제도 : 현행 전기사업법 전기안전설비의 안전관리 제도를 운용하고 있으나, 전기자동차 충전소 전기시설은 안전관리 대상으로 규정이 미흡한 실정

- (추진방향) 전기충전소 전기설비는 자가용전기설비로, 공사계획인가 신고, 사용전 검사 및 정기검사·점검 대상으로 관련 규정을 개정

○ 충전사업자 관련 법·제도 정비

- 충전사업자 인허가 : 전기자동차 충전사업은 전기자동차에 충전서비스 제공을 목적으로 하고 있어, 현행 일반적 전기판매사업과는 그 성격이 다르므로 특수한 법적성격을 부여하는 전기사업법 검토가 필요

- (추진방향) 현행 전기사업은 공익적 목적 중심인데 반하여, 전기자동차 충전사업은 영리 목적 중심이므로 특수한 법적 성격을 부여하는 정책 결정 필요

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 46> SWOT 분석표

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">국내역량요인
국외환경요인</th><th>강 점 요 인 (S)</th><th>약 점 요 인 (W)</th></tr>
<tr><td>시장
-전기자동차와 충전기의 통신 프로토콜 등의 기술규격을 마련함
-법·제도적 기반 마련
-고밀도 인구지역으로 인한 높은 시장성을 보유함
기술

표준
-국토해양부 등에서 전기자동차 관련 법규를 제·개정
-정부주도로 인한 표준단체 구축</td><td>시장
-정부와 민간 간 기술 주도권에 대한 의견이 분분함
기술

표준
-체계적이고 종합적인 기술 표준 체계 미흡
-표준화 사업이 진행 중이나, 체계가 정립되지 못함
-미국·일본 등에서 전기자동차에 관한 다수의 기술 표준을 제안함
-안전기준이 체계적으로 확립되지 못함</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기회요인 (O)</td><td>시장</td><td>-친환경 교통 수요가 늘어나는 추세
-신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략]
-본격적인 기술개발에 앞서 민관 협력체계를 구축하여 국내 표준을 확립
-기술 표준의 빠른 수립을 통한 전기자동차의 보급 유도
-고밀도 인구지역을 감안한 높은 시장성을 유인책으로 삼아 관계 업체들의 빠른 시장참여를 유도하여 인프라 표준화 수립
-국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략]
-정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용
-민간기업체와의 협력을 통해 시장기술분석 수행 및 안전기준 마련
-국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성 파악
-소비자의 새로운 요구를 파악하고 이에 집중된 기술 표준화를 추진
-국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색</td></tr>
<tr><td>기술</td><td></td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-표준화 초기로 진입장벽 낮음
-국내 업체의 시장선점을 위한 기술개발 연구가 지속됨</td></tr>
<tr><td rowspan="3">위협요인 (T)</td><td>시장</td><td>-전기자동차의 시장 규모에 대한 정확한 예측이 어려움</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략]
-국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 표준화에 대응
-국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용을 통한 급격한 시장 상황에 대처
-국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피 전략]
-시장선도기업과 정부의 협력을 통한 기술 표준 체계 마련
-다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립
-국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴
-국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함</td></tr>
<tr><td>기술</td><td></td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽에서 주도하고 있음
-독일·미국·일본 등 전기자동차 선진국들의 국제표준 선점 경쟁이 치열함
-국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 낮음</td></tr>
</table>

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 교통융합충전인프라 표준화 및 제도/정책연구는 민관 협력체계를 구축하여 국내 표준을 확립하고 기술 표준을 빨리 수립하여 전기자동차를 보급시킬 수 있도록 함. 또한 고밀도 인구지역을 감안한 높은 시장성을 유인책으로 삼아 관계 업체들의 빠른 시장참여를 유도하여 인프라 표준화 수립하고, 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함

- WO 전략 : 교통융합 충전인프라 표준화 및 제도/정책연구는 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용하고, 국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성을 파악함. 민간기업체와의 협력을 통해 시장기술분석 수행 및 안전기준 마련함. 덧붙여 소비자의 새로운 요구를 파악하고 이에 집중된 기술표준화를 추진하고, 국제표준 선도 기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략을 모색하도록 함

- ST 전략 : 교통융합 충전인프라 표준화 및 제도/정책연구는 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 표준화에 대응하고, 국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용을 통한 급격한 시장 상황에 대처하도록 함. 또한 국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 활용할 수 있도록 함

- WT 전략 : 교통융합 충전인프라 표준화 및 제도/정책연구는 시장선도기업과 정부의 협력을 통한 기술 표준 체계를 마련하고, 다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립함. 필요한 경우 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대하거나, 국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처하도록 함

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기반 인프라와 관련한 법제도를 심도 있게 조사 분석하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 기관과의 협의를 통하여 전기자동차 충전 인프라에 적합한 법제도 체계를 마련함

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임

- 전기자동차 충전인프라 및 모니터링 등 자동차 산업과 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술 표준을 마련하도록 함

- 분야별 전문가로 구성된 공식 표준화 기구에서 국제 기술 및 표준화 동향을 적극 파악하고 국내 기술 개발 및 산업계 현황을 반영하여 국가적 추진 계획을 수립함

- 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술 표준안은 민간 주도로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 마련하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 이에 따라 전기자동차 교통안전융합체계내 E-Cool 그린교통정보 서비스 기술개발 과제를 발굴하고 지원함

○ KICTEP은 관련 연구소 및 연구원, 대학, 산업체 등의 컨소시엄으로 구성된 전기자동차 교통안전융합체계 기술개발 사업 추진 주체를 선정하고, 과제 수행이 원활히 추진될 있도록 총괄사업 및 세부사업의 기간별 마일스톤을 정립 및 점검하고, 이를 바탕으로 사업추진 주체의 진도, 성과 및 기타 추진일정 등을 관리 감독함

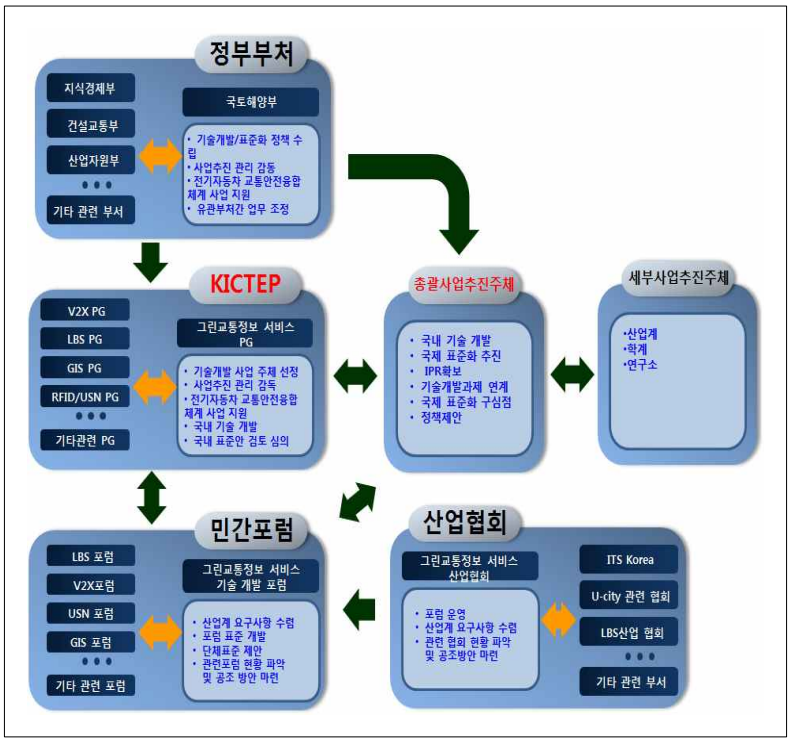
○ KICTEP은 국토해양부로부터 연구비를 지원 받아 산업계/학계/연구소의 기술개발 과제를 관리하고 관련 기술 전문가 활동을 지원하며 또한 관련 민간 협회 및 포럼을 지원함. 특히 총괄사업 추진 주체 및 관련 세부사업 PG와의 연계를 통하여 유사 기술의 중복 개발을 방지하고 필요시 타 부처와의 중복성 여부와 유사 업무의 협의 등을 추진하여 기술개발과 국가 기술기준 및 표준안의 공동 검토 및 개발을 추진함. 또한 필요시 총괄사업 및 세부사업 추진주체와 공동으로 관련 국제 표준화 단체와의 협약을 맺어 국내 표준과 국제 표준간의 상호 호환성 확보를 위한 기반을 마련함.

○ 사업주진 주체는 총괄사업 추진주체와 세부사업 추진 주체로 구성되어 총괄사

업 추진 주체는 중점기술항목에 해당되는 세부사업 추진 주체인 산학연 컨소시엄인 E-Cool 그린교통정보 서비스 기술개발 PG [Project Group]을 총괄사업 추진 조직 하에 구성하고 기술 개발, 표준 개발 및 IPR 확보 등 기술개발 성과 항목에 대한 성취도를 관리 감독함

○ E-Cool 그린교통정보 서비스 분야 기술개발 및 표준화는 국토해양부 및 지식경제부 등 관련 부처 간 연관성이 높으므로 부처 간 기술개발 및 표준화 역할 분담에 관한 조율이 필요하며 필요서 관련 법규 및 시행령 조정 작업 등이 필요함

○ KICTEP과 총괄사업 추진 주체는 E-Cool 그린교통정보 서비스 산업 협회 혹은 포럼을 구성하여 E-Cool 그린교통정보 서비스에 대한 산업체 및 사용자 등 공급주체 및 수요자 의견 수렴을 추진하여 기술개발에 반영하고, E-Cool 그린교통정보 서비스 산업의 전반적인 활성화 방안을 마련함



<그림 102> E-Cool 그린교통정보사업 추진체계

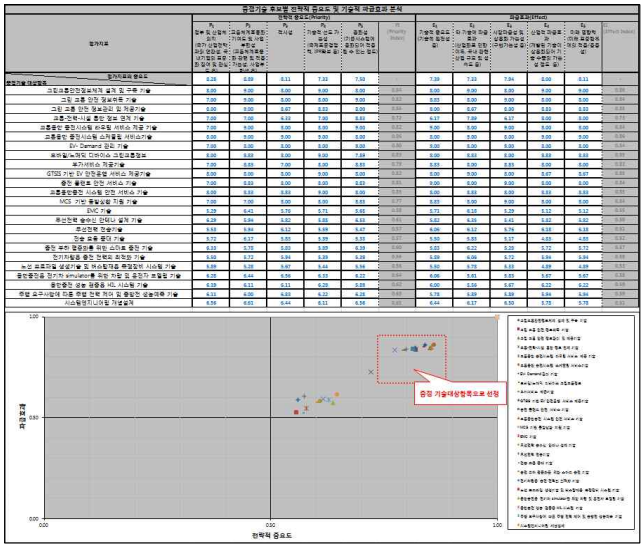
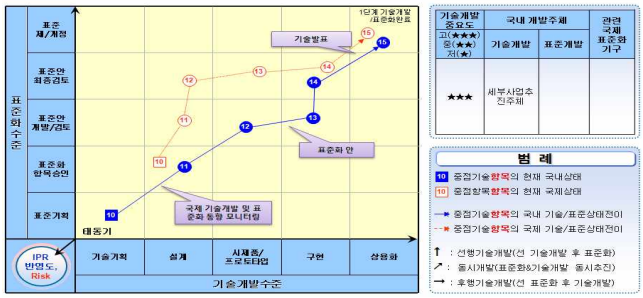
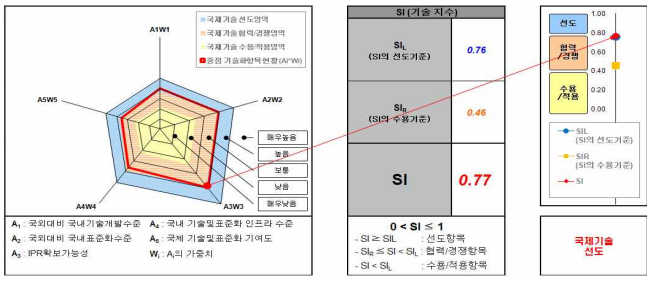
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 47> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ **외부 전문가 설문과** 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목 간 상대 평가 및 절대 평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유

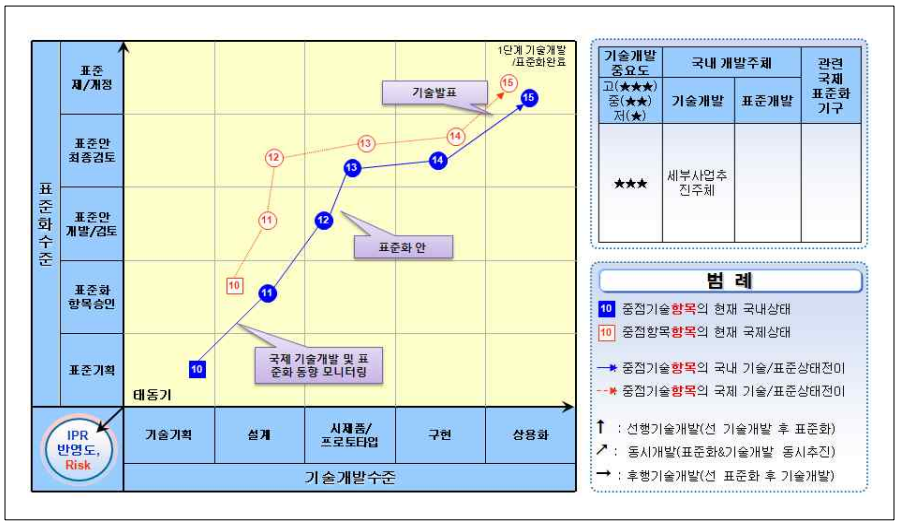
- 총 24개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 13개의 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로는 그린교통안전정보체계 설계 및 구축기술, 그린 교통안전 정보취득 기술, 그린 교통안전 정보관리 및 제공기술, 교통-전력-시설 통합 정보 연계 기술, 교통융합 충전시스템 라우팅 서비스 제공 기술, 교통융합 충전시스템 스케쥴링 서비스 기술, 전기자동차-demand 관리 기술, 모바일/노매딕 디바이스 그린교통정보 기술, 부가서비스 제공기술, GTSIS 기반 전기자동차 안전운행 서비스 제공기술, 충전 플랜트 안전 서비스 기술, MCS 기반 돌발상황 지원 기술이 선정되었음

라. 다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

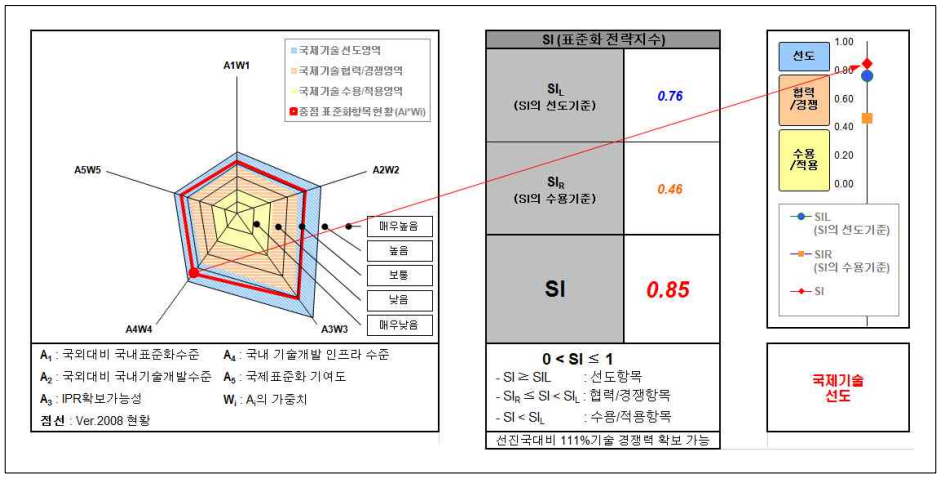
(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 103> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 104> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

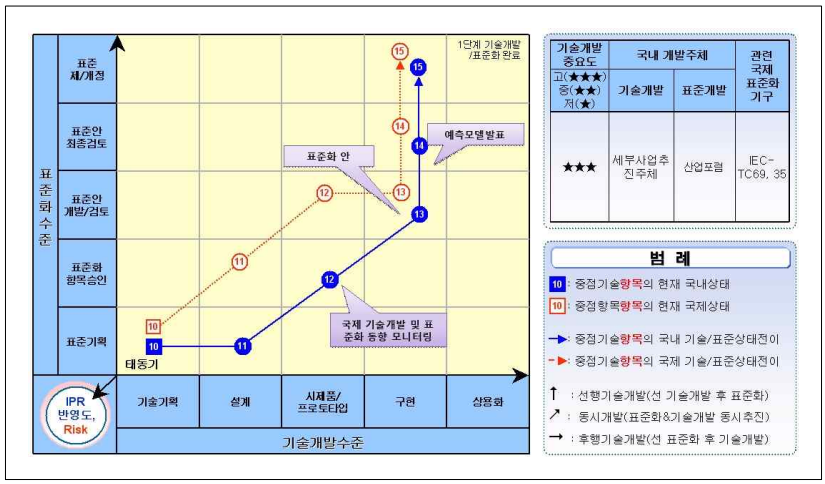
- 효과적이고 안전한 교통융합충전 인프라 시설의 구축을 위한 요구사항을 분석하고 이를 통해 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침을 개발함. 또한 환승주차장 및 자동차 공유체계 구축을 위한 융합충전 시스템의 표준화 기술을 개발함

- <그림 246>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.85/0.76=1.118 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 111% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 246>은 A4가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 국내 기술개발 인프라 수준이 높은 것으로 분석됨

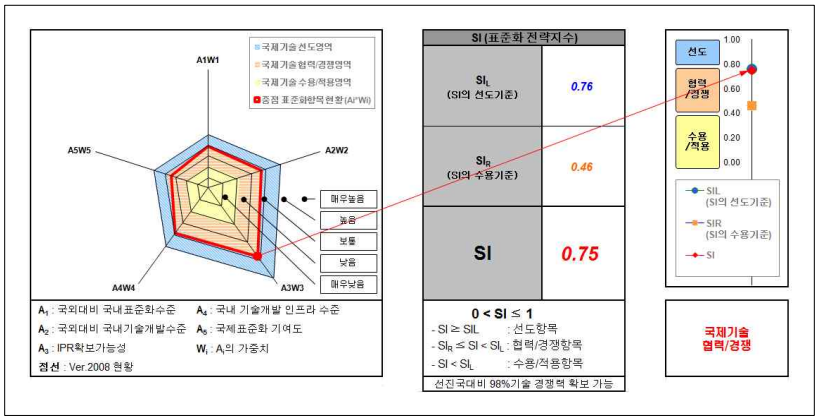
(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 105> 전기자동차 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 106> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

- 교통-전력-시설 통합 정보연계 기술은 서로 다른 분야의 기술이 융합되는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 각 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및 집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 선도를 추진 함

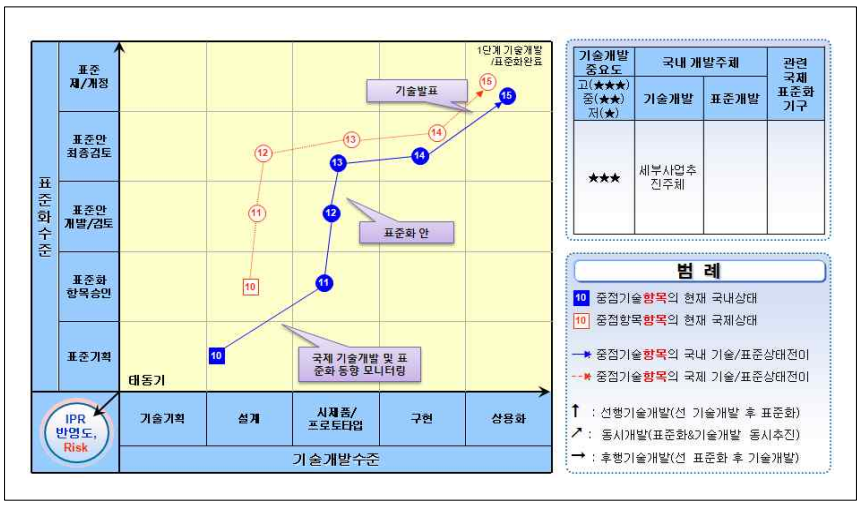
- <그림 248>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.75/0.76=0.986 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 98% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 248>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제

기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

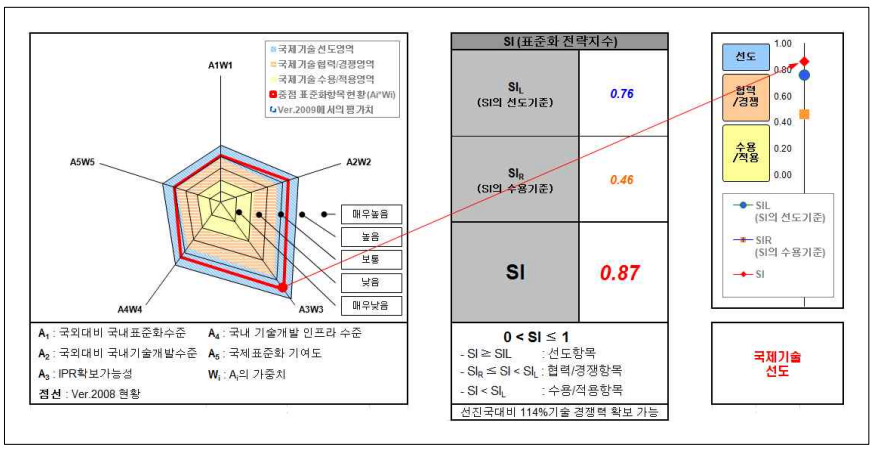
(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 107> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 108> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원 체계연구 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

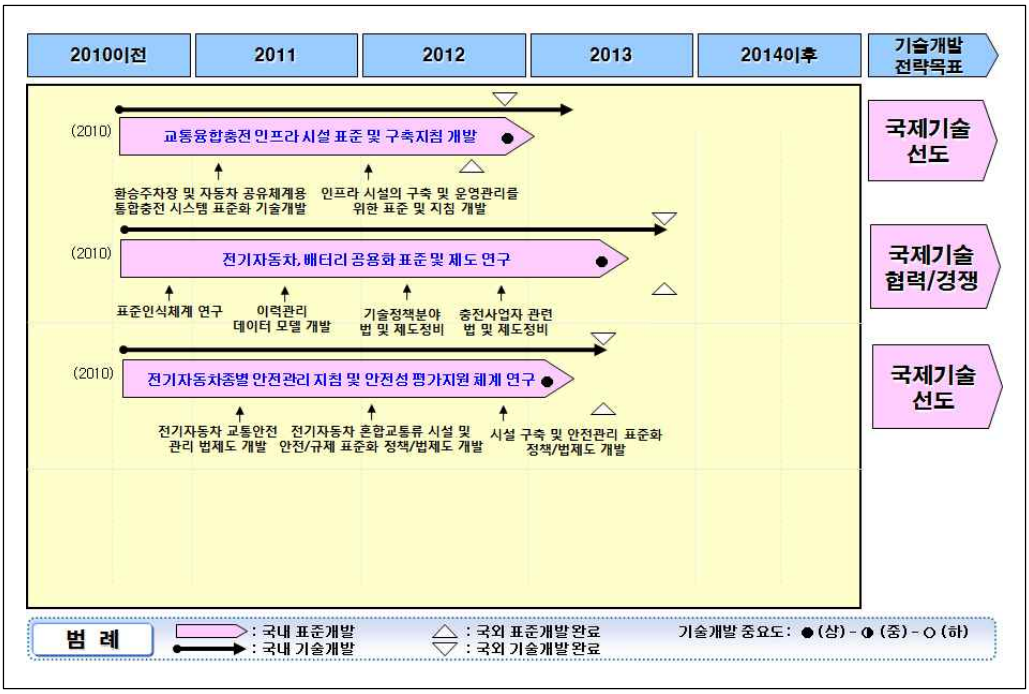
- 국내외 전기자동차 교통안전관리 관련 정책 현황 분석을 통해 전기자동차 교통안전 관리 법제도를 개발하고 전기자동차 혼합교통류에서의 안전을 보장하기 위한 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도를 개발함. 또한, 교통융합충전 대중교통 시설 구축 및 안전관리를 위한 표준화 정책/법제도를 개발함

- <그림 250>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.87/0.76=1.144 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 114% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 250>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

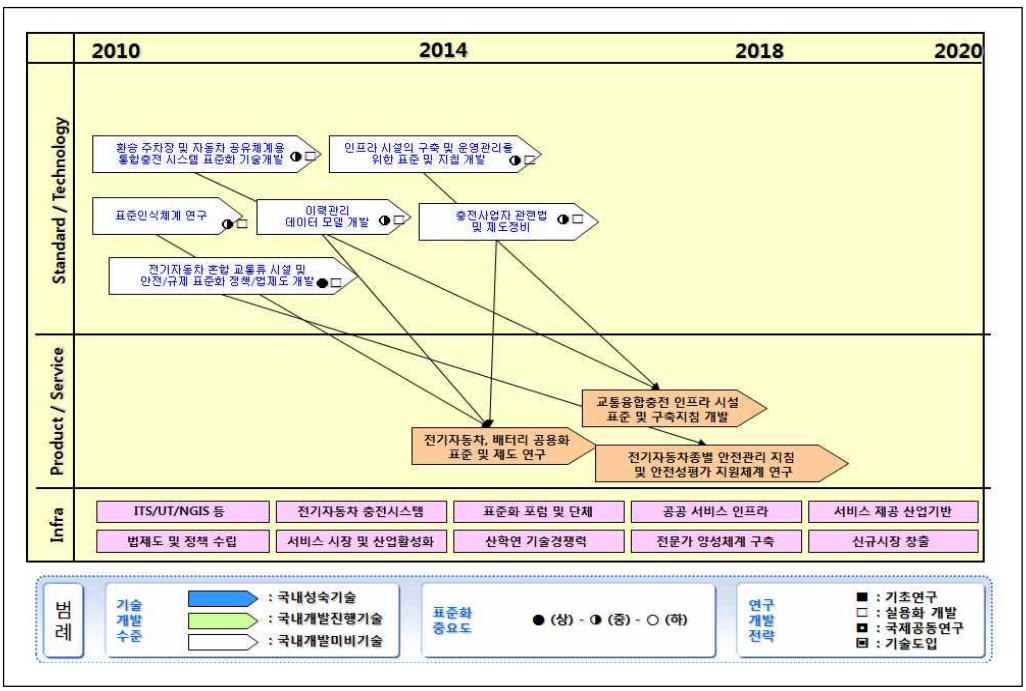
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 109> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 110> 중장기 기술개발 로드맵

3절. 배터리 교환 플랫폼 기술

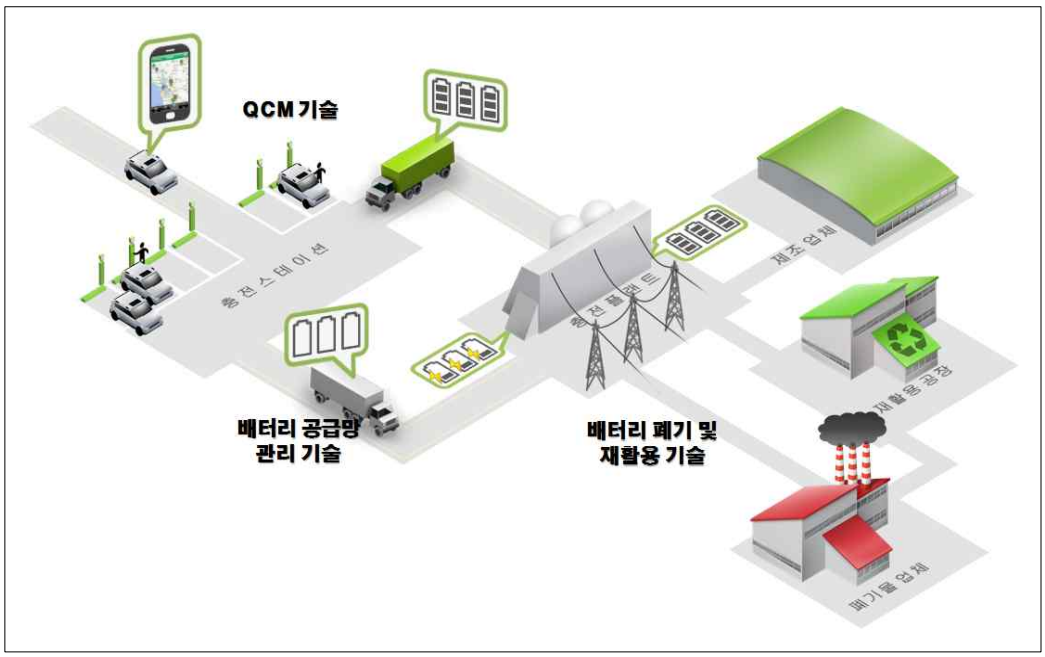
1.연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가)중점기술 개발항목의 정의

배터리교환 플랫폼 기술은 웹 2.0 기반의 소프트웨어 플랫폼 기술과 실시간 자동인식 기술을 이용하여 전기자동차의 배터리를 지능적으로 관리함으로써 전기자동차 운전자에게 안전하고 편리한 충전인프라를 재공하기 위하여 배터리 충전, 보관, 폐기까지의 전기자동차 배터리 수명주기 전반에 걸친 배터리 이력을 관리하고 배터리의 공급 망에 대한 운영 및 관리 업무를 지원 하는 기술임



<그림 111> 배터리 교환 플랫폼 기술 개요

- 배터리교환 플랫폼 기술은 공급 망 사슬 관리 기술과 IT 기술을 접목하여 전기자동차 충전 인프라를 운영·관리하기 위한 지원 기술을 의미하는 것으로 전기자동차 배터리의 충전플랜트에서 배터리 충전소를 거쳐 전기자동차 운전자에게까지 이어지는 배터리의 충전, 조달, 배송, 반품에 관한 정보를 실시간으로 관리하기 위한 '전기자동차 배터리 교환 공급 망 관리기술'을 말함

- 배터리교환 플랫폼 기술은 웹 2.0 기반의 소프트웨어 플랫폼을 기반으로 인프라 구성 요소인 충전 플랜트, 충전소, 전기자동차 배터리를 하나의 플랫폼으로 통합하여 운영·관리하기 위한 기술로써 각 관리체계를 구성하는

소프트웨어들을 웹 기반으로 통합 관리함으로써 전체 인프라에 대한 가시성을 확보하고 인프라 운영의 효율성과 편의성을 제공하기 위한 기술이며 주요 핵심 기술로 QCM(Quick Charge Machine) 기술 그리고 배터리 공급 망 관리 기술과 배터리 폐기 및 재활용 기술들을 포함하고 있음

- 배터리 공급망 관리 기술은 배터리 충전 설비로부터 전기자동차 운전자에게 배터리가 전달되기까지의 전체 공급망을 관리하기 위한 기술로 배터리 충전 및 관리를 위한 제조관리, 조달관리, 재고관리 기술과 이를 공급, 분배하기 위한 수배송 관리 기술에 실시간 자동인식 기술 및 IT 기술을 접목하여 전기자동차 배터리의 충전 및 조달 업무를 지원하기 위한 관리 기술을 의미함

- 모바일 충전 시스템 기술은 현재 전기자동차가 가지고 있는 기술적 문제(주행거리 제한, 충전 인프라의 부제 등)를 해결하고, 배터리 교환 방식의 충전 인프라 운영에 있어서 필요한 배터리의 배급 및 회수 등을 수행할 수 있는 상용차 기반의 전기자동차 지원 시스템 기술로 전기자동차 운행 중 발생할 수 있는 방전 등의 안전사고에 즉각적으로 대응하고, 각 충전소별 소요 배터리의 원활하게 공급할 수 있는 로봇 기반의 전기자동차 응급 지원 시스템 개발 기술

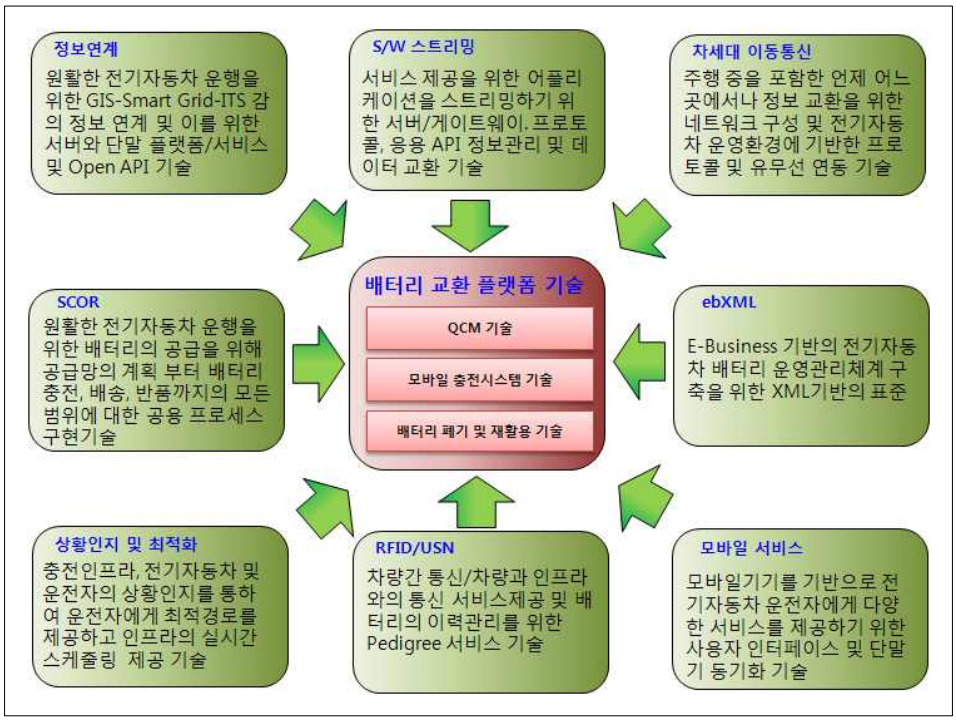
- 배터리 폐기 및 재활용 기술은 사용된 전기자동차 배터리의 회수, 재활용, 폐기 업무를 지원하기 위한 역 물류, 환경 물류 관리 기술을 의미하는 것으로 사용된 전기자동차의 배터리에 대한 재활용 및 폐기를 결정하고 회수하는 업무를 지원함

<표 48> 중점기술개발 항목

중점기술 개발 대상 항목	중점기술 개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
배터리교환 플랫폼 기술	QCM (Quick Change Machine) 기술	QCM 충전기 시스템 개념정립 및 구조 설계	전기버스 및 택시용 배터리 탈부착 매커니즘 개발함
		로봇기반 QCM 시스템	QCM용 로봇기반 기술 구현과 로봇기반 QTP, LUM 및 LOM 시스템 구현함
	모바일 충전시스템 기술	상용차 기반 MCS 차량 제작 기술 개발	시판 중이 상용 차량을 기반으로 이동식 충전, 배터리 Stack 보관 및 적재 등이 가능하도록 차량 플랫폼 구조를 변경하여 모바일충전시스템을 구현하기 위한 기술
		MCS 차량 제작 및 운용에 필요한 원천 요소 기술 개발	모바일 충전시스템을 구현하기 위해 필요한 이동식 충전 기술, 배터리 Stack 보관 및 적재 기술 등의 핵심 요소 기술
		전기자동차 관련 응급 상황에 대처할 수 있는 운용 기술 개발	전기자동차 관련 응급 상황에 대처하기 위해 모바일 충전 시스템을 운영할 수 있는 소프트웨어 및 하드웨어 기술 및 시스템 이용에 대한 과금 체계에 관한 기술
	배터리 폐기 및 재활용(backward) 기술	전기자동차 배터리 역물류 관리 기술	전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리 방안으로써 배터리의 수명주기를 기반으로 한 '역물류 프로세스 추적 기술'을 개발함.
		서비스 프로세스 및 관리 기술	전기자동차 배터리 역물류에 대한 서비스 비즈니스 모델과 배터리의 수명주기에 근거하여 서비스 프로세스 지원 시스템을 개발함.

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



<그림 112> 연관기술 관계도

- 현 교통 체계에 대한 전기자동차 도입에 따라 전기자동차 운행 시 운전자에게 보다 안전하고 편리한 환경에서 동력원을 제공하기 위한 '배터리 교환 플랫폼 기술'은 배터리의 충전, 공급의 물류적인 측면 뿐 아니라 웹 서비스 기반의 통합 운영 기술을 제공함으로써 전체 배터리 공급망에 대한 체계적인 계획과 효과적인 실행관리가 요구됨

- 따라서 '배터리 교환 플랫폼 기술'의 핵심 요소기술은 '모바일 충전시스템 기술'과 '배터리 폐기 및 재활용 기술'로 정의되고 웹 기반으로 핵심 기술들을 구현하고 모바일 충전시스템 기술은 물론 해당 정보에 대한 교환, 그리고 상황인지를 통한 운전자의 편의성 제공하며 핵심 기술들의 원활한 상호 운영 체제를 구축하기 위해 아래와 같은 기술들과 연계됨

  · 전기자동차 운행을 위한 GIS-Smart Grid-ITS간의 정보 연계 및 이를 위한 서버와 단말플랫폼 서비스 및 Open API 기술, 그리고 서비스제공을 위한 어플리케이션을 스트리밍하기 위한서버 게이트웨이, 프로토콜, 응용 API, 정보 관리 및 데이터 교환

· 주행 중을 포함한 언제, 어느 곳에서나 정보교환을 위한 네트워크 구성 및 전기자동차 운영환경에 기반 한 프로토콜 및 유무선 연동 기술 충전인프라, 전기자동차 및 운전자의 상황인지를 통하여 운전자에게 최적 경로를 제공하고 인프라의 실시간 스케줄링 기술, 차량간 통신/ 차량과 인프라와의 통신 서비스제공 및 배터리의 이력관리를 위한 Pedigree 서비스기술

· 모바일 기기를 기반으로 전기자동차 운전자에게 다양한 서비스를 제공하기 위한 사용자 인터페이스, 차량/ 배터리 안전정보관리 및 단말기 동기화 기술

<표 49> 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
모바일콘텐츠 미들웨어	효율적으로 사용자 모바일 단말에 표현하기 위한 3D Graphics 및 User Interface 기술	TTA	Khronos MPEG	표준화 항목승인	표준제정	상용화	상용화
	사용자 및 차량에 탑재된 모바일 기기를 위한 모바일 콘텐츠 저장 및 전송하기 위한 기술	TTA	Khronos MPEG	표준안 최종검토	표준안 최종검토	설계	설계
S/W 스트리밍	그린교통정보 서비스 제공자로부터 차량내 단말기 및 사용자 모바일 단말기까지 응용 어플리케이션 S/W를 스트리밍 하기 위한 기술	TTA	ITU-T IETF	표준기획	표준기획	상용화	상용화
음성언어 정보처리	차량내 단말 장치 및 어플리케이션을 구동하고 명령을 입력하기 위한 음성 명령어 표준	TTA	W3C ETSI MPEG	표준화 항목승인	표준화 항목승인	설계	시제품
차세대 이동통신	차량 단말과 그린교통안전정보 서비스 제공자 간의 이동 통신 기술 및 휴대 단말을 위한 이동 통신 기술	TTA	3GPP ITU-R	표준제 /개정	표준제 /개정	상용화	상용화
WiBro	Seamless한 그린교통안전정보 서비스를 위해 광역 이동통신기술과 연계될 휴대 인터넷 접속 기술	TTA	IEEE	표준제 /개정	표준안 최종검토	시제품	시제품
RFID/USN	차량내 사용자 정보관리, 과금, 그린교통안전 정보 서비스 및 배터리 이력관리 등을 위한 RFID 태그, 리더 및 pedigree 기술	TTA	IEEE EPC global	표준안 개발/ 검토	표준안 최종검토	상용화	상용화
	차량 단말과 외부 유비쿼터스 환경과의 접속을 위한 센서 및 USN 접속 기술	TTA USN포럼	IEEE	표준기획	표준기획	기술기획	기술기획
GIS	차량내 단말 및 이동단말에 지도를 공급하고 갱신하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준기획	표준기획	설계	설계
	차량의 정확한 위치를 파악하기 위한 위치인지 및 이동체를 관리하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준화 항목승인	표준안 개발/검토	시제품	시제품
LBS	차량의 위치 및 휴대 단말의 위치를 파악하기 위한 실 내외 무선 측위 기술	TTA	OMA	표준안 개발/ 검토	표준제/ 개정	설계	상용화
DMB	TPEG 및 데이터방송을 통한 교통정보 및 충전인프라 정보 제공을 위한 서비스 기술	TTA 차방포럼	TPEG 포럼	표준안 개발/ 검토	표준제/ 개정	구현	구현
ebXML	웹 서비스 기반의 전기자동차 배터리 공급망 운영 관리 체계 구축을 위한 데이터 교환 표준	TTA	ISO	표준 항목승인	표준안 개발/검토	상용화	시제품

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제 시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능하며 에너지 절약과 환경오염 최소화를 위한 친환경 전기자동차가 크게 부각되고 있으며 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계와 연동한 전기자동차 인프라의 필요성이 증대되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급 계획을 수립하였음

- 국내외 적으로 녹색교통 기술 및 정책 개발이 이루어지고, 특히 하이브리드카, 연료전지차, 전기자동차 등 친환경자동차 개발과 더불어 관련 교통체계에 대한 연구와 혼합교통류의 효율적 운용과 관리를 위한 다양한 서비스 필요성이 대두되고 있음

- 전기자동차의 경우 1회 충전 후에 따른 중행거리의 한계가 있어 운전자의 편의성을 위해서는 충전인프라의 확충이 필요하며 일반 충전, 급속 충전 보다는 배터리 교환소와 같은 대리점 형태의 배터리 충전 공급망을 확보할 필요성이 있음

- 전기자동차의 활성화를 위해서는 전기자동차 자체의 성능 향상 및 새로운 배터리 개발이 요구됨과 동시에 배터리를 신속하게 충전하고 동력을 편리하게 공급할 수 있는 인프라의 구축과 이를 운영·관리하기 위한 관리체계를 확보해야 하며 교통 체계와 융합하여 전기자동차의 운전자가 자동차를 운행하는데 있어 편의성과 안전성을 제공해야함

- 배터리교환 플랫폼 기술은 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine)는 물로 배터리 공급망 전체를 효율적으로 운영 관리하고, 사용된 배터리에 대한 회수 및 재활용, 폐기까지 연계하여 관리하기 위한 통합 운영 관리 요소를 구성하고 전기자동차 배터리 교환 기술을 지원하는 특화되고 고도화된 관리 플랫폼 기술 개발을 목표로 중점기술개발 세부항목 및 기술개발 기획과 기술개발 로드맵을 수립하였음

- 배터리교환 플랫폼 기술은 그 특성 및 목표에 따라 QCM 기술과 모바일 충전시스템 기술, 배터리 폐기 및 재활용 기술로 구성하고 이를 효율적이고 총체적으로 관리하기 위한 통합 운영 및 관리 방안을 제시함

○ 중점 추진방향

- 전기자동차 및 동력 배터리에 대한 신기술 개발과 충전 기술의 개발은 활발히 이루어지고 있는 실정이나 현재까지 충전 인프라에 대한 기반은 취약한 실정이며 특히, 자동차의 동력 충전은 교통 체계의 직접적인 구성요소임에도 불구하고 현재의 교통 상황을 고려한 배터리 충전 인프라 운영·관리 기술을 마련하고자하는 노력은 미흡한 실정임

- 전기자동차의 경우 장시간의 충전 소요시간 단축, 전기자동차 주행성능 및 혼합 교통류 특성 등을 감안한 교통 체계에서의 안전하고 편리한 충전 인프라 제공을 위한 교통융합충전 인프라 관리 기술의 개발이 요구됨

- 전기자동차의 배터리의 충전 소요시간은 배터리 교환 방식의 경우 3분에서 충전의 경우 최대 6시간이 소요됨에 따라 교통체계와의 융합을 고려할 경우 배터리 교환 방식을 교통융합충전 인프라의 최종 형태로 제안함

- 전기자동차 배터리 교환 방식에 대한 인프라는 배터리를 교환하기 위한 대리점 형태의 충전소와 소모된 배터리를 충전하기 위한 공급소 형태의 충전 플랜트로 구성되며 이들 사이를 연계하기 위한 배터리 보관 및 공급체계가 부가적으로 요구됨

- 배터리교환 플랫폼 기술은 배터리 충전소와 충전 플랜트의 공급망을 관리하기 위한 관리 기술에 IT 및 실시간 자동인식 기술을 접목하여 각 충전소와 배터리의 충전 플랜트 그리고 전기자동차 운전자 즉, 수요자를 효과적으로 연계하여 통합 운영·관리할 수 있는 기술을 마련함

- 현재 교통체계를 반영하여 전기자동차의 원활한 운행을 지원하기 위한 교통체계 지원 시스템으로서의 배터리교환 플랫폼은 전체 인프라에 대한 통합적이고 총괄적인 관리가 중요하며 각 충전소 및 충전 플랜트 등 개별 지점 형태에 대한 개별적인 특성도 함께 반영하여야 하므로 사용자의 접근성과 개별적인 관리체계들의 통합에 대한 편의성을 제공하고 있는 웹 2.0 기반의 플랫폼 기술을 이용하여 구축하여야 함

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 113> 배터리 교환 플랫폼 기술 개발의 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

배터리교환 플랫폼 기술은 전기자동차의 보급, 고도화 및 활성화를 위해 전기자동차 운행 편의 및 교통체계에 대한 실용성을 제고하는 '친환경 신 교통 인프라 확충'의 핵심 기술로써 집중 개발이 필요함

○ 전기자동차의 활성화를 위해서는 전기자동차 배터리 충전소들과 충전 플랜트들의 관리 체계 마련을 통한 전기자동차 배터리 충전의 편의성 제공과 사용자 중심의 융합인프라 확충을 통한 현 교통체계에 대한 전기자동차 도입의 실용화 가능성을 향상 시킬 수 있는 방안 마련이 요구됨

○ 현 교통 체계와 융합한 전기자동차 충전 인프라 구축을 위해서는 국가 차원의 통합적인 교통 지원 시스템 및 운영 기반을 확보할 필요가 있음

○ 세계적인 이슈인 친환경 국토 개발의 일환으로 모든 산업의 기간 시설인 교통체계에 대한 친환경 기술 개발이 요구되며 보다 세부적으로 교통 체계의 구성요소들 즉, 전기자동차 이용 시설 및 운용 지원 시설에 대한 체계적인 운영관리 기술의 확보가 필요함

○ 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 전기자동차 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화하기위한 공공 인프라로서의 교통융합 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의

교통류 체제 변환에 가장 중요

○ 한 역할을 수행 할 것으로 전망되어 초기에 집중된 연구 개발이 요구됨

○ 그린교통안전정보 제공 요소기술 분야별 정확한 기술 분석 및 예측을 바탕으로 관련 기술개발 및 표준화를 수행하여, 산업체의 동종 기술 중복 투자를 배제하고 산업계에 유망 기술개발을 유도하고 집중함으로서 산업경쟁력, 세계시장경쟁력을 향상시킬 필요가 있음

○ 녹색교통 산업인 교통융합 충전인프라의 성공적인 개발과 산업 활성화를 위하여 체계적인 기술개발 전략과 표준화 추진 전략 필요하며 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반을 둔 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준 선도가 필요함

○ 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 운전 부하 경감과 안전 운전 등 세계적인 추세에 맞는 기술개발과 표준화 항목을 집중 발굴하여 기술 및 표준의 활용도와 경쟁력을 고취할 필요가 있음

(나) 기술개발의 목표

전기자동차의 활성화를 위해 전기자동차 배터리 충전의 편의성과 실용성을 제고하고 배터리 충전 인프라에 대한 신속/정확하고 편리한 운용 및 유지·관리하기 기술을 마련하기 위한 방안으로써의 '배터리 교환 플랫폼 기술'은 '배터리 공급망 기술'의 개발을 통해 배터리 충전 및 교환 시스템의 통합 운영관리 체계를 확보하고 '배터리 폐기 및 재활용 기술' 통해 친환경적인 역 물류 프로세스 및 시스템을 개발하여 '친환경 신 교통체계 확보와 활성화'의 기반을 마련하고 전기자동차 수요확산을 통한 친환경 교통시대를 견인함

○ 기존의 공급망 관리 기술과 IT, 실시간 자동인식 기술과 같은 새로운 운영·관리 기술을 접목하여 효과적이고 실용적인 교통체계융합 충전 인프라 운영관리 체계 기술을 개발하기 위해 향후 활용 가능성이 높고 타 분야로의 확장성을 고려하여 기술경쟁력이 높고 산업화 가능성이 높은 항목을 집중 개발함으로써 기술 경쟁력의 기반을 마련함

○ 재고관리, 제조관리 기술, 수·배송관리 기술, 고객관리 기술을 이용하여 IT를 기반으로 '모바일 충전시스템 기술'을 연구함으로써 전기자동차 배터리를 충전하고 이들을 모바일을 이용하여 관리하기 위한 충전소, 충전 플랜트 운영 지원 기술을 개발함

○ 전기자동차 배터리의 공급 뿐 아니라 소모된 배터리에 대한 회수 및 폐기를 위해 폐기 의사결정 알고리즘을 연구하고 역물류/환경물류 관리 기술을 연구함으로써 효율적인 배터리 수급관리 체계와 친환경적인 배터리 관리 체계를 마련하기 위한 '배터리 폐기 및 재활용 기술'을 개발함

(다) Vision 및 기대효과

전기자동차 운행 인프라에 대한 운영관리 체계의 확보를 기반으로 전기자동차의 활용을 촉진하고 원활한 혼합 교통 환경을 제공하여 국가 친환경산업의 기반을 확충하고 친환경 신 교통기술 및 인프라 관리 기술을 기반으로 국가 경쟁력 향상은 물론 대국민 편익을 증대시킴

○ 신 교통체계를 지원하기 위한 배터리 교환 기술 분야의 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적인 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들에 대한 통합 기술 개발을 통해 전기자동차 배터리 공급 인프라의 산업 가치 사슬 상에 있는 모든 주체들 즉, 배터리 충전 사업자, 배터리 공급 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 전기자동차 사용자, 차량 제조사, 이동통신사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공함

○ 현 교통 체계와 융합한 전기자동차 배터리 공급 인프라의 구축 및 효과적인 운영·관리는 대국민 서비스 및 지원 사업의 일환인 전기자동차의 활용을 보다 활성화 시키고 실현 가능성을 높임으로써 결과적으로 대국민의 편리와 이익을 증대 시킬 뿐 아니라 개발된 관리 기술을 확장하고 융합하여 전기자동차 배터리의 역물류 기술을 개발함으로써 친환경 교통 서비스 인프라를 구축하고 친환경 분야 국가 경쟁력 향상에 이바지함

○ 또한 인프라 관리 체계를 확보하고 이에 대한 접근성과 유연성을 확보함으로써 관련 시장들에 대한 진출 기회를 마련하여 관련시장에서의 수익 창출은 물론 신규 고용 기회를 창출하고 핵심 기술들에 대한 경쟁력을 바탕으로 신기술 및 IPR 조기 확보로 기술적 기대 효과를 달성함

○ 지능화 및 효율화된 배터리 공급 인프라의 운영관리 기술을 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 성숙된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 인프라 달성

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 전기자동차 관련 국가 인프라 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 전기자동차 배터리

- 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 전기자동차로 발전되면서 동력으로서의 배터리 비중이 점차 커지고 있으며 향후 20년 내에 600억 달러의 세계시장을 형성해 반도체 시장을 능가할 것으로 전망됨

- 국내에서는 LG화학, 삼성 SDI 등이 시장 선점에 주력하고 있으며 리튬이온 배터리공급업체로 LG화학이 선정되면서 배터리 셀 뿐 아니라 제어시스템 등을 구비한 통합 패키지 형태의 시장 형성을 위해 노력하고 있음

- 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

<표 50> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모

년도		(2009년) 현재년도	개발 종료후 1년	개발 종료후 3년
배터리 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,476,000	11,244,000	13,550,460
	한국 시장 규모	172,000	1,290,000	1,548,000
충전기 (백만원 단위)	세계 시장 규모	114,000	1,719,600	2,335,200
	한국 시장 규모	-	23,998	105,820
전기자동차 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,520,000	4,048,000	7,150,000
	한국 시장 규모	300	1,000	10,000

출처 : KETEP-2009년 에너지자원기술개발 중대형전략 기술개발사업 상세기획보고서, 지경부. '지능형 전력망 추진정책 및 로드맵 수립계획'-2009.06 등

○ 공급망 관리 시스템

- 경기침체와 기업들의 전반적인 IT투자 위축으로 기업 애플리케이션(application) 시장의 성장세가 둔화됨에 따라 공급망 관리 솔루션 시장의 성장이 기대에 못 미치고 있음

- IT 시장 조사전문기관 IDC에 따르면 ERP/CRM/SCM 등의 3대 기업 어플리케이션(application) 시장의 성장세는 연간 1.7%에 그치고 있으며 특히, 이중 공급망 관리 솔루션의 비중은 약 13%에 그치고 있음

- 국내 공급망 솔루션은 다양한 제품개발이 추진되고 있으나 국제 시장과 외국산 제품의 선전으로 국내 사업 구조를 철저히 분석한 체계적인 솔루션의 설계와 알고리즘의 개발이 시급함

- 국내 시장은 SCP(Supply Chain Planning: 공급망 계획) 분야에서 i2, SCE(Supply Chain Execution: 공급망 실행) 분야에서 EXE가 각각 시장을 주도하고 있으며 i2는 국내 대기업의 공급망 관리 프로젝트를 담당하면서 SCP 분야에서 독보적인 입지를 구축하고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리
- 국내 제조업 현장이 세계적으로 어려운 경쟁 상황에 따라 조업단축 및 구조조정 등의 부정적인 추세로 접어들면서 MES에 대한 시장 전망이 어두운 실정임

- 하지만 IT에 대한 관심과 기술 수준이 향상되고 특히, 친환경에 대한 관심이 증대됨에 따라 이들을 접목하여 생산 현장을 실시간으로 시각화하는 MES 응용 시스템의 개발 노력이 확대되고 친환경의 핵심 요소인 동력과 관련한 태양전지 제조분야, 차세대 전지 제조 분야에 대한 적용 노력이 활발히 이루어지고 있어 차세대 MES의 시장성이 확대될 것으로 전망됨



<그림 114> 세계 및 국내 IT 산업의 소프트웨어 비중

○ WMS(Warehouse Management System)/재고 관리
- 최근 몇 년간 WMS 시장 규모는 가파른 속도로 확대되고 있으며 전문조사

기관에 따르면 200년 WMS 시장 규모는 13억 3,9000만 달러로 판단됨

- 현재 WMS 시장의 최대 이슈는 '친환경'으로 많은 기업에서 WMS에 IT 기술을 접목하기 위해 노력하고 있으며 대기업 중심의 물류센터 확충으로 타 솔루션과 비교해 안정된 성장세를 보이고 있음

- 향후 WMS 기술은 IT 및 실시간 자동인식 기술을 바탕으로 TMS(Transport Management System) 등과 연계하여 실시간 기반의 가시성을 확보한 종합 정보 시스템으로 발전할 전망이며 그에 따라 기업들의 본격적인 투자가 시작되면서 시스템 개발 뿐 아니라 운영 및 유지보수, 관리 측면에서의 시장 전망까지 밝을 것으로 예상됨

○ PLM(Product Lifecycle Management)/제품수명주기관리
- 제품의 출시시간 단축, 품질 향상 및 환경규제 등의 이슈가 부각되면서 제품의 수명주기를 관리하기 위한 PLM 솔루션의 중요성이 강조되면서 기존의 식음료나 전통적인 제조업 분야에서 확장되어 화학, 전력, 통신 산업으로 그 영역을 확대하고 있음

- PLM 기술은 R&D 등의 일부 특정 연구기관에 국한되어 시행되던 혁신적 신기술 영역에서 벗어나 실제 제품 영역으로 적용범위를 확대시킴으로써 새로운 정보 솔루션으로 자리 잡고 있음

- PLM은 애플리케이션의 범주에서 탈피해 기업의 핵심 전략으로 발전해 나갈 것으로 전망되며 글로벌 통합 비즈니스 모델 개발을 통해 지역 시장과 고객 유형별 적합한 제품을 제공함과 아울러 기간업무용 플랫폼과의 효율성을 균형 있게 고려해 통합하는 글로벌 제품 개발, 생산, 영업 및 서비스를 고려하는 종합 정보 솔루션으로 입지를 확보할 것임

○ TMS(Transport Management System)/운송 관리
- TMS 시장은 실행과 관제시스템 위주의 도입이 활성화되고 있으며, 최근 물류 아웃소싱 기업인 3PL 또는 택배업체 등에 도입되면서 예전 보다 더욱 가파른 성장 추세를 보일 것으로 전망됨

- 현재 국내 TMS 시장은 i2테크놀로지스 코리아의 TMS와 한국 오라클의 OTS가 주력 벤더로 자리 잡고 있으며 TMS와 연계해 납품되는 단말기 포함 60억 이상의 매출을 보이고 있음

- TMS는 WMS, OMS 솔루션과 기능을 통합함으로써 제품의 움직임 전체를 모니터링하고 관리할 수 있는 부분으로 확대되면서 글로벌 비즈니스 지원의 주요 연계 기술로의 시장을 확보할 것으로 예상됨

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)
- RFID/USN 기술은 가격과 성능 면에서 유비쿼터스 컴퓨팅 시대를 위한 핵심기술로 인식되고 있으며 특히, 국내 시장은 2010년까지 연평균 67%의 고속성장을 거듭하면서 세계 시장의 13%를 차지할 전망임

- RFID/USN 시장은 2005년에 주로 현장 실험과 시제품 개발, 운영 관리 방안 및 보안 기술 개발 등에 주력하였으며 2006년에 시범 테스트 및 서비스와 이에 따른 수정 사항을 보완하면서 2010년부터 본격적으로 확산될 전망임

- 정부와 기업들이 현재 RFID/USN 기술이 보다 빨리 성숙할 수 있도록 적극적인 노력을 기울이고 있으며 유비쿼터스 기술의 이용에 대한 개인 정보 및 사생활 침해 등의 부정적인 면을 보완할 경우 예상치를 상회하는 시장성을 가져올 것으로 예상됨

○ 국내 BcN 장비시장
- 국내 BcN 장비시장은 연평균 8.39% 성장하여 2012년에는 10조 9,300억 원의 규모에 이를 것으로 전망

- 무선 장비 시장의 규모는 WiBro, HSDPA 등과 같은 관련 신규 서비스에 대한 투자로 인해 연평균 7.84%의 성장률을 기록하며 2012년 2조 1,257억 원으로 증가할 것으로 전망

- 유선 장비 시장 역시 BcN망 구축에 따른 장비수요의 증가로 2012년까지 연평균 성장률 7.5%를 기록할 것으로 전망

○ 국내 초고속 인터넷 시장
- 국내 초고속 가입자 회선 수는 2009년 6월 기준 약 1,593만으로 xDSL이 351만, HFC 511만, LAN이 527만, FTTH가 204만, 위성이 914명으로 포화 상태로서 시장 확대보다는 현재 정체된 것으로 파악

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망
- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음

- 국내 도메인 등록 수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ 국내 OID 시장 현황 및 전망

- 국내에서 OID를 등록, 관리하는 곳은 기술 표준원과 한국인터넷진흥원(KISA) 2곳이 있으며, 각각 관리하는 OID 체계가 상이함

- 기술표준원은 ISO로부터 시작되는 {1}Arc의 한국을 나타내는 OID인 {iso(1) member-body(2) korea(410)}을 1997년도부터 국내에서 할당, 관리하기 시작하여 28개 기관, 28개 OID를 등록, 사용 중

- 한국인터넷진흥원(KISA)은 ITU-T로부터 시작되는 {0} Arc의 한국을 나타내는 OID인 {itu-t(0) administration(2) korea(450)}, {itu-t(0) administration(2) korea(480)}, {itu-t(0) administration(2) korea(481)} 3개의 OID를 할당하고 있음. 현재까지 3개의 OID를 등록되어 사용 중

- RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때, OID 사용 갯수는 많아질 것으로 예상됨



<그림 115> kr도메인 수 현황

출처 : isis.nida.or.kr, 2009

○ 국내는 수적인 측면에서 파급효과가 큰 개인용 단말 개발사가 늘어나고 있으며, 빠르게 시장에 선보이기 위해서 범용으로 개발된 외산 플랫폼을 채택할 것으로 예상됨

○ 공통 플랫폼 기술의 시장은 아직 개척되지 않았으나, 모바일 단말을 중심으로 범용 운영체제와 Java를 중심으로 플랫폼 시장 구도가 잡혀가고 있음

○ 공통 플랫폼의 필요성은 단말 개발사 및 다양한 제품군을 기획하고 있는 통신 사업자 등이 느끼고 있으나, 시스템에 큰 영향을 줄 수 있는 임베디드 소프트웨어의 특성상 충분히 검증된 플랫폼만 탑재하는 경향이 있어 범용 플랫폼의 기능을 확장하여 사용하고 있음

○ 휴대폰 업체와 같은 소형 모바일 단말 개발사 중심으로 Java를 탑재하고 있으며, 기본적인 MIDP 프로파일로 해결할 수 없는 부분을 위해 JSR-n을 사용해 기능을 확장하고 있음

○ 국내시장에서 휴대폰용 응용 실행환경인 CLDC는 100% 국내 기술로 보급되고 있음

○ 스마트폰, 디지털 셋탑, 텔리매틱스 단말, DTV 등에 필요한 CDC 기반의 자바 가상 머신은 국내 솔루션이 없으며, SUN, 스케미어, Esmertec, 등의 외산 제품을 써야 하는 상황임

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표함

○ 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰 USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있음

○ 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드 결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ IMS 기술관련 국내 시장 현황은 KT의 경우 삼성전자와 함께 IMS를 활용하여 instant messaging과 video chatting이 가능한 서비스를 구축함. 국내에서는 유무선 통신 사업자들의 All IP로의 전환 및 다양한 컨버전스 서비스 개발을 쉽고 용이하게 하기 위해 IMS를 본격 도입 중임

○ CPM(Converged IP Messaging) 기술 관련 국내 시장은 이통사를 중심으로 IMS의 구축과 통합커뮤니케이터 서비스의 도입으로 점차 CPM 서비스를 제공할 수 있기 위한 네트워크 및 사용자의 필요성이 증대되고 있음

(2) 국외 시장 현황 및 전망

○ 공급망 관리 시스템

- 단위 기업을 중심으로 한 ERP의 한계가 노출되면서 공급망 관리를 목적으로 한 통합 솔루션이 적용되면서 높은 결과를 보이며 공급망 관리 솔루션 시장이 주목을 받기 시작함

- 현재 공급망 관리 시스템은 계획 단계인 수요예측, 경영기획, 조달, 생산은 물론 이들에 대한 솔루션은 물론 공급망 상에서의 실행 관리 솔루션이 다양하게 개발되고 있음

- 특히, 최근 실시간 정보 획득 기술과 융합하여 공급망 상에 다차원적으로 전개되는 조직들을 실시간으로 관리하고자하는 노력이 더해지고 있으며 이에 대한 업무 프로세스 표준 및 통합/관리가 중요시 되고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리

- 세계의 제조업 환경은 고객의 요구사항이 증대되면서 민첩하게 대응하기 위한 제조업에 필요한 모든 어플리케이션과 실시간 정보 공유가 가능한 기반 솔루션으로 인식되며 그 시장 규모를 확대하고 있음

- MES는 SCM 기술의 중심으로 인식되면서 ERP와 연계하고 PLM과 정보를 공유하면서 IT와 접목하여 단일 공통 MES 플랫폼 기술의 개발과 함께 전체 소프트웨어 시장의 25% 이상을 점유할 것으로 전망됨

○ WMS(Warehouse Management System)/재고 관리

- WMS가 기업경역에 중요한 역할을 하게 됨에 따라 IT 기업들이 새로운 사업기회를 잡고 있으며 현재 WMS의 세계 시장 규모는 280억 원으로 전체 SCM 시장의 약 30% 규모를 차지하고 있음

- 최근 WMS 시장은 개발 기업의 증대 및 가격 경쟁력 심화로 예년만 못한 성장속도를 보이고 있으나 3PL이나 유통업체들의 WMS에 대한 꾸준한 투자로 인해 지속적으로 성장하고 있음

- WMS 기술은 IT 및 실시간 자동인식 기술을 바탕으로 실시간 자동인식기술과 연계하여 실시간 기반의 가시성을 확보한 정보 시스템으로 발전할 전망임

○ PLM(Product Lifecycle Management)/제품수명주기관리

- 전 세계 PLM 시장은 매해 5% 이상 성장하고 있으며 2009년 이후 SCM 개념의 확립에 따라 10%이상의 성장률을 보일 전망임

- 글로벌 생산 기지가 세계 각지에 분산돼 있는 관계로 이를 효율적으로 관리할 수 있는 글로벌 제품관리 전략이 요구되는데, 통합에 적극적인 기업은 서비스지향 아키텍처(SOA:Service Oriented Architectures) 기반의 글로벌 제품관리 전략의 일부로 PLM을 채택하고 있는 전망임

- SCM 개념이 확대됨에 따라 협동적 의사결정을 가능하게 하는 환경(Collaborative Decision Environments)에 대한 관심이 증가하면서 PLM 본연의 가치를 증대시켜 향후 대규모 IT 투자 분야로 부상할 전망이며 글로벌화, 파트너십 확대 및 혁신 등이 촉진될 전망임

○ TMS(Transport Management System)/운송 관리
- 최근 기업들은 웹 기술의 도입으로 업무 프로세스를 단순화하고 해외 사업장까지 일괄적으로 관리할 수 있는 SCM(Supply Chain Management)을 적극 추진하고 있는 실정이며 IT 분야의 성장과 더불어 TMS 기술과 Visibility 기술에 대한 수요가 증가되고 있음

- TMS 수요는 3PL의 도입이 증가되면서 전체 시장규모가 약 1.5배 이상 증가될 것으로 전망되며 통합적이고 체계적인 전사적 차원의 관리 기술에 대한 관심이 증대 되면서 발생할 운송 업무의 복잡화와 다양화에 따라 성장세를 지속적으로 유지할 것으로 예상됨

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)
- 2010년 기준, 올해 글로벌 RFID/USN 시장은 56억 3000만 달러의 규모로 형성될 것으로 전망되며 이는 태그, 리더 및 소프트웨어와 서비스를 모두 포함한 규모로 작년 대비 10%의 성장률을 보이고 있어 RFID 시장의 침체기를 지나 성장궤도로 진입할 것으로 예상되고 있음

- 특히 공공부문의 수요가 지속적으로 유지 되면서 보안성 및 대국민 서비스에 중점을 두고 동물 태깅, 교통카드, 전자주민증 등에 사용되고 있으며 북미의 경우 동물과 애완견의 이력관리를 위해 1억 7000만개 이상의 태그가 소비될 전망임

- 중국의 RFID 시장 성장과 함께 중국 정부가 RFID 사용을 적극 동참함으로서 이미 10억 개 이상의 전자주민증이 발급됐으며 시스템을 포함하면 60억 달러 이상의 시장 규모를 차지할 전망임

○ 전기자동차 시장 및 배터리

- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획임

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨

- 전기자동차용 배터리시장 규모는 최근 몇 년간 유가 급등, 온실가스 문제, 친환경 자동차에 대한 정부 및 자동차 완성업체의 관심증가로 배기량 제로인 전기자동차 생산이 증가될 전망이어서, 2015년까지 80억 달러에 이를 것으로 전망됨

- 특히 미국의 경우 2015년까지 100만 대 이상의 플러그인 전기자동차의 미국 내 생산을 목표로 하고 24억 원의 정부 지원금을 배정함으로써 상용화된 전기자동차 시장 및 전기자동차 배터리 시장을 확보할 것으로 예상됨
- 아래의 표는 미국정부의 전기자동차 및 배터리 분야별 지원 계획을 나타낸 것임

<표 51> 미국의 전기자동차 및 배터리 지원계획

분야	투자액(백만 달러)	수혜기관
배터리 및 셀 제조 설비	1,247.4	Johnson Controlsr 등 9개 사
배터리 응용 제조설비	235	Celgrad, Toda America 등 10개 사
리튬이온 배터리 재생	9.5	TOXCO Inc
전기구동장치부품	465.1	GM, Delphi 등 7개 사
전기구동장치 2차 부품	62.3	KEMET 등 3개 사
전기자동차	254.4	Electric Transportation 등 4개 사
트럭부문	22.2	Cascade Sierra solution
전기자동차 및 기타 차량부문	70.5	GM 등 3개 사
전기자동차 관련연수	44.1	퍼듀대학교 등 10개 기관

○ 충전인프라 시장

- 국외충전인프라 시장에선 전기수송관련의 ECO tality사는 고급 전기자동차(EV) 충전을 위한 새로운 인터넷 기반 소프트웨어를 개발
- 운전자의 유리한 시간대 선택 또는 가격이 저렴한 오프 피크 간격을 선택할 수 있으며, 실시간 충전가능 지역을 알려주는 프로그램임

○ 일본충전인프라 시장

- 주차장 운영업체 GS파크24(대표 강경태)는 지분 50%를 소유한 일본 파크24가 지난해 초부터 도쿄의 일부 유료주차장에 도입한 전기자동차 충전설비와 서비스 모델을 조만간 국내에도 들여올 계획

- 일본 파크24는 도쿄전력·후지중공업·미쓰비시와 함께 주차장에서 전기자동차가 주차하는 동안 충전을 실시하는 '파크&차지'사업을 추진

○ 미국 전기자동차 급속충전소 시장

- 급속충전소는 주유소와 비슷한 모습으로 충전할 수 있는 전용 단자를 차량 콘센트에 접속한 뒤 충전이 완료되면 비용을 지불하는 형식으로 운영

- 동시에 50킬로와트까지 공급할 수 있으며, 급속전용충전기 외에 220V 충전방식도 지원예정임 충전소 이용 요금 가격은 정해지지 않았으나 충전 요금은 10달러 이내로 낮게 책정될 예정

- 충전시간을 기존 1시간가량에서 30분(최대 80%까지 충전)으로 줄였지만, 충전시간을 더 단축해야 할 것으로 전망되며 한 번 충전으로 주행거리가 최대 160km 이내인 전기자동차 배터리 용량을 감안할 때, 급속충전시설이 주유소보다 더 많아야 할 것이라는 지적

- 급속충전과 함께 미리 충전된 배터리 팩을 교체하는 방법은 르노 등 일부 업체에서 도입을 고려중인 방식

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리

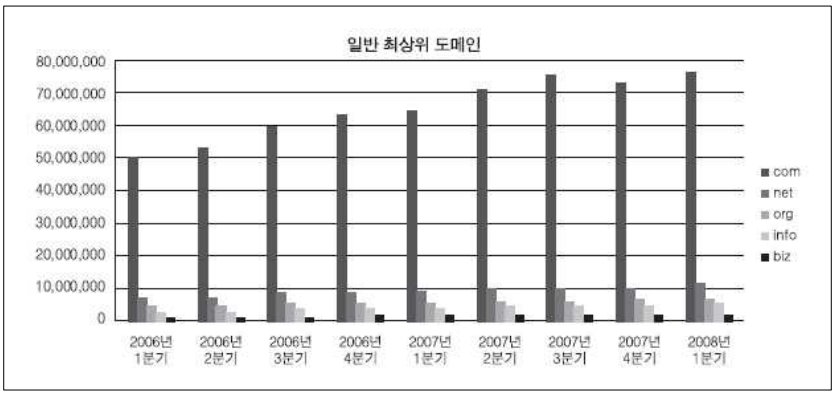
- 국외의 경우 위성영상, 정밀 벡터지도 등의 고품질의 공간정보를 기반으로 실시간 정보, 위치기반 정보 등을 웹 서비스로 제공함으로써, 공간정보 기반의 서비스 시장을 열어가고 있으며, 이를 통해 사용자층의 다양화를 통한 시장 확대가 가능하며 2012년까지 51억불의 시장 규모를 이룰 것으로 전망

○ 세계 초고속 인터넷 시장

- 세계 초고속 인터넷 시장은 기존 브로드밴드 기술의 보급률이 증가하고, 고정 무선브로드밴드 및 위성 브로드밴드 기술이 진보하면서 전 세계 브로드밴드 가입자 수가 향후 2010말까지의 가입자 수를 4억 1,300만 명으로 추산

- 전 세계 인터넷 접속서비스는 2007년 전 세계 매출액 성장률이 22%로 성장률이 정점에 달한 이후 향후 성장률이 둔화될 것으로 전망되나, 광대역화의 진전

을 통해 2011년까지 지속적으로 두 자리 수의 성장을 보일 것으로 전망



<그림 116> gTLD 도메인수 현황

출처 : isis.nida.or.kr, 2009

- 무선 브로드밴드시장의 수익을 기준으로 추산한 시장 규모는 현재 2008년의 24배로 증가하여 2015년이면 7,840억 달러의 수익을 기록할 것으로 전망

○ 세계 도메인 시장 현황 및 전망

- 일반최상위도메인(gTLD)에서 도메인 등록 수는 매년 증가하고 있으며, ICANN에서 국가최상위도메인(ccTLD)를 도입하게 된다면 그 증가폭은 더욱 커질 것으로 전망

○ OID 시장 현황 및 전망

- OID를 가장 활발히 이용하여 곳은 미국과 일본으로 전자인증, 의료기기 식별 등의 분야에 사용 중

- 미국은 1993년부터 OID를 등록하여 사용했으며, 등록관리기관인 ANSI에 따르면, 2008년까지 672개 기관에서 832개의 OID가 등록되어 사용 중

- 일본은 1990년부터 OID를 등록하여 사용했으며, 등록관리기관인 JIPDEC(일본정보처리개발협회)에 따르면, 188개 기관, 188개의 OID가 등록되어 사용 중

- OID가 가장 많이 사용되는 곳은 전자인증이며, 그 외, X.500, X.500 디렉토리 및 프로토콜이 사용되는 응용 서비스 식별에서 사용되며, 홈네트워크, U-city, U-헬스케어 분야의 응용 서비스를 위한 식별체계에 사용될 전망

<표 52> 미국, 일본의 OID 현황 비교표

구분	미국	일본
관리기관	ANSI	JIPDEC
최초등록연도	1993	1990
등록OID 수	834개	188개
등록기관수	672개	188개
등록수수료	$1,000/ID당	￥20,000/ID당
사용기간	영구사용	영구사용
등록절차서	유	유
관리매체	Web & 문서(이중보관)	문서보관
부가서비스	숫자문자조합형 ID등록	-

○ 휴대단말에 탑재되는 CLDC 기반의 VM은 현재 1,2위를 차지하는 일본(어플릭스)과 스위스(에스머텍) 외에 다수의 업체들이 각축을 벌이고 있으며, CDC VM이 탑재되는 디지털방송, 홈게이트웨이, 텔레매틱스 등의 서비스는 태동 단계로써 신규 시스템 구성을 위해 여러 업체들의 VM 솔루션이 테스트되고 있음

○ Sun은 임베디드 자바 플랫폼에 대한 표준을 제정하고 기술을 선도하는 업체로서, CLDC 규격의 KVM과 CDC 규격의 CVM의 최적화 및 핫스팟 기술이 구현된 OI, HI 버전을 개발하여 각국의 플랫폼 업체들에 기반 VM 기술을 제공하고 있음

○ IBM은 WebSphere Studio Device Developer에서 제공되는 J9 JVM을 제공하며, Eclipse 기반의 IDE, 컴파일러, 링커, 디버거, 에뮬레이터, 프로파일러 등 J2ME용 통합 개발 환경을 지원하며, 휴대폰, 자동차 업체 모바일 기기 등에 탑재하여 상용화 추진

○ Esmertec은 스위스에 본사를 둔 글로벌 업체로 임베디드 자바 솔루션 개발을 주목적으로 하는 소프트웨어 회사이며, 현재 임베디드 자바 시스템으로 Jbed CLDC와 Jbed CDC를 출시하고, 세계적 기업들과 공동 연구 개발을 진행하고 있음

○ 미국 Cingular, Verizon, 중국 CMCC, 이태리 TI, 영국 Vodafone, Orange 등 전세계 주요 사업자를 중심으로 서비스 상용화 가속화와 솔루션 확보 경쟁이 심화되고 있음

○ Google이나 Yahoo와 같은 거대 포털들은 자사의 콘텐츠를 단말기에서 서비스할 수 있도록 하기 위해 대형 단말 제조사와 제휴하고 있음

○ MS는 Windows Mobile을 출시하여 다양한 기능을 플랫폼에 탑재하고 데스크탑과 유사한 개발환경을 지원해 응용SW 개발속도를 향상시킴

○ 주로 단일한(homogeneous) 코어 위에서의 운영체제 기술이 개발되고 있어서 이 분야에 대한 기술 개발이 미흡함. 현재 ARM사에서 ARM11 이종(heterogeneous) MPCore 위에 SMP 운영체제와 일반 운영체제를 올리고 각각의 운영체제 간에 통신은 MPI(Message Passing Interrupt) 드라이버를 이용해 처리하고 있으나, MPI 드라이버는 ARM 사의 프로세서에 의존적이라 범용성을 갖기 어려움

<표 53> 국외 가상화 관련 개발 및 생산업체

업체명	주력산업	재품명 또는 과제명
XgenSource	가상머신 모니터 Xen 개발	Xen Enterorisem Xen Optimizer
IBM	대용량 서버	VM/370 (최초의 시스템 가상화)
Sun Microsystems	서버 및 서버용 운영체제	JVM(Java Virtual Machine)
Microsoft	운영체제	Virtual PC
Google	인터넷 서비스	Gmail, Goole Earth
Intel	마이크로 프로세서	Intel VTx(하드웨어 가상화 지원)
AMD	마이크로 프로세서	AMD Pac
EMC	가상화 소프트웨어	WMware
Virtual Logix	가상화 소프트웨어	Virtual Logix(임베디드 시스템 가상화 지원)
Trango	가상화 소프트웨어	Trango ARM/MIPS(임베디드 시스템 가상화 지원)

○ 국제 표준화 기구에서도 단말의 다양화가 서비스에 미치는 영향에 대한 고민을 반영하여 단말의 그룹화, 단말 프로파일의 표준화에 대한 논의가 여러 분야에서 다면적으로 이루어지고 있음

○ OMA의 DM(Device Management)그룹에서는 단말관리와 연계하여 단말 프로파일을 논의하고 있으며, BT(Browser Technology)에서는 모바일 서비스 제공시와 관련된 단말 프로파일을 표준화 하고 있음

○ GS(Game Service)그룹에서는 다양한 휴대형 단말 환경에서 게임서비스를 제공하기 위하여 단말의 기능 군에 따라 일정한 클래스를 배분하는 형태의 단말 프로파일 관련 논의를 진행하고 있음

○ 다수의 해외 업체는 IMS 기반의 CPM(Converged IP Messaging)에 대한 개발을 진행 중이며, 향후 확보 기술의 표준화 및 개별 시장에의 적용을 계획하고 있음

○ CPNS(Converged Personalized network service) 기술 요소 관련 국외 시장은 휴대폰 시장에서 2005년 세계 시장규모는 3,600만대에서 2006년에는 6,000만대로 증가하고 2010년에는 약 1억 8,000만대로 증가할 전망이며, 자동차 핸즈프

리 시장이 급격히 주목받기 시작. 업계를 선도하는 SIG Promotor와 6,000여개 이상의 기업체가 참여하고 있으며, Bluetooth 제품은 매년 평균 1000개 정도가 로고 인증을 받고, 현재 7,600개 이상의 제품이 인증을 받음

○ Zigbee는 현재 TI(Chipcon), 인터그레이션어소시에이츠(CompXs), 엠버(Ember), 프리스케일이 최초의 ZigBee 컴플라이언트 플랫폼으로 선정돼 시장 활성화를 위해 적극적으로 활동하고 있는 상태임

○ ABI Research에 따르면 UWB Chipset의 탑재가 예상되는 제품으로는 디지털 영상기기, PC 주변기기, 디지털 개인기기 등으로 구분함

○ 디지털 영상기기 제품에서는 높은 전송율, PC 제품에서는 무선 USB2.0 적용 및 저전력 소비, 디지털 개인기기 에서는 data 다운로드의 장점을 보고 채택하고 있음

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 전기자동차 배터리

- 전기자동차의 배터리 시장 규모는 최근 몇 년간 유가 급등, 온실가스 문제, 친환경 자동차에 대한 정부 및 자동차 완성업체의 관심증가로 배기량 제로인 전기자동차 생산이 2015년까지 80억 달러에 이를 것으로 전망, 하지만 충전에 소요되는 시간과 충전소의 한계로 인해 배터리 교환시스템에 대한 요구가 증대되고 있음

○ MES

- 중소기업청과 중소기업기술정보원은 2002년부터 약 950여 기업에 POP/MES 솔루션을 구축, 구축된 기업을 토대로 사용자 작용 실태를 조사해본 결과 평균 생산성이 22% 이상 높아진 것으로 나타남

- 중소기업청 및 중소기업기술정보원에서는 생산정보화 사업의 확대를 위해 RFID/USN등과 같은 새로운 기술을 활용한, 공급기업과 고객간의 가치사슬을 구현하는 협업생산 및 물류관리 시스템에 대한 시범사업도 추진할 예정에 있음

- 최근 환경에 대한 관심과 집중도가 증가함에 따라 GreenIT를 응용한 MES 시스템을 다양한 분야에 적용시키려는 노력이 증가하고 있음. 대체 에너지 분야의 새로운 성장 동력의 기회로 태양전지 제조용 MES, 차세대 전지 제조용 MES 및 의약품 제조업 까지 MES 시장성이 확대될 것으로 전망

○ WMS

- 국내의 WMS보급은 패키지 형태보다 컨설팅 없는 SI 성격의 솔루션 형태로 대부분 공급되어 비즈니스의 표준화 및 운영상 활용도에서 그 정도가 미약하다고 할 수 있음. 단지 입출고, 재고관리 등 단순 창고 업무에만 WMS기능을 국한하여 사용하고 있어 실제 화주 서비스가 미약한 WMS 솔루션에 그치고 있음

- 최근 3PL 사업의 활성화로 인한 WMS등 물류 IT에 대한 수요가 급증하고 있는데 비해 물류 전문 IT 공급업체가 많지 않아 다양한 솔루션 및 컨설팅 서비스를 비교하여 선택하기가 어려움

- 엠프론티어의 창고관리 솔루션인 Air-WOS는 3D 그래픽 창고관리, 복합적인 의사결정지원, 모든 WMS와의 연동, 창고 최적화 기능의 시스템으로 구성되어 직관적인 창고상태 파악과 다양한 검색기능, 상세한 로케이션 및 재고정보, 다양한 요인에 따른 결과를 시각적으로 표현, 또한 적재율, 출고빈도, 장기재고 등 물류시스템에서의 관리 포인트를 중요 요인으로 관리하고, 운영 현황 그래프를 제공하며 KPI분석기준을 제공함

- CJ GLS는 업계 최초로 3D 창고 관리 시스템을 도입하여 선반 1단부터 층층이 보관되어 있는 제품의 정보를 한 눈에 파악할 수 있게 됨. 각 선반의 셀마다 RFID 칩이 부착되어 있어 중앙시스템과 전파를 자동으로 송수신 하는 방식으로 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고 그 정보를 터치스크린 화면에 3D 영상으로 보여줌

○ PLM

- 국토해양부를 중심을 건설 CALS/EC 체계에서 도면정보의 원활한 교환을 위해 국제 표준으로써 국내의 건설부야 2차원 CAD 도면 파일의 교환, 납품, 보관을 목적으로 STEP 기반의 2차원 도면정보 교환표준(KOSDIC)을 개발하였으며, 현재 각 부처에서는 이 도면 표준을 전체 산업의 2차원 도면 표준으로 활용하는 방안을 모색하고 있음

- 대형 전자, 자동차, 중공업, 조선 등에서 이용하고 있으며, 부분적으로는 가상환경에서 시뮬레이션 및 제반 문제점을 검증하는 단계까지 발전하고 있음

○ TMS

- 도로정보를 수집할 수 있는 기술 측면에서 현재 국내에는 하나의 센서로 다기능을 수행할 수 있는 검지기는 전무하며, 복합검지를 위한 검지기도 활성화되어있지 않음. 영상검지기의 경우 Tripwire 방식과 Object Tracking 방식으

로 구분되어 있으나 국내의 경우 대부분 Tripwire 기반의 Loop Emulation 기능에 국한되어 개발 및 설치 운영되고 있는 실정임. 최근에는 대기길이 계측 및 정체판단을 위한 수요가 있으나 국내 연구개발 사례는 전무한 실정임

- 도로부착 형 검지기술은 무선 송수신기와 별도 전원 없이 3~5년간 작동하는 저전력, 초소형, 고성능 디지털 차량 검지용 센서를 장착한 매설형 차량검지 무선장치를 이용하여 차량의 속도와 단위 시간당 통과 차량 수 및 점유 시간 등의 정보를 획득하는 수준임

- 결빙관련 기술은 도로 노면에 결빙감지 센서를 장착하여 도로 결빙 조기 경보 및 도로에 결빙 조짐이 감지되면 자동 융설액 분사 시스템을 이용해 액상 염화 칼슘 용액을 분사하는 도로결빙 방지 시스템 설치 운영 중

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

○ RFID

- 2004년 3월부터 착수한 ETRI 중심의 국내 RFID/USN 기술개발은 2년차의 종반에 있으며, 시작 당시 해외 선진국에 비해 3년 정도 뒤진 것으로 분석되었던 UHF 대역 RFID 기술은 많은 참여업체와 독자적인 기술개발제품의 발표가 이루어지고 있음

- UHF 태그칩은 안정적 공급을 위한 대체수단과 핵심기반 기술의 확보라는 측면에서 국내 기술개발이 중요함. ETRI는 Gen 2 1.04 버전의 칩을 개발하여 기본적인 시험을 완료했으며 최종 버전인 Gen 2 1.09(type C)칩은 2차년도 중에 시제품을 완성할 계획으로 국내 유수 반도체 업체인 매그나칩을 공동개발에 참여시켜 상용화와 양산에 대비하고 있고, 삼성전자도 유사한 일정으로 UHF 태그 침을 개발 중임

- ETRI는 국외에서 도입한 C0, C1 칩을 사용하여 종이, 목재, 금속 부착형 등 다양한 태그 안테나를 개발했고, 특허기술을 이용한 60MHz 이상의 광대역

태그도 다수 개발해 3개 업체에 기술을 이전함

- UHF 리더 기술의 경우, 국내에서도 다수 업체들이 EPC 글로벌 C0, C1와 ISO 18000-6 A/B 규격의 리더를 개발 발표함

- 모바일 RFID와 관련 기술의 경우 휴대폰에 RFID 리더를 장착하여 태그가 부착된 광고물, 물품 등에 대한 정보를 이동통신 네트워크에서 가져다 보여주고 구매 등을 할 수 있게 하는 기술로 이 분야는 세계적인 이동통신 인프라를 갖추고 있는 우리나라가 기술을 선도할 수 있기 때문에 다양한 서비스 발굴, 기술의 표준화, 리더시스템 온칩(SoC) 기술개발이 성패의 관건임

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스
- 한국전자통신연구원에서는 “차량 멀티홉 통신(VMC) 기술 개발”과제를 2007년부터 2011년까지 수행하고 있으며 고속으로 이동하는 차량에 차량 안전 및 ITS 서비스를 제공하기위한 차량간 통신 및 차량-인프라간 통신 핵심 기반 기술 개발이 목표임. WAVE 기반의 차량간 통신을 위한 물리 계층, MAC계층, 멀티홉 라우팅, 단말 플랫폼 등을 개발하고 있음

○ IVN 액세스 인터페이스
- 국내의 오투스, 컨피테크 등은 OBD II에 장착하여 차량 내부의 정보를 외부 단말기와 연동 시켜주는 차량정보 수집 장치를 개발하고 이를 다양한 서비스(물류, 주유소, 보험연계 등)에 적용하고 있음
- 한국전자통신연구원에서는 차량내부의 OBD 포트에 수집 장치를 연결하고 텔레매틱스 단말기와 유무선 통신으로 연결하여 수집 가능한 실시간 차량운행 정보를 일정기간 누적시킨 후 데이터마이닝을 통해 다양한 지수, 즉, 운전습관, 운행 패턴, 연료 절감, 공회전, CO2 배출가스 등을 산출해낼 수 있도록 하드웨어 및 소프트웨어를 1차 개발 완료하고 2단계로 스마트 하이웨이에 적용 기술을 개발하고 있음

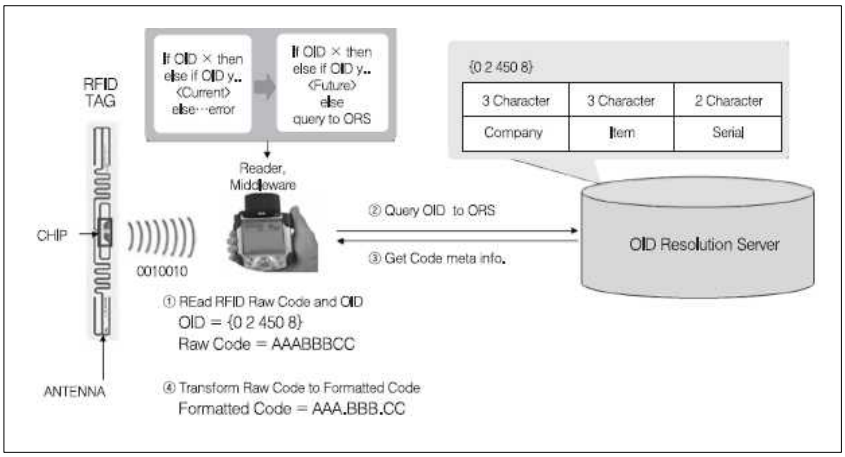
- HK e-CAR는 자동차를 전문적으로 모니터링 하는 장비로 PC 및 PDA와 연동할 수 있는 VMU(Vehicle Monitoring Unit)를 개발함. VMU는 차량 동력계통(엔진/변속기)정보, 차량 각부 센서(온도/전압/전후 상하 가속도 등)정보, 차량 위치 및 주행 정보 등을 실시간 계측하여 기록함. 외부 통신 인터페이스 및 애플리케이션 제공함

- 국내 자동차 진단장치 개발사로는 ㈜지아이티, 네스테크(주), ㈜자스텍등이 있으며, 전국 체인의 정비소 망과 연계하여 원격진단 및 차량 진단, 자동차 시험

등에 대한 관련 서비스를 제공하고 있음. 주로 사용되는 통신 프로토콜은 J1850, KWP 2000, ISO 9142-2, CAN, J1587 등이 있음

- 2009년, SKT와 르노삼성은 MIV (Mobile In Vehicle)이라는 서비스를 출시하였는데, 이는 모바일 단말기와 차량 내부 네트워크와의 연동을 통한 각종 차량의 진단 및 정차 중 제어(문열림, 창문 내림 등) 까지 가능함

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 현재 연구되고 있는 대표적인 상황인식 시스템은 Ubiquitous Home, Easy Meeting 등 집 또는 사무실, 병원, 회의실, 도서관 등 실내 환경을 대상으로 하는 것이 대부분이며, Active Campus 등 실외의 모바일 환경 하에서 여행가이드, 캠퍼스 안내 등을 제공하는 시스템도 일부 연구되고 있음
- 그러나 Geo-sensor 기반의 상황인식 처리에 필요한 Geo-Context를 완벽하게 지원하고 처리하는 시스템은 거의 없는 실정이며 향후 추가적인 기술개발이 요구됨



<그림 117> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도

○ OID 기술개발 현황 및 전망
- 국내에서 등록, 사용되는 OID는 은행 및 각종 문서의 전자적 교환의 보안에 사용되는 전자서명 인증서와 무선 전자인증 분야, U-헬스케어 서비스에 기본이 되는 의료영상장비 및 RFID 코드 식별을 위해 사용 중
  · RFID 코드 식별 : 모바일 RFID 코드 3개에 {0 2 450} Arc를 이용한 OID가 각각 할당되어, mCode, mini-mCode, micro-mCode 3가지 코드 종류 식별을 위해 사용 중

  · 전자서명인증 : (舊)한국정보보호진흥원에서는 공개키 기반구조인 PKI 기반의 전자서명인증서 관리체계 구축을 위해 2001년 7월에 발표한“전자서명 인증서 관리체계 기술규격V1.0”의 부속 규격“전자서명 인증관리체계 OID 규격”에서 OID를 사용 중

· 무선전자서명인증 : 무선통신시스템의 발달로 인해 전자서명인증서 관리체계와는 별도로 무선전자서명인증서 기반구축을 위해서 2001년 5월에“무선 전자서명인증서 OID 규격(안)”을 마련하여 무선 전자 서명 인증시스템에 OID를 사용

· 의료영상통신장비 식별 : 의료분야의 원격진료시스템 장비들 중 의료영상통신장비인 PACS(Picture Archiving and Communications System)에서 디지털 방식의 의료 진단 영상에 대한 신뢰성 있는 통신 및 처리를 위해서 장비 상호간 단말기의 확인 및 사용 허가 인증 여부결정에 OID 사용 중. 우리나라의 의료장비 업체인 (주)메디슨을 비롯하여 (주)메디칼 스텐다드 등 13개 업체에서 OID를 활용하여 다양한 장비를 개발 중

- 한국인터넷진흥원(KISA)는 2008년도에 RFID 코드 종류 식별을 위해 OID 해석 시스템을 구축하였으며, 이를 RFID 미들웨어에 적용하는 방법인“OID의 RFID 미들웨어 적용 지침서”를 제작, 배포함
  · RFID 리더/미들웨어는 RFID 태그로부터 OID 및 RFID 코드값을 읽고, 이때 RFID 코드는 RFID 검색서비스에 질의하기 위해서 FQDN 형태로 변환되어야 하는데, 이를 위해서는 RFID 코드의 메타정보가 필요함

  · RFID 코드의 메타정보는 OID 해석서버가 저장하고 있기에 RFID 리더 시스템은 OID를 OID 해석서버에 질의함

  · 해당 OID의 RFID 코드 메타 정보를 OID 해석서버로부터 획득함

  · RFID 리더 시스템은 획득한 메타 정보를 통해 RFID 코드를 FQDN으로 변환하고 RFID 검색서비스에 질의하게 됨

○ 국내 산업계
- 세계 최초로 서비스 융복합을 지원하는 모바일 SW 플랫폼을 개발하여, 유비쿼터스 단말 개발 및 서비스 성공 시나리오를 확보, 그린교통정보서비스의 신규 시장 창출에 기여할 것으로 전망됨

○ 시스템 가상화 기술개발 현황
- 시스템 가상화 플랫폼은 r.p. Goldberg가 분석한 가상머신 구조를 기반으로 하여, 하드웨어 자원에 대한 VMM 수준의 매핑인 에 의해 재귀적으로 정의됨

- VMM은 가상화와 관련된 민감한 명령어들을 트랩(trap)하여, 해당 가상머신 상에서 동작하는 소프트웨어들이 독립된 하드웨어를 가진 것과 같은 환경을 제공함

- 국내에서는 모바일 기기의 플랫폼으로 KVM(Kilobyt VM), GVM, JVM등이 사용되고 있으나, 응용 분야가 한정되어있으며, 시스템 수준의 가상 화에 대한 연구는 미미한 수준임

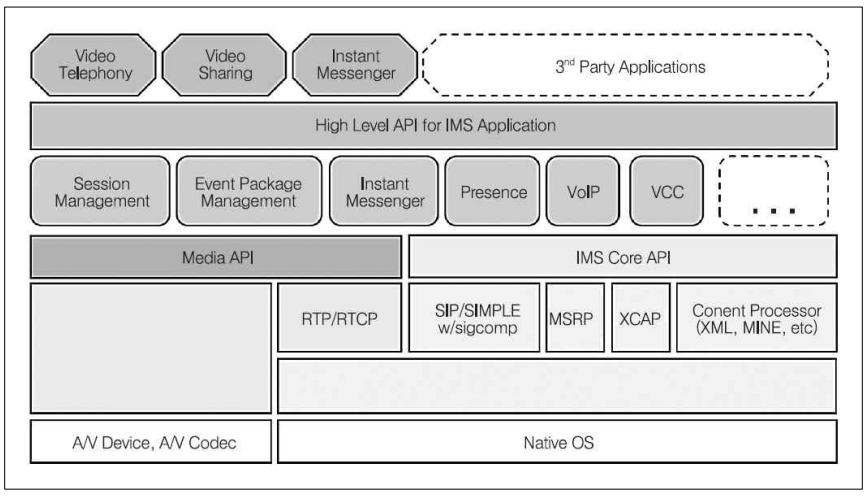
○ IP Multimedia Subsystem (IMS) 기술 개발 현황

- IMS는 3GPP/3GPP2의 표준으로 IP 멀티미디어 서비스를 end user에게 전달하기 위한 아키텍처 프레임워크로 호환성이 있는 IP 멀티미디어 서비스를 위한 인프라스트럭처 제공을 목표로 함

- Session Initiation Protocol (SIP)를 기반으로 이루어진 프로토콜을 사용하고 있어 모바일 커뮤니케이션이 쉽게 인터넷 서비스에 융합될 수 있도록 하고 있으며, 확장 또한 용이한 장점을 가지고 있음

- Java 진영은 JSR-180등 다수의 SIP 프로토콜을 위한 표준을 개발하였으며, JSR-281을 통해 IMS를 위한 인터페이스 표준을 제공

- 단말 하부 시스템에 대한 독립성을 제공하는 이식 계층, 다양한 프로토콜 및 미디어 처리 관련 API를 제공하는 코어, 어플리케이션 개발자에게 IMS 관련 세부사항을 숨기고 어플리케이션 로직에만 충실하면 쉽게 어플리케이션을 개발할 수 있게 해주는 High Level Application API를 제공해주는 인에이블러로 구성



<그림 118> 단말상의 IMS 지원을 위한 소프트웨어 구조

○ DCD 기술 개발 현황

- SKT에서는 1mm 서비스의 후속 버전으로 T-interactive 서비스를 시작하였으며, KTF는 팝업 서비스, LGT는“오늘은”, KT Wibro에서는“Hot Clip”이라

는 서비스를 단말의 대기화면을 활용하여 진행하고 있음

○ 운영체제 추상화 계층 기술 현황

- 멀티 코어 상의 서로 다른 운영체제가 유기적으로 돌아가게 하기 위해서는 각각의 운영체제가 제공하는 운영체제 간 추상화 계층을 제공하여 병렬적으로 통신할 수 있어야 함

- 이러한 추상 계층은 여러 운영체제에서 사용할 수 있는 단일한(uniform) 통신 체계를 지원하여야 하며 또한 다양한 통신 요구를 만족 시킬 수 있는 인터페이스를 정의 하는 것이 주요 이슈가 됨

- 국내의 경우, 삼성전자에서 MPSoC를 위한 RTOS를 설계하고 있는 것으로 알려져 있음. 2008년 삼성전자에서 발주한 Chip Multiprocessor에 최적화 된 메모리 테스트 프로그램 및 이를 위한 운영체제 환경의 개발"프로젝트를 서울대 컴파일러 연구실에서 수행한 적이 있음

- H.264 인코더와 디코더, HD급 TV 등 MPCore 플랫폼이 활용되는 하드웨어 플랫폼은 매년 확산되고 있으며 이러한 분야에서 보다 다양한 서비스 제공을 위해 운영체제를 이용해야 하므로 운영체제 간 통신을 위한 추상화 계층 기술이 널리 활용될 수 있을 것으로 전망임

○ 단말프로파일표준화 기술 현황

- WIPI와 같이 단말 플랫폼과 관련된 표준화시에 단말의 최소 요구사항 수준의 명시가 있기는 하나 단말 프로파일 표준화 수준에 대하여 진전된 사항이 없음

- 최근 이동 및 휴대 단말이 다양화 되고 있고, 이를 효율적으로 지원하기 위한 서비스의 개발이 요구되고 있는 바, 다양한 단말의 정보를 효과적으로 핸들링 할 수 있는 기술의 필요성이 대두되고 있음

- 단말의 정보를 나타내는 format 및 보관을 위한 repository를 정의하고 여기에 접근할 수 있는 공통의 interface를 정의하여 단말 정보를 여러 서비스에서 효율적으로 사용할 수 있도록 함

- 단말의 정보는 SW정보, H/W정보 등의 일반정보를 바탕으로 단말의 기능, MMI 정보 등 단말의 특성을 나타내는 모든 정보를 대상으로 하나, 서비스에서 공통적으로 사용될 수 있는 특성을 주요 대상으로 하며 각 단말의 정보를 그룹화 하는 프로파일로 정형화하는 것으로 추진함

- 특히 단말의 다양화와 서비스에서 효율적인 사용을 위해 단말에서는 단말프로파일 관련 기능의 탑재가 용이한 구조로 개발되어야 하며, 서버에서는 다양한 서비스 환경으로의 적용을 위하여 컴포넌트 기반으로 다양한 서버환경에 맞춰 개발되어야 함

- 각 단말 프로파일의 정의 및 정보 format, interface 에 대한 IPR확보와 기술표준화, 국제표준으로의 제안을 동시에 추진함

○ CPM 기술 현황

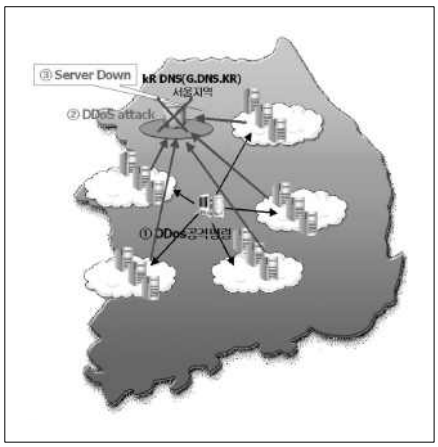
- 서로 다른 legacy messaging service간 연동을 위한 변환기술은 있으나, 서비스들 간의 복합적인 연동을 일관된 체계 안에서 제어하는 기술은 아직 존재하지 않음

- Multimedia streaming 기술이나 메시징 기술은 PoC이나 IM을 근간으로 하는 서로 다른 silo로 존재하고 있으나, 그들을 통합적으로 제공하는 기술은 미비함

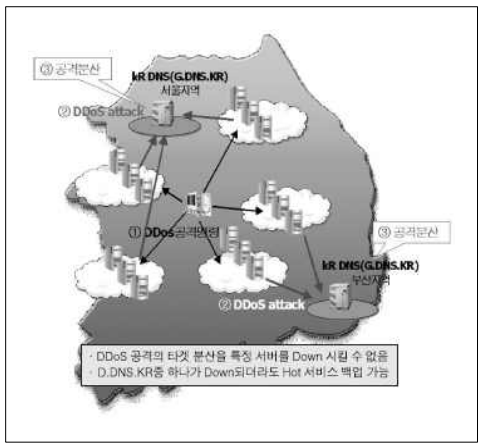
- CRM 진영에 존재하는 통합커뮤니케이터 기술은 아직 해외에 의존하고 있음

- 이동통신의 경우, 통합적인 통신서비스(메시징+음성/화상통신의 융합)에 대한 이동통신사업자의 의지가 매우 중요한 변수일수 밖에 없음

- 기술적인 측면에서 향후, 모든 형태의 메시징 기술 및 multimedia streaming 기술이 multiple device 및 multiple address 기반 하에 제공될 것임



<그림 119> v6 DNS 구축 전



<그림 120> v6 DNS 구축 후

- 현재 RFID 분야에 OID를 적용하기 위한 상기의 OID 시스템/프로토콜이 시제품 단계이므로, 이를 2010년 경 상용화 적용하고, 상기 OID가 적용된 전

자서명인증, U-Health, 의료기기 등과 연계된 OID 시스템이 표준화, 구축되며, 타 산업에도 폭넓게 적용될 것으로 예상됨

○ DNS 기능 확장 기술개발 현황 및 전망

- kr IPv6 DNS 전환 구축

· KRDNSv6 시범망 재구성(BGP기반)을 통한 IP Anycast한 I kr DNS 확대 구축

· IP Anycast 기반 kr DNS 확대 구축 기반 마련을 위한 NIDA DNS(G.DNS.KR)에 대한 라우팅 재구축 (BGP, BGP4+), AS번호 할당 등을 통한 IPv4/IPv6 기반의 독립네트워크 구축

· 2005년 11월 1일 부산지역 kr DNS 서비스 개시

· Anycast 기반의 kr DNS(G.DNS.KR 미러) 구축으로 분산 서비스거부공격(DDoS) 등의 악의적인 공격에 내성 있는 차세대 DNS 체계 구축 완료

○ DNS 운영관리 기술개발 현황 및 전망

- 국내 DNS 관리 및 운영에 대한 기반기술 연구와 표준화는 거의 전무한 실정이며 한국인터넷진흥원(KISA)에서 주축이 되어 DNS운영 실무위원회 등을 조직하여 관련 동향 분석 및 적용을 위한 연구 추진

○ ENUM 기술개발 현황 및 전망

- 국내 ENUM 시범서비스

· ENUM을 기반으로 서로 다른 인터넷전화 제공사업자 간 연계하기 위한 사업자 ENUM 시스템 기술 검증 및 사업자 간의 연동 모델 사례 제시하고, 이용자가 전화번호만 가지고 인터넷의 다양한 서비스(예: 홈페이지 접속, 이메일 발송, 지도 찾기 등)를 사용할 수 있게 하는 이용자 ENUM 서비스 모델의 상용화 가능성 검증을 목표로 시범서비스를 추진함

· 추진경과

2003년: ENUM 테스트베드 구축(03. 1월~9월) 및 시험서비스 제공(03. 10월~12월), IETF 발표

2004년: 다양한 환경에서 서비스 이용이 가능하도록 테스트베드 확대, IETF 발표

2005년: ITU-T 정기회의에서 국내 테스트베드 구축 사례 발표(05. 2월) ITU-T로부터 ENUM 국가번호 82번 위임(05. 5월)

2006년: ENUM 시범서비스 추진계획 수립

2007년~2008년: ENUM 시범사업은 Infrastructure ENUM에 집중하여 ENUM을 활용한 인터넷전화 상용가입자 호처리 기술을 검증하고 시범운영하는 것을 목표로 함

<표 54> ENUM 시범사업

항목	인터넷전화 호 소통 시범운영(Infrastructure ENUM)
수행기관	(주)KINX, 드림라인(주), SK네트웍스(주), SK텔링크(주)
수행기간	2007. 10. ~ 2008, 12월 말(15개월
수행내용	ENUM을 활용하여 (주)KINX, 드림라인(주),SK네트웍스(주), SK텔링크(주) 사용가입자를 대상으로 인터넷전화 호 소통 시범운영

○ Infra ENUM 시범서비스

- 4개 인터넷전화 사업자((주)KINX, 드림라인(주), SK네트웍스(주), SK텔링크(주) 간 상용 호 소통 시범운영 및 인터넷 전화 번호이동시험

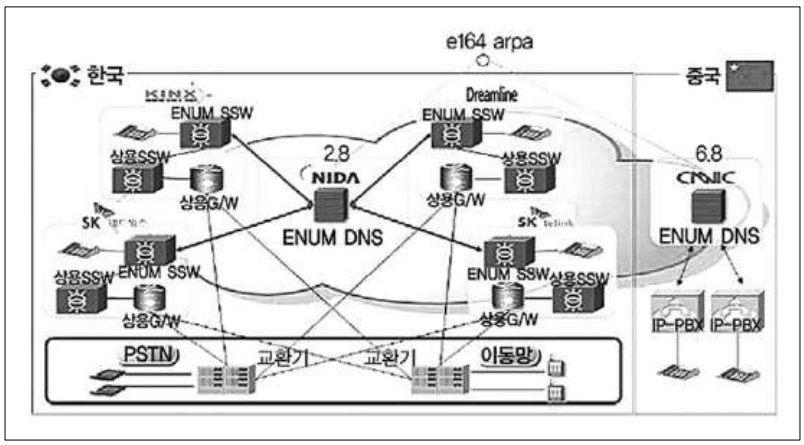
- 중국 CNNIC과의 국제 호 소통 시험 및 ENUM 소프트스위치 장비성능(Stress테스트) 점검

○ User ENUM 시범서비스

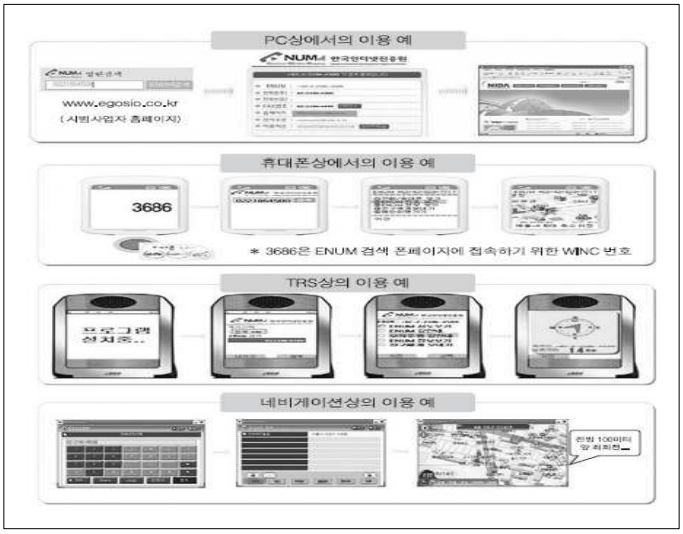
- 이용자(End-User)가 전화번호만 가지고 다양한 서비스를 이용하는 User ENUM 서비스 모델의 상용화 가능성 검증을 목적으로 수행

- 이포지션닷컴과 지지21은 이용자(End-User)가 PC, 휴대폰, TRS폰, 내비게이션 등 다양한 단말기에서 전화번호를 이용하여 홈페이지 접속, 전자우편 전송, 지도 찾기 등 다양한 서비스를 이용하는 서비스 구현 및 제공

-



<그림 121> Infrastructure ENUM 시범서비스 구성도



<그림 122> 단말별 User ENUM 시범서비스 이용 방법

○ 확장식별자 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서 XRI, XDI의 기반기술 연구는 거의 전무한 실정이며, XRI 2.0 표준이 일부 TTA 표준으로 채택되었음. 현재는 한국인터넷진흥원(KISA)과 URI 포럼이 주축이 되어 관련 동향 분석 및 적용을 위한 연구 추진 중. XRI, XDI의 응용 가능성이 매우 높으므로 시급한 연구 활동이 필요함

○ HIP 기술개발 현황 및 전망

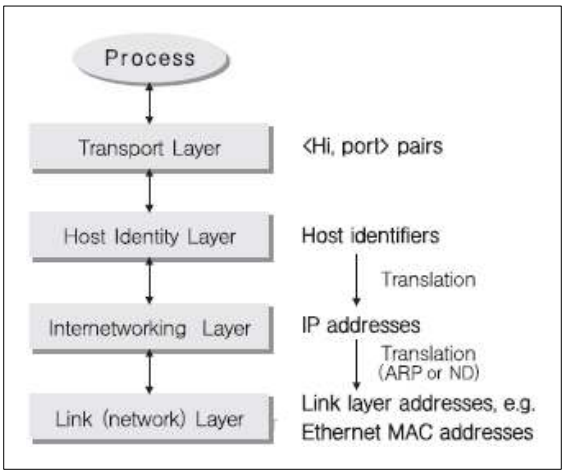
- 현재 Internet Architecture의 기반인 TCP/IP의 한계점을 해결하기 위해 새롭게 제시된 프로토콜로서, 트랜스포트 계층과 IP계층 사이에 HI(Host Identity) 계층을 추가하여 식별자로서의 기능과 위치정보로서의 기능을 분리함
  · HIP는 식별자와 위치정보 기능을 분리함으로써 이동성 및 멀티호밍을 지원

  · IP주소는 순수한 Locator로서의 역할만을 하며, Host Identifier가 피어호스트를 지정하기 위해 사용됨 ※ 이동성: 전송 계층의 connection을 유지하면서 이동호스트의 IP주소를 교환할 수 있는 환경 지원으로, 언제 어디서든 연속적인 통신 서비스를 제공

- HIP은 기존 IP주소가 가진 문제점을 해결하기 위해 기존 IP주소의 역할에 이동성 제공을 위해 특정한 네트워크 인터페이스의 위치에 대한 이름으로서 사용되는 Locator 역할 및 호스트의 식별자로서 사용되는 Identifier의 역할이 가능

- HIP 구성은 Host Identifier(HI)와 Host Identity Tag(HIT) 두 가지로 표현

되며, HI는 공개키이며 Identity를 직접 나타내고, 128비트 Host Identifier의 hash값인 HIT는 기초적인 Identity 기술이 사용된 프로토콜 사이에서 일관된 포맷으로 표현됨



<그림 123> HIP 구조

- HIP는 기존의 인터넷구조인 TCP/IP와는 다른 새로운 구조를 제시하고 있어 국제적으로도 단기간 내 도입은 어려울 것으로 예상되며 이러한 이유로 국내에서는 별도의 프로젝트 구성이나 기술개발은 미미한 실정임

- 장기적인 관점에서 TCP/IP 구조가 가지는 문제점을 보완하기 위해 HIP 등 위치정보와 식별정보를 분리하는 프로토콜에 대한 연구는 지속적으로 추진될 것으로 판단됨에 따라 국제표준화 기구의 동향을 분석하는 상황임

- 인터넷식별자포럼에서는 2005년부터 표준화 동향 분석 및 진행 전망 등에 대해서 논의하고 있으며, HIP 구조에 대한 포럼 표준안을 개발, 단체표준으로 추진 중임

○ NGN 식별체계 진화 프레임워크 기술개발 현황 및 전망
- ETRI에서“NGN 식별체계 표준개발”표준화 과제 수행

- ITU-T IdN GSI 의 IP 식별자 프레임워크와 번호체계의 진화 개념을 통합,“ 번호체계 진화 프레임워크”개념을 고안, 관련 도메인별 진화 현상을 분석 정리 중

- 통합 번호체계 표준화(FoN) 포럼을 통해 다수의 세미나를 개최, 관련 사업자들과 정보 교류 중이나, 한국의 기술로 국제 표준화를 리드해야 할 상황으로, 국내 연구 및 VoIP, BcN 사업자 등의 논의 및 기술제안이 아직 미흡함



<그림 124> NGN.BcN 접속 ID 제어 라이프사이클

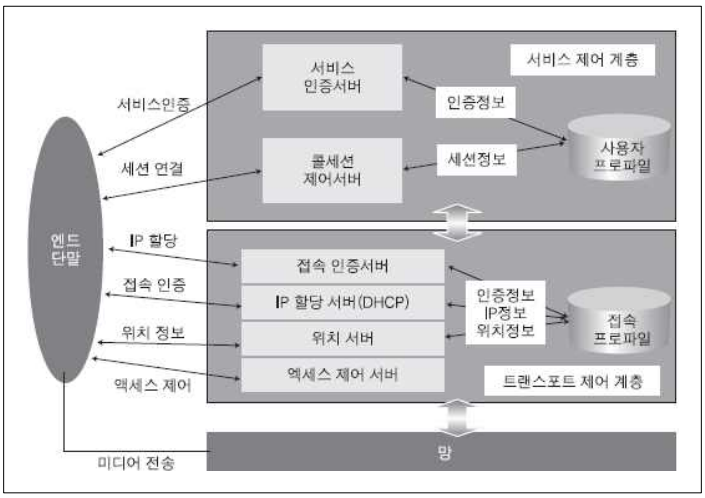
○ NGN ID 관리제어 및 접속가능 기술개발 현황 및 전망

- 기술 개요

· NGN/BcN의 네트워크 계층의 ID의 라이프사이클을 관리하고, 서비스/사용자 계층과의 ID 정보를 상호교환 및 발견하기 위한 접속 ID 제어 방식 및 프로토콜에 대한 기술임

- 기술 개발 현황 및 전망

· 국내에서 NGN ID 관리 체계만을 위한 기술 연구는 부족한 실정으로서, BcN의 서비스 제어 및 네트워크 제어 계층에 사용자 ID 관리, 서비스 ID 관리, ID 프로파일 관리, 인증 및 권한 관리에 대한 기술이 포함되어 개발되고 있음. 특히 네트워크 제어 계층의 ID 관리에 대한 국제 표준화가 시작되는 시점으로서 관련 국내 기술 개발이 시급함



<그림 125> NGN/BcN의 ID 관리 기능

○ Network 중심 ID관리체계 기술개발 현황 및 전망

- 기술 개요
  · NGN/BcN 네트워크 계층의 접속 ID(IP, 인증ID, 위치 ID)와 서비스 계층/사용자 계층의 ID(사용자 ID, 서비스 ID, 인증정보)의 관리 체계를 정의하고, ID 관리 체계간의 상호 운영성을 정의하는 표준임

- 기술 개발 현황 및 전망
  · 국내에서 NGN/BcN 의 ID 관리 체계는 독립적인 영역으로 존재하지 않고 기존 IP망/프리미엄망의 네트워크 ID 관리 기술을 활용하고 있는 수준으로 기술 연구가 부족한 실정임. 국외에서도 통합 ID 관리를 위한 필요성이 표준화 단체를 중심으로 발생하고 있으므로 국내에서도 이에 대응하는 기술 개발이 요구되고 있음

○ 융합통신망 번호자원 관리체계 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서는 인터넷 전화-유선 전화 간 번호이동성의 시행을 예정 중

- 국내에서는 인터넷 전화 사업자의 국제 번호 사용에 대해 각 사업자들이 관심을 가지고 연구 중이며, 국제 IP 전화 사업자들의 사례와 같이 국제 사업 확장에 대한 이슈를 보유

- FoN 포럼을 통해 관련 의견일치를 도출하려고 하나, 사업자들의 참여와 진행이 부진함

○ 융합통신망 번호자원 관리체계 기술개발 현황 및 전망

- 국제적으로 IP 망을 이용한 서비스를 제공 중인 skype 등 VoIP 사업자들은 글로벌 번호를 부여받아 국경을 넘는 서비스를 제공하고 있으며, 이동통신 사업자들은 M2M 단말기기를 이용한 국제적인 서비스를 제공하는 등 새로운 사업영역을 넓히고 있음. USIM을 이용한 로밍서비스를 확장하기 위해 멀티 USIM 혹은 글로벌 MCC를 장착한 단말과 서비스가 제안되고 있으며, 국가간 월경 사업을 제공 중임

- 국내의 인터넷 전화 번호이동성은 이질적 서비스망간 번호이동성으로, NGN 번호이동성과 정책적으로는 관련성이 있으나, 기술 방식은 아직은 NGN 기술 입장이 아닌 기존 교환망 기술을 그대로 확장하는 방식으로 추진 중이지만 GSMA 기반의 이동사업자들은 이동망에서 IPX망을 구성하여 IP기반의 번호이동성을 제공하고 있으며, 국제 번호이동성 DB 구축의 노력을 하고 있음

- 상기와 같은 기술의 차이로, 국내에서는 번호이동성이 기존 번호체계 및 기술방식을 일부 조정하여 적용하는 수준에 머물고 있으나, 국제적으로는 이를 IP 망 기반으로 확장하여 도입하는 등 신기술 도입이 확대되고 있음

- 한국에서는 ITU-T SG2에 Future of Numbering CG을 결성하고, 관련 CEPT/ECC의 번호체계 진화연구 보고서를 검토하는 등의 활동이 있었으며, 다음 사항을 제시하고 있음
  · VoIP의 도입으로 인한 지역 독립적 번호할당 방식

  · WiBro 등 무선 액세스 도입으로 인한 계층별 ID 할당 방식

  · Infrastructure ENUM 등 NGN 번호번역 구조관련 기술

  · 기타 NGN의 ID 운영 구조 등

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 전기자동차 배터리
- 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카 Roadster를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본 가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천 달러이며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

- Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획임

- 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립 중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범 판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전 당 주행거리 180km로 알려짐

○ 일본의 닛산자동차와 스미토모상사가 공동으로 리튬이온배터리 재활용 사업 계획 발표

- 2010년까지 일본과 미국에 합작사를 설립하고 중고 배터리 대여 및 판매에 본격 나설 방침

- 배터리를 반복해 이용하면 충전 능력이 다소 떨어지면서 차량용으로는 사용할 수 없게 되지만 전기자동차용 대용량 배터리는 5~10년을 사용하고도 성능의 70~80%를 유지할 수 있으며 용량이 크고 안전성도 높기 때문에 회수된 배터리를 주택이나 소규모 상업 빌딩 축전지 등의 용도로 사용할 수 있음

- 일단 대부분의 전기자동차에서 채택하고 있는 리프의 24 kW/h 차량용 배터리 임대 사업부터 실시할 계획

- 차량용 리튬이온 배터리는 태양열이나 풍력발전 등으로 생산된 친환경 잉여 에너지를 저장하는데도 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 예상되며, 리튬이온 배터리와 신재생 에너지원을 결합시켜 잉여 전력을 저장해 두었다가 필요할 때 꺼내어 쓸 수 있는 시대가 올 것으로 전망

○ 일본의 미쓰비시 자동차, 미쓰비시 상사 및 리튬이온 배터리 제조업체인 GS Yuasa 및 리튬에너지 재팬의 4개사는 공동으로 2010년 가을부터 교토에서 전기자동차의 폐배터리를 태양광 발전용 축전지로 재활용하는 실증실험에 들어갈 예정

- 전기자동차 판매 증가로 인해 내구연한이 넘은 배터리로 인한 새로운 환경 문제가 야기될 수 있으므로 이를 해결을 위하여 폐배터리를 가정용 혹은 업무용 태양광 발전 시스템과 연결시켜 축전지로 재사용하기위한 계획을 발표하고 사업 타당성 검토를 위해 실증 실험을 계획을 발표

- 배터리를 분쇄하여 희귀 금속을 추출하고 나머지는 재활용 하는 방법보다 합리적인 재활용 방법으로 분석됨

○ 전기자동차 배터리 충전 시스템

- Santa Babara 시내 교통에 사용되는 충전기는 12대의 전기자동차 시내버스를 운행하기 위해서 14대의 충전기를 설치하고 있으며 가격이 2000 US$에서 4045 US$까지의 6종류의 충전기를 사용하고 있으며 가격이 싼 충전기의 역률은 0.67 이고 비싼 충전기는 0.99임. 전체 고조파 변형 (Total Harmonic Distortion)은 7.9%에서 60.5%이다. 동일 전원을 쓰는 민감한 전기기기에 영향을 최소로 주기 위해서는 5% 미만의 THD가 요구됨

- Praxitele 시스템(프랑스)은 일반대중이 사용할 수 있도록 경전기 자동화의

셀프서비스용으로 사용되어지고 있으며 하루에도 여러 다른 사람들이 차량을 렌트할 때 마다 사용하고 있고 운용은 EDF(프랑스 전력), Renault, CGFTE가 수행하고 있으며 전기자동차인 Renault를 충전하기 Clio 위하여 설정된 주차구역 내에서 사용자가 어떠한 조치도 할 필요 없이 완전자동으로 충전되는 인덕티브 충전 시스템임

- PSA(푸조 시트로엥)는 Tulip이라는 전기자동차를 개발하였으며 Praxitele와 같이 운전자가 렌트를 하면 임의의 차를 임대할 수 있으며 완전자동으로 충전되어짐

- 미국에서는 PLC통신 및 ZigBee통신을 통해 가정용 전기자동차 충전모델을 제시한 바 있으며, 미국 GM의 'EV1', 일본 Toyota의 'RAV4'는 비접촉 충전방식을 채택, 충전스탠드 계통연계·차단, 충전상태 모니터링, 배터리 충전 제어 알고리즘 등을 탑재한 충전스탠드를 판매 보급하였음

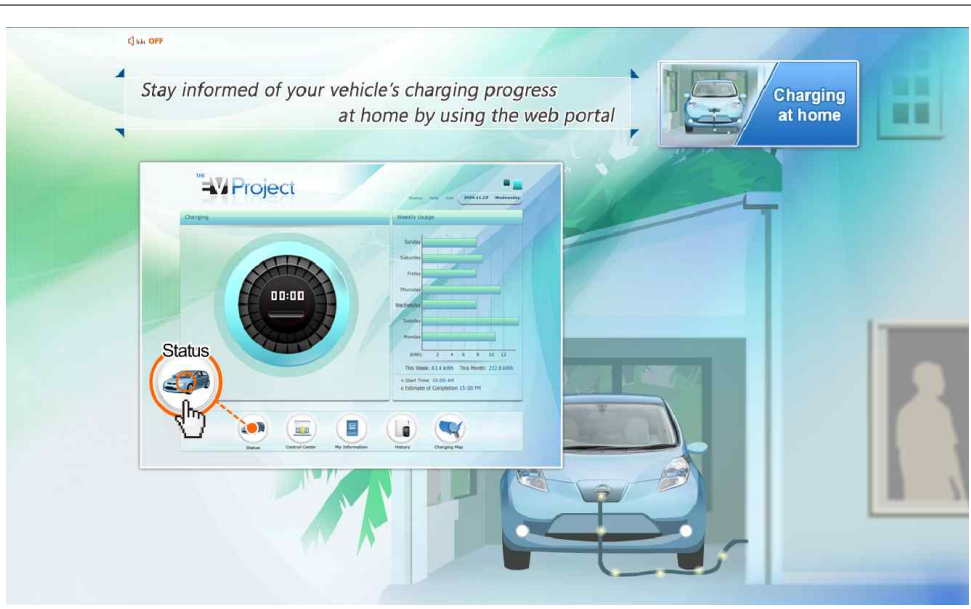


<그림 126> 미국과 일본 공용 주차장의 충전 스탠드

- ECOtality 사는 2010년 1월 전기자동차 충전을 위한 인터넷-기반 소프트웨어를 Washington Auto Show와 함께 열린 Electric Drive Transporation Associatio (EDTA) Conference 에서 공개하였음



<그림 127> EV Project 소프트웨어



<그림 128> 충전소에서 충전중인 전기자동차의 상황을 확인 가능

- Elektromotive 사는 2003 년 United Kindom 의 City of Brighton and Hove 에 세워진 전기 및 하이브리드 자동차 충전을 위한 충전기 및 케이블을 개발하고 충전기를 설치하는 작업을 하는 회사로서 충전소 검색 등 서비스를 위한 Elektrobay Network 을 운영하고 있음



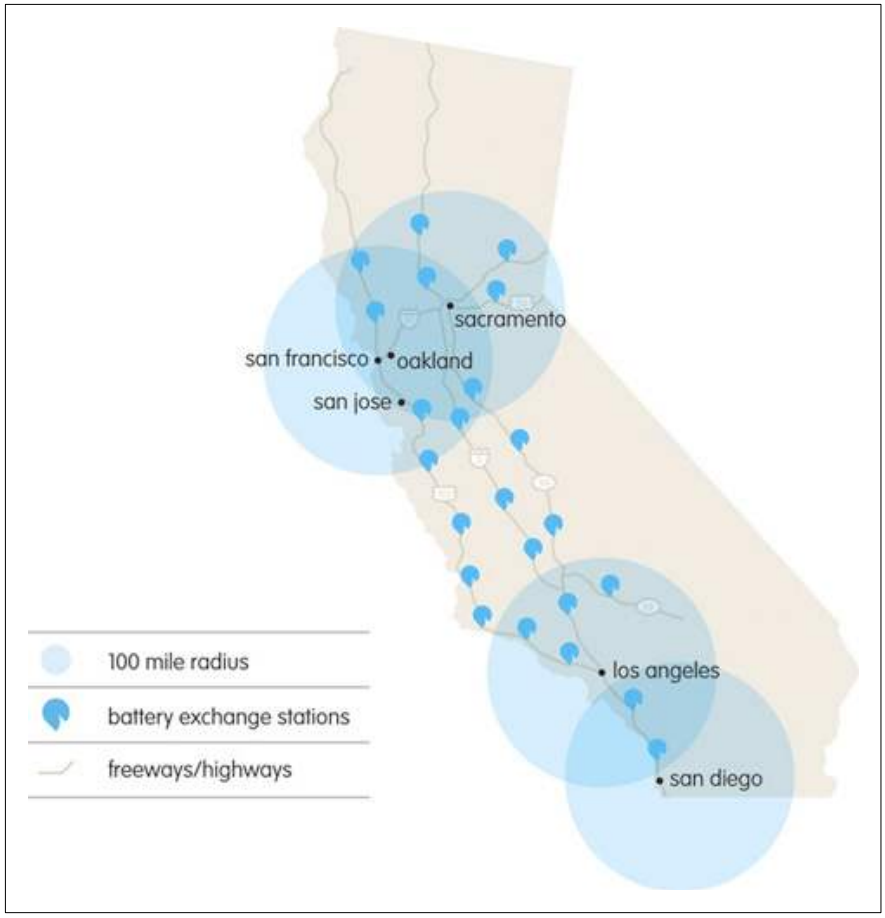
<그림 129> Elektromotive 사의 충전소 검색 기능

- Coulomb Technologies 은 새로 개발하여 무료로 Apple iTunes 를 통해 공개하고 다운받을 수 있는 iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App 의 다운로드 건수가 30,000 을 넘었음을 발표함



<그림 130> iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App

- Better Place사가 California 지역에 2012년까지 'Battery-Exchange machine' 방식의 충전소를 설치할 계획을 발표함



<그림 131> Better Place 사의 'Battery-Exchange machine' 충전소 설치 계획



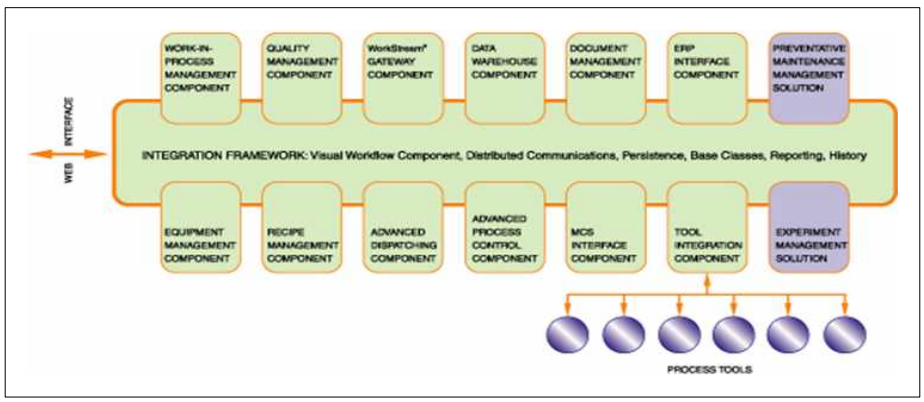
<그림 132> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의 충전상황을 전달하는 기능

○ MES

- ERP 기능의 확장인 Extended ERP와 MES 기능의 확장인 Extended Manufacturing 은 향후 요구되는 기능의 중요성에 따라 기능의 경계가 불분명 할 것으로 예상되고, 여러 가지 새로운 모델들이 등장하고 있음

- MES 분야의 새로운 모델중 하나인 CPM . COM Model의 예로, ABC Advisory Group에서는 2000년 초반에 e-Manufacturing 모델을 소개한 이후 2005년도 공급자와 고객간에 생산협업을 중시한 CPM(Collaborative Production Management)에서 공장간의 Visibility, Flexibility, 매듭이 없는 연결과 BPMS(Business Process Management System)의 기능을 핵심으로 하는 모델을 소개. 그리고 최근에는 중앙 단일 제조 플랫폼에서 분산된 공장의 생산자원을 관리하는 COM(Collaborative Operations Management)등과 같은 개념의 공급사슬이 중요성을 강조하는 시스템으로 발전할 것임을 예측

- MES 분야의 새로운 모델중 하나인 Manufacturing 2.0 Model로, AMR Research 사는 2007년도 Manufacturing 2.0 모델을 제시하면서 과거 단일 공장의 정보통합화를 위한 MES 솔루션을 Manufacturing 1.0으로 정의하고, Manufacturing 2.0은 복수 공장을 관리할 수 있는 MES 시스템으로 발전이 예상되며 이는 RFID와 센서네트, 모바일, 사용자 편이성을 중시한 UI(User Interface), 복수의 공장과 협업하는 수요기반 제조를 위한 제조용 SOA(Service Oriented Architecture)기반의 Manufacturing 2.0 출현을 예상함. 본 Manufacturing 2.0 모델의 핵심은 서비스 기반의 공통 플랫폼 하에서 지원하는 것으로 제조에 관련된 ERP, SCM, LIMS, CRM, PLM 등과 같은 애플리케이션은 ESB(Enterprise Service Bus)를 통하여 정보통합화 되며, 생산자원에 요구되는 제품, 자산 및 프로세스 등과 같은 모든 IT자원은 중앙의 MDM Repository에서 관리하게 될 것이라고 밝히고 있고, Manufacturing 2.0에서 운용되는 MES는 Manufacturing Composite Application 으로 단일 공통 애플리케이션 플랫폼에서 구성됨



<그림 133> Applied Materials 의 MES System

○ WMS

- 다양한 S/W가 개발되었고, SAP, iWMS, EXCEED, Oracle 등이 있음. Oracle의 경우 기존의 database의 막강한 마케팅 파워로 시장을 확장 중

- SAP의 경우. 컨설팅, 교육, Enterprise Support, Financing, 애플리케이션 관리, 호스팅 등의 서비스를 제공함



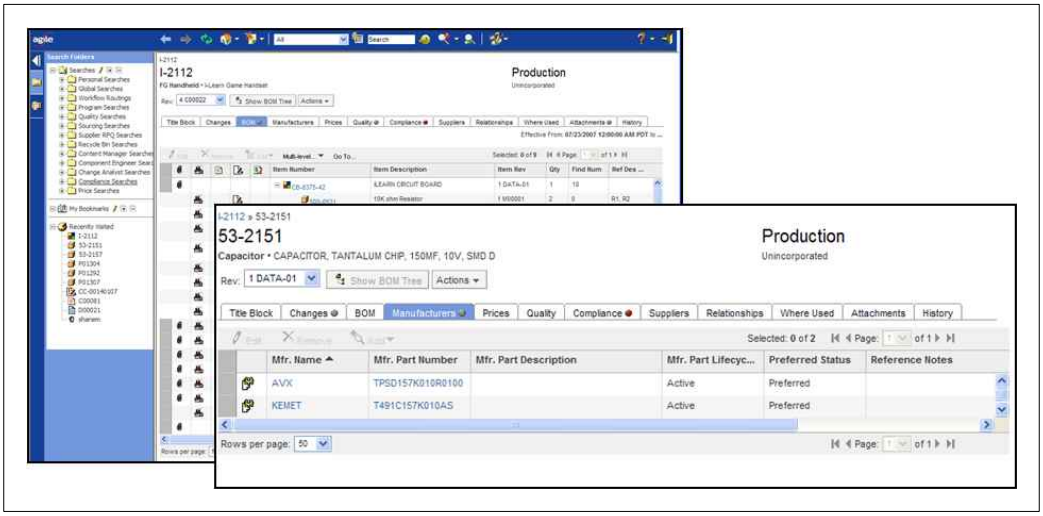
<그림 134> Oracle 의 WMS

○ PLM

- 미국의 CIFF에서 CAD 데이터로부터 공정순서, 자원소요량, 일정계획 등을 자동산출하는 연구가 진행 중이며, 영국에서는 설계와 시공 과정을 컴퓨터로 통합관리(CIDAC)하는 설계 자동화 및 통합 시설물 관리에 관한 연구를 진행하고 있음

- 프랑스의 CSTB에서 건설생애주기의 모델개발과 데이터베이스 구현에 의한 정보 공유에 목표를 두고 건설 산업 소프트웨어 통합과 STEP 응용 소프트웨어, 3차원 CAD의 연계방안 등을 연구 중임

- 미국의 Flour Daniel사는 지능형 통합 FEED(Front End Engineering Design) 시스템을 활용하여, 짧은 기간에 프로세스 플랜트의 개념 설계와 견적을 효과적으로 완료함으로써, 설비투자 원가를 줄이고 설계품질을 향상시킴에 따라 ROI(Return On Investment) 및 NPV(Net Present Value)를 개선함. 미국의 Oracle은 PLM 업체인 Agile을 인수 이 분야의 시장진출을 꾀하고 있음



<그림 135> Oracle 의 PLM

○ TMS

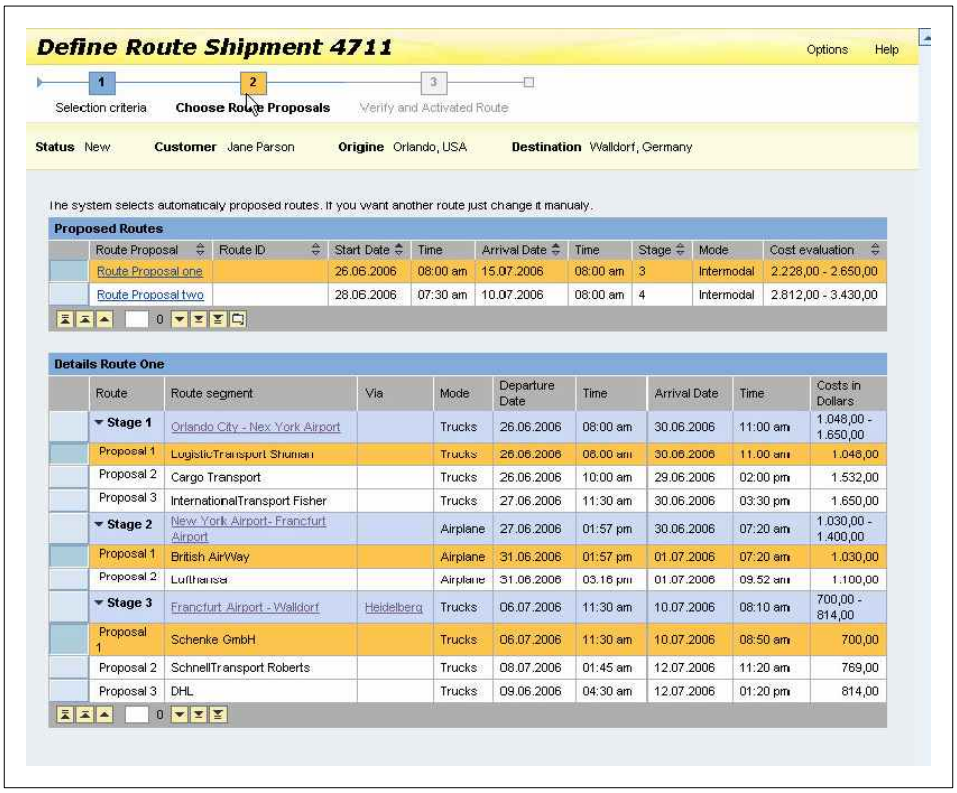
- 미국의 도로환경 정보 제공 시스템에서는, ITS 근거 법률은 SAFETEA-LU가 제정됨에 따라 향후 5년간의 ITS 고도화를 위한 핵심 프로젝트를 진행 중에 있으며, 그 중에서 VII(Vehicle Infrastructure Integration) 및 Clarus 프로젝트에서는 악천후 시 교통안전의 핵심을 좌우하는 도로환경 자료 수집 및 정보 제공에 많은 노력을 기울임

- 미국은 INTI(Integrated Network for Transportation Information)은 통합 도로교통 정보 제공 및 실시간 교통자료 활용성을 증대시키기 위한 통합된 정보 네트워크이다. ITS America를 중심으로 실시간 교통정보의 통합제공을 위해 AVCS(Advanced Vehicle and Communication System), CVFM(Commercial Vehicle and Intermodal Freight), TSOP(Transportation System Operation and Planning), RITE(Research, Integration, Training and Education), PS(Public Safety), PT(Public Transportation) 등의 서비스를 개발하여 연방정부와 지방정부 사이에서 활발히 추진되고 있음

- 일본의 VICS(Vehicle Information and Communication System)에서는 첨단 교통정보 단말기를 통해 JARTIC 및 고속도로 공단에서 가공된 정보를 InfraRed 및 전파(Radio-Wave)를 이용하는 비콘, FM 다중 방송등을 통하여 일반이용자에 제공하고, VICS 단말기는 차내 주행 안내 장치에 문자 표시형, 간이도형 표시형, 지도 표시형 3개의 형태로 도로교통정보를 가공하여 제공

- 공급망 솔루션 기업들 중 i2, SAP, Oracle등은 기존 공급망솔루션 분야의 마케팅 파워를 이용, 경쟁적으로 TMS시장에 진출. WMS등 기존의 솔루션과의

연계의 강점을 이용, 기존의 교통 route위주의 TMS 업체와 차별화 전략



<그림 136> SAP의 TMS

○ OMS

- OMS(Order Management System)은 고객으로부터 들어온 주문을 적절하게 처리하기 위한 일련의 활동을 의미하는데, 컴퓨터 시스템의 발달로 인하여 컴퓨터를 이용한 OMS가 이루어 짐

- OMS를 위한 다양한 툴이 개발되었으며, 대표적인 것으로 i2 technology의 i2가 있음

○ RFID

- 글로벌 RFID 업체인 에이버리 데니손(Avery Dennison)이 최근 메모리 용량이 커지고 환경저항력이 높은 태그 제품을 내놓았고, 호주의 마젤란 테크놀로지 사와 인피니언은 협력 하에 PJM(Phase Jitter Modulation) 기술을 이용, 'PJM 라이트'라는 신형 RFID 칩을 개발하였음

- NEC는 최근 3가지 주파수 대역에서 사용 가능한 RFID 리더기와 리더기간 전파 간섭을 줄일 수 있는 컨트롤러를 잇달아 내놓으면서 주목을 받고 있음

- RFID 적용의 고비용 문제점을 해결하기 위해, 5센트 이하의 저가격, 초소형, 고기능의 전자태그를 구현하기 위한 지속적인 개발이 이루어 졌다. Hitachi는 0.3×0.3mm2 크기의 무칩(chipless), Alien은 0.35×0.35mm2 크기의 나노블록칩을 개발하였고. 그 외에도 Impinj, Philips, TI 등에서 EPCglobal의 C1G2 규격을 따르는 태그칩을 개발함

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 미국 교통부 (DOT)에서는 VII (vehicle infrastructure integration) 프로젝트에 이어 2009년부터 IntelliDrive 사업을 추진 중에 있으며, 안전성, 이동성 및 그린 환경 개선을 위한 V2X 기술 개발과 언제, 어느 곳에서나 끊김 없이 여행자 정보를 제공받을 수 있는 “The Connected Traveler”기술 개발이 목표이고, 국내의 현대자동차를 포함해 세계의 주요 자동차 제조업체들이 이 프로젝트에 참여하고 있음

- EU (European Union)는 2005년부터 i2020 “Intelligent Car Initiative”라는 슬로건 하에 보다 안전하고 지능화되며 고품질의 이동성을 제공하겠다는 비전 실현을 위해 e-Safety 포럼이 구성되었으며 150여개 업체가 참여하여 도로맵, 통신기술, 국제협력, 서비스 연구 등 7개의 워킹 그룹으로 나뉘어 활동하고 있으며, 고속 이동 환경에서 차량 안전 시스템, 교통관리 및 안전 시스템과 협력형 시스템을 연구하고 있음

- 유럽의 C2C-CC (car-to-car communication consortium) 프로젝트는 자동차 제조업체 중심으로 IEEE 802.11p 차량간 통신 기술을 적용한 실시간 능동형 차량 안전 지원 시스템을 연구하고 있으며, Audi, BMW, Volkswagen, Renault, Fiat 등이 참여하고 있음 또한 CVIS (Cooperative Vehicle Infrastructure System) 프로젝트는 자동차 부품업체를 중심으로 다양한 통신 채널을 수용할 수 있는 CALM 기반의 통신 구조와 IPv6 기반 인터넷 서비스 지원 및 seamless 핸드오버 기술을 개발하고 있음

○ IVN 액세스 인터페이스

- 93년에 프랑스 파리를 거점으로 시작된 Wavecom은 다양한 이동통신을 위한 무선 CPU를 보급해 왔으며, 향후 자동차 시장의 가능성을 보고 차량 내부의 CAN 과 GPS, 그리고 이동통신 네트워크를 연동하는 3G 게이트웨이를 개발하고 상용화함

- 차량 전장부품으로 구성되는 IVN 기술은 전장 소프트웨어 분야를 선도하고 있는 독일, 미국에 의해 주도되고 있으며, 특히 Vector 사에서는 최근 IVN(CAN, LIN, FlexRay, MOST, etc.) 차량 내부 버스 및 ECU를 이더넷과 IEEE802.11p

를 통해 실제 또는 가상으로 액세스할 수 있는 CANoe.IP 개발 툴을 출시함

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 사용자의 위치정보와 연관된 공간 정보는 유비쿼터스 환경 지원을 위해 중요한 정보 요소로 부각되고 있으며, 커뮤니티의 기반의 취합 정보를 바탕으로 현상 정보를 분석, 취득하기 위한 기술 개발이 시도되고 있음

- OGC를 중심으로 공간 센서 기반의 웹서비스(OWS: Open Web Services) 테스트베드가 지속적으로 추진되고 있으며, 센서 기반의 경보, 시설물 관리, 응급 상황 관리 및 관제 등 다양한 서비스 모델의 개발과 표준화가 병행하여 추진되고 있음

○ OID 기술개발 현황 및 전망
- OID를 인터넷을 이용한 시스템 및 프로토콜은 한국에서 개발한 내용이 유일하며, 이를 기반으로 ITU-T, ISO/IEC 국제표준화가 진행 중에 있음

- 현재는 OID를 온라인/오프라인에서 객체 식별을 위해 중복되지 않는 OID를 할당하는 하거나, 관리하는 수준이며, 국내에서 제안하여 추진 중인 국제표준이 제정될 경우, 기술 개발이 이뤄질 것으로 예상됨

○ DNS 기능확장 기술개발 현황 및 전망
- DNSSEC 개요
  · DNSSEC은 현재 사용 중인 DNS에서의 보안 문제점을 해결하기 위해 대두된 DNS 확장의 개념이며, DNS에서 신뢰할 수 없는 DNS 요청에 대한 응답을 디지털 서명하여 악의적인 목적을 갖는 사용자가 데이터를 악용하지 못하게 하는 것

  · DNSSEC은 DNS Data의 인증된 존재의 부정에 대한 메커니즘을 포함하여 DNS Data에 대한 서비스의 무결성 보장과 기원의 인증을 제공

  · DNSSEC은 데이터 기원 인증(Data Origin Authentication)과 데이터 무결성(Data Integrity) 서비스 제공
    ▸데이터 기원 인증과 무결성은 RRset과 연관되어 디지털 전자서명을 통하여 제공
    ▸DNS 데이터의 통신과정상 위·변조와 이름기반의 공격으로부터 종단 간의 신뢰성 있는 DNS 서비스 보장 가능

  · 트랜잭션과 요청 메시지에 대한 인증
    ▸RRSIG RR를 통한 트랜잭션 인증 메커니즘을 사용함으로서 해결

▸요청 메시지 마지막 부분에 특별한 RRSIG RR를 추가함으로써 인증
▸안전한 동적 업데이트 요청을 인증하는 방법으로 사용 가능

○ DNS운영관리 기술개발 현황 및 전망
- IETF DNSOP WG에서는 DNS 소프트웨어 서버의 운영과 DNS 존 파일의 관리에 대한 가이드라인 개발을 목표로 활동 중이며, 2008년까지 DNS 소프트웨어가 효율적으로 정확히 관리되어 운영될 수 있도록 하는 프로세스를 정의하는 작업을 진행 중임

- DNSSEC 운영 절차에 관련된 문서 생산과 IPv6 DNS 운영 절차와 이와 관련된 IPv6 전환과 공존에 관련된 문서 생산, 루트와 TLD 서비스, DNS 리졸버 운영에 관련된 표준화 활동을 진행 중임

○ Unicode DNS Record 기술개발 현황 및 전망
- 외국에서는 관련 표준에 대해서는 작업된 것이 없으며, 국내에서 한국인터넷진흥원(KISA) 주도로 표준화 작업이 진행되고 있으므로, IETF RFC 드래프트 제출 이후에 본격적인 표준화 논의가 진행될 것으로 예상

○ ENUM 기술개발 현황 및 전망
- ENUM
· RFC 3761에 정의된 프로토콜인 ENUM이 IETF 원칙에 의거 종단 간(end-to-end) 연결을 위한 인터넷 기반 서비스인데 반해 Infrastructure ENUM은 기본적으로 e164번호를 가지고 CSP가 선택된 peer 그룹 내 또는 다른 CSPs과 호스팅을 위한 정보를 말함
· 즉 번호이동, 무료전화, 다른 전화번호 또는 주소 번역 능력(SMS, MMS 등)의 정보를 포함하는 CSP 내부 또는 네트워크 간 라우팅 정보 제공을 목적으로 ENUM 개념을 적용한 기술임
※ 사업자들이 IP 기반 e.164번호를 가지고 상호접속을 원할 때 Local 네트워크 및 네트워크 간 호 처리를 위하여 별도의 DB가 필요한데 DB 구축 시 ENUM 기술을 활용

- ENUM 등장배경
· ENUM이 ITU-T 및 국가별(opt-in) e.164자원의 활용을 중심으로 논의되기 때문에 사업자(Carriers), 운영자(operators), 서비스 제공자 등은 관심이 없었지만, VoIP 등 동일한 서비스 내 다양한 통신서비스 제공자(CSP)가 등장함에 따라 이들 사업자 간 IP망 기반 상호 연동의 필요성 대두되어 사업자간 공정한 연동기반을 조성하고 PSTN을 경유하지 않음으로써 비용절감 효과를 보장할 수 있는 DNS 기반의 Infrastructure ENUM이 등장함

○ 국외 산업계

- 편리한 개발환경과 미려한 UI를 제공하는 MS의 제품군과 Qualcomm의 uiOne 등을 중심으로 시장이 발전될 전망

- MS는 Windows Mobile을 출시하여 다양한 기능을 플랫폼에 탑재하고 데스크탑과 유사한 개발환경을 지원해 응용SW 개발 속도를 향상시킴

- Nokia는 모바일 웹서비스 기능을 탑재한 플랫폼으로 스마트폰 플랫폼 기술을 주도

- 트롤테크는 리눅스 기반의 Qt/Embedded를 통해 임베디드 리눅스의 UI 시장을 주도하고 있으며, 퀄컴은 uiOne 기술을 BREW의 확장기능으로 탑재해 핸드셋 UI시장을 노리고 있음

- WindRiver는 전용 RTOS 시장에서 VxWorks를 통하여 산업기기용, 가전기기용, 네트워크 장비용, 서버기기용 등의 특화된 플랫폼을 지원

- Montavista는 MontaVista Professional/Carrier Grade/Consumer Electronics Edition 등을 이용하여 각 임베디드 응용군에 적합한 솔루션을 제공하고 있음

- OMA는 소프트웨어 컴포넌트를 전송, 설치, 업데이트, 삭제, 활성화, 비활성화, 검색 등을 하기 위하여 DM SCOMO(Device Management Software Component Management Object)를 2005년부터 준비하고 있음

- 스트림메쪼는 자바와 심비안 기반으로 Laser 기술을 이용한 단말용 클라이언트를 개발하여 단말 제조사 및 이동통신사를 대상으로 마케팅을 진행하고 있음

- 외국의 경우, 주로 단일한(homogeneous) 코어 위에서의 운영체제 기술이 개발되고 있어서 이 분야에 대한 기술 개발이 미흡함

- 현재 ARM사에서 ARM11 이종(heterogeneous) MPCore 위에 SMP 운영체제와 일반 운영체제를 올리고 각각의 운영체제 간에 통신은 MPI(Message Passing Interrupt) 드라이버를 이용해 처리하고 있음. MPI 드라이버는 ARM사의 프로세서에 의존적이라 ARM 이외의 프로세서가 포함된 다중 코어 플랫폼에서는 지원되지 않아 범용성을 갖기 어려움

- 운영체제 간 통신을 위한 추상 계층의 표준화는 데스크 탑과는 달리 멀티 코어 기반 임베디드 시스템을 지배하는 운영 체제가 전 세계를 통틀어 존재 하지 않는 다는 현재의 상황에서 기술 우위를 선점할 수 있는 좋은 기회인 동시에 난립하는 각

각의 임베디드 운영체제들을 수용하기 위한 적절한 대응책이 될 것으로 전망됨

- Nokia는 자체 단말의 플랫폼인 심비안(Symbian)플랫폼을 통해 단말 개발 시 몇 가지 단말군을 이루도록 개발전략을 수행하고 있음

- 서비스 도메인을 모바일, 엔터프라이즈, 홈, 인터넷/미디어 도메인으로 분류하고, 단말의 이동성을 높이기 위한 도메인 간 서비스 융합 기술에 대한 연구를 활발하게 진행 중임

- MS의 경우에도 자체 임베디드 시스템 운영체제를 상용화 할 때 단말군을 정의하여 자체 기술규격을 제정, 사용하고 있음

○ 기술발전 전망
- 거대 인터넷 포털들이 모바일 광고 시장을 선점하기 위해 단말 제조사와 협력하에 다양한 서비스 모델과 비즈니스 모델을 시도하고 있음

- 대형 단말 제조사들은 판매된 많은 단말 사용자를 대상으로 독자적인 특화 서비스를 시도함으로써 신규 단말 수요를 창출하여 매출 증대의 선순환을 유도하려는 노력이 큼

- 모바일 위젯을 비롯하여 모바일 2.0과 개인화 서비스 트렌드를 충족시키기 위한 다양한 기술과 솔루션들이 등장하고 있음

- 프로파일 표준화를 통하여 정형화된 단말환경을 제공하여 단말 솔루션 및 서비스 솔루션의 개발에 편의성을 주는 방향으로 진행될 것으로 예상됨

○ 시스템 가상화 기술개발 현황
- IBM을 중심으로 시스템 가상화 기술이 진행되었으며, 대용량 서버와 같이 복잡한 시스템에서 관리 비용의 절감을 위해 도입됨

- Sun microsystem의 Java virtual machine이 널리 사용되면서 산업계로 확대되었으며, 다양한 종류와 버전의 가상머신들이 등장함

- EMC는 VMWare를 통한 시스템 가상화를 통해 리눅스 환경 하에서 가상머신을 동작시켜, MS-Windows를 동작시키거나, MS-Windows 환경 하에서 가상머신을 통하여, 리눅스를 동작시키는 가상머신 시스템을 제공함

- XenSource에서는 2003년도에 SOSP에서 발표된 Xen을 개선하여 지속적인 버전을 관리하고 있음. XenSource는 OpenSource로 공개되는 부분과 Enterprise

용으로 사용되는 ClosedSource로 부분을 나누어 관리하고 있으며, 인텔, AMD, MS, Google 등 많은 H/W, SW 회사들의 지원을 받고 있음

- Linux 운영체제에서는 부정 가상화를 지원하기 위한 운영체제 인터페이스로 KVM을 선택하였으며, 커널의 컴파일 옵션에 따라 해당 부분에 대한 추가/삭제가 가능하도록 구성됨. Linux의 경우 커널 컴파일이 개개인마다 자유롭고, 많은 오픈 소스프로그램들이 있기 때문에 사실상 de facto standard로 간주됨

- 최근 Trango, VirtualLogix 등의 회사들을 중심으로 임베디드 환경의 하드웨어 플랫폼 가상화에 대한 시도가 나타나고 있음

○ DCD 기술 개발 현황
- Qualcomm은 콘텐츠를 동적으로 업데이트할 수 있는 단말용 uiDelivery 솔루션을 개발하여 UI 플랫폼인 uiOne 솔루션과 함께 시장을 개척하고 있음

- 독일 T-Mobile은 브라우저와 독립적으로 위젯과 콘텐츠를 다운로드받을 수 있는 서비스 진행 예정임

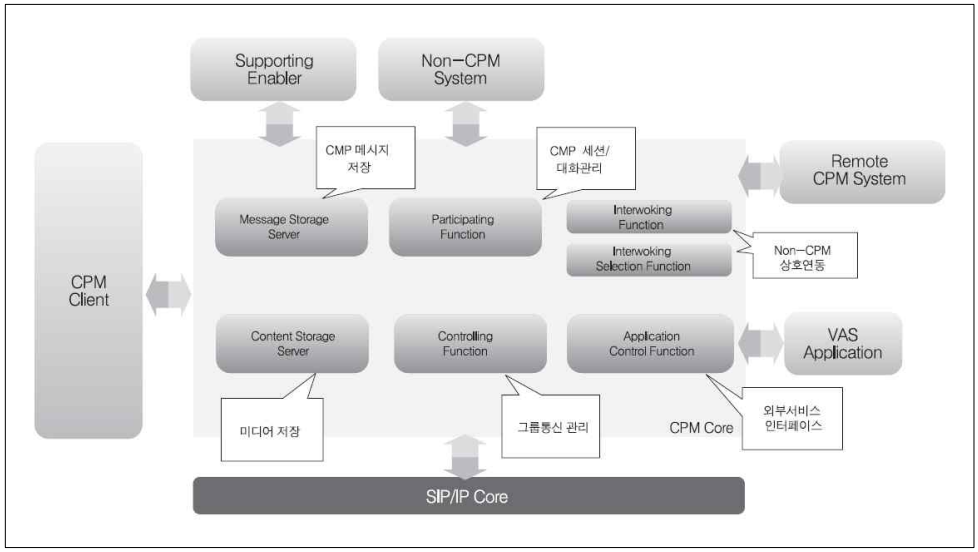
- 매크로미디어는 플래쉬 기반의 콘텐츠 딜리버리를 위한 서버/클라이언트 솔루션인 Flash Cast를 개발하여 단말에 탑재하고 있음

- 모토로라는 동적 콘텐츠 전달을 위한 솔루션인 Screen3를 개발하여 마케팅을 진행하고 있음

○ CPM 기술 현황
- CPM 기술 표준을 기반으로 하여 (Legacy를 고려한) 통합된 체계 안에서 통신서비스가 제공될 것으로 예상됨. 특히 All-IP 통합망에서의 다양한 형태의 메시징 서비스 제공 및 Legacy 메시지 서비스의 연동 기능을 지원하는 단말 공통 기능 및 메시징 서비스 프레임워크를 제공하는 SIP 기반으로 발전될 것으로 예상됨

- Legacy Messaging Service 간 연동을 위한 변환 기술 및 통합적 서비스 제공을 위한 제어기술은 이미 개발 되었으며, Multimedia streaming과 Messaing을 통합하는 기술 또한 CPM 진영을 중심으로 개발되고 있음

- Multiple device 및 multiple address 관련 기술은 아직 시도되고 있지 않음



<그림 137> CPM 기능 구성요소와 구조

<표 55> Infrastructure ENUM/User ENUM 비교

주요 이슈	Infrastructure ENUM	User ENUM
참여 결정	CSP	국가, ENUM 가입자
정보 요구자	CSP only	선택적 정보
정보 제공자	CSPs	ENUM 가입자
정보 갱신자	번호를 서비스하는 CSP	ENUM Register
정보 저장 방법	All E. 164 번호를 저장(no opt-in)	가입자 별 opt-in
정보 접근자	CSPs only	Any
정보조회 통제	yes	no
도메인 정의	no	yes

- Infrastructure ENUM을 위한 도메인 apex
  · ENUM 위임 및 e164번호가 주어지는 NAPTR 레코드들을 위한 DNS는 End user를 위한 것인데 반해 CSP의 Infrastructure ENUM DNS는 CSP가 현재 제공하는 번호를 위한 것임에 따라 e164.arpa과 Infrastructure ENUM의 계층구조는 서로 호환되지 않고 별개로 나누어져야 함

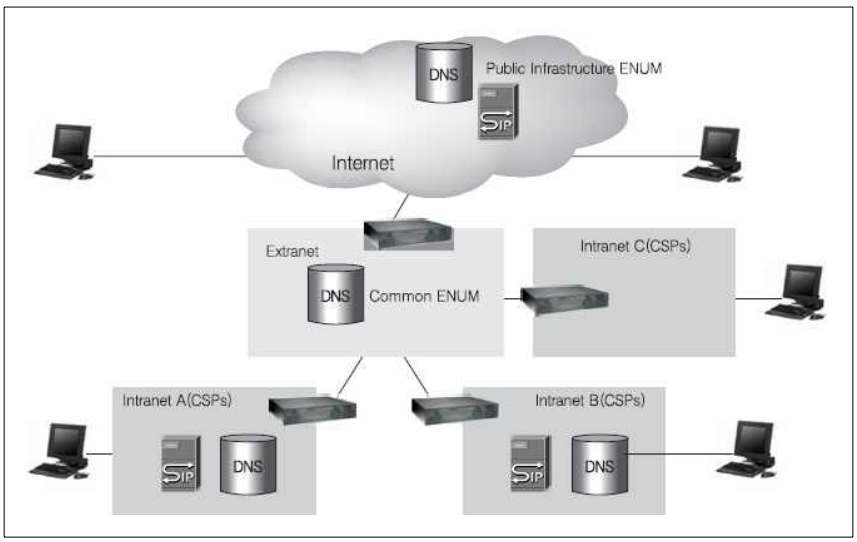
※ CSP가 직접 e164.arpa 데이터(opt-in)를 관리하지 않는 경우 CSP는 Infrastructure ENUM을 활용하는데 제약이 있음

  · 즉, 기존 ENUM체계와는 별개의Infrastructure ENUM을 위한 추가적인 apex 필요(e.g“. e164i.arpa”,“ i.e164.arpa”) ⇒ IAB 승인 필요

○ 확장식별자 기술개발 현황 및 전망
- OASIS에서 제안된 확장식별자를 기반으로 디지털 식별자와 데이터 공유를 위한 목적으로 I-name, I-number, XDI와 같은 산업계의 연구 개발이 이루

어지고 있음. I-name은 개인과 조직의 재할당 가능한 디지털 식별자를 제공하는 방식임. Inumber는 I-name과 같은 목적의 식별자 구조이지만, 영속적인 식별 기능을 제공하는 특징을 갖고 있음. XDI(XRI Data Exchage)는 OASIS에서 XRI와 별도로 개발되고 있는 표준으로서 XRI를 이용하여 데이터 교환을 효과적으로 진행하기 위한 구조를 제안

- 2008년에 OASIS 표준이 될 것으로 예상되었으나 W3C의 반대로 인하여 표준 채택이 무산되었음. 그러나 2009년에 W3C와 공동으로 표준 작업이 진행되고 있으며, XRI 3.0과 XDI 1.0 버전이 작성되고 있으며 또한 XRI를 이용한 식별체계에 대한 다양한 연구가 시작되고 있음



<그림 138> Infrastructure ENUM type

○ 호스트식별프로토콜 기술개발 현황 및 전망

- HIP 관련 주요 프로젝트 진행 현황

· InfraHIP

▸ 2004년 11월 핀란드의 정부가 지원하기 시작한 프로젝트로서 헬싱키대학 내 멀티미디어 연구소에서 주도적인 역할을 맡고 있으며, HIIT(Helsinki Institute for Information Technology), TKK, Nokia, Ericsson, Elisa, 그리고 Finnish Defence Forces 등이 참여하여 HIP를 확산시키기 위해 필요한 하부 구조를 연구, 개발하고, 과학적인 결과를 제공하여 HIP 표준화를 선도하는 것을 목표로 함

· HIP for BSD Project

▸ 핀란드의 Ericsson사의 Normadic Lab에서 진행 중이며, BSD 계열의 운영체제에 HIP를 구현하는 것을 목표로, 현재는 다른 HIP 구현 팀과의 협력

관계를 유지하면서 주로 FreeBSD에서 작업 중

· OpenHIP

▸Open HIP 프로젝트의 주목표는 다양한 플랫폼에서 HIP프로토콜을 구현하는 것이며, Linux, BSD, Mac OS X, Windows xp에서의 클라이언트 소프트웨어 개발, HIP를 실험하기 위한 도구 개발, HIP를 실험하기 위한 문서 작성, 그 외 개발자들이 관심 있는 작업들을 수행함

· Boeing HIP Server

▸보잉사는 첨단 연구 개발축인 Phantom Works의 Mathematics and Computing Technology 부서 중의 일부인 Network Technology research group에서 진행 중이며, 첨단 통신과 망 기술에 대한 프로토타입 개발과 시뮬레이션을 수행함

○ NGN 식별체계 진화 프레임워크 기술개발 현황 및 전망

- 2008년 10월 WTSA2008에서 국내 최초로 결의 안 제안, 제정 채택 (Resolution 60,“ Responding to the challenges of the evolution of the numbering system and its convergence with IP based systems”), 관련 국제 표준화 진행 가속화

· 현재 NGN에서의 번호체계 진화 연구는 ETRI외 거의 전무한 실정이며, 현재 ETRI 와 유럽의 ERO가 MoU를 기반으로 국제 표준화 주도를 위한 연구 협력 중

· 2008년 10월, 한국의 주도로 관련 WTSA2008 결의안이 개발 된 이후, 이 분야의 국제 표준기술은 한국이 주도하는 것으로 인식된 상황

· 특히 ITU-T SG2 의 Future of Numbering 대응 작업반 의장을 ETRI 안재영이 맡아, 이를 기반으로 한국이 제안하는 권고안의 진행에 모두 따라오거나 이슈를 제기하는 상황

○ NGN ID 관리제어 및 접속가능 기술개발 현황 및 전망

- 국외에서 NGN ID관리체계와 네트워크 접속 계층 간의 제어 및 관리를 위한 기술은 아직 체계화가 되어 있지 않으며, NGN의 접속 ID관리, 접속 인증 기술의 일부가 ID 체계에 반영되고 있음. 기술 개발보다는 ITU-T SG13, SG11, IDM-GSI를 중심으로 ID 관리 체계에 대한 국제 표준화가 먼저 진행되고 있는 상황임

○ Network 중심 ID관리체계 기술개발 현황 및 전망

- 국외에서 NGN/BcN의 ID관리 체계를 위한 상용 기술 개발은 진행되지 않고 있으며, OpenID, SAML, AKA, liberty alliance와 같은 개별 기술은 상용화 수준임. NGN의 접속 ID관리, 접속 인증 기술의 일부로 ID체계가 반영되고 있으며 ITU-T SG17과 SG13, IDM-GSI를 중심으로 국제 표준화가 진행되고 있음

○ 융합통신망 번호자원 관리체계 기술개발 현황 및 전망

· 2008년 3월 ITU-T SG2에서, Future of Numbering에 대한 연구에 합의한 이후, ITU-T SG2는 우선 기존의 식별체계를 정리하고 있음

· SG2 는 우선 ID 들을 다음과 같이 성질에 따라 분류

▸IDs for end-user services/applications
▸IDs for network functions/elements
▸IDs for administrative purpose
▸IDs for equipments
▸Other IDs

· 분류 별로 식별자와 특성을 정리를 통해 각 식별자의 활용 상황 및 연동 계획이 정리 될 예정

○ IP통신망 상호접속 연동 및 번호번역 기술개발 현황 및 전망

- 통신망의 IP화를 기반으로 한 NGN기술에 있어, 번호이동성, 번호번역 및 라우팅 기술은 모두 번호번역 DB의 구성기술을 기반으로 하며, Infra ENUM 기술을 상당 부분 응용하고 있음
- BcN/NGN에서 번호번역 및 상호연동 기술의 특징적인 이슈는, 인터넷과 달리 통신망은 기본적으로 사업자의 폐쇄적인 상호접속 및 과금 시스템으로 구성되어 있으며, 기존에 존재하는 NP(번호이동성) DB 및 번호 라우팅 DB의 활용을 전제하고 있음. 이들은 모두 사업자의 폐쇄적인 비즈니스 영역에서 이에 적응하는 상호접속 시스템으로 구성되어, IETF 기반의 기술을 직접 적용하기에는 기본 설계상의 제약사항이 다수 존재함

- 번호번역 기반 상호접속 기술 방식 현황

· NGN 즉 IP기반 통합망에서 번호번역체계에 관심을 가지고 있는 기술개발 주체는 이탈리아 TelecomItalia, 영국 BT, 프랑스 Alcatel 등 다국적 통신 사업자들과, Telcordia, NeuStar, 및 VeriSign 등 번호와 식별자에 대한 사업영역을 가진 업체들임. 이들은 유럽 및 북미의 표준화단체를 중심으로 다양한

기술적 제안들을 하고 있으며, 유럽의 경우 GSMA 의 기술 기반을, 북미의 경우 Internet 의 영향력을 바탕으로 기존 상용화된 directory 기술을 중심으로 한 NGN 번호번역 체계 기술경쟁을 벌이고 있음.

· 유럽의 경우 이동통신 기술에 큰 영향력을 가진 GSMA 는 IPX를 기반으로 하는 사업자간 연동망을 구축하여 사용하는 모델을 가지고 있으며, 이를 기반으로 번호 및 식별자의 IP 화에 대응하는 확장된 번호 연동망을 구축하려는 노력을 추구하고 있음

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 전기자동차 충전

- 지식경제부 기술표준원에서 5월 17일(월) 전기자동차 표준기술연구회를 구성하고, 표준코디네이터를 도입하기 이전까지 동 표준기술연구회를 표준화 추진의 구심점으로 하여 국가 표준화 전략을 수립하는 등 본격적인 표준화를 추진할 계획이라고 밝힘

· 표준코디네이터 : 표준화 대상과제를 검토, 발굴하고 표준개발 목표를 설정하는 등 표준화 전반을 종합 관리

- 전기자동차 표준화 동향 및 향후 대응 방안으로 표준화 대상은 전기자동차 차량시스템, 배터리, 충전시스템 등이며 표준화 추진개요는 아래와 같음.

· 차량시스템 표준화 : 전기자동차 구동 성능, 안전성 평가, 전자파 영향 평가, 에너지 소비율 측정 등 표준화

· 배터리 등 모듈 표준화 : 저장장치 성능 및 신뢰성 표준화, 에너지 저장 팩 성능 및 신뢰성 등 표준화

· 충전시스템 표준화 : 충전 접속기구 표준화, 충전소 설치 및 운용 관련 표준화, 충전요금 등 표준화

- 또한 하이브리드차(HEV), 전기자동차(EV) 등에 장착되는 리튬이온 배터리의 각 국가 및 국제 표준화 동향을 파악한 뒤에 리튬이온 배터리의 성능, 안전성 평가방법 국가표준을 개발키로 했으며 초안은 내년 11월까지 만들고 의견수렴을 거쳐 2011년 11월에 국가표준(KS)을 제정키로 했음

- 전기자동차의 충전시스템의 경우 충전플러그 및 소켓 등 전기적 안전 및 사용자의 편리성에 큰 영향을 미치는 충전시스템 인터페이스 분야부터 표준화를 추진키로 했으며 이스라엘 등의 선진국 상용시스템 및 국내 개발기술 등을 고려해 아파트단지 등의 우리나라 실정에 맞는 충전시스템 표준화에 주력할 방침으로 연내에 표준

기술연구회 구성을 통해 표준화 로드맵을 작성하고 향후 2년간 국가표준 초안 개발을 거쳐 2011년 12월에는 관련업계 등 의견수렴 및 KS 제정을 완료할 계획임

<표 56> 국내 표준화 현황

표준제정위원회	제정분야	제정 / (KS 도입)	개발 중
전기자동차(ISO/TC22)	성능, 안전 등 관련	8종 / (6종)	5종
전기자동차(IEC/TC69)	충전장치, 모터 등 전기적 부품 관련	8종 / (3종)	10종
플러그/소켓(IEC/SC23H)	플러그, 소켓 등	4종 / (2종)	3종
이차전지(IEC/TC21)	전지 셀 등	3종 / (3종)	5종

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)

- 국내의 RFID 표준화 추진 체계는 산업체, 학계, 정부출연 연구기관을 기반으로 RFID확산 표준 포럼과 모바일 RFID 포럼을 가지고 표준화 협력을 통해 표준안을 RFID/USN PG311에 상정하고 이를 TTA에서 시험인증과 표준제정 업무를 거쳐 지식경제부의 표준화 정책을 지원하는 추진체계를 가지고 있음

- 국내의 RFID 표준화 영역은 코드체계부터, 에어인터페이스, 미들웨어, 응용기술 및 네트워크 통신 그리고 정보보호로 구분되어 있음

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 2008년 7월에 TTA 전파방송 분야의 PG310(ITS/Telematics) 산하에 무선통신 실무반 및 차량간 통신 실무반을 신설하여 V2V/V2I 표준화작업에 착수함. 현재 DSRC 제품 개발업체 뿐만 아니라 부품개발업체, SI 및 사업자, 학계등의 다양한 전문가들이 참여하여 차량간 통신시스템 요구사항과 구조 및 무선통신 방식의 표준화를 추진 중임

- 국내의 차량간 통신기술이 상대적으로 기초단계임에 따라 국외의 기술 개발과 표준화 분야에 주목하고, 직접적인 수요자인 자동차 제조업체 및 관련 산업체의 적극적인 참여를 통한 원천 기술 확보와 국제 표준화 추진이 요구됨

○ IVN 액세스 인터페이스

- 국내 유일의 IVN 액세스 인터페이스 표준화를 진행하고 있는 곳은 TTA PG310 WG3105(차내망연동실무반)으로, 주요 표준화 항목으로 IVN과 외부 무선망을 연동하는 '차량 게이트웨이', 차량 게이트웨이와 다양한 ICT 기기를

연동하는 액세스 프로토콜, 그리고 차량 게이트웨이를 통해 IVN 네트워크 종류 및 구조와 독립적이며 표준화된 방식으로 추출되어야 하는 '차량 정보 사전'등을 표준화 하고 있음

- 2007년도 지식경제부 기술표준원 자동차전장전문위원회는'자동차용 사고 기록 장치와 사고 분석 장치'에 대한 KS 표준화를 추진하였음. 본 표준에는 자동차의 사고 기록 정보, 사고 기록 장치, 사고 분석 장치, 분석 정보 표출, 통신 인터페이스 정의에 대한 내용이 포함됨. KS 표준 초안이 2007년도 6월 완성하여, 전문 위원회 검토 및 수정을 거쳐 2007년도 11월에 KS표준으로 제정됨

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 국내의 경우 지능형 국토정보기술 개발 사업 등 국가 R&D 사업이 진행 중에 있으며, 실내 공간정보 모델링을 위한 indoorML, 공간정보 컨텐츠 마크업 언어 등의 표준화 항목이 PG409에서 진행되고 있으며, 이외 RFID/USN 분야에서도 센서 중심의 서비스 모델 및 표준화가 추진되고 있음

○ 유무선 네트워크 기반 위치정보 획득 및 처리
- 측위 기술의 표준화는 TTA PG305 (LBS)에서 진행되고 있으며, 2009년 현재 진행 중인 표준화 항목은 최근의 측위 연구개발 및 국제 표준화의 주요 이슈 사항들과 보조를 맞춰 나가고 있음

- 위치정보기반 서비스의 보급에 따라 측위의 대상이 이동체로부터 보행자까지 포함하는 서비스가 요구됨에 따라 GNSS 위성에만 의존했던 측위 기술은 이제 위성 대신 무선 통신망의 기지국을 활용하여 위치 측정이 가능해짐에 따라 서로 다른 측위 인프라를 넘어서는 Seamless handover 가 요구되어 국내의 대표적인 실내 무선 통신 인프라인 무선랜을 활용하는 'WLAN 기반 무선측위기술: Stage1 요구사항'이 2009년도에 제안되어 본격적인 표준 개발이 진행될 것으로 예상됨

- 그 외에, 현재 LBS PG에서는 '휴대 단말기를 위한 지도서비스', ' 위치기반서비스를 위한 기능 인터페이스 규격' 과 '위치기반서비스 플랫폼'에 대한 표준을 개발하고 있음

○ 국내 표준화 주체 및 기구
- 정부에서는 정보통신표준화 추진계획 및 정보통신표준화 사업 시행을 통해 차세대 식별체계 및 인터넷 주소 자원 관련 기술 분야의 표준화 과제를 지원하고 있으며, 그 결과 국제표준에의 부합 및 국내 요구사항을 반영한 국내표준 정립, 핵심 표준기술 확보, 선행표준기술 연구를 통한 국제표준기고

서 제출 등의 표준화 연구 실적이 도출되고 있음

- 2008년 10월에 OID 포럼을 창립해 국내외 OID 사용 현황 파악을 통해 다양한 산업에 OID가 적용될 수 있는 방안을 모색하고, 상호 연동 가능한 방법을 논의함으로써 국내외 표준화 활동에 기여하도록 함

- 한국인터넷진흥원(KISA)에서는 URI프로토콜 표준화 사업 및 차세대인터넷 식별체계 표준화 사업을 통해 인터넷상의 통신기기 및 정보자원 등을 식별하는 주소체계에 대한 근본적인 연구와 현실성 있는 표준체계를 수립하고 인터넷 사용의 안정적 기반 구축을 추진하고 있음

- ETRI에서는 BcN/NGN 사용자의 다중 액세스 접속 및 이종 액세스 간 이동성 경우에 이종 접속망 간 인증 ID 연동 기술을 개발하고 있으며, 통합인증 절차와 관련한 국내외 특허와 국제 표준을 개발 하고 있음. 특히 ITUT SG11의 Q.7(Network Attachment)의 라포터를 맡아 관련 국제 표준화를 주도하고 있음

- KT에서는 NGN ID 관리 제어 및 접속, 네트워크 중심 ID 관리 체계에 대한 국제 표준화를 시작하고 있으며, 특히 ITU-T SG11의 Q.7(Network Attachment)의 에디터를 맡아 관련 국제 표준화를 주도하고 있음

- 인터넷식별자포럼은 2001년 7월 구성되어 차세대 식별체계 및 인터넷주소자원에 대한 국내 표준개발을 주도하고 있으며, IETF 등 관련 국제표준화 기구에서 국내개발 표준을 국제 표준으로 추진하고 있음

- 통합 번호체계 표준화 포럼은 2007년도에 신설되어 ETSI의 TISPAN WG4, Liberty Alliance, ITU-T IdM FG 등에 대한 국제 표준화 대응을 시작하고 있으며, 번호체계 진화 프레임워크에 대한 논의, NAR 및 번호번역 DB 구조 표준화 방안 논의, 기타 번호 이동성 등 관련 진화정책에 대한 표준화 방향에 대해 산·학·연 간 협력을 추진하고 있음

- TTA 전송통신기술위원회 산하 인터넷주소자원(IAR) Project Group에서는 TTA 회원사, 포럼 등에서 개발, 제안되는 표준 초안에 대해 TTA 회원사 의견수렴 과정을 거쳐 TTA 단체표준으로 제정하는 활동을 수행하고 있음

- ITU-T 연구위원회 SG2 분과는 KISA, ETRI, KT가 중심이 되어 운영되고 있으며 2006년 SG2 한국의 제의로 ITU-T SG2에“Future of Numbering”을

연구 할 것을 제안하였으며 이에 기반하여 대응 연구반(Correspondence group)이 설립되었고 ETRI 에서 해당 그룹의 공동의장(Co-convener) 직을 맡아 영향력을 확보하고 있음

○ 인터넷주소자원

- 다국어인터넷식별자에 대한 국내표준화는 한국인터넷진흥원(KISA)이 주도적으로 참여하는 가운데 인터넷주소자원 PG(PG211)와 인터넷식별자포럼을 중심으로 진행되고 있으며 IDN, IRI 등 관련 기술·정책 개발과 표준화를 주로 추진 중이고, 2008년까지 다국어(한글) 인터넷 식별자를 위한 단체표준 초안을 검토·진행 중임

- 다국어이메일은 다국어 인터넷 식별자에 대한 표준화와 동시적으로 국내표준화를 추진하며, 한국인터넷진흥원(KISA)을 중심으로 관련 기술 표준화를 추진 중임

- OID는 RFID 코드 식별을 위해 사용하도록 ISO/IEC 표준에 정의한 바, 국내 TTA RFID/USN PG와 모바일 RFID 포럼을 통해 RFID 코드 식별을 위한 OID 할당 방법, 시스템 구축 방법에 대한 표준을 제정하였으며, 2008년 설립된 OID 포럼을 통해 RFID/USN 이외의 산업을 위한 OID 적용 방법에 대한 표준 추진 중

- DNS 기능 확장은 IETF의 DNSOP, DNSEXT, DNSSEC 등의 동향 분석에 중점을 두고 있었으나 2006년 IPv6 기반 DNS 구축 국제표준안 제안 등을 기점으로 적극적인 기술개발 및 표준화 개발 중임

- Unicode DNS Record는 비영어권 국가에서만 관심이 되는 상황이므로, IETF에 독자적으로 표준을 제출하는 경우에 RFC 표준으로 채택될 가능성이 높지 않음. 따라서 한·중·일 도메인 관리 단체들이 공동으로 표준안을 작성하고, 공동보조를 취하는 것이 바람직함

- ENUM은 한국인터넷진흥원(KISA)에서 주도적으로 진행하고 있으며, 2008년에는 국내 소프트스위치 제조사에 관련 기술을 제공하고 ENUM 기술 상용화를 촉진키 위하여 ENUM 질의가 가능한 인터넷전화교환기 모듈개발에 요구되는 사항을 정의한 ENUM 기반의 소프트스위치 요구 사항·표준을 제정하였으며, 'ENUM 위임 및 관리 체계'표준을 정보통신국가표준(KICS)로 제정함
- 확장식별자는 2008년에"확장식별자 변환 절차"표준을 TTA에 상정/채택되었

으며, 2009년에 부속 표준인“확장식별자 변환을 위한 XRDS 문서”와“확장식별자 변환을 위한 서비스 종단점 선택”표준을 상정하였음

- HIP는 IETF의 동향 분석에 중점을 두고 국내 표준화를 진행하였으며, NAT 전송 솔루션과 기존 애플리케이션 등과의 HIP 간의 상호 연동에 관한 정의 국제 표준화가 진행됨에 따라 표준화 활동 참여와 연구가 진행 중임

○ NGN 식별체계
- NGN 식별체계 진화 프레임워크 표준화는 2006년부터 2008년까지 NGN 식별체계 표준개발이 진행되었으며, 결과로 다수의 국제 표준과 기고서, 특허가 개발되었고, 국내에서는 최초로“번호체계표준화 백서”가 개발되어 배포되었음

- NGN ID 관리제어 및 접속기능 표준화는 ITU-T SG11에서 Q.IDM.SIG 문서의 국제표준화가 시작된 바, 국내에서는 TTA PG 204를 통해서 접속 제어와 ID 관리 체계간의 신호방식 및 프로토콜에 대한 표준화 연구 및 기획을 진행하고 있음

- Network 중심 ID 관리체계 표준화는 ITU-T IdM-GSI, SG13에서 NGN IdM 유즈케이스, IdM 요구사항, IdM 아키텍처에 대한 국제표준화가 활발히 진행되고 있으며, 국내 표준 대응 차원에서 TTA PG 204를 통해서 관련 표준에 대한 연구를 진행하고 있음

- 융합통신망 번호 자원 관리체계 표준화는 국내에서는 2007 년도에 FoN 포럼을 결성하고, 관련 국제 표준정보를 제공하고 공감대를 형성하기 위한 워크숍을 5회 개최하였음
- IP통신망 상호접속 연동 및 번호번역에 대한 표준화는 ITU-T SG11 Q.7에서 진행 중인 NGN 액세스 접속 및 NACFRACF 접속 인터페이스 프로토콜 표준 (Q.3201, Q.3203, Q.3202.1)을 국내 TTA PG206에서 표준으로 개발하였으며, 2007년과 2008년에 걸쳐 TTA 표준으로 채택하였음

- 글로벌서비스 번호체계 표준화는 국제적으로 진행 중인 SPID(서비스 사업자 ID)에 대한 국내 표준화를 2007년 설립된 국내 FoN 포럼에서 진행하였으며, 2008년 11월 초안을 제출하여 승인하였음

○ TTA에서는 임베디드 운영체제 관련한 표준화에 힘써왔는데 그러한 결과로 임베디드 시스템용 운영체제 API 표준, 초소형 운영체제 표준, 임베디드 운영

체제 전력관리 표준 등 임베디드 운영체제 관련하여 세부적인 표준을 제정

○ 또한, 임베디드 운영체제 자체 표준뿐만 아니라, 임베디드 운영체제를 이용한 DTV, Settop Box, 스마트폰 등의 제품에 필요한 표준 요구사항도 도출하여 표준화 관련 활동이 진행 중이며 단말 공통 플랫폼에 대한 표준화는 진행 중인 것이 없음

○ Unicode DNS Record 표준화 현황 및 전망
- 한국인터넷진흥원(KISA) 주도의 표준 작업
  · Unicode DNS Record는 비영어권 국가에서만 불편이 야기되는 문제이며, 2008년부터 한국인터넷진흥원(KISA) 주도로관련 기술 및 표준이 개발되고 있음

  · 2009년에는“Unicode DNS Records of DNS Host Information for Internationalized Domain Names”라는 RFC 드래프트를 준비하여, IETF에 중국 NIC와 공동으로 드래프트를 제출할 계획임

  · 한국만 독자적으로 표준을 제출하는 경우에 영어권 국가들의 관심사가 아니므로 RFC 표준으로 채택될 가능성이 낮음. 따라서 비영어권 국가들의 도메인 관리 단체들과 공동으로 보조를 맞추는 것이 주요한 전략이 될 수 있음

(2) 국외 표준화 현황 및 전망
○ 국제 표준화 추세는 ISO/IEC 등 국제 표준화 기구에서 전기자동차 보급 핵심 요소인 전지 및 충전 시스템 중심의 표준화를 진행하고 있음
- 리튬이차전지 성능 안전성, 충전인터페이스, 통신방식 등 국제표준 선점을 위해 독일, 미국, 일본 등이 범국가적 차원 경쟁이 치열할 전망임

○ ISO는 전기충격 안전, 전지시스템, 연비 측정, 차량과 그리드간 통신호환성 분야, IEC는 전지, 충전커넥터 등 전기부품 분야의 표준화를 담당하고 있으며 전기자동차는 IT 전기전자 기계 확확 등 융합산업, 국제 표준 개발에 있어 ISO와 IEC 간 공동작업 형태로 진행하고 있음

○ 세계적인 전기자동차 관련 시스템 및 부품에 대한 표준 동향은 아래와 같음.
- 미국 : 충전커넥터, 통신방식 등 세계표준 선점을 위해 사실상 국제표준으로 통용되는 자동차공학회(SAE) 표준으로 개발

- 독일 : 독-프랑스 국제표준 공동개발 합의 등 범국가적 차원 표준화 추진
- 일본 : 전기자동차 충전방식 자국기술 국제표준 반영위해 도요타, 도쿄전력 등

158개 기업 모여 '차데모협의회'를 구성

○ 유럽연합, 북미, 일본, 한국 등 텔레매틱스/ITS 기술의 주요 선진국에서는 수년에 걸친 대규모 프로젝트를 통해 기술의 실효성과 적용성을 검증 중임

○ 전기자동차 국제 표준기구 ISO-TC22 SC21은 2개의 작업반과 여러 프로젝트를 진행 중이며 ISO-TC22 SC3 WG1도 14개의 작업반과 Vehicle to Grid Communication Interface를 구성하여 표준화를 진행 중임

○ V2G 표준화 항목으로는 커넥터와 충전 케이블 위치, 물리적 보호방법, 통신 프로토콜과 온/오프보드 충전으로 구분되며 완속과 급속 충전으로 나누어 진행 중임 (출처 : ISO TC22 SC3 WG1 N1493)

○ ISO TC204(지능형 교통시스템) 기술위원회에서는 차량 간, 차량-인프라 간, 차량-노매딕 기기 간 네트워크로 연결하여 대중교총 및 화물순송관리, 차량제어 등을 위한 지능화된 교통정보 시스템 구축에 필요한 국제 표준화를 추진하고 있음

○ 공급망 관리 시스템
- 미국 기업들이 공급망 관리(Supply Chain Management: SCM) 개념을 도입하면서 많은 나라들이 기업 경쟁력 향상을 위해 도입을 시작하였으며 공용화된 공급망 프로세스 및 업무에 대한 표준을 정립하기 위해 노력하고 있음

- 국내는 현재 공급망 관리를 위한 명확한 표준이 미비한 시점이며 물류 표준코드 및 시스템이 미흡한 실정임

- 국외의 경우는 SCOR(Supply Chain Operations Reference)와 같은 표준을 확립하고 있으며 물류 코드 및 시스템의 표준을 확립하고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리
- MES 표준은 미국에서 MESA 표준화 활동으로 1990년 초기에 제시한 MESA-11은 MES 표준으로 정착되었으며 2004년 Collaborative MES 혹은 c-MES 모델로 공급자와 고객 간의 협업 업무를 중시한 기능으로 발전하였음

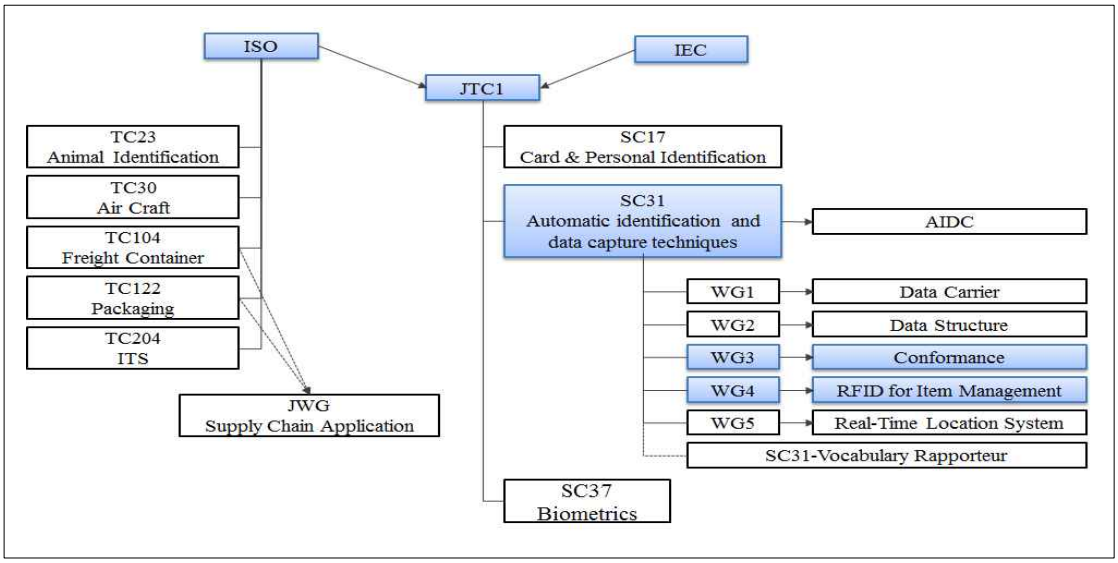
- 미국의 자동화 표준화의 일환으로 ISA에서 제조시스템과 경영시스템 간의 통합을 위한 ISA SP95 위원회를 결성하고 ISA-95 Enterprise-Control System Integration Standard를 제시하였으며 5개의 분야로 구성된 실질적인 MES 표준을 개발하였음

- 국가 간의 실질적 표준은 ISO 표준 공시를 근거로 수행되고 있으며 MES와

연계된 국제표준으로 ISO TC184 SC5 조직하에 WG1, WG4, WG5, WG6등으로 구성되어 있음

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)

- 국제표준화 추진체계는 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기기술위원회)가 공동으로 구성한 기술위원회인 JTC1의 31번째 산하위원회인 ISO/IEC/JTC1/SC31 내에서 중점적으로 이루어지고 있으며 그 외 무선인식과 관련된 다양한 비즈니스 모델 영역 까지도 표준화 영역에 포함하고 있음



<그림 139> 국제 표준화 추진체계 구성

- RFID에 관한 ISO 표준화 영역은 국내 표준 영역과 동일하며 관련 표준은 총 91종이 제정(54종)되거나 논의(37종) 중에 있음
- 아래의 표는 RFID 기술에 관한 국제 표준 논의 현황을 정리한 것임

<표 57> 국제 표준 논의 현황

표준 분류	ISO 위원회	규격수(종)		주요 표준화 영역 및 작업현황
		제정	진행	
용어표준	JTC1/SC31/Voc (용어 특별그룹).	4	0	-RFID, RTLS 등 관련 용어 자동인식 기술, RFID, 기술 분야의 전문 용어와 각각의 정의를 국제표준으로 규정하고 있음.
기반표준	JTC1/SC31/WG4 (Item 관리)	14	11	-에어인터페이스, 데이터 프로토콜 등 시스템 기반 기술 리더-태그간 무선 프로토콜인 ISO 18000시리즈를 제정하였음.
데이터 표준	JTC1/SC31/WG2 (데이터구조)	6	2	-식별체계 Non-EPC 태그에 사용할 수 있는 ISO 15459의 Unique Identifier 체계를 완성하였음.
시험표준	JTC1/SC31/WG3 (성능/적합성	8	4	-RFID 성능 및 가 주파수 별 적합성 시험 성능, 에어 인터페이스 프로토콜 별 적합성, RTLS 성능/적합성 시험방법에 대해

	시험)			기술스팩 형태로 정리하고 있으며 이중 시스템, 리더, 태그의 3개 분야로 구분하여 작업을 진행 중임.
응용표준 정보 접근자 정보조회 통제 도메인 정의	JTC1/SC31/WG5 (RTLS)	2	1	-RTLS RTLS(Real Time Location System)에 대한 API와 2.45GHz 2개 프로토콜을 정의 하고 있음.
	JTC1/SC31/WG6 (MIM)	-	9	-Mobile Item Identification and Management 한국의 모바일 RFID 표준화를 위해, WG 설립을 제안하여 신설되었으며 한국이 제안한 모바일 리더/태그 간의 통신 프로토콜 및 RFID 시스템 요소기술에 대한 9종의 표준이 한국주도로 작업 중임.
	TC23/SC19/WG3 (동물)	3	4	-동물 RFID 동물 RFID 식별코드와 134.2KHz 대역에서의 에어 인터페이스가 국제표준으로 제정되었으며 동물 RFID 성능 및 적합성 시험방법에 대해서는 4종의 작업이 최종 승인 단계에 있음.
	TC104+122JWG (공급망 응용)	2	3	-Item, 박스, 팔렛트, 컨테이너의 SCM 응용 Item에서 컨테이너까지 공급망 응용에서의 통신프로토콜, 데이터, 환경 및 성능 조건 등을 규정하고 있음.
	TC104/SC4 (컨테이너)	6	-	-컨테이너 관리 및 e-Seal 최초의 RFID 관련 ISO 표준이 제정된 분야 이며 컨테이너 “전자실(18185 시리즈) 5종”이 완료되어 컨테이너 보안에 적용될 전망임.
	기타, 기술위원회	9	3	-기타, 차량, 항공, 가스실린터, 도서관리 등 응용 Tracability에 관한 표준이 제정되었거나 논의 중 임.
합계		54	37	

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 차량간 통신은 유럽, 미국, 일본 등 선진 자동차 국가에서 산업화를 염두에 두고 많은 시간과 비용을 들여 기술 개발 및 시험을 추진하고 있으며 특히, 유럽과 미국에서는 CVIS2), COMSafety, C2C-CC3), VII 프로젝트와 같은 대규모 프로젝트를 형성하여 기술개발뿐만 아니라 ISO TC204, IEEE802.11, ETSI 표준 기관을 통한 국제 표준화에 총력을 기울이고 있는 상황

- ISO TC204 기술위원회에서는 차량 간, 차량-인프라간 중장거리 통신 시스템에 대한 표준화 작업을 추진하고 있는 WG16에서는 차량 내에서 장소에 구애받지 않고 텔레매틱스/ITS 서비스를 제공하고, 휴대 단말분야에서 제공되고 있는 원활한 연결성을 차량에서도 제공하기 위해 2001년부터 CALM(Communication Access for Land Mobile)이라는 통신 시스템에 대한 표준화 작업을 7개의 SWG를 통해 추진하고 있음

- CALM은 통신 시스템의 아키텍처 표준을 기반으로 중장거리 통신 미디어를 수용하고 인터넷 접속을 위한 IPv6 기반의 네트워킹 기술 및 차량간 통신을 위한 Non-IP 기반의 네트워킹 기술 등에 대해 표준 작업을 수행하고 있음

- ISO 지능형 교통시스템 기술위원회(TC204)에서는 2007년 말 <Nomadic & Mobile Device> 표준화 작업 그룹을 진행할 WG17을 만들었고, WG17에서는 차량에서 차량/개인휴대용 기기를 유연하게 수용하기 위한 아키텍처 및 ITS 서비스 지원 유즈케이스 정의를 시작으로 아래와 같이 새로운 표준 작업 항목

들이 제안되어 표준 개발 작업 중임

- ETSI는 EC (European Communication) 공식 인정 기관으로 세계 60개국에서 700여 기관이 회원으로 가입된 EU 표준 단체이며, TC ITS 그룹은 2007년 12월에 발족되어 5개의 WG으로 세분화하여 V2X 기술 관련 표준을 진행하고 있으며, 최근에는 이들 프로젝트 결과물을 ETSI TC-ITS 회의를 통해 표준 규격에 반영하고자 추진 중에 있음

- WAVE는 미국 ASTM DSRC 표준을 기반으로 국제 표준화가 진행되고 있는 차량간 통신 프로토콜로서 2004년부터 IEEE 802.11p와 IEEE P1609를 통하여 표준화가 진행 중이며, 기존의 무선랜 표준인 802.11에서 차량 네트워크 환경을 고려한 MAC/PHY 표준인 802.11p와 상위 계층 표준인 IEEE 1609를 포함하고 있으며, 802.11p는 2010년 표준 제정을 목표로 진행 중임

○ IVN 액세스 인터페이스
- ISO TC22 에서는 IDB1394 멀티미디어 버스를 주요 기반으로 차내망 게이트웨이 규격으로 AMI-C (ISO 22902)을 제정하였고, 사실 표준화 기구인 OSGi VEG 에서는 자바를 기반으로 하는 차량 인터페이스 규격을 진행하였으나, 두 규격 모두 자동차제조사가 아닌 제2, 제3의 AM 산업체에서 활용하기 어려운 구조를 갖고 있음

- ISO의 TC204 WG17은 개인 휴대용 기기를 ITS 서비스 제공의 주요 수단으로 수용하기 위해 07년 말에 구성되었고, 한국, 독일, 스웨덴 등에서 관련 규격에 대한 표준화를 주도하고 있음.‘ 차량내/외에서의 개인 휴대용 기기 사용’에 대한 유즈케이스 정의 및 아키텍처 논의를 위주로 현재 4개의 PWI 들이 진행되고 있음. 현재 진행 중인 표준화 항목은 다음과 같음.

- ISO/PWI 10992 The use of nomadic devices to support ITS service and multimedia provision in vehicles

- ISO/PWI 13111 The use of nomadic and mobile devices to support ITS service provision for travellers

- ISO/PWI 13184 Real-time Decision support System for Stop and Guide Control via nomadic device
- ISO/PWI 13185 Vehicle interface for provisioning and support ITS Services

- ISO TC22 Road Vehicle 에서는 다임러, BMW, 포드, 보쉬 등을 주축으로

ECU 네트워크 진단을 위해 이더넷 기술을 도입하는 신규 표준화가 진행되고 있고, ISO TC204 WG17과의 Liaison 협력을 통해 개인 휴대기기에서 활용할 수 있는 차량 정보의 표준화 활동도 한국의 ETRI 및 스웨덴의 Volvo 사 주도로 진행되고 있음

- ITU-T는 전기통신분야 전문 국제표준기구로, 2008년 4월말에 진행된 ITU-T SG16 회의에서 차내망과 외부 인프라간의 글로벌 통신을 위해서는 표준화된 차량 게이트웨이의 필요성이 논의 되었고 참여국들의 적극적인 지지를 받아 SG16의 새로운 의제(Vehicle Gateway Platform, 이하 VGP)인 Q27/WP2로 채택됨

- 민간표준화기구인 AUTOSAR는 자동차 전장 S/W플랫폼 표준화의 가장 큰 영향력을 제공하고 있으며, OEM 업체간 SW모듈 재사용성 향상을 통해 복잡하고 고도로 집약된 전기전자 아키텍처의 효율적 관리를 위해 전장용 임베디드 SW 구조 및 규격을 제정으로 목표로 2003년부터 2007까지 규격 초안 제정이 이루어졌고 2007년부터 2009년 까지 시험 및 검증, 텔레매틱스 및 HMI와 같은 멀티미디어 애플리케이션에 대한 규격 제정을 추진 중에 있으며, BMW, Bosch, Continental, Daimler 와 같은 유럽계 자동차 회사들을 주축으로 표준이 개발되고 있음

- 그린ICT가 전세계적인 화두로 떠오르면서 전기자동차와 충전소(Smart Grid) 간의 충전 데이터 통신이 ISO TC22 SC3WG1에서 신규 표준화 항목으로 채택되었음(2008년 10월)

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 국제표준화기구인 OGC를 중심으로 SWE(Sensor Web Enablement) 표준화가 진행 되고 있으며, 이와 관련한 표준화 사양으로는 크게 정보모델 및 스키마와 관련한 O&M Schema, SensorML, TranduceML, SWE Common Data Model 과 웹 서비스 관련한 SOS, SAS, SPS, WNS, Sensor Registry 등이 있음

- 한편, OGC 표준사양 외에 센서관련 표준화로는 센서망 구축에 중요한 센서하드웨어를 연결하는 인터페이스를 정의하는 IEEE 1451 표준이 있음. 특히 OGC의 표준 사양은 주로 서비스 인터페이스에 초점을 맞추고 있기 때문에, SWE 사양을 유지하기 위해서 IEEE 1451에서 정의하고 있는 Transducer 인터페이스를 채택할 필요가 있는 등 관련표준간의 조화와 연계를 위해 노력하고 있음

○ 유무선 네트워크 기반 위치정보 획득 및 처리
- 위치정보기반서비스의 표준화는 크게 측위기술, 콘텐츠 기술, 인터넷 및 이동통

신 기술 등을 중심으로 구분할 수 있으며, 주요 표준화 기구로는 OMA LOC, 3GPP/3GPP2의 LCS, OGC의 OpenLS, IEEE 802.11 및 15.4a 등을 들 수 있음

- OMA LOC 에서는 대표적인 표준규격인 MLS (Mobile Location Service)가 V1.2까지 진행되어 일관성 검토 중에 있으며, 이동 단말과 위치 서버 사이의 위치 정보 계산을 위해 요구되는 데이터 교환을 User Plane에서 처리하는 SUPL 표준은 V1.0 완료 이후 GPS이외의 추가적인 위성 시스템을 지원하는 기능 등을 포함하여 V2.0이 완료되었으며, 현재는 무선 접속망의 특성에 독립성을 갖는 SUPL V3.0 표준화의 시작 단계에 있음

- OGC의 OpenLS는 이기종 단말의 통신 인프라 각종 기술이나 장비에 구애 받지 않고 상호 운용성 있는 위치기반서비스를 가능하게 하는 인터페이스의 표준을 제정하기 위한 것으로 LBS의 개념적 모델을 제시하고 세부 서비스의 기능 및 인터페이스를 정의한 기술 규격 사항을 발표함. 2008년 9월 Address ADT와 Error code, Geocode request Property가 추가된 OpenLS1.2가 완료됨

- IEEE 802.15.4a 실무반은 WPAN에 기반한 통신 및 1m 이내의 고정밀 거리/측위 기능, 고성능, 초저전력 등을 제공하는 기술의 표준화를 진행함. 본 표준화는 2004년 3월 시작되어 2005년 3월 UWB Impulse Radio와 Chirp Spread Spectrum의 두 가지 PHY를 기준 규격으로 선정하였으며 2007년 3월, IEEE-SA Standard Board에 의해 새로운 IEEE Stand 802.15.4 개정 표준으로 승인받음

○ 국외 표준화 기구

- OASIS는 e-business와 웹 서비스 표준의 개발, 결합, 수용을 지원하는 국제적인 표준 단체로서 XML, CALS, ebXML 등의 표준을 배포하였으며, UDDI, XDI, XRI 등의 차세대 웹 서비스의 표준을 개발하고 있음

- ITU-T는 국제 전기 통신 연합 부문의 하나로 전기 통신 분야의 표준을 만들고, 국제 전기 통신 서비스를 위한 규정 요금과 회계 원칙을 정의함. 현재 NGN, IPTV, 미래 네트워크에 대한 표준을 개발하고 있음

- IETF는 인터넷의 운영, 관리, 개발에 대해 협의하고 프로토콜과 구조적인 사안들을 분석하는 인터넷 표준화 작업기구로서, 인터넷 아키텍처 위원회(IAB)의 산하기구로 인터넷의 운영, 관리 및 기술적인 쟁점 등을 해결하는 것을 목적으로 망 설계자, 관리자, 연구자, 망 사업자 등으로 구성된 개방된 공동체이며, 주로 자발적인 참여와 논의 과정을 통하여 인터넷 관련 기술표준을 마련하고 있고, IDNAbis, DNSEXT WG 등에서 식별체계 관련 표준화 활동을 하고 있음

- ISO는 여러 나라의 표준 제정 단체들의 대표들로 이루어진 국제기구로서, 1947년에 출범하였으며 나라마다 다른 산업, 통상 규격을 조정하고 통일하는 작업을 하고, 또한 ISO는 전기 기기에 관한 국제 표준화를 담당하는 국제 전기 표준 회의(IEC)와 긴밀한 협조 관계를 맺고 있음

- ISO/IEC는 정보처리 시스템 및 정보기기에 대한 국제표준화를 논의하고 있으며, 특히 ISO/IEC SC6에서 ITU-T SG17과 합동으로 USN, 미래 인터넷, OID에 대한 표준을 개발 중임

- W3C는 월드 와이드 웹을 위한 표준을 개발하고 장려하는 조직으로 팀 버너스 리를 중심으로 1994년 10월에 설립되었으며, W3C는 회원기구, 정직원, 공공기관이 협력하여 웹 표준을 개발하는 국제 컨소시엄으로서, 설립취지는 웹의 지속적인 성장을 도모하는 프로토콜과 가이드라인을 개발하여 월드 와이드 웹의 모든 잠재력을 이끌어 내는 것임

○ OID 표준화 현황 및 전망
- OID의 개념 정의, 등록 방법 등에 관한 내용은 ITU-T SG17과 ISO/IEC SC6 공동으로 표준을 제정하였으며, 주요내용은 다음과 같음
  · ITU-T X.660 & ISO/IEC 9843-1 ~ ITU-T X.666 & ISO/IEC 9843-7은 OID 개념, 계층구조, 등록 절차, 등록기관의 역할 등에 관해 규정함

  · ITU-T X.667 & ISO/IEC 9843-8은 UUID(Universally Unique Identifier)의 생성 및 UUID에 OID를 할당하는 절차에 대해 기술함. UUID는 많은 수의 객체를 식별할 수 있는 ID 체계로, 최근 USN의 센서를 식별하기 위한 ID 체계로 표준이 진행 중

- ITU-T X.668 & ISO/IEC 9843-9는 2009년 3월에 제정된 표준으로 RFID, 바코드 등 태그를 기반으로 하는 ID 체계를 식별하기 위한 OID의 할당, 관리에 관한 표준
  · 본 표준은 ETRI 등 한국에서 제안하여 표준이 완료되었으며, 특히 본 OID의 등록관리는 한국인터넷진흥원(KISA)가 수행하도록 표준에 명시되어, 국내 기관이 OID 국제관리 기관으로는 최초로 기재된 표준임

  · 즉, 본 표준을 통해 ITU-T, ISO/IEC에서 진행하는 다양한 ID 표준에 대한 등록관리 기관으로의 교두보 역할을 하였으며, OID에 대한 표준화 참여를 통해 국제표준화 선도의 역할을 추진할 예정

- 그 외 ETRI 등은 ITU-T SG17 & ISO/IEC SC6에 OID 계층 구조 모델에 대한“OID Resolution System”표준을 제출하였으며, ITU-T SG16에는 RFID 등을 위한 OID 프로토콜인“ID schemes for multimedia information access triggered by tag-based identification”을 제출하였음
  · 본 표준 2건은 2009년 8월 WD 단계이며, 2009년 9월과 10월에 각각 개최되는 회의를 통해 CD 단계로 진행되고, 2010년 국제표준 완료가 목표임

  · 한국인터넷진흥원(KISA)는“OID TLD Evaluation report”,“OID Implementation guideline”등 Contribution을 기고하여(2009년 9월/10월 회의), 이를 통해 OID 계층에 최상위 계층을 한국인터넷진흥원(KISA) 등 한국에서 운영해 OID 서비스 분야 기술, 표준 선점 추진

○ DNS 기능 확장 표준화 현황 및 전망
- 원래 DNS는 RFC 1034, 1035에서 처음 정의되었으며, 이후 여러 차례에 걸친 수정 작업이 진행되어왔음. DNSEXT WG는 메시지 형식이나 처리 방법, DNS의 클라이언트-서버 간 통신에 사용되는 데이터 형식 등 프로토콜에 관련된 문제들을 논의하기 위한 WG임. 현재 DNSEXT WG의 주관심사는 존 관련 기능의 확장과 보안 기능을 제공하는 DNSSECbis 관련 문서들을 발전시키는 것임

- NSEC RR 관련 문제
  · “NSEC walking problem”: NSEC RR에 의해 존재하는 도메인과 존재하지 않는 도메인 정보를 Recursive 네임서버에 제공할 수 있는데, 이를 통해 해당 도메인 존(domain zone)에 설정된 모든 도메인 네임 정보를 용이하게 파악할 수 있음 도메인 네임 정보 보호를 위해 AXFR/IXFR 질의를 차단하는 설정을 하는 것이 일반적인데, DNSSEC을 적용하면 NSEC RR을 질의를 통해 도메인 존(zone)의 전체 도메인 네임을 파악할 수 있게 되어 오히려 보안이 더 취약해짐

  · EU에서는 DNSSEC 적용이 EU의 Privacy 정책에 위배되는지 검토(2003년)
  · RFC4033, RFC4034, RFC4035 문서의 NSEC RR 규정을 수정 또는 새로운 RR을 정의하려 문제를 해결하려 하고 있음. (수정방식 : RFC4470, 새로운 RR 방식 : NSEC3)
  · RFC4034에서는 NSEC RR을 도메인 존 전체에 대해 적용하도록 규정
  · RFC4470은 이를 변경하여, authoritative 네임서버가 필요시 NSEC RR을 생성, 서명하여 응답하는 방식을 사용하여 NSEC RR 조회를 통한 전체 도메인 조회를 용이하지 않게 하는 방식 제시

- 현재 AXFR 기능을 다시 수정하는 방안, EDNS0 기능의 재수정, DNSSEC의 재수정 작업 등이 계속 진행 중임

- WG 중점 표준 수행 작업
  · DNS 소프트웨어가 효율적이고 정확하게 관리되고 설치 운영될 수 있도록 처리 절차 정의
    ▸루트 존 네임서버
    ▸gTLD 네임 서버
    ▸다른 DNS 존을 위한 네임서버
    ▸반복적 DNS 리졸버
    ▸재귀적 DNS 리졸버

  · DNSSEC 동작 절차에 관련된 문서 발간

  · IPv6DNS의 동작 절차와 DNS와 관련된 IPv6 전환과 공존에 관련된 문서 발간

  · 루트와 TLD 서비스, DNS 리졸버에 관련된 문서 발간

- 현재 루트 네임서버의 요구사항이나 IPv6 지원 관련 가이드라인, DNSSEC 운영 경험 등에 관한 9건의 RFC와 7건의 draft가 존재함

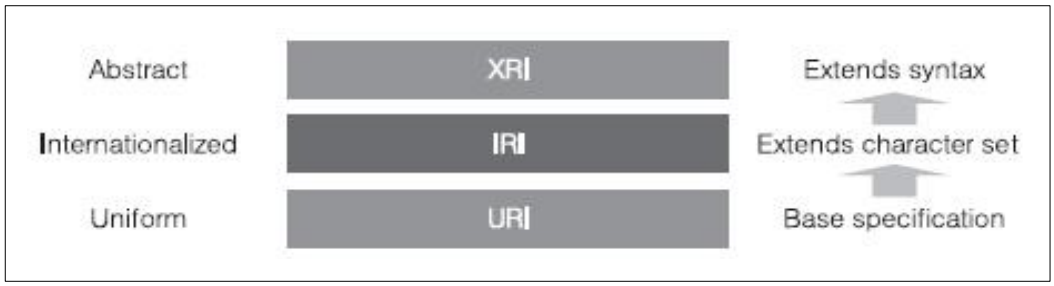
○ DNS운영관리 표준화 현황 및 전망
- DNS 소프트웨어 서버의 동작과 DNS 존 파일 관리에 대한 가이드라인을 개발하고, DNS 프로토콜을 구현하는 개발자와 DNS 존을 관리하는 관리자에게 유익한 기술 정보 제공을 목표로 운영 중이며 IETF DNSOP WG에서 표준화를 추진 중임

○ ENUM 표준화 현황 및 전망
- ITU-T SG2에서는 DNS를 기반으로 전화번호를 다양한 인터넷식별자(URI)로 변환해주는 국제표준체계인 ENUM에 대한표준화를 추진하고 있음. ENUM은 통신 사업자간 인터넷 기반 상호연동을 위한 요소 기술로서 Infrastructure ENUM 및 이를 기반으로 하는 VoIP 상호연동이 활발하게 논의되고 있음

- 2007년도에는 UN에서 재난 관리를 위한 긴급번호로 사용할 수 있도록 E.164 국가코드 888을 할당하였고, E.164 번호배정자원의 오용 대처에 관한 모범 관행 안내서인 E.156을 제정하였으며, WTSA-08에서는 E.156을 개선하기 위하여 국제국가코드 오용의 모든 측면과 행태를 연구할 것을 SG2에게 지시하는 결의(결의 61호)를 신설함

○ 확장식별자 표준화 현황 및 전망

- 확장식별자는 URI와 IRI에 호환되는 추상적 식별자를 위한 구조 및 프로토콜로 표준 단체인 OASIS를 중심으로 개발되고 있는 표준임. XRI의 목적은 도메인, 위치, 애플리케이션, 통신 프로토콜에 독립적인 추상적이고 구조적인 보편적 포맷을 제공. XRI는 기존 URI와 URN의 기술적 한계점을 극복하고, 두 개의 장점을 동시에 포용할 수 있는 장점을 갖고 있음



<그림 140> URI, IRI, XRI의 관계

- 또한, 이론적으로는 어떤 리소스(조직, 개인, 디지털 객체, 개념 등)라도 지시할 수 있는 장점과 영속적(persistent) 식별자, 상호 참조(cross reference), 여러 통신 식별자의 통합(unified) 식별자 역할의 특징을 갖고 있다. XRI는 단순히 새로운 식별 체계를 의미하는 것은 아니며, 다음 그림과 같이 기존의 URI, IRI 표준화에 근거하여 새롭게 식별 체계를 확장한 것임. 따라서 기본적인 기능과 형식은 기존의 URI, IRI 표준과 동일하며, 상호 호환성이 보장되는 표준임

- XRI의 표준화 분야로는 XRI 문법(syntax)과 XRI 번역(resolution) 프로토콜의 2가지 분야임. XRI 문법은 XRI의 구성에 대한 표준으로 OASIS 테크니컬 위원회에 의해 XRI Sytanx 2.0 버전이 현재 나와 있으며, XRD 및, XRI 번역 프로토콜은 현재 3.0의 작업 상태에 있음. 이 외에도 XRI를 기반으로 한 식별체계 기술로 I-name, I-number, OpenID, Higgins와 같은 식별 체계가 제안되고 있음
- XRI 번역 프로토콜은 XRI를 XRI가 지칭하는 리소스를 기술하는 메타 데이터로 바꾸는 과정을 의미하며, 보통은 서비스를 제공하는 URI로 주어짐. 이 과정에 대한 기술적 내용이 XRI 번역 프로토콜 표준이며, 현재 3.0 버전의 작업이 진행되고 있음

- XDI(XRI Document Interchange)는 XML과 XRI를 이용해서 인터넷에서 데이터를 동기화, 연결, 공유하기 위한 보편적이고 확장 가능한 서비스이며, 현재 OASIS에서 XDI 프로토콜 1.0 버전이 작성되고 있음

- XDI는 어떠한 데이터 소스라도 식별, 연결, 동기화되는 기계가 자동으로 처리

가능한 데이터웹의 구성을 목표로 하고 있음. 데이터를 식별하기 위한 XML 형식과 더불어 XDI의 주요한 기술은 권한, 보안, 프라이버시와 저작권에 대한 제어를 기계가 이해할 수 있는 표준적인 형태로 표현하는 것임

- 웹 프로토콜은 인터넷 상의 두 웹 페이지를 연결해줄 수 있는데 반해, XDI는 두 개의 데이터웹의 페이지들을 연결할 수 있음. 두 링크의 차이점은 웹 링크가 본질적으로 단방향의 연결이고, 데이터를 Pull 형태로 연결하는데 반해, 데이터웹은 양방향의 연결로 Push/Pull 방식으로 양방향의 데이터 흐름을 제어할 수 있음

○ HIP 표준화 현황 및 전망

- 2008년 HIP 기본 교환(Base Exchange)은 모든 형태의 종단 간 두 호스트 사이에서 정상적으로 진행되는 것이 확인되었으며, 이외에도 DNS와의 연동, 이동성 제공을 위한 랑데부(rendezvous) 서버, NAT(Network Address Translators) 장비를 위한 확장 등이 연구 중이며, ESP 서비스의 이용, 종단 호스트의 이동성 및 멀티호밍 지원 방안 등이 연구 중임

- 2008년 IETF WG에서 연구 중인 주제는 기존 응용들과 HIP의 협력 방안, HIP를 인지하지 못하는 기존 NAT를 통과하는 방안, HIP 소켓 API, HIP에 기반한 오버레이 구축 프레임워크, 기본 교환에서 인증서를 전달하는 방안 등임

- 2008년까지 12월까지 5개 이상의 공개된 구현 예가 존재하며, 7개의 RFC와 3개의 draft가 제안되어 검토 중임

- 기존의 DNS나 HIP 랑데부 서버와 같은 새로운 기반 구성요소의 지원과 폭넓은 구현을 위해 관련 기술과 이슈에 대한 표준화가 진행 중임

- HIP WG에서는 NAT 전송 솔루션이나 기존 애플리케이션과 HIP간의 상호 연동에 관한 정의에 대한 표준과 HIP를 위한 API 등과 같이 광범위한 운영을 위한 구성요소에 대한 드래프트 문서들이 표준화 진행 중

○ NGN 식별체계 진화 프레임워크 표준화 현황 및 전망

- 전통적인 E.164 번호체계를 관리하고 있는 SG2는 최근 한국의 제안으로 번호체계 진화의 필요성을 인식하고 있으며, 최소한의 가이드라인을 개발하려는 입장을 취하고 있음

- ITU-T 연구회기가 2009년 재시작 됨에 따라 2006년 결성된 Future of

Numbering CG를 재 승인하였으며, ETRI를 단독 의장으로 하여 향후 2개의 관련 권고안을 개발하는 작업을 합의 진행 중임. 주로 다음 사항을 제시하고 있음

· VoIP의 도입으로 인한 지역 독립적 번호할당 방식

· WiBro 등 무선 액세스 도입으로 인한 계층별 ID 할당 방식

· Infrastructure ENUM 등 NGN 번호번역 구조관련 기술

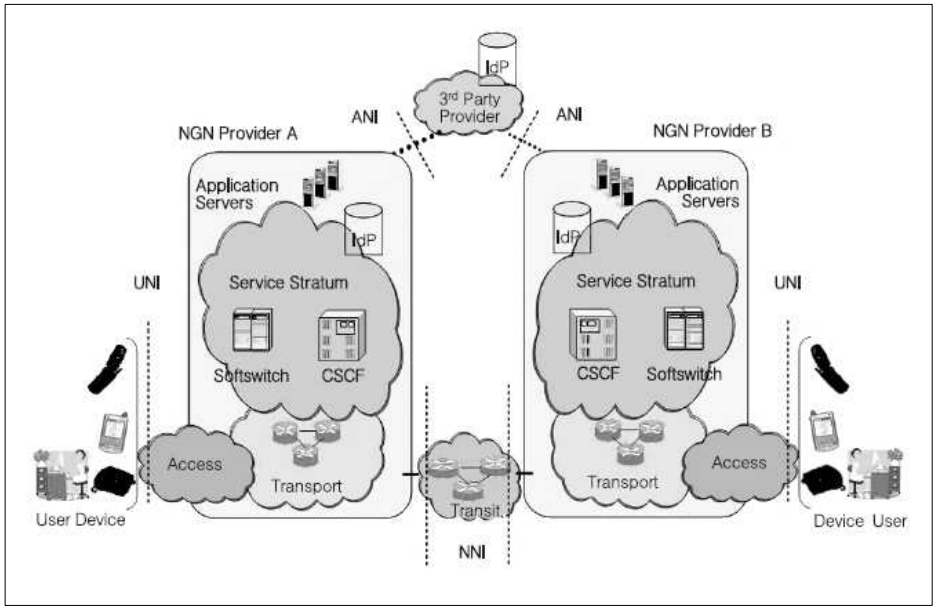
· 기타 NGN의 ID 운영 구조 등

○ NGN ID 관리제어 및 접속가능 표준화 현황 및 전망

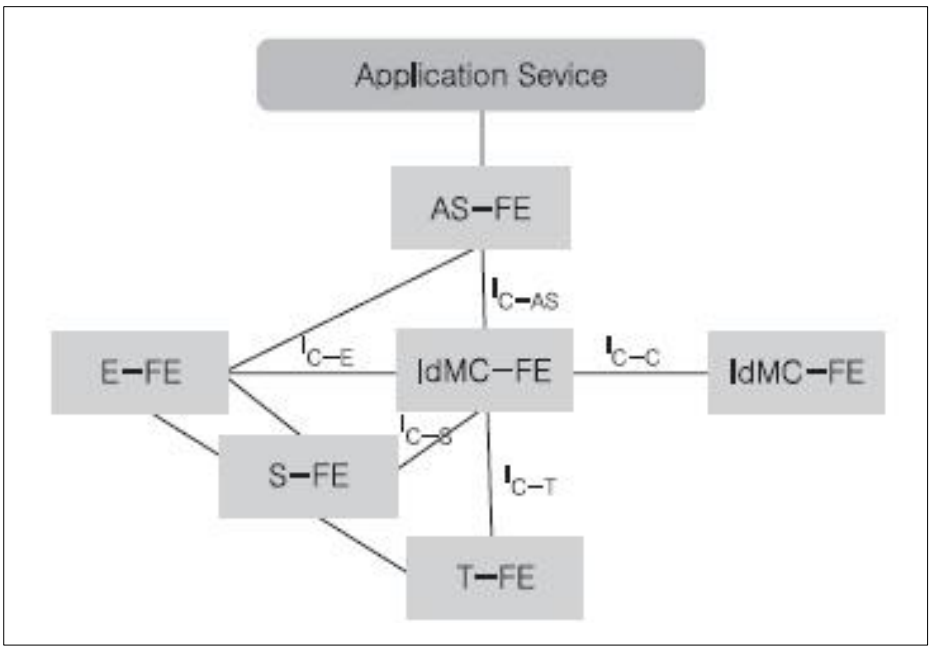
- ITU-T SG13의 release 2의 요구사항 문서(Y.NGN-req2)와 구조 문서(Y.NGN-FRA R2)는 2009년에 NGN Id 관리 기능을 신규로 포함하고 있음. 2007년~2008년에 진행되어진 FG-IDM, IDM-GSI에서 도출된 요구사항과 기능 구조를 근간으로 함

- 고수준의 NGN IdM은 NGN 사용자-네트워크 인터페이스(UNI) 안쪽에 위치하면서 응용, 응용 및 서비스 지원 기능들, 서비스 제어 기능들, 트랜스포트 제어 기능들, 트랜스포트 기능들, 엔드-사용자 기능들, 관리 기능들과 인터페이스를 가지는 범 NGN 적인 구조임

- ITU-T SG13의 Y.NGN-FRA R2의 IdM 기능 구조는 IdM 코디네이션 기능 엔티티 (IdMC-FE)라는 새로운 기능 엔티티를 정의함. 이 IdM 코디네이션 기능 엔티티는 엔티티(사용자, 디바이스, 네트워크 요소, 데이터, 객체, 서비스 제공자들, 응용프로세스들)에 대한 식별 정보를 코디네이션하고 발견 제어를 수행함. 또한, 식별 정보와 관련된 정책을 코디네이션하고 수행함



<그림 141> High-level IdM Reference Model



<그림 142> NGM IdM Functional Architecture Model

- IdM 코디네이션 기능 엔티티는 서비스 스트라텀 기능 엔티티들(S-FE), 트랜스포트 스트라텀 기능 엔티티들(T-FE), 응용 지원(AS-FE) 기능 엔티티들, 엔드 사용자(E-FE) 기능 엔티티들과 상호작용하여 기능을 수행함. 또한, IdM 코디네이션 기능 피어끼리 상호작용하여 IC-C 네트워크 인터페이스를 통해서 식별 정보를 교환함. 다른 네트워크와 정보 교환을 위해서 브리징/인터워킹 기능도 요구됨

- 응용 지원(AS-FE) 기능 엔티티들과 IdMC-FE는 IC-AS 참조 포인트를 통해서 상호작용함. 특히, AS-FE에 속하는 응용 지원(AS-FE), 외부 응용에 대한 응용 게이트웨이 기능 인터페이스 (APL-GW-FE), 응용 서비스 코디네이션 매니저(APLSCM-FE) 기능 엔티티들이 상호작용함

- 서비스 스트라텀 기능 엔티티들(S-FE)과 IdMC-FE는 IC-S 참조 포인트를 통해서 상호작용함. 특히, S-FE의 서비스/프락시/전송 콜 세션 제어 (S-CSC-FE/P-CSC-FE/ I-CSC_FE), 가입 위치자(SL-FE), 서비스 사용자 프로파일(SUP-FE), 서비스 인증과 인가(SAA-FE) 기능 엔티티들과 상호작용함

- 트랜스포트 스트라텀 기능 엔티티들(T-FE)과 IdMC-FE는 IC-T 참조 포인트를 통해서 상호작용함. 특히, 네트워크 액세스 컨피규레이션(NAC-FE), 트랜스포트 인증과 인가(TAA-FE), 트랜스포트 사용자 프로파일(TUP-FE), 트랜스포트 위치 관리(TLM-FE), 액세스 관리(AM-FE), 정책 결정(PD-FE) 기능 엔티티들과 상호작용함

- 엔드 사용자(E-FE)와 네트워크 에지 기능 엔티티들과 IdMC-FE는 IC-E 참조 포인트를 통해서 상호작용함

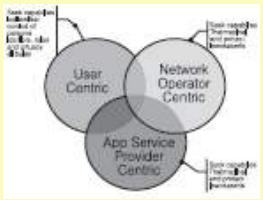
- ITU-T SG11은 2009년 5월에 IdMC-FE의 여러 인터페이스 중에서, 트랜스포트 기능 엔티티와의 인터페이스인 IC-T 참조 포인트에 대한 드래프트 표준 문서(Q.IDM.SIG)가 지정되었음. 이 문서는 IC-T 참조 포인트에 대한 정의, 범위, 유즈 케이스, 정보 흐름, 구조를 포함할 예정임

- ITU-T는 NGN ID 관리 구조에 대한 표준화를 SG13에서 계속 진행할 예정이며, SG11에서는 이와 병행으로 NGN ID 관리 제어 및 접속 기능에 대한 표준화를 진행하여 2010년 Q3에 표준화를 완료할 계획임

○ Network 중심 ID관리체계 표준화 현황 및 전망

- ITU-T는 2007년부터 FG-IDM, IDM-GSI, NGN-GSI를 통해서 NGN Id 관리 체계에 대한 표준화를 진행해 왔음. 이 표준화는 사용자 중심, 서비스 중심, 네트워크 중심의 세 관점으로 진행되어 왔으며 Id 관리 시스템간의 상호작용에 대한 글로벌 IdM에 대한 작업도 활발했음

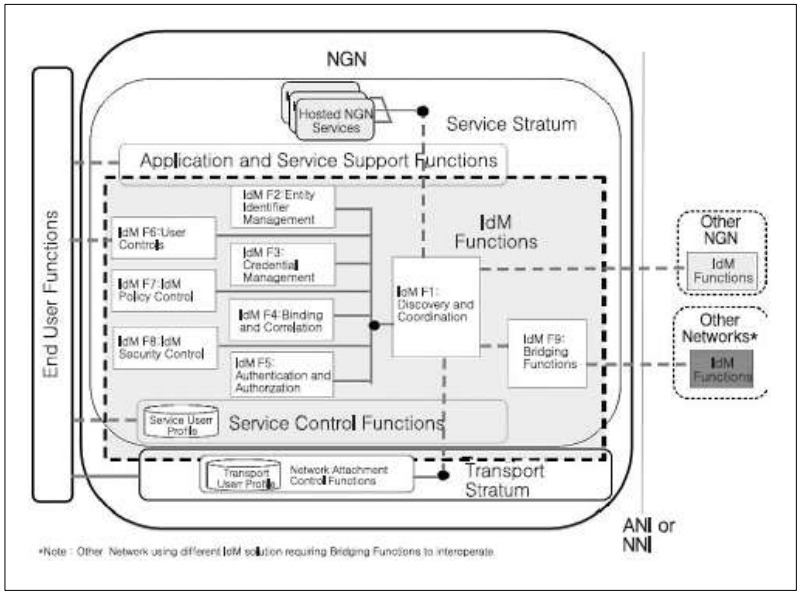
<표 58> NGN Id Management standardization in ITU-T

Study Group	Deliverables	Working scope
FG-IDM by SG17 (2007)	report on IDM ecosystem and Lexicon report on IDM use cases and gapanalysis report on requirements for global interoperable IDM report on IDM framework for globla interoperability	 IdM Lifecycle IdM OAM & P Functions IdM Signalling and Control Functions IdM Federated Identity Functions IdM User and Subscriber Functions Performance and Reliability IdM Security
IDM-GSI by Q6/17 & Q15/13 (2008)	X.idmreq : Requirements for Global IdM X.idmint : Global IdM Framework X.idm-dm : Data Model Y.ngnldMuse(NGN Identity Management UseCases) Y.ngnldMreq(NGN Identity Management Requirements) Y.ngnldMframework(NGN Identity Management Framework)	
NGN-GSI (SG13 & SG11)	Q3/13 : Y.Y.NGN-R2-Reqts(Y.2201) Q7/11 : Q,IDM.SIG(SG11,Proposed in 2009.5) Q16/13 -NGN Identity management requirements(with use case) -NGN Identity management mechanisms	

- FG-IDM은 세 관점으로부터 IDM 유즈 케이스를 도출 및 갭 분석, 글로벌 상호운영을 위한 IDM 요구사항 도출, 글로벌 상호운영성을 위한 IDM 프레임워크에 중심을 두고 표준화를 진행했으며 그 포커스 그룹의 결과물은 모 스터디 그룹인 SG17로 이관되었음

- IDM-GSI는 보안 그룹인 SG17과 NGN 그룹인 SG13간의 합동 표준화 활동으로 SG17의 결과물(X 번호를 부여받은)은 SG13(Y 번호 부여받은)의 병행 문서가 되어, NGN Id 관리 유즈케이스, NGN Id 관리 요구사항, NGN Id 프레임워크에 대한 표준화가 진행되었음

- NGN IdM은 트랜스포트 스트라텀 IdM을 포함하여, NGN 사업자에 의해서 호스트되는 IdM 응용과 서비스, 서비스 스트라텀 IdM, IdM 브리징 기능을 포함함. 트랜스포트 스트라텀 IdM은 네트워크 액세스를 위한 인증과 인가를 제공하는 NACF와 자원의 정책 결정 및 실행을 담당하는 RACF의 기능을 제공하고, NGN 내의 무선 장비를 등록하고 인증하기 위해서는Generic Authentication Architecture (GAA), Generic Bootstrapping Architecture (GBA) 기능을 포함하기도 함



<그림 143> Example of NGN IdM Functions

- 엔티티들은 트랜스포트 레벨 연결과 같은 네트워크 자원에 접근하고 다른 엔티티와 통신을 하기 위한 식별자(주소 등)를 생성함. 주소는 사람에 친숙한 주소와 네트워크에 친숙한 주소를 바인딩하게 되는데, E.164 번호, e-mail 주소, 도메인 네임 등이 그 예임. 리졸버를 통해서 가상 주소를 미디어 수준의 주소를 변환함. 자원을 액세스하기 위한 식별자들은 허가권을 가져야 하는데, 이러한 식별자들의 관리들은 (1) 라우팅 또는 허가권을 변경하는 능력 (2) 질의 또는 레졸루션 능력의 지원을 포함함. 전형적으로 레졸루션 프로토콜은 리커시브한 분산 네임 시스템임. NGN 환경에서 고려하는 식별 시스템은 URIs, E.164 번호들, IP 주소, 오브젝트 번호임(전자 상품 코드, EPC, OID)

- 식별 정보의 속성들은 식별자와 연관되어서 프로파일이나 데이터베이스 형식으로 저장됨. 보편적으로 이용되는 프로토콜로서 LDAP, E.115, IRIS, vCARD 등이 활용됨

- 통신 및 라우팅에 사용하는 식별자들은 통신 대상, 시간, 서비스 타입, 대체 신호와 라우팅 정보와 같은 프레즌스 및 가용성 정보에 대한 바인딩을 할 수 있음. 이러한 프로토콜로는 DNS/Dynamic Delegation Discovery System(DDDS), Parlay PAM 등이 있음

- NGN의 식별자는 가입자 식별자, 네트워크/서비스 제공자 식별자, 오브젝트 식별자로 분류할 수 있는데, 가입자 식별자는 다시 public ID, private ID로 구분됨. 네트워크 ID는 네트워크 내에서 라우팅 되어야 하는 주소로써 network ID, line ID 등으로 식별되며, 오브젝트 ID는 단말 자체에 대한 public/private ID, 네트워크 장비에 대한 line ID, 물리 액세스 ID, 논리 액세스 ID 등을 포함함

<표 59> NGN의 식별자

구분	Public ID (사용자가 인지)	네트워크 내에서 Public ID 의 포맷	Private ID(네트워크가 인지)	NGN 계층
사용자 ID/서비스 ID	Name	SIP URI	ISIM에 저장	서비스
	Number	TEL URI, SIP URI	ISIM 또는 USIM에 저장	
네트워크 ID	Address	Routing Number, Number, IP address	Network ID, Line ID	트랜스포트
오브젝트 ID	-	-	Line ID, 물리 액세스 ID, 논리 액세스 ID	서비스/트랜스포트

○ 융합통신망 번호자원 관리체계 표준화 현황 및 전망

- 통신망의 융합에 따른 상호연동 표준개발

· ETSI TISPAN은 NGN에서 번호변역 체계(NAR)을 표준화 개발, 이를 GSMA의 IPX에 광범위하게 적용하는 계획 추진 중

· 북미의 ID 관련 기업들은 국제 공통적인 서비스 사업자 ID 인“SPID”기술을 개발하고, 이를 ITU-T 에 입력하기 위해 전방위 노력 중

· 영국을 중심으로 유럽세력들은 ENUM과 같은 IP-번호 연동 체계인 UCI(universal communication ID)를 개발하고, 이를 ITU-T에서 표준화하기 위해 노력 중

· ETRI는 SG2에서“Future of Numbering”대응 작업반을 만들고, 번호체계의 진화에 대한 기본적인 study를 강조해 왔으며, 이를 WTSA2008에서 결의안으로 제정함으로써, 번호체계 진화의 국제 표준화에 있어 주도권을 확보 함

○ IP 통신망 상호접속 연동 및 번호번역 표준화 현황 및 전망

- ETSI TISPAN은 NGN에서 이질적인 번호 및 주소체계가 공존하는 경우 이를 번역하는 체제로 NAR(Network Address Resolution function) 규격을 개발 중임(ETSI TR 184 007)

· NGN 망구조상에서 NAR은 중앙 집중적으로 구성될 수도 있으나, 현재 consensus는 NAR는 여러 망기능들에 분산 위치한다는 시각이 대세

- 처리 단계는, 기본적으로 dial string이 입력되었을 때 이를 처리하는 단계를 거치고 나면, 두 단계의 처리를 거치게 됨

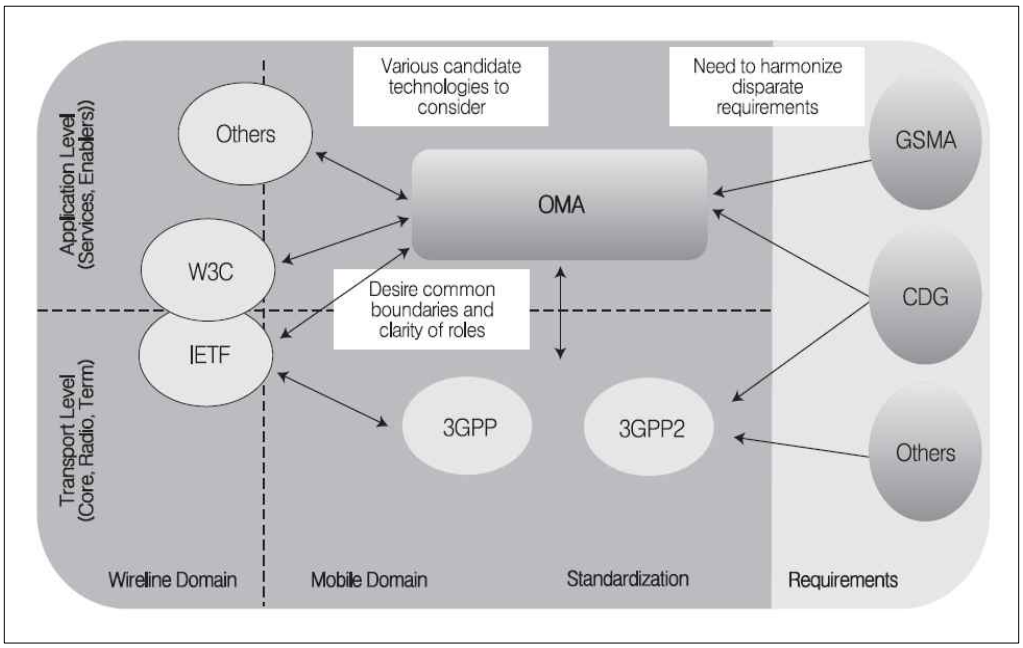
· target name 을 Infrastructure ENUM으로 입력하여 name/number to address translation 하는 과정

· Infra ENUM의 출력인 tel URI, SIP URI를 입력으로 하여 , routing DB를 접속, route determination을 하는 과정(이후 DNS 로 입력하여 address resolution)

○ 글로벌서비스 번호체계 표준화 현황 및 전망

- 북미에서는 Telcordia 및 VeriSign을 중심으로 SPID(Service Provider ID)라는 12 bit 구조의 새로운 식별체계의 도입을 추진 중이며, 이를 전 세계적인 글로벌 서비스 번호로 도입하기 위해 ITU-T SG17, SG2 및 SG13에서 노력 중임. 유럽은 이를 반대하는 입장이나 점차 그 실효성에 대한 인식이 증진되고 있는 상황임

○ 모바일 분야와 관련된 국제 표준 기구에는 OMA를 비롯해 아래와 같은 표준 기구가 있으며 이들 기구는 상호 연관성을 가지고 표준 협력을 하고 있음



<그림 144> OMA와 각종 세계 표준기구들과의 관계

○ OMA (Open Mobile Alliance)는 모바일 플랫폼 및 솔루션을 기반으로 하는 서비스 애플리케이션에 대한 표준을 다루고 있으며 최근 가장 큰 세력을 모으고 있는 단체임. Vodafone, T-mobile, SK Telecom, Siemens, NTT Docomo, Cingular Wireless등 이동통신 업체와 Ericsson, Infieneon, Intel, NEC, Nokia, Qualcomm, 삼성전자, TI 등 제조업체가 주요멤버인 모바일 서비스 표준 단체로 enabler, requirement, architecture의 카테고리로 나누어 표준을 release하고 있으나 공통 플랫폼을 위한 기술이라기보다는 핵심 요소 기술에 대한 표준을 정하는데 주력하고 있음

○ OMA 단말관리 표준화 현황

- 이동통신 환경에서 단말 및 망의 구성이 복잡해지고 이 위에서 구동되는 서비스가 다양해짐에 따라 단말과 연계하여 복잡한 서비스 정보들을 관리하는 기술이 필요하게 되었음

- OMA DM(Device Management) 기술은 단말의 데이터를 트리 형태로 구성하여 서버가 이 트리 내의 노드들을 추가, 수정, 삭제 하여 관리함. 현재 DM 그룹의 규격은 단말의 설정관리 기능을 바탕으로 펌웨어 업데이트, 소프트웨어 관리, 단말의 장애 진단 및 복구 등의 기능으로 확장 발전 시켜나가고 있음

- 본래 WAP 포럼의 클라이언트 프로비저닝(client provisioning)기술과 SyncML Initiative의 SyncML DM 기술에 바탕을 두고 있는 OMA DM은 각 포럼들의 기존 규격들을 정리하여 OMA 클라이언트 프로비저닝 1.1(2002.11)과 OMA DM 1.1.2(2003.06)을 배포하였으며 2005년 6월 서브트리 추가 시 일괄처리를 위한 TNDS 기능, 관리객체(Management Object) 추가 시 트리 상의 위치를 판단할 수 없을 경우를 지원하기 위한 MOID, Inbox 기능 등을 추가하여 DM 1.2를 발표하였음

- OMA DM 기술은 OSGi, 3GPP, 3GPP2 등 다양한 표준화 단체에서도 자신들이 개발한 응용 서비스를 관리해줄 수 있는 기술로 채택하고 있는 추세임. 특히 단말기의 종류, 운영체제, 지역, 네트워크 기술에 제한되지 않은 비한정 기술(Open Technology)이기 때문에 기존의 특정 네트워크와 단말기에 국한된 장치 관리 기술들을 통합하거나 대체할 수 있는 기술이 될 것으로 예상되고 있음

- 해외에서는 NTT도코모와 보다폰 등의 이동통신사가 시범프로젝트를 수행한 예가 있으며 국내의 이동통신사에서도 도입을 고려하고 있어 3G서비스의 확산과 더불어 DM을 채택한 단말도 함께 확산될 전망임

○ 노키아 및 모토로라는 휴대폰을 개발할 때 부품과 소프트웨어 플랫폼화를 이용하여 공통으로 사용할 수 있도록 하여 개발 비용과 개발 시간을 단축하고 있음

○ KDDI 협력 업체들은 MSM7500 칩을 기반으로 OS, 미들웨어, 라디오 커뮤니케이션 제어, 브루, 애플리케이션 및 각종 기기의 인터페이스를 공통화하기로 함

- KDDI는 그동안 모바일 인터넷의 기본 애플리케이션과 퀄컴의 MSM 칩 세트, 브루를 기반으로 한 애플리케이션의 공통 플랫폼'KDDI Common Platform(KCP)'으로 소프트웨어 플랫폼화를 추진하고 있었지만 이번 제휴는 여기서 한 걸음 더 나아간 정책임

- KDDI는 퀄컴과 함께 소프트웨어 플랫폼화 실현을 하기로 하고 EV-DO Rev.A 도입을 위한 공통 플랫폼 구축에서 제휴를 함

○ JCP도 2006년 2월 이후 자바 플랫폼의 발전형인 CLDC-NG(Next Generation) 등을 결성하여 새로운 규격 제안을 준비하고 있으며, 이들의 목표는 부동소수점 연산이나 클래스 로드나 verification 등의 에러 처리 기능을 지원하는 것을 목표로 연구를 진행 중임
- MIDP의 차기 버전인 JSR-118은 MID-NG(Mobile Information Device Next Generation)의 개발을 진행 중임

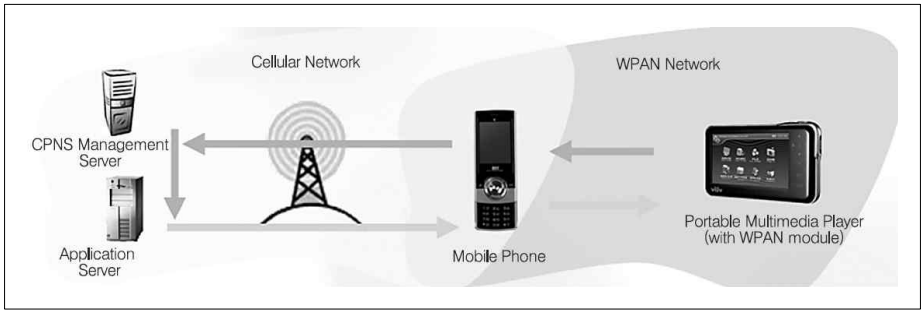
<표 60> 차세대 자바 플랫폼 관련 추진 JSR 번호

분류	설명	주요 JSR 번호
차세대 자바 플랫폼	J2SE, J2EE의 차기 플랫폼들에 탑재될 기본적인 기능들에 대한 규격	6,12,53,56,59,74,76
XML과 웹 서비스	XML과 관련한 여러 API규격과 웹 서비스와 관련한 규격들	5,31,67,93,101,102,109,110
임베디드·리얼타임	J2ME 플랫폼을 중심으로 임베디드·리얼타임 시스템에 필요한 규격들	1,30,36,37,46,50,62,66,67,68,75,118,129,134,139
JAIN	Java Advanced Intelligent Network API와 관련한 규격들	11,18,21,22,23,24,29,32,35,79,81,98
JMX/WBEM	Java Management Extension, WBEM과 같은 각종 관리와 관련한 규격들	3,9,48,70,71,77,138,146
OSS	통신 영역의 Operation Support System과 관련한 규격들	89,90,91,130,142,144
기타	JOLAP,Java Agent Service 등을 포함한 여러 가지 요구 사항	40,47,56

○ CPM 표준화 현황
- 이동 통신 환경에서 네트워크의 진화와 함께 기존의 메시징 기술을 포괄하면서 새로운 IP기반의 통합된 메시징서비스를 제공할 수 있는 기술이 필요하게 됨
- CPM에서의 메시징의 개념은 사실상 실시간 multimedia streaming을 포괄하는 것으로서, 통합된 커뮤니케이션 서비스라고 할 수 있음
- 기존의 메시징 서비스와 CPM 서비스간의 연동 뿐 아니라, 진보된 사용자 경험을 제공하기 위해 multiple address 및 multiple device의 개념을 도입함
- 3GPP진영에서 개발하고 있던 CMMC 역시 CPM과 비슷한 개념으로서 두 진영간의 합의하에 OMA에서 주도적으로 개발하기로 함

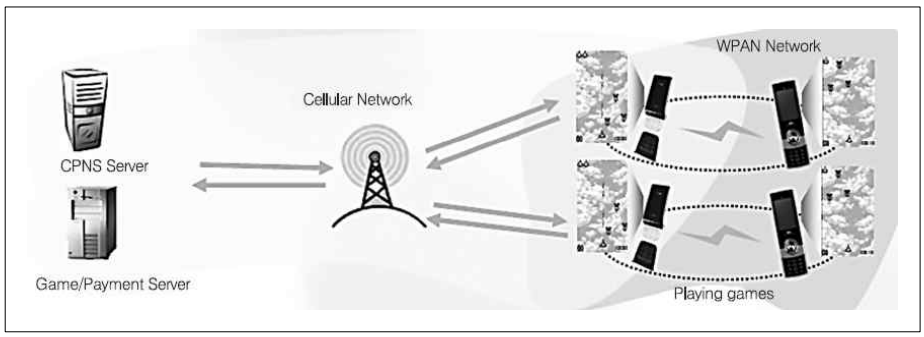
- CPM 표준 개발을 위해 기존 OMA Enabler 를 적극 활용하고 있으며, 해당 WG과의 협의가 활발히 이루어지고 있음(Charging, PoC, SIMPLE IM, PAG)
- Architecture가 마무리 단계에 있으며, 향후 Technical Specification에 대한 중

접적인 논의가 이루어질 것임



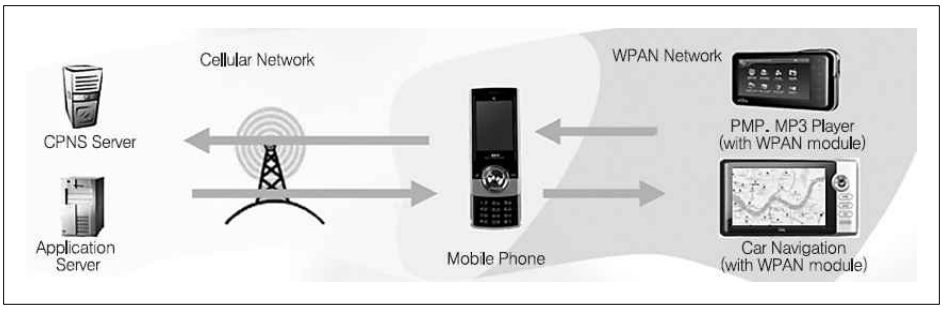
<그림 145> Phone to App. Device

- CPNS app. device는 CPNS mobile phone을 통해 동영상, 음악 등의 콘텐츠를 전달 받음
- CPNS Server는 CPNS app. device의 capabilities에 맞는 콘텐츠를 application server에 요청하게 됨



<그림 146> Phone to Phone

- CPNS master와 slave mobile phone은 한팀이 되어 cellular network를 통해 접속한 다른 팀과 게임을 진행함
- CPNS master와 slave mobile phone은 WPAN network상에서 통신함



<그림 147> Phone to Multi App. Devices

- CPNS mobile phone은 각각의 CPNS app. device의 요청에 맞는 데이터를 동시에 각각의 CPNS app. device에 전달함

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 전기자동차 확대 보급 및 인프라 확충사이의 정책적 우선순위를 판단하여 전기자동차 운전자의 편리성 확보에 초점을 맞춘 기술 개발이 필요함

○ 배터리 교환 플랫폼기술은 공급망 처리 기술, 전력설비, 전기자동차, 정보통신, 컨텐츠 등 S/W와 H/W 관련 기술들이 긴밀히 연계되어 추진되어야 하는 대표적 기술 컨버전스 분야이나 현재까지의 전기자동차에 관련된 연구개발은 다소 하드웨어에 치중되어 있었음

○ 전기자동차의 환경친화성은 강조되고 있으나, 배터리의 신속한 공급을 통해 전기자동차의 사용자의 편의성을 증대해 시장 확대에 영향을 줄 수 있는 QCM 및 배터리 공급망 관리기술, 환경에 큰 영향을 줄 수 있는 배터리의 폐기, 재활용에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있음

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 61> SWOT 분석표

국외환경요인 \ 국내역량요인		강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
	시장	-공급망 관리에 대한 중요성 증대 -풍부한 모바일 컨텐츠 및 서비스 보유 -산업계의 서비스 제공 경험과 역량이 풍부함 -내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 국내외 시장 보유	-비지니스모델 및 킬러앱 부족 -법 제도적 시장 활성화 기반 미흡 -대기업 위주의 시장주도로 중소업체의 자생력 및 경쟁력 구조 취약
	기술	-세계수준의 정보통신 인프라 보유 -IT 분야의 높은 기술 경쟁력 보유 -서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음	- 폐기 처리 및 재활용에 대한 핵심 기술의 국외 의존도 높음 -전문기술인력 보유율 낮음 -산업계의 기술 R&D 및 자금조달 여건이 외국에 비해 취약함
	표준	-독자 기술표준 개발 경험 보유 -정부의 표준개발지원 의지 확고 -적극적인 국제 표준화 활동 경험 -국내 표준단체 및 조직력 확보	-체계적이고 종합적인 기술표준 체계 미흡 -산업계의 표준활동 참여도 저조 -국가차원의 산학연 표준 공동 대응 노력 미흡
기회요인 (O)	시장	- 배터리 처리시장에 대한 중요성 인식 - 텔레메틱스 등 관련 서비스 시장이 점차 확대됨 -비즈니스 모델 창출 및 킬러앱 개발에 대한 기회가 많음 -신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음	- 현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략] -발달된 국내 자동차 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 배터리 공급망 관리 기술개발 가능 -상용화 기술을 적극 개발하고 이를 바탕으로 산업계 표준을 개발하여 구체적인 서비스에 적용하여 우리나라를 개발된 기술과 융합한 테스트베드로 구축 -국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함 -국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응	-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략] -공공 인프라의 성격을 가지는 전기자동차 교환 플랫폼 기술은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용 -국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 및 표준을 적극 검토 -산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 기술 개발, 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함 -소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함 -국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색
	기술	-유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중 -신기술 분야에 대한 진입 장벽이 낮음	
	표준	-표준화 초기로 진입장벽 낮음 -우수한 국내 기술을 바탕으로 한 표준 개발 기회 많음 -산업계 표준 단체에서의 국내 산학연의 활동도가 꾸준히 이어짐	
위협요인 (T)	시장	-시장성장에 대한 낙관론은 존재하지만 시장만개시기에 대한 불안감 존재 -비즈니스 실패 변수가 존재하고 정확한 시장 예측이 어려움	- 현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략] -서비스 위주의 기술 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발에 더욱 주력 -국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 및 표준화에 대응 -국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음 -국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함	- 현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피 전략] -국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립 -다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립 -국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴 -국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함
	기술	-다수의 핵심 기술에 대한 IPR을 타국이 확보하고 있음	
	표준	-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽의 국가 및 산업체가 주도하고 있음 -국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 아직 낮음	

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 IT융합기술을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 배터리 교환 플랫폼 개발이 가능하며 QCM 기술, 배터리 공급망 관리기술, 배터리 폐기 및 재활용기술에 요구되는 자동화기술, 정보통신 네트워크 기술, 공급망 관리기술, 모니터링 기술, 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 작은 초기시장 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장 선도의 기회를 가질 수 있음. 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 복잡한 물류 공급망을 통해 이동하는 배터리를 효율적으로 운영관리하는 공급망 관리기술, 환경에 영향을 미치는 재활용기술개발과 표준개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업 기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 전기자동차 인프라의 환경은 IT-교통의 융합적 환경을 나타내고 있으므로 국내의 발달된 IT기술을 활용하여 전기자동차 시장의 빠른 활성화 가능성이 있음. 배터리 교환 플랫폼 관리 체계 기술에 요구되는 자동화 기술, 공급망 관리기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 상용화에 주력

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립하며 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략 사용

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 위기관리와 효율적 목표 달성을 위하여 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기술개발의 난위도와 공공인프라로서의 배터리 교환 플랫폼기술의 역할을

고려하여 기반기술 및 응용기술의 연구개발 순서를 정하고 서비스 확대를 위한 대중교통류 대상의 연구개발에 우선순위를 높여 연구개발을 진행 후 일반 전기자동차량을 대상으로 한 서비스 확대를 위한 연구개발 추진

- 기존의 공급망 관리기술, 이력관리기술, ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 배터리 교환 플랫폼 기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 연구기관으로 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임

- 타기술 및 타산업 연계 기술 개발을 위해서는 관련 기술 및 산업 분야에서 요구사항을 면밀히 파악하여 새로운 비즈니스 모델 및 신규 시장 창출을 겨냥하여 활용도 높은 기술을 중점 개발

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 관련 산업체, 대학, 연구원 등의 컨소시엄으로 구성된 개발 사업 추진 주체는 기술개발 요구사항을 정립하고 사회 및 시장의 요구사항을 반영하여 실질적이고 효율적인 연구개발이 이루어지도록 과제 수행 주체간의 원활한 연구교류가 추진될 있도록 총괄사업 및 세부 사업 간의 정기적 기술 교류를 통한 효율적 연구 수행을 추진

○ 산학연 공동연구를 통하여 빠르게 발전하는 기술에 적응하여 핵심 원천 기술

에 대한 연구를 수행하고, 기 확보된 국제 공동연구 네트워크를 통한 선진국의 기술과 학술적 연구 내용의 교류를 통하여 연구 수준을 높이며, 표준화 활동에 공동 대처를 통한 표준화 주도적 위치에 설 수 있도록 한다. 또한 실용적 원천 기술 개발을 위하여 산학연 기술 포럼을 조직하여 각 분야별 기술 정보와 산업 정보를 수집하여 교류하며, 이를 통하여 보다 신속하게 정보와 기술 교류가 가능하도록 한다. 이와 같은 추진 방안과 체계를 통하여 보다 실질적이고 파급 효과가 큰 원천 기술 개발이 가능할 것으로 판단됨

○ 실용적 원천기술 개발을 위한 운영위원회 운영
- 산학연의 공조를 통한 실용적 원천기술 개발

- 산업체 : 상용화 방안을 통한 실질적 산업계 요구사항 도출, 비즈니스 모델 공동개발 및 검토

- 학 계 : 핵심 원천 기술 연구, 비즈니스 모델 공동 개발

- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진

- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 검토

○ 핵심 원천 IPR 확보를 통한 국내·외 표준화 대응
- 표준의 신속한 수용과 중요 기술의 동향 파악을 통한 표준 기술 및 시장 선점

- 최신 기술, 학계 동향 파악을 통한 향후 기술 표준의 예측을 통하여 표준화에 적극 참여

- 표준화를 통한 연구 개발 기술 전파의 극대화

○ 산업 포럼 구성
- 개발 기술의 활용도 및 기술이전을 원활하게 하기 위한 포럼 구성 노력

- 업계의 표준 제공 및 관련 기술 활용, 새로운 방향 제시를 통한 시너지 효과 증대

○ 국제 네트워크를 이용한 연구
- 연구기관별 기 확보된 국제 네트워크를 통하여 유사 핵심 기술 보유 선진국 대학과 기술 교류 및 표준화 공동 대처

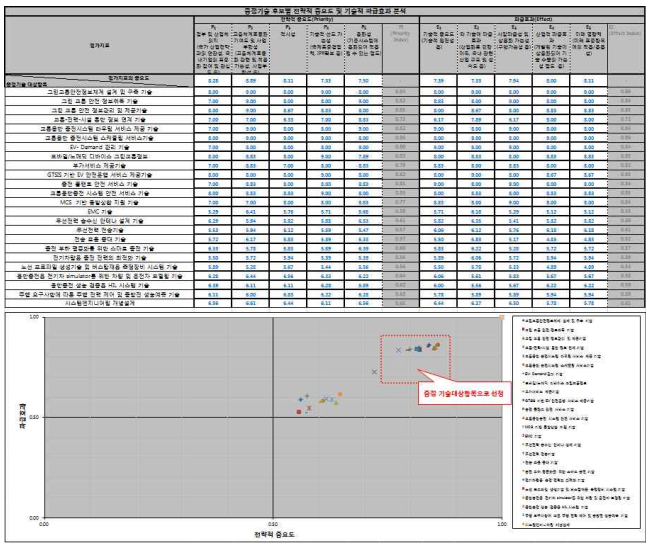
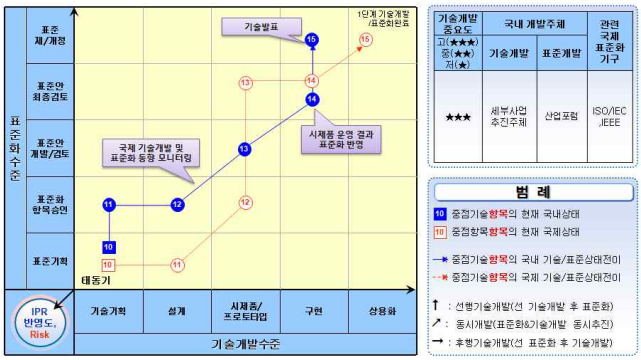
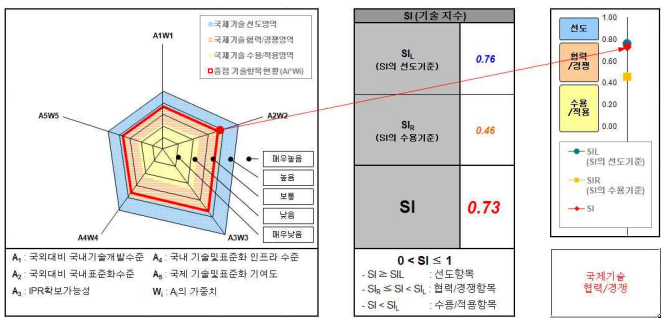
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 62> 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음.

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유

- 총9개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 3개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목은 다음과 같음

○ QCM 기술

- 실시간 QCM 원격 모니터링 기술 : 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 하는 기술

- QCM2EV 연동 프로토콜 기술 : 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 프로토콜 기술

- QCM 통합관리 시스템 개발 : QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 시스템 기술

○ 모바일충전시스템[MCS : Mobile Charging System] 기술

- 시판 중이 상용 차량을 기반으로 이동식 충전, 배터리 Stack 보관 및 적재 등이 가능하도록 차량 플랫폼 구조를 변경하여 모바일충전시스템을 구현하기 위한 상

용차 기반 MCS 차량 제작 기술 개발

- 모바일 충전시스템을 구현하기 위해 필요한 이동식 충전 기술, 배터리 Stack 보관 및 적재 기술 등의 MCS 차량 제작 및 운용에 필요한 원천 요소 기술 개발

- 전기자동차 관련 응급 상황에 대처하기 위해 모바일 충전 시스템을 운영할 수 있는 소프트웨어 및 하드웨어 기술 및 시스템 이용에 대한 과금 체계에 관한 전기자동차 관련 응급 상황에 대처할 수 있는 운용 기술 개발

○ 배터리 폐기 및 재활용 기술
- 전기자동차 배터리의 폐기 및 재활용 여부를 진단하기 위한 '전기자동차 배터리 수명주기 관리 기술' 연구

- 전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리방안으로써의 '역물류 프로세스 추적 기술' 연구

- 친환경적 역물류 서비스 개발을 위한 '그린 서비스 파트(Service part) 관리 기술' 연구

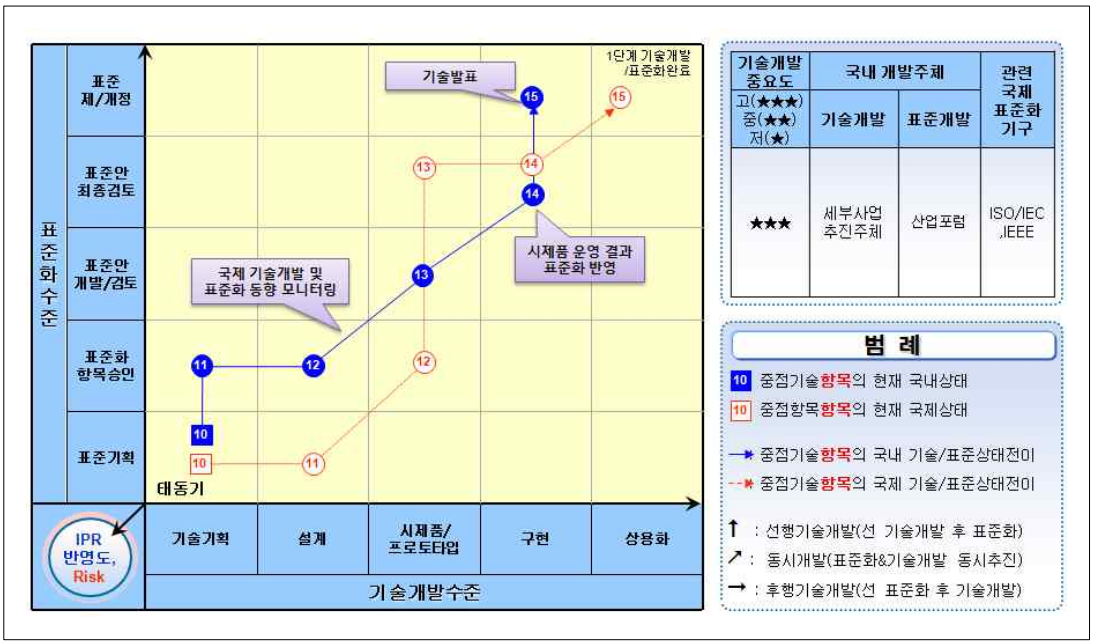
- 그린 서비스 제공, 친환경적 배터리 폐기 및 재활용을 지원하기 위한 '배터리 폐기 및 재활용 그린 시스템' 개발

- 배터리 공급망 관리 기술과 통합 운영

다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

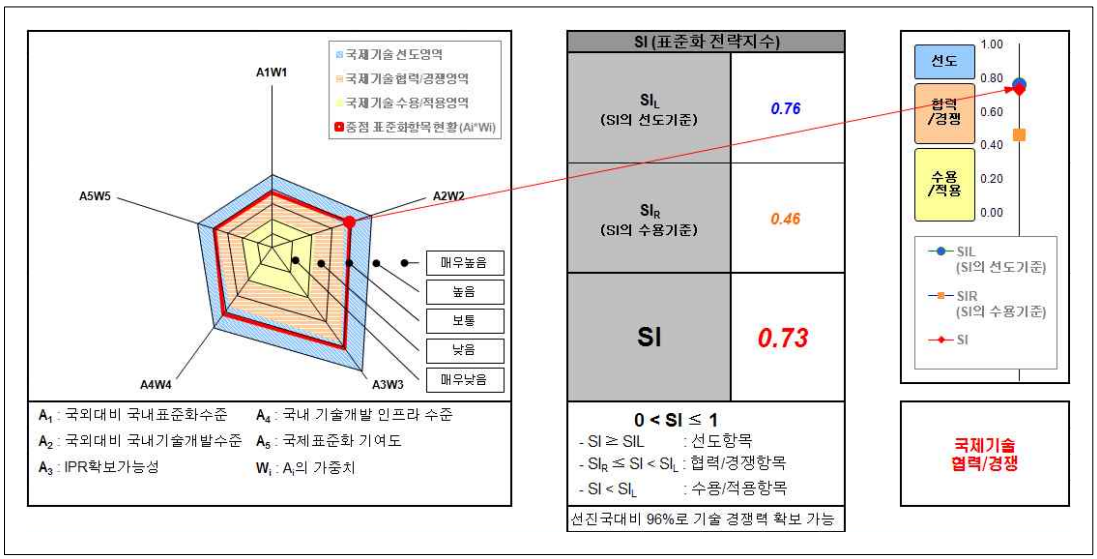
(1) QCM(Quick Change Machine)기술

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 148> QCM(Quick Change Machine)기술 표준상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 149> QCM(Quick Change Machine)기술 스타지수분석모형

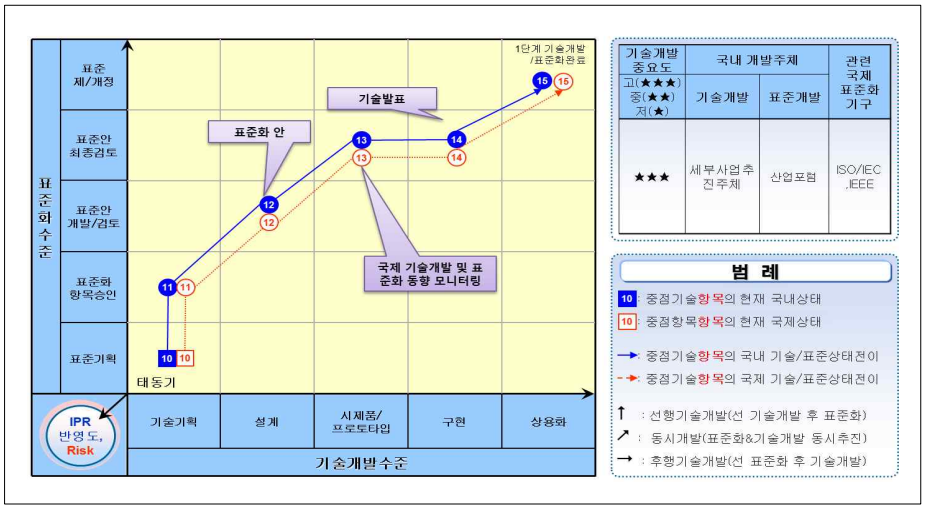
○ 세부전략(안)

- QCM 운용 및 관리 기술은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및 집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 협력 및 경쟁을 추진함

- <그림 346>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.73/0.76=0.960 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 96% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 346>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

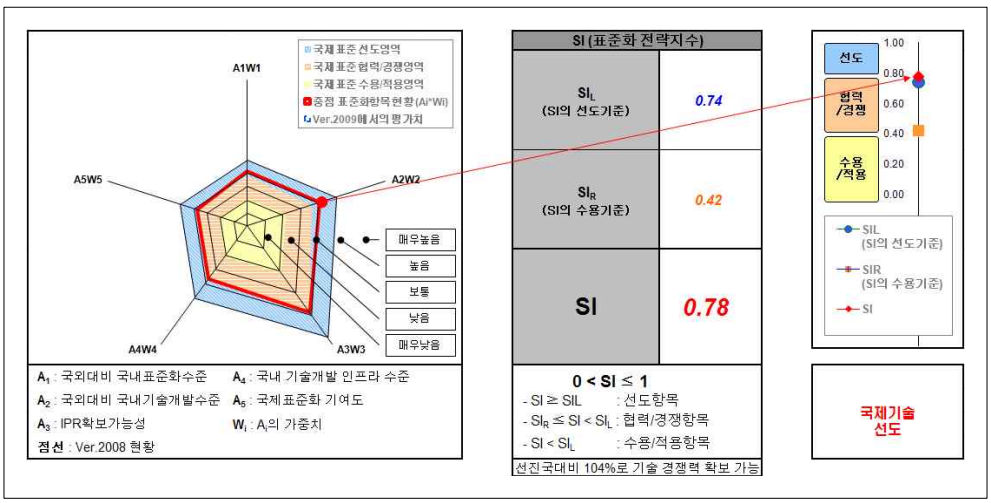
(2) 모바일충전시스템[MCS : Mobile Charging System] 기술

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 150> 모바일충전시스템 기술 표준상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 151> 모바일 충전시스템 기술 기술개발 스타지수분석모형

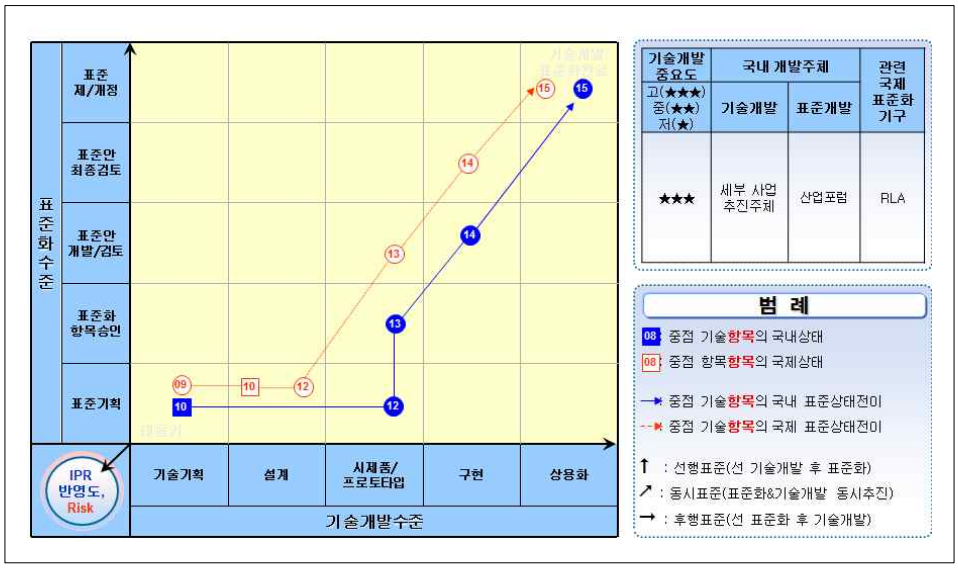
○ 세부전략(안)

- 모바일충전시스템 기술은 국내 및 국외 기술이 모두 태동기이므로 표준개발과 연구개발을 병행하여 진행하며 국제 기술 개발의 동향을 파악하여 국제기술 협력 및 경쟁이 가능하며 새로운 요구사항에 필요한 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함으로써 표준의 국내 활용도를 높이고 우리나라의 적용 사례를 국제적인 시험 모델로 삼음

- <그림 303>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.78/0.74=1.054 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 105% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 303>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

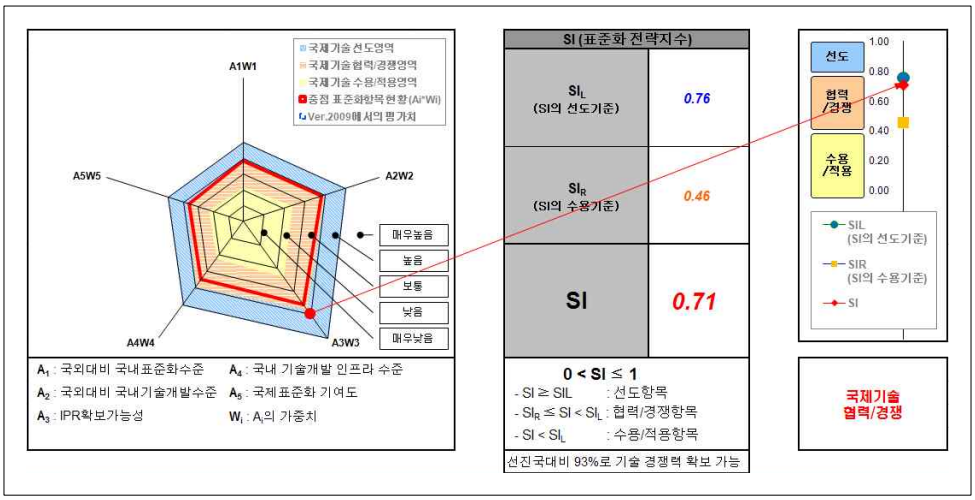
(3) 배터리 폐기 및 재활용 기술

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 152> 배터리 폐기 및 재활용기술 표준상태천이도

○ 술개발 전략목표 도출



<그림 153> 배터리 폐기 및 재활용기술 스타지수분석모형

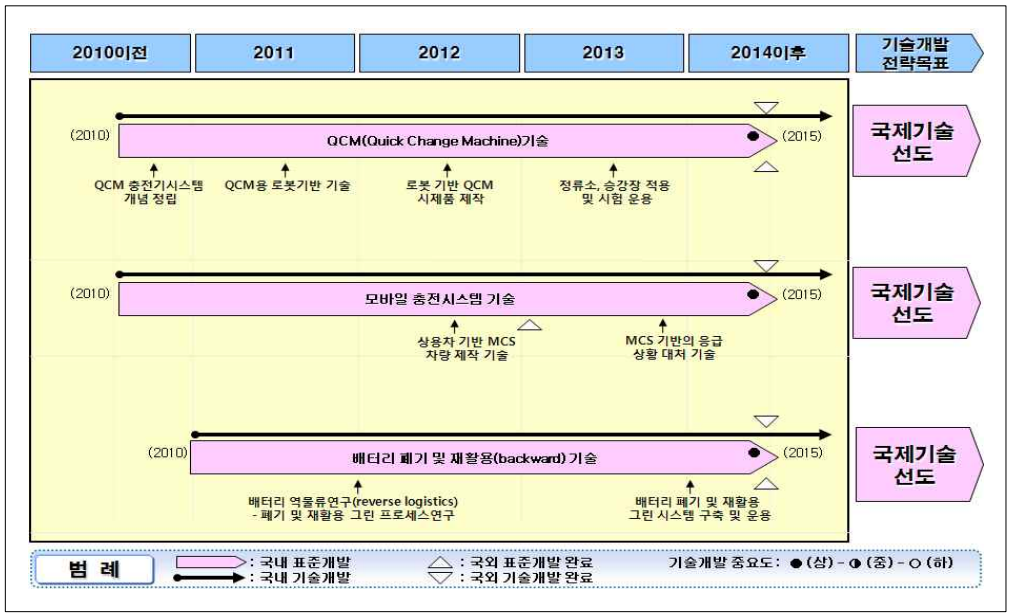
○ 세부전략(안)

- 기존 Reverse Logistics 관련 프로세스 연구를 기반하여 수명주기 관리를 통한 친환경적인 Green Logistics 프로세스를 도출한 뒤 이를 시스템으로 개발 운용. 이후 배터리 공급망 관리 시스템과 통합 운영함으로써 운영 효율성을 제고 시키고 배터리 생명주기 추적에 대한 가시성을 높임

- <그림 350>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.71/0.76=0.931 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 93% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 350>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

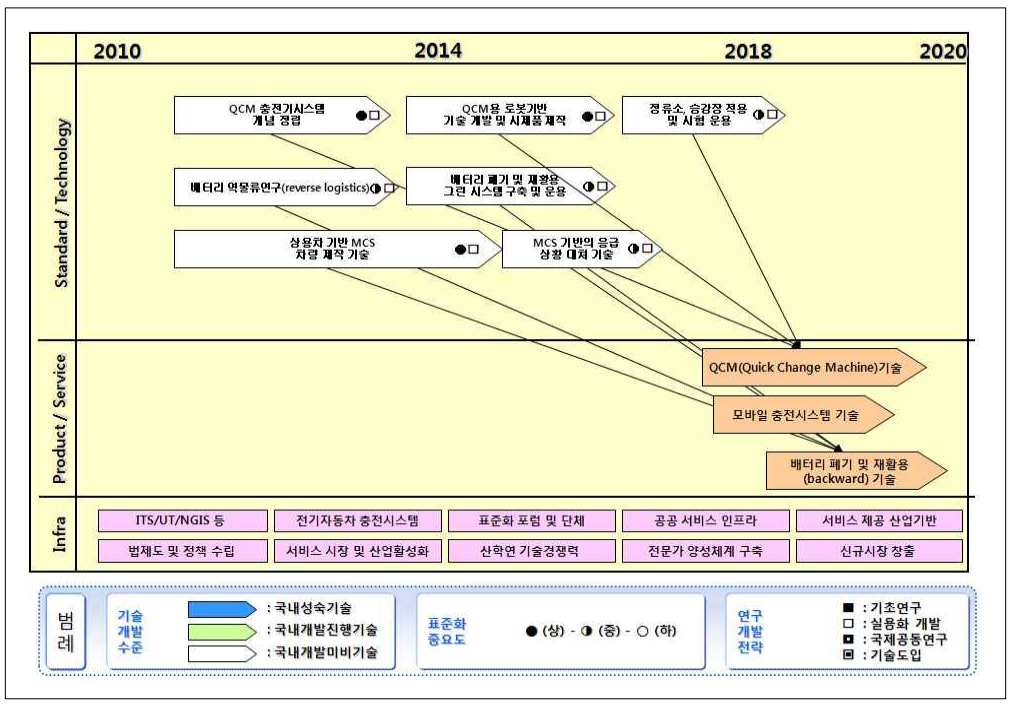
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 154> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 155> 중장기 기술개발 로드맵

4절. 교통시설기반 충전시스템 적용방안

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가) 중점기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

버스, 택시 등 대중교통시스템의 원활한 운행을 위해 버스정류소, 택시 승차장 등에 배터리 교환 방식의 교통융합충전인프라를 구축하고, 대규모 충전이 예상되는 공공주차장 등에서의 전력 수급 및 안전사고 방지를 위한 융합충전 시스템을 구축하며, 전기자동차의 운행 중 발생할 수 있는 방전 등과 같은 응급상황에 대응하고, 시험 운영하는 것을 목적으로 기술



<그림 156> 교통시설기반 충전시스템

- 교통시설기반 충전시스템 적용방안은 대중교통을 비롯한 전기자동차가 이용할 수 있는 공공시설물에 전기자동차 충전 인프라를 효율적으로 설치하여 운영함으로써 전기자동차 사용자의 편의와 안전을 도모하기 위한 기술임

- 교통시설기반 충전시스템 적용방안은 가장 대표적인 대중교통수단인 전기버스에 대한 충전시스템인 버스 정류소 기반 충전시스템 기술, 전기택시에 대한 충전시스템 기술인 택시 승차장 충전시스템 기술, 중소형 화물차량에 대한 충전시스템인 중소형 화물차량 충전시스템 기술, 전기자동차가 집단으로 충전을 받을 수 있는 환승 주차장 및 대단위 아파트 단지를 위한 NEV용 집단 충전시스템 기술 등으로 나누어짐

- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영은 대중교통시스템의 핵심인 버스 승차장(환승역)에 배터리 교환 방식을 지원하는 교통융합충전인프라

를 구축하고, 배터리 교환 방식의 전기버스를 시험 운행함으로서 대중교통분야에서의 전기자동차의 활성화에 기여하기 위한 기술

- 택시 승차장 기반 충전시스템 기술은 대중교통시스템의 중요한 부분을 차지하고 있는 택시의 경우, 현재 전기자동차의 기술적 수준으로 볼 때 상용화되어 운행되기까지 많은 시간과 기술적 발전이 이루어져야함에 따라 이를 극복하기 위해 택시 승차장에 대기 중인 전기택시를 대상으로 한 충전시스템을 개발하기 위한 기술

- 중소형 화물차량 충전시스템 기술은 대수송 분야에서 온실가스 배출의 상당한 부분을 차지하고 있는 중소형 화물 차량에 대해 배터리 교환 방식을 지원하는 교통융합충전인프라를 구축하고, 배터리 교환 방식의 중소형 화물차량을 시험 운행함으로서 물류분야에서의 전기자동차의 활성화에 기여하기 위한 기술

- 교통시설기반 집단 충전시스템 기술은 NEV의 보급이 활성화됨에 따라 환승주차장, 아파트 단지, 대형 마트 등 다수의 전기자동차가 동시에 충전을 요청하게 됨에 따라 발생할 수 있는 전력 수급 및 안전 관리 등의 문제점을 해결하기 위해 자동화된 Dock 기반의 급/완속 충전시스템을 개발하고 운영하기 위한 기술

○ 중점기술개발 항목의 정의

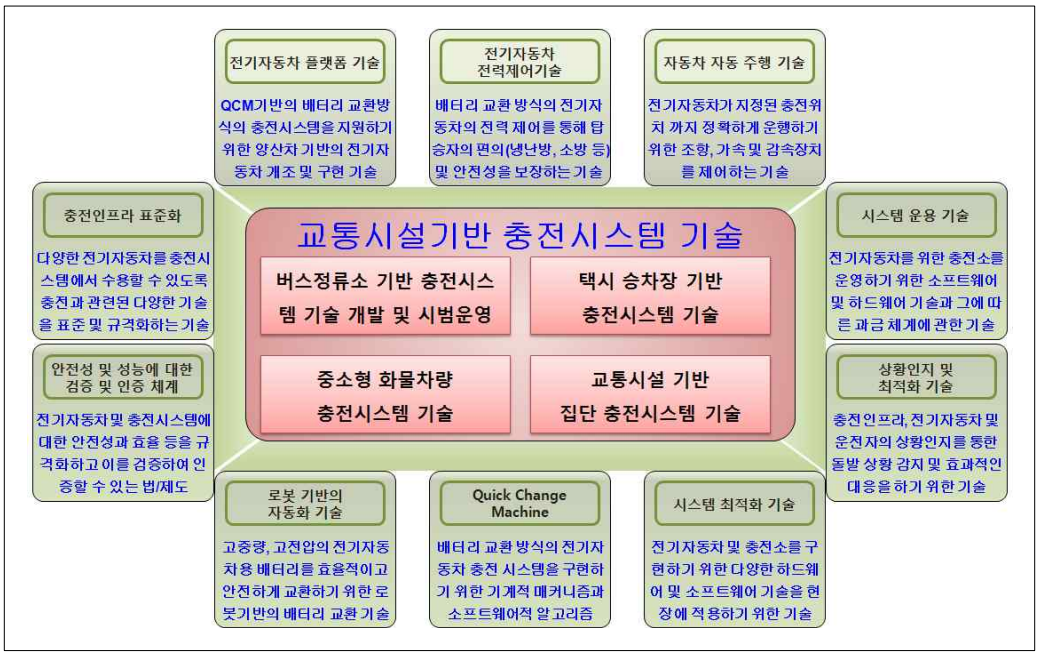
<표 63> 교통시설기반 충전시스템 기술에 관한 중점기술개발 항목의 정의

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
교통시설기반 충전시스템 기술	버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영	QCM(Quick Change Machine) 기반의 배터리 교환 시스템 [교환장치-탑재장치] 구현 기술 개발	배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템을 구현하기 위한 기계적 메커니즘과 소프트웨어적 알고리즘을 기반으로 버스 정류소 충전시스템에 적합하도록 구현된 배터리 교환 장치 및 이를 위한 요소 기술
		버스 정류소 충전 시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 전기 버스 제작	QCM 기반의 버스 정류소 충전시스템을 운영하기 위해 필요한 배터리 교환방식을 지원하는 양산차 기반의 전기자동차 구현 기술
		배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술 개발	배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템 및 배터리 교환 방식을 지원하는 전기버스의 배터리를 자동으로 수납하고, 보관된 배터리를 안전하게 보관할 수 있는 안전성 확보 기술
		과금체계를 비롯한 버스 정류소 충전 시스템 운영기술 개발	배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템이 설치된 버스 정류소를 운영하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술 및 본 설비를 이용하는 버스에 대한 과금 체계에 관한 기술
	택시 승차장 기반 충전시스템 기술	FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술 개발	택시 승차장에 대기하고 있는 전기 택시에 급속충전을 위해 선두에 대기 중이 택시부터 충전을 시작하여 택시 출발 전에 자동으로 충전커넥터를 분리하는 기술
		노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술 개발	도심의 거점 지역에 운행 중인 배터리 분리형 전기자동차의 사용한 배터리를 교환하기 위한 로봇

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
			기반의 자동화된 배터리 교환 시스템 제작 기술
		택시승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술 개발	택시승차장에 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술과 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술을 적용하여 운용하기 위한 기술
	중소형 화물차량 충전시스템 기술	배터리 교환 시스템기반의 화물차량 구동 및 전원부 요소 기술	배터리 교환 방식의 전기 화물 차량을 지원하기 위한 충전 시스템을 구현하기 위해 필요한 기계적 메커니즘과 소프트웨어적 알고리즘을 기반으로 전기 화물차량의 구동 및 전원부 구현에 필요한 요소 기술
		양산차 기반의 전기 화물차량 시제품 제작 기술	배터리 교환 방식의 전기 화물 차량을 지원하기 위한 충전 시스템 운영에 필요한 양산차 기반의 전기 화물차량 제작 기술
		과금체계를 비롯한 전기화물차량 및 충전 시스템 통합 운영기술 개발	배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템이 설치된 버스 정류소를 운영하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술 및 본 설비를 이용하는 버스에 대한 과금 체계에 관한 기술
	교통시설 기반 집단 충전시스템 기술	Dock 방식 급/완속 충전시스템 기술 개발	환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등 다수의 전기자동차가 충전을 요구할 수 있는 곳에 설치되어 사용자의 요청에 따라 자동으로 급/완속 충전을 할 수 있는 기술
		접점식 충전 시스템 운용을 위한 NEV 제작 기술 개발	환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등에서 Dock 방식 급/완속 충전시스템을 사용할 수 있도록 NEV와 같은 전기자동차의 플랫폼 구조를 변경하기 위한 기술
		충전/활용 스케쥴 관리 및 정보제공 등 NEV 집단 충전시스템 시험 운용 기술 개발	환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등에 설치된 Dock 방식 급/완속 충전시스템을 활용하여 다수의 전기자동차를 충전할 수 있도록 하는 소프트웨어 및 하드웨어적 운용 기술

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



<그림 157> 연관기술 관계도

- 교통시설기반 충전시스템 적용방안을 편리하고 안전하게 운영하기 위해서는 전기자동차와 관련된 전기자동차 플랫폼 기술, 전기자동차 전력 제어 기술 및 자동차 자동주행 기술과, 충전시스템 운영과 관련된 시스템 운용 기술 및 안전과 관련된 상황 인지 및 최적화 기술, 배터리 교환과 관련된, 로봇기반의 자동화 기술, Quick Change Machine 및 시스템 최적화 기술 그리고 각 시스템간의 호환성 보장을 위한 표준화 기술 및 안정성, 성능에 대한 검증 및 인증체계와 관련된 기술과 연관 관계를 가짐

- 각 기술은 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영, 택시 승차장 충전시스템 기술, 중소형 화물차량 충전시스템 기술 등의 교통시설기반 충전시스템 기술의 구현에 있어서 운전자, 승객 등 전기자동차 탑승자의 안전을 최우선 목표로 하여 상호 유기적인 관계를 가지고 있음

- 각 기술은 교통시설기반 충전시스템 기술의 구현에 있어서 필수적인 핵심 요소 기술을 개발에 적용되며, 교통시설기반 충전시스템 기술에 응용된 기술은 독자적인 IPR 확보가 가능하도록 구성되어 있음

○ 연관기술 분석표

<표 64> 교통시설기반 충전시스템 중점기술별 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
전기자동차 플랫폼 기술	QCM 기반의 배터리 교환방식의 충전시스템을 지원하기 위한 양산차 기반의 전기자동차 개조 및 구현 기술	-	-	-	-	설계	설계
전기자동차 전력제어기술	배터리 교환 방식의 전기자동차의 전력 제어를 통해 탑승자의 편의(냉난방, 조명 등) 및 안전성을 보장하는 기술	-	-	-	-	설계	설계
자율 주행 기술	전기자동차가 지정된 충전 위치까지 정확하게 운행하기 위한 조향 , 가속 및 감속장치를 제어하는 기술	-	ISO	-	표준안 개발/검토	설계	설계
로봇 기반의 자동화 기술	고중량, 고전압의 전기자동차용 배터리를 효율적이고 안전하게 교환하기 위한 로봇기반의 배터리 교환기술	-	-	-	-	설계	설계
Quick Change Machine	배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템을 구현하기 위한 기계적 메커니즘과 소프트웨어적 알고리즘	-	-	-	표준안 개발/검토	설계	설계
시스템 최적화 기술	전기자동차 및 충전소를 구현하기 위한 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 현장에 적용하기 위한 기술	-	-	-	-	설계	설계
시스템 운용 기술	전기자동차를 위한 충전소를 운영하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술과 그에 따른 과금 체계에 관한 기술	-	-	-	-	설계	설계
상황인지 및 최적화 기술	충전인프라, 전기자동차 및 운전자의 상황인지를 통한 돌발 상황 감지 및 효과적인 대응을 하기 위한 기술	TTA	ISO	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	설계	설계

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경

보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능하며 에너지 절약과 환경오염 최소화를 위한 친환경 전기자동차가 크게 부각되고 있으며 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계와 연동한 전기자동차 인프라의 필요성이 증대되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기 자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급 계획을 수립하였으며 이에 따라 원활한 전기자동차 운행을 위한 고도화된 충전 인프라가 요구됨

- 세계적으로 전기자동차 개발 경쟁이 심화되고 있는 가운데, 충전인프라 시장이 새로운 불루오션 시장으로 떠오르고 있음. 이는 전기자동차 시장 확대에 앞서 우선 풀어야할 과제이며, 중요한 핵심 요소로 작용할 것으로 전망됨

- 전기자동차 보급의 가장 큰 장애요인으로는 높은 차량 가격과 짧은 주행 거리의 문제이며, 현재의 관련 기술 발전 속도로 볼 때 이를 해결하기까지는 상당한 기간이 소요될 것으로 예상됨

- 이러한 실정에서 전기자동차 관련 선진국을 중심으로 소비자의 초기 부담을 줄이기 위해 배터리의 리스 또는 할부 방식으로의 판매가 검토되고 있으며, 이러한 경우라 하더라도 배터리의 리스 및 사용요금이 현재의 엔진자동차에 비해 저렴할 것으로 판단하고 있음

- 짧은 운행 거리를 극복하기 위한 방안으로 전기자동차에 장착되는 배터리의 용량을 증대시키거나, 별도의 소형 발전 시스템을 추가 하는 기술(HEV : Hybrid Electric Vehicle)이 개발되어 보급되고 있으나, 여전히 배터리의 가격, 무게 및 주행성능 등의 문제를 가지고 있음

- 이러한 전기자동차 보급의 문제를 해결하기 위한 방안으로 작은 용량의 배터리를 장착하는 대신 사용자의 충전에 대한 불편과 불안감을 해소해 줄 수 있는 적절한 수준의 충전인프라를 구축해야할 필요성이 대두되고 있으며, 이는 동시에 전기자동차의 기술적인 측면에서도 상당히 중요한 요인임

- 따라서 본 기획에서는 전기자동차 충전 인프라의 효율적이고 획기적인 보급

방안에 대해서 중점적으로 논의하였으며 그 결과 대중교통시스템을 기반으로 충전 인프라 구축 목표로 기획을 추진하게 되었음

- 전기자동차 충전시스템 인터페이스를 개발하여 본 설비를 이용하는 전기자동차 기반의 버스 및 중소형 화물차량의 보급 확대로 녹색교통체계를 구축하여 전 세계적인 환경문제를 해결하고 국가 경쟁력을 높이기 위함

○ 중점 추진방향

- 국내 전기자동차 사업은 2010년 04월 이후 전기자동차의 일반도로 운행 허가로 새로운 국면을 맞이하게 되었으나, 충전인프라의 부재(서울시 관용차용, 월드컵공원, 한강시민공원, 서울숲, 서울대공원 등) 및 정부 보조금 제동 등 제도적 장치 미흡으로 인해 확산되지 못하고 있는 실정임

- 따라서 본 연구를 통해 자동차 운행에 따른 배터리 교체, 충전성능 및 소요시간, 주행거리, 충전횟수 등을 종합적으로 모니터링을 실시하고 이를 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용 편익을 분석·평가하는 한편 장소별 충전시스템 구축 모델 등을 제시함

- 일반도로 주행이 허용된 저속 전기자동차(NEV : Neighborhood Electric Vehicle)의 경우에 있어서도 관련 인증이 늦어지고 있고, 안정성과 경제성에 대한 소비자의 불안으로 초기 시장 형성이 불투명한 상황이며, 더욱이 해외 선진국과 달리 정부 보조금 지급이 이루어지지 않음에 따라 보급 확대에 어려움을 격고 있음

- 이러한 보급 확대의 어려움을 극복하기 위한 방안으로 대중교통기반 시설을 활용하여 우선 충전 인프라를 구축함으로써 안전성에 대한 소비자의 불안을 해소하고, 전기자동차 운행의 편리성 및 정숙성, 안락성 등을 직접 체험해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 공공 인프라 건설을 통한 해당기술 노하우의 축적을 통해 민간부분으로 확대될 경우 발생할 수 있는 문제점 및 가격 절감 등에 대한 충분한 시험 운행의 기회를 제공하고자 함

- 영국, 독일, 프랑스 등 자동차산업 선진국을 중심으로 한 유럽 각국도 세계적인 환경규제 강화 및 고유가 대비를 위해 전기자동차 개발을 통한 미래 자동차시장 선점 정책을 추진하고 있음. 또한 전기자동차 충전인프라 구축 및 보급 확대, 스마트그리드사업과 연계한 전력망 구축 등 관련 기반 정비를 적극적으로 추진 중임

- 이미 상용화된 전기자동차를 시판하고 있는 일본의 경우, 급/완속 충전장치가 많이 보급되지 않았고, 충전 시 발생할 수 있는 안전상의 문제, 재충전 시간

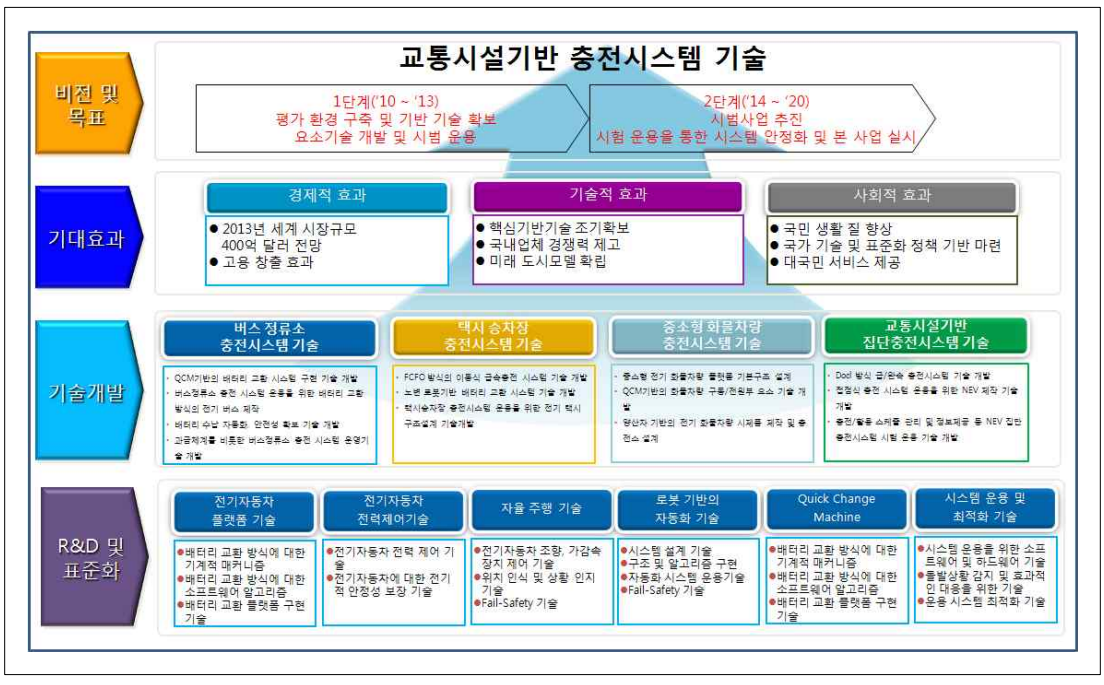
등의 이유로 배터리 교환 방식에 대한 관심이 높아지고 있음

- 공공 인프라로서의 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행 할 것으로 전망되며 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화 하는데 중점적으로 연구 개발이 요구됨

- 따라서 본 기획에서는 충전 인프라의 확대 구축을 목표로 중점기술항목을 교통시설기반 충전시스템기술로 선정하고 이를 효과적으로 추진하기 위해 배터리 교환 방식을 기반으로 한 버스 정류소 충전시스템 기술, 택시 승차장 충전시스템 기술, 중소형 화물차량 충전시스템 기술, 모바일충전시스템 기술, 교통시설기반 집단 충전시스템 기술 등의 중점 세부 기술항목을 선정하였음

- 정부의 녹색성장 정책 및 녹색교통시스템 구축 정책의 일환으로 전기자동차 개발이 활발히 이루어지고 있지만, 충전인프라 구축 기반이 아직 취약한 상황이므로 중장기에 걸쳐 전기자동차의 보급 및 확산을 위한 단계별 인프라 구축 및 운용 기술 개발과 혼합교통류 환경에 대한 충전인프라 구축에 맞는 전략이 필요함

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 158> 교통시설기반 충전시스템 적용방안의 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

전기자동차를 위한 충전 인프라의 부족으로 인한 전기자동차 확대 보급의 어려움을 극복하기 위한 방안으로써 대중교통기반 시설을 활용하여 충전 인프라를 구축함으로써 안전성에 대한 소비자의 불안을 해소하고, 전기자동차 운행의 편리성 및 정숙성, 안락성 등을 직접 체험해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 공공 인프라 건설을 통한 해당기술 노하우의 축적을 통해 민간부분으로 확대될 경우 발생할 수 있는 문제점 및 가격 절감 등에 대한 충분한 시험 운행의 기회를 제공하고자 함

○ 교통시설기반 충전시스템 적용방안은 전기자동차의 확대 보급에서 운전자 및 승객에게 보다 편안하고 안전한 전기자동차 운행 환경을 제공하기 위한 기반기술로 전기자동차 보급에 맞추어 초기에 집중 개발이 필요함

- 우리나라 실정에 맞는 충전시스템의 구성과 규모가 모색되어야 하며 우리나라의 지역 특성이나 이용자 특성에 적합한 최적의 충전시스템 유형을 확인하기 위해서는 다양한 형식의 실증사업을 통해 현실적인 데이터를 수집하는 절차가 필요함
- 전기자동차 이용자에게 필요할 때 언제라도 충전할 수 있다는 안도감을 부여해 전기자동차의 이용 행태에 큰 영향을 줄 수 있음
- 충전 가능성이 전기자동차에 탑재된 전지의 용량을 충분히 활용할 수 있게 해주며, 충전시스템이 잘 갖춰져 있다면 전기자동차에 탑재되는 전지 용량을 줄일 수 있음

○ 충전시스템의 구축 및 운영에 대한 비즈니스 모델이 정립되어야 함

○ 재생가능 에너지의 생산 확대를 포함한 국가 에너지 전략의 일환으로 우선적으로 충전시스템을 초기에 집중 보급하여 전기자동차 보급이 추진되어야 함

○ 전기자동차의 충전 인프라가 효율적으로 구축되어 있지 않을 경우 전기자동차 운행 환경의 변화에 따라 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 문제점이 예상됨

○ 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 전기자동차 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화하기위한 공공 인프라로서의 교통융합 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행 할 것으로 전망되어 초기에 집중된 연구 개발이 요구됨

○ 국내외적으로 충전인프라 구축에 대한 기술이 많이 미흡한 편이며 이에 교통류 특성을 반영하여 교통융합충전 인프라 구축 및 운영에 대한 중장기 전략을 수립함으로써 충전인프라 기술 경쟁력을 높이고 선도 기술 기반 조성이 필요함

○ 교통시설기반 충전시스템, 교통융합 충전인프라 운영관리기술의 상호 연동을 위한 기술 표준의 근간을 마련함으로서 서비스 및 시스템 간 호환성을 제공하고 국가적 기간 인프라를 확충할 필요성 대두

○ 교통시설기반 충전시스템 요소기술 분야별 정확한 기술 분석 및 예측을 바탕으로 관련 기술개발 및 표준화를 수행하여, 산업체의 동종 기술 중복 투자를 배제하고 산업계에 유망 기술개발을 유도하고 집중함으로서 산업경쟁력, 세계 시장경쟁력을 향상시킬 필요가 있음

○ 녹색교통 산업인 교통융합 충전인프라의 성공적인 개발과 산업 활성화를 위하여 체계적인 기술개발 전략과 표준화 추진 전략 필요하며 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반을 둔 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준 선도가 필요

○ 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 운전 부하 경감과 안전 운전 등 세계적인 추세에 맞는 기술개발과 표준화 항목을 집중 발굴하여 기술 및 표준의 활용도와 경쟁력을 고취할 필요가 있음

(나) 기술개발의 목표

충전 인프라의 확대 구축을 목표로 중점기술항목을 교통시설기반 충전시스템 적용방안으로 선정하고 이를 효과적으로 추진하기 위해 배터리 교환 방식을 기반으로 한 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영, 택시 승차장 충전시스템 기술, 중소형 화물차량 충전시스템 기술, 교통시설기반 집단 충전시스템 기술 등의 중점 세부 기술항목을 선정하여 기술 개발을 실행함으로써 안전성에 대한 소비자의 불안을 해소하고, 전기자동차 운행의 편리성 및 정숙성, 안락성 등을 직접 체험해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 공공 인프라 건설을 통한 해당 기술 노하우의 축적을 통해 민간부분으로 확대될 경우 발생할 수 있는 문제점 및 가격 절감 등에 대한 충분한 시험 운행의 기회 제공

○ QCM(Quick Change Machine) 기반의 배터리 교환 시스템[교환 장치-탑재장치] 구현, 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 전기 버스 제작, 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술 개발 및 과금 체계를 비롯한 버스 정류소 충전시스템 운영기술 개발을 통해 대중교통시스템의 주요 거점인

버스 승차장(환승역)에 배터리 교환 방식을 지원하는 교통융합충전인프라를 구축하고, 배터리 교환 방식의 전기버스를 시험 운행함으로서 대중교통분야에서의 전기자동차의 활성화에 기여하고자 함

○ 대중교통시스템의 중요한 부분을 차지하고 있는 택시의 경우, 현재 전기자동차의 기술적 수준으로 볼 때 상용화되어 운행되기까지 많은 시간과 기술적 발전이 이루어져야하기 때문에 이를 극복하기 위해 택시 승차장에 대기 중인 전기택시를 대상으로 한 충전시스템을 개발함으로서 전기자동차에 대한 대국민 홍보효과를 높이고, 택시의 운행 및 충전 관련 정보를 활용하여 향후 전기자동차 보급에 따른 안전 및 운영에 대한 기초 정보로 활용하기 위한 기술로 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술, 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술 및 택시 승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술이 우선 추진되어야 함

○ 전기자동차의 기술적 문제(주행거리 제한, 충전 인프라의 부제 등)를 해결 및 배터리 교환 방식의 충전 인프라 운영에 있어서 필요한 배터리의 배급 및 회수 등을 수행할 수 있는 상용차 기반의 전기자동차 지원 시스템으로 전기자동차 운행 중 발생할 수 있는 방전 등의 안전사고에 즉각적으로 대응하고, 각 충전소별 소요 배터리의 원활하게 공급할 수 있는 로봇 기반의 전기자동차 응급지원 시스템 개발을 목적으로 하고 있으며, 상용차 기반 MCS 차량 제작, MCS 차량 제작 및 운용에 필요한 원천 기술 및 전기자동차 관련 응급 상황에 대처할 수 있는 운용 기술 등이 우선 추진되어야 함

○ NEV의 보급이 활성화됨에 따라 환승주차장, 아파트 단지, 대형 마트 등 다수의 전기자동차가 동시에 충전을 요청하게 됨에 따라 발생할 수 있는 전력 수급 및 안전관리 등의 문제점을 해결하기 위해 자동화된 Dock 기반의 급/완속 충전시스템을 개발하고 운영하는 것을 목적으로 Dock 방식 급/완속 충전시스템 기술 개발, 접점식 충전 시스템 운용을 위한 NEV 제작 기술 개발 및 충전/활용 스케쥴 관리 및 정보제공 등 NEV 집단 충전시스템 시험 운용 기술 개발이 우선 추진되어야 함

(다) Vision 및 기대효과

전기자동차 충전기술 관련 핵심기술 개발로 향후 전기자동차 및 충전인프라 분야에서 국제 경쟁력을 제고하고 초기 시장 선점 효과를 얻을 수 있으며, 교통시설기반 충전시스템의 국내 기술에 대한 표준화 및 법 제도 개선을 통해 국내 기술을 국제 표준에 반영하고 국제 표준화를 유도 및 선도할 수 있을 것뿐만 아니라 교통시설기반 충전시스템구축 기술을 통해 전기자동차 조기 보급 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대됨

○ 교통시설기반 충전시스템 구축 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 교통시설기반 충전시스템 구축 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 교통융합충전시스템 제조사 및 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신 사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공할 수 있음

○ 교통시설기반 충전시스템 구축은 일반 사용자들에게 전기자동차의 안전성 및 실용성에 대한 불안감을 해소하고, 구축된 교통시설기반 충전시스템 및 이를 통해 개발된 주요 요소기술이 민간을 민간에 보급함으로서 전기자동차 활성화에 기여할 수 있음

○ 지능화 및 효율화된 교통융합충전인프라 운영관리를 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 성숙된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 교통융합 충전인프라 시장에서의 수익 창출 및 신규 고용 창출을 위한 기반 마련하고 기술간 상호 운용성 확보, 핵심기술 경쟁력 제고, 신기술 및 IPR 조기 확보로 기술적 기대 효과 달성

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 인프라 달성

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 전기자동차 관련 국가 인프라 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 우리 정부는 2015년 국내 소형차 시장의 10%, 2020년 국내 승용차 시장의 20%를 전기자동차로 대체해, 2020년까지 총 100만대의 전기자동차와 220만대의 충전기를 보급한다는 계획임

○ 현대·기아차는 올해 30대의 블루온을 통해 상품성 향상에 주력하고 내년부터 본격적인 양산 채비를 갖춰 시범 생산을 시작, 2012년 말까지 총 2500대를 양산해 보급할 계획임

○ 전기자동차 시장

- 데이코 산업연구소 발표에 의하면, 최근 자동차 제조업체들이 고유가, 환경규제 등의 어려움을 이겨낼 수 있는 새로운 돌파구를 전기자동차, 하이브리드차 등 친환경 자동차 시장에서 찾으려고 하고 있다고 함

- 순수 전기자동차 시장은 세계 각 지역의 강화되는 환경 규제로 인하여 대부분 글로벌 자동차 제조업체들이 배출가스 제로인 순수 전기자동차 양산을 2~3년 이내 상용화한다는 목표로 개발에 집중하고 있어서 전기자동차 시장의 성장률은 하이브리드 차를 월등히 상회할 것으로 전망됨

- 녹색성장의 일환으로 그린카 강국 진입을 목표로 정부와 산업계에서 많은 지원과 투자가 이루어지고 있어, 현대자동차社는 2010년 유럽 수출형 경차인 'i10'을 베이스로 한 'i10 EV'를 출시할 것을 발표하였으며, 르노삼성자동차社는 2010년 하반기 'Quick Drip' 이란 배터리 교환방식을 채택한 준중형급의 전기자동차를 출시 예정임

<표 65> 국내 시장 현황

시장현황				
주요제품	Hyndai i10 전기자동차  출시시기 : 2010년 (시범주행용 일부 생산) 주행거리 : 160km 가격 : 미정	CT&T  출시시기 : 2008년 주행거리 : 110km 가격 : 1,500만원	AD-Motors Change  출시시기 : 2010년 주행거리 : 120km 가격 : 미정	LEO-Motors SGK  출시시기 : 미정 주행거리 : 100km 가격 : 미정

○ Hyundai / i10 전기자동차

- 성능 : 최고시속은 130km/h 이며 한번 충전으로 160km 주행

- 리튬이온 폴리머 배터리와 49kW의 전기모터 장착하였으며 가정용 220V 전압으로 급속 충전하면 15분 만에 최대 85%까지 충전되고 2010년 시범 생산 예정

○ CT&T / e-Zone

- 성능 : 최고시속은 60km/h이며, 주행가능거리: 현재 연료량으로 주행 가능한 거리 70~110km, 220V로 충전은 4시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승으로 배터리를 제외한 공차 중량은 580kg, 납축 배터리(1회 충전으로 50~70km 운행가능) 또는 리튬폴리머 배터리(1회 충전으로 110km 운행가능)의 장착에 따라 가격은 1,500만원~2,500만 원 정도 됨

- 관공서에서 사용하는 용도와 휴양지 및 공장 내에서의 운행용으로 양산을 진행하고 있는 중임

○ AD-Motors / Change

- 성능 : 최고시속은 60km/h이며, 주행가능거리 60~70km, 220V로 충전은 4~6 시간으로 배터리 완충
- 특징 : 2인승으로 72V 배터리 팩, 전자파킹 시스템으로 구성, 55kW BLDC 모터 BLDC 모터: 브러시리스 모터(Brushless motor)는 DC모터(DC 모터란, 고정자로 영구자석을 사용하고, 회전자(전기자)로 코일을 사용하여 구성한 것으로, 전기자에 흐르는 전류의 방향을 전환함으로써 자력의 반발, 흡인력으로 회전력을 생성시키는 모터)에서 브러시, 정류자 등 기계적인 접촉부를 없애고 이것을 전자적인 정류 기구를 설치한 직류 모터

- 관공서용, 휴양지 및 공장 내 운행용으로 양산을 진행하고 있는 중임

○ LEO-Motors / SGK

- 성능 : 성능 : 최고시속은 130km/h, 1회 충전 시 주행거리 160km, 220V로 충전시간은 4시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승 또는 4인승, 리튬 폴리머 배터리로 640,000km 까지 충전 가능하며 가격은 1,200달러 선

- PMDC(영구자석형 DC모터)를 BLDC(브러시 없는 DC모터)와 ML(멀티 레이어)BLDC 모터로 바꿔 소음문제는 물론 모터의 약점 가운데 하나인 방수문제 해결과 모터 출력도 높일 계획

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수

- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

- 전기자동차에만 있는 부품은 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적. 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력의 제품이 사용. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상. 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측

○ 국내 업체 현황

- 기존의 자동차 기업으로 현대기아와 GM 대우 그리고 전문 업체로 CT&T, AD-Motors, LEO-Motors에서 2010~2011년까지 생산 계획과 출시를 하고 있으며 주요 부품으로 배터리 업체와 전력/충전 인프라를 위한 업체들의 참여와 설치에 대한 협약을 맺고 있음

- 전기자동차에 대한 융합 산업으로 IT 및 통신 업체의 서비스 연구도 진행되고 있음

<표 66> 국내 업체 현황

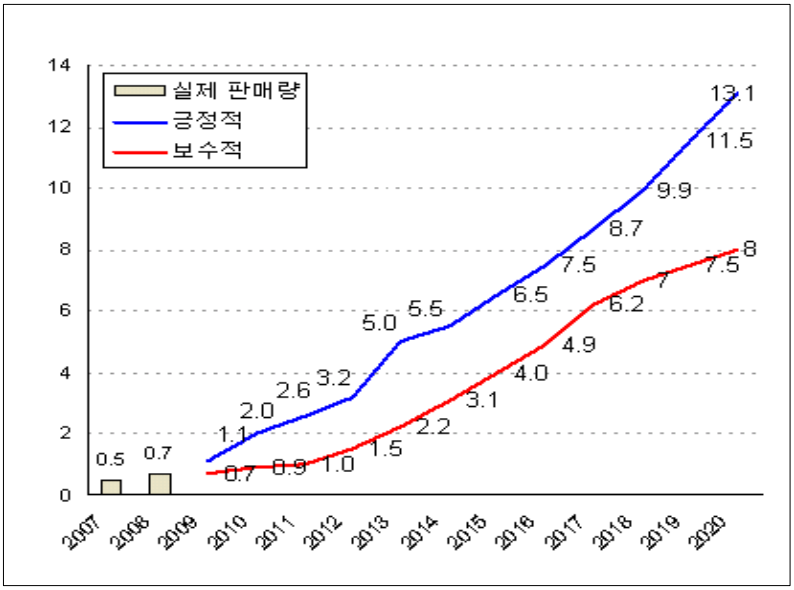
업체 현황			
전기자동차 업체	완성차 업체	현대기아차	'10년 시험주행용 i10 전기자동차 생산 계획 경쟁사 개발 동향 및 인프라 구축 진철 현황 검검 후 본격적인 양산 계획 수립 예정
		GM 대우	'11년 GM 시보레볼트 기반의 전기자동차 시범운행으로 국내시장 탐색 계획
	전문 전기자동차 업체	CT&T	'08년 도시형 전기자동차 e-Zone 출시(최고속도 60km/h, 주행거리 110km) 조달청 700대, 전남 1,000
		AD-Motors	'10년 도시형 전기자동차 Change 술시 예정(최고속도 60km/h, 주행거리 120km) 애니카서비스, 삼성화재와 고객서비스 및 보험 MOU 체결
		LEO-Motors	고속 주행 가능한 전기자동차용 파워트레인 개발(최고속도 160km/h, 주행거리 250km) 파워트레인 : 60kW급 모터, 리튬폴리머 배터리 파워백, 정말 BMS, 컨트롤러로 구성 시장 확대 미비로 인해 저속 전기자동차 출시 보류 전기스쿠터 사업 확장 및 전기자동차 부품 수출 사업 진행
주요 배터리 업체		LG화학	GM 시보레볼트 배터리 주요 납품업체 '10년 2월 중국 장안기차와 전기자동차 배터리 분야 제휴 '10년 5월 Volvo 전기자동차 배터리팩 공급업체 선정
		삼성 SDI	Bosh와의 합작사 SB Limotive 설립으로 전기자동차용 2차전지 라인 양산 예정 BMW에 전기자동차용 2차전지 공급 예정
		SK에너지	'09년 다임러 그룹 전기자동차 배터리 공급업체 선정 5월 한국공항공사, 한전, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약 6월 제주국제자유도시개발센터(JDC)와 전기자동차용 충전기 설치 협약
주요 전력/충전 인프라 업체		한국전력공사	5월 한국공항공사, SK에너지, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약
		LS산전	한국환경공단의 전기자동차 충전 인프라 시범 구축 사업 수주로 10월까지 공공장소에 전기자동차 충전기 13대 설치 계획
주요 IT/통신 업체		SK텔레콤	CT&T와 MIV(Mobile In Vehicle) 서비스 공동 연구 진행

○ 전기 자동차 시장 확대 전망

<표 67> 국내 전기자동차 시장 전망

	2020년	2030년	2050년
총차량 대수(천대)	17,347	21,146	25,802
전기자동차 점유율	10%	30%	50%
전기자동차 대수(천대)	1,735	6,344	12,901
전기자동차 소비 전력	2,776MW	10,150MW	20,641MW
전력 인프라 구축비용	17.9조원	62.1조원	125.2조원

출처 : 국내자동차충전인프라구축전망, 녹색성장위원회



<그림 159> 전기자동차 시장 확대 전망

출처 : The National Highway Traffic and Safety Administration (NHTSA) 2008, Global Insight 2008, IIT(2008), Credit Suisse

○ 충전인프라 시장

- 2010년 국내에선 제작사 및 충전인프라 관련 10개 기업대표 등이 참석한 가운데 "전기자동차 충전인프라 실증사업(EVE PROJECT)협약 식을 개최하였고, 전기자동차 운행을 위한 충전인프라 실증사업을 민-관 공동으로 추진한다고 발표

- 10~'11년까지 2년 동안 전기자동차 8대('10년 현대 i10 4대, '11년 르노삼성 SM3 4대)와 충전시설 16대를 이용하여 전기자동차 충전인프라의 성능평가와 경제성 분석 등을 통해 보급정책에 필요한 사항을 평가하게 되며 충전시설은 급속, 준급속, 완속 충전기 및 태양광을 이용한 충전장치 등 4개 유형의 충전기로 구분하여 서울, 인천, 과천 등 6개 지역에 총 16기를 설치하여, 자동차 운행에 따른 충전성능 및 소요시간, 주행거리, 충전횟수 등을 종합적으로 모니터링을 실시하고(급속충전기 30분 이내, 준급속 충전기 2~3시간, 완속 충전기 8시간 소요) 이를 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용편익을 분석. 평가하는 한편 주차장소별 적정 충전시스템 구축 모델 등을 제시할 예정

- 현재 가솔린의 주유시간이 평균 3분인 점을 감안할 때 향후 소비자에게 상당히 불편한 요소로 작용될 수 있음

- 이규만 환경부 교통환경과장은 "국내 실정에 맞는 효율적인 충전인프라 구축과 전기자동차 보급촉진, 안정적인 운행체계 마련을 통해 2014년까지 2000대 이

상의 전기자동차를 보급할 계획"이라며 "이를 통해 연간 2600톤의 이산화탄소 배출 감축 효과가 발생할 것"으로 예상

- 전기자동차 기술개발과 생산체제 구축은 지식경제부가 맡고, 보급과 인프라 구축은 환경부가 담당하기로 조율이 된 상태

- 삼성물산(대표 이상대) 건설부문은 아파트 단지마다 전기자동차를 충전할 수 있는 'PHEV 충전스테이션 시스템'을 개발

- 내년에 분양하는 래미안 아파트 단지부터 전기자동차 전용 충전주차장을 만들 예정이며 배터리 완충에 8시간 이상 걸리는 완속충전기와 20분내 충전을 완료하는 60㎾급의 대용량 급속충전기를 혼용하는 방안을 검토

- 국내 최대 정유업체 SK에너지는 전기자동차용 2차 배터리 시장에 뛰어든데 이어서 전기자동차 충전기와 주유시설을 겸비한 차세대 주유소의 표준모델을 설계

- SK에너지는 내년도 제주도에서 전기자동차 시범사업이 진행될 경우 현지에 전기자동차 충전시설을 갖춘 신형 주유소를 설치해서 친환경 자동차 시대에 대응할 계획

- GS칼텍스도 유사한 모델의 충전인프라를 각 주유소마다 갖추는 계획을 검토

- 전기회사로는 한국남부발전(주)이 전기자동차 충전실험을 진행 중이며 전선업체인 LS전선과 JS전선 등도 전기자동차 충전사업에 이목 집중

○ 국내 정책 현황

- 보급목표는 2020년까지 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하며, 공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원지원과 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원을 검토함

- 경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제와 자동차세를 경차 수준으로 감면(연10만원 수준)

<표 68> 국내 정책 현황

정책 현황	
보급목표	국내소형차의 10%를 전기자동차로 보급(2020년)
보조금	공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원 지원 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원 검토
세제지원	경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제 자동차세 경차 수준의 감면(연 10만원 수준)
보조제도	차고지의무제(제주) : 면제대상 차량에 포함(무공해 자동차)
표지부착지원	해당사항 없음
산업지원정책	배터리 등 핵심기술 개발 지원 우수기술 및 부품의 표준화 지원 지역 클러스터 지원
전기자동차기술개발지원	V2G 에너지 저장 시스템 기술 개발 사업(2009~2012) (143억원) 그린카용 24kWH급 배터리 시스템 및 차량 시스템 상용화(2009~2010) (60억원) 그린카용 대용량 장수명 에너지 저장시스템 개발 사업(2009~2012) (240억원) 그린카용 고효율 전기동력 시스템 공통 부품 개발 사업(2009~2012) (208억원)

(2) 국외 시장 현황 및 전망

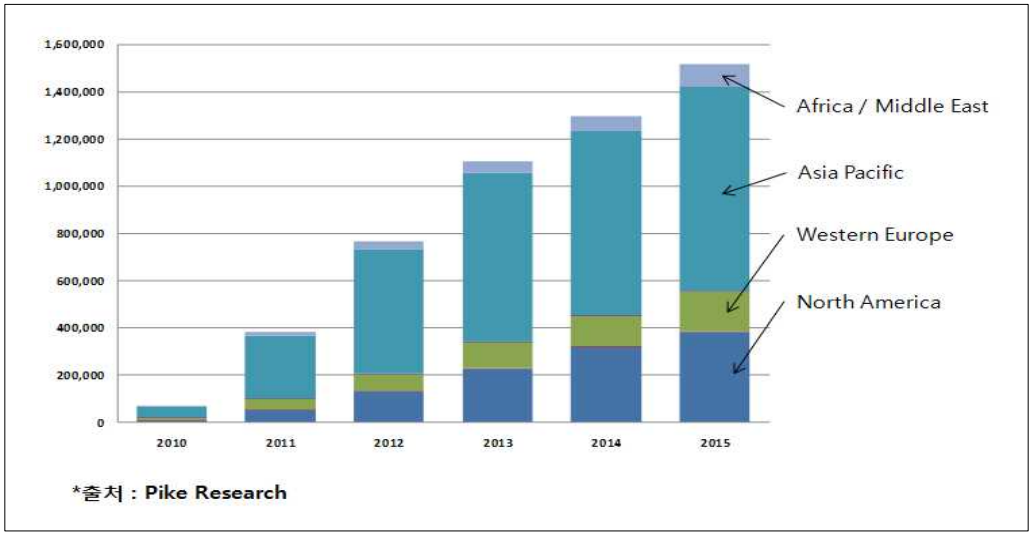
○ 전기자동차 산업 시장전망에 대한 중장기 시장 규모의 예측은 해외 연구 기관에서의 예측치를 통해 보여주고 있음

<표 69> 전기자동차 산업 시장 전망 (단위 : 천대)

	2009년		2010년		2015년		2020년	
미 국	281	2.7%	449	3.9%	2,032	12.5%	3,829	22%
일 본	387	8.8%	441	9.9%	801	15.9%	1,956	39%
유 럽	41	0.4%	202	1.8%	1,040	7%	3,765	20%
중 국	75	0.6%	140	1.1%	1,804	10.5%	6,484	35%
한 국	5	0.4%	13	1%	142	10%	282	19%

출처: 하나금융경영연구소, 2009

○ 세계 각국의 전기자동차에 대한 보급목표는 2015년 ~ 2020년까지 장기적으로 확산할 것과 충전소 보급을 위한 차량보급 대수의 목표를 발표하고 있으며 선진국뿐만 아니라 신흥국에서의 증가 폭이 높게 나타나고 있으며 이는 범국가적으로 전기자동차 산업의 활성화와 시장 선점을 위한 움직임이 요구되고 있음을 시사하고 있음



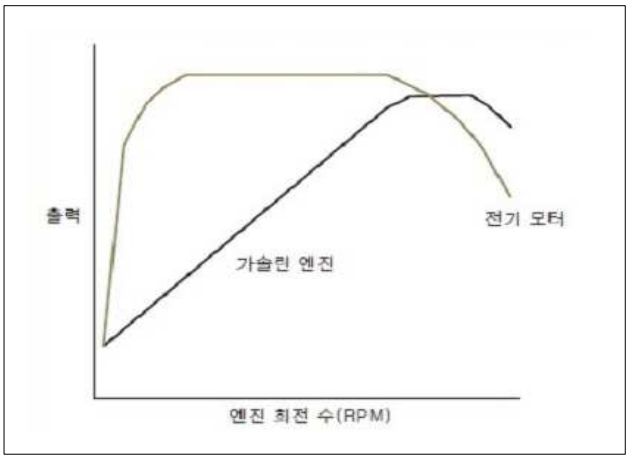
<그림 160> 전기자동차 충전스탠드 세계시장 전망

○ 소비자들 소비성향

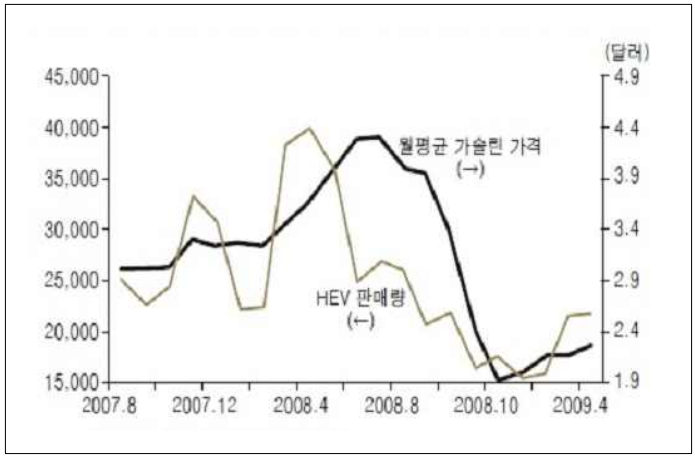
- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘

- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소임

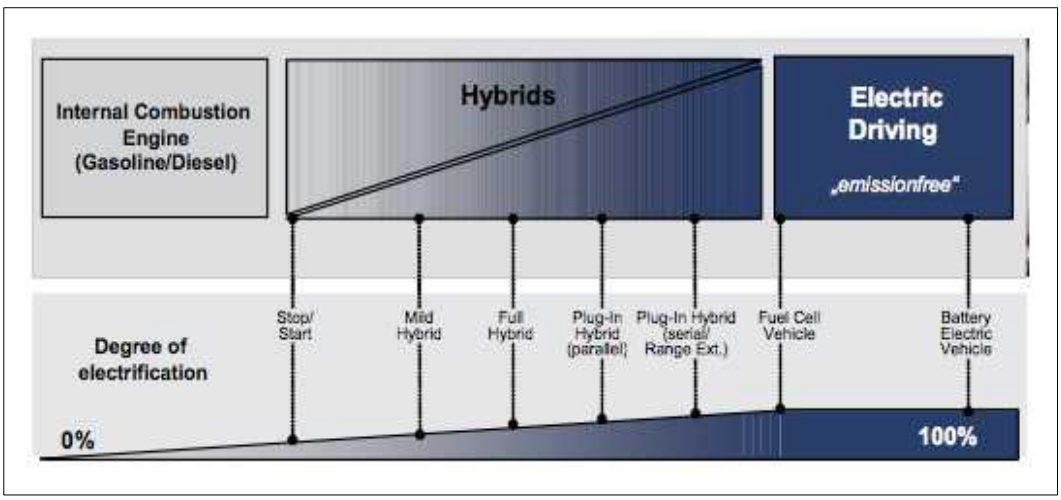


<그림 161> 전기모터와 가솔린 엔진 출력 비교



<그림 162> 미국의 유가 변동과 HEV 판매

- EU 는 화석에너지의 의존도를 줄이고 탄소배출 저감을 위해 바이오에너지, FlexFuel(에탄올 85% + 휘발유 15%), CNG(Compressed Natural Gas), LPG (Liquefied Petroleum Gas), 전기에너지 등을 이용한 자동차 기술 개발을 자동차 생산업체들에게 장려 중임



<그림 163> 교통수단의 전기화

○ European Commission 은 European Green Car Initiative(EGCI)를 통해 유럽 도로 교통의 전기화(Electrification of Road Transport)를 목표로 하고 있음을 2009년에 발표하였고, 유럽 자동차 생산업체 연합(European Automotive Manufacturers in EUCAR)은 이 계획을 실천하기위해 전기자동차 보급에 필요한 R&D 주제들을 선별하는 작업을 수행하고 다음과 같은 세 가지 주요 R&D 분야를 선정하였음

- 경제적이고 안정적이며 개선된 성능 및 수명을 가진 배터리 시스템

- 효율적인 차량 및 에너지 관리 시스템

- 전기자동차와 인프라연계를 위한 차량-인프라(vehicle-to-infrastructure) 인터페이스

○ European Automobile Manufacturers's Association은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함

○ EU의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

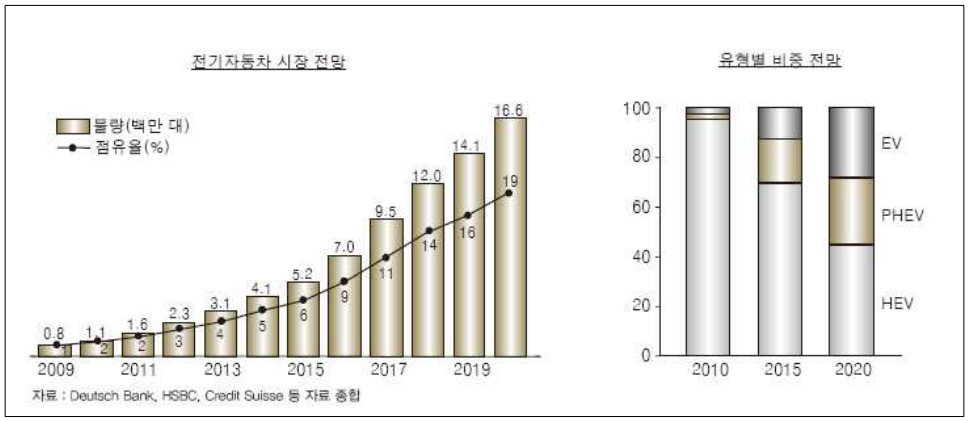
○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 르노닛산은 전기자동차에 집중하고 있어 주목을 끌고 있음. 르노닛산의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰

에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 닛산의 BEV 라인업이 도요타의 프리우스나 혼다의 씨빅과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음



<그림 164> 전기자동차 시장 전망

○ 미국 오바마 정부는 $2.4 billion 연구 자금을 마련하여 전기자동차용 배터리 연구 개발에 $1.5 billion, 전기자동차 부품 개발 및 생산에 $500 million, 교통 및 수송 전기화(Electrification)에 $400 million 을 투자할 것을 발표함

- 미국은 '15년까지 PHEV를 포함하여 100만대의 전기자동차를 보급할 목표를 세우고 보조금 정책을 추진 중

- Batter Place는 캘리포니아 주를 중심으로 10만기의 충전소 설립(이중 50기는 배터리 교환 형태) 계획 추진 중임

○ 최근 Pike Research 보고서에 따르면 전기자동차 충전 장비에 관련된 세계 시장 규모가 2015년 까지 $1.5 billion으로 성장하리라 전망함

○ ABI에 따르면 세계적으로 HEV 및 전기자동차용 충전소는 '10년 말 2만 개소에서 '15년 300만 개소로 증가될 것이라 전망했으며, 그 시장규모는 약 117억 5,000만 달러(약 13조 1.100억원)에 이를 것으로 전망함 미국의 경우 '15년 전 세계 충전소의 54%가 구축되고, 중국의 경우 23%를 차지할 것으로 전망

○ 유럽계 금융기관 크레티트 스위스도 전기자동차 배터리 및 충전 인프라 시장이 '30년 1,700억 달러(197조 7,000억원) 규모로 확대될 것으로 전망

○ ECOtality North America사는 미국 DOE(Department of Energy)와 American Recovery and Reinvestment Act(ARRA)로부터 $99.8 million 을 지원받아 전기자동차와 충전인프라를 보급 및 설치하여 교통 및 수송 전기화(Transportation Electrification) 계획인 전기자동차 Project (2009년 10월 1일부터 36개월 간) 를 시작하였음

○ 독일의 한 전력 서비스 기업인 RWE는 주유소 네트워크와는 별도로 전기자동차의 충전 네트워크를 구축하고 있으며 에센(Essen)에만 11개의 충전소를 설치, 운영하면서, 'Autostrom'이라는 전기자동차용 요금제도 제시하면서 소비자들의 관심을 끌고 있음. RWE는 독일 주요 도시를 대상으로 시범 사업을 펼치고 있는데, 2020년까지 독일 전역의 충전 인프라를 하나의 네트워크로 연결하려는 계획을 갖고 있음

○ 덴마크 최대의 에너지 기업인 DONG에너지는 올해부터 전기자동차 인프라 시범 사업에 뛰어들었으며, 2011년부터는 상용 판매를 위한 인프라를 구축할 계획임

○ 에코 드라이빙 훈련은 올바른 운전 습관을 운전자에게 가지게 하는 훈련 프로그램으로 유럽에서 실시하고 있으며 트레이닝 교육 후 차량 연료 에너지 20% 저감 효과를 가져올 수 있고, 장기적으로는 일반 주행 조건에서 7% 저감효과를 가짐

○ European Climate Change Programme는 에코-드라이빙 훈련이 유럽의 이산화탄소 배출량을 2010년까지 5,000 만 톤까지 저감시킬 수 있으리라 전망하고 TNO 는 이산화탄소 저감효과를 1톤 당 128 유로의 비용 절감효과로 추정

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함

○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함
- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러

규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함

- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진(ICE)자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 일본충전인프라 시장

- 주차장 운영업체 GS파크24(대표 강경태)는 지분 50%를 소유한 일본 파크24가 지난해 초부터 도쿄의 일부 유료주차장에 도입한 전기자동차 충전설비와 서비스 모델을 조만간 국내에도 들여올 계획

- 일본 파크24는 도쿄전력·후지중공업·미쓰비시와 함께 주차장에서 전기자동차가 주차하는 동안 충전을 실시하는 '파크&차지'사업을 추진

- 일본의 리서치업체인 후지경제는 전기자동차용 충전기나 배터리 시장을 '15년에 '09년 대비 9.0배인 108억엔 및 4.8배 이상 성정할 것으로 예상함

- 주요 도시와 간선도로를 중심으로 '10년 100여개의 충전시설을 '12년까지 최대 1,000개로 확대 설치 예정이며, 이는 도요타, 닛산 등 주요 완성차 메이커의 전기자동차 신차 출시와 맞물려 진행되고 있음

- 미쓰비사상사는 토쿄와 나리타간 고속도로에 1차 시범 사업으로 50Km 당 1개의 충전소를 설치하는 방안(1회 30분 충전시 100Km 주행 가능)을 검토 중이며, 이를 위해 완선차 업체 및 전력・통신 업체 및 지자체와 제휴하여 충전시설협회를 발족함

- 도쿄도의 경우 EV・pEV 타운을 구축 23구내의 14개 주차장(반경 10Km당 1개소)에 충전스탠드 설치(미쓰비스 i-MiEV의 경우 200V에서 완충까지 7시간, 100V에서 14시간 소요)하여 '09년 07월부터 무료 충전 서비스 제공 중임

- 카나가와현의 경우 미쓰비시자동차의 판매점과 쇼오셀석유의 주유소 및 파크24의 주차장 등에 설치된 급속 충전장치의 경우 30분 충전에 80%까지 충전 가능하며, '14년까지 3,000대의 전기자동차를 보급하고 1,000 곳의 충전기 설치를 목표로 보급 추진

- 오사카부의 경우 전기자동차와 태영광 패널의 보급을 주제로 '오사카 전기자동차 엑션 협회'를 설립, '09년에 충전설비 20곳을 설치하고 '11년에 전기자동차 1,000대 도입 예정

- 아이치현에서는 '13년까지 전기자동차 2,000대, 충전소 100기를 목표로 '아이치 전기자동차・pEV 보급 네트워크'를 구성

○ 전기자동차 시장

- 산은경제연구소 분석에 의하면, 하이브리드차 시장점유율이 낮은 미쓰비시 또는 르노-닛산, 포드 등을 중심으로 개발. 하이브리드차의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦음

- 미쓰비시는 지난 7월 세계 최초 양산모델인 I-Miev를 출시, 르노-닛산 또한 2012년부터 본격적인 양산에 나설 계획. 전기자동차 전문 업체 BYD를 중심으로 한 중국 업계의 움직임 활발. 국내업계는 최근 정부의 전기자동차 지원 정책에 힘입어 2011년 양산모델을 출시할 계획

- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨. 전기자동차 유형 측면에서 볼 때, 당분간 HEV가 주류를 이룰 것으로 예측. BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어려움. 2020년쯤에야 기반이 잡힐 것으로 예상함

○ 하이브리드차 시장

- '에이에프피(AFP)통신' 보도에 따르면, 올해 초 뉴욕시의 온실가스 배출을 2030년까지 30% 감축하겠다는 야심에 찬 계획을 발표했던 뉴욕 블룸버그 시장은 최근 뉴욕의 옐로택시를 하이브리드 카로 바꿔 이 같은 목표를 향해 가겠다고 발표

- 뉴욕의 상징인 옐로 택시(Yellow Taxi)가 오는 2012년까지 모두 하이브리드 카(Hybrid gasoline-electric car)로 바뀔 예정. 하이브리드 카는 도시의 탄소의

발자국을 감소시키게 될 것"이라고 말하고 이 번 조치는 매년 수백만 갤런의 연료를 절감하게 될 것이라고 강조

- 현재 뉴욕의 택시는 100km 주행 당 평균 17리터의 가솔린을 소비하고 있는데, 전기와 가솔린을 혼용해 운행하는 하이브리드 카로 교체하면 기존의 가솔린 차량의 47%에 불과한 100km 주행 당 평균 8리터 정도 소비하게 됨. 택시 이외에도 버스와 쓰레기를 실어 나르는 트럭도 하이브리드로 교체할 계획

○ 충전인프라 시장

- 국외충전인프라 시장에선 전기수송관련의 ECO tality사는 고급 전기자동차 충전을 위한 새로운 인터넷 기반 소프트웨어를 개발

- 운전자의 유리한 시간대 선택 또는 가격이 저렴한 오프 피크 간격을 선택할 수 있으며, 실시간 충전가능 지역을 알려주는 프로그램 임

○ 미국의 Vectrix사는 플러그인 충전 방식인 전기스쿠터 VX-1을 판매하는 중임

- 최고속도 100 km/h 에 6.8 초에 시속 80 km/h 로 가속 성능

- 2.5 시간에 배터리의 80% 까지 충전 가능

- 한 번 충전에 일반 속도로 56-89 km 거리 운행 가능

- 웹페이지에서 현재 위치에 따라 운행 가능한 거리를 지도에 보여주는 기능을 제공함



<그림 165> Vectrix 사의 전기스쿠터 VX-1

○ 미국 전기자동차 급속충전소 시장

- 올 연말 미국, 일본 등 주요 지역에서 상용 전기자동차가 출시됨에 따라, 외부에서 전기자동차를 충전시킬 수 있는 급속충전시설 보급이 가속화

- 미국 포틀랜드에는 북미 1호 공공 전기자동차 급속 충전시설 설립하고 미국 포틀랜드전기와 NEC 등이 공동으로 구축

- 20~30분가량 급속충전을 통해 최대 80%까지 충전이 가능하며 하반기 출시 예정인 닛산 전기자동차 '리프(Leaf)'를 지원하며 차후 전기자동차 모델이 늘어나면 다른 전기자동차도 사용할 수 있게 할 계획

- 급속충전소는 주유소와 비슷한 모습으로 충전할 수 있는 전용 단자를 차량 콘센트에 접속한 뒤 충전이 완료되면 비용을 지불하는 형식으로 운영

- 동시에 50킬로와트까지 공급할 수 있으며, 급속전용충전기 외에 220V 충전방식도 지원예정임 충전소 이용 요금 가격은 정해지지 않았으나 충전 요금은 10달러 이내로 낮게 책정될 예정

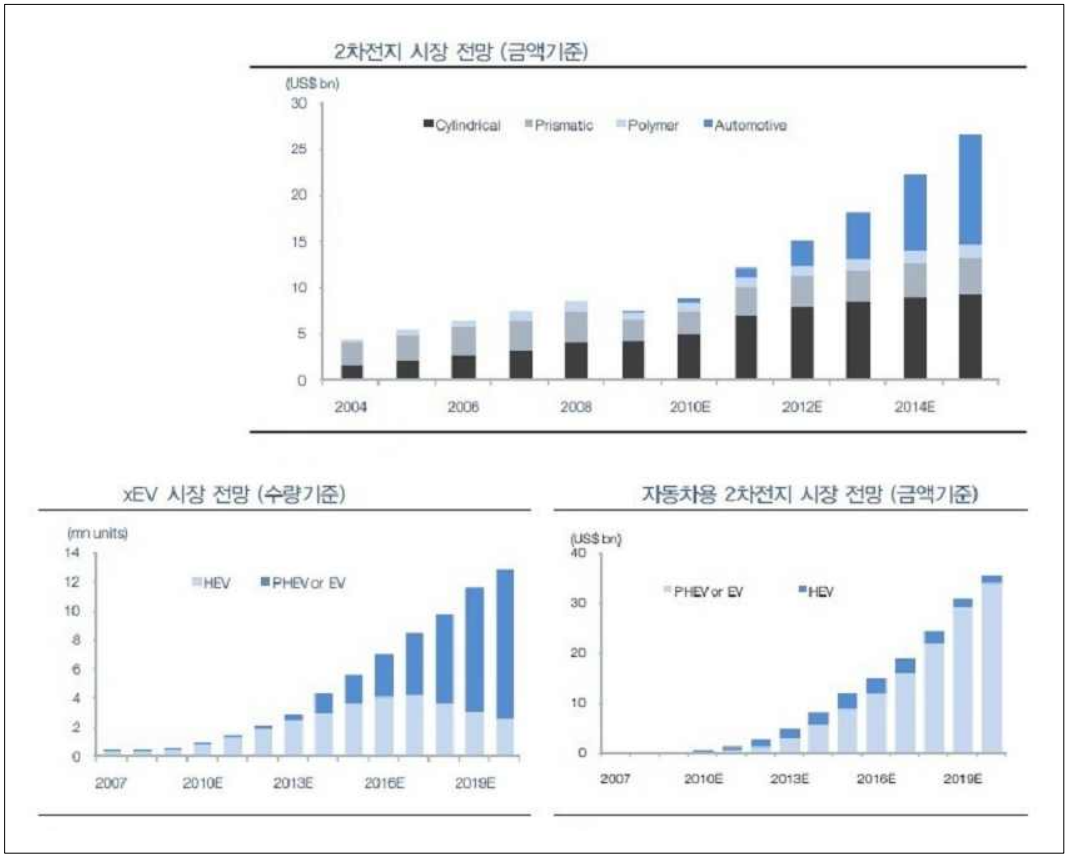
- 충전시간을 기존 1시간가량에서 30분(최대 80%까지 충전)으로 줄였지만, 충전시간을 더 단축해야할 것으로 전망이며 한번충전으로 주행거리가 최대 160km 이내인 전기자동차 배터리 용량을 감안할 때, 급속충전시설이 주유소보다 더 많아야 할 것이라는 지적

- 급속충전과 함께 미리 충전된 배터리 팩을 교체하는 방법은 르노 등 일부 업체에서 도입을 고려중인 방식

○ 2차 전지 시장

- 2차 전지 시장은 내년 하반기 미국 GM사의 VOLT 출시를 기점으로 글로벌 완성차 업계 간의 시장 선점을 위한 치열한 경쟁이 본격화 될 것으로 예상됨.

- 1990년대 GM에서 납축전지를 적용한 전기자동차 개발을 시도하였으나 실패하였고, 일본의 도요타가 NiMH전지를 사용한 HEV 상용화에 성공하면서 시장의 중심에 서게 되었음



<그림 166> 2차전지 시장 전망

- HEV 시장에서 절대적인 열세에 놓여있는 미국의 완성차 업체들은 PHEV(Plug-in hybrid)와 전기자동차에 사용될 리튬이온 전지 중 GM사의 VOLT 는 시장에 큰 변화를 줄 모델로 예상됨

- 2015년까지 2차 전지 시장의 규모는 100억 달러에 미치지 못하던 2009년에 비해 2.5배 이상의 높은 양적인 성장을 보여줄 것으로 기대 됨

- 산은경제연구소의 분석에 의하면, 다양한 업종의 기업들이 자동차용 2차전지 시장에 진출할 것으로 전망되며 자동차 업종 외에도 전자(파나소닉, 히타치, IBM), 화학(LG 화학, P&G) 등 다양한 업종의 기업들이 진출 예상

- 합작 및 전략적 제휴(도요타-파나소닉, 혼다*미쓰비시-GS 유아사, 보쉬-삼성 SDI 등)를 통한 네트워크 경쟁이 치열. 국내업계 또한 LG, 삼성, SK 등 주요 그룹들을 중심으로 시장진출이 활발

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 현대차 'i10'을 기반으로 개발된 경승용 전기자동차 '블루온'은 국산 1호 양산형 고속전기자동차로, 양산 개념의 전기자동차로는 일본 미츠비시의 'i-MiEV'에 이어 세계 2번째나, 성능 면에서 일본의 차량보다 우월하며 1회 충전으로 140km 주행이 가능하고, 완속·급속 충전시간은 각각 6시간, 25분이다. 모터출력 61kW의 심장을 장착한 블루온의 최고 속도는 시속 130km, 제로백(100km/h 도달시간)은 13.1초의 성능을 가짐

○ 불루온의 경쟁 차종인 미츠비시 'i-MiEV'는 1회 충전 주행거리(130km), 완속·급속 충전시간(7시간, 30분), 모터출력(47wK), 제로백(16.3초) 등으로, 대부분 주요 성능에서 '블루온'에 뒤지며 차량 크기도 '블루온' (전장 3585mm, 전폭 1595mm, 전고 1540mm)이 'i-MiEV'(3395*1475*1610)보다 큼

○ 블루온은 SK에너지의 배터리와 효성이 개발한 모터, LS산전의 인버터(전기를 모터에 필요한 전력으로 변환하는 장치), 위아의 감속기, 현대모비스의 직류변환장치 등을 기반으로 현대차가 생산함



<그림 167> 현대자동차의 전기자동차 '블루온(BlueOn)

○ 유럽전략 소형 해치백모델인 'i10'을 기반으로 개발된 블루온은 약 1년의 연구기간 동안 총 400억 원의 개발비를 투입해 완성했으며 길이 3585mm, 폭 1595mm, 높이 1540mm의 차체 크기를 갖춰 콤팩트한 이미지로 구현된 블루온은 고효율의 전기모터와 함께 국내 최초로 국산화 개발에 성공한 16.4kWh의 전기자동차 전용 리튬이온폴리머 배터리가 탑재됐다. 최고출력 81마력(61kW), 최대토크 21.4kg·m(210Nm)의 동력성능을 가짐

○ 블루온은 전기 동력 부품의 효율을 향상시키고 전자식 회생 브레이크를 적용해 1회 충전으로 초기 목표 130km 대비 10km 증가된 최대 140km까지 주행이 가능하며, 일반 가정용 전기인 220V을 이용한 완속 충전 시에는 6시간 이내에 90% 충전이 가능하고, 380V의 급속 충전 시에는 25분 이내에 약 80% 충전이 가능함

<표 70> 블루온 전기자동차 개발참여업체 (대기업 10, 중소중견업체 34개)

대분류	중분류	소분류	업체
전기자동차			현대자동차
구동 및 전력 변환시스템	인버터	완제품	LS산전
		커패시터	뉴인텍
		커넥터	LS산전
		기구류	진영프로토
	모터	완제품	효성
		샤프트	세일공업
		하우징실드	이조금속
	감속기	완제품	위아
		DISS Ass'y	우수ANS
		CASE	일광주공
		기어류	삼공기어
	회생제동브레이크	완제품	만도
		모터	LG이노텍
		솔레노이드밸브	GMS
		ECU	콘티넨탈
		펌프/피스톤	서영정밀
에너지저장/충전시스템	배터리시스템	완제품	SK에너지
		셀	SKME
		와이어	용성전장
	LDC	완제품	모비스
		파워서플라이	오리엔트전자
		파워서플라이	디지털전자
		변압기	용인전자
	배터리팩	완제품	모비스
		블로워	한라공조
		UPPER CASE	인지컨트롤
		LOWER CASE	신명
		PRA	LS산전
		제어기	케피코
	충전기	완제품	만도
		FET, 다이오드	인피니언
		컨트롤러	프리스케일
공통핵심부품개발	냉난방공조시스템	완제품	한라공조
		고전압 PTC 소재류	우리산업
		BLDC모터	원진
		컨덴서 서브앗세이	후성공조
	클러스터앗세이	완제품	텐소풍성전자
		스크린인쇄	대아산업
		몰드사출	유신산업
		LCD제조	옵트렉스
		PCB제조	승일전자
	고전압충전포트	완제품	유라코퍼레이션
		사출물	한국정밀
		프레스물	진양코퍼레이션
	고전압와이어링	완제품	경신공업
		커넥터	한국단자
		커넥터	TycoAMP

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획이며 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었으나 그러나 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획이며 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ 르노삼성은: 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대하고 있으며 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이고 또한 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용하고 있음

○ CT&T는 국내 골프 카트 시장의 90%를 차지하고 있는 근거리용 저속 전기자동차 전문업체로서 현재 소형 전기자동차 E-Zone을 골프장 등에 공급하고 있으며 2008년 기준 230억 원 상당의 매출을 기록하고 2010년부터 규제완화로 전기승용차의 시내운행이 가능하므로 매출액 증가 예상

○ 레오모터스는 배터리시스템(BMS)을 비롯한 전기자동차 부품 전문업체로, 최근자체기술을 통해 일반 버스를 전기버스로 개조하는데 성공하였으며 최대속도 110km, 1회 충전 당 주행거리가 200km의 성능을 보유



<그림 168> 국산 전기자동차

○ 국내업계의 리튬이온전지 경쟁력은 높게 평가되고 있으며 LG, SK, 삼성 등 주요 그룹들이 자동차 배터리용 산업에 진출하여 공격적인 시장전략을 펴고 있고 특히 LG화학은 최근 가장 활발한 실적을 기록하며 현대기아 하이브리드카뿐

아니라 최근 GM의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트의 단독 배터리 공급 업체로 선정됨

○ LG화학은 2012년 양산을 목표로 미국 미시건주에 배터리 셀 공급공장(하이브리드 자동차 기준 25만대 분량)을 건설 중이고 사업관련 미국 연방정부로부터 1억 5천만 달러의 건설 자금을 지원받기로 하였으며 세금 감면 분까지 고려하면 미국정부의 지원금은 2억 8천만 달러 규모에 달함


LG화학, 美 2차전지 공장 첫삽

3억300만달러 투자 2013년 완공
年 하이브리드차 20만대 분량 생산

<그림 169> LG화학의 2차 전지 사업 미국 진출

○ 현대모비스와 자동차용 배터리 관련 조인트벤처(JV)를 설립할 계획이고 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작법인 SB리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결하였으며 현재 울산에 제 1공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획하고 내년부터 본격적인 양산에 돌입하며 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획 수립

○ 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

<표 71> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모

년도		(2009년) 현재년도	개발 종료후 1년	개발 종료후 3년
배터리 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,476,000	11,244,000	13,550,460
	한국 시장 규모	172,000	1,290,000	1,548,000
충전기 (백만원 단위)	세계 시장 규모	114,000	1,719,600	2,335,200
	한국 시장 규모	-	23,998	105,820
전기자동차 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,520,000	4,048,000	7,150,000
	한국 시장 규모	300	1,000	10,000

출처 : KETEP-2009년 에너지자원기술개발 중대형전략 기술개발사업 상세기획보고서, 지경부. '지능형 전력망 추진정책 및 로드맵 수립계획'-2009.06 등

○ SK에너지는 배터리관련 핵심부품 기술을 보유하고 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝으며 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소(다임러 그룹)와 공급계약 체결로 전 세계적으로 유일하게 리튬이온 전지, 분리막, 배터리팩, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체임

<표 72> 국내 Green Car 개발동향

HYUNDAI	CT&T
2009년부터 시판된 현대차의 첫 Green Car LPI 하이브리드로 예상 연비 17.8km/l	최고속도 70km/h , 최대 70~110km 주행. 납축배터리와 리튬폴리머배터리를 사용한 전기자동차.

출처: 저탄소 녹색성장과 자동차 산업(2010.3.9) 보고서

○ 국내완성차업계

- 산은경제연구소의 자료에 의하면, 현재 국내 완성차업계는 전기자동차 출시 사례가 많지 않으며, 향후 양산시기 또한 해외업계보다 늦을 것으로 전망하며 전기자동차 보다 수소연료 전기자동차 개발에 초점을 맞춰옴

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획

- 현대기아차는 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었음

- 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획임

- 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ 르노삼성 : 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대

- 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이며 르노의 고려에는 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용

○ 국내 가정용 충전시스템

- 금년 8월부터 전기 자동차 보급을 위한 충전 인프라 실증사업 실시

- 한국환경공단은 금년 8월까지 서울, 인천, 과천 등 수도권에서 국내 최초로 전

기자동차 충전인프라망을 구축하고 11월 말까지 시범운영을 실시함. 환경공단은 GS칼텍스, 롯데 마트 등 민간 기업과 협력하여 주유소, 마트 주차장, 공공기관에 급속 충전기, 완속충전기등 다양한 유형의 충전시설 총 16기를 구축할 예정이며, 실증사업을 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용편익을 분석 평가하는 한편 주차장소별 적정 충전 시스템 구축 모델을 제시할 계획

- 포스코 건설과 공동개발하고 있는 '전기자동차 충전시스템'은 스마트 미터기와 연동해 아파트 내 주차장에서 심야 시간대에 충전하도록 하고, 사용자가 충전시간을 직접 설정할 수 있어 요금이 저렴한 시간대에 이용할 수 있음. 특히 아파트 홈 네트워크 시스템과 연계, 전기요금을 해당 세대 관리비에 합산해 청구할 수 있으며, 집에서 충전 상태를 모니터링하고 제어할 수 있음. 시스템 작동원리는 비접촉식(RF) 카드로 입주민 정보를 자동으로 입력받거나 사용자가 아파트 동-호수와 비밀번호를 직접 입력하면 단지 관리서버와 통신해 입주여부를 확인하고 스마트 그리드와 연계해 입주민들이 단지 내 주차장에서 요금이 저렴한 시간대를 충전할 수 있음

○ 배터리 공용화 이력관리 도출 방안

- 배터리 공용화 체계를 구축하기 위해서는 전기자동차 배터리 충전이 주가 아니며 배터리 교환이라는 새로운 개념 정립이 필요함

- 전기자동차 배터리 충전 방식에는 완속 충전과 급속 충전의 방식이 있는데, 이 두 가지 경우 모두 시간 효율성의 저하로 인해 이스라엘의 Better Place 사에서 제안하여 구축중인 배터리 교체 및 리스 방식을 고려할 필요가 있음

- 차량 제조 및 구입 시 배터리에 대한 부분은 고려할 필요 없이, 충전사업자가 배터리 충전 및 교체 인프라를 구축해야 하며, 사업자는 거리 및 차종에 따른 배터리 충전/교환 서비스를 제공함

- 배터리 교체는 아래 그림과 같은 배터리 교환소에서 자동 로봇이 시행



<그림 170> 전기자동차 배터리 교환 방법

- 운전자가 시스템 작동을 위해 카드를 가져다 대고 교환소로 차량을 이동하면, 셔틀이라 불리는 로봇 식 트레이가 빠르게 배터리 팩을 차량으로부터 해체하여 새로 충전된 배터리로 교체하는데, 총 걸리는 시간이 대략 1분 30초임

- 여기서 사용되는 셔틀은 다양한 종류의 배터리 형태나 사이즈에 대응 가능함

- 배터리 교환식의 경우 모든 배터리에 대한 안전과 효율 및 성능 시험을 거쳐 각 충전 사업자에 전달되어야 함

- 배터리 교환식의 경우 배터리의 손실, 문제점 발생 가능성으로 인해 차량 배터리의 이력관리가 가장 중요하며, 이를 위해 RFID Tag를 이용방법 고려

- RFID 기술은 반도체 기술의 발전과 인터넷의 등장으로 인하여 꾸준한 발전을 해왔으며 유통, 물류, 의료, 교육 등 다양한 분야에 적용되고 있으며 향후 유비쿼터스 환경 구축에 큰 기여를 할 것으로 기대되는데 또한, 배터리 공용화로 인한 이력관리 분야에 기여할 것으로 예상

- RFID는 기술은 저주파(LF), 고주파(HF), 초고주파(UHF) 및 마이크로파(M/W) 대역의 무선전파를 사용하며 각 대역의 전파 특성에 따라 동물추적, 교통카드, 물품관리, 전자화폐 등 다양한 분야에 선택적으로 적용되고 있음

- RFID Tag는 모든 배터리 팩에 부착되어, 배터리 팩의 제조부터 충전횟수, 교체일자, 교체장소, 최종교체 차량 및 소유주등에 대한 모든 정보를 보유하며 또한

모든 충전소로 정보를 실시간 전송하는 기능 담당

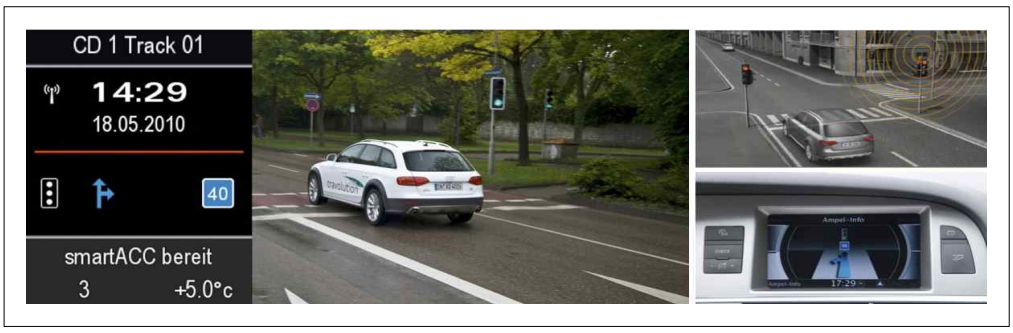
- RFID Tag를 통한 차량 배터리의 효율적인 이력관리를 위해 RFID기반 배터리 정보 시스템 구축 및 RFID Tag에 대한 신뢰성 검증 확보

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 해외 완성차 업계는 하이브리드카 관련 후발업체를 중심으로 활발히 개발하고 있으며 하이브리드카의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산 시기가 상대적으로 늦으며 미쓰비시, 닛산, 포드, 르노 등 하이브리드카 시장점유율이 낮은 업체를 중심으로 기술개발이 활발히 진행되고 있음

○ 충전인프라의 중요성을 알려주는 실험으로 도쿄전력, 요코하마시 전기자동차 실증사업이 있으며 이 연구 결과에서는 충전인프라가 적을 때에는 사용자의 전기자동차 주행 범위가 좁았고 재충전 이전의 저장 잔량도 50~80% 수준이었으며 충전인프라를 충분히 확충한 후에는 전기자동차의 주행 범위가 훨씬 넓어졌음에도 재충전 시 저장 잔량은 10~50% 수준으로 오히려 떨어졌으며 충전인프라 확충이 전기자동차 사용자의 심리적 불안감을 줄여준 것으로 해석

○ 독일의 Audi 사는 차량 간 (vehicle-to-vehicle), 차량 및 인프라 간 (vehicle-to-infrastructure) 통신 네트워크를 구현하고 이 네트워크를 통한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 스마트 서비스를 제공할 수 있는 Travolution Technology 를 발표함



<그림 171> Audi 사의 Travolution Technology

- 150 개 이상의 교통 신호등에 무선송신기를 설치하여 WiFi 와 3G 망을 통해 차량과 교통 인프라 사이에 통신 네트워크를 구성하였음

- 15대 (Audi A4 13대, Audi Q5 2대) 의 실험 차량에 WLAN 안테나와 UMTS 데이터 인터페이스 모듈을 설치하여 교통 신호등으로부터 교통 신호 정보를 실시간으로 수신할 수 있음

- 수신한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 최적의 운행 경로와 자동 크루즈 컨트롤 (Smart Audi's Cruise Control) 기능을 제공하며 유료 주차장 등에서 자동으로 요금을 납부하는 전자 결제 시스템과 연계하는 기능 제공

- Travolution Techonlogy 는 현재 내부 연소 기관을 이용하는 차량을 대상으로 실험되었으나 그 효과는 전기자동차를 대상으로도 입증되리라 예상할 수 있음

○ 일본 업계는 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발하고 있으며 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임

○ 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획이며 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 있으며 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입



<그림 172> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향

○ 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계는 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발하고 있고 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가하고 있으며 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획임

○ BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획이고 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획

○ 미국업계는 하이브리드차 중심으로 개발에 집중하였으며 GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있어 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준)의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획

○ 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발히 진행하고 있고 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고 크라이슬러는 Dodge EV를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

<표 73> 전기자동차 개발 동향 및 차량별 특성

Marker	Mitsubishi	Nissan	Tesla motors	Daimler	Renault	BMW	Chery Auto	Pnifarina
Model	I-MiEV	leaf EV	Model S	Smart ed	KangooEV	MINI E	S18	Bluecar
발매시기	2009.7우러 하순 1,400대 판매	2010년(미일) 2011년(유럽)	2011년	2009년	2010년	2009년 6월	2009년 8월	2009년 3월 (리스)
양산시기	2010년 4월	2012년		2012년	2011년			2010년
Segment	A	B	C	A	C	A	C	B
승차정원	4명	4명	7명			2명	5명	4명
최대출력 (kW)	47	80	185(120mph)	56	44	150	40	50
최고속도 (km/h)	130	140	217	112	130(리미터 작동)	152	120	130
1회충전 항속거리 (km)	160(10.15 모드)	160	157(표준), 370, 482	115	100, 160 (시판모델)	240	150	250
배터리 종류	리튬이온	라이네이트형 리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬인산철	리튬이온 메탈폴리머(LMP)
총 전력 용량 (kWh)	16	24	95	14	15	35	13.4	30
만충전 시간(100V/200V)	14시간/7시간	16시간/8시간	4시간/220V	8~10시간/220V	6~8시간/220V	2시간 30분(전용)	4~6시간/220V	5
급속 충전 시간	30분	30분(80% 충전)	45분(480V)		30분(400V -80%)	30분(80%충전)	30분(80% 충전)	

○ 중국 업계는 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계로서 세계 최

초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문 업체 BYD를 중심으로 개발이 활발히 진행하고 있으며 BYD의 하이브리드차는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능 면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가 받고 있음. BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상

○ 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이며 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수 전기자동차를 양산할 예정임

<표 74> 완성차 업체별 그린카 출시계획

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
도요타			PGEV EV				FCEV
GM		Volt (PHEV)					
폭스바겐		HEV			EV		
포드			PHEV Rocus(EV)				
PSA		EV	HEV	PHEV			
혼다	FCX(FCEV)						
르노			Fluence(EV)				
닛산		Leaf(DV) Cube CV(EV)					
다임러		Smart 42(EV)B-Class(FCEV)					
BMW	HEV		EV				
Chrysler			Dodge(EV)				
미쯔비시							
SAIC			Foewe (HEV)	EV			
BYD	F3DM (PHEV, 출시)	F6DM (PHEV) EV					
스즈끼			HEV				
스바루	Sleela(EV)						
현대기아				PHEV FCEV			

출처 : 각 업체 자료

* 기출시된 하이브리드차는 제외

○ 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문 업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카

Roadster를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본 가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천 달러이며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

○ Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문 업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획

○ 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립 중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범 판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전 당 주행거리 180km로 알려짐

○ 다양한 업종의 기업들이 자동차용 배터리 시장에 진출하고 있음. 최근 자동차 업종 외에도 전자, 화학, 에너지 등 다양한 업종의 기업들이 진출, 경쟁하고 있으며 IT, 전자업체의 진출이 가장 활발하며 파나소닉은 2차전지 생산량 세계 1위 업체인 산요를 인수하고 공장신설에 1000억원을 투입중이며 히타치는 2015년까지 생산능력을 현재의 70배인 연간 70만대 수준으로 확장할 계획이고 IBM은 리튬이온보다 효율과 안전성이 우수하다고 알려진 리튬공기를 이용한 자동차용 배터리 개발 중

○ 도요타, 닛산, 미쓰비시와 같은 완성차업체와 보쉬 등 자동차 부품업체는 전지 업체와의 합작 및 제휴를 통해 시장진출 중이며 LG화학은 GM과 배터리공급 계약을 맺었으며 P&G 또한 배터리 시장진출계획을 발표

○ A123시스템즈, GS유아사 등 자동차용 배터리 전문 업체 또한 각광받고 있음. A123시스템즈(美)는 상하이자동차와 공급계약을 체결하였으며 미국 미시간 주에 대규모 공장을 설립중이고 GS유아사는 일본 대부분의 완성차업체에 자동차용 배터리를 공급하는 배터리 전문 대형기업 임

○ 독일 RWTH Aachen에서 개발한 충전기는 충전 속도를 최대로 하기 위하여 충전기의 최대 입력전력이 전원계통의 최대 전력과 같아야만 하므로 정현파 전류를 사용하고 역률이1이 되어야 함. 역률 조정기로 사용되는 부스터 컨버터가 필수적이며 RWTH Aachen에 사용되었으며 충전기는 표준가정용 소켓에 연결할 수 있으며 정류된 230V 공급전압이 공진형 부스터 컨트롤에 의해서

500V 까지 증폭되었으며 효율은 92% 정도이고 외관과 냉각시스템을 합친 충전기 무게는 5에서 7kg임

○ Northrop Grumman회사에서 개발한 탑재형 충전기는 1995년 10월부터 아이오와 주 Cedar Rapids에 있는 시내버스운행에 사용되어지고 있으며 전지관리 시스템(Battery Management System)은 차량에 있고 탑재형 충전기는 이BMS에 의해 제어되어지고 있고 현재의 가격은 kW당 720불이나 양산되면 200불 정도까지 가격을 낮출 수 있다고 하며 역률은 0.99이상에서 기존의 부하가 지상 역률을 보편적으로 가지고 있으면 진상으로 조정할 수 있게 설계되어 있음. 부하가 적을 때 충전해서 최고 부하일 때 충전할 수 있는 기능도 가지고 있음

○ Santa Babara 시내 교통에 사용되는 충전기는 12대의 전기자동차 시내버스를 운행하기 위해서 14대의 충전기를 설치하고 있으며 가격이 2000 US$에서 4045 US$까지의 6종류의 충전기를 사용하고 있으며 가격이 싼 충전기의 역률은 0.67 이고 비싼 충전기는 0.99임

- 전체 고조파 변형 (Total Harmonic Distortion)은 7.9%에서 60.5%임. 동일 전원을 쓰는 민감한 전기기기에 영향을 최소로 주기 위해서는 5% 미만의 THD가 요구됨

○ 태양열 전지를 이용한 충전시설을 일본에서 발표하였으며 특히 차량 지붕에 집열판을 설치하여 태양의 위치에 따라 조정되게 한다면 효율을 향상시킬 수 있을 것으로 예상하며 일본에서는 전지 저장 시스템을 이용한 10개의 ECO 충전소를 가지고 있고 야간에 심야 유휴전력을 이용해서 전지에 충전해서 저장하고 있다가 주간에 차량에 충전함으로써 부하 평준화기능을 수행할 수도 있음

○ Trinity Flywheel 전지회사(샌프란시스코 소재)와 Northrop Grumman회사가 flywheel을 사용한 급속 충전기를 개발하고 있으며 종전에 Trinity에서 개발한 flywheel 저장 시스템을 이용해서 60kW급 급속 충전기를 개발하는 것을 목표로 하고 있음

○ 1980년에 J.G.Bolger에 의해서 10mm 공극을 가지고 운전되는 시스템인 Inductran이 개발되었고 미국을 제외한 전 세계의 제조 및 판권은 영국의 Senior Mining Equipment 그룹의 Davis Derby 회사가 소유하고 있으며 Inductran은 1982년에 12대가 디즈니 엡콧센터의 100명 승차인원의 기차에 설치되었고 1986년에는 캐나다에 있는 GM자동차회사 공장에 700대가 420대의 자동화 무인궤도 자동차를 위해서 지상에 설치됨

○ Praxitele 시스템(프랑스)은 일반대중이 사용할 수 있도록 경전기 자동화의 셀프서비스용으로 사용되어지고 있으며 하루에도 여러 다른 사람들이 차량을 렌트할 때

마다 사용하고 있고 운용은 EDF(프랑스 전력), Renault, CGFTE가 수행하고 있으며 전기자동차인 Renault를 충전하기 Clio 위하여 설정된 주차 구역 내에서 사용자가 어떠한 조치도 할 필요 없이 완전자동으로 충전되는 인덕티브 충전 시스템임

○ PSA(푸조 시트로엥)는 Tulip이라는 전기자동차를 개발하였으며 Praxitele와 같이 운전자가 렌트를 하면 임의의 차를 임대할 수 있으며 완전자동으로 충전되어지고 이것은 40mm의 공극을 가지고 1.5kW용량의 인덕티브 충전이며 50mm로 하였을 때는 1kW전력이 이동됨. 인덕터 충전기의 페들은 안전성을 제공하지만 완전자동화는 제공하지 못하고 단지 콘덕티브 충전의 플러그와 소켓을 대체할 뿐임

○ 제네랄 모터스(GM,미국)의 EV1이란 전기자동차는 Magne-charge(Delco사에서 개발한)란 인덕티브 충전 메커니즘을 사용하고 있음

- 충전기에 연결된 페들을 손으로 전기자동차에 설치된 홈에 삽입함으로써 인덕티브 커플링이 이루어지도록 되어 있으며 페들이 1차측 인덕터이고 차량의 홈 주위가 2차측 인덕터로 구성되어 있으며 용량은 3kW에서 25kW까지 다양하게 제공됨

- 100kW급 모델이 현재 개발 중이며 70대의 Magne-charge 시스템이 캘리포니아에서 공공장소에 설치되어 있음. 조지아 전력과 버지니아 전력이 1996년 10월에 이 충전기의 설치, 판매, 서비스를 위한 프로그램에 가입한다고 발표함

○ 위스콘신 대학의 무접촉 충전 플러그(Contactless Charging Plug)는 Magne-charge시스템과 매우 유사하며, CCP는 원래 로봇에 적용하기 위해서 회전 Power transformer로 개발되었고 25kHz에서 5kW전력을 이동시킬 수 있으며 동축권선형 Power transformer를 이용해서 전기자동차의 인덕티브 충전을 할 수 있는 충전기로 개발하였음

○ Wave driver(영국의 Power Gen의 자회사)가 개발한 급속 충전지는 차량에 탑재된 급속 충전기이며 주차해서 충전할 때에는 충전기로 사용되며 주행 중일 때는 유도전동기의 콘트롤러로 사용되는 시스템으로 기기는 모든 전력변환과 차량 제어기능을 결합하였음

○ EDF가 개발한 급속 충전기는 DC전력을 차량에 공급해서 급속 충전하는 것이며 차량과 충전기사이에 계속해서 통신할 수 있도록 설계되어 있어서 차량에 충전하는 과정을 제어할 수 있으며 효율 73%로 35kW출력을 낼 수 있으며 출력전압은 48V에서 425V이며 출력전류는 DC 20A에서 200A이며 이 시스템은 유럽 ELEGIE 프로젝트의 일환으로 SAGEM에 의해서 개발되었음

○ Norvik Traction(캐나다)에서 개발한 급속 충전기는 전지의 충방전 횟수를 최대한 늘리고 전지의 용량을 최대로 사용할 수 있도록 개발된 콘덕티브 급속 충전기로서 효율 또한 증가시켰음을 보여 주며 용량은 전자기기 전지 충전기용의 1250Watt급에서부터 15kW에서 150kW까지의 전기자동차용 전지 충전기에까지 다양하며 300kW급 충전기를 개발 중에 있음

○ 미국 매사추세츠공대(MIT)는 기존 배터리보다 약 100배가량 빠른 속도로 충전이 가능한 새로운 배터리를 개발했다고 발표했으며 이 배터리는 기존에 사용되던 리튬 이온 충전식 배터리를 바탕으로 만들어 졌으나 기존의 리튬 이온 배터리는 작은 크기임에도 많은 양의 전기를 저장할 수 있어 많이 사용되고 있음. 충전 시간이 오래 걸리게 되는 문제를 해결하기 위해 MIT 연구진은 배터리 속의 에너지 저장 물질인 리튬이온 인산에 수나노미터 두께의 유리 필름을 코팅, 충전 입자의 운동성을 크게 높임으로써 배터리 충·방전 속도를 획기적으로 100배가량 빠르게 향상 시켰다고 설명함

○ 택시 기반 충전 시스템 동향
- 일본 대형 택시회사인 '니혼코츠(日本交通)'가 운영하는 이 전기택시는 미국의 전기자동차 보급·운영 전문회사인 '베터 플레이스(Better Place·대표 샤이 애거시)'가 개발한 탈착식 배터리를 장착하였음. 충전식 전기자동차가 택시로 활용된 예는 있지만 배터리 탈착식 전기자동차가 택시로 시범 운영되기는 이번이 세계 최초임. 이 새로운 전기택시의 등장은 배터리 탈착식 전기자동차의 실용성을 가늠케 한다는 측면에서 관심을 끌고 있음
- 니혼코츠 전기택시의 최대 특징인 배터리 교환 방식은 베터 플레이스 측의 설명대로라면 획기적임. 배터리 교환소에서 배터리를 바꾸는 데 걸리는 시간은 1분 이내임

- 기존 택시가 LPG 스테이션에서 주유하는 것보다 더 짧은 시간에 100% 충전된 배터리를 갈아 끼울 수 있음

- 한시가 바쁜 영업용 택시가 충전하기 위해 차를 몇 시간씩(24㎾ 배터리를 저속 충전할 경우 4~5시간 소요) 세워두는 것은 현실적으로 불가능하기 때문에 전기자동차를 택시로 상용화하기 위해서는 탈착식 배터리가 유일한 현실적 대안임

- 배터리와 배터리 교환소 공급을 책임지는 베터 플레이스 측은 아직 도쿄 시내에 배터리교환소를 한 군데만 설치해 놓고 있음. 롯폰기에 인접한 도쿄 미나토구 토라노몬에 설치된 배터리 교환소는 배터리를 최적의 온도에서 보관할 수 있는 보관 설비와 충전 설비를 갖추고 있음. 배터리의 수명과 성능을 최대한 높이기 위해서는 온도 등의 보관 환경이 중요함. 이 교환소에서는 차량 3대의 배터리를

한꺼번에 교환할 수 있는데 이런 배터리 교환소를 하나 설치하는 데 5만 달러의 비용이 듬

- 베터 플레이스 측은 배터리 교환소 확충과 함께 도쿄 시내를 달리는 전기택시를 관리하는 시스템도 구상 중임. 중앙집중식 배터리 관리 시스템을 설치하면 택시의 위치와 배터리 상태를 리얼 타임으로 파악할 수 있음. 탑재되어 있는 배터리의 잔량을 실시간으로 파악해 배터리 교환을 위한 최적의 시간과 교환소 위치를 택시기사에게 알려주는 것도 가능함

- 베터 플레이스가 닛산 '듀얼리스'를 개조해 내놓은 이번 전기택시는 배터리 교환뿐 아니라 자체 충전도 가능하도록 설계돼 있음. 차체 앞부분에 저속 충전이 가능한 플러그가, 기존의 급유구 부분에는 고속 충전에 필요한 플러그가 설치되어 있음. 저속 충전의 경우 24㎾ 분량의 배터리를 채우려면 4~5시간이 걸리며, 고속 충전의 경우에는 30분 만에 충전이 가능하다고 함

- 리튬이온 배터리를 고속 충전할 경우 배터리 성능이 약화되고 배전망에도 과부하가 걸려 안전 면에서도 문제가 생길 수 있음

- 베터 플레이스 측은 이번 전기택시 시범운행 기간 동안 실제 운행 중 택시가 교환소에 들러 배터리를 교환하는 데 걸리는 시간을 정밀 체크하고 내열성 등 배터리 성능도 다각도로 살필 계획임

- 일본의 택시 시범운행은 일본 경제 산업성 소속 자원에너지청이 지원하는 '전기자동차 보급을 위한 환경정비 실증 사업'의 하나로 추진되고 있음. 정부 프로젝트이고 안전성과 실용성을 검증하는 단계이기 때문에 최고속도 등 차 성능과 차값, 스테이션 보급 계획 등이 구체적으로 제시되지 않고 있음

- 니혼코츠의 가와나베 이치로 사장은 "모든 교통의 궁극적 해결책은 결국 전기라고 생각한다"며 "전기택시를 보급하기 위해서는 배터리 교환을 위한 교환소 확충이 가장 시급한 문제인데 기존 LPG 충전소의 전환 등 현실적 어려움이 많을 것"이라고 발표하였음

- 베터 플레이스 측은 한편 올해 안에 이스라엘과 덴마크에서도 배터리 교환식 전기자동차의 상용화를 본격적으로 시작하겠다고 발표하였음. 이스라엘의 경우 차량은 르노가 공급함

○ 일본완성차 업계 Green Car 개발동향 : 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발

- 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세

계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임, I-Miev의 최고속도는 130km/h, 1회 충전 당 주행거리는 128~160km로 알려짐

- 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획임

- 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시 계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입하고 있음

- 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

<표 75> 국외 Green Car 개발 동향

미국	GM VOLT	Ford Edge	GM FCHV	Chrysler Jeep
	대당 연간 1900L의 연료저감 4400kg의 CO_2 배출 감소	수소연료전지사용. 완전 무공해 Green Car	니켈 수소전지와 수소연료전지160Km/h의 최고속도	디젤 엔진 바탕인 PHEV
유럽	Volve C30	Opel Flextreme	Porsche 911 EV	BMW Mini E
	PHEV타입. 100Km의 AER를 확보	배기량1.3L의 디젤엔진 직렬형 PHEV로 리튬2차전지 사용	최고 속도 255Km/h , 가속성(0~100Km/h)이 7초 이내	리튬이온 배터리 시스템. 중량 1465Kg
일본	Toyota FCHV Adv	Daihatsu FCV-K-2	Nissan X - Trail FCV	Toyota IQ
	니켈수소전지와 수소연료전지 사용. 830Km의 최대 주행거리	수소연료전지. 주행거리120Km	리튬이온전지와 수소연료전지 최고시속 125Km	최대 주행거리 80Km. 리튬이온전지 사용

출처: 저탄소 녹색성장과 자동차 산업(2010.3.9) 보고서

○ 유럽업계 Green Car 개발동향: 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발

- 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를

중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가함

- 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획이며 정부와 에너지 기업, 전지업체 등과의 공동개발을 추진

- BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획임

- 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획임

○ 미국업계 Green Car 개발동향: 하이브리드차 중심으로 개발
- GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있으며, 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준) 의 플러그인 하이브리드카 시보레 볼트를 출시할 계획임

- 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발하며, 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고, 크라이슬러는 Dodge EV를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

○ 중국업계 Green Car 개발동향: 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계
- 세계 최초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 개발이 활발

- BYD의 하이브리드카는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능 면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가되며, BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획

- 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상함

- 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이고, 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며, 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수 전기자동차를 양산할 예정임

○ 친환경 자동차에 대한 관심 고조에 따라 일본 미츠비스는 전기자동차 생산 확대를 앞당겨, 2010년에 전기자동차 i-MiEV 상용모델과 스포츠모델을 추가할 계획이며, 급속충전기 수십여 대, 완속충전기 수백여 대를 쇼핑센터 및 주차장 등에 추가로 공급할 계획임

○ 미국 오바마 정부는 에너지 정책에 플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV)를 2015년까지 100만대(미국산)보급을 계획하였으며, DOE에서는 재충전 없이 40마일 주행 가능한 차량을 2016년 완전 상용화를 목표로 GM, Ford, GE 주도의 3개의 컨소시엄에 3,000만불 수준의 개발자금지원을 2008년 6월 확정하였음

○ 미국에서는 PLC통신 및 ZigBee통신을 통해 가정용 전기자동차 충전모델을 제시한 바 있으며, 미국 GM의 'EV1', 일본 도요타의 'RAV4'는 비접촉 충전방식을 채택, 충전스탠드 계통연계・차단, 충전상태 모니터링, 배터리 충전제어 알고리즘 등을 탑재한 충전스탠드를 판매 보급하였음



<그림 173> 미국과 일본 공용주차장의 충전스탠드

○ 스위스는 차량 탑재형 충전기를 판매하는 BRUSA에서 공급하는 충전스탠드를 보급하기 시작했으며, 영국에서는 240V, 13A 정격의 충전스탠드를 대도시 중심으로 보급하고 인터넷을 이용하여 설치 위치를 안내하고 있음

○ 각 국의 전기충전 개소의 현황은 다음 표와 같으나 현재 지속적으로 확대 설치되고 있는 상태로 설치국가 및 개소는 급속하게 증가될 것으로 예상

<표 76> 각 국의 충전개소 설치현황(2008. 10. 기준)

국가	미 국	영 국	프랑스	독 일	노르웨이	이탈리아	계
충전 개소	1,000	250	425	709	525	90	2,999

○ 일본에서는 전기자동차용 배터리 본격 생산이 가능한 수준이며, 독일과 미국은 국가적 지원과 기업간 협력을 통해서 자동차용 리튬이온 전지개발에 매진 중임

○ BMS는 일본의 파나소닉 EV Energy, Keihin사 등이 개발, 상용화 경험 보유하고 있으며, SAE나 IEC에서 충전 플러그 인터페이스 모듈에 대한 표준화를 주도하여 진행 중으로, 현 시점에서 가장 중요하게 다루어야 할 분야임

○ 일본 AESC는 2010년 연 60,000대 전기자동차 생산계획, 르노・닛산은 2010년 일본과 미국에 전기자동차 판매계획 중임

○ 미국에서는 2007년에 7,000대 PHEV 생산되었고, 매년 30% 이상 성장세가 예측함

○ ECOtality 사가 2009년 미국 정부의 Department of Energy로부터 받은 $98.8 million 으로 시작된 전기자동차 Project는 DOE 와 ARRA 로부터 2010년 $15 million 의 추가 연구 기금이 조성되고 여기에 민간 투자가 매칭 펀드로 조성되어 최종적으로 $230 million 에 해당하는 프로젝트로 성장하였음

○ ECOtality 사는 2010년 7월 전기자동차 보급과 충전 인프라 확산을 위한 전기자동차 Project 대상 지역에 Texas (Dallas/Fort Worth, Houston 지역) 주를 포함시키는 계획을 발표함

○ 전기자동차 Project는 2010년 까지 Phoenix (AZ), Tucson (AZ), San Diego (CA), Los Angeles (CA), Portland (OR), Eugene (OR), Salem (OR), Corvallis (OR), Seattle (WA), Nashville (TN), Knoxville (TN) and Chattanooga (TN), and Washington D.C. 등 주요 도시에 충전 시스템을 설치하고 Nissan 전기자동차 LEAF 를 소비자가 이용할 수 있도록 보급할 예정임

○ 전기자동차 Project 는 2012년까지 새로운 750개의 새로운 일자리를 창출할 것이라 기대되고, 이와 더불어 Nissan 전기자동차의 출시 후에는 2017년 까지 5,500개의 일자리를 창출할 것이라 예상함

○ 미국 Oregon 주는 ECOtality 사의 전기자동차 Project 대상인 다섯 주 중 하나로서 약 1,000대의 Nissan 전기자동차와 2,500개의 충전소 보급을 목표로 하고 있음

○ 미국 Tennessee 주는 미국 Department of Energy가 마련한 $99.8 million 연구 자금의 일부를 지원받아 Electric Transportation Engineering Corporation (eTec) 로부터 Chattanooga, Knoxville, Nashville 등 주 내 주요 도시에 2,500 개의 전기자동차 충전소를 설치하고 1,000 대의 전기 자동차를 개인 수요자에게 공급할 예정이라고 발표함

○ Nissan North America 는 2009년 12월 ECOtality 의 전기자동차 Project 에 공급될 zero-emission 전기자동차 LEAF 의 출시를 미국의 Qwest Field 에서 발표하였음, Nissan 은 전기자동차 LEAF 의 홍보를 위해 미국 내 11개 주 22 개 도시, District of Columbia, 캐나다 내 Vancouver 등을 돌면서 LEAF 를 시승하고 zero-emission 의 효과를 알릴 수 있는 Nissan LEAF Zero Emission Tour 를 계획하고 있음



<그림 174> ECOtality 사의 전기자동차 Project 의 협력사

○ ECOtality 사는 2015년 까지 중국이 세계 최대의 전기자동차 충전 인프라 설치 수요 국가이자 연 매출의 47.8% 에 해당할 것으로 예측함

○ ECOtality 사는 2010년 7월 Global Innovation Firm 인 global frog 사가 디자인하고 세계적인 최첨단 제품 개발, 조립, 테스트 전문 회사인 Roush Manufacturing 회사에서 ECOtality 사에서 공급할 전기자동차 충전을 위한 상업용 충전기 및 가정용 충전기인 Blink 를 생산할 것이라 발표함

○ ECOtality 사는 전기자동차 Project 의 전기자동차 충전소의 안전 테스트 및 검증을 위해 Underwriters Laboratories 와 양해각서를 체결하고 Nationally Recognized Testing Laboratory 라 명명함

○ ECOtality 사가 대규모의 전기자동차를 충전하기 위해 운영하는 Fleet Charge Station



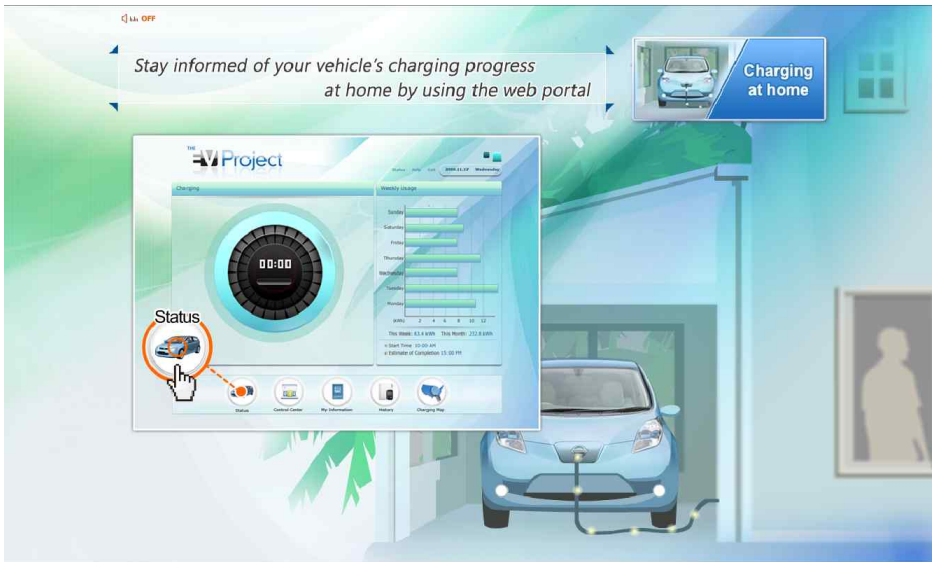
<그림 175> 대규모의 전기자동차를 충전하기 위한 Ecotality 전기자동차 충전소

○ ECOtality 사는 2010년 1월 전기자동차 충전을 위한 인터넷-기반 소프트웨어를 Washington Auto Show와 함께 열린 Electric Drive Transporation Associatio (EDTA) Conference 에서 공개하였음

- 이 소프트웨어는 Electric Transportation Engineering Corporation (eTec) 에 의해서 개발되었고 전기자동차 운전자들이 인터넷으로 홈페이지를 접속하여 다양한 서비스를 제공함



<그림 176> 전기자동차 Project 소프트웨어



<그림 177> 충전소에서 충전중인 전기자동차의 상황을 확인 기능

- 충전 시간 프로그래밍 기능, 예를 들어 가장 전기 요금이 가장 저렴한 (off-peak) 시간대를 선택해서 충전하는 기능



<그림 178> 충전 시간 프로그래밍 기능

- GIS (Geographical Information System) 기반으로 하여 주위에 있는 충전소를 검색하는 기능

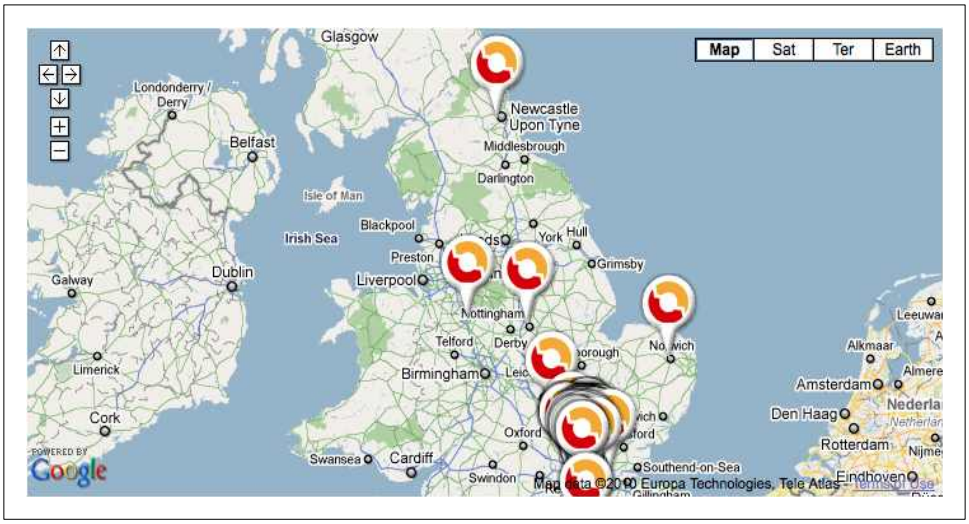


<그림 179> GIS 기반 충전소를 검색 기능

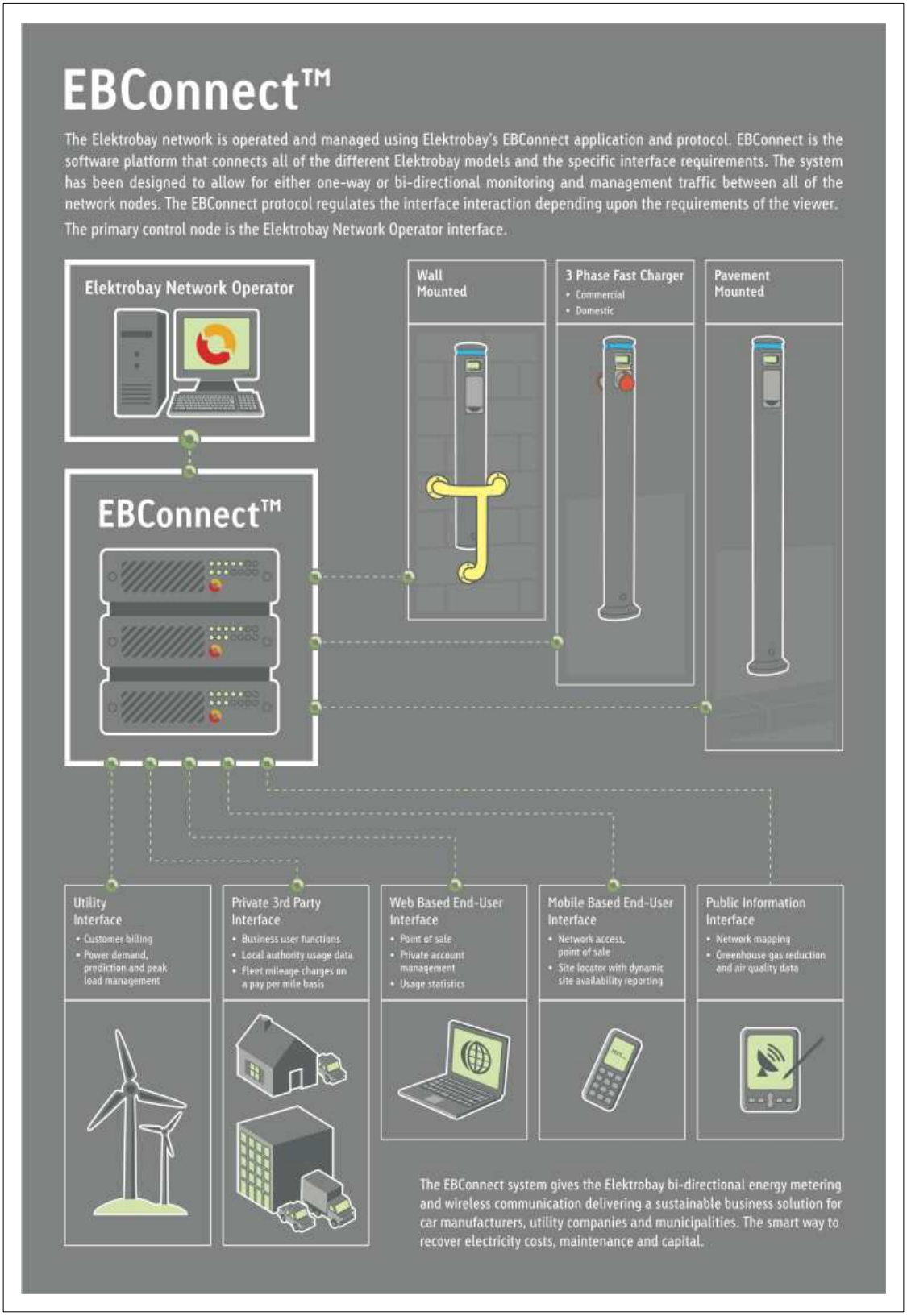
○ Elektromotive 사는 2003 년 United Kindom 의 City of Brighton and Hove 에 세워진 전기 및 하이브리드 자동차 충전을 위한 충전기 및 케이블을 개발하고 충전기를 설치하는 작업을 하는 회사로서 충전소 검색 등 서비스를 위한 Elektrobay Network 을 운영하고 있음



<그림 180> Elektromotive 사의 전기자동차 충전기, 충전 케이블, 충전기 설치

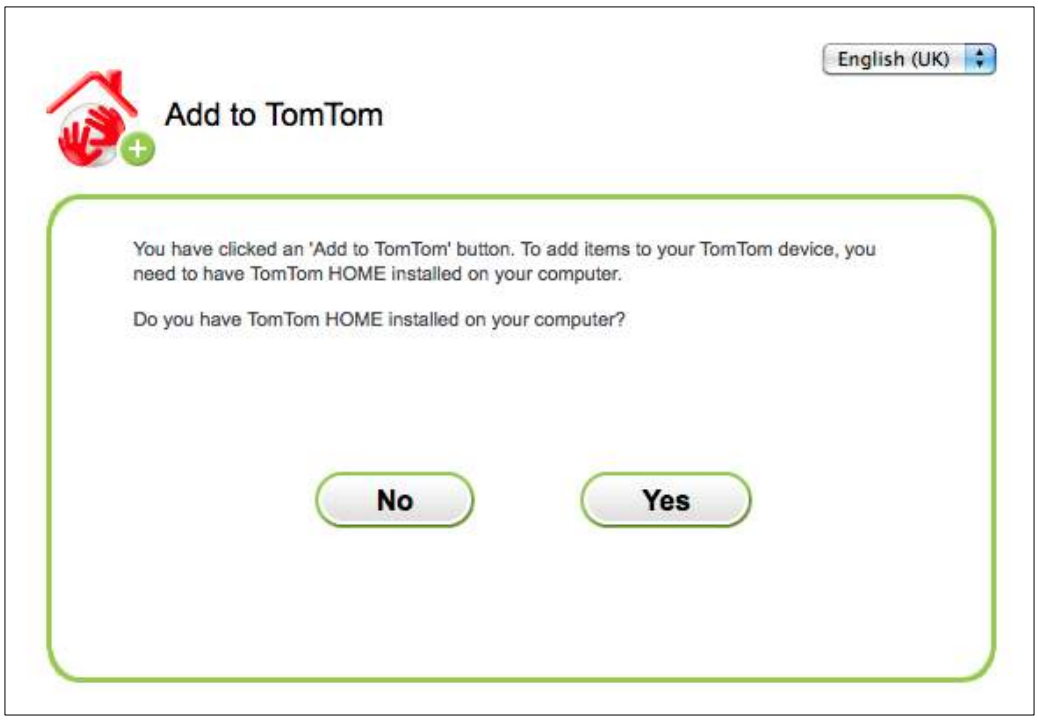


<그림 181> Elektromotive 사의 충전소 검색 기능



<그림 182> Elektromotive 사의 Elektrobay 의 네트워크 구성을 위한 EBConnect 구조도

○ 전기자동차 Network UK



<그림 183> TomTom 네비게이터에 충전소 위치를 추가할 수 있는 기능

○ Coulomb Technologies(www.coulombtech.com) 는 전기자동차 충전소 및 충전소 인프라 네트워크 개발 회사로서, 특히 전기자동차 운전자를 위한 네트워크인 ChargePoint Network 를 14개 국가에서 운영하고 Network Operation Centers 를 미국, London, 홍콩에서 운영 중임, 호스트, Fleet 관리자, 운전자, 유틸리티 관리자 등을 위한 웹-기반 포털 서비스를 제공함, CCoulomb Technologies 에서 개발한 ChargePoint Networked Charging Stations 은 120-240 Volt AC 충전 과 500 Volt DC 고속 충전 기능을 제공함

○ Coulomb Technologies 사의 ChargePoint America프로그램은 $37 million 규모로 미국 DOE(Department of Energy)에 의해 추진중인 교통 및 운송 전기화(Transportation Electrification)정책을 통해 American Recovery and Reinvestment Act 2010 으로부터 $15 million 자금을 기반으로 조성되었음

○ Coulomb Technologies 의 ChargePoint America 프로그램은 개인 전기자동차 수요자와 비즈니스 수요자들을 위해 공공 및 가정용 충전 시스템을 공급할 계획임

○ Coulomb Technologies 는 2010년 7월 가정용 및 소규모 상가용 전기자동차 충전기인 CT500 Level II ChargePoint Networked Charging Station 을 발표

함, CT500 충전기는 Coulomb Technologies 의 OEM 과 유통 채널을 통해 판매될 예정으로 이후 Level III 고속 충전기로 확장해 나갈 예정임, CT500 충전기 특징은 다음과 같음

○ Leviton Manufacturing Company는 Coulomb Technologies 파트너로서 플러그인 전기자동차 충전을 위한 이동형 및 고정형 전기자동차 충전기를 개발하였음을 2010년 7월에 발표함



<그림 184> Leviton 사의 Evr-Green 제품

○ Coulomb Technologies 는 2010년 7월 New York 시에 전기자동차 충전을 위한 ChargePoint America 프로그램으로 ChargePoint Networked Charging Station를 설치하였음을 발표함

○ Coulomb Technologies 는 2010년 6월 Texas 주의 Houston 시내에 있는 여섯 군데의 Central Parking Systems 주차장에 각각 ChargePoint Networked Charging Stations 을 설치하였음을 발표하였음



<그림 185> 충전인프라 내 충전소 상황 정보 확인 기능

○ Coulomb Technologies는 2010년 6월 Washington 주의 Seattle 시에 ChargePoint America 프로그램의 일환으로 ChargePoint Networked Charging Station를 설치하였음을 발표함

○ Coulomb Technologies는 2010년 6월 Florida 주 Orlando 에 전기자동차 충전 인프라 확충을 위한 ChargePoint America 프로그램의 하나로 ChargePoint Networked Charging Station를 설치하였음을 발표함

○ Coulomb Technologies는 2010년 5월 Wachington DC에서 민주당과 공화당의 상/하원 의원들을 도와 Electrification legislation 을 발표하였음, 이 법안은 높은 가격의 배터리, 충전기 네트워크의 부재, 가정용 및 공공용 충전기, 관련 유틸리티 시설의 준비 부족 등의 문제점 등을 포함하고 있음

○ Coulomb Technologies는 Arizona 주의 Tucson 시에 있는 Rental Home 에 전기자동차 충전 시스템인 ChargePoint Networked Charging Station 을 설치하였음을 발표하였음

○ Coulomb Technologies는 새로 개발하여 무료로 Apple iTunes 를 통해 공개하고 다운받을 수 있는 iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App 의 다운로드건 수가 30,000 을 넘었음을 발표함



<그림 186> iPhone 과 iPod Touch 용 App 인 ChargePoint App

○ Coulomb Technologies 는 2010년 4월 California 에 있는 South Coast Plaza 에 미국 최초의 쇼핑센터 전기자동차 충전 시스템으로서 ChargePoint Networked Charging Stations 을 설치하였음을 발표함

○ Coulomb Technologies 사는 ChargePoint Charging Stations 과 ChargePoint Network 를 통해 운전자 인증, 관리, 네트워크 된 전기자동차 충전소 실시간 제어 기능 등을 포함한 다음과 같은 서비스를 제공함

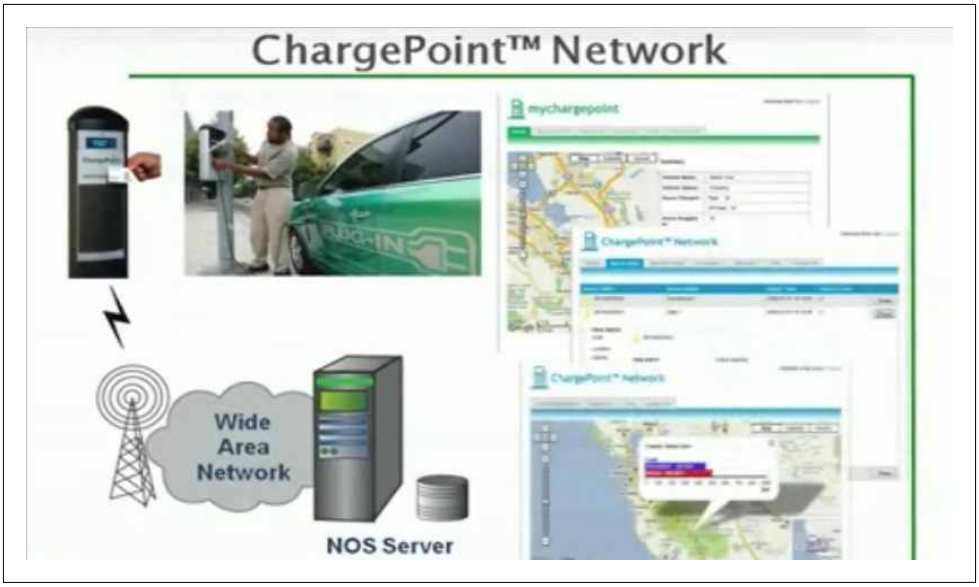
- 모든 전기자동차 운전자에게 RFID 카드를 지급하여 편리한 충전기 이용을 가능하게 함

- 충전이 완료되었거나 멈추었을 때 SMS 메시지나 이메일을 통해 운전자에게 알림

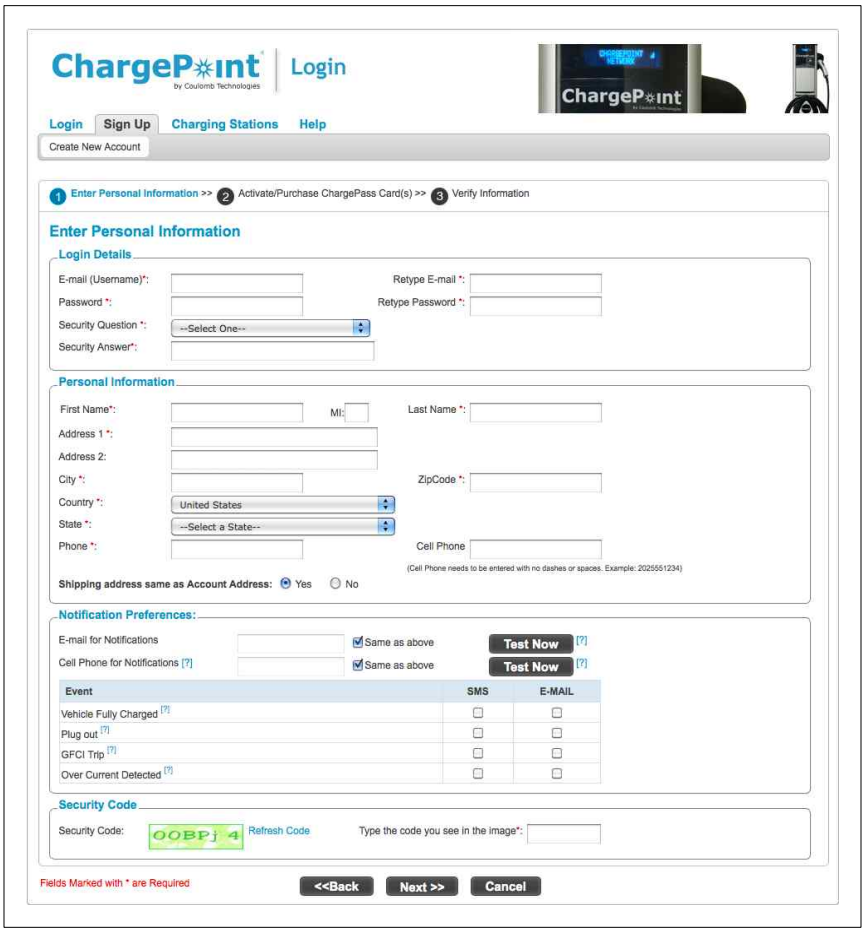
- 충전소 관리자가 웹-기반 인터페이스를 이용하여 충전 가격 설정 및 관리를 할 수 기능

- Fleet 관리자에게 전체 전기지동차 충전을 확인하고 모니터링 할 수 있는 기능

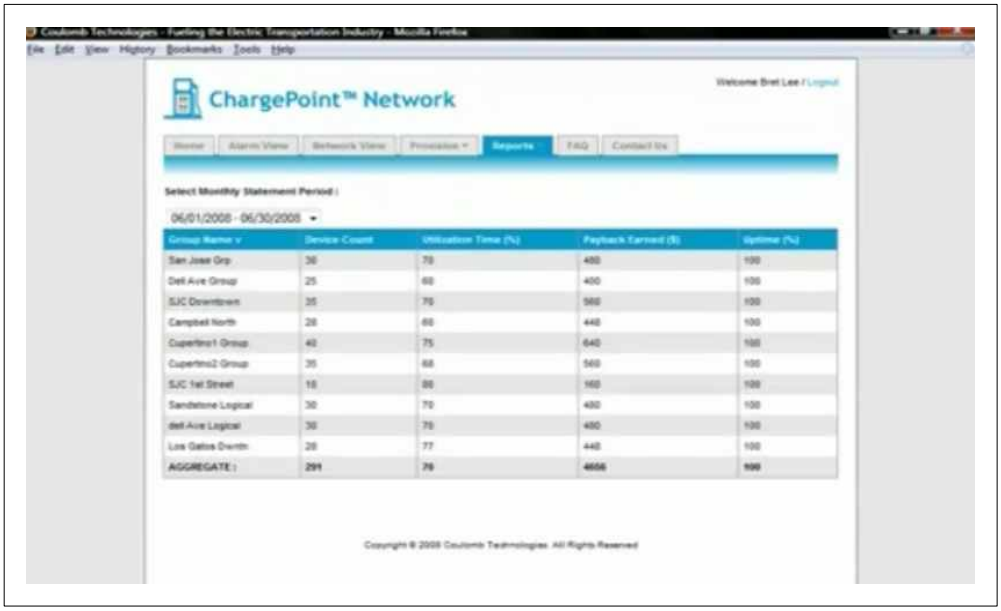
- mychargepoint.net 을 접속하여 "Find Stations" 서비스를 통해 주변 충전소를 검색하는 기능



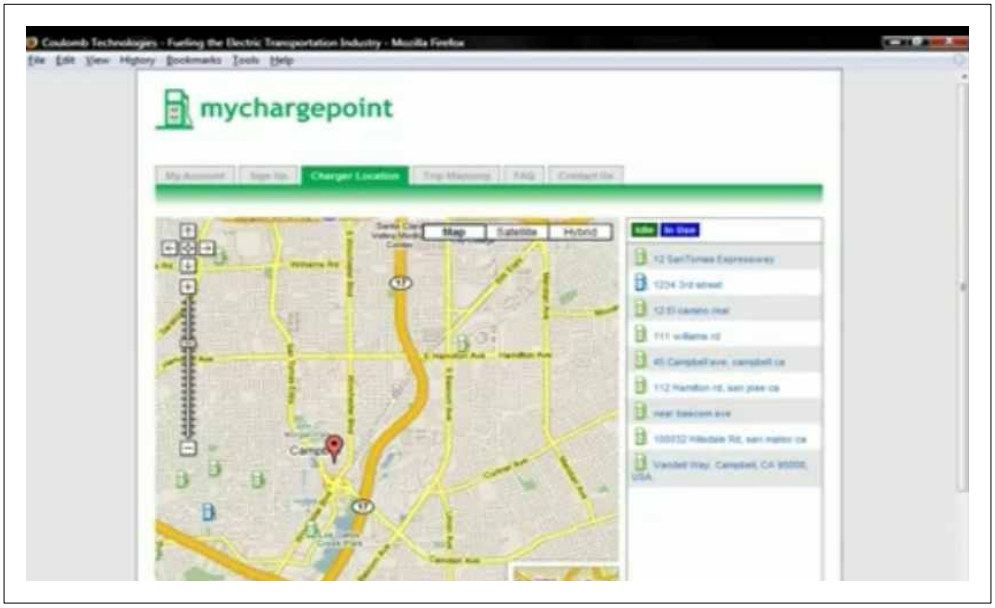
<그림 187> 충전소 네트워크 ChargePoint 구조도



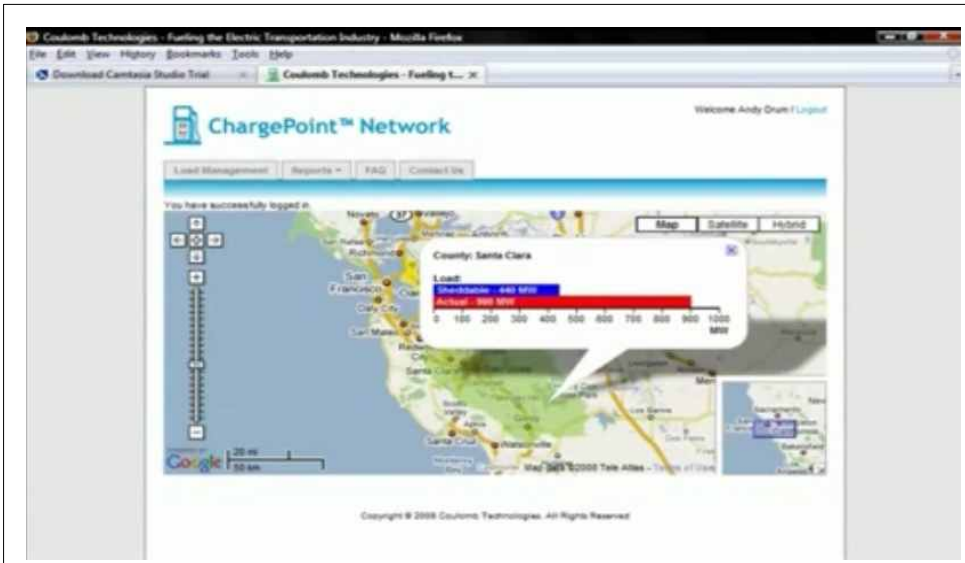
<그림 188> Coulomb Technologies 사에서 운영하는 충전소 네트워크인 ChargePoint Network 가입 화면



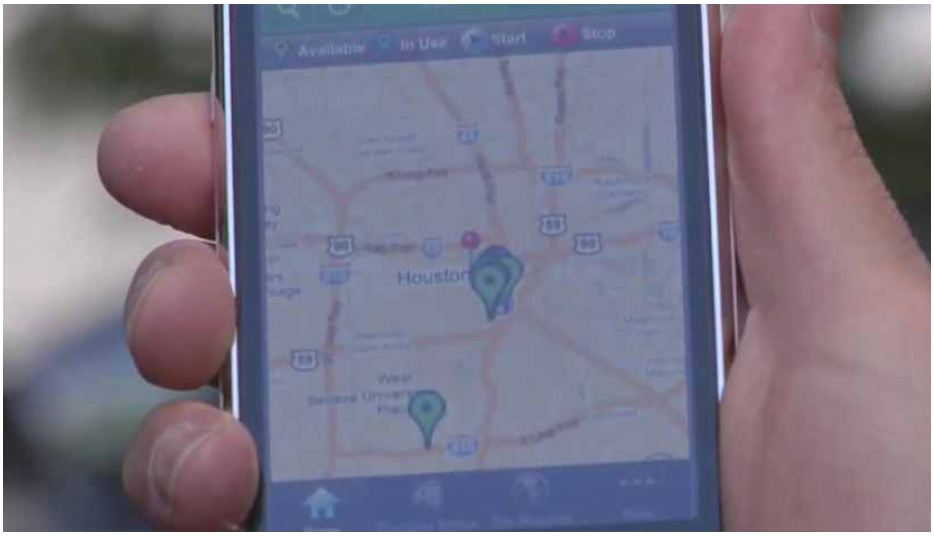
<그림 189> 월별 충전 기록 내역 확인 기능



<그림 190> 가까운 충전소 검색 기능



<그림 191> 충전소 충전 상황 확인 기능



<그림 192> 모바일 디바이스를 통한 충전소 검색 및 경로 제공 기능

○ Better Place사는 전기자동차 서비스 업체로서 전기자동차 운전자에게 다양한 서비스를 제공하고 전기자동차 보급을 활성화 하여 에너지 사용을 최적화하기 위해 관련 인프라와 지능형 네트워크를 확충하는 것을 목표로 하고 있음

○ Better Place사는 일본의 Ministry of Economy, Trade, and Industry 산하 Agency for Natural Resources and Energy 와 도쿄 최대의 택시회사인 Nihon Kotsu Co. 와 협조하여 2010년 4월부터 도쿄에 전기자동차 파일럿 실험을 실행하였음

○ Better Place사는 일본의 Ministry of Economy, Trade, and Industry 산하 Agency for Natural Resources and Energy 의 협조를 받고 도쿄 최대의 택시 회사인 Nihon Kotsu Co. 와 손을 잡아 2010년 4월 16일부터 실행하고 있는 일본 도쿄에 설치한 배터리-교환식 (switchable-battery) 전기자동차 택시 파일럿 실험 연구를 2010 년 말까지 연장하기로 발표함

○ Better Place사는 2010년 4월 중국 최대의 독립 자동차 생산 수출 회사인 Chery Automobile Co. 와 양해각서를 체결하고 세계 최대의 자동차 시장인 중국 내 전기자동차 기술에 있어서 협력관계를 맺음

○ Renault-Nissan Alliance와 EDF 는 Schneider Electric 와 Better Place 등 협력회사들과 전기자동차 실험 프로젝트를 수행할 계획을 발표함

○ Better Place사는 2010년 1월 HSBC 투자 컨소시엄으로부터 $ 350 million 의 규모의 자기 자본 조달을 발표함

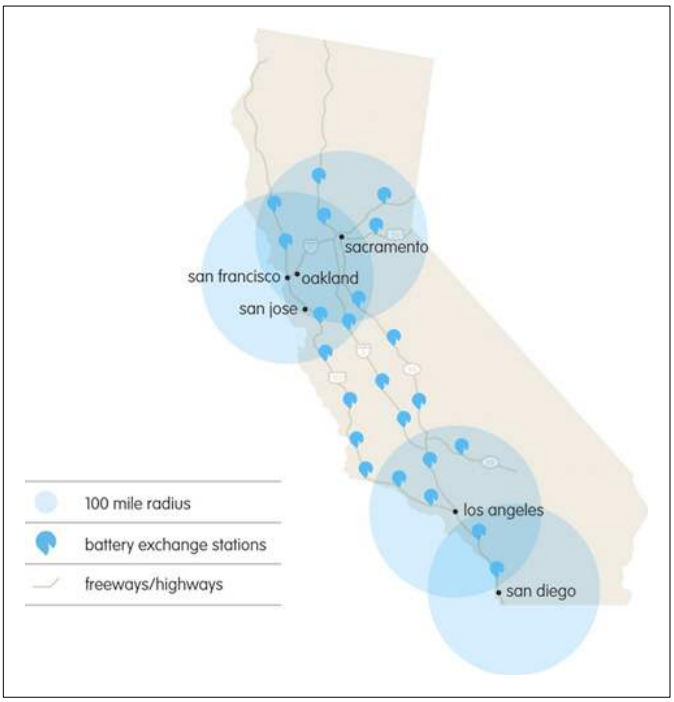
○ Better Place사의 R&D 팀은 현재 Denmark에서 운영하고 있는 EV network를 시작으로 2009년 12월부터 실생활에서 Better Place 전기자동차 서비스를 실험하고 있음을 발표하였음

○ Better Place사의 Quick Change Machine 중 의 하나인 Battery-Exchange machine



<그림 193> Better Place 사에서 개발한 Battery-Exchange machine

○ Better Place 사가 California 지역에 2012년 까지 Battery-Exchange machine 방식의 충전소를 설치할 계획을 발표함



<그림 194> Better Place 사의 Battery-Exchange machine 충전소 설치 계획

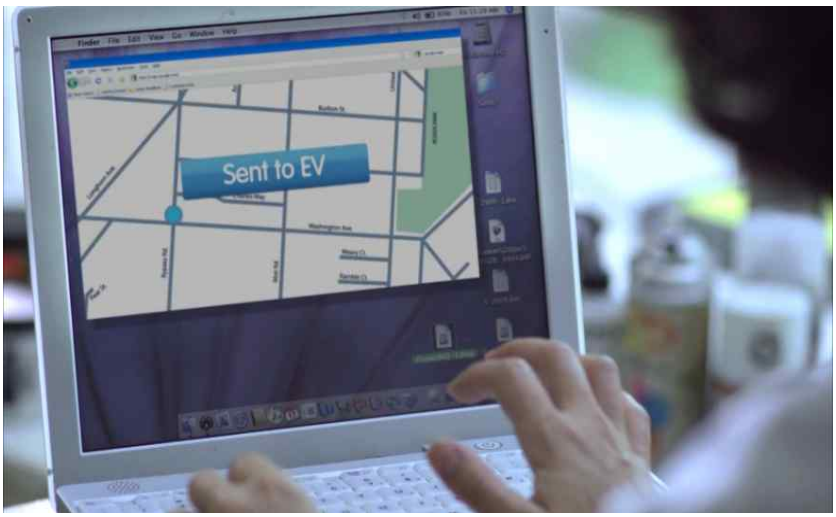
○ Better Place 충전 네트워크 서비스



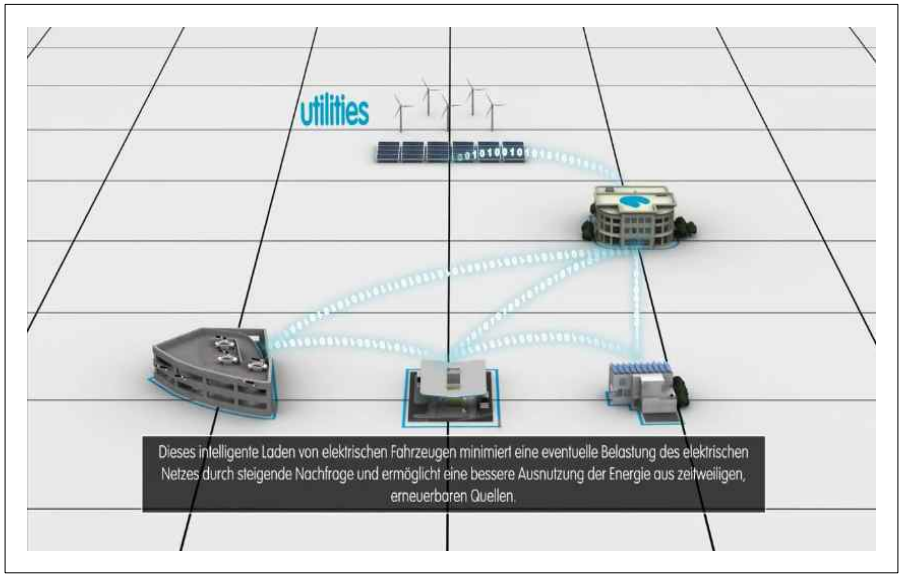
<그림 195> 목적지 경로에 따라 운전자에게 가까운 충전소를 포함하는 경로를 제공하는 기능



<그림 196> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의
충전상황을 전달하는 기능



<그림 197> 네트워크를 통해 전기자동차에게 특정 위치 정보를
전달하는 기능



<그림 198> 스마트그리드 등 주변 시설 및 유틸리티 등과 연계하는 기능

○ Tesla Motors는 현재 가장 발전된 전기자동차이자 출시된 전기자동차 중 유일하게 고속도로를 달릴 수 있는 성능을 가진 Tesla Roadster를 2010년 6월에 발표하였음

- 가격 $109,000임($7,500 의 세금 감면 혜택을 받을 수 있음)

- 완충된 배터리로 245 miles 운행 가능함

- 배터리 수명은 7년 또는 10만 miles 운행 가능함

- 최고 속도 125 mph 임

- 0-60 mph 가속 시간은 3.9 초임



<그림 199> Tesla Motors 의 Roadster 2.5 배터리 충전



<그림 200> Tesla Motors 의 Roadster

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 기술표준원을 중심으로 '10년 5월 전기자동차 표준기술위원회 구성

- 기존 표준기술연구회의 체계적이고 효율적인 표준화 전력을 적극 활용하여 '11년 국내 전기자동차 상용화는 물론 국제표준화를 주도하여 자동차산업과 연관 산업의 국제경쟁력을 강화해 나갈 계획임

- 표준 제정 대상으로는 '전기자동차의 구동성능・안전관련 차량시스템 표준화', '구동 모터, 전지 등의 성능 신뢰성에 과한 모듈 표준화', '충전인터페이스 형상 과련 충전시스템 표준화' 등의 표준화가 추진 중임

- 중국 정부는 향후 10년간 총액 4조원(인민폐)의 대규모 설비투자를 전력 인프라 구축에 투입할 계획을 세우고 있어 국제표준회의에서의 주도권을 확보하고 있음

- 국내 완성차업체(현대자동차)도 주도권을 가져가기 위해 한국전력(KEPCO)와 협력하여 전기자동차용 충전 인터페이스 규격을 제정하여 공개하였음

○ 한국전력 - 현대자동차와 연합하여 전기자동차 충전 규격 제정 중

- 전기자동차 표준기술연구회를 통해 급속 인렛, 커넥터, 통신방식 및 충전기 개발 등을 수행하면서 관련 표준을 제정 중

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 충전 인프라 개발에는 각종 사양의 표준화가 가장 시급한 문제로 대두되고 있음

- 표준화를 정부가 주도하여 Top-Down형식으로 진행하는 미국에 대하여 일본 기업들은 기술의 강점을 전략으로 미국과 치열한 경쟁을 하고 있음

- 미국은 정부 주도로 중국시장에서 주도권을 잡으려고 하고 있음. 전력정보, 차량과 주택 그리고 전력망 교환을 위한 규격이 표준화의 대상임

- 중국 정부는 향후 10년간 총액 4조원(인민폐)의 대규모 설비투자를 전력 인프라 구축에 투입할 계획을 세우고 있어 국제표준회의에서의 주도권을 확보하고 있음

- 국내 완성차업체(현대자동차)도 주도권을 가져가기 위해 한국전력(KEPCO)와 협력하여 전기자동차용 충전 인터페이스 규격을 제정하여 공개하였음

○ 미국 - 미국자동차공학회(SEA)

- 충전 인터페이스 부품인 인렛(Inlet)과 커넥터(Connector) 관련 표준은 과거 제정된 표준이거나 새로운 관련규격 제정이 국제전기표준회의(IEC), 국제표준화기구(ISO) 등에서 표준화가 진행

- SAE에서는 기존 표준 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서를 전력용량 증대, 새로운 커넥터 현상 등의 보완 작업을 수행하여 SAE J1772TM을 발표

- 새로운 표준은 일본의 '야자끼'사에서 제안한 현상을 대부분 적용, 자국에서 개발된 인렛·커넥터 형상을 규격문서에 반영시킴으로써 상용화된 제품을 우선 출시하고 관련 시장을 창출, 선점한다는 전략을 내세우고 있음

○ 일본 - 전 산업분야가 단결하여 동일한 국가 표준 추진

- '차세대 자동차 전략 2010'사업을 통해 배터리의 소재·형상, 성능·안전성, 충전 커넥터·시스템 등에 대한 표준을 제정하고 있음

- 차데모(CHAdeMO) 협의회 결성을 통한 세계 표준화 추진 중. 일본의 전 업종을 망라한 158개 대표가 모여 구성(토요타, 닛산, 도쿄전력, 미쓰비사 등 참여)

- 차데모는 충전(Charge)과 주행(Move)을 합친 말로 전기자동차의 충전시스템을 함. 이 방식으로 충전을 할 경우 10분 충전으로 60Km 주행 가능

- 이에 대응흐여 유럽에서는 독일의 다임러를 중심으로, 미국에서는 GM을 중심으로 독자적인 충전 방식을 개발하고 있음

- 국제전기기술위원회(IEC)는 일본이 제안한 방식을 일반가정용 저전압 충전 방식으로 검토하고 있으며, 후발 주자인 독일의 충전방식을 병행 표준으로 채택하고 있음

○ 유럽 - 전기업체 연대로 전기자동차 충전시설 표준화 추진
- 전기업체들이 연대하여 전기자동차 충전 시설에 대한 표준화를 추진 중.

- 자동차 및 기타 산업 분야에서도 독자적인 표준을 추진 중이며 이로 인해 큰 진전을 이루지 못하고 있음

- 일부 국가(이스라엘, 덴마크, 호주 등)의 경우 미국의 Batter Place와 협력하여 배터리 교환 방식의 충전소를 추진 중

○ 중국 - 국가표준위원회, 전력망회사, 완성차 메이커 등이 표준화 추진
- '10년 전기자동차 보급에 집중 투자하여 75개 전기자동차 충전소를 구축하고 6,209개의 충전 타워 구욱 시범 사업을 추진

- '중국 전기자동차용 충전 접속기 표준' 초안이 국가 표준 위원회에 송부되어 심사 중이며 금년내 확정될 것을 전망하고 있음

- 중국의 전기자동차용 충전소 충전 접속기 표준에 대해 'BMW', '매르세대스-벤츠', '폭스바겐' 등의 세계 유수의 자동차 회사들이 관심을 보이고 있음

○ IEC(International Electrotechnical Commission) - 스마트 그리드 중심의 표준 추진
- 미국의 Tesla Moters와 유럽의 일부 자동차 제조 기업이 참여하여 '스마트 그리드 이니셔티브'를 구성하여 전기자동차 충전에 관한 글로벌 솔루션을 논의 중

- 19개 기술 위원회의 권고사항에 따르면 전기자동차의 수가 수백만 대가 되면 추가적인 발전소의 건설이 필수적이며, 이를 최소화하기 위해서 스마트 그리드 시스템의 필요성을 강조하고 있음

○ 전기자동차와 관련성이 있는 IPR은 IPC분류의 B60L분류와 다출원 기업으로 현대자동차를 선택하여 출원된 내용을 분석해보면 전기자동차와 관련된 출원은 배터리와 관련하여 배터리의 성능을 향상시키기 위한 기술이 다출원 되고 있음
- 배터리의 온도를 감지하는 온도센서를 외부로부터 은폐하는 구조를 제공하여 온도센서 자체를 보호하며 또한 정확한 온도감지를 통해 배터리의 손상을 미연에 방지하는 기술(출원번호1019990023436)

- 하이브리드전자동차의 메인 배터리 고장 시 메인배터리의 전원 콘택 스위치를 오프 시키고 비상배터리를 이용하여 엔진을 작동시켜 자동차를 구동하여 비상시에 대비하는 기술(출원번호1019970071815)

- 전기자동차의 각 배터리 모듈의 서로 다른 충전상태를 등가화 하여 사용가능한 에너지를 증대시키는 등가화 장치에 관한기술(출원번호1019970069799), iv) 배터리의 잔존용량을 표시하여 주행 가능한 거리를 사용자가 인식하여 주행 중에 정지를 방지하는 기술(출원번호1019960061936)등이 특허 출원되어 있음

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경 분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 전기자동차 확대 보급 및 인프라 확충사이의 정책적 우선순위를 판단하여 전기자동차 운전자의 안전하고 편리한 운행에 대한 심리적 불안감 해소와 사용의 편리성 확보에 초점을 맞춘 기술 개발이 필요함

○ 전기자동차 구매자 및 공급자 입장에서의 기술 개발이 필요함

- 소비자의 자동차 구매 요인으로 크게 작용되는 순서를 보면 가장 크게 느끼는 것은 가격, 연비, 성능, 안전성으로 조사(AC 닐슨,2005) 됨

- 연비는 높으나 고가의 차량 가격으로 인해 연비 개선을 통한 비용차액 회수는 약 3년 소요(20,000km/년 주행 가정)
- 관련 부품 변경으로 인한 가격 상승 및 규모의 경제를 통한 제조원가 절감의 한계
- 소비자의 리튬 전지의 발화 위험(휴대폰, 랩탑 등의 배터리 폭발 사고), 수소 전지의 폭발 위험, 차체 경량화에 의한 차체 내구성 문제, 충전 시스템 및 부품, 전기전자 장비에 대한 안정성에 대한 불신
- 1회 충전 시 주행거리 및 충전시간(가솔린 주유 3~5분, 반면 전기자동차는 급속 충전 20~30분 이상 일반 충전 시 7~8시간)과 전국적 충전 인프라 구축의 미비로 편의성의 장애와 운전에 대한 패러다임 변화로 인한 소비자의 혼란이 예상
- 향후 소비자 수요 및 시장성에 대한 불안으로 주도적 공급 의지 미비(르노-닛산 2020년 일본시장 600만대 보급 예측, 도요타는 200만대 이하 예측)와 시장의 불확실성
- 배터리 등 핵심 기술 확보의 어려움(선진국의 핵심기술보호, 특허선점)과 다양한 이해관계자 참여로 인하 프로젝트 관리의 어려움
- 전문 인력 및 대학, 연구소의 연구 기반의 부족과 서비스 상품이 미비
- 플러그인 시스템 인프라는 아직 표준화된 기술양식이 없어 다양한 적용기술의 출현이 예상

○ 교통시설기반 충전시스템 기술은 전력설비, 전기자동차, 정보통신, 컨텐츠 등 S/W와 H/W 관련 기술들이 긴밀히 연계되어 추진되어야 하는 대표적 기술 컨버전스 분야이나 관련 부처별로 추진하고 있는 분야 및 영역이 상이하여 활용성 및 상호운용성이 미흡함

○ 최근에는 기술 및 표준 개발 속도가 빠르고 산업계 파급도가 높은 산업계 de facto 표준 개발 단체의 활동이 활발함. 하지만 실질적으로 국내 산업체의 표준 개발 참여도가 미흡하고 국내 산학연 주체간의 협력 및 표준 공동 대응을 위한 결집도가 미흡하여 국내 기술 및 IPR을 반영한 국제 표준의 개발과 제정에 어려움을 겪고 있음

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 77> SWOT 분석표

국내역량요인 / 국외환경요인		강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
	시장	-풍부한 국내 휴대단말 시장 및 가입자보유 -풍부한 모바일 컨텐츠 및 서비스 보유 -산업계의 서비스 제공 경험과 역량이 풍부함 -내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 국내외 시장 보유	-비지니스모델 및 킬러앱 부족 -법 제도적 시장활성화 기반 미흡 -대기업 위주의 시장주도로 중소업체의 자생력 및 경쟁력 구조 취약
	기술	-세계수준의 정보통신 인프라 보유 -IT 분야의 높은 기술 경쟁력 보유 -서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음	-핵심 기술의 국외 의존도 높음 -전문기술인력 보유율 낮음 -산업계의 기술 R&D 및 자금조달 여건이 외국에 비해 취약함
	표준	-독자 기술표준 개발 경험 보유 -정부의 표준개발지원 의지 확고 -적극적인 국제 표준화 활동 경험 -국내 표준단체 및 조직력 확보	-체계적이고 종합적인 기술표준 체계 미흡 -산업계의 표준활동 참여도 저조 -국가차원의 산학연 표준 공동대응 노력 미흡
기회요인 (O)	시장	-텔레메틱스 등 관련 서비스 시장이 점차 확대됨 -비즈니스 모델 창출 및 킬러앱 개발에 대한 기회가 많음 -신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음	-현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략] -발달된 국내 자동차 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능 -상용화 기술을 적극 개발하고 이를 바탕으로 산업계 표준을 개발하여 구체적인 서비스에 적용하여 우리나라를 개발된 기술과 융합한 테스트베드로 구축 -국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진 -국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함 -국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동 시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시킴	-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략] -공공 인프라의 성격을 가지는 전기자동차 충전인프라는 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용 -국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 및 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성 파악 -산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화 과제 등에 기술 개발, 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함 -Blue Ocean 전략으로 소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함 -국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색
	기술	-유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중 -신기술 분야에 대한 진입 장벽이 낮음	
	표준	-표준화 초기로 진입장벽 낮음 -우수한 국내 기술을 바탕으로 한 표준 개발 기회 많음 -산업계 표준 단체에서의 국내 산학연의 활동도가 꾸준히 이어짐	
위협요인 (T)	시장	-시장성장에 대한 낙관론은 존재하지만 시장만개시기에 대한 불안감 존재 -비즈니스 실패 변수가 존재하고 정확한 시장 예측이 어려움	-현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피전략] -서비스 위주의 기술 보다는 IPR확보가 용이한 핵심 기술 개발에 더욱 주력 -국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 및 표준화에 대응 -국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음 -국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함	-현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피 전략] -국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립 -다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립 -국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴 -국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함
	기술	-다수의 핵심 기술에대 한 IPR을 타국이 확보하고 있음	
	표준	-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽의 국가 및 산업체가 주도하고 있음 -국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 아직 낮음	

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 IT융합기술을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능하며 교통융합 충전인프라의

QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술, 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 정보통신 네트워크 기술, 원격모니터링 기술, 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동 시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시키고 국제 표준화 단체에서의 의장단 진출과 국제회의 유치 등으로 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 작은 초기시장 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장 선도의 기회를 가질 수 있음. 전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전 인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술에 대한 기술개발과 표준 개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업 기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 전기자동차 인프라의 환경은 IT-교통의 융합적 환경을 나타내고 있으므로 국내의 발달된 IT기술을 활용하여 전기자동차 시장의 빠른 활성화 가능성이 있음. 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 차량 통신 및 위치 측위 기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발과 표준화에 더욱 주력. 필요시 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술과 표준화에 대응하고 국내 및 국제 기술 및 표준의 신속한 구현과 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음. 국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제선도 기업과의 전략적 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립하며 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표

준화에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략 사용

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 위기관리와 효율적 목표 달성을 위하여 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기술개발의 난이도와 공공인프라로서의 전기자동차 충전인프라의 역할을 고려하여 기반기술 및 응용기술의 연구개발 순서를 정하고 서비스 확대를 위한 대중교통류 대상의 연구개발에 우선순위를 높여 연구개발을 진행 후 일반 전기자동차를 대상으로 한 서비스 확대를 위한 연구개발 추진

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 탤레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 교통융합충전인프라 운영관리기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국제 IPR을 확보할 수 있는 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 연구기관으로 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임

- 전기자동차 차량 진단, 전기자동차 차내 망 인터페이스 기술, 충전인프라 모니터링 등 자동차 산업과 정보통신 산업 그리고 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술개발과 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술개발 및 표준개발에 주력함

- 타기술 및 타산업 연계 기술 개발을 위해서는 관련 기술 및 산업 분야에서 요구사항을 면밀히 파악하여 새로운 비즈니스 모델 및 신규 시장 창출을 겨냥하여 활용도 높은 기술을 중점 개발

- 국가 대표 전문가로 구성된 분야별 기술 및 표준 전문가가 공식 표준화 기구에서 조직적으로 활동하여 국제 기술 동향을 적극 파악하고 국내 기술 개발 및 산업계 현황을 반영한 국가적 추진 계획을 수립함

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를

정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 전기자동차 교통안전융합정보체계 및 안전성 평가기술에 필요한 교통융합충전인프라 운영관리기술에 관련된 과제를 발굴하고 지원하며 전기자동차 인프라확충을 통한 전기자동차 활성화를 위한 정책적 지원역할 수행

○ 관련 연구원 대학, 산업체 등의 컨소시엄으로 구성된 전기자동차 교통안전융합체계 및 교통융합충전인프라 운영관리기술 개발 사업 추진 주체는 기술개발 요구사항을 정립하고 사회 및 시장의 요구사항을 반영하여 실질적이고 효율적인 연구개발이 이루어지도록 과제 수행 주체간의 원활한 연구교류가 추진될 있도록 총괄사업 및 세부 사업 간의 정기적 기술 교류를 통한 효율적 연구 수행을 추진

○ 산학연 공동연구를 통하여 빠르게 발전하는 기술에 적응하여 핵심 원천 기술에 대한 연구를 수행하고, 기 확보된 국제 공동연구 네트워크를 통한 선진국의 기술과 학술적 연구 내용의 교류를 통하여 연구 수준을 높이며, 표준화 활동에 공동 대처를 통한 표준화 주도적 위치에 설 수 있도록 한다. 또한 실용적 원천기술 개발을 위하여 산학연 기술 포럼을 조직하여 각 분야별 기술 정보와 산업정보를 수집하여 교류하며, 이를 통하여 보다 신속하게 정보와 기술 교류가 가능하도록 한다. 이와 같은 추진 방안과 체계를 통하여 보다 실질적이고 파급효과가 큰 원천 기술 개발이 가능할 것으로 판단됨

○ 실용적 원천기술 개발을 위한 운영위원회 운영

- 산학연의 공조를 통한 실용적 원천기술 개발

- 산업체 : 상용화 방안을 통한 실질적 산업계 요구사항 도출

- 학 계 : 핵심 원천 기술 연구

- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진

- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 Cross check

- 정기 기술교류회 개최를 통한 연구 기관별 인터페이스 조율 및 시스템 통합

○ 핵심 원천 IPR 확보를 통한 국내·외 표준화 대응
- 표준의 신속한 수용과 중요 기술의 동향 파악을 통한 표준 기술 및 시장 선점

- 최신 기술, 학계 동향 파악을 통한 향후 기술 표준의 예측을 통하여 표준화에 적극 참여

- 표준화를 통한 연구 개발 기술 전파의 극대화

○ 산업 포럼 구성
- 개발 기술의 활용도 및 기술이전을 원활하게 하기 위한 포럼 구성 노력

- 업계의 표준 제공 및 관련 기술 활용, 새로운 방향 제시를 통한 시너지 효과 증대

○ 국제 네트워크를 이용한 연구
- 연구기관별 기 확보된 국제 네트워크를 통하여 유사 핵심 기술 보유 선진국 대학과 기술 교류 및 표준화 공동 대처

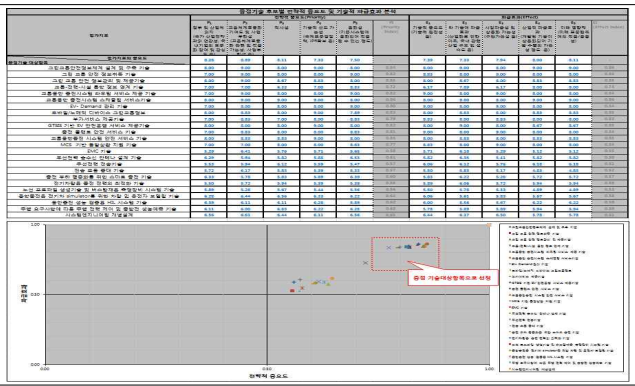
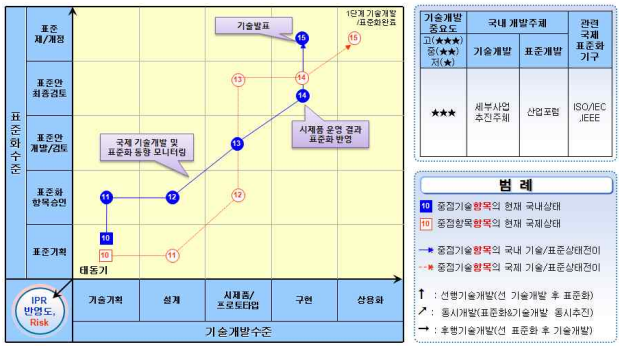
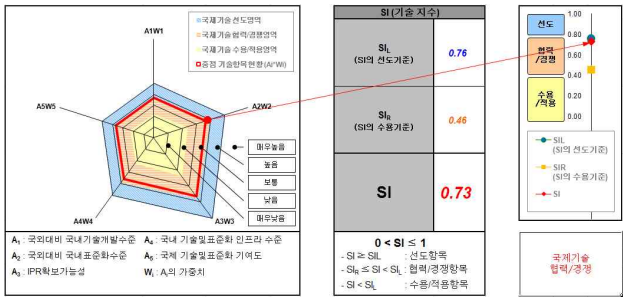
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 78> 스타지수분석모형, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석 도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였

으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유
- 총 17개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 9개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

○ 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목
- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영
· 배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템을 구현하기 위한 기계적 메커니즘과 소프트웨어적 알고리즘을 기반으로 버스 정류소 충전시스템에 적합하도록 구현된 배터리 교환 장치 및 이를 위한 QCM(Quick Change Machine) 기반의 배터리 교환 시스템 [교환 장치-탑재장치] 구현 기술 개발

· QCM 기반의 버스 정류소 충전시스템을 운영하기 위해 필요한 배터리 교환 방식을 지원하는 양산차 기반의 버스 정류소 충전 시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 전기 버스 제작 기술

· 배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템 및 배터리 교환 방식을 지원하는 전기버스의 배터리를 자동으로 수납하고, 보관된 배터리를 안전하게 보관할 수 있는 안전성 확보하기 위한 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술 개발

· 배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템이 설치된 버스 정류소를 운영하기 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술 및 본 설비를 이용하는 버스에 대한 과금 체계에 관한 과금 체계를 비롯한 버스 정류소 충전 시스템 운영기술 개발

- 택시 승차장 충전시스템 기술
· 택시 승차장에 대기하고 있는 전기 택시에 급속충전을 위해 선두에 대기 중인 택시부터 충전을 시작하여 택시 출발 전에 자동으로 충전커넥터를 분리하는 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술 개발

· 도심의 거점 지역에 운행 중인 배터리 분리형 전기자동차의 사용한 배터리를 교환하기 위한 로봇 기반의 자동화된 배터리 교환 시스템 제작하기 위한 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술 개발

· 택시승차장에 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술과 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술을 적용하여 운용하기 위한 택시승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술 개발

- 중소형 화물차량 충전시스템 기술

· 수송분야의 중심인 물류분야에 전기자동차를 적용하기 위해 충전 인프라를 구축하고, 구축된 충전 인프라 운영을 위해 양산 화물차 기반의 전기자동차를 만들기 위한 요소 기술

· 배터리 교환 방식의 전기자동차 충전 시스템을 구현하기 위한 기계적 메커니즘과 소프트웨어적 알고리즘을 기반으로 중소형 화물차량 충전시스템에 적합하도록 구현된 배터리 교환 장치 및 이를 위한 QCM(Quick Change Machine) 기반의 배터리 교환 시스템 [교환장치-탑재장치] 구현 기술 개발

· QCM 기반의 중소형 화물차량 충전시스템을 운영하기 위해 필요한 배터리 교환방식을 지원하는 양산차 기반의 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 전기 중소형 화물차량 제작 기술

- 교통시설기반 집단 충전시스템 기술

· 환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등 다수의 전기자동차가 충전을 요구할 수 있는 곳에 설치되어 사용자의 요청에 따라 자동으로 급/완속 충전을 할 수 있는 Dock 방식 급/완속 충전시스템 기술 개발

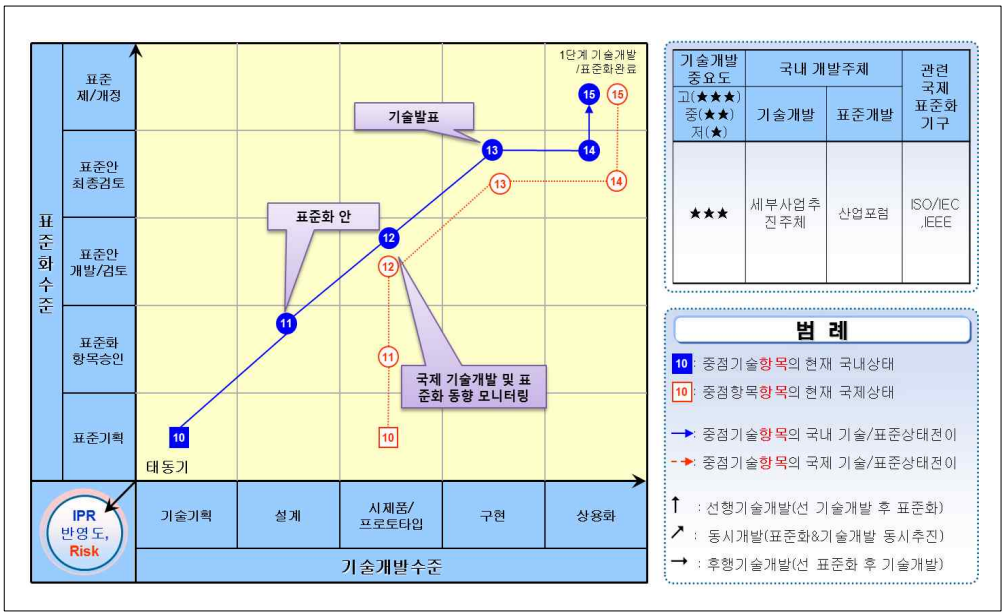
· 환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등에서 Dock 방식 급/완속 충전시스템을 사용할 수 있도록 NEV와 같은 전기자동차의 플랫폼 구조를 변경하기 위한 접점식 충전시스템 운용을 위한 NEV 제작 기술 개발

· 환승 주차장, 대단위 아파트 단지 등에 설치된 Dock 방식 급/완속 충전시스템을 활용하여 다수의 전기자동차를 충전할 수 있도록 하는 소프트웨어 및 하드웨어적으로 운용하기 위한 충전/활용 스케쥴 관리 및 정보제공 등 NEV 집단 충전시스템 시험 운용 기술 개발

다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

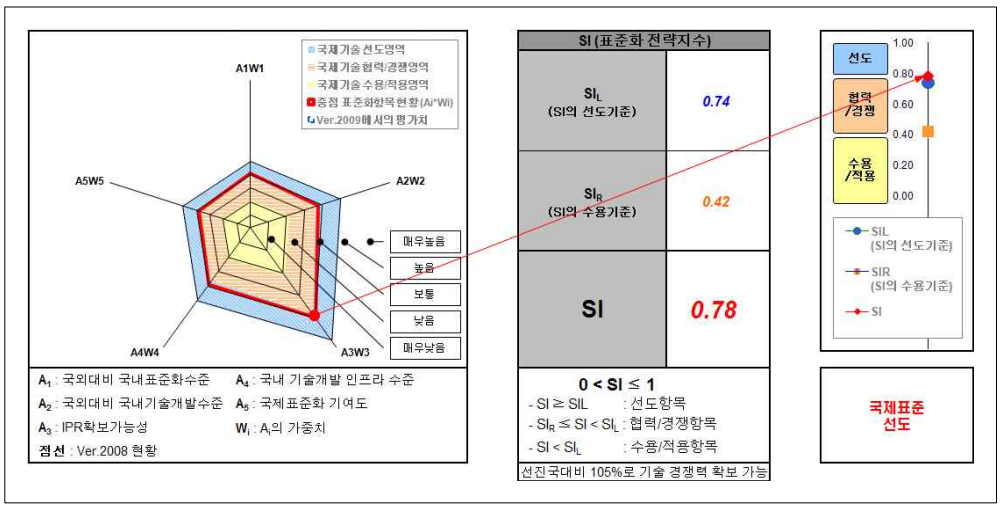
(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영

○ 기술개발 및 표준상태천이도(기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 201> 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영
표준상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 202> 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영
스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및

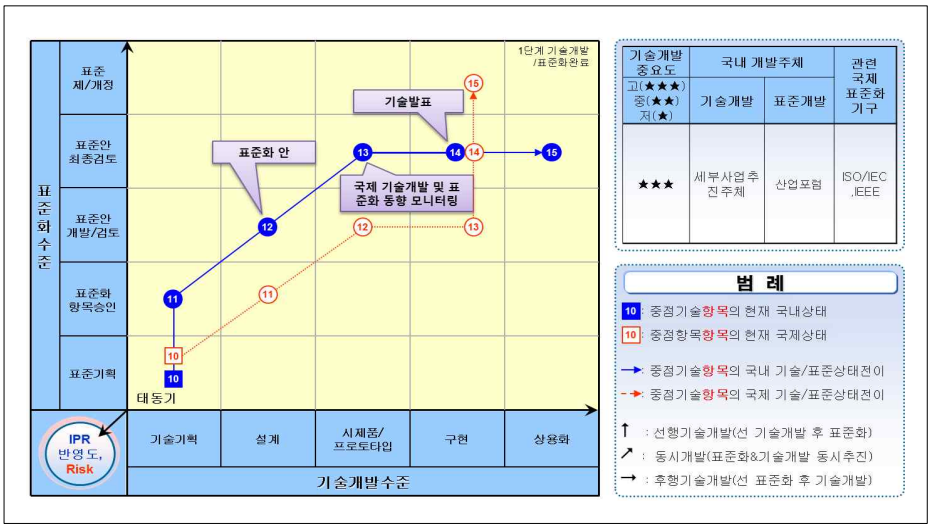
집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 협력 및 경쟁을 추진 함

- <그림 299>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.78/0.74=1.054 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 105% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 299>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

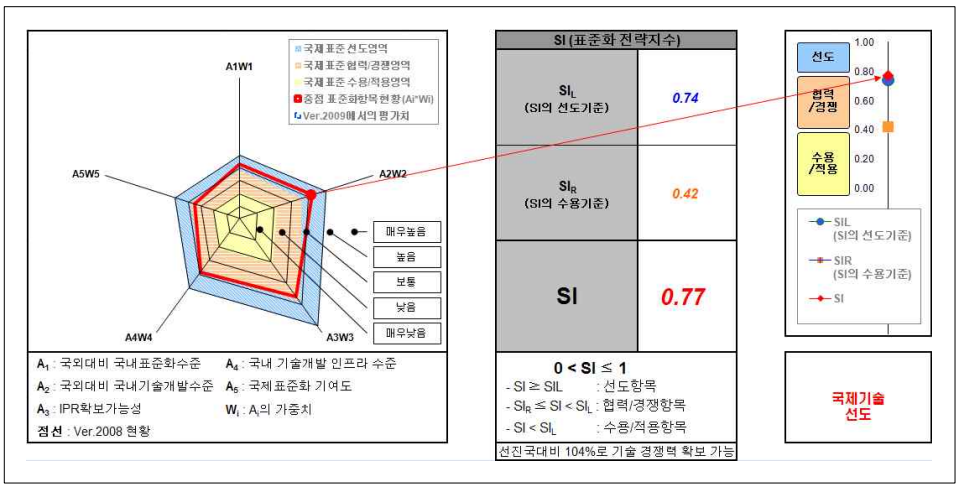
(2) 택시 승차장 기반 충전 기반시스템 기술

○ 기술개발 및 표준상태천이도(기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 203> 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 204> 택시 승차장 기반 충전시스템 기술 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

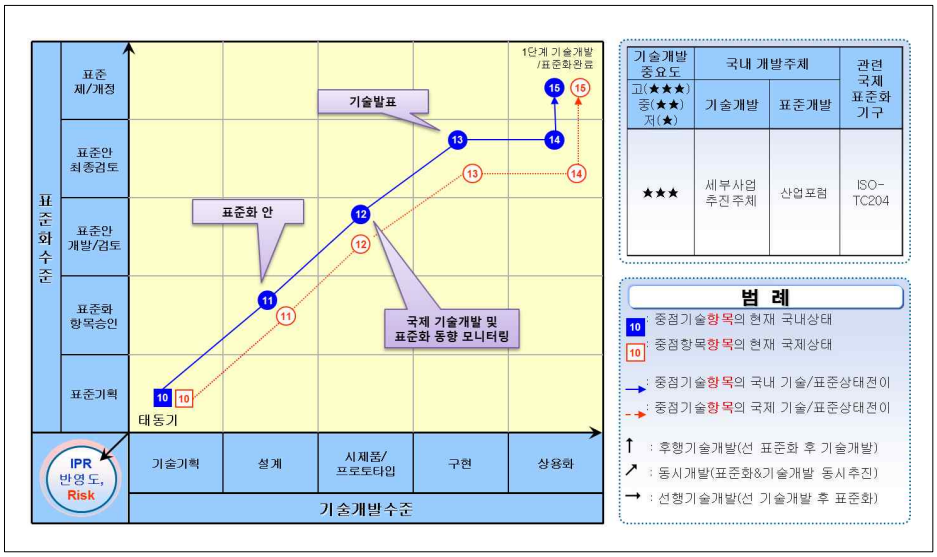
- 택시 승차장 기반 충전시스템 기술은 국내 및 국외 기술이 모두 태동기이므로 표준개발과 연구개발을 병행하여 진행하며 국제 기술 개발의 동향을 파악하여

국제기술 협력 및 경쟁이 가능하며 새로운 요구사항에 필요한 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함으로써 표준의 국내 활용도를 높이고 우리나라의 적용 사례를 국제적인 시험 모델로 삼음

- <그림 301>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.77/0.74=1.040 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 104% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 301>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

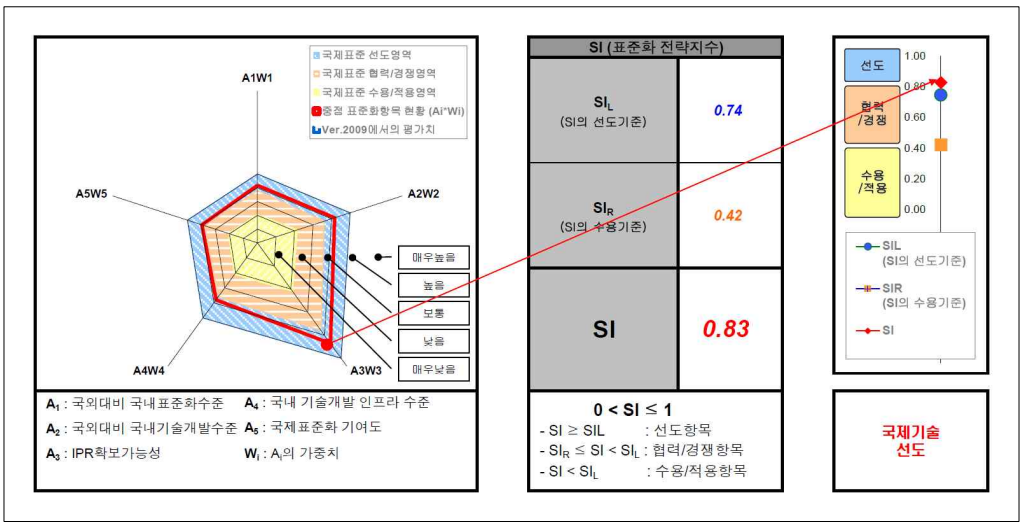
(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 205> 중소형 화물차량 충전시스템 기술 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



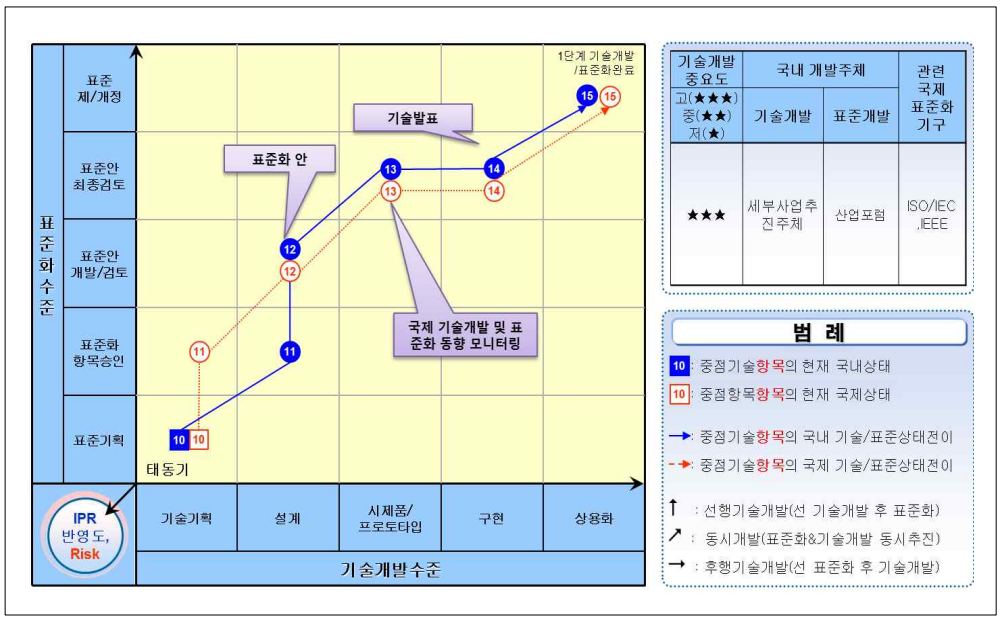
<그림 206> 중소형 화물차량 충전시스템 기술 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

- 중소형 화물차량 충전시스템 기술은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및 집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 선도하여 추진하고자 함.
- <그림 299>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.78/0.74=1.054 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 105% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 299>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

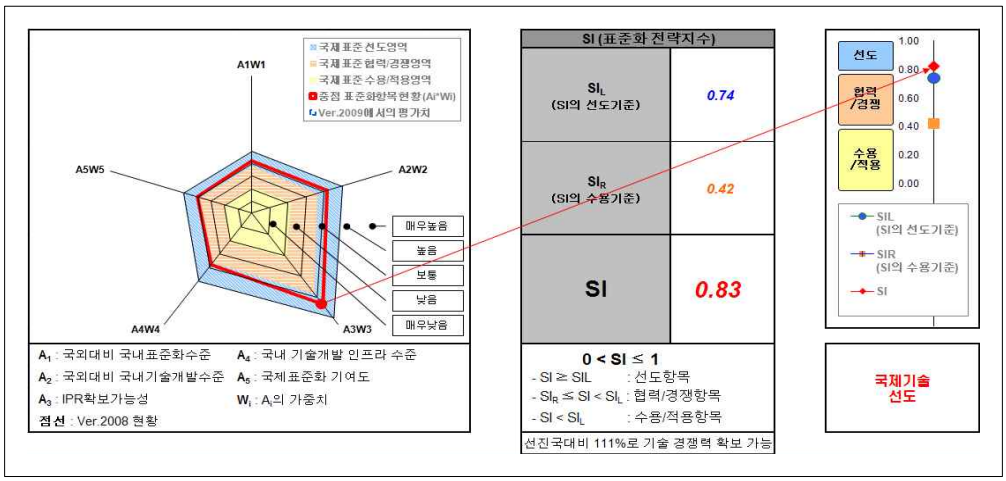
(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 207> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 표준상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 208> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

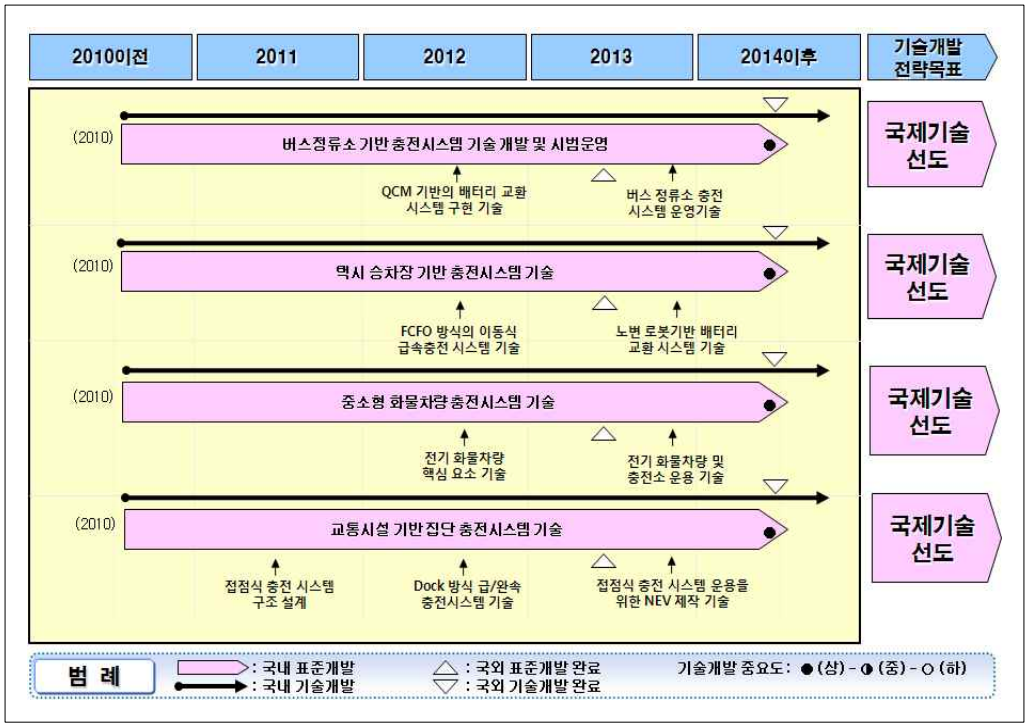
- 교통시설기반 집단 충전시스템 기술은 초기 원천기반기술 확보를 위한 연구와 국제 기술개발 모니터링을 병행하여 표준화된 기술을 확립하고 정립된 기술에 대한 집중적 개발을 통해 기반 기술을 활용한 산업체에서 해당 응용을 개발할 때 직접적인 참고가 될 수 있도록 함

- <그림 305>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.83/0.74=1.113 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 111% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 305>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

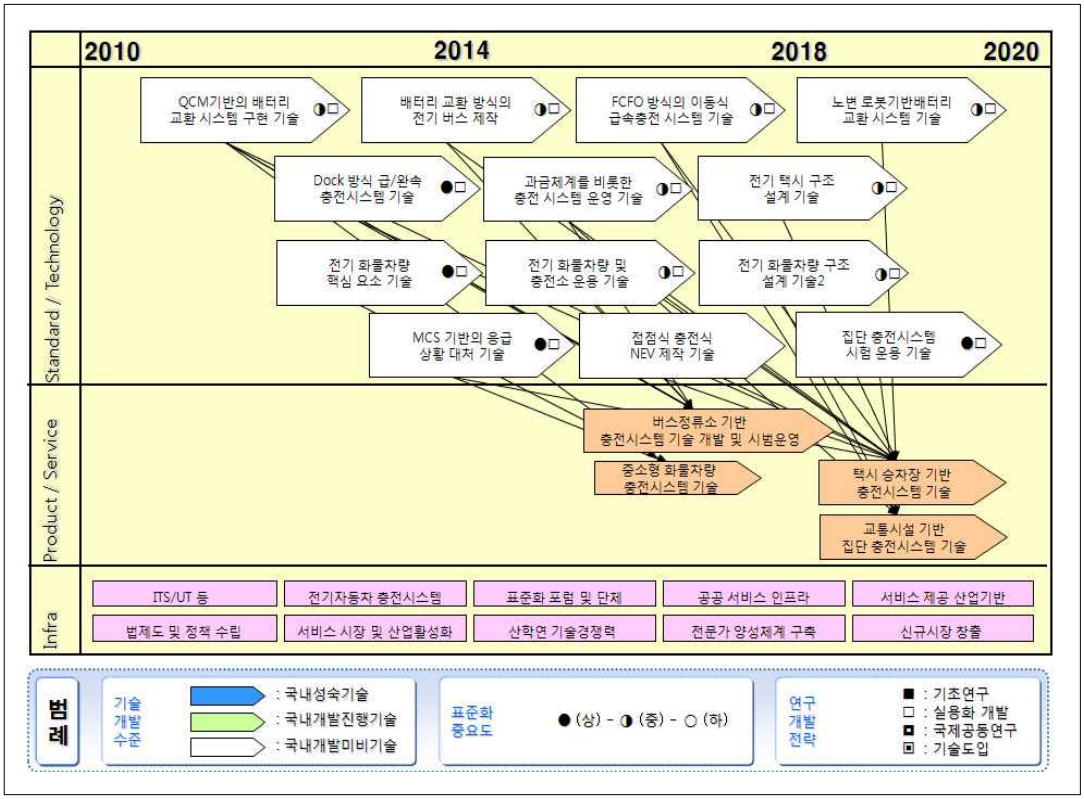
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 209> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 210> 중장기 기술개발 로드맵

5절. 교통융합충전인프라 운영관리 기술

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가) 중점기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

교통융합충전인프라 운영관리 기술은 전기자동차 충전인프라 통합된 정보를 수집, 관리, 제공하는 교통융합충전인프라를 운영하는 기술로 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대용량 배터리 충전설비를 효율적으로 운영 관리하는 기술 및 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합충전 시스템 운영관리 체계기술로 정의 된다.



<그림 211> 교통융합충전인프라 운영관리 기술 개요

- 교통융합충전인프라 운영관리기술은 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 및 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술로 구성됨

- QCM 운용 및 관리 기술은 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 하는 실시간 QCM 원격 모니터링 기술, 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 QCM2EV 연동 프로토콜 기술, QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 정보를 관리하기 위한 QCM 통합관리 시스템으로 구성하는 기술임

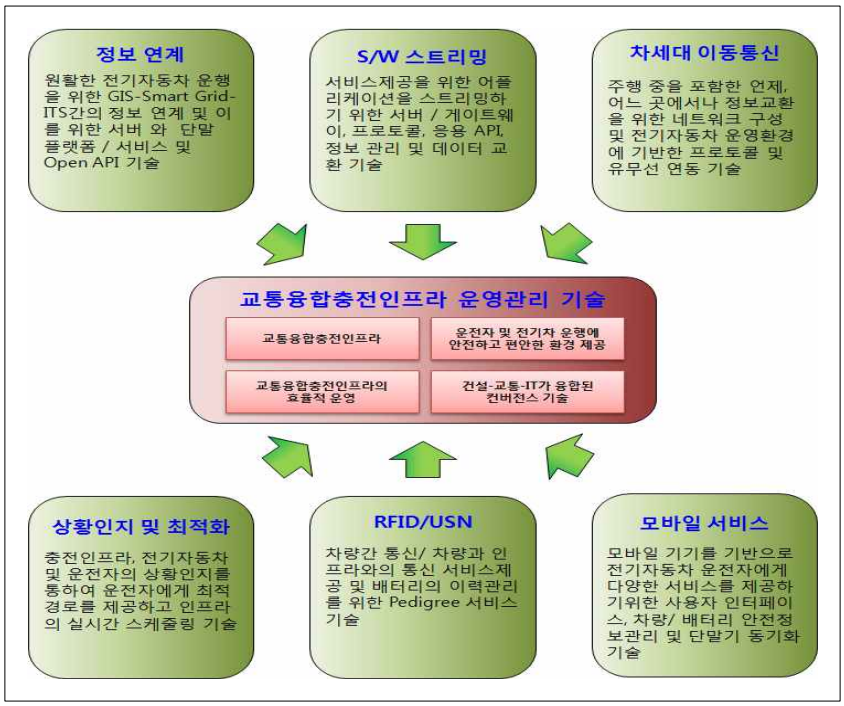
- 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술은 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영하는 체계기술임. 세부적인 기술로는 보관-충전을 연계한 새로운 개념의 충전플랜트 관리시스템, 실시간 전력요금을 기반으로 대량의 배터리를 충전하기 위한 충전 스케줄링 및 유연 충전 시스템, 실시간 충전설비 모니터링(기계인터페이스 포함) 및 정비관리 기술 등으로 구성됨

<표 79> 중점기술개발 항목의 정의

중점기술개발 대상 항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
교통융합 충전인프라 운영관리 기술	QCM 운용 및 관리 기술	실시간 QCM 원격 모니터링 기술	실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 하는 기술
		QCM2EV 연동 프로토콜 기술	실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 프로토콜 기술
		QCM 통합관리 시스템 개발	QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 시스템 기술
	대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	대용량 배터리 설비 모델링 기술	대용량 배터리 충전설비 lay-out 모델 충전설비 모니터링 및 제어시스템과의 인터페이스기술
		실시간 충전설비 모니터링(기계인터페이스 포함) 및 제어 시스템 기술	배터리 충전하는 설비들의 통합 인터페이스기술 충전설비 원격 통합 모니터링 및 제어시스템
		대용량 배터리 충전설비 관리 시스템기술	상황인지 (전력요금, 돌발상황 등)를 활용한 충전 스케줄링 및 운영관리 기술 정비관리 시스템기술 (부품관리 및 설비 정비 관리시스템)

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



<그림 212> 연관기술 관계도

- 교통융합충전인프라 운영관리 기술은 (1) 원활한 전기자동차 운행을 위한 GIS-Smart Grid-ITS간의 정보 연계 및 이를 위한 서버와 단말플랫폼 서비스 및 Open API 기술 등 정보연계관련기술 (2) 서비스제공을 위한 어플리케이션을 스트리밍하기 위한 서버 게이트웨이 및 응용 API, 정보 관리 및 데이터 교환 기술 등의 S/W 스트리밍관련기술 (3) 주행 중을 포함한 언제, 어느 곳에서나 정보교환을 위한 네트워크 구성 및 전기자동차 운영환경에 기반 한 프로토콜 및 유무선 연동 기술 등의 차세대 이동통신기술 관련기술 (4) 충전인프라, 전기자동차 및 운전자의 상황인지를 통하여 운전자에게 최적 경로를 제공하고 인프라의 실시간 스케줄링 기술을 지원하는 상황인지 및 최적화 관련기술 (5) 차량간 통신/차량과 인프라와의 통신 서비스제공 및 배터리의 이력관리를 위한 RFID 기반 족보추적 (Pedigree) 서비스기술등과 관련된 RFID/USN 관련 기술 (6) 모바일 기기를 기반으로 전기자동차 운전자에게 다양한 서비스를 제공하기위한 사용자 인터페이스, 차량/ 배터리 안전정보관리 및 단말기 동기화 기술과의 연관관계를 가짐

<표 80> 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
모바일콘텐츠 미들웨어	효율적으로 사용자 모바일 단말에 표현하기 위한 3D Graphics 및 User Interface 기술	TTA	Khronos MPEG	표준화 항목승인	표준제정	상용화	상용화
	사용자 및 차량에 탑재된 모바일 기기를 위한 모바일 콘텐츠 저장 및 전송하기 위한 기술	TTA	Khronos MPEG	표준안 최종검토	표준안 최종검토	설계	설계
S/W 스트리밍	그린교통정보 서비스 제공자로부터 차량내 단말기 및 사용자 모바일 단말기까지 응용 어플리케이션 S/W를 스트리밍 하기 위한 기술	TTA	ITU-T IETF	표준기획	표준기획	상용화	상용화
음성언어 정보처리	차량내 단말 장치 및 어플리케이션을 구동하고 명령을 입력하기 위한 음성 명령어 표준	TTA	W3C ETSI MPEG	표준화 항목승인	표준화 항목승인	설계	시제품
차세대 이동통신	차량 단말과 그린교통안전정보 서비스 제공자 간의 이동 통신 기술 및 휴대 단말을 위한 이동 통신 기술	TTA	3GPP ITU-R	표준제 /개정	표준제 /개정	상용화	상용화
WiBro	Seamless한 그린교통안전정보 서비스를 위해 광역 이동통신기술과 연계될 휴대 인터넷 접속 기술	TTA	IEEE	표준제 /개정	표준안 최종검토	시제품	시제품
RFID/USN	차량내 사용자 정보관리, 과금, 그린교통안전 정보 서비스 및 배터리 이력관리 등을 위한 RFID 태그, 리더 및 pedigree 기술	TTA	IEEE EPC global	표준안 개발/검토	표준안 최종검토	상용화	상용화
	차량 단말과 외부 유비쿼터스 환경과의 접속을 위한 센서 및 USN 접속 기술	TTA USN포럼	IEEE	표준기획	표준기획	기술기획	기술기획
GIS	차량내 단말 및 이동단말에 지도를 공급하고 갱신하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준기획	표준기획	설계	설계
	차량의 정확한 위치를 파악하기 위한 위치인지 및 이동체를 관리하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준화 항목승인	표준안 개발/검토	시제품	시제품
LBS	차량의 위치 및 휴대 단말의 위치를 파악하기 위한 실 내외 무선 측위 기술	TTA	OMA	표준안 개발/검토	표준제/개정	설계	상용화
DMB	TPEG 및 데이터방송을 통한 교통정보 및 충전인프라 정보 제공을 위한 서비스 기술	TTA 차방포럼	TPEG 포럼	표준안 개발/검토	표준제/개정	구현	구현
IPv6	차량 및 인프라 구성 요소를 관리하고 운영하기위한 통신 주소체계 및 응용기술	TTA IPv6포럼 코리아	IETF IPv6 Forum	표준기획	표준안 개발/검토	설계	시제품

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경 보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능하며 에너지 절약과 환경오염 최소화를 위한 친환경 전기자동차가 크게 부각되고 있으며 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계와 연동한 전기자동차 인프라의 필요성이 증대되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기 자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급 계획을 수립하였으며 이에 따라 원활한 전기자동차 운행을 위한 고도화된 충전 인프라가 요구됨

- 국내외로 녹색교통 기술 및 정책 개발이 이루어지고, 특히 하이브리드카, 연료전지차, 전기자동차 등 친환경자동차 개발과 더불어 관련 전기자동차 관련 교통체계에 대한 연구와 혼합교통류의 효율적 운용과 관리를 위한 다양한 서비스 필요성이 대두되고 있음

- 따라서 기존 내연기관 차량과 전기자동차의 혼합 교통 환경에서 전기자동차 사용자에게 편익을제공하고 및 교통융합 충전인프라 관리에 대한 효율성 제공을 위한 교통융합 충전인프라 운영관리기술은 별도의 기술 분야로 구분되어 기술개발 및 표준화 로드맵 계획이 수립되어져야 하는 수요가 제기됨

- 교통융합 충전인프라 운영관리 기술 분야를 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술로 구분하여 교통융합 충전인프라에 특화되고 고도화된 중점기술개발 세부항목으로 기술개발 기획과 기술개발 로드맵을 수립하게 되었음

- 따라서 전기자동차 운행 시 운전자에게 보다 안전하고 편리한 환경을 제공하기위한 교통융합 충전인프라 운영관리기술은 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술로 구성됨

○ 중점 추진방향

- 공공 인프라로서의 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행 할 것으로 전망되며 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화 하는데 중점적으로 연구 개발이 요구됨

- 정부의 녹색성장 정책 및 녹색교통시스템 구축 정책의 일환으로 전기자동차 개발이 활발히 이루어지고 있지만, 충전인프라 구축 기반이 아직 취약한 상황이므로 중장기에 걸쳐 전기자동차의 보급 및 확산을 위한 단계별 인프라 구축 및 운용기술 개발과 혼합교통류 환경에 대한 충전인프라 구축에 맞는 전략이 필요함

- 전기자동차의 경우 장시간의 충전소요 시간 단축, 전기자동차 주행성능 및 혼합 교통류 특성 등을 감안한 다양한 교통정보-안전-충전편의 융합제공 서비스와 전기자동차 사용자의 다양한 디멘드의 수집과 대응 및 부가서비스 제공을 위한 교통융합 충전인프라 운영 기술의 요구가 예상됨

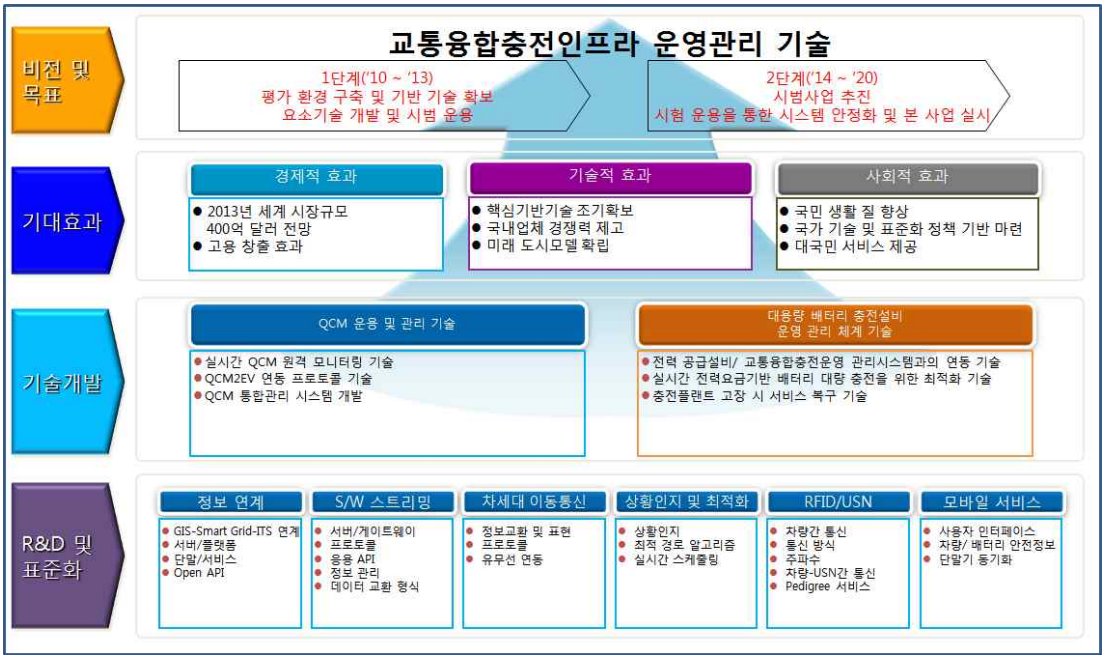
- 현재 국내의 경우 수년 동안 다수의 TSP(Telematics Service Provider) 사업자들에 의해 텔레메틱스 관련 상용 서비스가 제공되어오고 있지만 교통정보와 길 찾기를 제외하고는 킬러앱(Killer-App)의 부재로 인해 산업 활성화가 당초 기대에 미치지 못하고 있으므로 전기자동차의 특성에 맞으며 기존의 교통류와의 융합한 킬러앱과 이를 뒷받침해줄 융합인프라의 개발이 필요함

- 따라서 자동차 기반 정보서비스의 산업 활성화에 돌파구를 마련하고 전기자동차 수요확산을 통한 녹색교통시대를 견인하기 위하여 기 개발된 차량-인프라 사이의 통신핵심기술을 바탕으로 보다 특성화되고 고도화된 교통안전정보 서비스의 구현이 요구되며, 이를 위해서는 기술경쟁력이 높고 산업화 가능성이 높은 중점기술개발항목을 집중 개발하여 시스템 간 호환성을 보장하며 기술경쟁력의 기반을 마련하여야 함

- 본 기술개발 기획에서는 보다 구체적이고 실체적인 기술개발 항목을 중점 기술개발항목으로 선정하였고 기술개발 항목의 성격 또한 단순정보 제공 등의 부차적인 내용이 아니라 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 돌방상황 대응, 운전 부하 경감이나 안전 운전 등 사용자에게 일차적으로 중요한 성격의 항목을 선정함으로써 세계적인 전기자동차 서비스 기술 및 서비스 개발 추세를 반영함

- 궁극적으로 본 기술개발항목의 주된 사용자라 할 수 있는 교통융합 충전인프라 산업에 필요한 킬러-앱 개발을 통한 새로운 수익 창출과 시장 개척에 본 기술개발 항목들을 적극적이고 자발적으로 이용함으로써 국내 산업의 경쟁력 향상과 활성화에 기폭제를 마련하고 안전하고 편리한 전기자동차 교통 환경을 제공 할 수 있는 기반을 마련하고자 함

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 213> 교통융합충전인프라 운영관리 기술의 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

전기자동차 교통융합 충전인프라의 고도화 및 활성화를 위해서는 전기자동차 운전자 편의와 안전한 운행 등을 제공하기위한 기반인 교통융합 충전인프라 운영관리 기술은 공공인프라의 역할이 큰 기술부분과 산업화 가능성이 높은 기술에 대하여 집중 개발이 필요함

○ 교통융합 충전인프라 운영관리기술은 전기자동차의 확대 보급에서 운전자 및 승객에게 보다 편안하고 안전한 전기자동차 운행 환경을 제공하기위한 기반기술로 전기자동차 보급에 맞추어 초기에 집중 개발이 필요함

○ 효율적인 교통융합 충전 인프라의 운용 및 관리가 부재 시 전기자동차 운행 환경의 변화에 따라 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 문제점이 예상됨

○ 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 전기자동차 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화하기위한 공공 인프라로서의 교통융합 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행 할 것으로 전망되어 초기에 집

중된 연구 개발이 요구됨

○ 국내외적으로 충전인프라 구축에 대한 기술이 많이 미흡한 편이며 이에 교통류 특성을 반영하여 교통융합충전 인프라 구축 및 운영에 대한 중장기 전략을 수립함으로써 충전인프라 기술 경쟁력을 높이고 선도 기술 기반 조성이 필요함

○ 녹색교통 산업인 교통융합 충전인프라의 성공적인 개발과 산업 활성화를 위하여 체계적인 기술개발 전략과 표준화 추진 전략 필요하며 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반을 둔 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준 선도가 필요

○ 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 운전 부하 경감과 안전 운전 등 세계적인 추세에 맞는 기술개발과 표준화 항목을 집중 발굴하여 기술 및 표준의 활용도와 경쟁력을 고취할 필요가 있음

(나) 기술개발의 목표

전기자동차 충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 교통융합충전인프라 운영관리 기술 개발

○ 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 하는 실시간 QCM 원격 모니터링 기술, 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 QCM2EV 연동 프로토콜 기술, QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 정보를 관리하기 위한 QCM 통합관리 시스템으로 구성하는 QCM 운용 및 관리 기술 개발

○ 실시간으로 전력 공급설비(스마트그리드)의 상황정보를 교통융합충전운영관리시스템과 연동하여 대용량 배터리 충전설비의 효율적 운영을 위한 전력 공급설비/ 교통융합충전운영 관리시스템과의 연동 기술, 실시간 전력요금을 기반으로 대량의 배터리 충전을 효율적으로 하기위한 배터리 충전 스케줄링 및 충전 인프라 상황인지를 활용한 스케줄링을 수행하는 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화 기술 및 대량의 배터리를 충전하는 설비의 고장으로 인해 발생하는 배터리 공급/충전/회수의 문제를 해결하기 위한 충전플랜트 서비스 복구 기술인 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 개발

(다) Vision 및 기대효과

고효율성과 높은 안전성을 제공하는 교통융합 충전인프라 운영관리 기술 개발로 전기자동차 활성화 촉진과 원활한 혼합 교통류 운행 환경을 제공하며 이를 통한 국가 전기자동차 기반 녹색산업 견인과 대국민 편익 증대

○ 교통융합 충전인프라 운영관리기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 교통융합 충전인프라 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 교통융합충전시스템 제조사 및 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신 사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공함

○ 공공 및 민간부문에서 활용 가능한 표준 컨텐츠를 제공함으로써 B2B, B2C, G4C등 다양한 비즈니스 모델에서의 활용도 확보 가능

○ 지능화 및 효율화된 교통융합충전인프라 운영관리를 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 성숙된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 교통융합 충전인프라 시장에서의 수익 창출 및 신규 고용 창출을 위한 기반 마련하고 기술간 상호 운용성 확보, 핵심기술 경쟁력 제고, 신기술 및 IPR 조기 확보로 기술적 기대 효과 달성

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 인프라 달성

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국

내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 전기자동차 관련 국가 인프라 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 우리 정부는 2015년 국내 소형차 시장의 10%, 2020년 국내 승용차 시장의 20%를 전기자동차로 대체해, 2020년까지 총 100만대의 전기자동차와 220만대의 충전기를 보급한다는 계획임

○ 현대·기아차는 올해 30대의 블루온을 통해 상품성 향상에 주력하고 내년부터 본격적인 양산 채비를 갖춰 시범 생산을 시작, 2012년 말까지 총 2500대를 양산해 보급할 계획임

○ 전기자동차 시장

- 데이코 산업연구소 발표에 의하면, 최근 자동차 제조업체들이 고유가, 환경규제 등의 어려움을 이겨낼 수 있는 새로운 돌파구를 전기자동차, 하이브리드차 등 친환경 자동차 시장에서 찾으려고 하고 있다고 함

- 순수 전기자동차 시장은 세계 각 지역의 강화되는 환경 규제로 인하여 대부분 글로벌 자동차 제조업체들이 배출가스 제로인 순수 전기자동차 양산을 2~3년 이내 상용화한다는 목표로 개발에 집중하고 있어서 전기자동차 시장의 성장률은 하이브리드 차를 월등히 상회할 것으로 전망됨

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수

- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

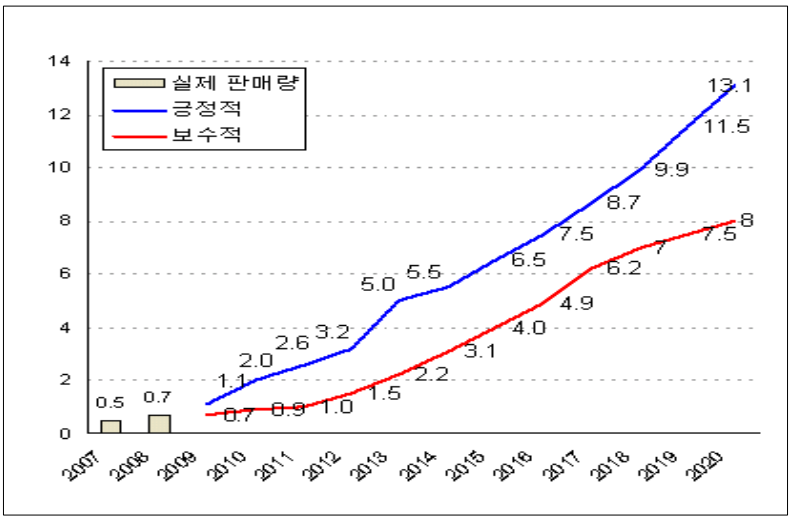
- 전기자동차에만 있는 부품은 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적. 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력의 제품이 사용. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상. 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측

○ 전기 자동차 시장 확대 전망

	2020년	2030년	2050년
총차량 대수 (천대)	17,347	21,146	25,802
전기차 점유율	10%	30%	50%
전기차 대수 (천대)	1,735	6,344	12,901
전기차 소비 전력	2,776 MW	10,150 MW	20,641 MW
전력 인프라 구축비용	17.9 조원	62.1 조원	125.2 조원

<그림 214> 국내 전기자동차 시장 전망
출처 : 국내자동차충전인프라구축전망,녹색성장위원회



<그림 215> 전기자동차 시장 확대 전망
* The National Highway Traffic and Safety Administration (NHTSA) 2008, Global Insight 2008, IIT(2008), Credit Suisse

○ 충전인프라 시장

- 2010년 국내에선 제작사 및 충전인프라 관련 10개 기업대표 등이 참석한 가운

데 "전기자동차 충전인프라 실증사업(EVE PROJECT)협약 식을 개최하였고, 전기자동차 운행을 위한 충전인프라 실증사업을 민-관 공동으로 추진한다고 발표

- 10~'11년까지 2년 동안 전기자동차 8대('10년 현대 i10 4대,'11년 Renault-삼성 SM3 4대)와 충전시설 16대를 이용하여 전기자동차 충전인프라의 성능평가와 경제성 분석 등을 통해 보급정책에 필요한 사항을 평가하게 되며 충전시설은 급속, 준 급속, 완속 충전기 및 태양광을 이용한 충전장치 등 4개 유형의 충전기로 구분하여 서울, 인천, 과천 등 6개 지역에 총 16기를 설치하여, 자동차 운행에 따른 충전성능 및 소요시간, 주행거리, 충전횟수 등을 종합적으로 모니터링을 실시하고(급속충전기 30분 이내, 준 급속 충전기 2~3시간, 완속 충전기 8시간 소요) 이를 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용편익을 분석. 평가하는 한편 주차장소별 적정 충전시스템 구축 모델 등을 제시할 예정

- 이규만 환경부 교통환경과장은 "국내 실정에 맞는 효율적인 충전인프라 구축과 전기자동차 보급촉진, 안정적인 운행체계 마련을 통해 2014년까지 2000대 이상의 전기자동차를 보급할 계획"이라며 "이를 통해 연간 2600톤의 이산화탄소 배출 감축 효과가 발생할 것"으로 예상.

- 전기자동차 기술개발과 생산체제 구축은 지식경제부가 맡고, 보급과 인프라 구축은 환경부가 담당하기로 조율이 된 상태.

- 삼성물산(대표 이상대) 건설부문은 아파트 단지마다 전기자동차를 충전할 수 있는 'PHEV 충전스테이션 시스템'을 개발

- 내년에 분양하는 래미안 아파트 단지부터 전기자동차 전용 충전주차장을 만들 예정이며 배터리 완충에 8시간 이상 걸리는 완속 충전기와 20분내 충전을 완료하는 60㎾급의 대용량 급속충전기를 혼용하는 방안을 검토

- 국내 최대 정유 업체 SK에너지는 전기자동차용 2차 배터리 시장에 뛰어든데 이어서 전기자동차 충전기와 주유시설을 겸비한 차세대 주유소의 표준모델을 설계

- SK에너지는 내년도 제주도에서 전기자동차 시범사업이 진행될 경우 현지에 전기자동차 충전시설을 갖춘 신형 주유소를 설치해서 친환경 자동차 시대에 대응할 계획

- GS칼텍스도 유사한 모델의 충전인프라를 각 주유소마다 갖추는 계획을 검토

- 전기회사로는 한국남부발전(주)이 전기자동차 충전실험을 진행 중이며 전선업체인 LS전선과 JS전선 등도 전기자동차 충전사업에 이목 집중

○ HMI/운전자-차량 인터랙션
- 차량의 친환경/안전성/편의성 요구 증대에 따라 차량내의 전자 시스템 수요가 급증하고 아울러 자동차의 상품성/브랜드 경쟁력 및 원가비중에서 전장 기술이 차지하는 비중이 점차 증대되고 있는 현황임

- 우리나라 지능형 자동차 시스템 시장은 2020년에는 30억 달러 시장을 형성 할 것으로 전망. 내수 시장뿐만 아니라 수출액도 35억 8,000만 달러로 급증 할 것으로 예상됨. 지능형 자동차시스템의 국내시장규모는 2020년 약 30억불에 달할 것으로 전망됨(Golbal Insight 2007, KIET, 2007.4)

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스
- 최근의 시장 분석 자료는 2012년 이후의 자동차 회상의 경쟁력은 차내 망, 차량과 차량간, 차량과 인프라 간의 “Always on connectivity"실현을 통한 차량-IT 융합 서비스 제공을 가장 중요한 요소로 전망함

- 국내 시장은 텔레매틱스 사업의 활성화와 새로운 서비스의 개발이 증가하고 있으며, 기존에 판매된 차량의 수요와 새로운 차량의 판매에 더불어 국내 생산동향은 국내시장 규모에 나타난 동향과 유사하게 시장규모가 증가할 것으로 기대됨

- 국내의 자동차 판매 대수는 2010년 125만대, 2012년 131만대로 완만하게 증가할 전망이며 이에 따른 V2X 시장도 증가 할 것으로 예상됨

○ IVN 액세스 인터페이스
- 국내 현황은 AM(After Market)과 BM(Before MArket)으로 나누어 살펴볼 수 있으며, 차량 게이트웨이와 무선통신망을 이용한 AM 단말시장은 이동 통신사와 기타 텔레매틱스 산업체를 통하여 태동기에 있음. 향후 시장 현황을 고려하고 목표 점유율에 근거하여 2015년 이후로는 IVN 액세스 인터페이스가 적용된 탤레매틱스 단말은 2015년 5%부터 2016년 8%, 2017년 10%의 단말 적용률이 예상됨

- 국내 순정 장착 형 BM 단말의 출고 대수 중 30%정도는 탤레매틱스 용으로 사용되고 있으므로, IVN과 Any-Media스위칭 기술을 연동한 모듈을 자동차 부품 형태로 공급하여 자동차 부품 BM 특성상 2017년 5%부터 2018년 8%, 2019년 10%의 단말 적용률이 예측됨

- IVN을 직접적으로 연결하는 차량용 블랙박스(영상블랙박스)가 지자체별 택시 공제조합과 물류차량에 적극적으로 도입됨에 따라 국내 수요가 급증하고 있는 추세로, 서울시는 2009년 안에 2만 2000대 택시에, 경기도는 약3만 4000대 택시에 블랙박스를 도입할 계획임

- 최근 연결지향형 PND(Personal Navigator Device) 증가 추세에 따라, 차량내 다수개의 무선 미디어 통신 정합 기술의 요구가 증대되고 있음. 따라서 IVN액세스 인터페이스는 PND기기의 도입이 빠르게 진행 될 것으로 예상

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 공간정보 분야에서는 공간 센서를 바탕으로 긴급 상황에 대한 모니터링 및 관제 서비스, 시설물 관리 등 다양한 분야에서의 서비스 모델에 대한 솔루션들이 개발되고 있으며, 최근 where2.0이라는 기술 추세를 반영한 공간정보 mash-up이 활발하게 이루어지고 있는 추세임

- 국내 공간정보 관련 시장은 대부분이 공공분야로 제한되어 왔으나, 최근 다음, Naver, 야후 등 국내 포털을 중심으로 공간 정보 기반의 다양한 매쉬업 서비스들이 제공되고 있어 시장 규모는 더욱 증가할 전망임

○ 유무선 네트워크 기반 위치정보 획득 및 처리
- 국내 LBS시장 규모는 2009년 0.8조에서 2015년 약 3.6조에 도달 할 것으로 예상(한국정보통신산업협회)

○ 국내 통신서비스 시장 전망
- 국내 통신 서비스 시장은 최근 5년간 연평균 3.8%성장하여 2011년에는 약 32조 4천억 원 시장이 될 것으로 전망

- BcN 전체 시장규모는 정보통신시장이 2007년 337억 달러를 정점으로 국내 정보통신 서비스 시장 규모가 축소

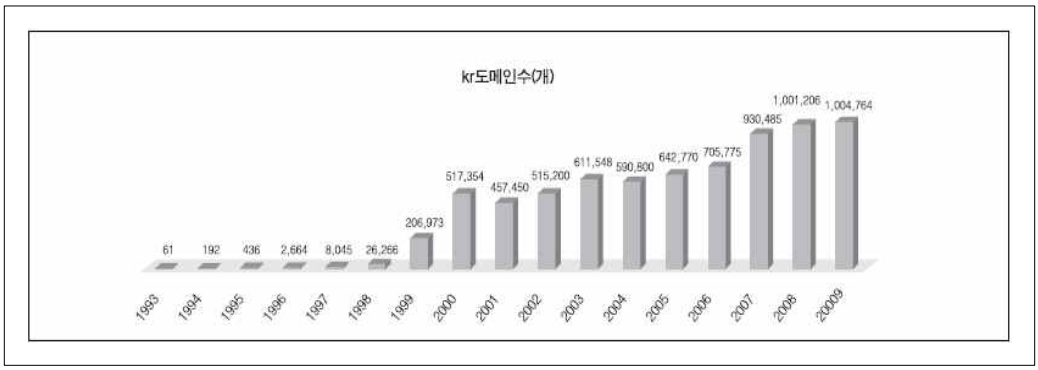
○ 국내 초고속 인터넷 시장
- 국내 초고속 가입자 회선 수는 2009년 6월 기준 약 1,593만으로 xDSL이 351만, HFC 511만, LAN이 527만, FTTH가 204만, 위성이 914명으로 포화상태로서 시장 확대보다는 현재 정체된 것으로 파악

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망
- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등

록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음

- 국내 도메인 등록 수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때, OID 사용 개수는 많아질 것으로 예상



<그림 216> kr 도메인수 현황

출처 : isis.nida.or.kr, 2009

○ 국내는 수적인 측면에서 파급효과가 큰 개인용 단말 개발사가 늘어나고 있으며, 빠르게 시장에 선보이기 위해서 범용으로 개발된 외산 플랫폼을 채택할 것으로 예상됨

○ 공통 플랫폼 기술의 시장은 아직 개척되지 않았으나, 모바일 단말을 중심으로 범용 운영체제와 Java를 중심으로 플랫폼 시장 구도가 잡혀가고 있음

○ 공통 플랫폼의 필요성은 단말 개발사 및 다양한 제품군을 기획하고 있는 통신사업자 등이 느끼고 있으나, 시스템에 큰 영향을 줄 수 있는 임베디드 소프트웨어의 특성상 충분히 검증된 플랫폼만 탑재하는 경향이 있어 범용 플랫폼의 기능을 확장하여 사용하고 있음

○ 휴대폰 업체와 같은 소형 모바일 단말 개발사 중심으로 Java를 탑재하고 있으며, 기본적인 MIDP 프로파일로 해결할 수 없는 부분을 위해 JSR-n을 사용해 기능을 확장하고 있음

○ 국내시장에서 휴대폰용 응용 실행환경인 CLDC는 100% 국내 기술로 보급되고 있으며 스마트폰, 디지털 셋탑, 텔FP매틱스 단말, DTV 등에 필요한 CDC

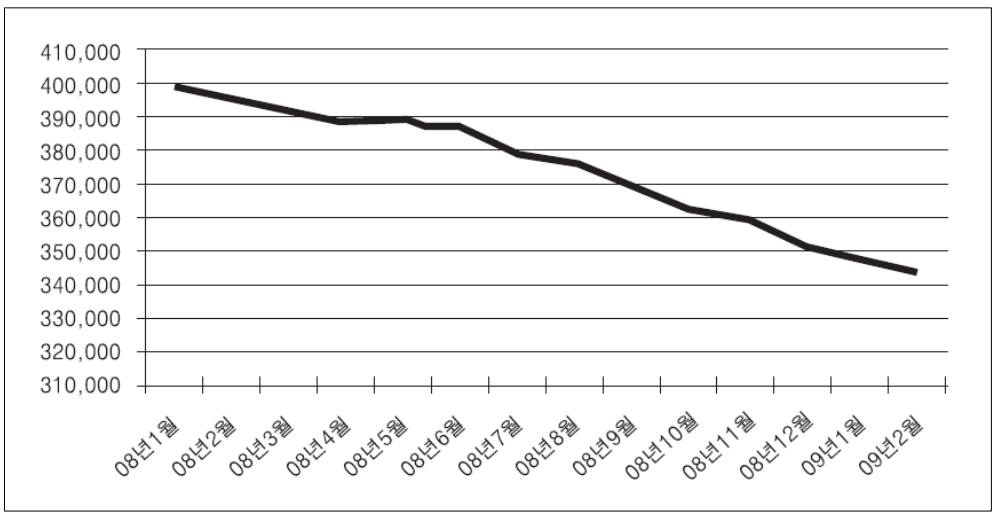
기반의 자바 가상 머신은 국내 솔루션이 없으며, SUN, 스케미어, Esmertec, 등의 외산 제품을 써야 하는 상황임

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표하고 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰 USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있으며 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ IMS 기술관련 국내 시장 현황은 KT의 경우 삼성전자와 함께 IMS를 활용하여 instant messaging과 video chatting이 가능한 서비스를 구축함. 국내에서는 유무선 통신 사업자들의 All IP로의 전환 및 다양한 컨버전스 서비스 개발을 쉽고 용이하게 하기 위해 IMS를 본격 도입 중임

- 국내의 경우 공중 무선랜 서비스인 KT netspot이 선도적인 역할을 수행하고 있음. 2002년 2월 KT와 SK 브로드밴드에 의해서 서비스가 시작된 이후, 2005년 50만 명 이상의 가입자를 확보하는 등 전망이 밝았지만 지속적으로 가입자 수가 감소하며2009년 2월말 기준 35만명 이하의 가입자만이 사용하고 있음



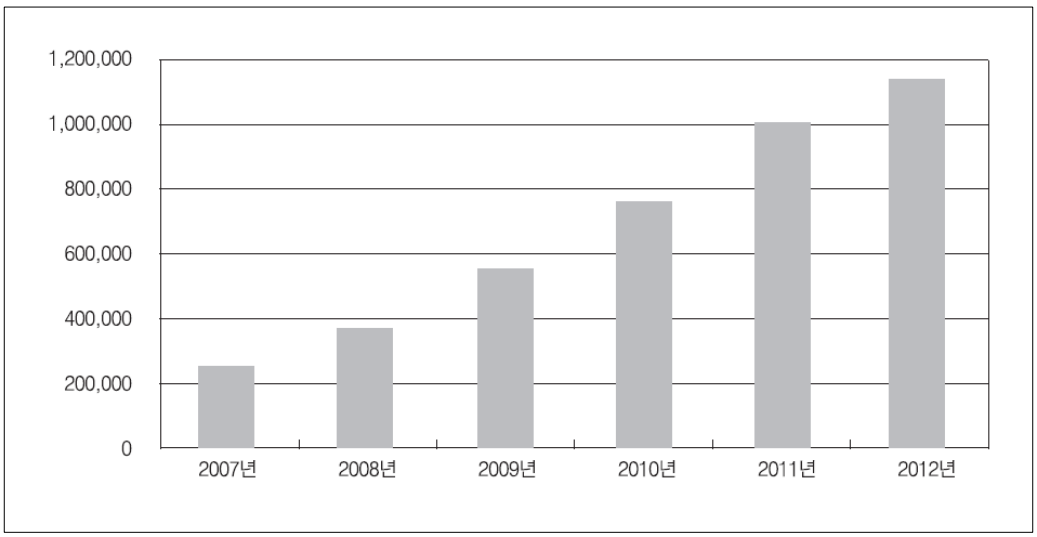
<그림 217> KT NETSPOT 수

출처: KT IR Ractdheet 2009. 2월호, 2009.02

- SK 텔레콤의 경우 2002년부터'WiNet'이라는 공중 무선랜 서비스를 시작하였지만 저조한 실적과 와이브로 서비스 중복투자 문제로 2007년 서비스를 중단한 상태임

- 무선 랜 장비 시장은 유선 랜 대체수요와 기업체, 병원, 공장, 학교 등 사회전반적인 분야에서 시장창출이 일어나 일반 가정의홈네트워킹 수요급증과 전국 각지의 공공구역에 대한 핫스팟의 증설에 힘입어 무선랜 전체 시장이 성장하고 있음

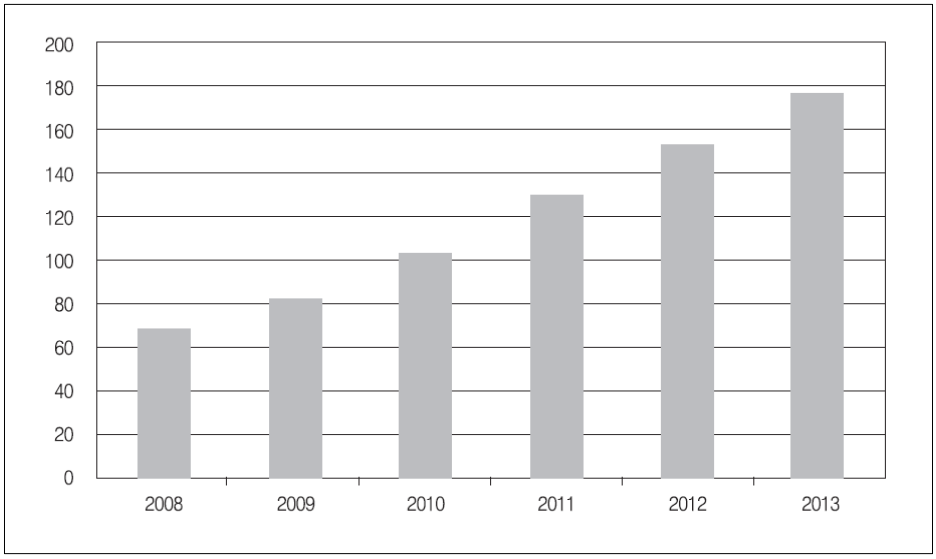
- 특히, 2008년 후반기 IPTV와 VoIP등 무선랜 사용자의 기대에 부흥한 기술들의 대대적인 도입으로 무선랜 관련 기술과 장비들에 대한 관심이 모아지고 있는 상태임



<그림 218> 국내 VoIP 서비스 시장 규모

출처: IDC, 아시아경제 2008.12.29 개제

- 이에 따라 무선랜 관련 장비의 발달과 성장세가 예상됨. 일례로 2008년 70억 원에 달했던 국내 무선랜 장비시장의 규모는 노트북, VoIP, 스마트폰, IPTV 등의 확산에 따라 꾸준히 성장 중이고, 2010년 100억 원을 넘음 것으로 전망



<그림 219> 국내 무선 랜 장비 시장 (단위:십억 원)

출처: IDC, 2009

- 대부분의 노트북 PC들은 무선 통신의 단말로 활용되고 있음. 기술개선 및 사용자의 요구에 맞는 제품출시로 무선 랜 장비 시장에서 차지하는 비중이 높아지고 있음
- 최근 이동형 단말기의 증가와 이동성이 욕구되는 작업환경의 변화 등에 따라 이동 데이터에 대한 수요가 증가하면서 대기업, 중/소기업, ShHo(Small Office/Home office), 가정 등으로 무선 랜 적용 환경이 점차 확대되고 있음

- 한국 IDC는 전망 기간 동안 무선 랜 시장은 메시 네트워크(mesh network)의 성장과 802.11n 지원 장비의 출시에 따라 향후 5년간 연평균 15.4%로 성장, 2012년에는 1천억 원을 상회하는 규모로 성장할 것으로 예상함

- 근거리통신: 최근 규격이 발표된 블루투스 3.0은 초저전력 모드로 운영되어 다양한 종류의 센서들이 블루투스로 동작할 수 있도록 하기 때문에 현재로서는 어려웠던 다양한 센서 및 주변기기 들이 나올 수 있는 기반이 되면서 소비자 중심의 의료(Health 2.0)가 활성화 될 수 있는 기술적 기반이 마련될 것으로 기대됨. 또한 블루투스, Wi-Fi, UWB(Ultra Wide Band)를 지원하므로 다양한 어플리케이션의 등장이 예상됨

- 광대역통신: HSPA(High Speed Packet Access)는 업로드 및 다운로드 양방향 1에서 2Mbps의 대역폭을 지원할 수 있기 때문에 일정부분 Wi-Fi 핫스팟을 대체할 수 있음. 이 경우 노트북 컴퓨터에 휴대폰 모듈이 내장된 형태의 기기나 기존의 Wi-Fi와 스위칭이 되는 복합 네트워크가 등장할 것으로 예상함
- 무선 AP를 이용한 인터넷전화 등 서비스가 제공됨에 따라 무선랜에서의 보안

취약점에 대한 대응 및 상용 환경에 적합한 보안 기술의 표준화 필요성 증가

○ 최근 더 이상 싸지 않은 유가와 강화된 환경규제 문제로 인하여 자동차 산업에서 하이브리드카와 전기자동차 등 차세대 자동차에 대한 관심이 높아지고 있음. 특히 신기술 선점을 통해 경쟁구도를 새로 짜려는 각국 정부의 산업정책까지 더해지면서 시장의 기대보다 빠르게 진행될 가능성이 높아짐

○ 특히 주요 국가들의 환경규제는 2020년까지 기존 수준보다 20~30% 온실가스 저감을 목표로 하고 있는데 가장 규제가 강한 유럽의 경우 2012년까지의 기준은 현 기술 수준으로 대부분 규제를 충족시킬 수 있을 것으로 보이지만 추후 강화되는 기준을 맞추려면 자동차 동력원의 전기화는 필수적 일 것으로 전망됨

○ 친환경차 시장전망은 주요 국가별 CO2 환경규제를 충족시키기 위해서 친환경차의 비중을 얼마나 늘려야 하는가를 토대로 추정함. Micro HEV를 제외한 HEV(Soft, Hard), PHEV, 전기자동차의 글로벌 신차판매비중은 2015년 총 7.7%를 차지할 것으로 예상되며, 2020년에는 총 19.6%의 비중을 차지할 것으로 전망

○ 국내의 경우 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 20.0%, 49.0%를 차지할 것으로 예상됨. ISG(idlestop & go system)와 같은 Micro HEV를 제외하면 비중은 각각 10.0%와 19.0%로 예상되며, PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 4.0%, 8.0%를 차지할 것으로 예상됨

○ 2009년 한국의 친환경차 수요는 0.5만대 수준으로 한국 자동차 전체 수요의 0.4%를 기록되어 친환경차 수요기반은 아직 미약한 편임

○ 이는 2009년을 기점으로 하이브리드카 등 그린카에 대한 수요 지원책이 활발해졌기 때문으로 국내 아반테 하이브리드 투입을 시작으로 친환경차의 수요가 증가할 것으로 전망

○ 2009년 7월 그린카 육성계획을 발표한 우리나라의 경우, 2015년까지 현 수준보다 16.5% 향상시킨 17km/L 연비를 달성하는 규제계획을 발표하였음

○ 정부주도의 그린카 육성계획에 따르면 전기자동차의 경우 2011년 상용화 계획을 발표하였고, 2015년 세계시장에서 전기자동차 점유율 10%를 목표로 하고 있음

○ 투자계획은 하이브리드(2009), 플러그인 하이브리드(2013), 연료 전지차(2018) 등 개발을 위해 정부에서 4천억원을 투자하고 민간 기업에서 2.1조원을 투자할 계획임

○ 소비자 지원 측면에서는 2009년 6월 하이브리드카를 구입하는 소비자에게 310만원의 취득세와 등록세를 면제해주는 세제혜택을 주기로 했고, 2010년부터는 추가적으로 200만원의 보조금이 지급됨에 따라 최종적으로 정부안이 승인이 되면 하이브리드카를 구입하는 소비자에게는 500만원의 절감혜택이 주어지게 됨

○ 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 점유율 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하기로 함

○ 현대/기아차에서는 2010년 본격적인 전기자동차 경쟁이 일어나자 수소 연료 전지차에 집중하던 전략을 수정해 2010년 8월 전기자동차를 시범보급하며 2011년에 전기자동차를 판매할 계획을 가지고 있음

○ 전기자동차 보급 시 가장 중요한 문제점으로는 배터리 가격, 충전시간, 배터리의 안정성, 1회 충전 시 주행거리, 충전 인프라 등의 문제가 있으나 1회 충전주행거리가 짧아도 충전 인프라 구축으로 해결 가능성을 찾아가고 있음

○ 다만 친환경차의 상용화가 앞당겨 지기 위해서는 배터리의 경우 PHEV, 전기자동차는 고성능, 급속충전 기술이 필요하며 일반차량 수준의 주행거리를 확보하기 위해서는 현 수준보다 에너지밀도가 7배, 가격은 1/40 수준으로 낮아져야 하는 것으로 평가됨

○ 현재 전기자동차 관련 연구개발 혹은 사업은 초보적인 단계로 전기자동차를 위한 충전인프라 조차도 형성되고 있지 않고 있다. 2010년 8월 이후 본격적인 상용화를 위한 전기자동차 전력공급 기반 기술에 대한 연구가 추진될 것으로 예상함

○ 한국전력 2010년 4월 14일부터 서울과 제주도의 시내도로에 저속전기자동차 운행이 허용되는 등 전기자동차 보급이 본격화될 것에 대비, 전기자동차 충전 인프라 보급 활성화를 위해 '잠정전기공급제도'를 시행함

- 한전은 고객이 저압 신규공사비를 납부하면 변압기를 설치해 계약전력 499킬로와트(kW)까지 저압전력을 공급하고, 요금은 전기자동차 충전전용요금 약관

이 인가될 때까지 한시적으로 일반용 요금을 적용함

○ POSCO ICT는 포스코건설과 함께 아파트 단지에 설치될 전기자동차 충전시스템 특허를 출원함
- 포스코 건설은 전기자동차의 보급 추이를 지켜보면서 이 기술을 향후 분양 예정인 영종하늘도시 A12블록 단지에 적용하고, 점차 적용범위를 넓힐 계획

- 시스템 작동원리는 비접촉식(RF) 카드를 통해 입주민 정보를 자동으로 입력받거나 사용자가 아파트 동-호수와 비밀번호를 직접 입력하면 단지관리서버와 통신해 입주민 여부를 우선 확인하게 된다. 사용자 인증과정이 끝나면 즉시 충전이 시작되고, 충전이 완료되면 전기자동차 충전기의 공급전원을 차단, 사용한 전력량을 단지 내 관리서버로 전송하는 방식
(http://kr.aving.net/news/view.php?articleId=151338&mn_name=news)

○ 정부에서는 세계적 규모의 제주 스마트 그리드 실증단지 구축사업을 추진 중임
- 2030년까지 스마트 그리드 사업에 민관 공동분담으로 총 27조5000억원을 투입키로 함에 따라 지식경제부에서 스마트 그리드 국가 로드맵을 확정하고 2030년까지 전국 2만7000여 곳에 전기자동차 충천소를 세우기로 함

○ 전기자동차 관련 동향
- 1998년 국가 G7사업 및 차세대 자동차 개발 사업을 통하여 전기자동차, 수소연료전지차의 개발에 착수함

- 플러그인차의 경우는 2008년에 핵심부품인 리튬이차전지의 소재와 팩 개발을 지원하는 국책과제가 시작되어, 2013년 플러그인차 출시라는 완성차업체의 개발로드맵에 맞춘 기술개발이 진행 중에 있음

- 그린카는 전기를 사용하여 구동한다는 공통점을 가지고 있기 때문에, 전기구동과 관련한 시스템 개발이 필요하며, 차량의 고효율화 기술 확보를 위해 전기 파워트레인의 핵심품목인 구동 모터, 컨버터/인버터의 고효율화, 고밀도화를 위한 각국의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨

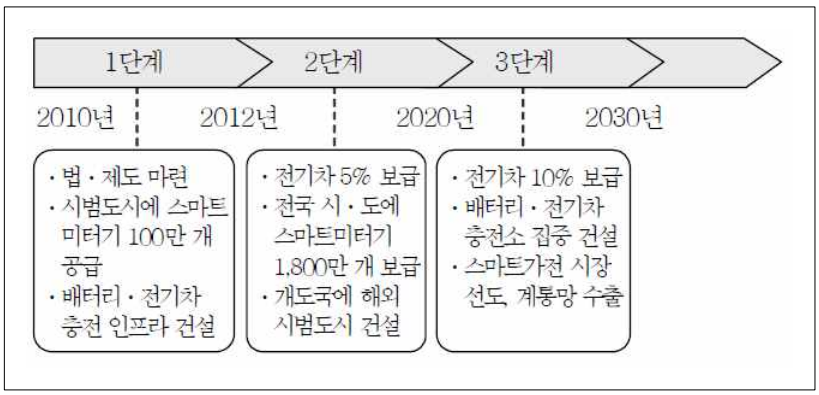
- 그린카는 전기에너지를 주동력 원으로 사용하기 때문에 전기에너지를 충분히 저장하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 그린카에 적절한 에너지 저장시스템의 개발 노력이 집중될 것으로 예상됨
- 플러그인차는 계통으로부터 전기를 충전하고, 수소연료전지차는 전기뿐만 아니라 지금의 주유소와 같은 수소 충전소에서 수소를 충전하여 사용하게 되는데, 충전의 편리성과 안전성을 확보할 수 있는 충전 인프라 확충에 대한 노력

이 가시화될 것으로 예상되며, 특히 기술 선점을 위한 표준화 제정에 선진국의 다양한 시도가 이루어질 것으로 판단됨

○ 스마트그리드 관련 동향

- 국내에서는 미국 등 해외 선진국가들 보다는 늦었지만 정부의 녹색성장 정책과 맞물려 최근 빠른 속도로 진척되고 있음

- 2030년까지 전 국토에 걸쳐 지능형 전력 네트워크가 도입되는 세계 최초 국가단위의 지능형 전력 네트워크 구축을 목표로 하여 녹색성장위원회의 로드맵 제시



<그림 220> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵

- 한국전력은 2009년 8월 중으로 제주시에 스마트 그리드 시범단지 조성을 시작

- 시범단지에는 풍력/태양광으로 생산된 전기의 송배전 시설, 분산전원장치(배터리), 기자동차 충전소, AMI 시스템 등 스마트 그리드 관련한 많은 기술들이 도입될 계획

- 대략 3천 가구를 대상으로 2012년까지 내구성과 안전성을 검증할 계획이며, 국책과제 중에 녹색 전력 IT 10대 과제에 한전 KDN, LS 산전, 현대중공업, 효성 등의 기업체와 더불어 전력거래소, 전기연구원, 전력연구원, 한국전력 등의 공기업 및 연구소들도 참여

- 10대 과제는 전력의 송배전망 개선, 상태 감시 및 관리 등의 시스템 기술 등이 포함

- 국내에서도 이미 지능망 실현기술인 전력IT에 대한 선제적 투자를 통해 기술기반(Technological Background)이 마련되었음

○ 현대차 'i10'을 기반으로 개발된 경승용 전기자동차 '블루온'은 국산 1호 양산형 고속전기자동차로, 양산 개념의 전기자동차로는 일본 미츠비시의 'i-MiEV'에 이어 세계 2번째나, 성능 면에서 일본의 차량보다 우월하며 1회

충전으로 140km 주행이 가능하고, 완속·급속 충전시간은 각각 6시간, 25분이다. 모터출력 61kW의 심장을 장착한 블루온의 최고 속도는 시속 130km, 제로백(100km/h 도달시간)은 13.1초의 성능을 가짐

○ 불루온의 경쟁 차종인 미츠비시 'i-MiEV'는 1회 충전 주행거리(130km), 완속·급속 충전시간(7시간, 30분), 모터출력(47wK), 제로백(16.3초) 등으로, 대부분 주요 성능에서 '블루온'에 뒤지며 차량 크기도 '블루온' (전장 3585mm, 전폭 1595mm, 전고 1540mm)이 'i-MiEV'(3395*1475*1610)보다 큼

○ 블루온은 SK에너지의 배터리와 효성이 개발한 모터, LS산전의 인버터(전기를 모터에 필요한 전력으로 변환하는 장치), 위아의 감속기, 현대모비스의 직류변환장치 등을 기반으로 현대차가 생산함



<그림 221> 현대자동차의 전기자동차(EV) 블루온(BlueOn)

○ 전기자동차 관련 동향

- 1998년 국가 G7사업 및 차세대 자동차 개발 사업을 통하여 전기자동차, 수소연료전지차의 개발에 착수함

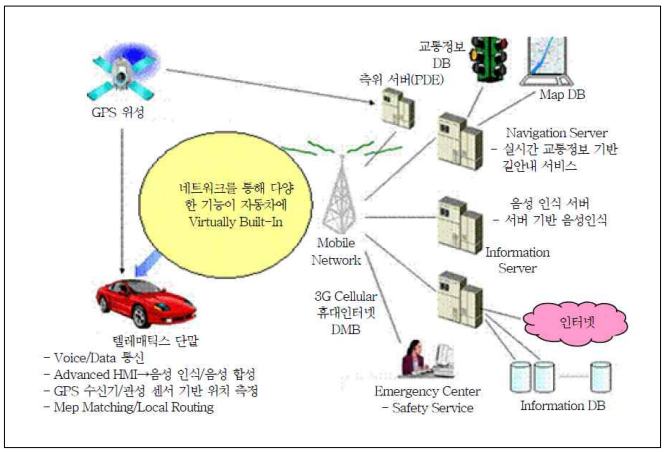
- 플러그인차의 경우는 2008년에 핵심부품인 리튬이차전지의 소재와 팩 개발을 지원하는 국책과제가 시작되어, 2013년 플러그인차 출시라는 완성차업체의 개발로드맵에 맞춘 기술개발이 진행 중에 있음

- 그린카는 전기를 사용하여 구동한다는 공통점을 가지고 있기 때문에, 전기구동과 관련한 시스템 개발이 필요하며, 차량의 고효율화 기술 확보를 위해 전기 파워트레인의 핵심품목인 구동 모터, 컨버터/인버터의 고효율화, 고밀도화를 위한 각국의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨

- 그린카는 전기에너지를 주동력 원으로 사용하기 때문에 전기에너지를 충분히 저장하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 그린카에 적절한 에너지 저장시스템의 개발 노력이 집중될 것으로 예상됨

- 플러그인차는 계통으로부터 전기를 충전하고, 수소연료전지차는 전기뿐만 아니라 지금의 주유소와 같은 수소 충전소에서 수소를 충전하여 사용하게 되는데, 충전의 편리성과 안전성을 확보할 수 있는 충전 인프라 확충에 대한 노력이 가시화될 것으로 예상되며, 특히 기술 선점을 위한 표준화 제정에 선진국의 다양한 시도가 이루어질 것으로 판단됨

○ ITS 기술 동향



<그림 222> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도

- 국내의 텔레매틱스 기술은 실시간 교통정보제공 서비스, 경로안내 서비스, 안전운전 서비스, 개인화 서비스, 산업연계 서비스 및 인포테인먼트(Infortainment) 서비스 등 6대 중점 서비스 실현을 목표로 함
- 이를 위하여 위의 그림처럼 GPS 수신기를 내장한 텔레메틱스 단말이 GPS 위성으로부터 자신의 위치정보를 전송받아 서비스 정보와 함께 모바일 네트워크로 정보를 전송, 위의 6대 서비스를 제공함

- 차량의 위치정보 탐색기술은 단순히 차량 위치 파악의 개념을 넘어 주행 중인 차량의 각종 상태를 진단 제어하는 데 필요한 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술의 토대를 형성

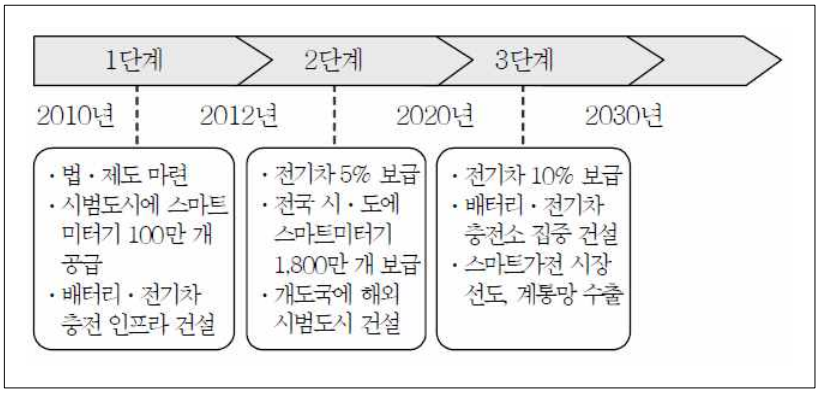
- 최근 센서네트워크와 RFID 태그 기술의 융합 및 저가의 태그 보급이 확산되면서 실현가능성이 매우 높은 기술로 부각되고 있음

- 위치 정보 탐색기술과 모바일 네트워킹 기술을 이용하여 운전자와 탑승자에게 교통안내, 긴급 구난 및 원격 차량 진단 기능을 수행하는 텔레메틱스 기술도 개발되고 있음

○ 스마트그리드 관련 동향

- 국내에서는 미국 등 해외 선진국가들 보다는 늦었지만 정부의 녹색성장 정책과 맞물려 최근 빠른 속도로 진척되고 있음

- 2030년까지 전 국토에 걸쳐 지능형 전력 네트워크가 도입되는 세계 최초 국가단위의 지능형 전력 네트워크 구축을 목표로 하여 녹색성장위원회의 로드맵 제시



<그림 223> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵

- 한국전력은 2009년 8월 중으로 제주시에 스마트 그리드 시범단지 조성을 시작

- 시범단지에는 풍력/태양광으로 생산된 전기의 송배전 시설, 분산전원장치(배터리), 기자동차 충전소, AMI 시스템 등 스마트 그리드 관련한 많은 기술들이 도입될 계획

- 대략 3천 가구를 대상으로 2012년까지 내구성과 안전성을 검증할 계획이며, 국책과제 중에 녹색 전력 IT 10대 과제에 한전 KDN, LS 산전, 현대중공업, 효성 등의 기업체와 더불어 전력거래소, 전기연구원, 전력연구원, 한국전력 등

의 공기업 및 연구소들도 참여

- 10대 과제는 전력의 송배전망 개선, 상태 감시 및 관리 등의 시스템 기술 등이 포함

- 국내에서도 이미 지능망 실현기술인 전력IT에 대한 선제적 투자를 통해 기술 기반(Technological Background)이 마련되었음

○ 최근 더 이상 싸지 않은 유가와 강화된 환경규제 문제로 인하여 자동차 산업에서 하이브리드카와 전기자동차 등 차세대 자동차에 대한 관심이 높아지고 있음. 특히 신기술 선점을 통해 경쟁구도를 새로 짜려는 각국 정부의 산업정책까지 더해지면서 시장의 기대보다 빠르게 진행될 가능성이 높아짐

(2) 국외 시장 현황 및 전망

○ 소비자들 소비성향
- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘

- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소임

- EU 는 화석에너지의 의존도를 줄이고 탄소배출 저감을 위해 바이오에너지, FlexFuel (에탄올 85% + 휘발유 15%), CNG (Compressed Natural Gas), LPG (Liquefied Petroleum Gas), 전기에너지 등을 이용한 자동차 기술 개발을 자동차 생산업체들에게 장려 중임

○ European Commission 은 European Green Car Initiative (EGCI) 를 통해 유럽 도로 교통의 전기 화 (Electrification of Road Transport) 를 목표로 하고 있음을 2009년에 발표하였고, 유럽 자동차 생산업체 연합 (European Automotive Manufacturers in EUCAR) 은 이 계획을 실천하기위해 전기자동차 보급에 필요한 R&D 주제들을 선별하는 작업을 수행하고 다음과 같은 세 가지 주요 R&D 분야를 선정하였음
- 경제적이고 안정적이며 개선된 성능 및 수명을 가진 배터리 시스템

- 효율적인 차량 및 에너지 관리 시스템

- 전기자동차와 인프라연계를 위한 차량-인프라 (vehicle-to-infrastructure) 인터페이스

○ European Automobile Manufacturers's Association 은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함
○ EU 의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association 는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

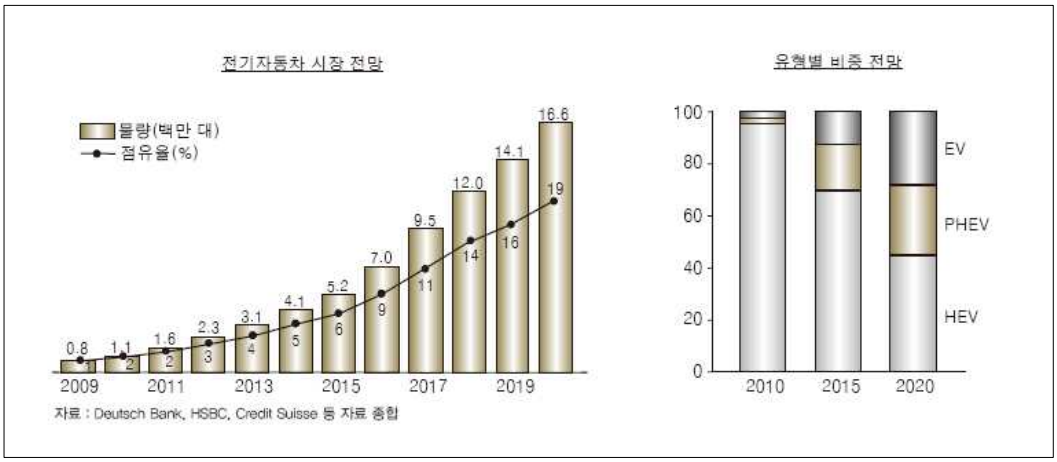
○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망
○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 Renault-Nissan은 전기자동차에

집중하고 있어 주목을 끌고 있음. Renault-Nissan의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 Nissan의 BEV 라인업이 Toyota의 Prius나 Honda의 Civic과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음



<그림 224> 전기자동차 시장전망

○ 미국 오바마 정부는 $2.4 billion 연구 자금을 마련하여 전기자동차 용 배터리 연구 개발에 $1.5 billion, 전기자동차 부품 개발 및 생산에 $500 million, 교통 및 수송 전기 화 (Electrification) 에 $400 million 을 투자할 것을 발표함

○ 최근 Pike Research 보고서에 따르면 전기자동차 충전 장비에 관련된 세계 시장 규모가 2015년 까지 $1.5 billion 으로 성장하리라 전망함

○ ECOtality North America 사는 미국 DOE (Department of Energy) 와 American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) 로부터 $99.8 million 을 지원받아 전기자동차와 충전인프라를 보급 및 설치하여 교통 및 수송 전기화 (Transportation Electrification) 계획인 EV Project (2009년 10월 1일부터 36 개월 간) 를 시작하였음

○ 독일의 한 전력 서비스 기업인 RWE는 주유소 네트워크와는 별도로 전기자동차의 충전 네트워크를 구축하고 있으며 에센(Essen)에만 11개의 충전소를 설치, 운영하면서, 'Autostrom'이라는 전기자동차용 요금제도 제시하면서 소비자들의 관심을 끌고 있음. RWE는 독일 주요 도시를 대상으로 시범 사업을 펼치

고 있는데, 2020년까지 독일 전역의 충전 인프라를 하나의 네트워크로 연결하려는 계획을 갖고 있음

○ 덴마크 최대의 에너지 기업인 DONG 에너지는 올해부터 전기자동차 인프라 시범사업에 뛰어들었으며, 2011년부터는 상용 판매를 위한 인프라를 구축할 계획임

○ 에코 드라이빙 훈련은 올바른 운전 습관을 운전자에게 가지게 하는 훈련 프로그램으로 유럽에서 실시하고 있으며 트레이닝 교육 후 차량 연료 에너지 20% 저감 효과를 가져올 수 있고, 장기적으로는 일반 주행 조건에서 7% 저감효과를 가짐
○ European Climate Change Programme 는 에코-드라이빙 훈련이 유럽의 이산화탄소 배출량을 2010년까지 5,000 만 톤까지 저감시킬 수 있으리라 전망하고 TNO 는 이산화탄소 저감효과를 1톤 당 128 유로의 비용 절감효과로 추정

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함

○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley 대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology 연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함
- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러 규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함
- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진 (ICE) 자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지 비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 일본충전인프라 시장
- 주차장 운영업체 GS파크24(대표 강경태)는 지분 50%를 소유한 일본 파크24가 지난해 초부터 도쿄의 일부 유료주차장에 도입한 전기자동차 충전설비와 서비스 모델을 조만간 국내에도 들여올 계획

- 일본 파크24는 도쿄전력·후지중공업·Mitsubishi와 함께 주차장에서 전기자동차가 주차하는 동안 충전을 실시하는 '파크&차지'사업을 추진

○ 전기자동차 시장

- 산은경제연구소 분석에 의하면, 하이브리드차 시장점유율이 낮은 Mitsubishi 또는 Renault-Nissan, Ford 등을 중심으로 개발. 하이브리드차의 경쟁력이 높은 Toyota, Honda의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦음.

- Mitsubishi는 지난 7월 세계 최초 양산모델인 I-Miev를 출시, Renault-Nissan 또한 2012년부터 본격적인 양산에 나설 계획. 전기자동차 전문 업체 BYD를 중심으로 한 중국업계의 움직임이 활발함. 국내업계는 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 2011년 양산모델을 출시할 계획

- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨. 전기자동차 유형 측면에서 볼 때, 당분간 HEV가 주류를 이룰 것으로 예측. BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어려움. 2020년쯤에야 기반이 잡힐 것으로 예상함

○ 하이브리드차 시장

- '에이에프피(AFP)통신' 보도에 따르면, 올해 초 뉴욕시의 온실가스 배출을 2030년까지 30% 감축하겠다는 야심에 찬 계획을 발표했던 뉴욕 블룸버그 시장은 최근 뉴욕의 옐로택시를 하이브리드 카로 바꿔 이 같은 목표를 향해 가겠다고 발표

- 뉴욕의 상징인 옐로 택시(Yellow Taxi)가 오는 2012년까지 모두 하이브리드 카(Hybrid gasoline-electric car)로 바뀔 예정. 하이브리드 카는 도시의 탄소의 발자국을 감소시키게 될 것"이라고 말하고 이 번 조치는 매년 수백만 갤런의 연료를 절감하게 될 것이라고 강조

- 현재 뉴욕의 택시는 100km 주행 당 평균 17리터의 가솔린을 소비하고 있는데, 전기와 가솔린을 혼용해 운행하는 하이브리드 카로 교체하면 기존의 가솔린 차량의 47%에 불과한100km 주행 당 평균 8리터 정도 소비하게 됨. 택시 이외에도 버스와 쓰레기를 실어 나르는 트럭도 하이브리드로 교체할 계획

○ 충전인프라 시장
- 국외충전인프라 시장에선 전기수송관련의 ECO tality사는 고급 전기자동차(EV) 충전을 위한 새로운 인터넷 기반 소프트웨어를 개발
- 운전자의 유리한 시간대 선택 또는 가격이 저렴한 오프 피크 간격을 선택할 수 있으며, 실시간 충전가능 지역을 알려주는 프로그램 임

○ 미국의 Vectrix 사는 플러그인 충전 방식인 전기스쿠터 VX-1 을 판매하는 중임
- 최고속도 100 km/h 에 6.8 초에 시속 80 km/h 로 가속 성능

- 2.5 시간에 배터리의 80% 까지 충전 가능

- 한 번 충전에 일반 속도로 56-89 km 거리 운행 가능

- 웹페이지에서 현재 위치에 따라 운행 가능한 거리를 지도에 보여주는 기능을 제공함

○ 일본
- 일본 정부는 2015년까지 2007년 대비 15% 연비를 향상시키도록 한 규제안을 내놓고 기존 연비 14.6km/L에서 16.8km/L로 향상시키기로 함

- 또한 2005년부터 배출가스 장기규제를 실시하고 있으며, 2009년부터는 환경기준이 엄격한 유럽의 기준에 맞춰 높은 규제치인 포스트 신장기 규제를 실시함

- 이에 CO2 저감 목표치를 2020년까지 15% 절감하도록 요구하고 있으며, HEV, 전기자동차 등의 비중을 2009년 10%에서 2020년 40%까지 높인다는 계획을 가지고 있음

- 일본의 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 25.4%, 69.0%를 차지할 것으로 예상됨. ISG(idlestop & go system)와 같은 Micro HEV를 제외하더라도 비중은 15.9%, 39.0%로 높은 편으로 PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년

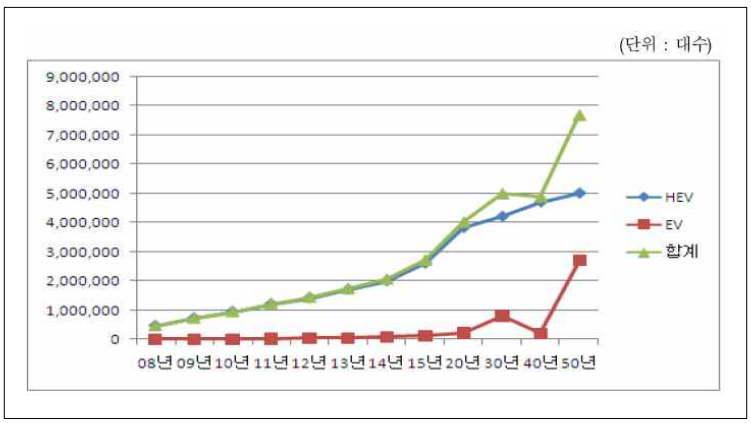
과 2020년 각각 1.9%, 12.0%를 차지할 것으로 예상됨

- 이러한 계획 하에 2009년 친환경 자동차 보급정책 시행으로 2009년 일본의 친환경차 수요는 39만대 수준으로 일본 자동차 전체 수요의 8.8%를 기록함

- 경형 수요가 많은 시장 특성에도 불구하고 2009년부터 하이브리드에 대한 세제혜택이 늘어나면서 대체차종 수요를 견인

- 2006년 8월, 일본 경제 산업성은 차세대 자동차용 전지의 발전전략으로서 연구개발 전략과 인프라정비 전략을 제시하는 '신세대 자동차의 기초가 되는 차세대 전지기술에 관한 연구회'가 '차세대 자동차용 전지의 장래를 향한 제언'을 공표함

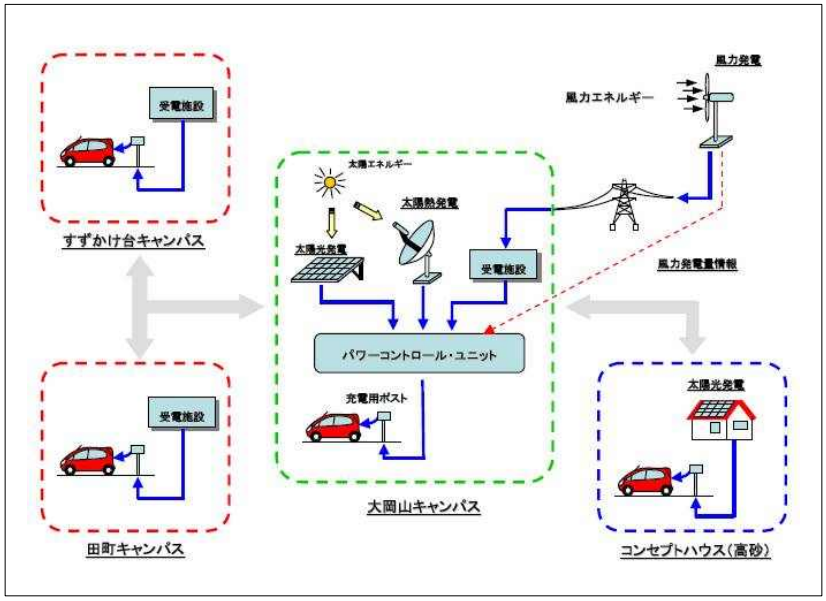
- 인프라정비 전략은 규제나 규격 등 제도의 정비와 충전소의 정비 등 소프트, 하드 양면에 걸친 인프라의 정비도 동시 병행하여 추진하기 위해 1) 전지의 안전규제, 기준의 설계, 2) 전지와 충전소의 인터페이스 설계와 전지규격 통일의 시비, 3) 전기자동차용 전기요금 체계의 설계, 4) 충전소 보급을 위한 정책지원 체계, 5) 전지의 양산 촉진을 위한 타 용도에의 전개지원의 방법, 6) 신세대 자동차 보급을 위한 정책지원의 체계와 같은 쟁점을 제시함



<그림 225> 일본 친환경 자동차 생산현황 및 전망

- 도쿄 전력이나 미쓰비시 자동차 등이 2009년 내에 전기자동차용 급속 충전 장치를 도쿄, 가나가와 등 수도권에 100~200대 정도 설치함

- 해당 충전 시스템을 도입하기 위해 미쓰비시는 동경공업대학 등과 공동으로 재생 가능한 에너지를 이용한 전기자동차용 인프라시스템을 연구, 개발함



<그림 226> 재생에너지를 이용한 전기자동차용 충전 인프라

- 일본 내에서 2009년부터 잇따른 전기자동차 출시에 맞춰 전력회사들은 충전스탠드용 급속충전장치 개발에 집중함

- 도쿄전력이 개발한 급속충전장치는 양산체제에 들어갔으며, 규슈전력은 전자머니 등으로도 이용할 수 있는 IC카드 방식인 펠리카를 탑재, 전자머니로 요금지불이 가능한 급속충전장치 개발을 추진함
- 도쿄전력은 요코하마시의 전원제조업체 등과 전기자동차용 급속충전장치를 개발하여, 충전기는 업무용의 강한 전류를 흘려 15분 정도면 완전 충전할 수 있음

- 규슈전력도 약 20분만에 80% 가량의 충전이 가능한 급속충전장치를 개발해 현재 실증실험을 거쳤으며, 이 충전장치는 본체에 IC카드리더 장치를 탑재해 현금 이외에 휴대전화나 IC카드로 결제가 가능하며 내년부터 본격 보급에 나설 계획

- 전기자동차를 완전 충전시켜 주행할 수 있는 거리는 최대 160㎞. 만일 충전이 부족해 도로주행 중에 전기 잔량이 줄었을 경우, 긴급 충전할 수 있는 사회 인프라로 최저한의 충전장치는 불가결함

- 통상 대부분의 전기자동차 이용자들이 가정 내 콘센트로 충전을 하기 때문에 도쿄전력은 휴대전화 코인충전기와 마찬가지로 다수의 충전소는 필요 없을 것으로 보고, 수도권에 약 100대 가량 있으면 충분할 것으로 전망함

- 도쿄전력의 급속충전장치는 대량의 전류를 내보내기 때문에 변전설비가 필요하기 때문에 대형 빌딩이나 상업시설, 공공시설 등처럼 변전설비가 설치돼 있

는 시설은 별 문제가 없지만 소규모 시간제 주차장 등 설치 시에 제약을 받음

- 가솔린차와 비교해 전기료는 저렴하기 때문에 충전소를 운영하더라도 큰 수익은 기대할 수 없어 설치에 소극적일 것으로 예상되기 때문에 보급 확대를 위해서는 당분간 정부의 지원이 필요한 실정임 (디지털타임스 2008.9.15)

<표 81> 해외 도시의 충전소 입지전략

지 역	주관기관	입지 우선지역
미국 오레곤	Electric Vehicle Charging Network	▸환승주차장, 자동차 밀집지역, 대학캠퍼스 빌딩(쇼핑센서 및 오피스 빌딩)
미국 캘리포니아	North Bay Electric Auto Association	▸정기적 운행의 목적지로 단기주차 빌발 지역(도심, 쇼핑센터, 환승 주차장, 대학 캠퍼스) ▸추가로 공공 이벤트 센터, 레크레이션장, 공원, 아트센터
벨기에 브뤼셀	Brussels Capital Region	▸주요활동지역(관광, 쇼핑, 오피스, 정부, 대학, 병원) ▸환승지점 및 교통 결절점 ▸주거지역

- 개발된 최신 전력선 통신(Power Line Communication, PLC) 기술을 길에 설치된 충전소들에 융합하였고 전력선 통신 융합은 일렉트로베이가 선들의 추가 설치 없이 전력선을 통해서 충전 자동차와 정보를 상호 교환 할 수 있으며 통신을 통해서 자료를 교환하고 요금, 전력 요구량, 안전 등을 교환함

- 르노-닛산 자동차사는 무공해 이동 분야에서 세계적인 선도회사가 되려고 하며 이스라엘, 덴마크, 포르투갈, 모나코, 미구그이 테네시, 오레곤, 캘리포니아주, 일본의 카나가와, 요코하마 등에서 무공해 프로젝트들을 진행하고 있으며 스위스 전기 유틸리티 회사인 EOS(Energie Ouest Suisse)와도 협력 중 (http://www.greencarcongress.com/2009/02/renault-nissan.html#more)

○ 유럽

- EU는 2020년까지 온실가스를 1990년 수준에서 20% 절감하는 목표를 세우고 이를 위해 경제 전반에 걸쳐 다방면의 규제안을 내놓고, 2007년 유럽의회는 자동차CO2 배출량을 규제하는 법안을 발표함

- 2012년에 신차 배기가스 저감 목표치는130g/km으로 현재 160g/km 기준에서 20% 절감해야 되는 수치로 2012년까지 신차판매의 65%가 이를 준수해야 하며, 2015년까지 단계적으로 100%까지 올리기로 함
- 기준치를 초과하는 차를 판매하는 경우에 2012년부터 벌금을 부과하는 내용으로, 벌금은 2012년 CO2 배출기준 130g/km를 기준으로 하여 초과배출량 g/km당 20유로에서 2015년 95유로까지 단계적으로 인상할 방침임

- 2020년 배기가스 저감 목표로 95g/km를 설정하고 있는데 기존의 내연기관 개선을 통해 30~40% 절감한 105~110g/km 까지는 가능할 것으로 추정되고 있기 때문임

- 다만 그 이상의 개선을 위해서는 HEV/전기자동차화가 필요할 것으로 예상됨

- 2009년 EU의 친환경차 수요는 48.4만대수준으로 EU 자동차 전체 수요의 3.6%(Micro HEV 제외시 7.5만대 수준으로 0.6% 비중)를 기록한 것으로 추정

- 소형차 중심의 디젤 승용 수요가 절반을 넘기 때문에 친환경차 점유율이 아직은 미미하나, 2015년과 2020년 CO2 규제 목표치 달성을 위한 패리티(Parity) 근사치를 구해보면 친환경차의 비중이 각각 60.5%, 100.0%를 차지할 것으로 예상하고 있으며 ISG(idle stop & gosystem)와 같은 Micro HEV를 제외하면 비중은 10.5%, 35.0%로 낮아지지만 PHEV와 전기자동차만의 비중으로 보면 2015년과 2020년 각각 3.5%, 20.0%를 차지할 것으로 예상

- EU의 경우, 환경규제가 가장 강력하기 때문에 친환경차의 확산속도가 가장 빠르게 나타날 것으로 예상되며 기존 내연기관에서 ISG 장착만으로 연비개선 효과를 쉽게 얻어낼 수 있는 Micro HEV 비중이 가장 높게 나타날 것으로 기대되는 한편, 궁극적으로는 Hard HEV 보다 PHEV, 전기자동차에 업체들이 포커스를 맞추고 있어 2020년경에는 PHEV, 전기자동차 비중이 높게 나타날 것으로 예상

○ 영국

- 영국의 대형 가전판매점인 COMET는 2009년 6월, 전기자동차 충전설비를 점포 주차장내에 설치해 고객이 무료로 충전설비를 이용할 수 있도록 하는 서비스인 'Plug & Go'를 시작함

- 이 회사는 우선 런던 특별구 등에 있는 점포의 주차장에 충전설비를 설치해 현재 시험운영을 하고 있으며 이용현황을 봐가면서 영국 내 250여개 점포에도 똑 같은 서비스를 순차적으로 제공할 것을 검토 중

- 영국 내에서는 COMET외에도 소매사업 체인스토어인 TESCO도 유사한 계획을 진행 중이다. COMET나 TESCO같은 대형판매점 체인스토어가 충전설비를 설치해가는 움직임은 충전설비 수 증가 및 충전인프라의 전국적인 지역 확대에 의해 전기자동차의 주행성, 편리성이 한 단계 향상되는 것 외에도 전기자동차 시장 확대를 뒷받침 하는 효과가 있을 것으로 예상

(디피뉴스 2009.10.12)

- 영국 런던 시는 전기자동차가 일반 내연기관에 비해 이산화탄소 배출량이 40% 적게 배출되고 대기오염 물질이 직접적으로 배출되지 않는다는 장점에 주목하여 전기자동차 이용활성화에 많은 노력을 기울임

- 런던 시는 현재 전기자동차 운전자의 편의를 위해 약 100기의 충전포스트를 설치하고 웹사이트를 통해 충전소 위치를 안내하고 있으며, 충전인프라의 확충을 위해 기업체 시설물에 충전인프라를 구축하는 경우 충전기의 일반인 사용을 전제로 최소 30% 이상의 설치비용을 지원, 신규 개발 시 충전기 설치를 의무화하고 2015년까지 25,000기(공공부문 2,500기, 민간 22,500기)의 충전포스트를 설치할 계획



<그림 227> 런던이 전기자동차 충전소 위치안내 웹사이트

- 전기자동차 이용 운전자에 대해서는 자동차세(Road Tax)와 런던이 도심 혼잡통행료를 면제함 자동차세 면제로 연간 약 100파운드(약 20만원), 혼잡통행료 면제로 연간 최대 1,700파운드(약 350만원)의 경제적 혜택이 있어, 전기자동차가 영국의 어떤 도시보다 런던 시에 많이 보급됨

- 전기자동차에 대해 자동차 보험료 할인 및 전기자동차용 전용주차공간과 함께 무료 혹은 할인된 주차요금의 혜택이 제공되어 전기자동차 이용의 편의를 도모하는 한편, 영국 정부는 최근 초저탄소차량(Ultra-LowCarbon Car) 구매자

에 대해 최대 5,000파운드(약 1천만 원)까지 지원하는 플러그인 자동차 지원 프로그램(Plug-In Grant)을 2011년부터 시작하고, 주차장 및 주요 활동밀집지역에 전기자동차 충전기 설치를 지원하는"Plugged-In Places"사업을 런던 등 주요 지역에서부터 실시할 계획임



<그림 228> 런던이서 운행 중인 전기자동차 충전모습 및
전기자동차 주차구역 안내 표지판

- 영국 브링턴에 위치한 일렉트로모티브사는 2003년에 전기 충전소 기술을 개발하기 시작했으며 2006년에 런던 중심에 있는 웨스터민스터(Westminster)에 일렉트로베이(Elektrobay) 충전 지열을 설치하는 등 런던에 40개 이상의 충전 지역을 설치하였으며 영국의 다른 주요 도시들에도 40개 이상 설치함

- 일렉트로베이는 주차장 옆에 위치하여 전기 자동차의 충전을 용이하게 할 수 있으며 일렉트로베이의 소켓은 안전하고 기후에 대응하는 문 뒤에 위치에 있으며 개인키를 통해서 이용가능하며, 충전이 진행될 때, 문은 충전 중단을 방지하기 위하여 잠김

- 일렉트로베이는 영국에서 240볼트, 13암페어의 출력으로 공급되고 유럽에서는 230볼트, 160암페어로 전력을 공급하며 상업용 전기 자동차 제품들을 위한 새로운 3상 충전소는 2009년 중반에 이용 가능
(http://www.greencarcongress.com/2009/02/renault-nissan.html#more)

○ 프랑스

- 프랑스 환경부와 산업부는 2010년 4월 13일 전기자동차 산업을 배치할 계획을

공동 발표했으며, 이 계획은 파리시를 비롯한 프랑스 주요 12개 지자체, 푸조 그룹, 르노, 우편공사(La Poste) 사장, 프랑스국철회사(SNCF), 뱅시(Vinci), 프랑스 전기보급망회사(ERDG), 프랑스 고속도로관리조합(ASFA)의 경영진과 여러 행정부처가 조인한 헌장(Charte) 형태를 취했음

- 우편공사(La Poste), 공항(ADP), 항공(AIR FRANCE), 원자력(AR전기자동차 A), 건설(BOUYGUES, Eiffage 및 Vinci), 전기생산(EDF) 및 공급(ERDG), 통신(France Telecom 및 SPIE), 가스 및 재생에너지(GDF Suez), 환경(Suez Environnement), 가스공급(GRT Gaz 및 GRDF), 공중교통(RATP), 수처리(Saur 및Veolia), 공중교통(RATP) 및 공공구매센터(UGAP) 등 20대 공기업들로 구성된 전기자동차 실수요자 그룹은 2011년 말까지 최대 주행거리 150㎞의 전기자동차 5만 대 구매를 위한 입찰공고를 발주할 것인데, 우편공사(La Poste)가 이 기업단체를 주재하기로 함

- 전기자동차 제조업체들은 이러한 대규모 수주 계약으로 안정된 수요 기반을 마련하게 돼 대규모 생산 체제에 돌입할 수 있게 될 것임. 프랑스 정부는 충전 기반시설 측면에서 이 산업이 활성화할 수 있는 환경을 조성함

- 독일 정부와 함께 EU 집행위는 EU의 충전 콘센트를 표준화하는 위임 권을 유럽 표준화 위원회(CEN) 및 유럽전기기술 표준화 위원회(Cenelec)에 부여하는 승인을 얻어냈음

- 환경 시행법령(Grenelle II)이 원안대로 양원에서 통과될 경우, 주택 프로모터들과 관리업체들은 전기자동차용 콘센트를 의무적으로 설치해야 하며, 주차장 개발업체 Vinci사 및 고속도로관리조합(Asfa)의 회원사들도 그들이 관리하는 시설에 전기자동차 충전 콘센트를 설치하기로 합의함

- 12개 참여 지자체들(Aix-en-Provence, Angouleme, Bordeaux, Grenoble, Le Havre, Nancy,O rleans, Paris, Rennes, Rouen, Strasbourg)은 관할 지역 내에 충전 인프라를 구축하기로 합의함

- 전기자동차 구매자에게 5000유로씩 지급해주는 정부 지원제도도 2012년까지 유지하기로 함

- 프랑스 정부는 2025년에는 유럽 내 자동차 4대 중 1대 이상이 전기로 작동될 것으로 예상하고 있으며, 프랑스는 2030년 전기자동차 개발이 연 150억 유로의 경제효과를 생성할 것이며 매년 1750만 톤의 CO_2 감소, CO_2 1톤당1166유로의 지출을 절감하게 됨

- 라로셀시는 그 당시 최초의 충전 인프라를 구축했으며 파리시에서는 상당수의 공중주차장들이 충전 콘센트를 갖췄으나 일반 연료 차들이 그 자리를 차지하고 있는 실정임

- 과거에 2차례나 전기자동차 개발에서 실패했던 프랑스의 3번째 계획은 정부, 지자체, 제조업체, 실수요자 및 표준화위원회 등이 혼연일체가 돼 구체적이고 일관성 있는 추진 계획을 수립, 합의를 본 상태에서 추진해야만 성공할 수 있음을 시사 함



<그림 229> Vectrix 사의 전기스쿠터 VX-1

○ 미국 전기자동차 급속충전소 시장

- 올 연말 미국, 일본 등 주요 지역에서 상용 전기자동차가 출시됨에 따라, 외부에서 전기자동차를 충전시킬 수 있는 급속충전시설 보급이 가속화

- 미국 포틀랜드에는 북미 1호 공공 전기자동차 급속 충전시설 설립하고 미국포틀랜드전기와 NEC 등이 공동으로 구축

- 20~30분가량 급속충전을 통해 최대 80%까지 충전이 가능하며 하반기 출시 예정인 Nissan 전기자동차 '리프(Leaf)'를 지원하며 차후 전기자동차 모델이 늘어나면 다른 전기자동차도 사용할 수 있게 할 계획

- 급속충전소는 주유소와 비슷한 모습으로 충전할 수 있는 전용 단자를 차량 콘센트에 접속한 뒤 충전이 완료되면 비용을 지불하는 형식으로 운영

- 동시에 50킬로와트까지 공급할 수 있으며, 급속전용충전기 외에 220V 충전방식도 지원예정임 충전소 이용 요금 가격은 정해지지 않았으나 충전 요금은 10달러 이내로 낮게 책정될 예정

- 충전시간을 기존 1시간가량에서 30분(최대 80%까지 충전)으로 줄였지만, 충전시간을 더 단축해야할 것으로 전망이며 한번충전으로 주행거리가 최대 160km 이내인 전기자동차 배터리 용량을 감안할 때, 급속충전시설이 주유소보다 더 많아야 할 것이라는 지적

- 급속충전과 함께 미리 충전된 배터리 팩을 교체하는 방법은 Renault 등 일부 업체에서 도입을 고려중인 방식

○ 독일

- 독일의 전력사인 RWE는 2009년 6월, 자사와 유럽 내 최대 주차사업자인 APCOA사와 공동으로 전기자동차 충전설비를 정비한다는 계획 하에 이를 추진 중에 있으며 향후에도 계속해서 충전가능한 주차장 수를 확대해 갈 계획

- RWE는 베를린 시내 중심부 약 20개소 APCOA사의 주차장내에 충전설비를 설치하고 차후 독일 국내 주요도시에 있는 APCOA사 주차장에도 순차적으로 충전설비를 설치할 계획임

- 독일의 eMobileity Berlin사는 세계 최고의 전기자동차 충전 인프라를 구축

- Dainmler는 100여대의 전기자동차를 제공하고 있으며 RWE는 500여 곳의 충전 및 제어 센터를 구축 2008년 9월부터 운영 중에 있음

- RWTH Aachen에서 개발한 충전기(독일)

- 충전 속도를 최대로 하기 위하여 충전기의 최대 입력전력이 전원계통의 최대 전력과 같아야만 하는데 이는 정현파 전류를 사용하고 역률이 1이 되어야 함을 의미함

- 역률 조정기로 사용되는 부스터 컨버터가 필수적이며 이 기술은 RWTH Aachen에 사용됨

- 충전기는 표준가정용 소켓에 연결할 수 있으며 정류된 230V 공급전압이 공진형 부스터 컨트롤에 의해서 500V까지 쵸핑 되었으며 효율은 92% 정도이고 외관과 냉각시스템을 합친 충전기 무게는 5에서 7kg이다.

○ 네덜란드

- 네덜란드 교통부는 하이브리드 전기자동차 사용의 활성화를 위해 전기자동차를 실생활에 활용하는 시범 프로젝트에 1000만 유로를 지원하기로 결정하고, 지원내용은 운송업체, 물류업체, 택시회사 등에서 전기자동차를 사용하는 경우 재정적 부담을 덜어주기 위해 보조금을 지원하는 것으로 47개의 프로젝트가 신청돼 이중 9개 프로젝트가 최종 선정됨

- 지원책의 목적은 하이브리드 전기자동차 사용에 대한 국민의 인식을 높이고, 실제로 친환경 차량을 이용하려는 기업에 시범운영을 할 수 있도록 지원해 향후 네덜란드 전역에 친환경 차량의 사용을 높이도록 하는 데 있음. 또한 실제로 전기자동차를 대중교통과 운송 등에 이용해 봄으로써 전기자동차의 기술 및 사용가능성 검증, 실제 사용에서 발생하는 문제점 등을 시험해보려는 목적도 포함됨

- 현재 네덜란드는 'experimetal gardens'라는 프로그램하에 하이브리드 전기자동차, 수소차 등 친환경 차량이용 가능성에 대한 실험을 지속하는데, 이번에 선정된 9개의 프로젝트도 이러한 맥락으로 친환경 차량의 실제 사용에 대한 노하우 축적과 실용적인 사용방향 등을 정립하는데 기여할 것으로 예상됨

- 선정된 프로젝트들은 전기자동차를 운송, 교통, 업무 등에 실제로 사용하는 프로젝트들로 전기자동차의 실효성을 검증하는 역할을 수행 예정. 슈퍼마켓에 제품을 공급하는 차량부터 물류서비스 제공, 렌털서비스, 쓰레기 수거, 공공업무 및 회사용 등 다양한 분야에서 전기자동차의 활용도를 검증할 예정

- 2009년에는 하이브리드 전기자동차에 대한 세제혜택을 통해 하이브리드 전기자동차의 판매도 증가세를 보였고, 2010년 3월에는 고속도로에 전기자동차 충전소를 설립하는 등 전기자동차의 대중화를 위한 노력을 지속하고 있으며 그 외에도 친환경 운송관련 기술개발과 실제 활용도를 높이기 위한 각종 프로젝트에 보조금 지급 등을 통해 적극 지원중임



<그림 230> 네덜란드 전기자동차 충전시설

http://www.greenpacks.org/2010/05/26/europe's-first-commercial-fast-charging-전기자동차-station-opens-in-the-netherlands/)

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 현대차 'i10'을 기반으로 개발된 경승용 전기자동차 '블루온'은 국산 1호 양산형 고속전기자동차로, 양산 개념의 전기자동차로는 일본 미츠비시의 'i-MiEV'에 이어 세계 2번째나, 성능 면에서 일본의 차량보다 우월하며 1회 충전으로 140km 주행이 가능하고, 완속·급속 충전시간은 각각 6시간, 25분이다. 모터출력 61kW의 심장을 장착한 블루온의 최고 속도는 시속 130km, 제로백(100km/h 도달시간)은 13.1초의 성능을 가짐

○ 불루온의 경쟁 차종인 미츠비시 'i-MiEV'는 1회 충전 주행거리(130km), 완속·급속 충전시간(7시간, 30분), 모터출력(47wK), 제로백(16.3초) 등으로, 대부분 주요 성능에서 '블루온'에 뒤지며 차량 크기도 '블루온' (전장 3585mm, 전폭 1595mm, 전고 1540mm)이 'i-MiEV'(3395*1475*1610)보다 큼

○ 블루온은 SK에너지의 배터리와 효성이 개발한 모터, LS산전의 인버터(전기를 모터에 필요한 전력으로 변환하는 장치), 위아의 감속기, 현대모비스의 직류변환장치 등을 기반으로 현대차가 생산함

○ 유럽전략 소형 해치백모델인 'i10'을 기반으로 개발된 블루온은 약 1년의 연구기간 동안 총 400억 원의 개발비를 투입해 완성했으며 길이 3585mm, 폭 1595mm, 높이 1540mm의 차체 크기를 갖춰 콤팩트한 이미지로 구현된 블루온은 고효율의 전기모터와 함께 국내 최초로 국산화 개발에 성공한 16.4kWh의 전기자동차 전용 리튬이온폴리머 배터리가 탑재됐다. 최고출력 81마력(61kW), 최대토크 21.4kg·m(210Nm)의 동력성능을 가짐

○ 블루온은 전기 동력 부품의 효율을 향상시키고 전자식 회생 브레이크를 적용해 1회 충전으로 초기 목표 130km 대비 10km 증가된 최대 140km까지 주행이 가능하며, 일반 가정용 전기인 220V을 이용한 완속 충전 시에는 6시간 이내에 90% 충전이 가능하고, 380V의 급속 충전 시에는 25분 이내에 약 80% 충전이 가능함

<표 82> 현대자동차 전기자동차인 블루온 개발참여업체

블루온 전기자동차 개발참여업체(대기업 10, 중소중견업체 34개)			
대분류	중분류	소분류	업체
전기자동차			현대자동차
구동 및 전력 변환시스템	인버터	완제품	LS산전
		커패시터	뉴인텍
		커넥터	LS전석
		기구류	진영프로토
	모터	완제품	효성
		샤프트	세일공업
		하우징 실드	이조금속
	감속기	완제품	위아
		DISS Ass'y	우수 ANS
		CASE	일광주공
		기어류	삼공기어
	회생제동브레이크	완제품	만도
		모터	LG 이노텍
		솔레노이드밸브	GMS
		ECU	콘티넨탈
		펌프/피스톤	서영정밀
에저지저장/충전시스템	배터리시스템	완제품	SK에너지
		완제품	SKME
		와이어	용성전장
	LDC	완제품	모비스
		파워서플라이	오리엔트전자
		파워서플라이	디지털전자
		변압기	용인전자
	배터리 팩	완제품	모비스
		블로워	한라공조
		UPPER CASE	인지컨트롤스
		LOWER CASE	신영
		PRA	LS산전
		제어기	케피코
	충전기	완제품	만도
		FET, 다이오드	인피니언
		컨트롤러	프리스케일
공통핵심부품 개발	냉난방공조 시스템	완제품	한라공조
		고전압 PTC 소재류	우리산업
		BLDC 모터	원진
		컨덴서 서브앗세이	후성공조
	클러스터앗세이	완제품	덴소풍성전자
		스크린인쇄	대아산업
		몰드사출	유진산업
		LCD제조	옵트렉스
		PCB제조	승일전자
	고전압충전포트	완제품	유라코페레이션
		사출몰	한국정밀
		프레스몰	진양코페레이션
	고전압 와이어링	완제품	경신공업
		커넥터	한국단자
		커넥터	tycoAMP

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획이며 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었으나 그러나 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획이며 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ Renault-삼성은: Renault의 전기자동차 생산기지 역할기대하고 있으며 Renault의 출시예정 전기자동차가 Renault-삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이고 또한 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용하고 있음

○ CT&T는 국내 골프카트차 시장의 90%를 차지하고 있는 근거리용 저속 전기자동차 전문업체로서 현재 소형 전기자동차 E-Zone을 골프장 등에 공급하고 있으며 2008년 기준 230억원 상당의 매출을 기록하고 2010년부터 규제완화로 전기승용차의 시내운행이 가능하므로 매출액 증가 예상

○ 레오모터스는 배터리시스템(BMS)을 비롯한 전기자동차 부품 전문업체로, 최근자체기술을 통해 일반 버스를 전기버스로 개조하는데 성공하였으며 최대속도 110km, 1회 충전당 주행거리가 200km의 성능을 보유



<그림 231> 국산 전기자동차

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획
- 현대기아차는 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었음

- 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획임

- 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ Renault-삼성 : Renault의 전기자동차 생산기지 역할기대
- Renault의 출시예정 전기자동차가 Renault-삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이며 Renault의 고려에는 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용

○ Ubiquitous ITS (U-ITS)
- 교통개발연구원에 의하면, Intelligent Transport Systems (ITS)의 현재의 교통체계에서 Ubiquitous ITS (U-ITS), Green ITS (G-ITS)로 변화될 것이라고 전망함. 첨단기능 및 텔레매틱스 서비스 증가 및 저탄소 녹색성장 시대를 도래하여 자동진단, 원격시동 등 첨단기능 및 높은 이동통신 서비스 증가되며 저탄소 고효율 연비 필요성 대두됨

- 운전자 부하증가 및 주의력 분산으로 교통사고 증가 예상, 첨단안전기능 개발 장착으로 능동적 사고방지 필요, 차량충돌경고장치, 차로이탈경고장치, 차간거리 자동 유지 장치 필요, ASV 기능 적용 가능한 도로 인프라(AHS) 요구, 도로와 차량 간 연계에 의한 교통 효율성(Mobility)과 안전성(Safety) 극대화, 첨단도로시스템(Automated Highway System) 구축 필요 등의 첨단안전기능 및 텔레매틱스 서비스 상용화 및 확산을 필요 및 대중교통상용화를 위한 G-ITS 기술개발 및 실용화 필요함

○ 양방향 전력변환을 제어하는 BMS와 전력변환에 필요한 양방향 충전기가 핵심요소 기술로 우선해서 개발 추진 중이며 SK에너지는 BRUSA에서 개발된 On-Board Charger를 이용하여 BMS와 연계하여 CAN 통신을 통한 제어시험을 완료

○ 충전 인터페이스 모듈 표준화는 시장 선점의 강력한 도구로 활용 가능 하므로 국제 표준에 대응한 국내표준 제정 노력이 필요하며 충전기의 경우 국내 기업

에서는 충전 단말장치위주의 개발이 진행되고 있으나 초기 단계이며, 인렛과 커넥터는 국내의 개발 실적이 전무함

○ 전기자동차는 현재 완성차업체 이외의 업체에서 활발하게 생산 중이며, 특히 CT&T는 '09년 현재 해외 수출로 3만8천대 계약체결 완료

○ 전기자동차 연구는 미국, 일본 등과 마찬가지로 1990년말 연구가 중단된 후, 최근 환경문제 및 배터리기술의 발달로 인해 다시 연구가 진행되고 있음

○ 2008년, 전기자동차 관련 중소기업들이 GCCC(Green Car Clean City) 컨소시엄을 구성하였으며, 이를 통해 전기자동차 활성화 및 보급촉진을 위한 정책지원 사항을 정부에 건의해 관련 정책과 제도를 마련 중에 있음

○ 일부 자동차 전장 부품회사들이 차량 탑재 형 충전기를 개발 중에 있으나 성능이나 효율 면에서 일본, 미국 등 선진국의 제품에 비해 경쟁력이 부족함

○ 한전은 2008년 12월부터 6개월간 전기자동차 충전인프라 정책연구를 수행하였으며, 2009년부터 '그린카 용 충전스탠드 기술개발' 및 '그리드 연계 형 전기자동차 충전인프라 개발' 연구 과제를 수행 중에 있으며 한전이 주축이 되어, 전기자동차 제작기업인 현대·기아자동차등과 MOU를 체결 하는 등 국내/외 표준화를 위한 다각도의 노력을 기울이고 있음

○ 무선 통신 서비스

- 실시간 교통상황 정보제공(TPEG), 통행료 자동 지불시스템("하이패스"), 네비게이션과 무선 통신이 연동된 시스템이 제공되고 있음

- 네비게이션에 WiBro 및 WCDMA를 이용한 무선통신이 개발되어있으며, 실시간 교통정보 등이 제공되어 활용되고 있음

- 국내에서 UTS(유비쿼터스 교통체계)에 대한 관심이 높으며, ITS(지능형교통정보체계)와 연동되어 BIS/BMS(버스정보안내시스템), 도로변 무선통신망, 개인택시 무선 호출 시스템("Brand Taxi") 등이 구축되어 있음

○ V2X 기술

- 국내에서는 ETRI를 중심으로 2007년부터 VMC 기술을 연구 중이며 WAVE 규 격을 준용하여 차량 간 통신과 차량과 인프라 통신을 지원하는 핵심기술 확보를 목표로 진행 중임

○ HMI/운전자-차량 인터랙션

- 국내 자동차 제조사들은 크루즈 콘트롤, 차선 유지 등의 지능형 자동차 기술을 개발하였음

- 한국전자통신연구원에서는 운전자의 운행 패턴을 자동으로 분석하여 안전 지수, 경제 지수, 친환경 지수 등을 산출하고 이를 운전자에게 제공하는 기술을 개발하였음

<표 83> 전자-차량 인터랙션 관련 국내 기술개발 현황

구 분	기술명	개발 단계	개발 내용	개발 주체
감지 기술	Rader Sensor	상용화	GENESIS 차종 SCC(Smart Cruise Control) 국내 최초 양산 적용	현대자동차
			체어맨 W에 ACC(Adaptive Cruise Control) 양산 적용	쌍용자동차
	차선인식 기술	Pilot	VISS(Vision based Intelligent Steering System)의 차선 유지 모듈	현대자동차
평가	안전운정 평가	Pilot	운전자 운행패턴에 따른 안전 운전 지수 산출 기술 개발	한국 전자통신연구원
	성능평가	기초기술 연구	Human Factor 응용 첨단안전차량 안전성능 평가 기반기술개발	자동차부품 연구원
디스 플레이	HUD	Pilot	HUD시제품: 차속, RPM, 기어 위치, 회전 신호 표시	현대모비스
		진행중	주행 중인 자동차에 HUD시스템을 적용하여 실용화 가능성 연구	자동차부품 연구원
		Pilot	LCD단점 보완을 위해 LED를 사용한 HUD 시스템 개발	전자부품연구원

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 한국전자통신연구원에서는 “차량 멀티홉 통신(VMC) 기술 개발”과제를 2007년부터 2011년까지 수행하고 있으며 고속으로 이동하는 차량에 차량 안전 및 ITS 서비스를 제공하기위한 차량 간 통신 및 차량-인프라 간 통신 핵심 기반 기술 개발이 목표임. WAVE 기반의 차량 간 통신을 위한 물리 계층, MAC계층, 멀티홉 라우팅, 단말 플랫폼 등을 개발하고 있음

○ Ubiquitous ITS (U-ITS)

- 교통개발연구원에 의하면, Intelligent Transport Systems (ITS)의 현재의 교통체계에서 Ubiquitous ITS (U-ITS), Green ITS (G-ITS)로 변화될 것이라고 전망함. 첨단기능 및 텔레매틱스 서비스 증가 및 저탄소 녹색성장 시대를 도래하여 자동진단, 원격시동 등 첨단기능 및 높은 이동통신 서비스 증가되며 저탄소 고효율 연비 필요성 대두됨

- 운전자 부하증가 및 주의력 분산으로 교통사고 증가 예상, 첨단안전기능 개

발 장착으로 능동적 사고방지 필요, 차량충돌경고장치, 차로이탈경고장치, 차간거리 자동유지장치 필요, ASV 기능 적용 가능한 도로 인프라(AHS) 요구, 도로와 차량간 연계에 의한 교통 효율성(Mobility)과 안전성(Safety) 극대화, 첨단도로시스템(Automated Highway System) 구축 필요 등의 첨단안전기능 및 텔레매틱스 서비스 상용화 및 확산을 필요 및 대중교통상용화를 위한 G-ITS 기술개발 및 실용화 필요함

○ 양방향 전력변환을 제어하는 BMS와 전력변환에 필요한 양방향 충전기가 핵심요소 기술로 우선해서 개발 추진 중이며 SK에너지는 BRUSA에서 개발된 On-Board Charger를 이용하여 BMS와 연계하여 CAN 통신을 통한 제어시험을 완료

○ 충전 인터페이스 모듈 표준화는 시장 선점의 강력한 도구로 활용 가능 하므로 국제 표준에 대응한 국내표준 제정 노력이 필요하며 충전기의 경우 국내 기업에서는 충전 단말장치위주의 개발이 진행되고 있으나 초기 단계이며, 인렛과 커넥터는 국내의 개발 실적이 전무함

○ EV는 현재 완성차업체 이외의 업체에서 활발하게 생산 중이며, 특히 CT&T는 '09년 현재 해외 수출로 3만8천대 계약체결 완료

○ 전기자동차 연구는 미국, 일본 등과 마찬가지로 1990년말 연구가 중단된 후, 최근 환경문제 및 배터리기술의 발달로 인해 다시 연구가 진행되고 있음

○ 2008년, 전기자동차 관련 중소기업들이 GCCC(Green Car Clean City) 컨소시엄을 구성하였으며, 이를 통해 전기자동차 활성화 및 보급촉진을 위한 정책지원 사항을 정부에 건의해 관련 정책과 제도를 마련 중에 있음

○ 일부 자동차 전장 부품회사들이 차량 탑재형 충전기를 개발 중에 있으나 성능이나 효율 면에서 일본, 미국 등 선진국의 제품에 비해 경쟁력이 부족함

○ 한전은 2008년 12월부터 6개월간 전기자동차 충전인프라 정책연구를 수행하였으며, 2009년부터 '그린카용 충전스탠드 기술개발' 및 '그리드 연계형 전기자동차 충전인프라 개발' 연구과제를 수행 중에 있으며 한전이 주축이 되어, 전기자동차 제작기업인 현대·기아자동차등과 MOU를 체결 하는 등 국내/외 표준화를 위한 다각도의 노력을 기울이고 있음

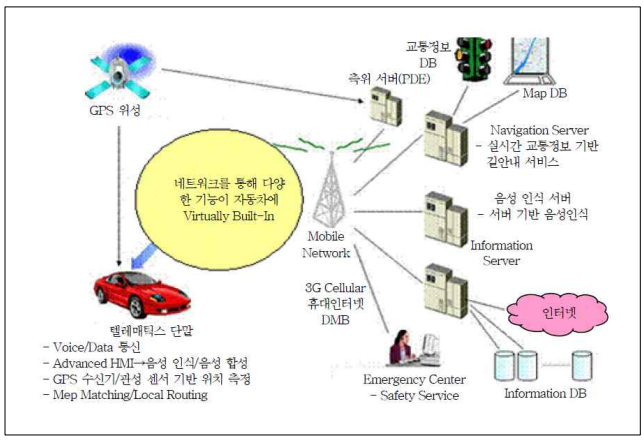
○ 무선 통신 서비스
- 실시간 교통상황 정보제공(TPEG), 통행료 자동 지불시스템("하이패스"), 네

비게이션과 무선 통신이 연동된 시스템이 제공되고 있음

- 네비게이션에 WiBro 및 WCDMA를 이용한 무선통신이 개발되어있으며, 실시간 교통정보 등이 제공되어 활용되고 있음

- 국내에서 UTS(유비쿼터스 교통체계)에 대한 관심이 높으며, ITS(지능형교통정보체계)와 연동되어 BIS/BMS(버스정보안내시스템), 도로변 무선통신망, 개인택시 무선 호출 시스템("Brand Taxi") 등이 구축되어 있음

○ ITS 기술 동향



<그림 232> 국내 텔레매틱스 기술 발전 개념도

- 국내의 텔레매틱스 기술은 실시간 교통정보제공 서비스, 경로안내 서비스, 안전운전 서비스, 개인화 서비스, 산업연계 서비스 및 인포테인먼트(Infortainment) 서비스 등 6대 중점 서비스 실현을 목표로 함

- 이를 위하여 위의 그림처럼 GPS 수신기를 내장한 텔레메틱스 단말이 GPS 위성으로부터 자신의 위치정보를 전송받아 서비스 정보와 함께 모바일 네트워크로 정보를 전송, 위의 6대 서비스를 제공함

- 차량의 위치정보 탐색기술은 단순히 차량 위치 파악의 개념을 넘어 주행 중인 차량의 각종 상태를 진단 제어하는 데 필요한 USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술의 토대를 형성

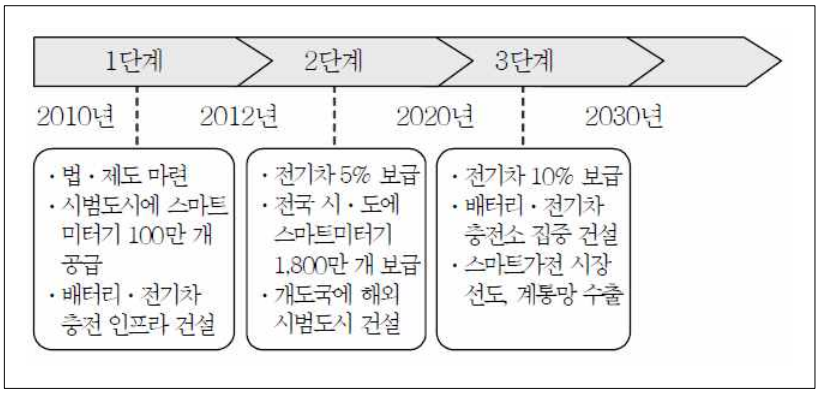
- 최근 센서네트워크와 RFID 태그 기술의 융합 및 저가의 태그 보급이 확산되면서 실현가능성이 매우 높은 기술로 부각되고 있음

- 위치 정보 탐색기술과 모바일 네트워킹 기술을 이용하여 운전자와 탑승자에게 교통안내, 긴급 구난 및 원격 차량 진단 기능을 수행하는 텔레메틱스 기술도 개발되고 있음

○ 스마트그리드 관련 동향

- 국내에서는 미국 등 해외 선진국가들 보다는 늦었지만 정부의 녹색성장 정책과 맞물려 최근 빠른 속도로 진척되고 있음

- 2030년까지 전 국토에 걸쳐 지능형 전력 네트워크가 도입되는 세계 최초 국가단위의 지능형 전력 네트워크 구축을 목표로 하여 녹색성장위원회의 로드맵 제시



<그림 233> 녹색성장위원회 스마트그리드 로드맵

- 한국전력은 2009년 8월 중으로 제주시에 스마트 그리드 시범단지 조성을 시작

- 시범단지에는 풍력/태양광으로 생산된 전기의 송배전 시설, 분산전원장치(배터리), 기자동차 충전소, AMI 시스템 등 스마트 그리드 관련한 많은 기술들이 도입될 계획

- 대략 3천 가구를 대상으로 2012년까지 내구성과 안전성을 검증할 계획이며, 국책과제 중에 녹색 전력 IT 10대 과제에 한전 KDN, LS 산전, 현대중공업, 효성 등의 기업체와 더불어 전력거래소, 전기연구원, 전력연구원, 한국전력 등의 공기업 및 연구소들도 참여

- 10대 과제는 전력의 송배전망 개선, 상태 감시 및 관리 등의 시스템 기술 등이 포함

- 국내에서도 이미 지능망 실현기술인 전력IT에 대한 선제적 투자를 통해 기술기반(Technological Background)이 마련되었음

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ ITS 기술 동향

- ITS는 도로의 효율을 최적화하기 위해 교통 트래픽에 정보통신 기술을 적용한 교통제어 시스템을 의미

- ITS 구축 기술은 도로에 설치하여 교통체계를 제어하는 IVHS(Intelligent Vehicles Highway System) 기술과 차량에 설치하여 구축된 ITS 기능을 실행하는 ACCS(Adaptive Cruise Control System)의 두 분류로 나눌 수 있음

- IVHS는 도로에 설치된 고감도 센서를 통해 차량내의 센서 장치와 중앙 제어 시스템간에 양방향 정보를 교환하여 효율적인 교통체계 구축을 가능케 함

- ACCS는 주행 중인 자동차의 IVHS 센서로 감지한 도로 상황에 대한 실시간 정보를 자동차 제어모듈 (ECU)을 통해 제공하여 위급상황 발생 시 안전조치를 취할 수 있도록 지원함

- 일본의 Aisinaw는 차량에 탑재된 내비게이션 시스템에서 요구하는 교통정보를 중앙통제센터의 DB 및 서버를 통해 내비게이션에 효율적으로 전송하는 기술을 확보함

- Toyota는 실시간 도로상황에 따라 자동차의 주행 안전을 위한 주행예측 제어 기술을 개발하고, 주행 중인 자동차 주변의 물체를 고속으로 검출하여 위험에 대처할 수 있는 주변감시 장치를 개발 완료함

- 인피니티는 자동차가 지정차로에서 이탈시 운전자에게 경보를 전달하는 LDW (Lane Departure Warining) 시스템을 개발함

- Eaton VORAD 테크콜로지는 중/경량 트럭이 다른 자동차와 충돌 위험시 경보를 전달하는 ACCS 시스템을 개발하여 상용화 함

- Nissan 자동차는 운전자의 피로를 줄일 수 있는 ACCS를 개발, 일본과 미국에서 중/소형 상용 차량 분야에 이를 적용하여 가치를 인정받고 있음

- EU의 Autocruise는 200m 전방의 차량을 감지하여 기후나 도로 조건에 따라 자동으로 속도를 제어하는 ACCS를 개발하여 선행 차량과의 안전거리 유지를 위해 자동으로 속도를 제어할 수 있도록 지원함

○ 스마트그리드 기술 동향

- 미국과 유럽 모두 현재의 전력망이 미래사회가 요구하는 에너지-기후 문제를 해결할 수 없으며, 인류문명의 지속가능성과 실제적 생활 및 산업 활동에 걸림돌로 작용할 수 있다는 판단을 함

- 상황을 더욱 악화시킬 수 있는 요인은 여러 가지 규제 및 환경 이슈로 인하여 대규모의 발전, 송변전 및 배전 설비의 투자 및 건설이 현실적으로 불가능하다는데 있음. 이에 대한 돌파구로서 '전력망의 지능화'라는 기술적인 수단인 Smart Grid가 적극적으로 고려되기 시작하였으며 이는 기존 자산(Assest)의 가치 극대화라는 경제적인 개념과 맞물려 그 추진이 탄력을 받게 되었음

- Smart Grid라는 개념은 Modern Grid Initiative와 미국 에너지성인 DOE(Department of Energy)에 의하여 정의된 것으로서 기본적으로 "발전, 송전, 배전 및 수용가로부터 발생하는 수많은 혁신적인 신규 기술 및 설비들을 통합할 수 있는 망"을 의미함

- Smart Grid를 구현하기 위해서 다음과 같은 5개영역에서의 시스템(기술적인 시스템, 경제적인 시스템 및 규제적인 시스템)의 진화를 추진하고 있음

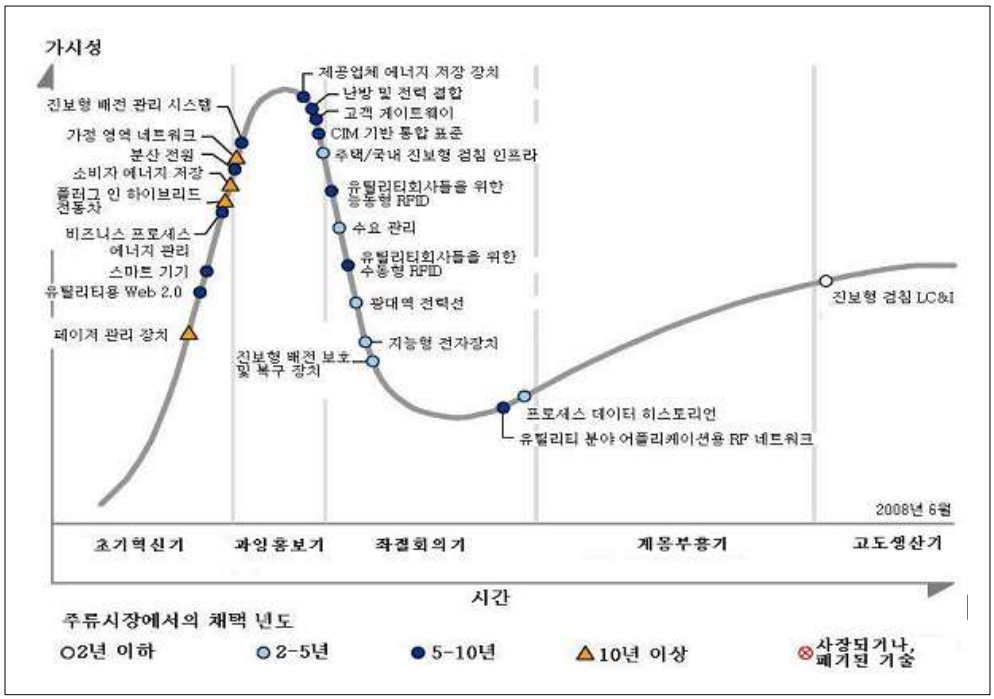
· 선진화된 전력망 구현 (Advanced Gird Components)
· 선진화된 센싱, 계량 및 측정 시스템 구현 (Sensing, Metering and Measurement)
· 통합된 통신 인프라 구현 (Integrated Communications)
· 선진화된 제어시스템 구현 (Advanced Control Methods)
· 의사결정지원 시스템 구현 (Decision Support and Human Interface)

- 한편 미국의 전력산업은 보수적이고 폐쇄적인 특성을 가지고 있음. 그 결과 개방형 플랫폼을 지향하는 전력정보 통합체계의 개념은 제시되었으나 이를 실제로 구현하는 단계로는 전진하지 못하고 있었음

- 그러나 미국 오바마 정책에서는 Smart Grid를 금융공황에 의해 무너진 미국 경제의 재건을 위한 핵심정책 수단으로 재해석하고, 이 분야에 대규모의 재정투입을 결정하였음. 이로써 전 세계 전력기술의 와해적 혁신이 예고되고 있으며 그 결과는 예측이 어려운 상황임

- Intelli-Grid(지능형 전력망) 개념은 이전의 약 20년 동안 배전자동화로 칭해졌으며 이것이 확장된 개념임. 이는 IT 마이크로프로세서 기반의 원격 운영 기술, 통신 기술 및 IT 기술을 극대화 하여 전통적인 전력망의 용량을 확장시킴

- Micro-Grid를 통하여 전력 부족을 해결할 뿐 아니라 수요량을 충족시키며 요구사항을 수용하는 등 충분하게 공급할 수 있는 가능성을 확대시켜 정전이나 전압 저하의 가능성을 줄이는 지능형 자가치유형 그리드의 연구가 등장하였음



<그림 234> 스마트 그리드의 가시성

- 유틸리티 회사들이 지능형 전력망을 사용하려고 고려하는 경우, 강력한 운용 기술(OT)을 수립해야 하며, 이를 관리하기 위해서는 배전 네트워크 모델 관리 도구(예: 지리학적 정보 시스템(GIS) 및 설계도구)를 사용하여 배전 네트워크를 지원해야 함

○ 해외 완성차 업계는 하이브리드차 관련 후발업체를 중심으로 활발히 개발하고 있으며 하이브리드차의 경쟁력이 높은 Toyota, Honda의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦으며 Mitsubishi, Nissan, Ford, Renault 등 하이브리드차 시장점유율이 낮은 업체를 중심으로 기술개발이 활발히 진행되고 있음

○ 충전인프라의 중요성을 알려주는 실험으로 도쿄전력, 요코하마시 전기자동차 실증사업이 있으며 이 연구 결과에서는 충전인프라가 적을 때에는 사용자의 전기자동차 주행 범위가 좁았고 재충전 이전의 저장 잔량도 50~80% 수준이었으며 충전인프라를 충분히 확충한 후에는 전기자동차의 주행 범위가 훨씬 넓어졌음에도 재충전 시 저장 잔량은 10~50% 수준으로 오히려 떨어졌으며 충전인프라 확충이 전기자동차 사용자의 심리적 불안감을 줄여준 것으로 해석

○ 독일의 Audi 사는 차량 간 (vehicle-to-vehicle), 차량 및 인프라 간 (vehicle-to-infrastructure) 통신 네트워크를 구현하고 이 네트워크를 통한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 스마트 서비스를 제공할 수 있는 Travolution Technology 를 발표함



<그림 235> Audi 사의 Travolution Technology

- 150 개 이상의 교통 신호등에 무선송신기를 설치하여 WiFi 와 3G 망을 통해 차량과 교통 인프라 사이에 통신 네트워크를 구성하였음

- 15대 (Audi A4 13대, Audi Q5 2대) 의 실험 차량에 WLAN 안테나와 UMTS 데이터 인터페이스 모듈을 설치하여 교통 신호등으로부터 교통 신호 정보를 실시간으로 수신할 수 있음

- 수신한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 최적의 운행 경로와 자동 크루즈 컨트롤 (Smart Audi's Cruise Control) 기능을 제공하며 유료 주차장 등에서 자동으로 요금을 납부하는 전자 결제 시스템과 연계하는 기능 제공

- Travolution Techonlogy 는 현재 내부 연소 기관을 이용하는 차량을 대상으로 실험되었으나 그 효과는 전기자동차를 대상으로도 입증되리라 예상할 수 있음

○ 일본 업계는 Mitsubishi, Nissan을 중심으로 개발하고 있으며 Mitsubishi는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임

○ Nissan의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획이며 하이브리드차 기술력이 높은

Honda는 현재 전기자동차 출시계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 있으며 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입



<그림 236> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향

○ Honda와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 Toyota는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계는 Nissan과 제휴하는 Renault를 중심으로 개발하고 있고 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 Nissan과 제휴하는 Renault를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가하고 있으며 Renault는 Renault-삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획임

○ BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획이고 Daimler는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획

○ 미국업계는 하이브리드차 중심으로 개발에 집중하였으며 GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있어 내년 말 연비 98㎞/ℓ(Toyota Prius 대비 네 배 이상 높은 수준)의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획

○ Ford와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발히 진행하고 있고 Ford는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고 크라이슬러는 Dodge 전기자동차를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

Maker	Mitsubishi	Nissan	Tesla motors	Daimler	Renault	BMW	Chery Auto	Pinifarina
Model	i-MiEV	leaf EV	Model S	smart ed	Kangoo EV	MINI E	S18	Bluecar
발매 시기	2009.7월하순 1,400대 판매	2010년(미일) 2011년(유럽)	2011년	2009년	2010년	2009년 6월	2009년 8월	2009년 3월 (리스)
양산시기	2010년 4월	2012년		2012년	2011년			2010년
Segment	A	B	C	A	C	A	C	B
승차 정원	4명	4명	7명			2명	5명	4명
최대 출력(kW)	47	80	185 (120mph)	56	44	150	40	50
최고 속도(km/h)	130	140	217	112	130 (리미터 작동)	152	120	130
1회 충전 항속거리(km)	160(10.15모드)	160	257(표준), 370, 482	115	100 160 (시판 모델)	240	150	250
배터리 종류	리튬이온	라미네이트형 리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬이온	리튬인산철	리튬이온메탈폴리머(LMP)
총 전력 용량 (kWh)	16	24	95	14	15	35	13.4	30
만충전 시간 (100V/200V)	14시간/7시간	16시간/8시간	4시간/220V	8~10시간/220V	6~8시간/220V	2시간 30분 (전용)	4~6시간/220V	5
급속 충전 시간	30분	30분(80%충전)	45분(480V)		30분(400V-80%)	30분(80%충전)	30분(80%충전)	

<그림 237> 전기자동차 개발 동향 및 차량별 특성

○ 중국 업계는 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계로서 세계 최초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 개발이 활발히 진행하고 있으며 BYD의 하이브리드차는 Toyota의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능 면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가 받고 있음. BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상

○ 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이며 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드 차 및 순수 전기자동차를 양산할 예정임

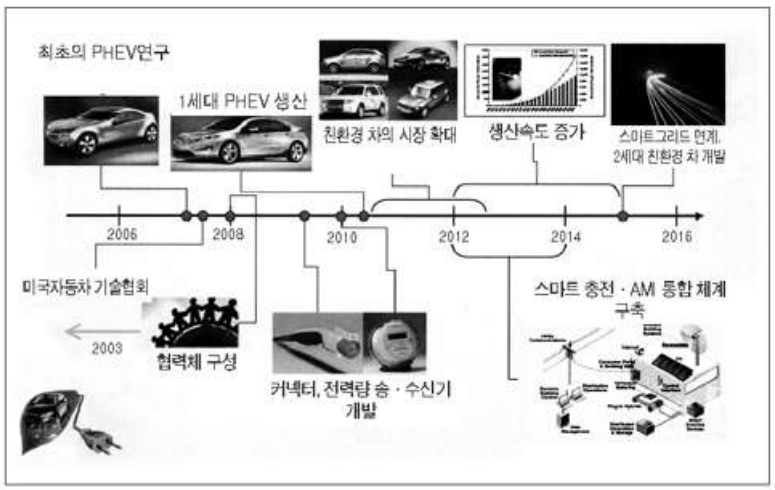
<표 84> 완성차 업체별 그린카 출시계획

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Toyota			PHEV				FCEV
GM		Volt (PHEV)					
폭스바겐					EV		
Ford			PHEV Focus(EV)				
PSA		EV	HEV	PHEV			
Honda	FCX (FCEV)						
Renault			Fluence (EV)				
Nissan		Leaf(EV) Cube CV (EV)					
Daimler		Smart 42 (EV)	B-Class (FCEV)				
BMW	HEV		EV				
chrysler			Dodge(EV)				
미쯔비시	I-MiEV (EV,출시)						
SAIC			Roewe (HEV)	EV			
BYD	F3DM (PHEV, 출시)	F6DM (PHEV) EV					
스즈끼			HEV				
스바루	Steela(EV)						
현대기아				PHEV FCEV			

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중



<그림 238> 충전인프라 표준화 일정

- 지식경제부는 2011년 5월까지 전기자동차 충전인터페이스 개발을 마무리하고 오는 2013년 5월에는 전기자동차 전용 충전결제 시스템을 마련할 방침이며, 특히 전기자동차 충전인터페이스의 표준을 위한 연구 용역을 추진 중이며 표준 제정을 위해 '전기자동차 충전인프라 협의체'를 구성하여 운영 중임

- 충전설비 구축에 있어서 정부주도형이 아닌 민간주도형으로 해야 한다는 의견이 있으며, 일부 전기자동차용 충전기 개발 업체들은 정부가 충전인프라 구축에 있어 운영까지 독점하는 것은 스마트그리드의 근본 취지에 맞지 않는 것이라고 지적함

- 한 충전기 제조업체 관계자는 정부는 충전 인프라 구축을 위한 제도 마련과 기준 설정 등 큰 그림을 그리는 것에 주력하고, 그 이후에는 민간 업체들에게 시스템 설치와 운영 등을 이양해야 하며, 충전기 분야의 수익모델을 창출함에 있어 자생력을 키우는 등 민간 업체가 이를 통해 수익을 낼 수 있는 구조가 만들어져야 한다는 의견이 대두됨

- 전기자동차 충전인프라 구축을 위해 현재 정부를 비롯해 각 기업들에서도 의욕적으로 연구개발을 진행 중 이나. 중요한 것은 실제로 적용 가능한 충전 설비를 개발, 보급하는 게 우선이란 것이 업계의 중론이며 충전기기 개발 업체들은 충전기기 개발은 물론 국내・외에서 공통적으로 사용하는 충전시스템 표준은 물론 안전 기준 등이 먼저 제시되어야 함

- 지식경제부는 현재 충전 인프라 설치를 위해 설치 기준, 보호 장치 규정 등 충전기 제품에 대한 안전 규격을 제정하는 방안을 마련 중이며, 특히 앞으로 시장

에 공급될 충전스탠스의 안전성 확보를 위해 제품의 안전기준안 제정을 의뢰했으며 오는 2011년 6월까지 관련법령을 제정할 방침임 (전기신문 2010.6.7.)

○ 한국전력 2010년 4월 14일부터 서울과 제주도의 시내도로에 저속전기자동차 운행이 허용되는 등 전기자동차 보급이 본격화될 것에 대비, 전기자동차 충전 인프라 보급 활성화를 위해 '잠정전기공급제도'를 시행함

- 한전은 고객이 저압 신규공사비를 납부하면 변압기를 설치해 계약전력 499킬로와트(kW)까지 저압전력을 공급하고, 요금은 전기자동차 충전전용요금 약관이 인가될 때까지 한시적으로 일반용 요금을 적용함

○ POSCO ICT는 포스코건설과 함께 아파트 단지에 설치될 전기자동차 충전시스템 특허를 출원함

○ 충전인프라 표준화 추진연구로는 전지연구조합을 주관으로 전기자동차 기술개발과 연계한 리튬이차전지 표준화 기반을 구축하는 연구가 2009년 4월부터 시작하여 2012년 3월까지 진행예정에 있으며 전지 성능·안전성 평가방법 표준개발, 국제표준 제안 등을 추진 중임

<표 85> 전기자동차 상용화 인프라 기반 구축 및 표준화 사업 현황

사업명	주관기관	사업기관	주요내용
스마트그리드 실증단지 표준화 기반구축사업	한국스마트그리드 협회	09.09 ~ 11.08(2년)	AMI 및 전기자동차 충전 인프라 표준화 (제주실증사업과 연계)
그린카 충전인프라용 인터페이스 핵심부품개발	자동차부품연구원	'09.06~'11.05(2년)	전기자동차 충전인프라 인터페이스 표준화
그린카 충전 인터페이스 모듈 개발	(주)유라코퍼레이션	'09.06~'11.05(2년)	충전기 인렛/커넥터 및 케이블 등 개발
그린카용 충전스탠드 기술개발	한국전력	'09.06~'11.05(2년)	전기자동차 완속 충전스탠드 개발
그린카 인프라 기반 기술개발	한국전기연구원	'09.06~'11.05(2년)	충전인프라 구축 및 운용전략 인터페이스 부품평가 및 표준 기술개발
전기자동차 급속충전 시스템 상용화 개발 및 인프라 구축 방안 제시	한국전기연구원	'09.06~'11.05(2년)	충전기 개발, 인프라 구축 방안 및 통합시험 등
그린카용 중대형 리튬이차전지 표준화 기반 구축	한국전지연구조합	'09.04~'11.05(2년)	전지시스템/Cell 성능, 안전성 표준개발
그리드 연계용 전기자동차 충전 인프라 개발	한국전력	'09.10~'11.09(2년)	그리드 연계형 전기자동차 충전기 lac 운영기술 개발 (급속충전 스탠드 개발)

○ 전기자동차로의 전기에너지 전달을 위한 충전시스템은 일반적으로 차량측 구성요소, 계통측 구성요소 그리고 차량과 계통을 연결하는 부분의 구성요소로 분류

- 차량측 주요 구성요소로는 차량에 장착되어 외부로부터 전기에너지를 유입받을 수 있도록 연계해주는 인렛(Inlet, 기존 내연기관차량의 주유구와 같은 역할)과 인렛을 통해 유입된 전기에너지를 이용해 배터리를 안정적으로 충전하는 차량 탑재형 충전기(OBC, On-Board Charger) 등이 있음

- 충전시스템의 계통측 요소로는 차량에 전기에너지를 공급함에 있어 과전류나 누전으로 인한 감전 등과 같은 발생 가능한 위험상황으로부터 시스템과 사용자를 보호하고 필요시 사용전력량의 측정 및 요금 산정·결제, 차량 및 사용자 식별 등의 기능을 갖는 충전스탠드가 포함

- 차량측 구성요소와 계통측 구성요소 간 연결을 위한 충전시스템 구성요소로는 차량측 인렛과 결합되는 커넥터(주유기의 주유건과 같은 역할), 전기에너지 전달과 신호전달을 위한 충전전력선 등이 있으며 이러한 중간 연결요소들을 충전 인터페이스 부품으로 통칭함

- 충전시스템의 구성 및 전력전달방식에 따라 구성요소가 달라지기도 하는데 충전 인터페이스 부품의 연결방식에 따라 A, B, C형으로 분류되며 전력전달방식에 따라 접촉식, 비접촉식 충전방식 등으로 구분

- 또한 차량 내 탑재형 충전기에 교류전력 형태의 전기에너지를 장시간 공급해 배터리를 충전하는 완속충전방식과 외부에 대용량의 충전기를 구성하고 차량 내 배터리에 직류전력 형태의 전기에너지를 직접 공급해 짧은 시간동안 배터리를 충전하는 급속충전으로 구분

- 이와 같은 충전시스템 구성에 대해서는 다양한 국내외 충전시스템 관련 규격과 자료 등이 있으며 대표적 규격으로 IEC 61851-1, 61851-21, 62851-22 등이 있음

○ 따라서 충전 인터페이스 부품의 표준이 제정되지 않는다면 차량마다 장착되는 인렛 형상이 달라 충전 시 요구되는 커넥터 형상도 각기 다른 문제가 발생하게 되므로 각 충전시스템 구성 간 호환성을 확보하기 위한 최소한의 표준화가 요구되며 표준화의 가장 핵심적인 부분이 충전 인터페이스 부품 표준화라 할 수 있음

○ 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 관련 표준은 과거 제정된 표준을 개정하거나 새로운 관련규격 제정이 국제전기표준회의(IEC), 국제표준화기구(ISO) 등의 국제기구에서 진행되고 있으며 전기자동차 선진국인 미국과 일본이 주도

하는 미국 자동차공학회(SAE)에서도 별도의 표준화작업을 수행 중임 특히 SAE의 표준화작업은 미국과 일본의 충전시스템에 관련된 기술기준이 될 가능성이 높아 관심을 모으고 있음

○ SAE에서는 기존 전기자동차 접촉식 충전에 사용되는 커넥터·인렛 형상에 대한 기준을 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서로 제시한 바 있으나 최근 증대된 전력용량, 새로운 커넥터 형상 등의 보완작업을 수행해 2010년 1월 개정된 SAE J1772TM를 발표

○ 새로운 SAE J1772TM에 포함된 커넥터·인렛 형상은 표준화에 선도적 위치를 고수하고 있는 일본의 야자끼사에서 제안한 형상이 대부분 적용된 것으로 알려지고 있으며, 자국에서 개발된 인렛·커넥터 형상을 규격문서에 반영시킴으로써 상용화 된 제품을 우선 출시하고 관련시장을 창출, 선점한다는 전략이 내재된 것으로 볼 수 있음

○ 현재 작업 중인 직류 급속충전에 대한 커넥터·인렛 형상도 이미 일본에서는 개발이 상당히 진행되어 SAE 표준화작업에 참여 중이며 모터쇼나 전기자동차 관련 전시회에 빈번하게 출시함으로써 자국 내 기업이익을 극대화하기 위해 노력하고 있음

○ SAE에서의 급속충전시스템용 커넥터·인렛 형상은 현재 규격제정작업이 진행 중에 있어 야자끼사 이외의 업체에서도 전략적으로 제품을 개발해 표준안에 반영시키기 위해 다각도로 노력 중

○ 국제적인 표준화기구인 ISO와 IEC에서도 접촉식 충전 인터페이스 부품에 대한 표준화작업을 수행 중에 있음
○ 현재 규격제정작업이 진행 중인 IEC 62196-2 제정 중간문서의 내용을 살펴보면 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 형상을 다수 포함하고 있는데 주요 형상으로는 독일 Mennekes사 커넥터·인렛과 동일한 규격내용이 포함

○ 최근 SAE J1772의 야자끼사의 완속 커넥터·인렛 형상도 반영되어 있으며 이외에도 또 다른 형상에 대한 검토도 이루어지고 있음

○ 이밖에 접촉식이 아닌 비접촉식 충전시스템에 관련해서는 SAE에서 기존 비접촉식 인터페이스 부품에 대해 명기한 SAE J1773 문서를 별도의 개정없이 2009년 5월 재확인한 사항 이외의 동향은 확인되지 않고 있음

○ 이러한 국제 표준화동향에 발맞춰 국내에서도 정부지원 기술개발과제, 기술표준원의 ‘그린카 표준화 추진전략’, 기업의 전략적 연구개발 등을 통해 충전 인터페이스 부품개발과 국내표준 제정을 진행 중

○ 국내 표준제정 추진이 다소 늦어 국제표준을 주도적으로 수행하지는 못했지만 우리나라가 향후 전개될 전기자동차 충전시스템과 인프라시장에서 주도적인 역할을 수행하기 위해서는 국제적인 표준화동향을 면밀히 조사, 분석함으로써 국제표준 제정에 대비할 필요성이 있음

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 충전시스템 구성에 대해서는 다양한 국내외 충전시스템 관련 규격과 자료 등이 있으며 대표적 규격으로 IEC 61851-1, 61851-21, 62851-22 등이 있음

○ 따라서 충전 인터페이스 부품의 표준이 제정되지 않는다면 차량마다 장착되는 인렛 형상이 달라 충전 시 요구되는 커넥터 형상도 각기 다른 문제가 발생하게 되므로 각 충전시스템 구성 간 호환성을 확보하기 위한 최소한의 표준화가 요구되며 표준화의 가장 핵심적인 부분이 충전 인터페이스 부품 표준화라 할 수 있음

○ 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 관련 표준은 과거 제정된 표준을 개정하거나 새로운 관련규격 제정이 국제전기표준회의(IEC), 국제표준화기구(ISO) 등의 국제기구에서 진행되고 있으며 전기자동차 선진국인 미국과 일본이 주도하는 미국 자동차공학회(SAE)에서도 별도의 표준화작업을 수행 중임 특히 SAE의 표준화작업은 미국과 일본의 충전시스템에 관련된 기술기준이 될 가능성이 높아 관심을 모으고 있음

○ SAE에서는 기존 전기자동차 접촉식 충전에 사용되는 커넥터·인렛 형상에 대한 기준을 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서로 제시한 바 있으나 최근 증대된 전력용량, 새로운 커넥터 형상 등의 보완작업을 수행해 2010년 1월 개정된 SAE J1772TM를 발표

○ 새로운 SAE J1772TM에 포함된 커넥터·인렛 형상은 표준화에 선도적 위치를 고수하고 있는 일본의 야자끼사에서 제안한 형상이 대부분 적용된 것으로 알려지고 있으며, 자국에서 개발된 인렛·커넥터 형상을 규격문서에 반영시킴으로써 상용화 된 제품을 우선 출시하고 관련시장을 창출, 선점한다는 전략이 내재된 것으로 볼 수 있음

○ 현재 작업 중인 직류 급속충전에 대한 커넥터·인렛 형상도 이미 일본에서는 개발이 상당히 진행되어 SAE 표준화작업에 참여 중이며 모터쇼나 전기자동차 관련 전시회에 빈번하게 출시함으로써 자국 내 기업이익을 극대화하기 위해 노력하고 있음

○ SAE에서의 급속충전시스템용 커넥터·인렛 형상은 현재 규격제정작업이 진행 중에 있어 야자끼사 이외의 업체에서도 전략적으로 제품을 개발해 표준안에 반영시키기 위해 다각도로 노력 중

○ 국제적인 표준화기구인 ISO와 IEC에서도 접촉식 충전 인터페이스 부품에 대한 표준화작업을 수행 중에 있음

○ 현재 규격제정작업이 진행 중인 IEC 62196-2 제정 중간문서의 내용을 살펴보면 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 형상을 다수 포함하고 있는데 주요 형상으로는 독일 Mennekes사 커넥터·인렛과 동일한 규격내용이 포함

○ 최근 SAE J1772의 야자끼사의 완속 커넥터·인렛 형상도 반영되어 있으며 이외에도 또 다른 형상에 대한 검토도 이루어지고 있음

○ 이밖에 접촉식이 아닌 비접촉식 충전시스템에 관련해서는 SAE에서 기존 비접촉식 인터페이스 부품에 대해 명기한 SAE J1773 문서를 별도의 개정없이 2009년 5월 재확인한 사항 이외의 동향은 확인되지 않고 있음

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경 분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 현재까지의 전기자동차 관련 기술은 배터리 개발 및 자동차 중심의 하드웨어 개발에 치중되어있어, 상대적으로 이를 지원하는 인프라의 중요성이 간과되어왔음. 따라서 전기자동차 확대 보급 및 이를 지원하는 인프라의 개발중 정책적 우선순위를 판단하여 전기자동차 운전자의 안전하고 편리한 운행에 대한 심리적 불안감 해소와 사용의 편리성 확보에 초점을 맞춘 기술 개발이 필요함

○ 교통융합 충전인프라 운영관리 기술은 전력설비, 전기자동차, 정보통신, 컨텐츠 등 S/W와 H/W 관련 기술들이 긴밀히 연계되어 추진되어야 하는 대표적 기술 컨버전스 분야이나 관련 부처별로 추진하고 있는 분야 및 영역이 상이하여 활용성 및 상호운용성이 미흡함

○ 또한 ITS, GIS, LBS, 텔레메틱스, 전력, 및 전기자동차 관련 기술 전문가 들이 한자리에 모여 심도 있고 체계적인 기술개발 및 개발전략과 분야별 협력 방안을 마련할 수 있는 여건 제공이 필요함

○ 최근에는 기술 및 표준 개발 속도가 빠르고 산업계 파급도가 높은 산업계 de facto 표준 개발 단체의 활동이 활발함. 하지만 실질적으로 국내 산업체의 표준 개발 참여도가 미흡하고 국내 산학연 주체간의 협력 및 표준 공동 대응을 위한 결집도가 미흡하여 국내 기술 및 IPR을 반영한 국제 표준의 개발과 제정에 어려움을 겪고 있음

○ 차내 망 연계나 진단 프로토콜 관련 기술 미 표준은 자동차 산업과 밀접한 관련성을 지니고 있으나 차량 안전이나 자동차 수출입시 규제 등으로 인해 정보통신 관련 표준을 개발하고 적용하는데 산업계 이해관계와 관련 법규로 인한 어려움을 지니고 있음

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 86> SWOT 분석표

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">국내역량요인 / 국외환경요인</th><th colspan="2">강 점 요 인 (S)</th><th colspan="2">약 점 요 인 (W)</th></tr>
<tr><td>시장</td><td>-풍부한 국내 휴대단말 시장 및 가입자보유
-풍부한 모바일 컨텐츠 및 서비스 보유
-산업계의 서비스 제공 경험과 역량이 풍부함
-내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 국내외 시장 보유</td><td>시장</td><td>-비지니스모델 및 킬러앱 부족
-법 제도적 시장활성화 기반 미흡
-대기업 위주의 시장주도로 중소업체의 자생력 및 경쟁력 구조 취약</td></tr>
<tr><td></td><td>기술</td><td>-세계수준의 정보통신 인프라 보유
-IT 분야의 높은 기술 경쟁력 보유
-서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음</td><td>기술</td><td>-핵심 기술의 국외 의존도 높음
-전문기술인력 보유율 낮음
-산업계의 기술 R&D 및 자금조달 여건이 외국에 비해 취약함</td></tr>
<tr><td></td><td>표준</td><td>-독자 기술표준 개발 경험 보유
-정부의 표준개발지원 의지 확고
-적극적인 국제 표준화 활동 경험
-국내 표준단체 및 조직력 확보</td><td>표준</td><td>-체계적이고 종합적인 기술표준 체계 미흡
-산업계의 표준활동 참여도 저조
-국가차원의 산학연 표준 공동 대응 노력 미흡</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기회요인 (O)</td><td>시장</td><td>-텔레메틱스 등 관련 서비스 시장이 점차 확대됨
-비즈니스 모델 창출 및 킬러앱 개발에 대한 기회가 많음
-신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 1
[SO 전략 :강점 및 기회활용 전략]
-발달된 국내 자동차 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능
-상용화 기술을 적극 개발하고 이를 바탕으로 산업계 표준을 개발하여 구체적인 서비스에 적용하여 우리나라를 개발된 기술과 융합한 테스트베드로 구축
-국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진
-국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함
-국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시킴</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 2
[WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략]
-공공 인프라의 성격을 가지는 전기자동차 충전인프라는 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용
-국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 및 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성 파악
-산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 기술 개발, 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함
-Blue Ocean 전략으로 소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함
-국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중
-신기술 분야에 대한 진입 장벽이 낮음</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-표준화 초기로 진입장벽 낮음
-우수한 국내 기술을 바탕으로 한 표준 개발 기회 많음
-산업계 표준 단체에서의 국내 산학연의 활동도가 꾸준히 이어짐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">위협요인 (T)</td><td>시장</td><td>-시장성장에 대한 낙관론은 존재하지만 시장만개시기에 대한 불안감 존재
-비즈니스 실패 변수가 존재하고 정확한 시장 예측이 어려움</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 3
[ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략]
-서비스 위주의 기술 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발에 더욱 주력
-국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 및 표준화에 대응
-국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음
-국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함</td><td rowspan="3">-현황분석에 의한 우선순위 : 4
[WT 전략 :약점 및 위협회피전략]
-국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립
-다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립
-국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴
-국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-다수의 핵심 기술에 대한 IPR을 타국이 확보하고 있음</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽의 국가 및 산업체가 주도하고 있음
-국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 아직 낮음</td></tr>
</table>

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 IT융합기술을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능하며 교통융합 충전인프라의 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술, 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 정보통신 네트워크 기술, 원격모니터링 기술, 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동 시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시키고 국제 표준화 단체에서의 의장단 진출과 국제회의 유치 등으로 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 작은 초기시장 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장 선도의 기회를 가질 수 있음. 전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술에 대한 기술개발과 표준 개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 전기자동차 인프라의 환경은 IT-교통의 융합적 환경을 나타내고 있으므로 국내의 발달된 IT기술을 활용하여 전기자동차 시장의 빠른 활성화 가능성이 있음. 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 차량통신 및 위치 측위 기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발과 표준화에 더욱 주력. 필요시 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술과 표준화에 대응하고 국내 및 국제 기술 및 표준의 신속한 구현과 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음. 국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제선도 기업과의 전략적 제휴를 통하

여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립하며 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략 사용

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 위기관리와 효율적 목표 달성을 위하여 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기술개발의 난이도와 공공인프라로서의 전기자동차 충전인프라의 역할을 고려하여 기반기술 및 응용기술의 연구개발 순서를 정하고 서비스 확대를 위한 대중교통류 대상의 연구개발에 우선순위를 높여 연구개발을 진행 후 일반 전기자동차량을 대상으로 한 서비스 확대를 위한 연구개발 추진

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 교통융합충전인프라 운영관리기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국제 IPR을 확보할 수 있는 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 연구기관으로 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임
- 전기자동차 차량 진단, 전기자동차 차내 망 인터페이스 기술, 충전인프라 모니터링 등 자동차 산업과 정보통신 산업 그리고 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술개발과 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술개발 및 표준개발에 주력함

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 교통 및 충전 인프라의 융합기술과 충전인프라 모니터링 기술외 차량 진단, 자동차 차내 망 인터페이스 기술 같은 기존기술과의 연계기술 개발 및 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술개발 및 표준개발에 주력함.

- 타 기술 및 타 산업 연계 기술 개발을 위해서는 관련 기술 및 산업 분야에서 요구사항을 면밀히 파악하여 새로운 비즈니스 모델 및 신규 시장 창출을 겨냥하여 활용도 높은 기술을 중점 개발

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 전기자동차 교통안전융합정보체계 및 안전성 평가기술에 필요한 교통융합충전인프라 운영관리기술에 관련된 과제를 발굴하고 지원하며 전기자동차 인프라확충을 통한 전기자동차 활성화를 위한 정책적 지원역할 수행

○ 관련 연구원 대학, 산업체 등의 컨소시엄으로 구성된 전기자동차 교통안전융합체계 및 교통융합충전인프라 운영관리기술 개발 사업 추진 주체는 기술개발 요구사항을 정립하고 사회 및 시장의 요구사항을 반영하여 실질적이고 효율적인 연구개발이 이루어지도록 과제 수행 주체간의 원활한 연구교류가 추진될 있도록 총괄사업 및 세부 사업 간의 정기적 기술 교류를 통한 효율적 연구 수행을 추진

○ 산학연 공동연구를 통하여 빠르게 발전하는 기술에 적응하여 핵심 원천 기술에 대한 연구를 수행하고, 기 확보된 국제 공동연구 네트워크를 통한 선진국의 기술과 학술적 연구 내용의 교류를 통하여 연구 수준을 높이며, 표준화 활동에 공동 대처를 통한 표준화 주도적 위치에 설 수 있도록 한다. 또한 실용적 원천기술 개발을 위하여 산학연 기술 포럼을 조직하여 각 분야별 기술 정보와 산업 정보를 수집하여 교류하며, 이를 통하여 보다 신속하게 정보와 기술 교류가 가능하도록 한다. 이와 같은 추진 방안과 체계를 통하여 보다 실질적이고 파급효과가 큰 원천 기술 개발이 가능할 것으로 판단됨

○ 실용적 원천기술 개발을 위한 운영위원회 운영
- 산학연의 공조를 통한 실용적 원천기술 개발
- 산업체 : 상용화 방안을 통한 실질적 산업계 요구사항 도출
- 학 계 : 핵심 원천 기술 연구
- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진
- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 Cross check
- 정기 기술교류회 개최를 통한 연구 기관별 인터페이스 조율 및 시스템 통합

○ 핵심 원천 IPR 확보를 통한 국내·외 표준화 대응
- 표준의 신속한 수용과 중요 기술의 동향 파악을 통한 표준 기술 및 시장 선점
- 최신 기술, 학계 동향 파악을 통한 향후 기술 표준의 예측을 통하여 표준화에 적극 참여

○ 산업 포럼 구성
- 개발 기술의 활용도 및 기술이전을 원활하게 하기 위한 포럼 구성 노력
- 업계의 표준 제공 및 관련 기술 활용, 새로운 방향 제시를 통한 시너지 효과 증대

○ 국제 네트워크를 이용한 연구
- 연구기관별 기 확보된 국제 네트워크를 통하여 유사 핵심 기술 보유 선진국 대학과 기술 교류 및 표준화 공동 대처

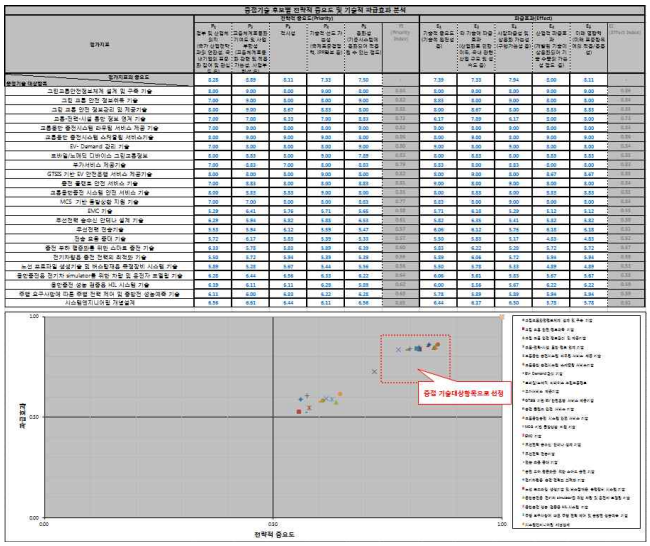
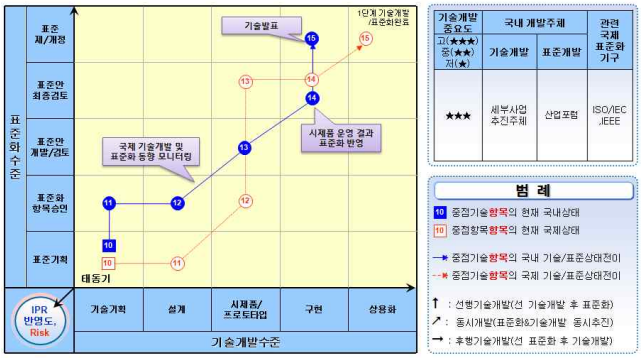
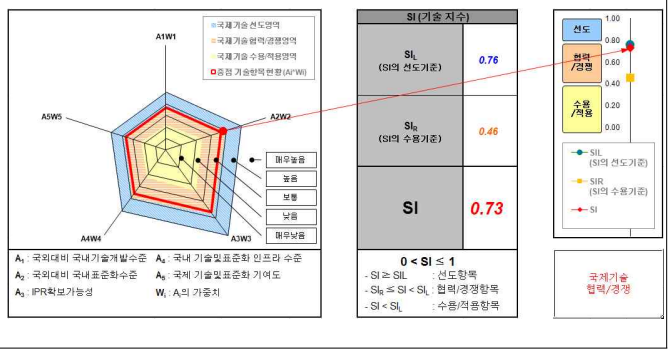
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 87> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석 도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다

수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목 간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유

- 총 17개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 9개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목은 다음과 같음

- QCM 운용 및 관리 기술

· 실시간 QCM 원격 모니터링 기술: 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링하는 기술

· QCM2EV 연동 프로토콜 기술: 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 프로토콜 기술

· QCM 통합관리 시스템 개발: QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 시스템 기술

- 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술

· 전력 공급설비/ 교통융합충전운영 관리시스템과의 연동 기술: 실시간으로 전력 공급설비(스마트그리드)의 상황정보를 교통융합충전운영관리시스템과 연동하여 대용량 배터리 충전설비의 효율적 운영을 위한 기술

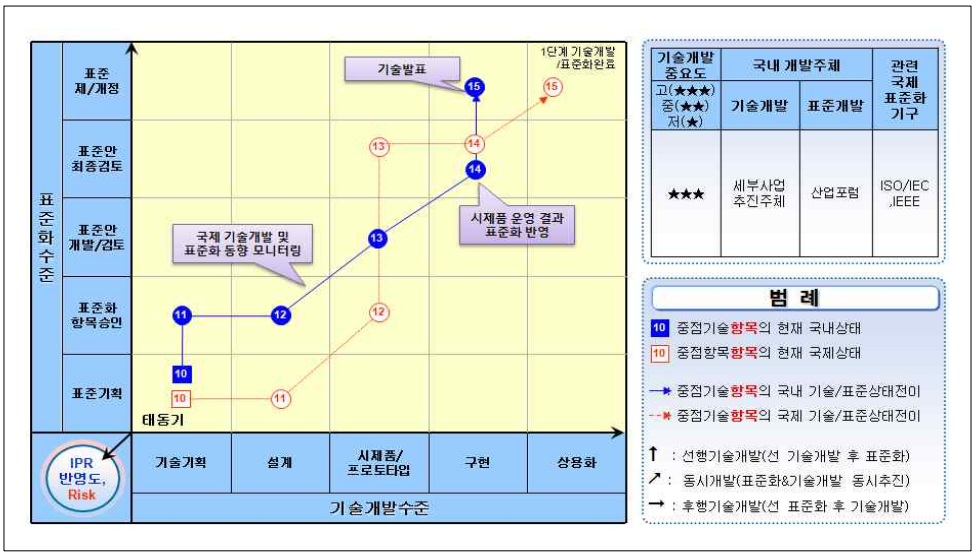
· 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화 기술 : 실시간 전력요금을 기반으로 대량의 배터리 충전을 효율적으로 하기위한 배터리 충전 스케줄링 및 충전 인프라 상황인지를 활용한 스케줄링 기술

· 충전플랜트 고장 시 서비스 복구 기술 : 대량의 배터리를 충전하는 설비의 고장으로 인해 발생하는 배터리 공급/충전/회수의 문제를 해결하기 위한 기술

다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

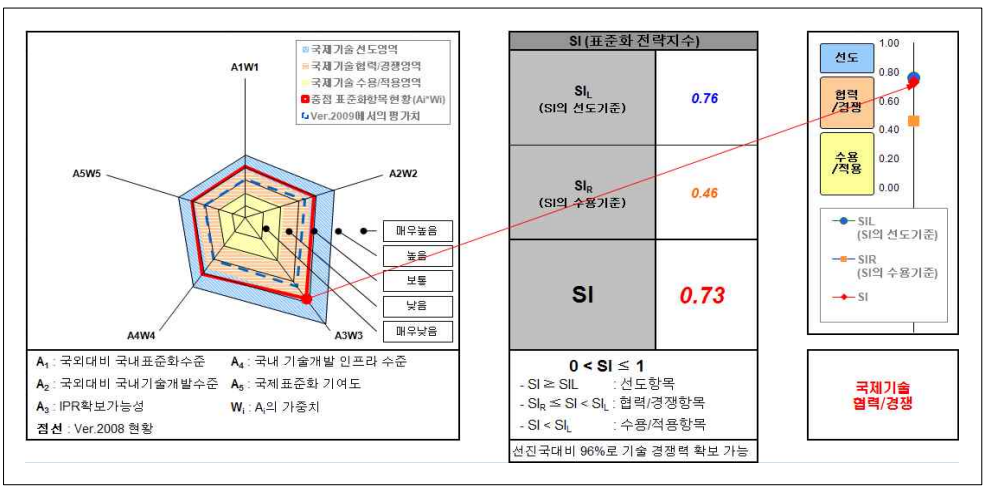
(1) QCM 운용 및 관리 기술

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 239> QCM 운용 및 관리기술 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 240> QCM 운용 및 관리 기술 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

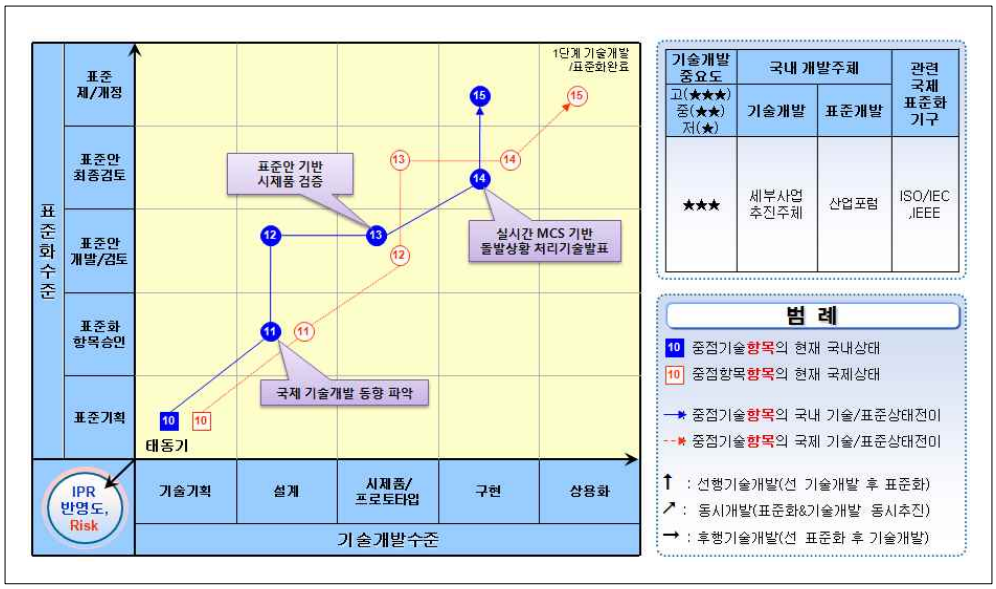
- QCM 운용 및 관리 기술은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및 집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 협력 및 경쟁을 추진 함.

- <그림 382>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.73/0.78=0.963 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 96% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 382>은 A3가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 IPR확보 가능성이 높은 것으로 분석됨

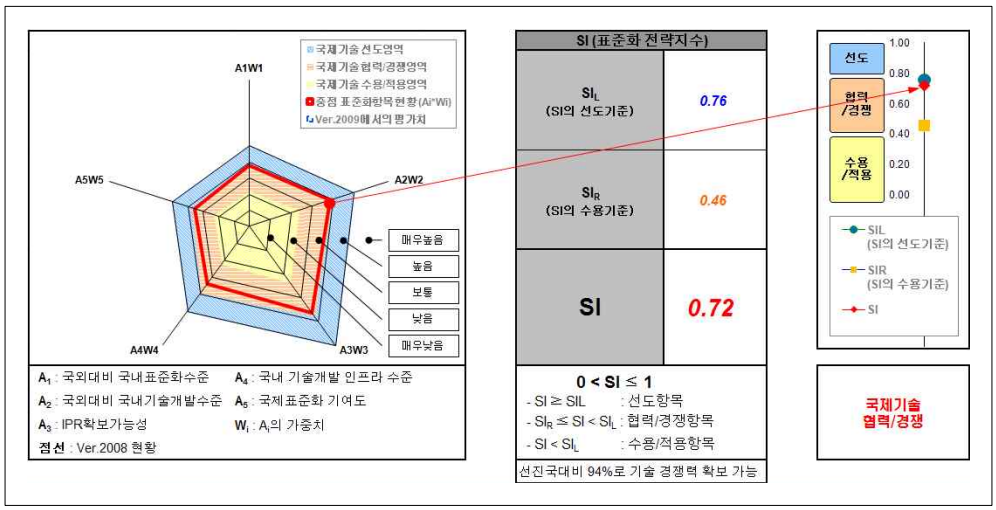
(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 241> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 상태천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 242> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술 스타지수분석모형

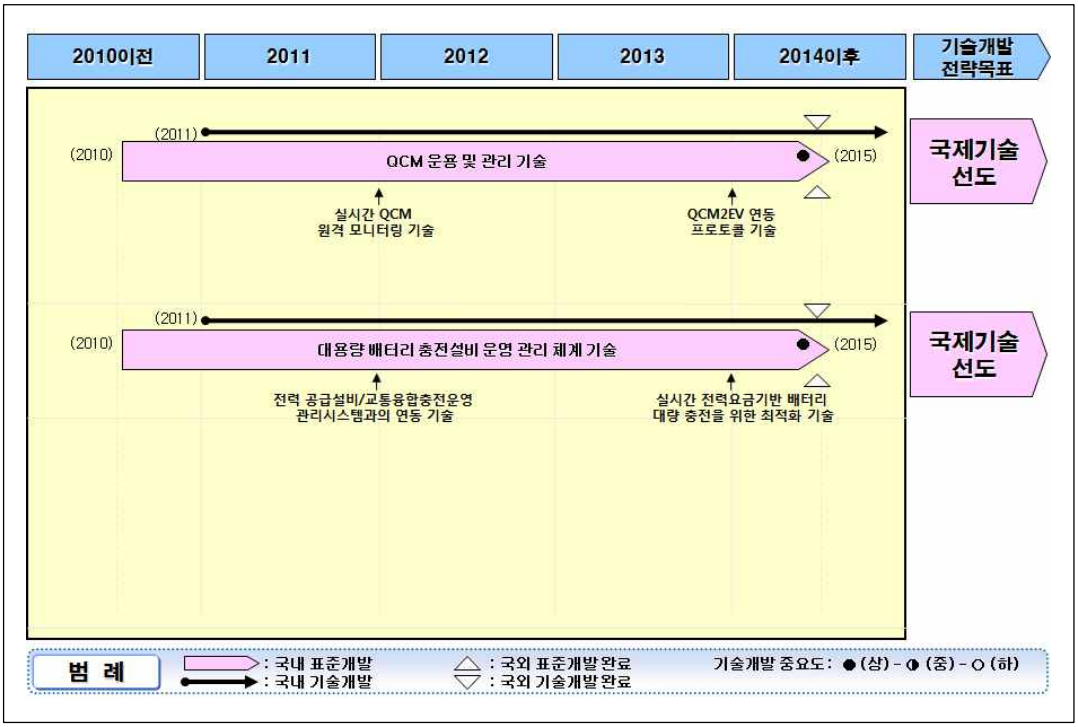
○ 세부전략(안)

- 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술은 국내 및 국외 기술이 모두 태동기이므로, 연구개발과 동시에 표준개발을 병행하여 진행. 국제 기술 개발의 동향을 파악하여 국제적인 기술 협력과 경쟁이 가능하며 새로운 요구사항에 필요한 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함으로써, 우리나라의 적용 사례를 국제적인 시험 모델로 삼음
- <그림 384>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.72/0.76=0.94 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 94% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 384>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국외대비 국내

기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

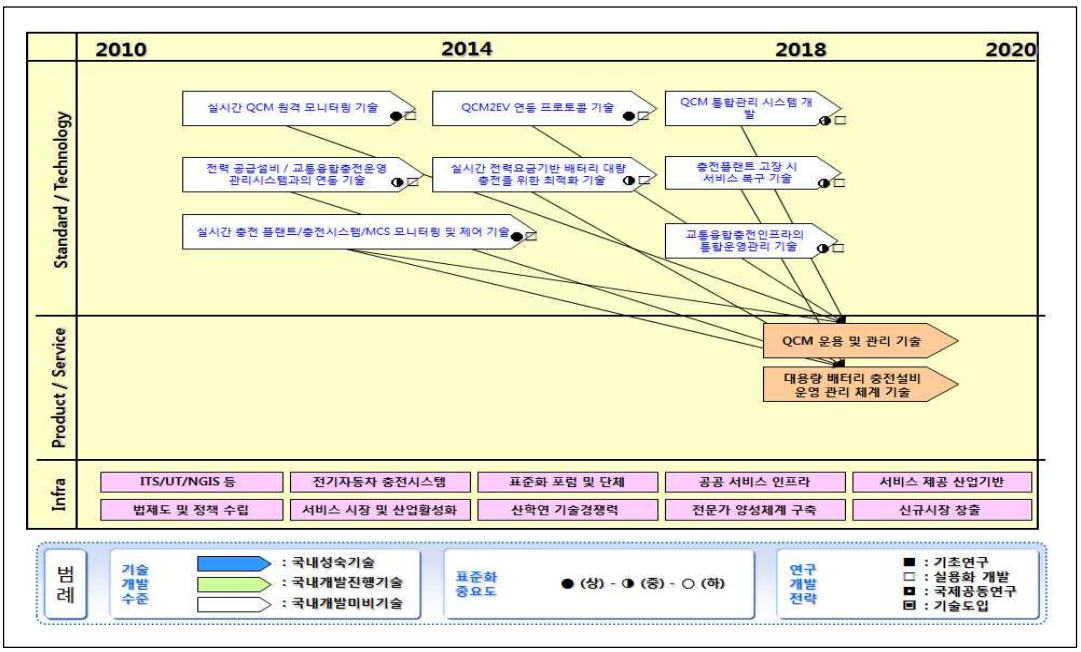
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 243> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 244> 교통융합충전 인프라 운영관리 기술 장기 로드맵

6절. 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

- 교통융합충전인프라는 전기자동차 충전설비, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 통합네트워크시스템을 교통융합충전인프라로 말할 수 있다. 충전설비는 플러그인 방식의 급속충전설비와 완속충전설비로 구분되어지며, 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM(Quick Charge Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 전력분배 충전설비, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전시스템을 통합 운영 관리하는 기술 일체의 구축을 교통융합충전인프라 구축이라 하며, 이러한 교통융합충전인프라 운영의 안전성을 확보하기 위한 수단으로 안전성 평가체계를 구축하여 점검함으로서 교통융합 충전인프라의 안전성을 객관적으로 확보할 수 있다.

(가) 중점 기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

교통융합충전인프라 안전성 평가에서는 전기자동차의 원활한 운행을 위하여 교통융합충전인프라의 구축이 필수이며 구축된 융합충전인프라의 안전성평가를 통한 융합충전인프라의 안전성확인이 요구되어지며, 교통융합충전인프라의 안전성 평가관련 기술기준, 평가설비, 평가시스템 및 관련절차서 등을 개발하도록 함

<표 88> 중점기술개발 항목의 정의

중점기술개발 대상항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
교통융합 충전인프라 안정성 평가	교통융합충전 시스템 안전성 평가기술	실시간 QCM 원격 모니터링 평가 기술	실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM 등의 대기/교체 및 교체단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 시스템에 대한 안전성 평가 기술개발
		QCM2EV 연동 프로토콜 평가 기술	실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 프로토콜 평가 기술
		QCM 통합관리 시스템 평가 기술	QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 시스템 평가

중점기술개발 대상항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
		전력 공급설비/ 교통융합충전운영 관리시스템과의 연동 시스템 평가 기술	실시간으로 전력 공급설비(스마트그리드)의 상황정보를 교통융합충전운영관리시스템과 연동하여 대용량 배터리 충전설비의 안전성 평가 기술
		실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화 시스템 평가 기술	실시간 전력요금 및 충전인프라 상황인지를 기반으로 대량의 배터리 충전을 효율적으로 관리하기 위한 배터리 충전 스케줄링 시스템 평가 기술
		충전플랜트 고장 시 서비스 복구 시스템 평가 기술	**대량의 배터리를 충전하는 설비의 고장으로 인해 발생하는 배터리 공급/충전/회수의 문제를 해결하기 위한 시스템의 안전성 평가 기술**
		교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 평가 기술	**ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과의 연계 시스템의 평가 기술**
		실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어시스템 평가 기술	실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어시스템의 평가 기술
		교통융합충전인프라의 통합운영관리시스템 평가 기술	교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발 상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등의 통합운영시스템 평가 기술
	교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계	교통융합 충전스테이션 안전성평가 기준 마련	교통류 특성, 충전시스템형태를 고려한 충전스테이션 안전성평가 기준 마련
		교통융합 충전스테이션 내 시설설비에 대한 안전성평가 기준개발	충전스테이션 내 충전설비에 대한 안전성평가 기준개발 충전시스템 형태 별 안전성평가 기준 및 지침 개발
		교통시설 기반 충전시스템 표준화 기준 개발	충전접속기구 표준화, 표준전압, 표준 주파수 등 충전 시스템 기술 관련 표준화 기준 개발
		전기자동차-충전시스템 간 표준화 평가 기술개발	전기자동차 차종별, 충전시스템 형태별 상호 인터페이스, 프로토콜 등 관련 안전성평가 기준개발
		교통융합충전 인프라 안전성평가 지침 개발	충전스테이션 간 전력의 수요 및 공급이 원활히 이루어질 수 있는 전력운영시스템의 안전성평가 기준마련 충전 스테이션 간 원활한 정보 공유 및 운영위한 정보통신기술의 안전성확보 평가기준 및 지침 마련
		교통융합 충전스테이션 안전성평가 설비 지침 마련	교통시설 기반 충전시스템 형태를 고려한 충전스테이션 안전성평가 설비 지침 마련
		교통시설 기반 충전시스템 표준화 평가 설비 지침 마련	충전접속기구 등 표준화제품에 대한 평가 설비 지침 마련



<그림 245> 교통융합충전 인프라 운영관리

- 교통융합충전인프라는 전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 시스템

- 교통융합충전인프라는 QCM(Quick Charge Machine), 대용량 배터리 충전설비 및 교통융합충전 시스템으로 구성됨

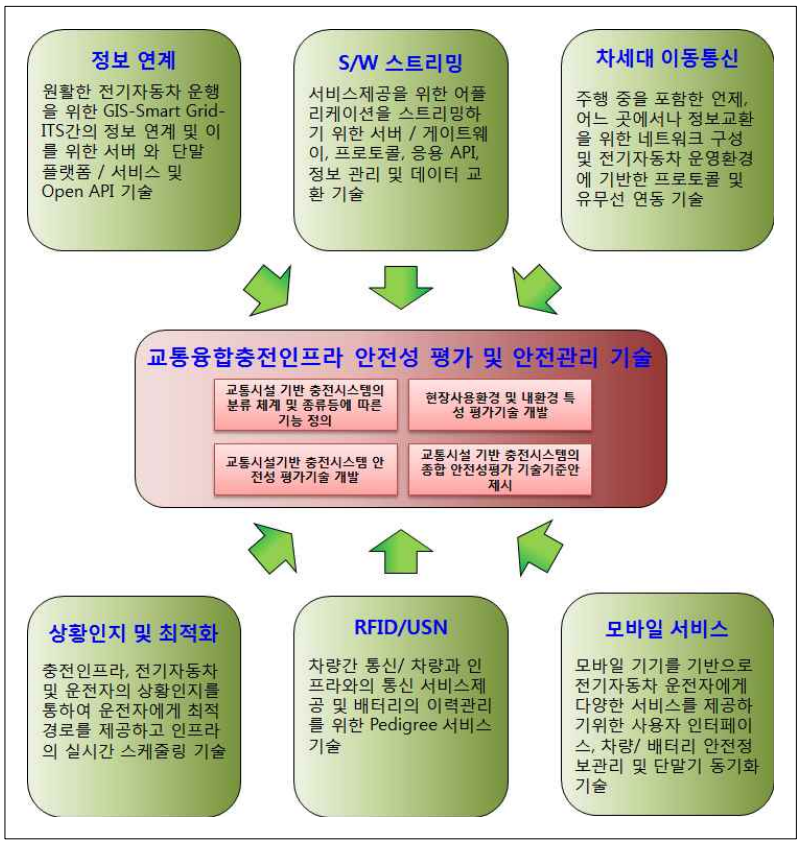
- QCM은 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링하는 실시간 QCM 원격 모니터링설비, 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량정보, 배터리정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 QCM2EV 연동 프로토콜 기술, QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 정보를 관리하기 위한 QCM 통합관리 시스템으로 구성

- 대용량 배터리 충전설비는 실시간으로 전력 공급설비(스마트그리드)의 상황정보를 교통융합충전운영관리시스템과 연동하여 대용량 배터리 충전설비의 효율적 운영을 위한 전력 공급설비/ 교통융합충전운영 관리시스템과의 연동 기술, 실시간 전력요금을 기반으로 대량의 배터리 충전을 효율적으로 하기위한 배터리 충전 스케줄링 및 충전 인프라 상황인지를 활용한 스케줄링을 수행하는 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화 기술 및 대량의 배터리를 충전하는 설비의 고장으로 인해 발생하는 배터리 공급/충전/회수의 문제를 해결하기 위한 충전플랜트 서비스 복구 기술임

- 교통융합충전 시스템은 ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과를 연계하는 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 기술, 실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어하는 실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어 기술 및 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발 상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하는 운영관리시스템으로 구성됨

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



<그림 246> 연관기술 관계도

- 전기자동차 운행 시 운전자에게 보다 안전하고 편리한 환경을 제공하기 위한 교통융합충전인프라 운영관리기술의 핵심 요소기술인 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리체계 기술 및 교통융합충전 시스템 운영 관리를 위해 원활한 전기자동차 운행을 위한 GIS-Smart Grid-ITS간의 정보 연계 및 이를 위한 서버와 단말플랫폼 서비스 및 Open API 기술, 서비스제공을 위한 어플리케이션을 스트리밍하기 위한 서버 게이트웨이, 프로토콜, 응용 API, 정보 관리 및 데이터 교환 기술, 주행 중을 포함한 언제, 어느 곳에서나 정보교환을 위한 네트워크 구성 및 전기자동차 운영환경에 기반한 프로토콜 및 유무선 연동 기술, 충전인프라, 전기자동차 및 운전자의 상황인지를 통하여 운전자에게 최적 경로를 제공하고 인프라의 실시간 스케줄링 기술, 차량 간 통신/ 차량과 인프라와의 통신 서비스제공 및 배터리의 이력관리를 위한 Pedigree 서비스기술, 모바일 기기를 기반으로 전기자동차 운전자에게 다양한 서비스를 제공하기위한 사용자 인터페이스, 차량/ 배터리 안전정보관리 및 단말기 동기화 기술과의 연관관계를 가진 교통융합충전인프라에 대한 안전성평가 기술 및 체계 구축 필요

<표 89> 연관기술 분석표

연관 기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
모바일 콘텐츠 미들웨어	효율적으로 사용자 모바일 단말에 표현하기 위한 3D Graphics 및 User Interface 기술	TTA	Khronos MPEG	표준화 항목승인	표준제정	상용화	상용화
	사용자 및 차량에 탑재된 모바일 기기를 위한 모바일 콘텐츠 저장 및 전송하기 위한 기술	TTA	Khronos MPEG	표준안 최종검토	표준안 최종검토	설계	설계
S/W 스트리밍	그린교통정보 서비스 제공자로부터 차량내 단말기 및 사용자 모바일 단말기까지 응용 어플리케이션 S/W를 스트리밍 하기 위한 기술	TTA	ITU-T IETF	표준기획	표준기획	상용화	상용화
음성언어 정보처리	차량내 단말 장치 및 어플리케이션을 구동하고 명령을 입력하기 위한 음성 명령어 표준	TTA	W3C ETSI MPEG	표준화 항목승인	표준화 항목승인	설계	시제품
차세대 이동통신	차량 단말과 그린교통안전정보 서비스 제공자 간의 이동 통신 기술 및 휴대 단말을 위한 이동 통신 기술	TTA	3GPP ITU-R	표준제 /개정	표준제 /개정	상용화	상용화
WiBro	Seamless한	TTA	IEEE	표준제	표준안	시제품	시제품

연관 기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
	그린교통안전정보 서비스를 위해 광역 이동통신기술과 연계될 휴대 인터넷 접속 기술			/개정	최종검토		
RFID/ USN	차량내 사용자 정보관리, 과금, 그린교통안전 정보 서비스 및 배터리 이력관리 등을 위한 RFID 태그, 리더 및 pedigree 기술	TTA	IEEE EPC global	표준안 개발/ 검토	표준안 최종검토	상용화	상용화
	차량 단말과 외부 유비쿼터스 환경과의 접속을 위한 센서 및 USN 접속 기술	TTA USN 포럼	IEEE	표준기획	표준기획	기술기획	기술기획
GIS	차량내 단말 및 이동단말에 지도를 공급하고 갱신하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준기획	표준기획	설계	설계
	차량의 정확한 위치를 파악하기 위한 위치인지 및 이동체를 관리하기 위한 기술	TTA	ISO OGC	표준화 항목승인	표준안 개발/ 검토	시제품	시제품
LBS	차량의 위치 및 휴대 단말의 위치를 파악하기 위한 실 내외 무선 측위 기술	TTA	OMA	표준안 개발/검 토	표준제/ 개정	설계	상용화
DMB	TPEG 및 데이터방송을 통한 교통정보 및 충전인프라 정보 제공을 위한 서비스 기술	TTA 차방포럼	TPEG 포럼	표준안 개발/ 검토	표준제/ 개정	구현	구현
IPv6	차량 및 인프라 구성 요소를 관리하고 운영하기위한 통신 주소체계 및 응용기술	TTA IPv6포럼 코리아	IETF IPv6 Forum	표준기획	표준안 개발/ 검토	설계	시제품

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진 배경

- 전 세계 선진 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능하며 에너지 절약과 환경오염 최소화를 위한 친환경 전기자동차가 크게 부각되고 있으며 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계

와 연동한 전기자동차 인프라의 필요성이 증대되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기 자동차 양산체제를 구축하기로 하였으며, 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급 계획을 수립하였고 이에 따라 원활한 전기자동차 운행을 위한 고도화된 충전 인프라가 요구됨

- 국내외로 녹색교통 기술 및 정책 개발이 이루어지고, 특히 하이브리드카, 연료전지차, 전기자동차 등 친환경자동차 개발과 더불어 전기자동차 관련 교통체계에 대한 연구와 혼합교통류의 효율적 운용과 관리를 위한 다양한 서비스 필요성이 대두되고 있으며, 더불어 교통융합충전인프라에 대한 안전성 확보가 요구되고 있음

- 따라서 기존 내연기관 차량과 전기자동차의 혼합 교통 환경에서 전기자동차 사용자에게 편익을 제공하고 및 교통융합충전인프라 관리에 대한 효율성 제공을 위한 교통융합 충전인프라 운영관리기술은 별도의 기술 분야로 구분되어 기술개발 및 표준화 로드맵 계획이 수립되어져야 하는 수요가 제기됨

- 세계 교통정보 서비스 기술 개발 및 관련 서비스는 안전과 운전 편의 위주로 방향이 잡혀지고 있으므로 이러한 경향을 고려하여 교통융합 충전인프라 운영관리 기술은 혼합교통류 환경에서 전기자동차 운전자에 대한 돌발 상황 관리 등과 같이 충전인프라의 안전 및 개별 충전인프라의 안전성에 대한 중점기술개발 세부항목을 선정하였음

- 교통융합 충전인프라 운영관리 기술 분야를 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술로 구분하여 교통융합 충전인프라에 특화되고 고도화된 중점기술개발 세부항목으로 기술개발 기획과 기술개발 로드맵을 수립하게 되었음

- 따라서 전기자동차 운행 시 운전자에게 보다 안전하고 편리한 환경을 제

공하기 위한 교통융합 충전인프라 운영관리기술은 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술, 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술 및 교통융합충전인프라의 안전성 확보 기술로 구성됨

○ 중점 추진방향

- 공공 인프라로서의 전기자동차 충전 인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행할 것으로 전망되며 일반운전자 및 대중교통 승객에게 새로운 환경에 대한 충격을 최소화하여 전기자동차 시장을 활성화하는데 중점적으로 연구 개발이 요구됨

- 정부의 녹색성장 정책 및 녹색교통시스템 구축 정책의 일환으로 전기자동차 개발이 활발히 이루어지고 있지만, 충전인프라 구축 기반이 아직 취약한 상황이므로 중장기에 걸쳐 전기자동차의 보급 및 확산을 위한 단계별 인프라 구축 및 운용기술 개발과 혼합교통류 환경에 대한 충전인프라 구축에 맞는 전략이 필요함

- 텔레메틱스, UT 및 스마트하이웨이 등의 기술개발 사업이 본격적으로 시작된 이후 현재까지 차량 및 인프라 사이의 기본적인 통신관련 응용기술 개발이 일부 이루어졌으나 차량 및 교통융합충전인프라 간 통신을 정의하는 요소, 기술별 표준화 기반은 아직 취약한 상황이며 교통에 관련된 인프라뿐만 아니라 전기자동차 운행환경에 필요한 교통-전력-시설 인프라 간의 통합 정보 연계가 중요함

- 전기자동차의 경우 장시간의 충전 소요시간 단축, 전기자동차 주행성능 및 혼합 교통류 특성 등을 감안한 다양한 교통정보-안전-충전편의 융합제공 서비스와 전기자동차 사용자의 다양한 요구사항의 수집과 대응 및 부가서비스 제공을 위한 교통융합 충전인프라 운영 기술의 요구가 예상됨

- 현재 국내의 경우 수 년 동안 다수의 TSP(Telematics Service Provider) 사업자들에 의해 텔레메틱스 관련 상용 서비스가 제공되어오고 있지만 교통정보와 길 찾기를 제외하고는 킬러-앱(Killer-App)의 부재로 인해 산업 활성화가 당초 기대에 미치지 못하고 있으므로 전기자동차의 특성에 맞으며 기존의 교통류와의 융합한 킬러-앱과 이를 뒷받침해 줄 융합인프라의 개발이 필요함

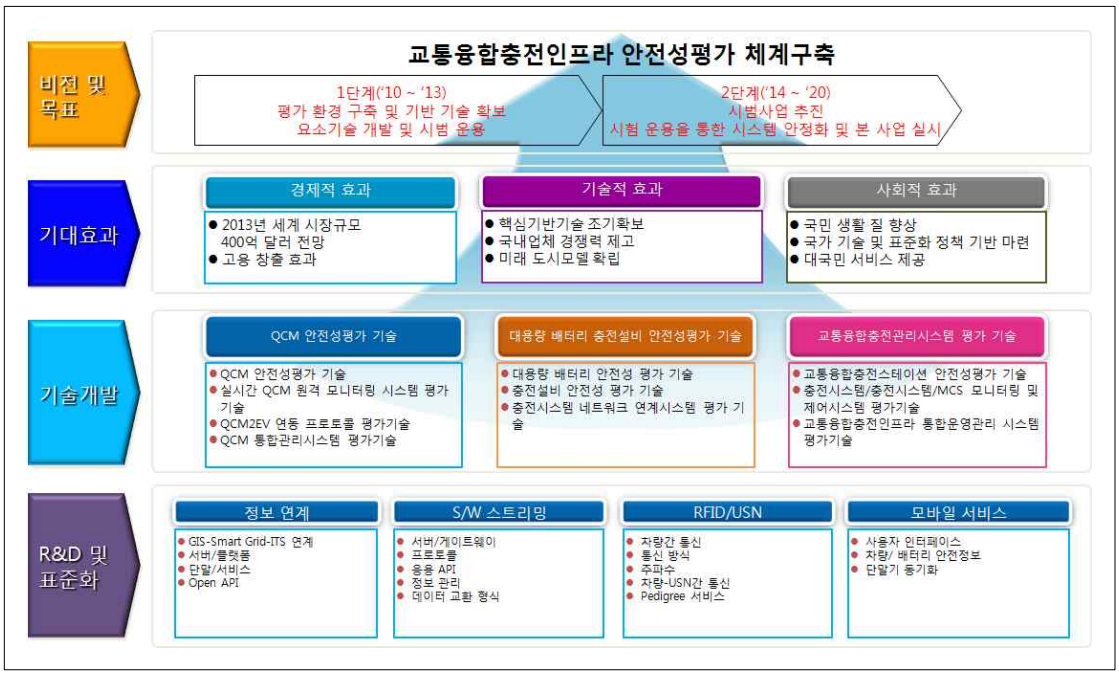
- 따라서 자동차 기반 정보서비스의 산업 활성화에 돌파구를 마련하고 전기

자동차 수요확산을 통한 녹색교통시대를 견인하기 위하여 기 개발된 차량-인프라 사이의 통신핵심기술을 바탕으로 보다 특성화되고 고도화된 교통안전정보 서비스의 구현이 요구되며, 이를 위해서는 기술경쟁력이 높고 산업화 가능성이 높은 중점기술개발항목을 집중 개발하여 시스템 간 호환성을 보장하며 기술 경쟁력의 기반을 마련하는 것이 요구되어지며, 이들 시스템에 대한 안전성확보 및 객관적 평가시스템 구축이 요구되어지고 있음

- 본 기술개발 기획에서는 보다 구체적이고 실체적인 기술개발 항목을 중점기술개발항목으로 선정하였고 기술개발 항목의 성격 또한 단순정보 제공 등의 부차적인 내용이 아니라 전기자동차의 효율적인 충전방안 제공, 돌발상황 대응, 운전 부하 경감이나 안전 운전 등 사용자에게 일차적으로 중요한 성격의 항목을 선정함으로써 세계적인 전기자동차 서비스 기술 및 서비스 개발 추세를 반영함

- 궁극적으로 본 기술개발항목의 주된 사용자라 할 수 있는 교통융합 충전인프라 산업에 필요한 킬러-앱 개발을 통한 새로운 수익 창출과 시장 개척에 본 기술개발 항목들을 적극적이고 자발적으로 이용함으로써 국내 산업의 경쟁력 향상과 활성화에 기폭제를 마련하고 안전하고 편리한 전기자동차 교통 환경을 제공 할 수 있는 기반을 마련하고자 함

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 247> 교통융합충전인프라 안전성평가 체계구축의 Vison 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

전기자동차 교통융합 충전인프라의 고도화 및 활성화를 위해서는 전기자동차 운전자 편의와 안전한 운행 등을 제공하기 위한 기반인 교통융합충전인프라 안전성 평가 기술은 공공인프라의 역할이 큰 기술부분과 산업화 가능성이 높은 기술이며 향후 수출산업 육성의 초석이 될 수 있는 국제규격 선점화 가능성이 높은 기술로서 집중 개발이 필요함

○ 전 세계적인 안전규제의 강화 및 소비자의 안전에 대한 욕구증대에 적극적으로 대응하기 위해 안전성이 확보된 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이를 실현할 수 있는 첨단부품의 개발이 선진국 중심으로 활발하게 진행되고 있음

○ 교통융합충전시스템은 ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과 연계하는 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 기술, 실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어하는 실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어 기술 및 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하는 종합운영관리시스템으로 상호 연계시스템과의 상호호환성 및 연계에 따른 각종 위해안전으로부터의 안전성확보가 시급히 요구됨

○ 전기자동차 축전지의 대용량화 및 급속충전 등의 기술기준이 급속히 발전함에 따라 전기자동차 충전에 대한 내환경특성 뿐만아니라 충전시스템에 대한 안전성확보가 요구되고 있음

○ 또한 배터리 교환방식의 경우 배터리당 5,000여회 이상 충전설비에서 탈부착을 반복하므로 충전시스템의 배터리 접촉단자 성능, 탈부착 시스템의 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가가 필수적으로 요구됨

(나) 기술개발의 목표

전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 교통융합충전인프라의 안전성 평가 기술 개발

○ 교통융합충전시스템의 기능, 현장사용환경, 내환경특성 및 고장에 대한 내용을 정의하고, 충전시스템의 안전성에 대한 내용을 정의하여 충전시스템이 일생 겪게될 환경특성과 위해안전으로부터 안전성을 확보할 수 있도록 객관적 평가를 위한 안전성평가 기술 확립, 추진전략수립, 세부연구개발내용 및 예상 성과물 제시

○ 연구목표
- 충전시스템의 기능, 현장사용환경조건, 내환경특성 기술 개발
- 충전시스템의 고장에 대한 정의 및 평가 기술 개발
- 충전시스템의 전기적, 기계적, 열적 등 위해안전에 대한 정의 및 안전성 평가기술 개발
- 충전시스템의 종합안전성평가 기술기준안 제시

(다) Vision 및 기대효과

고효율성과 높은 안전성을 제공하는 교통융합 충전인프라 운영관리 기술 개발로 전기자동차 활성화 촉진과 원활한 혼합 교통류 운행 환경을 제공하며 이를 통한 국가 전기자동차 기반 녹색산업 육성 및 친환경 산업기반의 대국민 편익 증대

○ 교통융합 충전인프라 안전성 평가 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 교통융합 충전인프라 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 교통융합교통시설 기반 충전시스템 제조사 및 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공함

○ 교통융합 충전인프라 안전성 평가 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 교통융합 충전인프라 안전성 평가 시스템은 u-City-ITS-Smart Grid를 통합하여 전기자동차에 특화된 서비스뿐만 아니라 기존에 일반 사용자들에게 익숙해져 있는 교통체계에서 제공 가능한 정보 및 서비스 수준을 새로운 안전정보체계를 이용하여 한층 더 업그레이드시킴으로서 국민의 삶을 질적으로 향상 시킬 수 있을 것으로 전망

○ 공공 및 민간부문에서 활용 가능한 표준 컨텐츠를 제공함으로써 B2B, B2C,

G4C등 다양한 비즈니스 모델에서의 활용도 확보 가능

○ 지능화 및 효율화된 교통융합충전인프라 운영관리를 기반으로 전기자동차 관련 서비스의 상호 운용성, 호환성 및 확장성을 확보하여 궁극적으로 기술 및 서비스의 경쟁력 기반을 구축하여 국가 녹색교통산업 활성화를 도모하고 이를 사용하는 국민의 편리와 이익을 증대시킴

○ 성숙된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 교통융합 충전인프라 시장에서의 수익 창출 및 신규 고용 창출을 위한 기반을 마련하고 기술간 상호 연계성 확보, 핵심기술 경쟁력 제고, 신기술 및 IPR 조기 확보로 기술적 기대 효과 달성

○ 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련하고 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 대국민 서비스를 위한 사회적 인프라 달성

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 전기자동차 관련 국가 인프라 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지함

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 우리 정부는 2015년 국내 소형차 시장의 10%, 2020년 국내 승용차 시장의 20%를 전기자동차로 대체해, 2020년까지 총 100만대의 전기자동차와 220만대의 충전기를 보급한다는 계획임

○ 현대·기아차는 2010년 30대의 블루온을 통해 상품성 향상에 주력하고 내년부터 본격적인 양산 채비를 갖춰 시범 생산을 시작, 2012년 말까지 총 2500대를 양산해 보급할 계획임

○ 전기자동차 시장

- 데이코 산업연구소 발표에 의하면, 최근 자동차 제조업체들이 고유가, 환경규제 등의 어려움을 이겨낼 수 있는 새로운 돌파구를 전기자동차, 하이브리드차 등 친환경 자동차 시장에서 찾으려고 하고 있다고 함

- 순수 전기자동차 시장은 세계 각 지역의 강화되는 환경 규제로 인하여 대부분 글로벌 자동차 제조업체들이 배출가스 제로인 순수 전기자동차 양산을 2~3년 이내 상용화한다는 목표로 개발에 집중하고 있어서 전기자동차 시장의 성장률은 하이브리드 차를 월등히 상회할 것으로 전망됨.

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수

- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

- 전기자동차에 있는 부품으로 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적이며, 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력, 고용량의 제품이 사용됨. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상되며 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상됨

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측됨

○ 충전인프라 시장

- 2010년 국내에선 제작사 및 충전인프라 관련 10개 기업대표 등이 참석한 가

운데 "전기자동차 충전인프라 실증사업(EVE PROJECT) 협약식을 개최하였고, 전기자동차 운행을 위한 충전인프라 실증사업을 민-관 공동으로 추진한다는 발표가 있음

- 10~'11년까지 2년 동안 전기자동차 8대('10년 현대 i10 4대, '11년 르노삼성 SM3 4대)와 충전시설 16대를 이용하여 전기자동차 충전인프라의 성능평가와 경제성 분석 등을 통해 보급정책에 필요한 사항을 평가하게 되며 충전시설은 급속, 준급속, 완속 충전기 및 태양광을 이용한 충전장치 등 4개 유형의 충전기로 구분하여 서울, 인천, 과천 등 6개 지역에 총 16기를 설치하여, 자동차 운행에 따른 충전성능 및 소요시간, 주행거리, 충전횟수 등을 종합적으로 모니터링을 실시하고(급속충전기 30분 이내, 준급속 충전기 2~3시간, 완속 충전기 8시간 소요) 이를 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용편익을 분석. 평가하는 한편 주차장소별 적정 충전시스템 구축 모델 등을 제시할 예정

- 이규만 환경부 교통환경과장은 "국내 실정에 맞는 효율적인 충전인프라 구축과 전기자동차 보급촉진, 안정적인 운행체계 마련을 통해 2014년까지 2000대 이상의 전기자동차를 보급할 계획"이라며 "이를 통해 연간 2600톤의 이산화탄소 배출 감축 효과가 발생할 것"으로 예상

- 삼성물산(대표 이상대) 건설부문은 아파트 단지마다 전기자동차를 충전할 수 있는 'PHEV 충전스테이션 시스템'을 개발 계획을 발표함

- 2011년에 분양하는 래미안 아파트 단지부터 전기자동차 전용 충전주차장을 만들 예정이며 배터리 완충에 8시간 이상 걸리는 완속충전기와 20분내 충전을 완료하는 60㎾급의 대용량 급속충전기를 혼용하는 방안을 검토

- 국내 최대 정유 업체 SK에너지는 전기자동차용 2차 배터리 시장에 뛰어든데 이어서 전기자동차 충전기와 주유시설을 겸비한 차세대 주유소의 표준모델을 설계

- SK에너지는 내년도 제주도에서 전기자동차 시범사업이 진행될 경우 현지에 전기자동차 충전시설을 갖춘 신형 주유소를 설치해서 친환경 자동차 시대에 대응할 계획

- GS칼텍스도 유사한 모델의 충전인프라를 각 주유소마다 갖추는 계획을 검토

- 전기회사로는 한국남부발전(주)이 전기자동차 충전실험을 진행 중이며 전선

업체인 LS전선과 JS전선 등도 전기자동차 충전사업에 이목 집중

○ HMI/운전자-차량 인터랙션
- 차량의 친환경/안전성/편의성 요구 증대에 따라 차량내의 전자 시스템 수요가 급증하고 아울러 자동차의 상품성/브랜드 경쟁력 및 원가비중에서 전장 기술이 차지하는 비중이 점차 증대되고 있는 현황임

- 우리나라 지능형 자동차 시스템 시장은 2020년에는 30억 달러 시장을 형성 할 것으로 전망. 내수 시장뿐만 아니라 수출액도 35억 8,000만 달러로 급증 할 것으로 예상됨. 지능형 자동차시스템의 국내시장규모는 2020년 약 30억불에 달할 것으로 전망됨(Golbal Insight 2007, KIET, 2007.4)

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스
- 최근의 시장 분석 자료는 2012년 이후의 자동차 회상의 경쟁력은 차내망, 차량과 차량간, 차량과 인프라 간의 “Always on connectivity"실현을 통한 차량-IT 융합 서비스 제공을 가장 중요한 요소로 전망함

- 국내 시장은 텔레매틱스 사업의 활성화와 새로운 서비스의 개발이 증가하고 있으며, 기존에 판매된 차량의 수요와 새로운 차량의 판매에 더불어 국내 생산 동향은 국내시장 규모에 나타난 동향과 유사하게 시장규모가 증가할 것으로 기대됨

- 국내의 자동차 판매 대수는 2010년 125만대, 2012년 131만대로 완만하게 증가할 전망이며 이에 따른 V2X 시장도 증가할 것으로 예상됨

○ IVN 액세스 인터페이스
- 국내 현황은 AM(After Market)과 BM(Before Market)으로 나누어 살펴볼 수 있으며, 차량 게이트웨이와 무선통신망을 이용한 AM 단말시장은 이동통신사와 기타 텔레매틱스 산업체를 통하여 태동기에 있음. 향후 시장 현황을 고려하고 목표 점유율에 근거하여 2015년 이후로는 IVN 액세스 인터페이스가 적용된 탤레매틱스 단말은 2015년 5%부터 2016년 8%, 2017년 10%의 단말 적용률이 예상됨

- 국내 순정 장착형 BM 단말의 출고 대수 중 30%정도는 탤레매틱스용으로 사용되고 있으므로, IVN과 Any-Media스위칭 기술을 연동한 모듈을 자동차 부품 형태로 공급하여 자동차 부품 BM 특성상 2017년 5%부터 2018년 8%, 2019년 10%의 단말 적용률이 예측됨

- IVN을 직접적으로 연결하는 차량용 블랙박스(영상블랙박스)가 지자체별 택시 공제조합과 물류차량에 적극적으로 도입됨에 따라 국내 수요가 급증하고 있는 추세로, 서울시는 2009년 안에 2만 2000대 택시에, 경기도는 약 3만 4000대 택시에 블랙박스를 도입할 계획임

- 최근 연결지향형 PND(Personal Navigator Device) 증가 추세에 따라, 차량내 다수개의 무선 미디어 통신 정합 기술의 요구가 증대되고 있음. 따라서 IVN액세스 인터페이스는 PND기기의 도입이 빠르게 진행 될 것으로 예상

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망

- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음
- 국내 도메인 등록수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때, OID 사용 개수는 많아질 것으로 예상

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표하고 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰 USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있으며 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ IMS 기술관련 국내 시장 현황은 KT의 경우 삼성전자와 함께 IMS를 활용하여 instant messaging과 video chatting이 가능한 서비스를 구축함. 국내에서는 유무선 통신 사업자들의 All IP로의 전환 및 다양한 컨버전스 서비스 개발을 쉽고 용이하게 하기 위해 IMS를 본격 도입 중임

- 국내의 경우 공중 무선랜 서비스인 KT netspot이 선도적인 역할을 수행하고

있음. 2002년 2월 KT와 SK 브로드밴드에 의해서 서비스가 시작된 이후, 2005년 50만 명 이상의 가입자를 확보하는 등 전망이 밝았지만 지속적으로 가입자 수가 감소하며2009년 2월말 기준 35만 명 이하의 가입자만이 사용하고 있음

○ 한국환경공단은 2010년 8월부터 서울, 인천, 과천 등 수도권내에 전기자동차 충전 인프라망을 구축하고 2011년말가지 시범운영을 실시할 예정이다. GS칼텍스, 롯데마트 등 민간기업과 협력하여 주유소, 마트주차장, 공공기관에 급속충전기, 완속 충전기 등 총 16기를 구축할 예정임

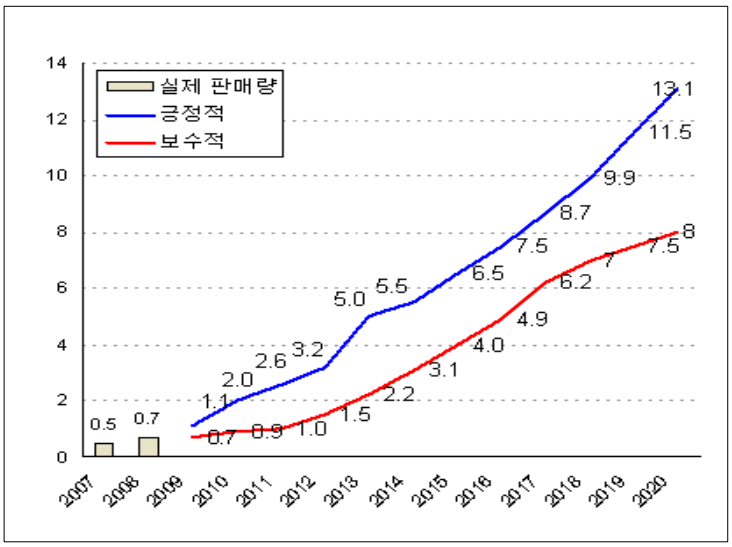
○ 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중

○ 전기 자동차 시장 확대 전망

<표 90> 국내 전기자동차 시장 전망

	2020년	2030년	2050년
총차량 대수(천대)	17,347	21,146	25,802
전기자동차 점유율	10%	30%	50%
전기자동차 대수(천대)	1,735	6,344	12,901
전기자동차 소비 전력	2,776MW	10,150MW	20,641MW
전력 인프라 구축비용	17.9조원	62.1조원	125.2조원

출처 : 국내자동차충전인프라구축전망, 녹색성장위원회



<그림 248> 전기자동차 시장 확대 전망

출처 : The National Highway Traffic and Safety Administration (NHTSA) 2008, Global Insight 2008, IIT(2008), Credit Suisse

○ 국내 정책 현황

- 보급목표는 2020년까지 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하며, 공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원지원과 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원을 검토함
- 경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제와 자동차세를 경차 수준으로 감면(연10만원 수준)

<표 91> 국내 정책 현황

정책 현황	
보급목표	국내소형차의 10%를 전기자동차로 보급(2020년)
보조금	공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원 지원 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원 검토
세제지원	경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제 자동차세 경차 수준의 감면(연 10만원 수준)
보조제도	차고지의무제(제주) : 면제대상 차량에 포함(무공해 자동차)
표지부착지원	해당사항 없음
산업지원정책	배터리 등 핵심기술 개발 지원 우수기술 및 부품의 표준화 지원 지역 클러스터 지원
전기자동차기술개발지원	V2G 에너지 저장 시스템 기술 개발 사업(2009~2012) (143억원) 그린카용 24kWH급 배터리 시스템 및 차량 시스템 상용화(2009~2010) (60억원) 그린카용 대용량 장수명 에너지 저장시스템 개발 사업(2009~2012) (240억원) 그린카용 고효율 전기동력 시스템 공통 부품 개발 사업(2009~2012) (208억원)

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수

- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

- 전기자동차에만 있는 부품은 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적. 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력의 제품이 사용. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상. 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측

○ 국내 업체 현황

- 기존의 자동차 기업으로 현대기아와 GM 대우 그리고 전문 업체로 CT&T, AD-Motors, LEO-Motors에서 2010~2011년까지 생산 계획과 출시를 하고 있

으며 주요 부품으로 배터리 업체와 전력/충전 인프라를 위한 업체들의 참여와 설치에 대한 협약을 맺고 있음

- 전기자동차에 대한 융합 산업으로 IT 및 통신 업체의 서비스 연구도 진행되고 있음

<표 92> 국내 업체 현황

업체 현황			
전기자동차 업체	완성차 업체	현대기아차	'10년 시험주행용 i10 전기자동차 생산 계획 경쟁사 개발 동향 및 인프라 구축 진철 현황 점검 후 본격적인 양산 계획 수립 예정
		GM 대우	'11년 GM 시보레볼트 기반의 전기자동차 시범운행으로 국내시장 탐색 계획
	전문 전기자동차 업체	CT&T	'08년 도시형 전기자동차 e-Zone 출시(최고속도 60km/h, 주행거리 110km) 조달청 700대, 전남 1,000
		AD-Motors	'10년 도시형 전기자동차 Change 술시 예정(최고속도 60km/h, 주행거리 120km) 애니카서비스, 삼성화재와 고객서비스 및 보험 MOU 체결
		LEO-Motors	고속 주행 가능한 전기자동차용 파워트레인 개발(최고속도 160km/h, 주행거리 250km) 파워트레인 : 60kW급 모터, 리튬폴리머 배터리 파워백, 정말 BMS, 컨트롤러로 구성 시장 확대 미비로 인해 저속 전기자동차 출시 보류 전기스쿠터 사업 확장 및 전기자동차 부품 수출 사업 진행
주요 배터리 업체		LG화학	GM 시보레볼트 배터리 주요 납품업체 '10년 2월 중국 장안기차와 전기자동차 배터리 분야 제휴 '10년 5월 Volvo 전기자동차 배터리팩 공급업체 선정
		삼성 SDI	Bosh와의 합작사 SB Limotive 설립으로 전기자동차용 2차전지 라인 양산 예정 BMW에 전기자동차용 2차전지 공급 예정
		SK에너지	'09년 다임러 그룹 전기자동차 배터리 공급업체 선정 5월 한국공항공사, 한전, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약 6월 제주국제자유도시개발센터(JDC)와 전기자동차용 충전기 설치 협약
주요 전력/충전 인프라 업체		한국전력공사	5월 한국공항공사, SK에너지, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약
		LS산전	한국환경공단의 전기자동차 충전 인프라 시범 구축 사업 수주로 10월까지 공공장소에 전기자동차 충전기 13대 설치 계획
주요 IT/통신 업체		SK텔레콤	CT&T와 MIV(Mobile In Vehicle) 서비스 공동 연구 진행

○ 전기자동차차 산업 시장전망에 대한 중장기 시장 규모의 예측은 해외 연구기관에서의 예측치를 통해 보여주고 있음

출처 : 하나금융경영연구소, 2009

<표 93> 전기자동차 산업 시장 전망 (단위:천대)

	2009년		2010년		2015년		2020년	
미 국	281	2.7%	449	3.9%	2,032	12.5%	3,829	22%
일 본	387	8.8%	441	9.9%	801	15.9%	1,956	39%
유 럽	41	0.4%	202	1.8%	1,040	7%	3,765	20%
중 국	75	0.6%	140	1.1%	1,804	10.5%	6,484	35%
한 국	5	0.4%	13	1%	142	10%	282	19%

○ 세계 각국의 전기자동차에 대한 보급목표는 2015년 ~ 2020년까지 장기적으로 확산할 것과 충전소 보급을 위한 차량보급 대수의 목표를 발표하고 있으며 선진국 뿐만 아니라 신흥국에서의 증가 폭이 높게 나타나고 있으며 이는 범국가적으로 전기자동차 산업의 활성화와 시장 선점을 위한 움직임이 요구되고 있음을 시사하고 있음

○ 소비자들 소비성향

- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘

- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소 임

○ 자동차용 모터시장 전망

- 시장예측에 의하면 미래형 자동차가 기존 자동차 시장을 잠식하여 2030년에는 기존 자동차와 같은 형식은 생산이 중단될 것으로 예상되며, 신개념의 모터 구동시스템은 세계 시장에서 전기 자동차 및 연료전지 자동차 등 미래형 자동차 시장에서의 경쟁력을 확보하여 자동차 시장을 주도할 것으로 전망

- 아울러 관련 시장의 안정성, 성장성, 독점성(과점성) 등도 이와 더불어 기술개발을 가속화할 전망

○ 전기자동차 관련 동향

- 1998년 국가 G7사업 및 차세대 자동차 개발 사업을 통하여 전기자동차, 수소연료전지차의 개발에 착수함

- 플러그인차의 경우는 2008년에 핵심부품인 리튬이차전지의 소재와 팩 개발을 지원하는 국책과제가 시작되어, 2013년 플러그인차 출시라는 완성차업체의 개발로드맵에 맞춘 기술개발이 진행 중에 있음

- 그린카는 전기를 사용하여 구동한다는 공통점을 가지고 있기 때문에, 전기구동과 관련한 시스템 개발이 필요하며, 차량의 고효율화 기술 확보를 위해 전기 파워트레인의 핵심품목인 구동 모터, 컨버터/인버터의 고효율화, 고밀도화를 위한 각국의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨

- 그린카는 전기에너지를 주동력 원으로 사용하기 때문에 전기에너지를 충분히 저장하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 그린카에 적절한 에너지 저장시스템의 개발 노력이 집중될 것으로 예상됨

- 플러그인차는 계통으로부터 전기를 충전하고, 수소연료전지차는 전기뿐만 아니라 지금의 주유소와 같은 수소 충전소에서 수소를 충전하여 사용하게 되는데, 충전의 편리성과 안전성을 확보할 수 있는 충전 인프라 확충에 대한 노력이 가시화될 것으로 예상되며, 특히 기술 선점을 위한 표준화 제정에 선진국의 다양한 시도가 이루어질 것으로 판단됨

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획이며 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었으나 그러나 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획이며 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범운행한 경력이 있음

○ 르노삼성은: 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대하고 있으며 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이고 또한 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용하고 있음

○ CT&T는 국내 골프카트차 시장의 90%를 차지하고 있는 근거리용 저속 전기자동차 전문업체로서 현재 소형 전기자동차 E-Zone을 골프장 등에 공급하고 있으며 2008년 기준 230억원 상당의 매출을 기록하고 2010년부터 규제완화로 전기승용차의 시내운행이 가능하므로 매출액 증가 예상

○ 레오모터스는 배터리시스템(BMS)을 비롯한 전기자동차 부품 전문업체로, 최근자체기술을 통해 일반 버스를 전기버스로 개조하는데 성공하였으며 최대속

도 110km, 1회 충전당 주행거리가 200km의 성능을 보유



<그림 249> 국산 전기자동차

○ MES

- 중소기업청과 중소기업기술정보원은 2002년부터 약 950여 기업에 POP/MES 솔루션을 구축, 구축된 기업을 토대로 사용자 작용 실태를 조사해본 결과 평균 생산성이 22% 이상 높아진 것으로 나타남

- 중소기업청 및 중소기업기술정보원에서는 생산정보화 사업의 확대를 위해 RFID/USN등과 같은 새로운 기술을 활용한, 공급기업과 고객간의 가치사슬을 구현하는 협업생산 및 물류관리 시스템에 대한 시범사업도 추진할 예정에 있음

- 최근 환경에 대한 관심과 집중도가 증가함에 따라 GreenIT를 응용한 MES 시스템을 다양한 분야에 적용시키려는 노력이 증가하고 있음. 대체 에너지 분야의 새로운 성장 동력의 기회로 태양전지 제조용 MES, 차세대 전지 제조용 MES 및 의약품 제조업 까지 MES 시장성이 확대될 것으로 전망

○ WMS

- 국내의 WMS보급은 패키지 형태보다 컨설팅 없는 SI 성격의 솔루션 형태로 대부분 공급되어 비즈니스의 표준화 및 운영상 활용도에서 그 정도가 미약하다고 할 수 있음. 단지 입출고, 재고관리 등 단순 창고 업무에만 WMS기능을 국한하여 사용하고 있어 실제 화주 서비스가 미약한 WMS 솔루션에 그치고 있음

- 최근 3PL 사업의 활성화로 인한 WMS등 물류 IT에 대한 수요가 급증하고 있는데 비해 물류 전문 IT 공급업체가 많지 않아 다양한 솔루션 및 컨설팅 서비

스를 비교하여 선택하기가 어려움

- 엠프론티어의 창고관리 솔루션인 Air-WOS는 3D 그래픽 창고관리, 복합적인 의사결정지원, 모든 WMS와의 연동, 창고 최적화 기능의 시스템으로 구성되어 직관적인 창고상태 파악과 다양한 검색기능, 상세한 로케이션 및 재고정보, 다양한 요인에 따른 결과를 시각적으로 표현, 또한 적재율, 출고빈도, 장기재고 등 물류시스템에서의 관리 포인트를 중요 요인으로 관리하고, 운영 현황 그래프를 제공하며 KPI분석기준을 제공함

- CJ GLS는 업계 최초로 3D 창고 관리 시스템을 도입하여 선반 1단부터 층층이 보관되어 있는 제품의 정보를 한 눈에 파악할 수 있게 됨. 각 선반의 셀마다 RFID 칩이 부착되어 있어 중앙시스템과 전파를 자동으로 송수신 하는 방식으로 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고 그 정보를 터치스크린 화면에 3D 영상으로 보여줌

○ PLM
- 국토해양부를 중심을 건설 CALS/EC 체계에서 도면정보의 원활한 교환을 위해 국제 표준으로써 국내의 건설부야 2차원 CAD 도면 파일의 교환, 납품, 보관을 목적으로 STEP 기반의 2차원 도면정보 교환표준(KOSDIC)을 개발하였으며, 현재 각 부처에서는 이 도면 표준을 전체 산업의 2차원 도면 표준으로 활용하는 방안을 모색하고 있음

- 대형 전자, 자동차, 중공업, 조선 등에서 이용하고 있으며, 부분적으로는 가상환경에서 시뮬레이션 및 제반 문제점을 검증하는 단계까지 발전하고 있음

(2) 국외 시장 현황 및 전망

○ 유럽시장 : European Commission 은 European Green Car Initiative (EGCI)를 통해 유럽 도로 교통의 전기화 (Electrification of Road Transport) 를 목표로 하고 있음을 2009년에 발표하였고, 유럽 자동차 생산업체 연합 (European Automotive Manufacturers in EUCAR) 은 이 계획을 실천하기위해 전기자동차 보급에 필요한 R&D 주제들을 선별하는 작업을 수행하고 다음과 같은 세 가지 주요 R&D 분야를 선정하였음
- 경제적이고 안정적이며 개선된 성능 및 수명을 가진 배터리 시스템

- 효율적인 차량 및 에너지 관리 시스템

- 전기자동차와 인프라연계를 위한 차량-인프라 (vehicle-to-infrastructure) 인터페이스

○ European Automobile Manufacturers's Association 은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함

○ EU 의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association 는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

○ 소비자 소비성향 조사

- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘
- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소임

- EU 는 화석에너지의 의존도를 줄이고 탄소배출 저감을 위해 바이오에너지, FlexFuel (에탄올 85% + 휘발유 15%), CNG (Compressed Natural Gas), LPG (Liquefied Petroleum Gas), 전기에너지 등을 이용한 자동차 기술 개발

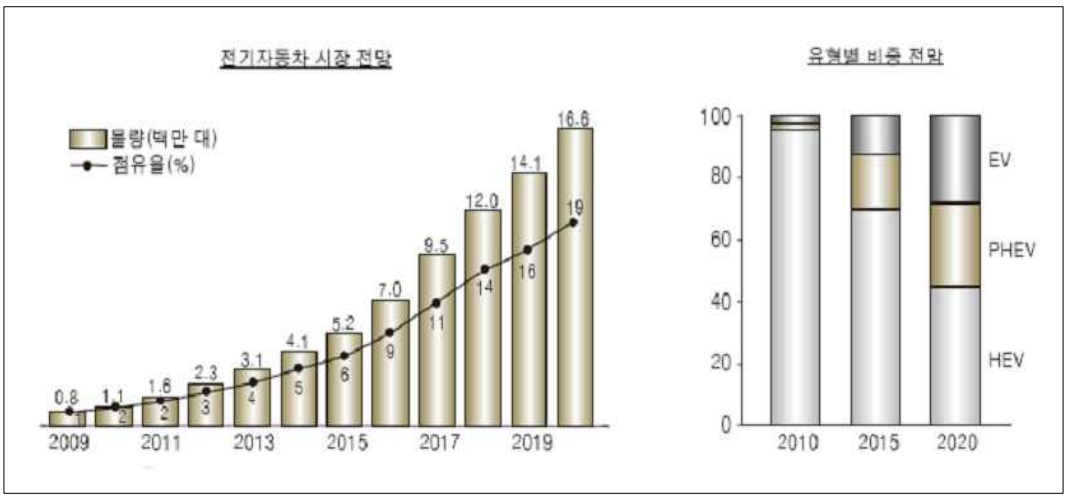
을 자동차 생산업체들에게 장려 중임

○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 르노닛산은 EV에 집중하고 있어 주목을 끌고 있음. 르노닛산의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 닛산의 BEV 라인업이 도요타의 프리우스나 혼다의 씨빅과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음



<그림 250> 전기자동차 시장 전망

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함
○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley 대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology 연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함
- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러 규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함

- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진 (ICE) 자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 일본충전인프라 시장
- 주차장 운영업체 GS파크24(대표 강경태)는 지분 50%를 소유한 일본 파크24가 지난해 초부터 도쿄의 일부 유료주차장에 도입한 전기자동차 충전설비와 서비스 모델을 조만간 국내에도 들여올 계획

- 일본 파크24는 도쿄전력·후지중공업·미쓰비시와 함께 주차장에서 전기자동차가 주차하는 동안 충전을 실시하는 '파크&차지'사업을 추진

○ 전기자동차 시장
- 산은경제연구소 분석에 의하면, 하이브리드차 시장점유율이 낮은 미쓰비시 또는 르노-닛산, 포드 등을 중심으로 개발. 하이브리드차의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦음

- 미쓰비시는 지난 7월 세계 최초 양산모델인 I-Miev를 출시, 르노-닛산 또한 2012년부터 본격적인 양산에 나설 계획. 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 한 중국업계의 움직임 활발. 국내업계는 최근 정부의 전기자동차 지원

정책에 힘입어 2011년 양산모델을 출시할 계획

- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨. 전기자동차 유형 측면에서 볼 때, 당분간 HEV가 주류를 이룰 것으로 예측. BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어려움. 2020년쯤에야 기반이 잡힐 것으로 예상함

○ 하이브리드차 시장
- '에이에프피(AFP)통신' 보도에 따르면, 올해 초 뉴욕시의 온실가스 배출을 2030년까지 30% 감축하겠다는 야심에 찬 계획을 발표했던 뉴욕 블룸버그 시장은 최근 뉴욕의 옐로택시를 하이브리드 카로 바꿔 이 같은 목표를 향해 가겠다고 발표

- 뉴욕의 상징인 옐로 택시(Yellow Taxi)가 오는 2012년까지 모두 하이브리드 카(Hybrid gasoline-electric car)로 바뀔 예정. 하이브리드 카는 도시의 탄소의 발자국을 감소시키게 될 것"이라고 말하고 이 번 조치는 매년 수백만 갤런의 연료를 절감하게 될 것이라고 강조

- 현재 뉴욕의 택시는 100km 주행 당 평균 17리터의 가솔린을 소비하고 있는데, 전기와 가솔린을 혼용해 운행하는 하이브리드 카로 교체하면 기존의 가솔린 차량의 47%에 불과한100km 주행 당 평균 8리터 정도 소비하게 됨. 택시 이외에도 버스와 쓰레기를 실어 나르는 트럭도 하이브리드로 교체할 계획

○ 충전인프라 시장
- 국외충전인프라 시장에선 전기수송관련의 ECO tality사는 고급 전기자동차(EV) 충전을 위한 새로운 인터넷 기반 소프트웨어를 개발

- 운전자의 유리한 시간대 선택 또는 가격이 저렴한 오프 피크 간격을 선택할 수 있으며, 실시간 충전가능 지역을 알려주는 프로그램 임

○ 미국 전기자동차 급속충전소 시장

- 올 연말 미국, 일본 등 주요 지역에서 상용 전기자동차가 출시됨에 따라, 외부에서 전기자동차를 충전시킬 수 있는 급속충전시설 보급이 가속화

- 미국 포틀랜드에는 북미 1호 공공 전기자동차 급속 충전시설 설립하고 미국 포틀랜드전기와 NEC 등이 공동으로 구축

- 20~30분가량 급속충전을 통해 최대 80%까지 충전이 가능하며 하반기 출시 예정인 닛산 전기자동차 '리프(Leaf)'를 지원하며 차후 전기자동차 모델이 늘어나면 다른 전기자동차도 사용할 수 있게 할 계획

- 급속충전소는 주유소와 비슷한 모습으로 충전할 수 있는 전용 단자를 차량 콘센트에 접속한 뒤 충전이 완료되면 비용을 지불하는 형식으로 운영

- 동시에 50킬로와트까지 공급할 수 있으며, 급속전용충전기 외에 220V 충전 방식도 지원예정임 충전소 이용 요금 가격은 정해지지 않았으나 충전 요금은 10달러 이내로 낮게 책정될 예정

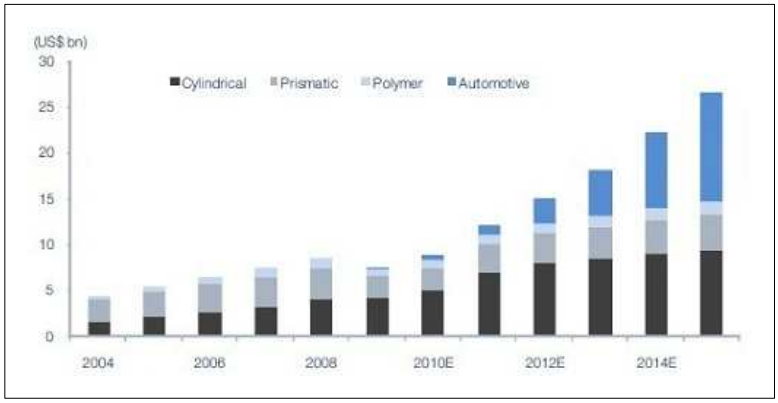
- 충전시간을 기존 1시간가량에서 30분(최대 80%까지 충전)으로 줄였지만, 충전시간을 더 단축해야할 것으로 전망이며 한번충전으로 주행거리가 최대 160km 이내인 전기자동차 배터리 용량을 감안할 때, 급속충전시설이 주유소보다 더 많아야 할 것이라는 지적

- 급속충전과 함께 미리 충전된 배터리 팩을 교체하는 방법은 르노 등 일부 업체에서 도입을 고려중인 방식

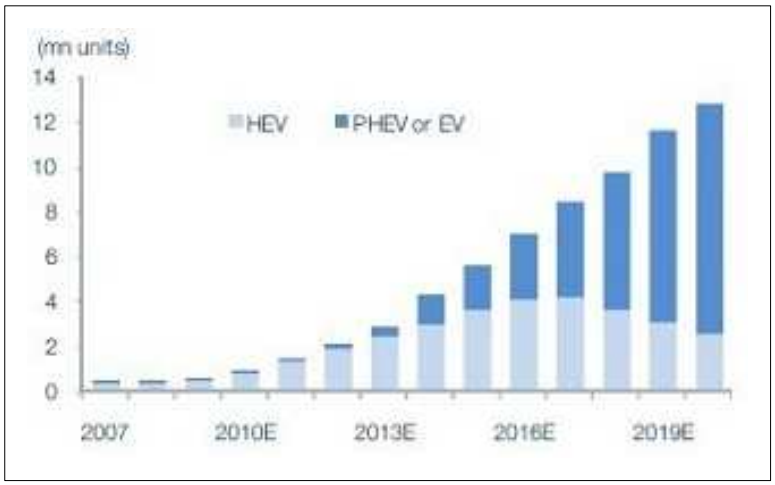
○ 2차전지 시장

- 2차전지 시장은 내년 하반기 미국 GM사의 VOLT 출시를 기점으로 글로벌 완성차 업계 간의 시장 선점을 위한 치열한 경쟁이 본격화 될 것으로 예상됨

- 1990년대 GM에서 납축전지를 적용한 EV 개발을 시도하였으나 실패하였고, 일본의 TOYOTA가 NiMH전지를 사용한 HEV 상용화에 성공하면서 시장의 중심에 서게 되었음



<그림 251> 2차전지 시장 전망(금액기준)



<그림 252> 전기자동차(EV) 시장 전망(수량기준)

- HEV 시장에서 절대적인 열세에 놓여있는 미국의 완성차 업체들은 PHEV(Plug-in hybrid)와 EV에 사용될 리튬이온 전지 중 GM사의 VOLT는 시장에 큰 변화를 줄 모델로 예상됨

- 2015년까지 2차 전지 시장의 규모는 100억 달러에 미치지 못하던 2009년에 비해 2.5배 이상의 높은 양적인 성장을 보여줄 것으로 기대 됨

- 산은경제연구소의 분석에 의하면, 다양한 업종의 기업들이 자동차용 2차전지 시장에 진출할 것으로 전망되며 자동차 업종 외에도 전자(파나소닉, 히타치, IBM), 화학(LG 화학, P&G) 등 다양한 업종의 기업들이 진출 예상

- 합작 및 전략적 제휴(도요타-파나소닉, 혼다*미쓰비시-GS 유아사, 보쉬-삼성SDI 등)를 통한 네트워크 경쟁이 치열. 국내업계 또한 LG, 삼성, SK 등 주요 그룹들을 중심으로 시장진출이 활발

○ 세계 정보통신 시장
- 세계 정보통신 서비스 시장은 연평균 3.9%의 성장률을 기록하며 2010년에는 2005년 대비 약 24% 성장한 1조 5,535억 달러 규모에 이를 것으로 추산

- 세계 IT 시장 규모는 연평균 4%대의 안정적인 성장세를 바탕으로 2010년 약 3조 3천억 달러로 지속적으로 성장할 것으로 전망했으며 전체 IT 시장의 약 50%를 차지하고 있는 정보통신서비스 시장은 2010년까지 연평균 3~4%의 성장세를 이어갈 것으로 예상

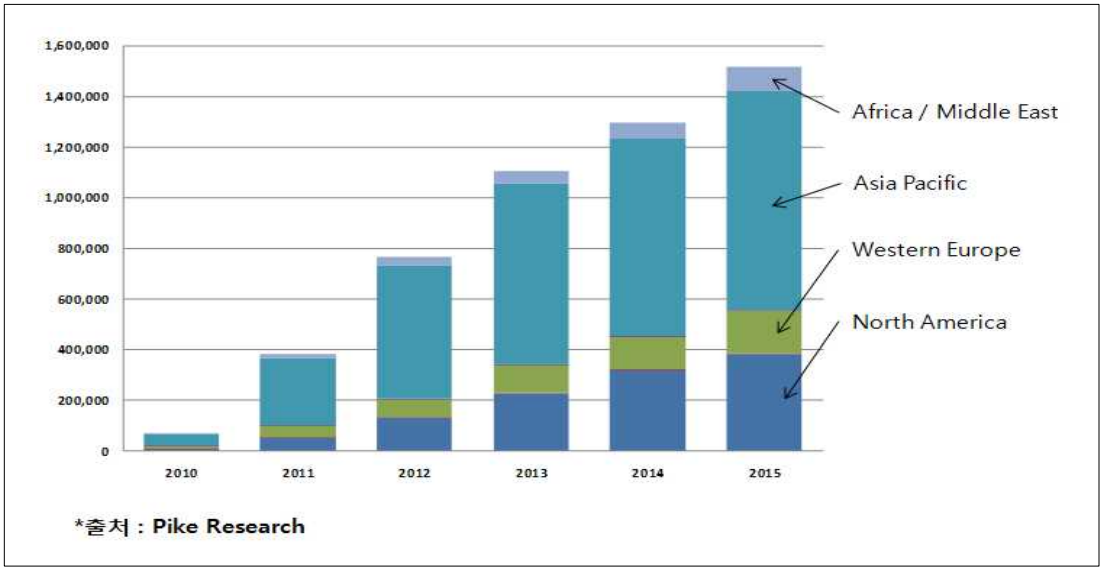
- 유선통신 서비스는 2005~2009년까지 연평균 약 1% 가량의 낮은 성장세를 보일 것으로 예상되는 반면, 무선통신 서비스는 상대적으로 높은 성장세를 지속하여 연평균 6.8% 이상의 성장 예상

○ 세계 BcN 장비 시장
- 세계 BcN 장비 시장은 2008년 1,909억 달러에서 연평균 2.9% 성장하여 2012년에는 2,139억 달러 규모에 이를 것으로 전망

- 전 세계 통신기기 시장은 2010년까지 연평균 3.2%의 성장을 전망하고 정보기기 시장보다는 통신기기 시장의 성장성에 대해 긍정적으로 보고 있으며 장기적으로 통신기기 시장이 정보통신기기 시장의 성장을 견인할 것으로 예상

- 전 세계 정보통신기기 시장은 연평균 2.5%의 비율로 성장하여 2010년에는 7,736억 달러 규모에 이를 것으로 전망
- 전 세계 정보기기 시장은 2005년 대비 0.7% 증가한 약 3,668억 달러로 추산하면서, 2010년까지 연평균 1.8%의 성장을 지속하여 2010년에는 약 3,975억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망

○ 세계 각국의 전기자동차에 대한 보급목표는 2015년 ~ 2020년까지 장기적으로 확산할 것과 충전소 보급을 위한 차량보급 대수의 목표를 발표하고 있으며 선진국뿐만 아니라 신흥국에서의 증가 폭이 높게 나타나고 있으며 이는 범국가적으로 전기자동차 산업의 활성화와 시장 선점을 위한 움직임이 요구되고 있음을 시사하고 있음



<그림 253> 전기자동차 충전스탠드 세계시장 전망

○ 소비자들 소비성향

- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘

- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소임

○ European Commission 은 European Green Car Initiative(EGCI)를 통해 유럽 도로 교통의 전기화(Electrification of Road Transport)를 목표로 하고 있음을 2009년에 발표하였고, 유럽 자동차 생산업체 연합(European Automotive Manufacturers in EUCAR)은 이 계획을 실천하기위해 전기자동차 보급에 필요한 R&D 주제들을 선별하는 작업을 수행하고 다음과 같은 세 가지 주요 R&D 분야를 선정하였음

- 경제적이고 안정적이며 개선된 성능 및 수명을 가진 배터리 시스템

- 효율적인 차량 및 에너지 관리 시스템

- 전기자동차와 인프라연계를 위한 차량-인프라(vehicle-to-infrastructure) 인터페이스

○ European Automobile Manufacturers's Association은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함

○ EU의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

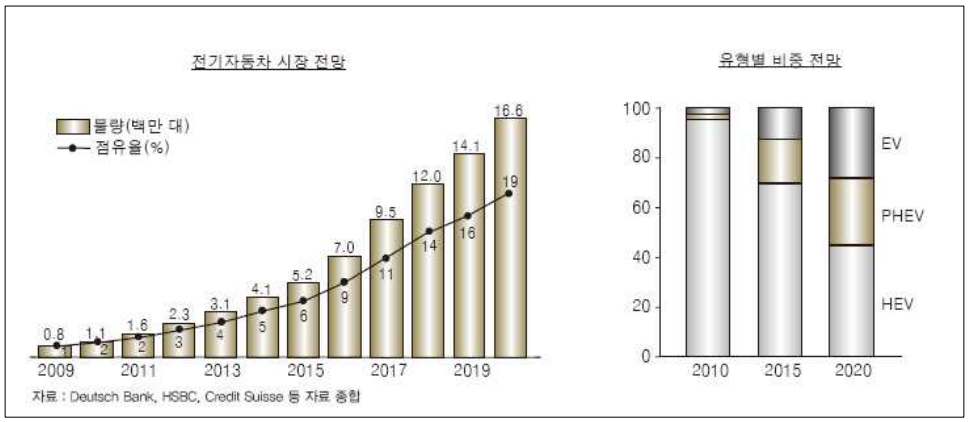
○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 르노닛산은 전기자동차에 집중하고 있어 주목을 끌고 있음. 르노닛산의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 닛산의 BEV 라인업이 도요타의 프리우스나 혼다의 씨빅과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해

BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음



<그림 254> 전기자동차 시장 전망

○ 미국 오바마 정부는 $2.4 billion 연구 자금을 마련하여 전기자동차용 배터리 연구 개발에 $1.5 billion, 전기자동차 부품 개발 및 생산에 $500 million, 교통 및 수송 전기화(Electrification)에 $400 million 을 투자할 것을 발표함

- 미국은 '15년까지 PHEV를 포함하여 100만대의 전기자동차를 보급할 목표를 세우고 보조금 정책을 추진 중

- Batter Place는 캘리포니아 주를 중심으로 10만기의 충전소 설립(이중 50기는 배터리 교환 형태) 계획 추진 중임

○ 최근 Pike Research 보고서에 따르면 전기자동차 충전 장비에 관련된 세계 시장 규모가 2015년 까지 $1.5 billion으로 성장하리라 전망함

○ ABI에 따르면 세계적으로 HEV 및 전기자동차용 충전소는 '10년 말 2만 개소에서 '15년 300만 개소로 증가될 것이라 전망했으며, 그 시장규모는 약 117억 5,000만 달러(약 13조 1.100억 원)에 이를 것으로 전망함 미국의 경우 '15년 전 세계 충전소의 54%가 구축되고, 중국의 경우 23%를 차지할 것으로 전망

○ 유럽계 금융기관 크레티트 스위스도 전기자동차 배터리 및 충전 인프라 시장이 '30년 1,700억 달러(197조 7,000억 원) 규모로 확대될 것으로 전망

○ ECOtality North America사는 미국 DOE(Department of Energy)와 American Recovery and Reinvestment Act(ARRA)로부터 $99.8 million 을 지원받아 전기자동차와 충전인프라를 보급 및 설치하여 교통 및 수송 전기화(Transportation Electrification) 계획인 전기자

동차 Project (2009년 10월 1일부터 36개월 간) 를 시작하였음

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ LG화학은 2012년 양산을 목표로 미국 미시건주에 배터리 셀 공급공장(하이브리드 자동차 기준 25만대 분량)을 건설 중이고 사업관련 미국 연방정부로부터 1억 5천만 달러의 건설 자금을 지원받기로 하였으며 세금 감면분까지 고려하면 미국정부의 지원금은 2억 8천만 달러 규모에 달함

○ 현대모비스와 자동차용 배터리 관련 조인트벤처(JV)를 설립할 계획이고 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작법인 SB리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결하였으며 현재 울산에 제 1공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획하고 내년부터 본격적인 양산에 돌입하며 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획 수립

○ 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

<표 94> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모

년도		(2009년) 현재 년도	개발 종료 후 1년	개발 종료 후 3년
배터리 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,476,000	11,244,000	13,550,460
	한국 시장 규모	172,000	1,290,000	1,548,000
충전기 (백만원 단위)	세계 시장 규모	114,000	1,719,600	2,335,200
	한국 시장 규모	-	23,998	105,820
전기자동차 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,520,000	4,048,000	7,150,000
	한국 시장 규모	300	1,000	10,000

○ SK에너지는 배터리관련 핵심부품 기술을 보유하고 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝으며 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소(다임러 그룹)와 공급계약 체결로 전 세계적으로 유일하게 리튬이온 전지, 분리막, 배터리팩, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체임

<표 95> 국내 Green Car 개발동향

HYUNDAI	CT&T
2009년부터 시판된 현대차의 첫 Green Car LPI 하이브리드로 예상 연비 17.8km/l	최고속도 70km/h, 최대 70~110km 주행. 납축배너리와 리퓸_폴리머 배터리를 사용한 전기자동차

출처 : 저탄소 녹색성장과 자동차 산업(2010.3.9) 보고서

○ 국내완성차업계

- 산은경제연구소의 자료에 의하면, 현재 국내 완성차업계는 전기자동차 출시 사례가 많지 않으며, 향후 양산시기 또한 해외업계보다 늦을 것으로 전망하며 전기자동차 보다 수소연료 전기자동차 개발에 초점을 맞춰옴

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획

- 현대기아차는 수소연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었음

- 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획임

- 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ 르노삼성 : 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대

- 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이며 르노의 고려에는 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용

○ Ubiquitous ITS (U-ITS)

- 교통개발연구원에 의하면, Intelligent Transport Systems (ITS)의 현재의 교통체계에서 Ubiquitous ITS (U-ITS), Green ITS (G-ITS)로 변화될 것이라고 전망함. 첨단기능 및 텔레매틱스 서비스 증가 및 저탄소 녹색성장 시대를 도래하여 자동진단, 원격시동 등 첨단기능 및 높은 이동통신 서비스 증가되며 저탄소 고효율 연비 필요성 대두됨

- 운전자 부하증가 및 주의력 분산으로 교통사고 증가 예상, 첨단안전기능 개발 장착으로 능동적 사고방지 필요, 차량충돌경고장치, 차로이탈경고장치, 차간거리 자동유지장치 필요, ASV 기능 적용 가능한 도로 인프라(AHS) 요구, 도로와 차량간 연계에 의한 교통 효율성(Mobility)과 안전성(Safety) 극대화, 첨단도로시스템(Automated Highway System) 구축 필요 등의 첨단안

전기능 및 텔레매틱스 서비스 상용화 및 확산을 필요 및 대중교통상용화를 위한 G-ITS 기술개발 및 실용화 필요함

○ 양방향 전력변환을 제어하는 BMS와 전력변환에 필요한 양방향 충전기가 핵심요소 기술로 우선해서 개발 추진 중이며 SK에너지는 BRUSA에서 개발된 On-Board Charger를 이용하여 BMS와 연계하여 CAN 통신을 통한 제어시험을 완료

○ 충전 인터페이스 모듈 표준화는 시장 선점의 강력한 도구로 활용 가능 하므로 국제 표준에 대응한 국내표준 제정 노력이 필요하며 충전기의 경우 국내 기업에서는 충전 단말장치위주의 개발이 진행되고 있으나 초기 단계이며, 인렛과 커넥터는 국내의 개발 실적이 전무함

○ EV는 현재 완성차업체 이외의 업체에서 활발하게 생산 중이며, 특히 CT&T는 '09년 현재 해외 수출로 3만8천대 계약체결 완료

○ 전기자동차 연구는 미국, 일본 등과 마찬가지로 1990년말 연구가 중단된 후, 최근 환경문제 및 배터리기술의 발달로 인해 다시 연구가 진행되고 있음

○ 2008년, 전기자동차 관련 중소기업들이 GCCC(Green Car Clean City) 컨소시엄을 구성하였으며, 이를 통해 전기자동차 활성화 및 보급촉진을 위한 정책지원 사항을 정부에 건의해 관련 정책과 제도를 마련 중에 있음

○ 일부 자동차 전장 부품회사들이 차량 탑재형 충전기를 개발 중에 있으나 성능이나 효율 면에서 일본, 미국 등 선진국의 제품에 비해 경쟁력이 부족함

○ 한전은 2008년 12월부터 6개월간 전기자동차 충전인프라 정책연구를 수행하였으며, 2009년부터 '그린카용 충전스탠드 기술개발' 및 '그리드 연계형 전기자동차 충전인프라 개발' 연구과제를 수행 중에 있으며 한전이 주축이 되어, 전기자동차 제작기업인 현대·기아자동차등과 MOU를 체결 하는 등 국내/외 표준화를 위한 다각도의 노력을 기울이고 있음

○ 무선 통신 서비스

- 실시간 교통상황 정보제공(TPEG), 통행료 자동 지불시스템("하이패스"), 네비게이션과 무선 통신이 연동된 시스템이 제공되고 있음

- 네비게이션에 WiBro 및 WCDMA를 이용한 무선통신이 개발되어있으며, 실시간 교통정보 등이 제공되어 활용되고 있음

- 국내에서 UTS(유비쿼터스 교통체계)에 대한 관심이 높으며, ITS(지능형교통정보체계)와 연동되어 BIS/BMS(버스정보안내시스템), 도로변 무선통신망, 개인택시 무선 호출 시스템("Brand Taxi") 등이 구축되어 있음

○ V2X 기술
- 국내에서는 ETRI를 중심으로 2007년부터 VMC 기술을 연구 중이며 WAVE 규 격을 준용하여 차량 간 통신과 차량과 인프라 통신을 지원하는 핵심기술 확보를 목표로 진행 중임

○ HMI/운전자-차량 인터랙션
- 국내 자동차 제조사들은 크루즈 콘트롤, 차선 유지 등의 지능형 자동차 기술을 개발하였음

○ SK에너지는 배터리관련 핵심부품 기술을 보유하고 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝으며 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소(다임러 그룹)와 공급계약 체결로 전 세계적으로 유일하게 리튬이온 전지, 분리막, 배터리팩, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체임

<표 96> 국내 Green Car 개발동향

HYUNDAI	CT&T
2009년부터 시판된 현대차의 첫 Green Car LPI 하이브리드로 예상 연비 17.8km/l	최고속도 70km/h , 최대 70~110km 주행. 납축배터리와 리튬폴리머배터리를 사용한 전기자동차.

출처: 저탄소 녹색성장과 자동차 산업(2010.3.9) 보고서

○ 국내 가정용 충전시스템
- 금년 8월부터 전기 자동차 보급을 위한 충전 인프라 실증사업 실시

- 한국환경공단은 금년 8월까지 서울, 인천, 과천등 수도권에서 국내 최초로 전기자동차 충전인프라망을 구축하고 11월 말까지 시범운영을 실시함. 환경공단은 GS칼텍스, 롯데 마트 등 민간 기업과 협력하여 주유소, 마트 주차장, 공공기관에 급속 충전기, 완속충전기등 다양한 유형의 충전시설 총 16기를 구축할 예정이며, 실증사업을 통해 충전방식별 충전효율, 적정 충전시설 규모, 비용편익을 분석 평가하는 한편 주차장소별 적정 충전 시스템 구축 모델을 제시할 계획

- 포스코 건설과 공동개발하고 있는 '전기자동차 충전시스템'은 스마트 미터기와 연동해 아파트 내 주차장에서 심야 시간대에 충전하도록 하고, 사용자가 충전시간을 직접 설정할 수 있어 요금이 저렴한 시간대에 이용할 수 있음. 특히 아파트 홈 네트워크 시스템과 연계, 전기요금을 해당 세대 관리비에 합산해 청구할 수 있으며, 집에서 충전 상태를 모니터링하고 제어할 수 있음. 시스템 작동원리는 비접촉식(RF) 카드로 입주민 정보를 자동으로 입력받거나 사용자가 아파트 동-호수와 비밀번호를 직접 입력하면 단지 관리서버와 통신해 입주여부를 확인하고 스마트 그리드와 연계해 입주민들이 단지 내 주차장에서 요금이 저렴한 시간대를 충전할 수 있음

○ MES

- 중소기업청과 중소기업기술정보원은 2002년부터 약 950여 기업에 POP/MES 솔루션을 구축, 구축된 기업을 토대로 사용자 작용 실태를 조사해본 결과 평균 생산성이 22% 이상 높아진 것으로 나타남

- 중소기업청 및 중소기업기술정보원에서는 생산정보화 사업의 확대를 위해 RFID/USN등과 같은 새로운 기술을 활용한, 공급기업과 고객간의 가치사슬을 구현하는 협업생산 및 물류관리 시스템에 대한 시범사업도 추진할 예정에 있음

- 최근 환경에 대한 관심과 집중도가 증가함에 따라 GreenIT를 응용한 MES 시스템을 다양한 분야에 적용시키려는 노력이 증가하고 있음. 대체 에너지 분야의 새로운 성장 동력의 기회로 태양전지 제조용 MES, 차세대 전지 제조용 MES 및 의약품 제조업 까지 MES 시장성이 확대될 것으로 전망

○ WMS

- 국내의 WMS보급은 패키지 형태보다 컨설팅 없는 SI 성격의 솔루션 형태로 대부분 공급되어 비즈니스의 표준화 및 운영상 활용도에서 그 정도가 미약하다고 할 수 있음. 단지 입출고, 재고관리 등 단순 창고 업무에만 WMS기능을 국한하여 사용하고 있어 실제 화주 서비스가 미약한 WMS 솔루션에 그치고 있음

- 최근 3PL 사업의 활성화로 인한 WMS등 물류 IT에 대한 수요가 급증하고 있는데 비해 물류 전문 IT 공급업체가 많지 않아 다양한 솔루션 및 컨설팅 서비스를 비교하여 선택하기가 어려움

- 엠프론티어의 창고관리 솔루션인 Air-WOS는 3D 그래픽 창고관리, 복합적인 의사결정지원, 모든 WMS와의 연동, 창고 최적화 기능의 시스템으로 구성되

어 직관적인 창고상태 파악과 다양한 검색기능, 상세한 로케이션 및 재고정보, 다양한 요인에 따른 결과를 시각적으로 표현, 또한 적재율, 출고빈도, 장기재고 등 물류시스템에서의 관리 포인트를 중요 요인으로 관리하고, 운영 현황 그래프를 제공하며 KPI분석기준을 제공함

- CJ GLS는 업계 최초로 3D 창고 관리 시스템을 도입하여 선반 1단부터 층층이 보관되어 있는 제품의 정보를 한 눈에 파악할 수 있게 됨. 각 선반의 셀마다 RFID 칩이 부착되어 있어 중앙시스템과 전파를 자동으로 송수신 하는 방식으로 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고 그 정보를 터치스크린 화면에 3D 영상으로 보여줌

○ PLM

- 국토해양부를 중심을 건설 CALS/EC 체계에서 도면정보의 원활한 교환을 위해 국제 표준으로써 국내의 건설부야 2차원 CAD 도면 파일의 교환, 납품, 보관을 목적으로 STEP 기반의 2차원 도면정보 교환표준(KOSDIC)을 개발하였으며, 현재 각 부처에서는 이 도면 표준을 전체 산업의 2차원 도면 표준으로 활용하는 방안을 모색하고 있음

- 대형 전자, 자동차, 중공업, 조선 등에서 이용하고 있으며, 부분적으로는 가상환경에서 시뮬레이션 및 제반 문제점을 검증하는 단계까지 발전하고 있음

○ TMS

- 도로정보를 수집할 수 있는 기술 측면에서 현재 국내에는 하나의 센서로 다기능을 수행할 수 있는 검지기는 전무하며, 복합검지를 위한 검지기도 활성화되어있지 않음. 영상검지기의 경우 Tripwire 방식과 Object Tracking 방식으로 구분되어 있으나 국내의 경우 대부분 Tripwire 기반의 Loop Emulation 기능에 국한되어 개발 및 설치 운영되고 있는 실정임. 최근에는 대기길이 계측 및 정체판단을 위한 수요가 있으나 국내 연구개발 사례는 전무한 실정임

- 도로부착 형 검지기술은 무선 송수신기와 별도 전원 없이 3~5년간 작동하는 저전력, 초소형, 고성능 디지털 차량 검지용 센서를 장착한 매설형 차량검지 무선장치를 이용하여 차량의 속도와 단위 시간당 통과 차량 수 및 점유 시간 등의 정보를 획득하는 수준임

- 결빙관련 기술은 도로 노면에 결빙감지 센서를 장착하여 도로 결빙 조기 경보 및 도로에 결빙 조짐이 감지되면 자동 융설액 분사 시스템을 이용해 액상 염화 칼슘 용액을 분사하는 도로결빙 방지 시스템 설치 운영 중

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

○ RFID

- 2004년 3월부터 착수한 ETRI 중심의 국내 RFID/USN 기술개발은 2년차의 종반에 있으며, 시작 당시 해외 선진국에 비해 3년 정도 뒤진 것으로 분석되었던 UHF 대역 RFID 기술은 많은 참여업체와 독자적인 기술개발제품의 발표가 이루어지고 있음

- UHF 태그칩은 안정적 공급을 위한 대체수단과 핵심기반 기술의 확보라는 측면에서 국내 기술개발이 중요함. ETRI는 Gen 2 1.04 버전의 칩을 개발하여 기본적인 시험을 완료했으며 최종 버전인 Gen 2 1.09(type C)칩은 2차년도 중에 시제품을 완성할 계획으로 국내 유수 반도체 업체인 매그나칩을 공동개발에 참여시켜 상용화와 양산에 대비하고 있고, 삼성전자도 유사한 일정으로 UHF 태그 침을 개발 중임

- ETRI는 국외에서 도입한 C0, C1 칩을 사용하여 종이, 목재, 금속 부착형 등 다양한 태그 안테나를 개발했고, 특허기술을 이용한 60MHz 이상의 광대역 태그도 다수 개발해 3개 업체에 기술을 이전함

- UHF 리더 기술의 경우, 국내에서도 다수 업체들이 EPC 글로벌 C0, C1와 ISO 18000-6 A/B 규격의 리더를 개발 발표함

- 모바일 RFID와 관련 기술의 경우 휴대폰에 RFID 리더를 장착하여 태그가 부착된 광고물, 물품 등에 대한 정보를 이동통신 네트워크에서 가져다 보여주고 구매 등을 할 수 있게 하는 기술로 이 분야는 세계적인 이동통신 인프라를 갖추고 있는 우리나라가 기술을 선도할 수 있기 때문에 다양한 서비스 발굴, 기술의 표준화, 리더시스템 온칩(SoC) 기술개발이 성패의 관건임

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 한국전자통신연구원에서는 “차량 멀티홉 통신(VMC) 기술 개발”과제를 2007

년부터 2011년까지 수행하고 있으며 고속으로 이동하는 차량에 차량 안전 및 ITS 서비스를 제공하기위한 차량간 통신 및 차량-인프라간 통신 핵심 기반 기술 개발이 목표임. WAVE 기반의 차량간 통신을 위한 물리 계층, MAC계층, 멀티홉 라우팅, 단말 플랫폼 등을 개발하고 있음

○ IVN 액세스 인터페이스

- 국내의 오투스, 컨피테크 등은 OBD II에 장착하여 차량 내부의 정보를 외부 단말기와 연동 시켜주는 차량정보 수집 장치를 개발하고 이를 다양한 서비스(물류, 주유소, 보험연계 등)에 적용하고 있음

- 한국전자통신연구원에서는 차량내부의 OBD 포트에 수집 장치를 연결하고 텔레매틱스 단말기와 유무선 통신으로 연결하여 수집 가능한 실시간 차량운행 정보를 일정기간 누적시킨 후 데이터마이닝을 통해 다양한 지수, 즉, 운전습관, 운행 패턴, 연료 절감, 공회전, CO2 배출가스 등을 산출해낼 수 있도록 하드웨어 및 소프트웨어를 1차 개발 완료하고 2단계로 스마트 하이웨이에 적용 기술을 개발하고 있음

- HK e-CAR는 자동차를 전문적으로 모니터링 하는 장비로 PC 및 PDA와 연동할 수 있는 VMU(Vehicle Monitoring Unit)를 개발함. VMU는 차량 동력계통(엔진/변속기)정보, 차량 각부 센서(온도/전압/전후 상하 가속도 등)정보, 차량 위치 및 주행 정보 등을 실시간 계측하여 기록함. 외부 통신 인터페이스 및 애플리케이션 제공함

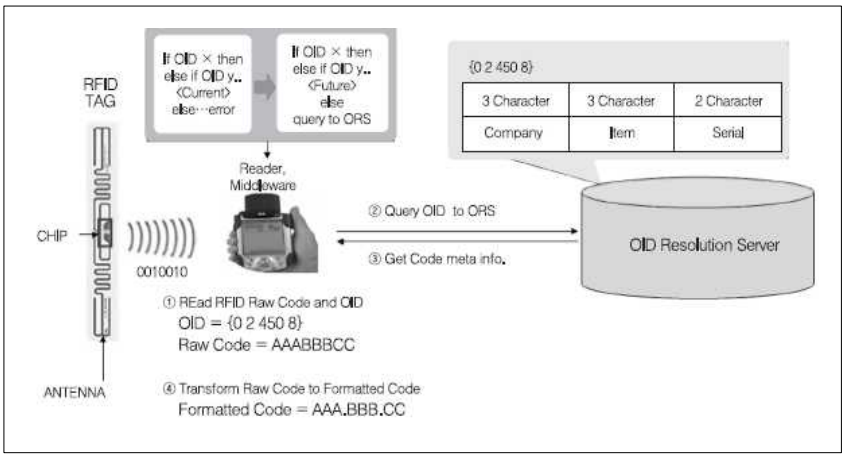
- 국내 자동차 진단장치 개발사로는 ㈜지아이티, 네스테크(주), ㈜자스텍등이 있으며, 전국 체인의 정비소 망과 연계하여 원격진단 및 차량 진단, 자동차 시험 등에 대한 관련 서비스를 제공하고 있음. 주로 사용되는 통신 프로토콜은 J1850, KWP 2000, ISO 9142-2, CAN, J1587 등이 있음

- 2009년, SKT와 르노삼성은 MIV (Mobile In Vehicle)이라는 서비스를 출시하였는데, 이는 모바일 단말기와 차량 내부 네트워크와의 연동을 통한 각종 차량의 진단 및 정차 중 제어(문열림, 창문 내림 등) 까지 가능함

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리

- 현재 연구되고 있는 대표적인 상황인식 시스템은 Ubiquitous Home, Easy Meeting 등 집 또는 사무실, 병원, 회의실, 도서관 등 실내 환경을 대상으로 하는 것이 대부분이며, Active Campus 등 실외의 모바일 환경 하에서 여행가이드, 캠퍼스 안내 등을 제공하는 시스템도 일부 연구되고 있음

- 그러나 Geo-sensor 기반의 상황인식 처리에 필요한 Geo-Context를 완벽하게 지원하고 처리하는 시스템은 거의 없는 실정이며 향후 추가적인 기술개발이 요구됨



<그림 255> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도

○ OID 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서 등록, 사용되는 OID는 은행 및 각종 문서의 전자적 교환의 보안에 사용되는 전자서명 인증서와 무선 전자인증 분야, U-헬스케어 서비스에 기본이 되는 의료영상장비 및 RFID 코드 식별을 위해 사용 중

· RFID 코드 식별 : 모바일 RFID 코드 3개에 {0 2 450} Arc를 이용한 OID가 각각 할당되어, mCode, mini-mCode, micro-mCode 3가지 코드 종류 식별을 위해 사용 중

· 전자서명인증 : (舊)한국정보보호진흥원에서는 공개키 기반구조인 PKI 기반의 전자서명인증서 관리체계 구축을 위해 2001년 7월에 발표한“전자서명 인증서 관리체계 기술규격V1.0”의 부속 규격“전자서명 인증관리체계 OID 규격”에서 OID를 사용 중

· 무선전자서명인증 : 무선통신시스템의 발달로 인해 전자서명인증서 관리체계와는 별도로 무선전자서명인증서 기반구축을 위해서 2001년 5월에“무선 전자서명 인증서 OID 규격(안)”을 마련하여 무선 전자 서명 인증시스템에 OID를 사용

· 의료영상통신장비 식별 : 의료분야의 원격진료시스템 장비들 중 의료영상통신장비인 PACS(Picture Archiving and Communications System)에서 디지털 방식의 의료 진단 영상에 대한 신뢰성 있는 통신 및 처리를 위해서 장비 상호간 단말기의 확인 및 사용 허가 인증 여부결정에 OID 사용 중. 우리나라의 의료장비 업체인 (주)메디슨을 비롯하여 (주)메디칼 스텐다드 등 13개 업체에서 OID를 활용하여 다양한 장비를 개발 중

- 한국인터넷진흥원(KISA)는 2008년도에 RFID 코드 종류 식별을 위해 OID 해석 시스템을 구축하였으며, 이를 RFID 미들웨어에 적용하는 방법인“OID의 RFID 미들웨어 적용 지침서”를 제작, 배포함
  · RFID 리더/미들웨어는 RFID 태그로부터 OID 및 RFID 코드값을 읽고, 이때 RFID 코드는 RFID 검색서비스에 질의하기 위해서 FQDN 형태로 변환되어야 하는데, 이를 위해서는 RFID 코드의 메타정보가 필요함

  · RFID 코드의 메타정보는 OID 해석서버가 저장하고 있기에 RFID 리더 시스템은 OID를 OID 해석서버에 질의함

  · 해당 OID의 RFID 코드 메타 정보를 OID 해석서버로부터 획득함

  · RFID 리더 시스템은 획득한 메타 정보를 통해 RFID 코드를 FQDN으로 변환하고 RFID 검색서비스에 질의하게 됨

○ 시스템 가상화 기술개발 현황
- 시스템 가상화 플랫폼은 r.p. Goldberg가 분석한 가상머신 구조를 기반으로 하여, 하드웨어 자원에 대한 VMM 수준의 매핑인 에 의해 재귀적으로 정의됨

- VMM은 가상화와 관련된 민감한 명령어들을 트랩(trap)하여, 해당 가상머신 상에서 동작하는 소프트웨어들이 독립된 하드웨어를 가진 것과 같은 환경을 제공함

- 국내에서는 모바일 기기의 플랫폼으로 KVM(Kilobyt VM), GVM, JVM등이 사용되고 있으나, 응용 분야가 한정되어있으며, 시스템 수준의 가상 화에 대한 연구는 미미한 수준임

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망
○ 해외 완성차 업계는 하이브리드차 관련 후발업체를 중심으로 활발히 개발하고 있으며 하이브리드차의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산 시기가 상대적으로 늦으며 미쓰비시, 닛산, 포드, 르노 등 하이브리드차 시장점유율이 낮은 업체를 중심으로 기술개발이 활발히 진행되고 있음

○ 충전인프라의 중요성을 알려주는 실험으로 도쿄전력, 요코하마시 전기자동차 실증사업이 있으며 이 연구 결과에서는 충전인프라가 적을 때에는 사용자의 전기자동차 주행 범위가 좁았고 재충전 이전의 저장 잔량도 50~80% 수준이었으며 충전인프라를 충분히 확충한 후에는 전기자동차의 주행 범위가 훨씬 넓어졌음에도 재충전 시 저장 잔량은 10~50% 수준으로 오히려 떨어졌으며 충전

인프라 확충이 전기자동차 사용자의 심리적 불안감을 줄여준 것으로 해석

○ 독일의 Audi 사는 차량 간 (vehicle-to-vehicle), 차량 및 인프라 간 (vehicle-to-infrastructure) 통신 네트워크를 구현하고 이 네트워크를 통한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 스마트 서비스를 제공할 수 있는 Travolution Technology 를 발표함

- 150 개 이상의 교통 신호등에 무선송신기를 설치하여 WiFi 와 3G 망을 통해 차량과 교통 인프라 사이에 통신 네트워크를 구성하였음

- 15대 (Audi A4 13대, Audi Q5 2대) 의 실험 차량에 WLAN 안테나와 UMTS 데이터 인터페이스 모듈을 설치하여 교통 신호등으로부터 교통 신호 정보를 실시간으로 수신할 수 있음

- 수신한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 최적의 운행 경로와 자동 크루즈 컨트롤 (Smart Audi's Cruise Control) 기능을 제공하며 유료 주차장 등에서 자동으로 요금을 납부하는 전자 결제 시스템과 연계하는 기능 제공

- Travolution Techonlogy 는 현재 내부 연소 기관을 이용하는 차량을 대상으로 실험되었으나 그 효과는 전기자동차를 대상으로도 입증되리라 예상할 수 있음

○ 일본업계는 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발하고 있으며 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임

○ 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획이며 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 있으며 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입

○ 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계는 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발하고 있고 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가하고 있으며 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으

로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획임

○ BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획이고 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획

○ 미국업계는 하이브리드차 중심으로 개발에 집중하였으며 GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있어 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준)의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획

○ 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발히 진행하고 있고 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고 크라이슬러는 Dodge EV를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

○ 중국업계는 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계로서 세계 최초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 개발이 활발히 진행하고 있으며 BYD의 하이브리드차는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가 받고 있음. BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상

○ 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이며 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수전기자동차를 양산할 예정임

○ 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카 Roadster를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천달러이

며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

○ Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획

○ 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범 판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전당 주행거리 180km로 알려짐

○ 다양한 업종의 기업들이 자동차용 배터리 시장에 진출하고 있음. 최근 자동차 업종 외에도 전자, 화학, 에너지 등 다양한 업종의 기업들이 진출, 경쟁하고 있으며 IT, 전자업체의 진출이 가장 활발하며 파나소닉은 2차전지 생산량 세계 1위 업체인 산요를 인수하고 공장신설에 1000억원을 투입중이며 히타치는 2015년까지 생산능력을 현재의 70배인 연간 70만대 수준으로 확장할 계획이고 IBM은 리튬이온보다 효율과 안전성이 우수하다고 알려진 리튬공기를 이용한 자동차용 배터리 개발중

○ 도요타, 닛산, 미쓰비시와 같은 완성차업체와 보쉬 등 자동차 부품업체는 전지업체와의 합작 및 제휴를 통해 시장진출 중이며 LG화학은 GM과 배터리공급계약을 맺었으며 P&G 또한 배터리 시장진출계획을 발표

○ A123시스템즈, GS유아사 등 자동차용 배터리 전문 업체 또한 각광받고 있음. A123시스템즈(美)는 상하이자동차와 공급계약을 체결하였으며 미국 미시간주에 대규모 공장을 설립중이고 GS유아사는 일본 대부분의 완성차업체에 자동차용 배터리를 공급하는 배터리 전문 대형기업 임

○ 독일 RWTH Aachen에서 개발한 충전기는 충전 속도를 최대로 하기 위하여 충전기의 최대 입력전력이 전원계통의 최대 전력과 같아야만 하므로 정현파 전류를 사용하고 역률이1이 되어야 함. 역률 조정기로 사용되는 부스터 컨버터가 필수적이며 RWTH Aachen에 사용되었으며 충전기는 표준가정용 소켓에 연결할 수 있으며 정류된 230V 공급전압이 공진형 부스터 컨트롤에 의해서 500V 까지 쵸핑되었으며 효율은 92% 정도이고 외관과 냉각시스템을 합친 충전기 무게는 5에서 7kg임

○ 태양열 전지를 이용한 충전시설을 일본에서 발표하였으며, 차량 지붕에 집열판을 설치하여 태양의 위치에 따라 조정되게 한다면 효율을 향상시킬 수 있을 것으로 예상하며 일본에서는 전지저장 시스템을 이용한 10개의 ECO 충전소를 가지고 있고 야간에 심야 유휴전력을 이용해서 전지에 충전해서 저장하고 있다가 주간에 차량에 충전함으로써 부하 평준화기능을 수행할 수도 있음

<표 97> Green Cap 개발동향

	GM VOLT	Ford Edge	GM FCHV	Chrysler Jeep
미국	대당 연간 1900L의 연료저감 4400kg의 CO_2 배출 감소	수소연료전지사용. 완전 무공해 Green Car	니켈 수소전지와 수소 연료전지160Km/h의 최고속도	디젤 엔진 바탕인 PHEV
유럽	Volve C30	Opel Flextreme	Porsche 911 EV	BMW Mini E
	PHEV타입. 100Km의 AER를 확보	배기량1.3L의 디젤엔진 직렬형 PHEV로 리튬2차전지 사용	최고 속도 255Km/h ,가속성(0~100Km/h) 이 7초 이내	리튬이온 배터리 시스템. 중량 1465Kg
일본	Toyota FCHV Adv	Daihatsu FCV-K-2	Nissan X - Trail FCV	Toyota IQ
	니켈수소전지와 수소연료전지 사용. 830Km의 최대 주행거리	수소연료전지. 주행거리120Km	리튬이온전지와 수소연료전지 최고시속 125Km	최대 주행거리 80Km. 리튬이온전지 사용

○ 일본완성차 업계 Green Car 개발동향 : 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발

- 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임, I-Miev의 최고속도는 130km/h, 1회 충전당 주행거리는 128~160km로 알려짐

- 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획임

- 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시 계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입하고 있음

- 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계 Green Car 개발동향: 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발

- 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가함

- 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획이며 정부와 에너지 기업, 전지업체 등과의 공동개발을 추진

- BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획임

- 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획임

○ 미국업계 Green Car 개발동향: 하이브리드차 중심으로 개발
- GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있으며, 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준) 의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획임

- 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발하며, 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고, 크라이슬러는 Dodge EV를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

○ 중국업계 Green Car 개발동향: 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계
- 세계 최초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 개발이 활발

- BYD의 하이브리드차는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가되며, BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획

- 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상함

- 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설중이고, 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50

만대를 생산할 계획이며, 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수전기자동차를 양산할 예정임

○ 각 국의 전기충전 개소의 현황은 다음 표와 같으나 현재 지속적으로 확대 설치되고 있는 상태로 설치국가 및 개소는 급속하게 증가될 것으로 예상

<표 98> 각 국의 충전개소 설치현황 (2008.10 기준)

국 가	미 국	영 국	프랑스	독 일	노르웨이	이탈리아	계
충전 개소	1,000	250	425	709	525	90	2,999

○ 일본에서는 전기자동차용 배터리 본격 생산이 가능한 수준이며, 독일과 미국은 국가적 지원과 기업 간 협력을 통해서 자동차용 리튬이온 전지개발에 매진 중임

○ BMS는 일본의 Panasonic EV Energy, Keihin사 등이 개발, 상용화 경험 보유하고 있으며, SAE나 IEC에서 충전 플러그 인터페이스 모듈에 대한 표준화를 주도하여 진행 중으로, 현 시점에서 가장 중요하게 다루어야 할 분야임

○ 일본 AESC는 2010년 연 60,000대 전기자동차 생산계획, 르노・닛산은 2010년 일본과 미국에 전기자동차 판매계획 중임

○ 미국에서는 2007년에 7,000대 PHEV 생산되었고, 매년 30% 이상 성장세가 예측함

○ HMI/운전자-차량 인터랙션

- Siemens VDO는 2006년 pro.pilot concept을 정의하였으며, 속도 컨트롤, 제한속도, ACC의 상태를 운전자에게 전달할 최적의 인터페이스 방법으로 HUD를 제시하고 있으며, HUD에 표현될 정보수집의 방법으로 Night Vision을 사용하고 있음

- BMW 5 시리즈는 LED기술을 이용한 HUD를 제공하고 있으며, 차량속도, 차량 길 안내, 크루즈 컨트롤에 대한 정보와 약 300가지의 경고 메시지 등의 정보를 HUD를 통해서 운전자에게 제공하고 있음

- 일본은 1998년 도요타의 PAS(Parking Aid System), 1999년 혼다의 Avancier에 장착된 차속차간 제어시스템을 개발하였고, 2000년 미쓰비시의 LDWS(Lane Departure Warning System), 2001년 LKSS(Lane Keeping Support System) 등의 시스템을 상용화하였음. 2005년에는 도요타의 Radar

Cruise Control System, Pre-crash Safety System, Night View System, Lane Keeping Assist System, Intelligent Parking Aid System 등이 실차에 탑재되었으며, 혼다의 인텔리전트 나이트비전, 추돌경감 브레이크 및 E-프리텐셔너, 고속도로 운전지원시스템 등의 첨단 기능들이 개발되었음

- 미국의 경우 Delphi에서 통합안전시스템(ISS, Integrated Safety System), 스마트 크루즈 컨트롤, LDWS(Lane Detection Warning System), Active Night Vision을 상용화 하였고, 그 외 Delco, GM 등에서 충돌방지 시스템 및 나이트 비전 시스템 등을 개발하여 실차에 적용하였으며, 마이크로소프트는 자동차 전용 OS인 Windows Automotive 5.0을 출시하면서 자동차용 텔레메틱스 운영체제 시장을 적극 공략하고 있음

<표 99> 운전자-차량 인터랙션 관련 해외 주요국 기술개발 현황

구 분	기술명	개발 단계	개발 내용	개발 주체
운전 부하	운전부하 측정과 관리	Pilot	GIDS, AIDE 프로젝트, 운전자의 운전부하 측정과 운전부하 관리	미국 교통국
			100-car NDS, SAVE-IT프로젝트 운전자의 주의분산과. 운전부하	
	운전부하 시스템	상용화	워크로드 매니지먼터 시스템	
인터페이스	운전자 인터페이스	Pilot	Intelligent Vehicle Initiative 프로젝트	EU
			AWAKE 프로젝트. 시각 정보, 진동정보, 음향정보를 이용한 운전자 인터페이스	
디스플레이	HUD	상용화	속도 컨트롤, 제한속도, ACC의 상태표시	Siemens
			차량속도, 차량 길 안내, 크루즈 컨트롤에 대한 정보와 약 300가지의 경고 메시지등	BMW
			차량속도와 길안내 정보	Citroen

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 미국 교통부 (DOT)에서는 VII (vehicle infrastructure integration) 프로젝트에 이어 2009년부터 IntelliDrive 사업을 추진 중에 있으며, 안전성, 이동성 및 그린 환경 개선을 위한 V2X 기술 개발과 언제, 어느 곳에서나 끊김 없이 여행자 정보를 제공받을 수 있는 “The Connected Traveler”기술 개발이 목표이고, 국내의 현대자동차를 포함해 세계의 주요 자동차 제조업체들이 이 프로젝트에 참여하고 있음

- EU (European Union)는 2005년부터 i2020 “Intelligent Car Initiative”라는 슬로건 하에 보다 안전하고 지능화되며 고품질의 이동성을 제공하겠다는 비전 실현을 위해 e-Safety 포럼이 구성되었으며 150여개 업체가 참여하여 도

로맵, 통신기술, 국제협력, 서비스 연구 등 7개의 워킹 그룹으로 나뉘어 활동하고 있으며, 고속 이동 환경에서 차량 안전 시스템, 교통관리 및 안전 시스템과 협력형 시스템을 연구하고 있음

- 유럽의 C2C-CC (car-to-car communication consortium) 프로젝트는 자동차 제조업체 중심으로 IEEE 802.11p 차량간 통신 기술을 적용한 실시간 능동형 차량 안전 지원 시스템을 연구하고 있으며, Audi, BMW, Volkswagen, Renault, Fiat 등이 참여하고 있음 또한 CVIS (Cooperative Vehicle Infrastructure System) 프로젝트는 자동차 부품업체를 중심으로 다양한 통신 채널을 수용할 수 있는 CALM 기반의 통신 구조와 IPv6 기반 인터넷 서비스 지원 및 seamless 핸드오버 기술을 개발하고 있음

- ASV-3 프로젝트는 일본 혼다 자동차사에서 추진 중인 차량간 통신 프로젝트로 사각 지역의 차량 감지와 교차로 합류 차량 및 커브 길에서 V2V를 위한 안전운전 지원서비스를 제공하기 위해 1Mbps 이상의 데이터 전송속도를 가지는 5.8GHz 무선 통신 기술을 이용하여 최대 120대까지 동시 차량 통신이 가능한 기술을 개발 및 시험 중임. 일본의 통신업체인 Oki 사에서도 5.8GHz 대역의 ETC용 통신기술을 개발하고 최근 ITS 및 차량간 통신기술 개발로 확대 추진 중임

- ARIB(일본전파협회)에서는 DSRC를 이용한 방식(1Mbps 전송 속도)으로 주로 ETC서비스를 제공하는 동시에 인터넷을 비롯한 서비스들을 통신의 단절 없이 연속적으로 제공하기 위해 DSRC 뿐만 아니라 PHS 셀룰러 방식과 무선랜 무선 접속, TRS 무선접속을 IP 레벨에서 통합적으로 지원하는 특징을 가지는 ITS 통신 시스템 구조와 단말 기술을 개발하고 있으며 향후 다양한 ITS환경에서 원활한 인터넷 서비스 제공을 위해 2001년 9월 4Mbps의 전송속도를 제공하는 ARIB STDT75(DSRC 시스템) 및 ARIB STD-T-88(DSRC 어플리케이션 서브 레이어) 규격 기술 개발을 진행 중임

- 일본은 주행 차량 간 협력 통신을 통한 ITS-Safety 제공 기술 개발 로드맵에서 DSRC 기반 다중 ITS 어플리케이션을 제공하기 위한 통합 ITS OBU 개발로 방향을 잡고 기술 개발을 진행 중이며 금년부터 2011년까지 공공 도로에서 FOT(Field Operational Test)를 진행을 추진할 예정이며 자국의 개발된 표준 기술을 JSAE(Society of Automotive Engineers of Japan) 및 ASTAP(Asia-Pacific Telecommunity standadisation Programme)를 통해 ISO TC204 (ISO 15628) 및 ITU-R (M.1453-2) 국제 표준화를 추진 중임

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 기술표준원을 중심으로 '10년 5월 전기자동차 표준기술위원회 구성

- 기존 표준기술연구회의 체계적이고 효율적인 표준화 전력을 적극 활용하여 '11년 국내 전기자동차 상용화는 물론 국제표준화를 주도하여 자동차산업과 연관 산업의 국제경쟁력을 강화해 나갈 계획임

- 표준 제정 대상으로는 '전기자동차의 구동성능・안전관련 차량시스템 표준화', '구동 모터, 전지 등의 성능 신뢰성에 과한 모듈 표준화', '충전인터페이스 형상 과련 충전시스템 표준화' 등의 표준화가 추진 중임

- 중국 정부는 향후 10년간 총액 4조원(인민폐)의 대규모 설비투자를 전력 인프라 구축에 투입할 계획을 세우고 있어 국제표준회의에서의 주도권을 확보하고 있음

- 국내 완성차업체(현대자동차)도 주도권을 가져가기 위해 한국전력(KEPCO)와 협력하여 전기자동차용 충전 인터페이스 규격을 제정하여 공개하였음

○ 한국전력 - 현대자동차와 연합하여 전기자동차 충전 규격 제정 중

- 전기자동차 표준기술연구회를 통해 급속 인렛, 커넥터, 통신방식 및 충전기 개발 등을 수행하면서 관련 표준을 제정 중

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 2008년 7월에 TTA 전파방송분야의 PG310(ITS/Telematics) 산하에 무선통신실무반 및 차량간 통신 실무반을 신설하여 V2V/V2I 표준화작업에 착수함. 현재 DSRC 제품 개발업체 뿐만 아니라 부품개발업체, SI 및 사업자, 학계등의 다양한 전문가들이 참여하여 차량간 통신시스템 요구사항과 구조 및 무선통신 방식의 표준화를 추진 중임

- 차량간 통신은 유럽, 미국, 일본 등 선진 자동차 국가에서 산업화를 염두에 두고 많은 시간과 비용을 들여 기술 개발 및 시험을 추진하고 있으며 특히, 유럽과 미국에서는 CVIS2), COMSafety, C2C-CC3), VII 프로젝트와 같은 대규모 프로젝트를 형성하여 기술개발뿐만 아니라 ISO TC204, IEEE802.11, ETSI 표준 기관을 통한 국제 표준화에 총력을 기울이고 있는 상황으로 국내의 차량간 통신기술이 상대적으로 기초단계임에 따라 국외의 기술 개발과 표준화 분야에 주목하고, 직접적인 수요자인 자동차 제조업체 및 관련 산업체의 적극적인 참여를 통한 원천 기술 확보와 국제 표준화 추진이 요구됨

○ IVN 액세스 인터페이스

- 국내 유일의 IVN 액세스 인터페이스 표준화를 진행하고 있는 곳은 TTA PG310 WG3105(차내망연동실무반)으로, 주요 표준화 항목으로 IVN과 외부 무선망을 연동하는 '차량 게이트웨이', 차량 게이트웨이와 다양한 ICT 기기를 연동하는 액세스 프로토콜, 그리고 차량 게이트웨이를 통해 IVN 네트워크 종류 및 구조와 독립적이며 표준화된 방식으로 추출되어야 하는 '차량 정보 사전'등을 표준화 하고 있음

- 2007년도 지식경제부 기술표준원 자동차전장전문위원회는'자동차용 사고 기록 장치와 사고 분석 장치'에 대한 KS 표준화를 추진하였음. 본 표준에는 자동차의 사고 기록 정보, 사고 기록 장치, 사고 분석 장치, 분석 정보 표출, 통신 인터페이스 정의에 대한 내용이 포함됨. KS 표준 초안이 2007년도 6월 완성하여, 전문 위원회 검토 및 수정을 거쳐 2007년도 11월에 KS표준으로 제정됨

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리

- 국내의 경우 지능형 국토정보기술 개발 사업 등 국가 R&D 사업이 진행 중에 있으며, 실내 공간정보 모델링을 위한 indoorML, 공간정보 컨텐츠 마크업 언어 등의 표준화 항목이 PG409에서 진행되고 있으며, 이외 RFID/USN 분야에서도 센서 중심의 서비스 모델 및 표준화가 추진되고 있음

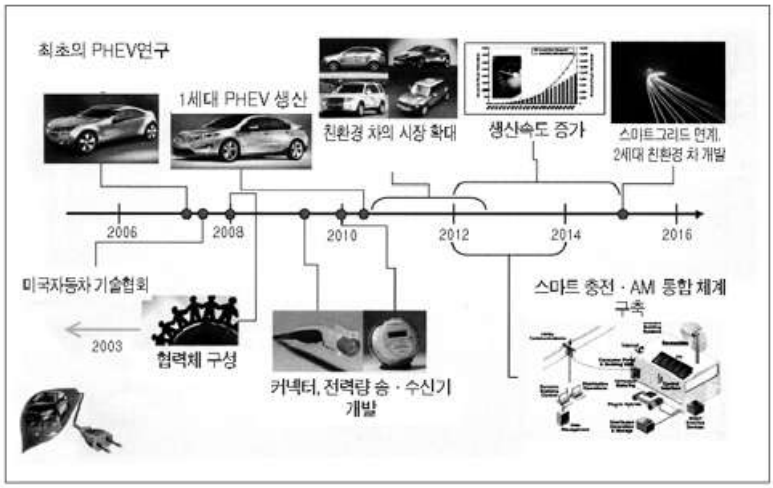
○ 유무선 네트워크 기반 위치정보 획득 및 처리

- 측위 기술의 표준화는 TTA PG305 (LBS)에서 진행되고 있으며, 2009년 현재 진행중인 표준화 항목은 최근의 측위 연구개발 및 국제 표준화의 주요 이슈 사항들과 보조를 맞춰 나가고 있음

- 위치정보기반 서비스의 보급에 따라 측위의 대상이 이동체로부터 보행자까지 포함하는 서비스가 요구됨에 따라 GNSS 위성에만 의존했던 측위 기술은 이제 위성 대신 무선 통신망의 기지국을 활용하여 위치 측정이 가능해짐에 따라 서로 다른 측위 인프라를 넘어서는 Seamless handover 가 요구되어 국내의 대표적인 실내 무선 통신 인프라인 무선랜을 활용하는 'WLAN 기반 무선측위기술: Stage1 요구사항'이 2009년도에 제안되어 본격적인 표준 개발이 진행될 것으로 예상됨

- 그 외에, 현재 LBS PG에서는 '휴대 단말기를 위한 지도서비스', ' 위치기반 서비스를 위한 기능 인터페이스 규격' 과 '위치기반서비스 플랫폼'에 대한 표준을 개발하고 있음

○ 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중



<그림 256> 충전인프라 표준화 일정

○ 충전기 분야는 KEPCO 표준규격을 제정하였고, 현대자동차와 충전인터페이스 및 통신프로토콜을 공동 개발하여 일반에 공개하여 국내의 충전인프라 표준화를 주도함

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 국제 표준화 추세는 ISO/IEC 등 국제 표준화 기구에서 전기자동차 보급 핵심 요소인 전지 및 충전 시스템 중심의 표준화를 진행하고 있음

- 리튬이차전지 성능 안전성, 충전인터페이스, 통신방식 등 국제표준 선점을 위해 독일, 미국, 일본 등이 범국가적 차원 경쟁이 치열할 전망임

○ ISO는 전기충격 안전, 전지시스템, 연비 측정, 차량과 그리드간 통신호환성 분야, IEC는 전지, 충전커넥터 등 전기부품 분야의 표준화를 담당하고 있으며 전기자동차는 IT 전기전자 기계 확확 등 융합산업, 국제 표준 개발에 있어 ISO와 IEC 간 공동작업 형태로 진행하고 있음

○ 세계적인 전기자동차 관련 시스템 및 부품에 대한 표준 동향은 아래와 같음.

- 미국 : 충전커넥터, 통신방식 등 세계표준 선점을 위해 사실상 국제표준으로 통용되는 자동차공학회(SAE) 표준으로 개발

- 독일 : 독-프랑스 국제표준 공동개발 합의 등 범국가적 차원 표준화 추진

- 일본 : 전기자동차 충전방식 자국기술 국제표준 반영위해 도요타, 도쿄전력 등 158개 기업 모여 '차데모협의회'를 구성

○ 유럽연합, 북미, 일본, 한국 등 텔레매틱스/ITS 기술의 주요 선진국에서는 수년에 걸친 대규모 프로젝트를 통해 기술의 실효성과 적용성을 검증 중임

○ 전기자동차 국제 표준기구 ISO-TC22 SC21은 2개의 작업반과 여러 프로젝트를 진행 중이며 ISO-TC22 SC3 WG1도 14개의 작업반과 Vehicle to Grid Communication Interface를 구성하여 표준화를 진행 중임

○ V2G 표준화 항목으로는 커넥터와 충전 케이블 위치, 물리적 보호방법, 통신 프로토콜과 온/오프보드 충전으로 구분되며 완속과 급속 충전으로 나누어 진행 중임 (출처 : ISO TC22 SC3 WG1 N1493)

○ ISO TC204(지능형 교통시스템) 기술위원회에서는 차량 간, 차량-인프라 간, 차량-노매딕 기기 간 네트워크로 연결하여 대중교통 및 화물순송관리, 차량제어 등을 위한 지능화된 교통정보 시스템 구축에 필요한 국제 표준화를 추진하고 있음

○ 공급망 관리 시스템

- 미국 기업들이 공급망 관리(Supply Chain Management: SCM) 개념을 도입하면서 많은 나라들이 기업 경쟁력 향상을 위해 도입을 시작하였으며 공용화된 공급망 프로세스 및 업무에 대한 표준을 정립하기 위해 노력하고 있음

- 국내는 현재 공급망 관리를 위한 명확한 표준이 미비한 시점이며 물류 표준 코드 및 시스템이 미흡한 실정임

- 국외의 경우는 SCOR(Supply Chain Operations Reference)와 같은 표준을 확립하고 있으며 물류 코드 및 시스템의 표준을 확립하고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리
- MES 표준은 미국에서 MESA 표준화 활동으로 1990년 초기에 제시한 MESA-11은 MES 표준으로 정착되었으며 2004년 Collaborative MES 혹은 c-MES 모델로 공급자와 고객 간의 협업 업무를 중시한 기능으로 발전하였음

- 미국의 자동화 표준화의 일환으로 ISA에서 제조시스템과 경영시스템 간의 통합을 위한 ISA SP95 위원회를 결성하고 ISA-95 Enterprise-Control System Integration Standard를 제시하였으며 5개의 분야로 구성된 실질적인 MES 표준을 개발하였음

○ 독일 정부와 함께 EU 집행위는 EU의 충전 콘센트를 표준화하는 위임 권을 유럽 표준화 위원회(CEN) 및 유럽전기기술 표준화 위원회(Cenelec)에 부여하는 승인을 얻어냈음

○ 충전시스템 구성에 대해서는 다양한 국내외 충전시스템 관련 규격과 자료 등이 있으며 대표적 규격으로 IEC 61851-1, 61851-21, 62851-22 등이 있음

○ 따라서 충전 인터페이스 부품의 표준이 제정되지 않는다면 차량마다 장착되는 인렛 형상이 달라 충전 시 요구되는 커넥터 형상도 각기 다른 문제가 발생하게 되므로 각 충전시스템 구성 간 호환성을 확보하기 위한 최소한의 표준화가 요구되며 표준화의 가장 핵심적인 부분이 충전 인터페이스 부품 표준화라 할 수 있음

○ 충전 인터페이스 부품인 인렛과 커넥터 관련 표준은 과거 제정된 표준을 개정하거나 새로운 관련규격 제정이 국제전기표준회의(IEC), 국제표준화기구(ISO) 등의 국제기구에서 진행되고 있으며 전기자동차 선진국인 미국과 일본이 주도하는 미국 자동차공학회(SAE)에서도 별도의 표준화작업을 수행 중임 특히 SAE의 표준화작업은 미국과 일본의 충전시스템에 관련된 기술기준이 될 가능성이 높아 관심을 모으고 있음
○ SAE에서는 기존 전기자동차 접촉식 충전에 사용되는 커넥터·인렛 형상에 대한 기준을 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서로 제시한 바 있으나 최근 증대된 전력용량, 새로운 커넥터 형상 등의 보완작업을 수행해 2010년 1월 개정된 SAE J1772TM를 발표

○ 새로운 SAE J1772TM에 포함된 커넥터·인렛 형상은 표준화에 선도적 위치를

고수하고 있는 일본의 야자끼사에서 제안한 형상이 대부분 적용된 것으로 알려지고 있으며, 자국에서 개발된 인렛·커넥터 형상을 규격문서에 반영시킴으로써 상용화 된 제품을 우선 출시하고 관련시장을 창출, 선점한다는 전략이 내재된 것으로 볼 수 있음

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 교통융합 충전인프라 관련된 기술개발 단체인 탤레메틱스, ITS, 및 스마트그리드와 연관되어 관련 국내 산학연 및 표준단체를 통하여 표준안 개발을 진행하며 이동통신사, 단말기 제조사, 자동차 제조사, 전력회사, SI업체 등 다양한 업체가 참여하여 서비스 산업의 활성화를 주도하고 킬러-앱과 비즈니스 모델의 다변화와 전기자동차 국내 보급의 연착륙과 국제 시장 선점의 기반을 위한 정부의 초기 투자가 절실한 실정임

○ 교통융합 충전인프라 안전성 평가 기술은 전력설비, 전기자동차, 정보통신, 컨텐츠 등 S/W와 H/W 관련 기술들이 긴밀히 연계되어 추진되어야 하는 대표적 기술 컨버전스 분야이며, 이들 분야의 상호 연계성 및 각각의 제품에 대한 안전성 확보 및 시스템 차원의 안전성 확보가 중요한 사항으로 인식되는 것이 중요하나 관련 부처별로 추진하고 있는 분야 및 영역이 상이하여 활용성 및 상호운용성이 미흡함

○ 또한 ITS, GIS, LBS, 탤레메틱스, 전력 및 전기자동차 관련 기술 전문가 및 안전성, 내환경성 등 표준 전문가들이 한자리에 모여 심도 있고 체계적인 기술개발 및 개발전략과 분야별 협력 방안을 마련할 수 있는 여건 제공이 필요함

○ 최근에는 기술 및 표준 개발 속도가 빠르고 산업계 파급도가 높은 산업계 de facto 표준 개발 단체의 활동이 활발함. 하지만 실질적으로 국내 산업체의 표준 개발 참여도가 미흡하고 국내 산학연 주체간의 협력 및 표준 공동대응을 위한 결집도가 미흡하여 국내 기술 및 IPR을 반영한 국제 표준의 개발과 제정에 어려움을 겪고 있음

○ 차내망 연계나 진단 프로토콜 관련 기술 및 평가 표준은 자동차 산업과 밀접한 관련성을 지니고 있으나 차량 안전이나 자동차 수출입시 규제 등으로 인해 정보통신 관련 기술 표준 및 안전성, 내환경성 평가 기술 표준을 개발하고 적용하는데 산업계 이해관계와 관련 법규로 인한 어려움을 지니고 있음

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 100> SWOT 분석표

국내역량요인 / 국외환경요인			강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
			시장 -풍부한 국내 휴대단말 시장 및 가입자보유 -풍부한 모바일 컨텐츠 및 서비스 보유 -산업계의 서비스 제공 경험과 역량이 풍부함 -내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 국내외 시장 보유 기술 -세계수준의 정보통신 인프라 보유 -IT 분야의 높은 기술 경쟁력 보유 -서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음 표준 -독자 기술표준 개발 경험 보유 -정부의 표준개발지원 의지 확고 -적극적인 국제 표준화 활동 경험 -국내 표준단체 및 조직력 확보	시장 -비지니스모델 및 킬러앱 부족 -법 제도적 시장활성화 기반 미흡 -대기업 위주의 시장주도로 중소업체의 자생력 및 경쟁력 구조 취약 기술 -핵심 기술의 국외 의존도 높음 -전문기술인력 보유율 낮음 -산업계의 기술 R&D 및 자금조달 여건이 외국에 비해 취약함 표준 -체계적이고 종합적인 기술표준 체계 미흡 -산업계의 표준활동 참여도 저조 -국가차원의 산학연 표준 공동 대응 노력 미흡
기회요인 (O)	시장	-텔레메틱스 등 관련 서비스 시장이 점차 확대됨 -비즈니스 모델 창출 및 킬러앱 개발에 대한 기회가 많음 -신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음	-현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략] -발달된 국내 자동차 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능 -상용화 기술을 적극 개발하고 이를 바탕으로 산업계 표준을 개발하여 구체적인 서비스에 적용하여 우리나라를 개발된 기술과 융합한 테스트베드로 구축 -국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진 -국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함 -국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시킴	-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략] -공공 인프라의 성격을 가지는 전기자동차 충전인프라는 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용 -국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 및 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성 파악 -산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 기술 개발, 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함 -Blue Ocean 전략으로 소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함 -국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색
	기술	-유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중 -신기술 분야에 대한 진입 장벽이 낮음		
	표준	-표준화 초기로 진입장벽 낮음 -우수한 국내 기술을 바탕으로 한 표준 개발 기회 많음 -산업계 표준 단체에서의 국내 산학연의 활동도가 꾸준히 이어짐		
위협요인 (T)	시장	-시장성장에 대한 낙관론은 존재하지만 시장만개시기에 대한 불안감 존재 -비즈니스 실패 변수가 존재하고 정확한 시장 예측이 어려움	-현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략] -서비스 위주의 기술 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발에 더욱 주력 -국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 및 표준화에 대응 -국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음 -국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함	-현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피전략] -국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립 -다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립 -국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴 -국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함
	기술	-다수의 핵심 기술에 대한 IPR을 타국이 확보하고 있음		
	표준	-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽의 국가 및 산업체가 주도하고 있음 -국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 아직 낮음		

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 IT융합기술을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능하며 교통융합충전인프라의 QCM 안전성 평가 기술, 대용량 배터리 충전설비 안전성 평가 기술, 교통융합충전시스템 안전성 평가기술 및 이들 시스템에 대한 종합적인 안전성 평가 체계를 구축함. 또한 해당 기술에 요구되는 정보통신 네트워크 기술, 원격모니터링 기술, 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 표준단체 및 국가간 표준단체와의 유대강화 등의 표준활동에 적극 참여하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동 시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시키고 국제 표준화 단체에서의 의장단 진출과 국제회의 유치 등으로 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 초기의 작은 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장을 선도할 수 있는 기회를 가질 수 있음. 전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비에 대한 안전성 및 신뢰성을 효율적으로 평가하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술에 대한 기술개발과 표준 개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업 기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 전기자동차 인프라의 환경은 IT-교통의 융합적 환경을 나타내고 있으므로 국내의 발달된 IT기술을 활용하여 전기자동차 시장의 빠른 활성화 가능성이 있음. 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 차량 통신 및 위치 측위 기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발과 표준화에 더욱 주력. 필요시 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술과 표준화에 대응하고 국

내 및 국제 기술 및 표준의 신속한 구현과 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음. 국제 기술기준 및 표준에 대한 취사선택과 국제적 선도 기업과의 전략적 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립하며 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 활성화하며 사용자의 안전을 확보할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략 사용

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 위기관리와 효율적 목표 달성을 위하여 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기술개발의 난이도와 공공인프라로서의 전기자동차 충전인프라의 역할을 고려하여 기반기술 및 응용기술의 연구개발 순서를 정하고 서비스 확대를 위한 대중교통류 대상의 연구개발에 우선순위를 높여 연구개발을 진행 후 일반 전기자동차량을 대상으로 한 서비스 확대를 위한 연구개발 추진과 더불어 안전성 확보 기술개발 추진

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 교통융합충전인프라 안전성평가기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국제 IPR을 확보할 수 있는 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문연구기관과 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임

- 전기자동차 차량 진단, 전기자동차 차내망 인터페이스 기술, 충전인프라 모니터링 등 자동차 산업과 정보통신 산업 그리고 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술개발과 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기

술개발, 표준개발 및 안전성/신뢰성 확보 기술개발에 주력함

- 국가 대표 전문가로 구성된 분야별 기술 및 표준 전문가가 공식 표준화 기구에서 조직적으로 활동하여 국제 기술 동향을 적극 파악하고 국내 기술 개발 및 산업계 현황을 반영한 국가적 추진 계획을 수립함

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 전기자동차 교통안전융합정보체계 및 안전성 평가기술에 필요한 교통융합충전인프라 운영관리기술에 관련된 과제를 발굴하고 지원하며 전기자동차 인프라확충을 통한 전기자동차 산업 활성화를 위한 정책적 지원역할 수행

○ 교통융합충전시스템 안전관리 및 안전성 평가 기술 개발을 위한 전문위원회 운영
- 산업체 : 상용차 제조자, 배터리 제조자 및 충전인프라 제조자 등으로 실제 사용 환경 및 제품의 원리 등을 제공하여 보다 정확한 평가 기준이 될 수 있도록 함

- 학계 : 핵심 원천 기술 및 분석 기술을 제공함

- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진

- 시험·인증기관 : 평가 인프라 및 인증제도 운영경험을 제공함

- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 Cross check

- 정기 기술교류회 개최를 통한 연구 기관별 인터페이스 조율 및 시스템 통합

○ 미국 및 유럽 등 외국 선진사례에 대한 조사 분석을 통하여 충전시스템의 안전성평가 기술기준안을 작성하고 상호 호환성에 대한 객관적 자료 제시

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안 제시

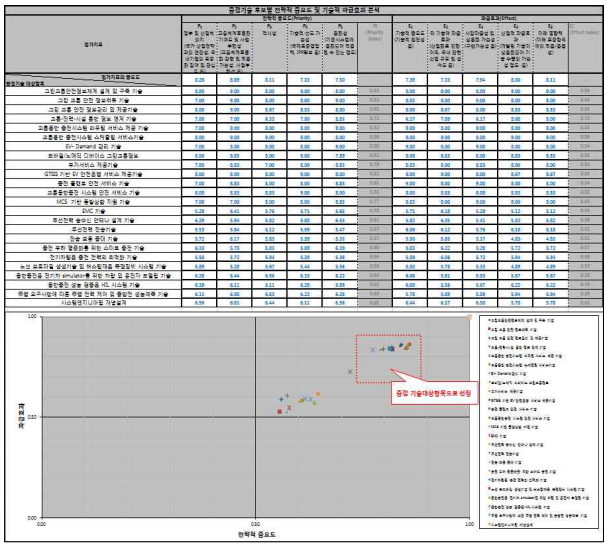
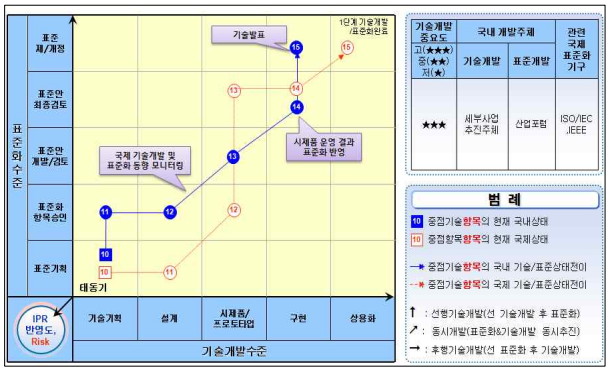
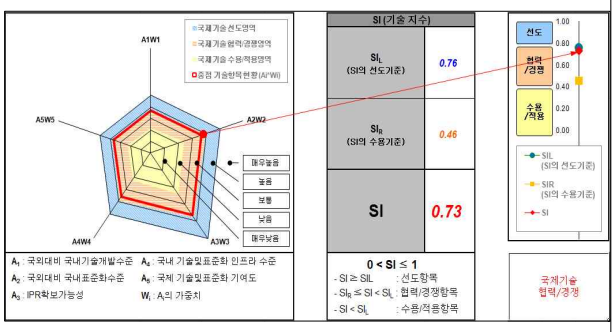
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 101> 스타모형지수, 상태천이 중장기 로드맵을 통한 중점기술 개발 항목

○ 외부 전문가 설문과 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가

중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유
- 총 17개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 4개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목은 다음과 같음

○ 교통융합충전시스템 안전성 평가기술
- 실시간 QCM 원격 모니터링시스템 안전성 평가 기술 : 실시간으로 Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링시스템의 성능 및 안전성을 평가하는 기술

- QCM2EV 연동 프로토콜 평가 기술 : 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 프로토콜의 평가 기술

- QCM 통합관리 시스템 평가 체계 개발 : QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 시스템에 대한 성능 및 안전성 평가 기술

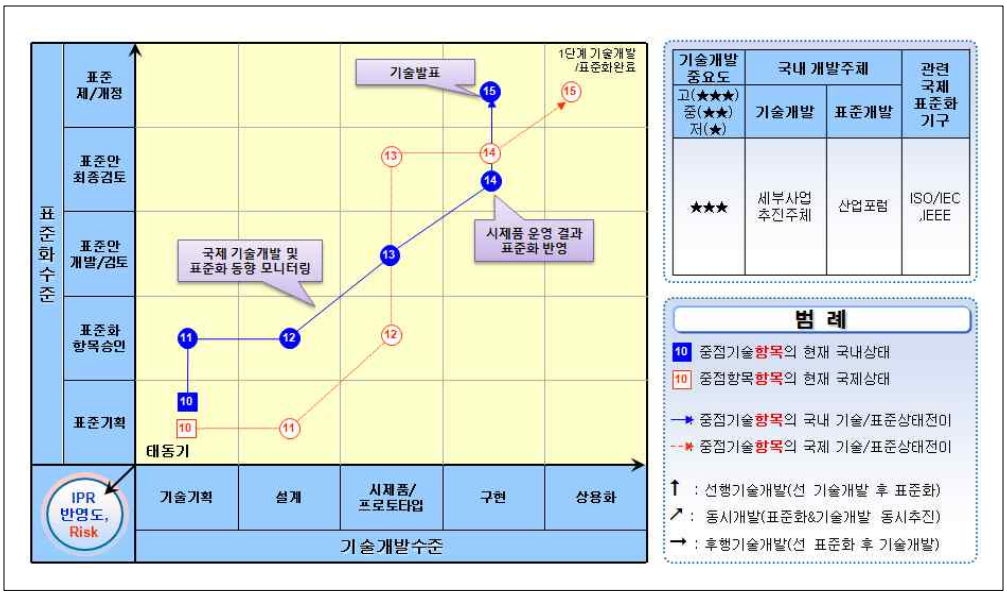
○ 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계
- 전력 공급설비/ 교통융합충전운영 관리시스템과의 연동 시 상호 호환성 및 유용성에 대한 평가 기술 : 실시간으로 전력 공급설비(스마트그리드)의 상황정보를 교통융합충전운영관리시스템과 연동하여 대용량 배터리 충전설비의 효율적 운영시스템에 대한 평가 기술
- 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화시스템의 평가 기술 : 실시간 전력요금을 기반으로 대량의 배터리 충전을 효율적으로 하기위한 배터리 충전 스케줄링 및 충전 인프라 상황인지를 활용한 스케줄링시스템의 평가 기술

- 충전플랜트 고장 시 서비스 복구기능에 대한 평가 기술 : 대량의 배터리를 충전하는 설비의 고장으로 인해 발생하는 배터리 공급/충전/회수의 문제를 해결하기 위한 복구 기능 등에 대한 성능 및 안전성 평가 기술

- 교통융합충전인프라의 통합시스템 안전성 평가 기술 : 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발 상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하는 통합시스템의 안전성 평가 기술

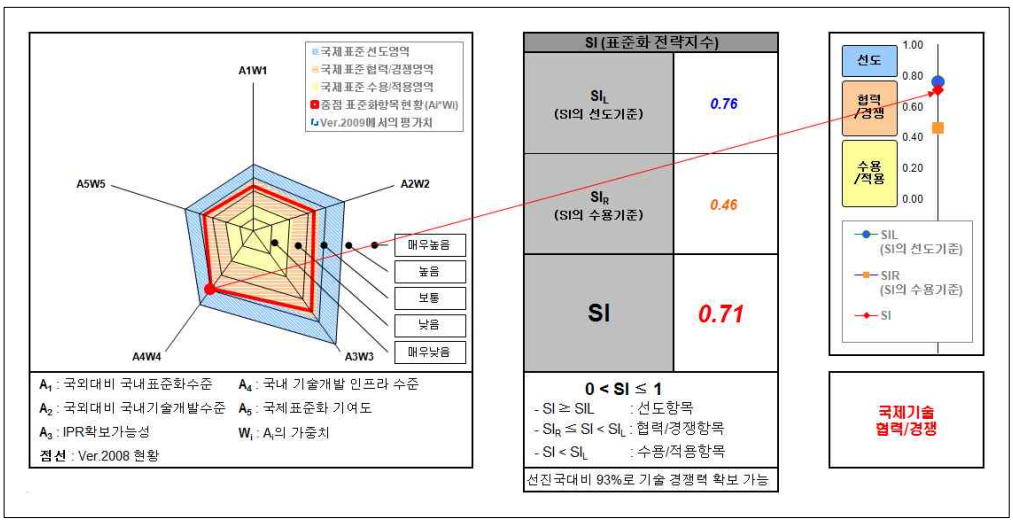
다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

(1) 교통융합충전시스템 안전성 평가기술



<그림 257> 교통융합충전시스템 안전성 평가기술 상태전이도

○ 기술개발 전략목표 도출



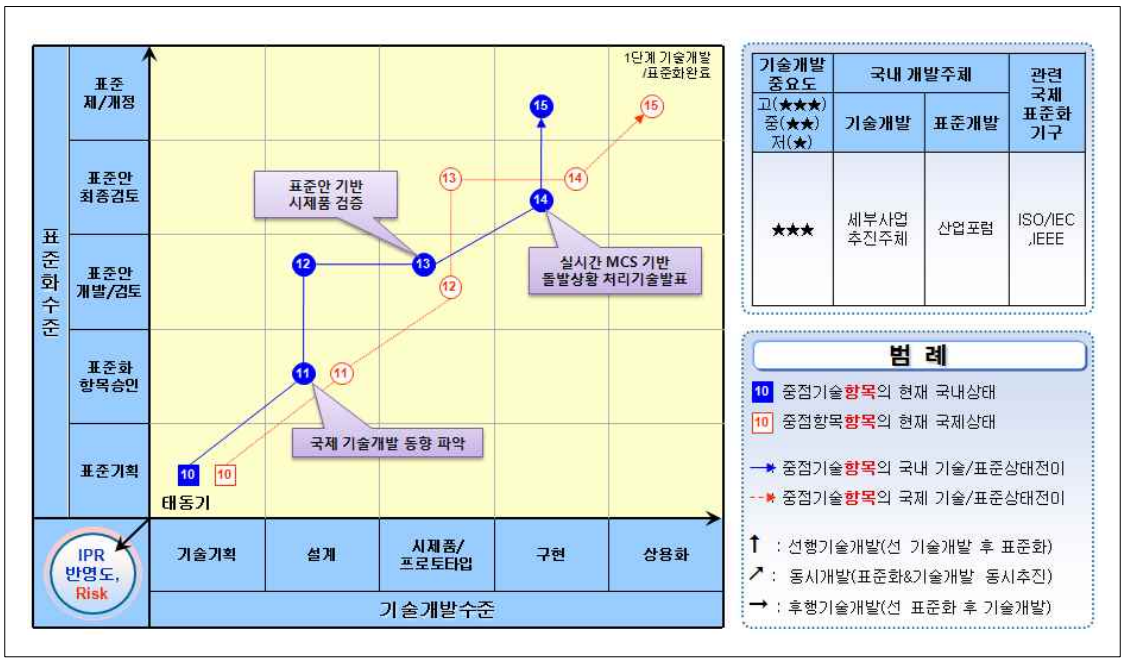
<그림 258> 교통융합충전시스템 안전성 평가기술

○ 세부전략(안)

- 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 기술기준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링하고 선진 각국의 기술개발현황에 맞추어 개발되고 있는 평가 기술 및 표준화 동향을 고려하여 국내 기술수준에 적합한 표준활동을 하는 한편 선진 각국의 표준 및 기술기준 활동 기관과의 국제 기술 협력 및 상호 선의의 경쟁을 통한 국제 기술기준 제정에 반영
- <그림 402>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.71/0.76=0.93 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 93% 기술 경쟁력 확보 가능
- <그림 402>은 A4가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술개발 인프라 수준이 높은 것으로 분석됨

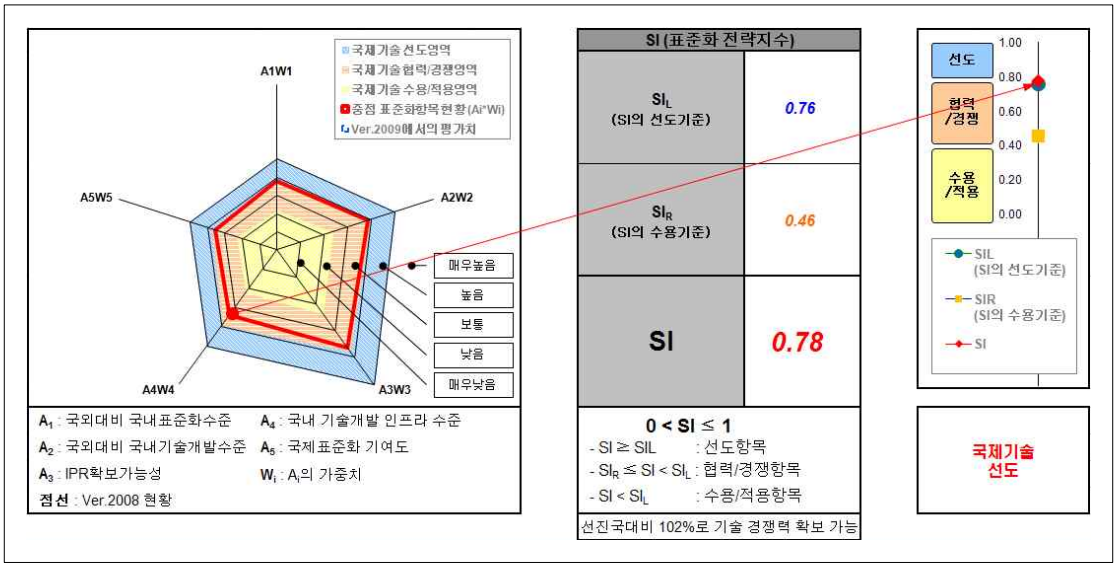
(2) 교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 259> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태전이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 260> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

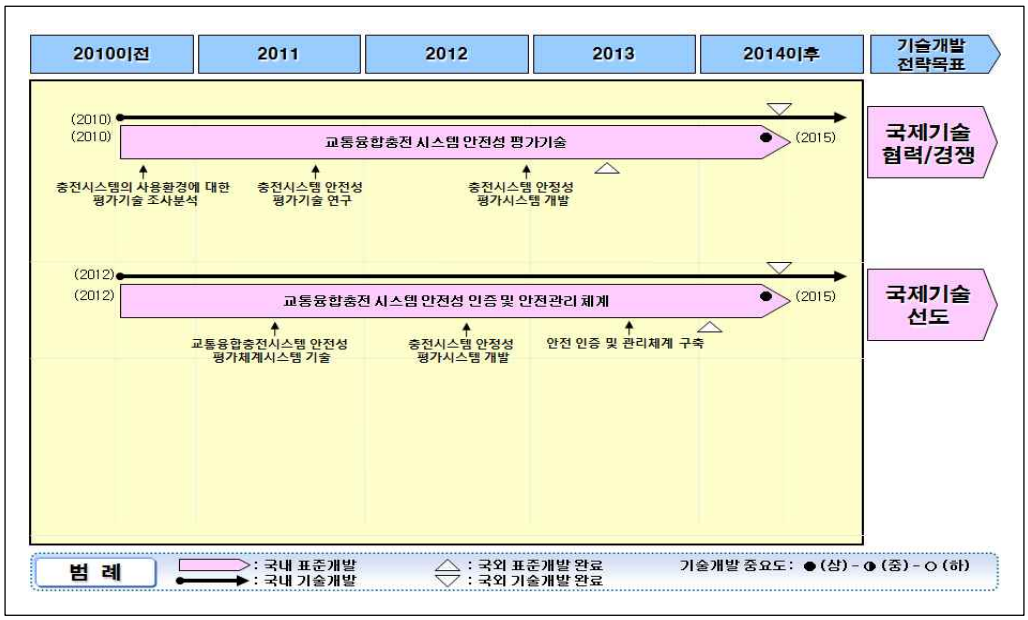
- 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계 기술은 국내 및 국외 기술이 모두 태동기이므로 표준개발과 연구개발을 병행하여 진행하며 국제 기술 개발의 동향을 파악하여 국제기술 협력 및 경쟁이 가능하며 새로운 요구사항에 필요한 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함으로써 표준의 국내 활용도를 높이고 우리나라의 적용 사례를 국제적인 시험 모델로 삼음

- <그림 404>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.78/0.76=1.02 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 102% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 404>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

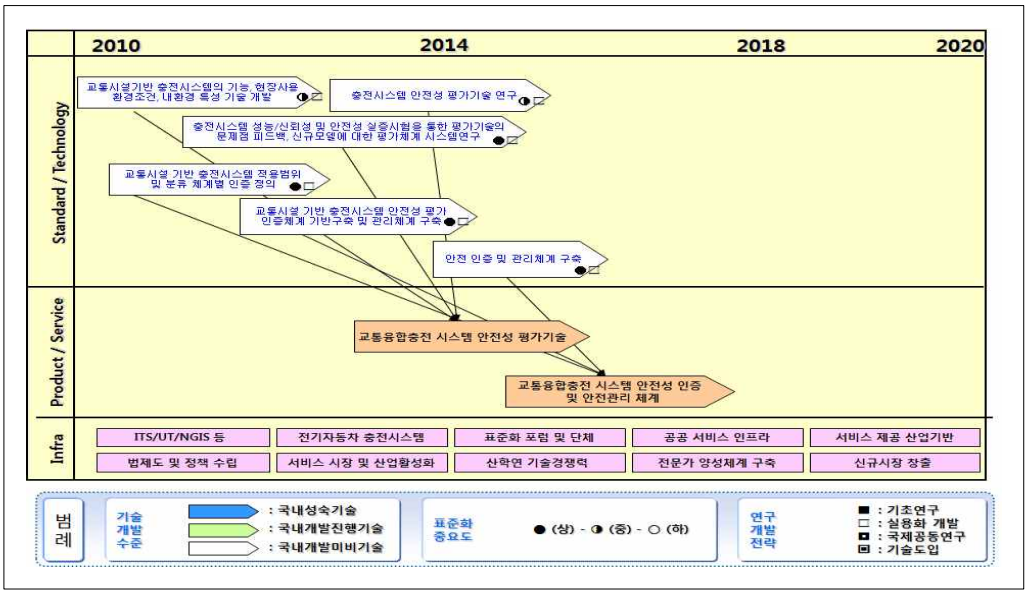
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 261> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 262> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)

7절. 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리기술

1. 연구개발과제의 개요

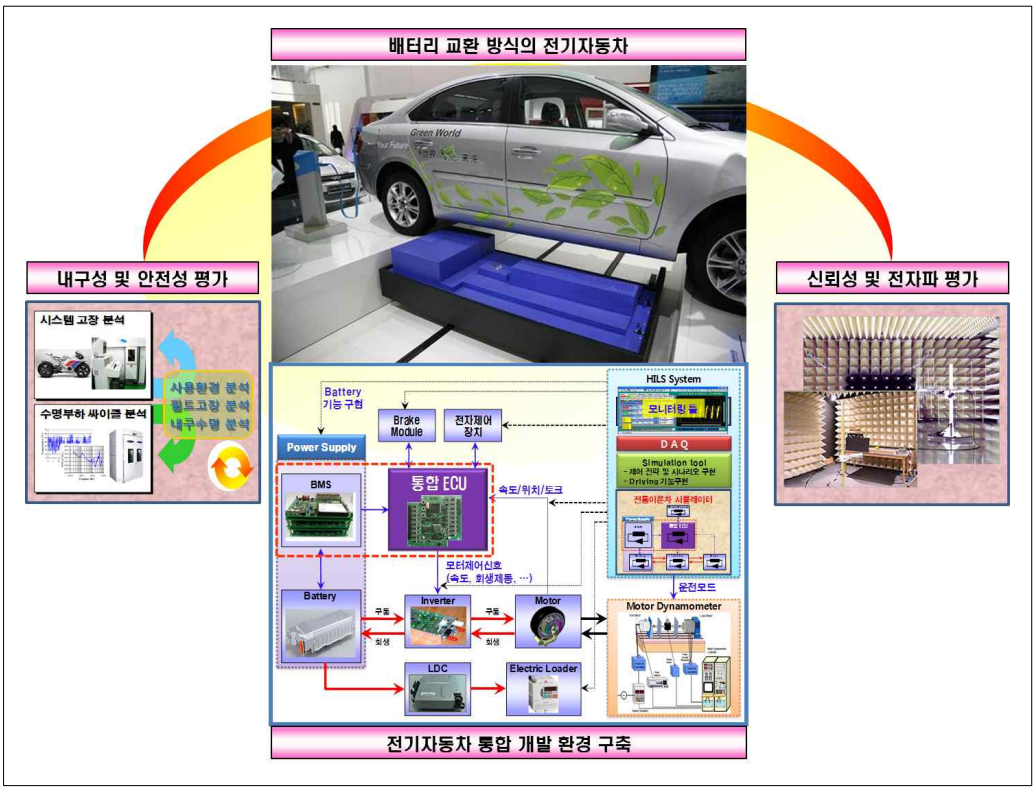
가. 개요

(1)기술개요

(가)중점 기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

기존 내연기관과는 달리 구동전동기를 사용하는 전기자동차의 경우 구조상 수백 볼트의 고전압을 사용하여 사고 시 탑승자나 구조자의 감전과 구동배터리의 발화 및 폭발 위험성 등의 내재되어 있으므로 이러한 위험요소에 대한 안전성 평가 기술의 개발이 요구됨 또한 배터리 교환 방식의 경우 고용량의 배터리가 수 천 번 이상 전기자동차에서 탈부착을 반복하므로, 전기자동차의 배터리 접촉단자의 성능, 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가가 필수적으로 수행되어야 하며 이를 목적으로 배터리의 내구성 및 안정성을 평가할 수 있는 기술 개발을 목적으로 함.



<그림 263> 배터리 교환 방식의 전기자동차 안전성 테스트 환경 구축

- 전기자동차의 보급 확대 및 대중화에 대비하여 소비자로 하여금 각 제조사에서 개발한 전기자동차의 안전도 및 성능을 평가하여 이를 사용자가 확인할 수 있도록 함으로서 소비자의 전기자동차 선택의 관한 정보를 제공하고 관리할 수 있은 안정성 및 성능 인증제도, 배터리 방전 및 사고 상황에서 발생할 수 있는 여러 현상에 대한 안전관리 체계 등을 구축함으로서 보다 안전하고 쾌적한 전기자동차 운행이 가능하도록 인증 및 관리 체계를 구축하는 것을 목적으로 하는 기술임

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술은 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 배터리 수납 시스템의 기계적 안전성 평가기법 개발, 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 환경적 안전성[Cold Start, 강우 등] 평가기법 개발 및 전기자동차 돌발 상황[충돌 사고, 접촉 불량, 화재 및 누전 등] 발생 시 안정성 보장 평가 기법으로써 배터리 교환 방식의 전기자동차 사용자의 편의와 안전을 도모하기 위한 기술임

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 중 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 배터리 수납 시스템의 기계적 안전성 평가기법은 배터리가 장착되는 전기자동차, 교통인프라 기반의 충전 시스템 및 대단위 충전 인프라 등에서 로봇기반의 자동 교환 플랫폼을 사용할 경우 발생할 수 있는 각종 안전사고 및 이를 대비할 수 있는 기술임

- 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 환경적 안전성[Cold Start, 강우 등] 평가기법은 전기자동차에 장착되는 배터리 및 에너지 관리 시스템에 대한 전기적, 기계적 안전성을 평가할 수 있는 방법을 개발하고 이를 수행하는 기술임

- 전기자동차가 운행 및 충전 상황에서 발생할 지도 모르는 충돌 사고, 접촉 불량에 의한 전기적 사고, 화재 및 누전에 의한 안전사고 등에 대한 시험을 통해 전기자동차의 안정성을 확보하고 안전성 평가 방법 및 평가 시스템에 의한 보장 기법에 대한 기술임

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계는 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술을 기반으로 측정된 데이터를 바탕으로 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 제정하고, 추가적으로 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정을 함으로써 소비자에게 다양한 전기자동차에 대한 선택권을 부여하기 위한 기술임

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술은 고전압 대용량의 배터리를 다루어야하는 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템의 안전성 평가 기법 개발, 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 개발 및 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발 상황(안전사고 및 침수 등) 대응 안전성 평가 기법 개발로 이루어져 있음

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계는 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준과 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정으로 이루어져 있음

<표 102> 중점기술개발 항목의 정의

중점기술개발 대상항목	중점기술개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술	배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법 개발	배터리가 장착되는 전기자동차, 교통 인프라 기반의 충전 시스템 및 대단위 충전 인프라 등에서 로봇기반의 자동 교환 플랫폼을 사용할 경우 발생할 수 있는 각종 안전사고 및 이를 대비할 수 있는 기술
		배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 개발	전기자동차에 장착되는 배터리 및 에너지 관리 시스템에 대한 전기적, 기계적 안전성을 평가할 수 있는 방법을 개발하고 이를 수행하는 기술
		배터리 교환방식 전기자동차의 돌발 상황 대응 안전성 평가 기법 개발	전기자동차가 운행 및 충전 상황에서 발생할 지도 모르는 충돌 사고, 접촉 불량에 의한 전기적 사고, 화재 및 누전에 의한 안전사고 등에 대한 시험을 통해 전기자동차의 안정성을 확보하고 안전성 평가 방법 및 평가 시스템에 의한 보장 기법에 대한 기술
	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계	배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 제정	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술에서 정의된 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법, 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 및 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발 상황 대응 안전성 평가 기법 등을 법·제도적 관점에서 지원하기 위한 평가 기준 및 인증 체계를 제안하기 위한 기술
		배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 이외에 전기자동차에 장착되어 전기에너지를 소비하는 모든 전기 장치에 대한 전기적 효율성에 대한 평가 및 인증 기준을 제시함으로써 전기자동차의 성능에 대한 소비자의 선택권을 보장하고 확대하기 위한 기술

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



<그림 264> 연관기술 관계도

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술은 전기자동차의 거동특성에 대한 동역학 모델, 차량 전장장치에 대한 수학적 모델, 시뮬레이션 수행을 위한 시뮬레이션 환경, 실제 부품을 연계하는 시뮬레이션 및 정량적 성능 평가 수행을 위한 HILS(Hardware In the Loop Simulation) 환경과 Motor를 포함한 구동모듈에 대한 제어로직 개발 및 성능 평가를 위한 모터 다이나모 시스템 기술 등과 유기적인 관계를 기자고 있음

- 각 기술은 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법, 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법, 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발 상황 대응 안전성 평가 기법, 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 제정 및 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정에 필수적인 기술임

<표 103> 연관기술 분석표

구분	전기자동차산업 활성화 방안 1안	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
전기자동차 동력학 모델링 기술	배터리 교환방식 전기자동차의 거동 특성을 분석하기 위한 동력학 모델 기반의 시뮬레이션 기술	-	-	-	-	설계	설계
전기자동차 부품 모델링 기술	배터리 교환방식 전기자동차의 각 부품에 대한 정량적 성능 평가를 위한 시뮬레이션 기술	-	-	-	-	설계	설계
HILS 환경 구축 기술	실제 부품을 연계하는 시뮬레이션 및 정량적 성능 평가 수행을 위한 HILS 환경 구축 기술	-	-	-	-	설계	설계
통합 평가를 위한 자동화 기술	전기자동차의 동역학 모델, 전장 모델, 시뮬레이션 연계 및 정량적 평가 환경을 포함한 자동화 평가 기술	-	-	-	-	설계	설계
안전성 및 성능에 대한 검증 및 인증 체계	전기자동차 및 충전시스템에 대한 안전성과 효율 등을 규격화 하고 이를 검증하여 인증할 수 있는 법/제도	-	-	-	-	설계	설계
평가/인증 기술 표준화	배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술을 일반화하기 위한 표준 및 규격화하는 기술	-	ISO	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	설계	설계

(2)중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경 보존에 대한 요구가 증대되고 있음

- 교토의정서 등의 환경규제와 기후변화협약 발효 등 환경문제가 이슈화 되면서 지속가능하며 에너지 절약과 환경오염 최소화를 위한 친환경 전기자동차가 크게 부각되고 있으며 국가 핵심 SOC의 효율적인 녹색관리 체계와 연동한 전기자동차 인프라의 필요성이 증대되고 있음

- 정부에서는 당초 2013년 전기 자동차 양산체제를 구축하려 하였으나 글로벌 전기자동차 양산이 빠르게 진행됨에 따라 2년 단축한 2011년 전기 자동차 양

산체제를 구축하기로 하였으며 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급 계획을 수립하였으며 이에 따라 원활한 전기자동차 운행을 위한 고도화된 충전 인프라가 요구됨

- 세계적으로 전기자동차 개발 경쟁이 심화되고 있는 가운데, 충전인프라 시장이 새로운 불루오션 시장으로 떠오르고 있음. 이는 전기자동차 시장 확대에 앞서 우선 풀어야할 과제이며, 중요한 핵심 요소로 작용할 것으로 전망됨

- 전기자동차 보급의 가장 큰 장애요인으로는 높은 차량 가격과 짧은 주행 거리의 문제이며, 현재의 관련 기술 발전 속도로 볼 때 이를 해결하기까지는 상당한 기간이 소요될 것으로 예상됨

- 이러한 실정에서 전기자동차 관련 선진국을 중심으로 소비자의 초기 부담을 줄이기 위해 배터리의 리스 또는 할부 방식으로의 판매가 검토되고 있으며, 이러한 경우라 하더라도 배터리의 리스 및 사용요금이 현재의 엔진자동차에 비해 저렴할 것으로 판단하고 있음

- 짧은 운행 거리를 극복하기 위한 방안으로 전기자동차에 장착되는 배터리의 용량을 증대시키거나, 별도의 소형 발전 시스템을 추가 하는 기술(HEV : Hybrid Electric Vehicle)이 개발되어 보급되고 있으나, 여전히 배터리의 가격, 무게 및 주행성능 등의 문제를 가지고 있음

- 이러한 전기자동차 보급의 문제를 해결하기 위한 방안으로 작은 용량의 배터리를 장착하는 대신 사용자의 충전에 대한 불편과 불안감을 해소해 줄 수 있는 적절한 수준의 충전인프라를 구축해야할 필요성이 대두되고 있으며, 이는 동시에 전기자동차의 기술적인 측면에서도 상당히 중요한 요인임

- 따라서 본 기획에서는 전기자동차 충전 인프라의 효율적이고 획기적인 보급 방안에 대해서 중점적으로 논의하였으며 그 결과 대중교통시스템을 기반으로 충전 인프라 구축 목표로 기획을 추진하게 되었음

○ 중점 추진방향

- 국내 전기자동차 사업은 2010년 04월 이후 전기자동차의 일반도로 운행 허가로 새로운 국면을 맞이하게 되었으나, 충전인프라의 부재(서울시 관용차용, 월드컵공원, 한강시민공원, 서울 숲, 서울대공원 등) 및 정부 보조금 제동 등 제도적 장치 미흡으로 인해 확산되지 못하고 있는 실정임

- 일반도로 주행이 허용된 저속 전기자동차(NEV : Neighborhood Electric Vehicle)의 경우에 있어서도 관련 인증이 늦어지고 있고, 안정성과 경제성에 대한 소비자의 불안으로 초기 시장 형성이 불투명한 상황이며, 더욱이 해외 선진국과 달리 정부 보조금 지급이 이루어지지 않음에 따라 보급 확대에 어려움을 격고 있음

- 이러한 보급 확대의 어려움을 극복하기 위한 방안으로 대중교통기반 시설을 활용하여 우선 충전 인프라를 구축함으로써 안전성에 대한 소비자의 불안을 해소하고, 전기자동차 운행의 편리성 및 정숙성, 안락성 등을 직접 체험해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 공공 인프라 건설을 통한 해당기술 노하우의 축적을 통해 민간부분으로 확대될 경우 발생할 수 있는 문제점 및 가격 절감 등에 대한 충분한 시험 운행의 기회를 제공하고자 함

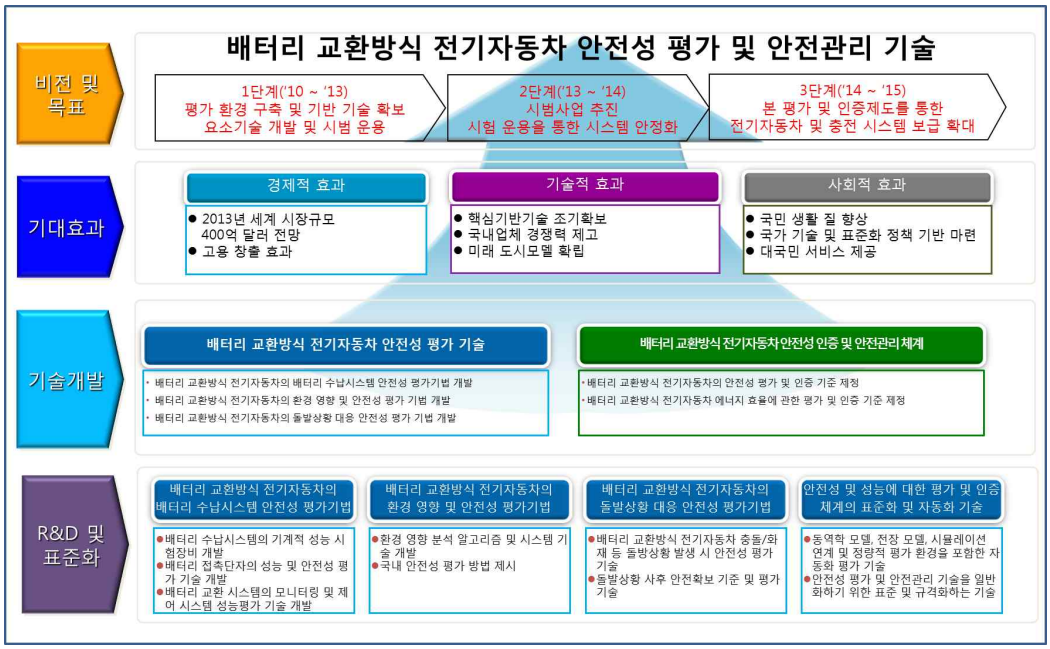
- 영국, 독일, 프랑스 등 자동차산업 선진국을 중심으로 한 유럽 각국도 세계적인 환경규제 강화 및 고유가 대비를 위해 전기자동차 개발을 통한 미래 자동차시장 선점 정책을 추진하고 있음. 또한 전기자동차 충전인프라 구축 및 보급 확대, 스마트그리드사업과 연계한 전력망 구축 등 관련 기반 정비를 적극적으로 추진 중임

- 이미 상용화된 전기자동차를 시판하고 있는 일본의 경우, 급/완속 충전장치가 많이 보급되지 않았고, 충전 시 발생할 수 있는 안전상의 문제, 재충전 시간 등의 이유로 배터리 교환 방식에 대한 관심이 높아지고 있음

- 이처럼 국내외적으로 전기자동차의 보급이 확대되기 시작한 시점에서 가장 필요한 것이 전기자동차의 안전성과 효율성에 대한 소비자의 불안감과 불신을 해소할 수 있는 방법 중 하나로 국가적 차원에서의 전기자동차의 안전성과 효율성에 대한 평가를 실시하고 그 결과를 공인할 필요성이 증대되고 있음

- 따라서 본 기획에서는 전기자동차 특히 배터리 교환 방식의 전기자동차에 대한 안전성 및 효율성에 대한 평가 및 인증제도 마련을 목표로 중점기술항목을 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술로 선정하고 이를 효과적으로 추진하기 위해 배터리 교환 방식을 기반으로 한 전기자동차의 안전성 평가 기술, 안전성 인증 및 안전관리 체계 등의 중점 세부 기술항목을 선정하였음

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 265> 기술개발 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

동력시스템, 동력전달시스템, 회생제동시스템 및 구동축전지 시스템, 배터리 수납시스템 등으로 이루어진 배터리 교환방식 전기자동차 시스템에 대한 안전성, 성능 및 에너지 효율에 대한 인증 및 관리 체계 필요하고 이를 위한 시험장비 및 평가시스템 등의 구축을 통한 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 및 성능 평가함으로서 전기자동차 비교, 평가 기준을 제시함으로서 소비자의 선택권을 확대하고, 이를 통한 전기자동차의 양산 개발 촉진할 뿐만 아니라 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 및 성능 평가를 통해 얻어진 주요 정보를 기반으로 전기자동차 기술 개발에 필요한 기초 정보 제공

○ 배터리 교환방식의 전기자동차는 고전압, 고용량 및 고중량의 배터리를 자유자재로 탈 부착할 수 있어야 하며, 이러한 탈부착 과정을 순조롭게 진행하기 위해서는 배터리 수납 시스템의 새로운 구성 요소에 대한 안전성 평가 기술 필요

○ 다양한 종류와 용량의 배터리 팩과 구동 모터의 조합으로 생산될 NEV를 포함한 모든 전기자동차의 경우 해당 조합에 전기자동차의 구동 특성 및 에너지 효율의 상당한 차이가 있을 것을 예상됨에 따라 배터리 교환방식 전기자동차의 에너지사용효율성에 대한 평가기준, 평가 방법 및 절차 등에 대한 연구를 통해

소비자에게는 전기자동차 선택에 관한 구체적이고 다양한 정보를 제공하고, 생산자에게는 전기자동차의 성능향상 및 신기술 개발 유도하기 위해 필요함

○ 배터리 교환 방식의 전기자동차가 일반 도로를 운행할 경우 발생할 수 있는 다양한 환경(충돌, 장마 기간의 침수 및 방전 등)에 대한 운행의 안전성에 대한 전기자동차의 안전도를 측정할 수 있는 방법 및 측정된 결과를 객관화하여 수치적으로 표현할 수 있는 방법 등 전기자동차 안전도 평가에 대한 기준 필요

○ 객관적이고 합리적인 안전성 및 성능 평가를 위해 필요한 시험장비 및 평가시스템 등을 개발함으로써 전기자동차 평가 기술에 대한 기초 기반 시설 구축 및 전기자동차의 양산 개발 촉진

(나) 기술개발의 목표

기존 내연기관과는 달리 구동전동기를 사용하는 전기자동차의 경우 구조상 수백 볼트의 고전압을 사용하여 사고 시 탑승자나 구조자의 감전과 구동배터리의 발화 및 폭발 위험성 등의 내재되어 있으므로 이러한 위험요소에 대한 안전성 평가 기술, 배터리 교환 방식의 경우 고용량의 배터리가 수천 번 이상 전기자동차에서 탈부착을 반복하므로, 전기자동차의 배터리 접촉단자의 성능, 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가 기술 및 전기자동차의 보급 확대 및 대중화에 대비하여 소비자로 하여금 각 제조사에서 개발한 전기자동차의 안전도 및 성능을 평가하여 이를 사용자가 확인할 수 있도록 함으로서 소비자의 전기자동차 선택의 관한 정보를 제공하고 관리할 수 있은 안정성 및 성능 인증제도, 배터리 방전 및 사고 상황에서 발생할 수 있는 여러 현상에 대한 안전관리 체계 등을 구축함으로서 보다 안전하고 쾌적한 전기자동차 운행이 가능하도록 인증 및 관리 체계를 구축하는 것을 목적으로 함

○ 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 배터리 수납 시스템의 기계적 안전성 평가 기법, 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 환경적 안전성[Cold Start, 강우 등] 평가기법, 전기자동차 돌발 상황[충돌 사고, 접촉 불량, 화재 및 누전 등] 발생 시 안정성 보장 평가 기법, 배터리 교환방식 전기자동차 충돌에 따른 안전성 평가 및 인증 기준 제정 및 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정을 통해 전기자동차의 안전성 및 효율성을 홍보함으로써 전기자동차의 활성화에 기여하고자 함

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법 개발을 개발함에 있어서 배터리 수납시스템의 기계적 성능 시험장비, 배터리 접촉단자의 성능 및 안전성 평가 기술, 배터리 교환 시스템의 모니터링 및 제어 시스템

성능평가 기술을, 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 개발함에 있어서는 환경 영향 분석 알고리즘 및 시스템 기술, 국내 안전성 평가 방법을, 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발 상황 대응 안전성 평가 기법 개발을 개발함에 있어서는 배터리 교환방식 전기자동차 충돌/화재 등 돌방상황 발생 시 안전성 평가 기술 및 돌발 상황 사후 안전 확보 기준 및 평가 기술 등을 우선 개발하여야 함

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술의 결과를 활용하여 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 및 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정함으로써 전기자동차의 안전성 및 효율성을 공인할 수 있는 기반을 조성하고, 자동차 사고 사례 분석을 통한 전기자동차 안전 관리 및 응급 상황 대처 요령 등에 대한 대국민 홍보함으로써 전기자동차의 확대 보급에 기여하고자 함

(다) Vision 및 기대효과

전기자동차의 안전성 및 효율성에 관한 인증 기술 개발을 통해 배터리 교환 방식의 전기자동차 에 대한 국제 경쟁력을 제고하고 초기 시장 선점 효과를 얻을 수 있으며, 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술에 대한 표준화 및 법 제도 개선을 통해 국내 기술을 국제 표준에 반영하고 국제 표준화를 유도 및 선도할 수 있을 것뿐만 아니라 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술을 통해 전기자동차 조기 보급 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대됨

○ 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술 분야 중점기술 개발항목을 도출하고 효율적 기술개발 추진 체계 및 추진방법을 마련함으로서 핵심기술 선점 및 전기자동차 요소 기술간 호환성을 제공하여 상호 운용성을 보장함

○ 경쟁력 있는 핵심 요소 기술들은 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술 구축 산업 가치 사슬상의 모든 주체들 즉, 배터리 교환 방식의 전기자동차 제조사 및 충전 인프라 구축업체, 대중교통서비스 제공 사업자, 실시간 교통정보 수집 및 관리 기관 혹은 사업자, 정보 제공 기관 및 사업자, 서비스 제공 사업자 혹은 기관, 단말기 제조사, 차량 제조사, 이동통신사업자 등에게 시스템의 효율성 및 비용 절감 효과를 제공할 수 있음

○ 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술 구축은 일반 사용자들에게 전기자동차의 안전성 및 실용성에 대한 불안감을 해소하고, 구축된 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술을 통해 보다 효율적이고 안전성이 높은 제품을 생산할 수 있는 기반 조성에 기여할 수 있음

○ 배터리 교환 방식의 전기자동차 평가 기술을 통해 검증된 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 추진을 통하여 지적 재산권 확보 및 세계적인 우위를 선점할 수 있는 기술 개발과 시장 확장을 도모하며 국내 개발 기술을 최대한 표준에 반영함으로써 국외 표준 기술에 대한 대응력을 마련하고 국제 경쟁력 기반을 갖춤

○ 세계적인 기술 및 서비스 개발 추세를 반영한 기술개발과 표준화 추진으로 국내 기술의 경쟁력과 활용도를 높이고 국내외 신규 시장 창출과 킬러-앱 개발 등 산업 활성화의 기반을 마련 함

○ 전기자동차 관련 국가 인프라 기술 개발 및 표준화 추진에 대한 정책 기반을 마련하여 거시적이고 체계적인 국가 발전에 이바지하고 이를 위해 국가 기술 및 표준화 정책기반을 마련함으로써 국내 산업체 결집 및 공조 기반을 마련하는 등 합리적인 대국민 서비스를 위한 사회적 여건 형성에 이바지하고자 함

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 전기자동차 시장

- 데이코 산업연구소 발표에 의하면, 최근 자동차 제조업체들이 고유가, 환경규제 등의 어려움을 이겨낼 수 있는 새로운 돌파구를 전기자동차, 하이브리드차 등 친환경 자동차 시장에서 찾으려고 하고 있다고 함

- 순수 전기자동차 시장은 세계 각 지역의 강화되는 환경 규제로 인하여 대부분 글로벌 자동차 제조업체들이 배출가스 제로인 순수 전기자동차 양산을 2~3년 이내 상용화한다는 목표로 개발에 집중하고 있어서 전기자동차 시장의 성장률은 하이브리드 차를 월등히 상회할 것으로 전망됨

- 녹색성장의 일환으로 그린 카 강국 진입을 목표로 정부와 산업계에서 많은 지원과 투자가 이루어지고 있어, 현대자동차 社는 2010년 유럽 수출형 경차인 'i10'을 베이스로 한 'i10 전기자동차'를 출시할 것을 발표하였으며, 르노삼성자동차社는 2010년 하반기 'Quick Drip' 이란 배터리 교환방식을 채택한 준중형급의 전기자동차를 출시 예정임



<그림 266> 국내 시장 현황

○ Hyundai / i10 전기자동차

- 성능 : 최고시속은 130km/h 이며 한번 충전으로 160km 주행
- 리튬이온 폴리머 배터리와 49kw의 전기모터 장착하였으며 가정용 220V 전압으로 급속 충전하면 15분 만에 최대 85%까지 충전되고 2010년 시범 생산 예정

○ CT&T / e-Zone

- 성능 : 최고시속은 60km/h이며, 주행가능거리 : 현재 연료량으로 주행 가능한 거리 70~110km, 220V로 충전은 4시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승으로 배터리를 제외한 공차 중량은 580kg, 납축 배터리(1회 충전으로 50~70km 운행가능) 또는 리튬폴리머 배터리(1회 충전으로 110km 운행가능)의 장착에 따라 가격은 1,500만 원 ~ 2,500만 원 정도 됨

- 관공서에서 사용하는 용도와 휴양지 및 공장 내에서의 운행용으로 양산을 진행하고 있는 중임

○ AD-Motors / Change

- 성능 : 최고시속은 60km/h이며, 주행가능거리 60~70km, 220V로 충전은 4~6시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승으로 72V 배터리 팩, 전자파킹 시스템으로 구성, 55kW BLDC 모터 BLDC 모터: 브러시리스 모터(Brushless motor)는 DC모터(DC 모터란, 고정자로 영구자석을 사용하고, 회전자(전기자)로 코일을 사용하여 구성한 것으로, 전기자에 흐르는 전류의 방향을 전환함으로써 자력의 반발, 흡인력으로 회전력을 생성시키는 모터)에서 브러시, 정류자 등 기계적인 접촉부를 없애고 이것을 전자적인 정류 기구를 설치한 직류 모터

- 관공서용, 휴양지 및 공장 내 운행용으로 양산을 진행하고 있는 중임

○ LEO-Motors / SGK
- 성능: 최고시속은 130km/h, 1회 충전 시 주행거리 160km, 220V로 충전 시간은 4시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승 또는 4인승, 리튬 폴리머 배터리로 640,000km 까지 충전 가능하며 가격은 1,200달러 선

- PMDC(영구자석형 DC모터)를 BLDC(브러시 없는 DC모터)와 ML(멀티 레이어)BLDC 모터로 바꿔 소음문제는 물론 모터의 약점 가운데 하나인 방수문제 해결과 모터 출력도 높일 계획

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수
- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

○ 전기자동차에만 있는 부품은 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적. 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력의 제품이 사용. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상. 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측

○ 국내 업체 현황
- 기존의 자동차 기업으로 현대기아와 GM 대우 그리고 전문 업체로 CT&T, AD-Motors, LEO-Motors에서 2010~2011년까지 생산 계획과 출시를 하고 있으며 주요 부품으로 배터리 업체와 전력/충전 인프라를 위한 업체들의 참여와 설치에 대한 협약을 맺고 있음

- 전기자동차에 대한 융합 산업으로 IT 및 통신 업체의 서비스 연구도 진행되고 있음

<표 104> 국내 업체 현황

업체 현황			
전기자동차 업체	완성차 업체	현대기아차	'10년 시험주행용 i10 전기자동차 생산 계획 경쟁사 개발 동향 및 인프라 구축 진척 현황 점검 후 본격적인 양산 계획 수립 예정
		GM 대우	'11년 GM 시보레볼트 기반의 전기자동차 시범운행으로 국내시장 탐색 계획
	전문 전기자동차 업체	CT&T	'08년 도시형 전기자동차 e-Zone 출시(최고속도 60km/h, 주행거리 110km) 조달청 700대, 전남 1,000
		AD-Motors	'10년 도시형 전기자동차 Change 술시 예정(최고속도 60km/h, 주행거리 120km) 애니카서비스, 삼성화재와 고객서비스 및 보험 MOU 체결
		LEO-Motors	고속 주행 가능한 전기자동차용 파워트레인 개발(최고속도 160km/h, 주행거리 250km) 파워트레인 : 60kW급 모터, 리튬폴리머 배터리 파워백, 정말 BMS, 컨트롤러로 구성 시장 확대 미비로 인해 저속 전기자동차 출시 보류 전기스쿠터 사업 확장 및 전기자동차 부품 수출 사업 진행
주요 배터리 업체		LG화학	GM 시보레볼트 배터리 주요 납품업체 '10년 2월 중국 장안기차와 전기자동차 배터리 분야 제휴 '10년 5월 Volvo 전기자동차 배터리팩 공급업체 선정
		삼성 SDI	Bosh와의 합작사 SB Limotive 설립으로 전기자동차용 2차전지 라인 양산 예정 BMW에 전기자동차용 2차전지 공급 예정
		SK에너지	'09년 다임러 그룹 전기자동차 배터리 공급업체 선정 5월 한국공항공사, 한전, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약 6월 제주국제자유도시개발센터(JDC)와 전기자동차용 충전기 설치 협약
주요 전력/충전 인프라 업체		한국전력공사	5월 한국공항공사, SK에너지, GS칼텍스와 제주국제공항 내 전기자동차 충전소 설치 협약
		LS산전	한국환경공단의 전기자동차 충전 인프라 시범 구축 사업 수주로 10월까지 공공장소에 전기자동차 충전기 13대 설치 계획
주요 IT/통신 업체		SK텔레콤	CT&T와 MIV(Mobile In Vehicle) 서비스 공동 연구 진행

○ 국내 정책 현황

- 보급목표는 2020년까지 국내 소형차의 10%를 전기자동차로 보급하며, 공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원지원과 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원을 검토함

- 경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제와 자동차세를 경차 수준으로 감면(연10만원 수준)

<표 105> 국내 정책 현황

정책 현황	
보급목표	국내소형차의 10%를 전기자동차로 보급(2020년)
보조금	공공기관이 구매할 경우 최대 2,000만원 지원 일반 소비자가 구매할 경우 세제 지원 검토
세제지원	경형자동차 규모의 전기자동차 취득세/등록세 면제 자동차세 경차 수준의 감면(연 10만원 수준)
보조제도	차고지의무제(제주) : 면제대상 차량에 포함(무공해 자동차)
표지부착지원	해당사항 없음
산업지원정책	배터리 등 핵심기술 개발 지원 우수기술 및 부품의 표준화 지원 지역 클러스터 지원
전기자동차기술개발지원	V2G 에너지 저장 시스템 기술 개발 사업(2009~2012) (143억 원) 그린카용 24kWH급 배터리 시스템 및 차량 시스템 상용화(2009~2010) (60억 원) 그린카용 대용량 장수명 에너지 저장시스템 개발 사업(2009~2012) (240억 원) 그린카용 고효율 전기동력 시스템 공통 부품 개발 사업(2009~2012) (208억 원)

○ 자동차용 모터시장 전망

- 국내완성차업체는 2000년 이후 전기자동차 사업에 본격적으로 착수 하여, 세계 선진 자동차 업체에 비해 구동시스템 및 연료전지 개발 사업이 늦어진 상황이나, 최근 집중적인 투자와 연구를 통해 선진업체와의 기술 격차를 감소시키고 있는 추세임

- 현재까지 인휠 모터 구동시스템의 국내 생산 및 수출, 수입은 없는 상황이나, 2010년에서 2015년 사이에서 초기 시장물량이 나올 것으로 예상됨

○ 또한 국토해양부에서 입법예고한 저속전기자동차의 안전기준 제정 및 도로주행 허용 등을 주요 내용으로 하는 자동차관리법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 자동차안전기준에 관한 규칙 개정안에는 저속전기자동차의 안전기준 마련 및 운행구역 지정하는 등의 내용이 포함됨

- 최고속도가 시속 60km인 저속전기자동차의 운행특성 및 기술개발 정도를 고려하여 구조·장치에 대한 안전기준을 별도로 마련하고, 운행에 기본적으로 필요한 안전기준은 충족하도록 하되 정면충돌시험(48.3㎞/h→40㎞/h) 등 일부 기준은 완화하거나 적용을 하지 않도록 함

- 저속 전기자동차(NEV : Neighborhood Electric Vehicle)는 교통안전 및 교통흐름 등을 고려하여 시장·군수·구청장이 지정·고시한 운행구역 내에서만 운행을 하도록 함

- 저속전기자동차의 도로주행 허용으로 배터리 기술의 발전, 각국의 경쟁적인 전기자동차 개발 등에 대응하여 국내 전기자동차의 초기시장 형성을 촉진함으로써 저탄소 녹색성장의 조기 실현과 국가 온실가스 저감목표 달성에 크게 기여할 것으로 기대 (뉴스와이어, 2010.1.25)

○ 충전인프라 표준화 추진연구로는 전지연구조합을 주관으로 전기자동차 기술개발과 연계한 리튬이차전지 표준화 기반을 구축하는 연구가 2009년 4월부터 시작하여 2012년 3월까지 진행예정에 있으며 전지 성능·안전성 평가방법 표준개발, 국제표준 제안 등을 추진 중임

○ 전기자동차 배터리
- 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 전기자동차로 발전되면서 동력으로서의 배터리 비중이 점차 커지고 있으며 향후 20년 내에 600억 달러의 세계시장을 형성해 반도체 시장을 능가할 것으로 전망됨

- 국내에서는 LG화학, 삼성 SDI 등이 시장 선점에 주력하고 있으며 리튬이온 배터리공급업체로 LG화학이 선정되면서 배터리 셀 뿐 아니라 제어시스템 등을 구비한 통합 패키지 형태의 시장 형성을 위해 노력하고 있음

- 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리
- 국내 제조업 현장이 세계적으로 어려운 경쟁 상황에 따라 조업단축 및 구조조정 등의 부정적인 추세로 접어들면서 MES에 대한 시장 전망이 어두운 실정임

- 하지만 IT에 대한 관심과 기술 수준이 향상되고 특히, 친환경에 대한 관심이 증대됨에 따라 이들을 접목하여 생산 현장을 실시간으로 시각화하는 MES 응용 시스템의 개발 노력이 확대되고 친환경의 핵심 요소인 동력과 관련한 태양전지 제조분야, 차세대 전지 제조 분야에 대한 적용 노력이 활발히 이루어지고 있어 차세대 MES의 시장성이 확대될 것으로 전망됨

○ WMS(Warehouse Management System)/재고 관리
- 최근 몇 년간 WMS 시장 규모는 가파른 속도로 확대되고 있으며 전문조사기관에 따르면 200년 WMS 시장 규모는 13억 3,9000만 달러로 판단됨

- 현재 WMS 시장의 최대 이슈는 '친환경'으로 많은 기업에서 WMS에 IT 기

술을 접목하기 위해 노력하고 있으며 대기업 중심의 물류센터 확충으로 타 솔루션과 비교해 안정된 성장세를 보이고 있음

- 향후 WMS 기술은 IT 및 실시간 자동인식 기술을 바탕으로 TMS(Transport Management System) 등과 연계하여 실시간 기반의 가시성을 확보한 종합 정보 시스템으로 발전할 전망이며 그에 따라 기업들의 본격적인 투자가 시작되면서 시스템 개발 뿐 아니라 운영 및 유지보수, 관리 측면에서의 시장 전망까지 밝을 것으로 예상됨

○ PLM(Product Lifecycle Management)/제품수명주기관리

- 제품의 출시시간 단축, 품질 향상 및 환경규제 등의 이슈가 부각되면서 제품의 수명주기를 관리하기 위한 PLM 솔루션의 중요성이 강조되면서 기존의 식음료나 전통적인 제조업 분야에서 확장되어 화학, 전력, 통신 산업으로 그 영역을 확대하고 있음

- PLM 기술은 R&D 등의 일부 특정 연구기관에 국한되어 시행되던 혁신적 신기술 영역에서 벗어나 실제 제품 영역으로 적용범위를 확대시킴으로써 새로운 정보 솔루션으로 자리 잡고 있음

- PLM은 애플리케이션의 범주에서 탈피해 기업의 핵심 전략으로 발전해 나갈 것으로 전망되며 글로벌 통합 비즈니스 모델 개발을 통해 지역 시장과 고객 유형별 적합한 제품을 제공함과 아울러 기간업무용 플랫폼과의 효율성을 균형있게 고려해 통합하는 글로벌 제품 개발, 생산, 영업 및 서비스를 고려하는 종합 정보 솔루션으로 입지를 확보할 것임

○ IVN 액세스 인터페이스

- 국내 현황은 AM(After Market)과 BM(Before MArket)으로 나누어 살펴볼 수 있으며, 차량 게이트웨이와 무선통신망을 이용한 AM 단말시장은 이동 통신사와 기타 텔레매틱스 산업체를 통하여 태동기에 있음. 향후 시장 현황을 고려하고 목표 점유율에 근거하여 2015년 이후로는 IVN 액세스 인터페이스가 적용된 탤레매틱스 단말은 2015년 5%부터 2016년 8%, 2017년 10%의 단말 적용률이 예상됨

- 국내 순정 장착 형 BM 단말의 출고 대수 중 30%정도는 탤레매틱스 용으로 사용되고 있으므로, IVN과 Any-Media스위칭 기술을 연동한 모듈을 자동차 부품 형태로 공급하여 자동차 부품 BM 특성상 2017년 5%부터 2018년 8%, 2019년 10%의 단말 적용률이 예측됨

- IVN을 직접적으로 연결하는 차량용 블랙박스(영상블랙박스)가 지자체별 택시

공제조합과 물류차량에 적극적으로 도입됨에 따라 국내 수요가 급증하고 있는 추세로, 서울시는 2009년 안에 2만 2000대 택시에, 경기도는 약3만 4000대 택시에 블랙박스를 도입할 계획임

- 최근 연결지향형 PND(Personal Navigator Device) 증가 추세에 따라, 차량내 다수개의 무선 미디어 통신 정합 기술의 요구가 증대되고 있음. 따라서 IVN액세스 인터페이스는 PND기기의 도입이 빠르게 진행 될 것으로 예상

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 공간정보 분야에서는 공간 센서를 바탕으로 긴급 상황에 대한 모니터링 및 관제 서비스, 시설물 관리 등 다양한 분야에서의 서비스 모델에 대한 솔루션들이 개발되고 있으며, 최근 where2.0이라는 기술 추세를 반영한 공간정보 mash-up이 활발하게 이루어지고 있는 추세임

- 국내 공간정보 관련 시장은 대부분이 공공분야로 제한되어 왔으나, 최근 다음, Naver, 야후 등 국내 포털을 중심으로 공간 정보 기반의 다양한 매쉬업 서비스들이 제공되고 있어 시장 규모는 더욱 증가할 전망임

○ 국내시장에서 휴대폰용 응용 실행환경인 CLDC는 100% 국내 기술로 보급되고 있으며 스마트폰, 디지털 셋탑, 텔리매틱스 단말, DTV 등에 필요한 CDC 기반의 자바 가상 머신은 국내 솔루션이 없으며, SUN, 스케미어, Esmertec, 등의 외산 제품을 써야 하는 상황임

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표하고 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰 USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있으며 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ IMS 기술관련 국내 시장 현황은 KT의 경우 삼성전자와 함께 IMS를 활용하여 instant messaging과 video chatting이 가능한 서비스를 구축함. 국내에서

는 유무선 통신 사업자들의 All IP로의 전환 및 다양한 컨버전스 서비스 개발을 쉽고 용이하게 하기 위해 IMS를 본격 도입 중임

- 국내의 경우 공중 무선랜 서비스인 KT netspot이 선도적인 역할을 수행하고 있음. 2002년 2월 KT와 SK 브로드밴드에 의해서 서비스가 시작된 이후, 2005년 50만 명 이상의 가입자를 확보하는 등 전망이 밝았지만 지속적으로 가입자 수가 감소하며2009년 2월말 기준 35만명 이하의 가입자만이 사용하고 있음

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수

- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상
- 전기자동차에 있는 부품으로 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적이며, 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력, 고용량의 제품이 사용됨. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상되며 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상됨

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측됨

○ 국내 통신서비스 시장 전망

- 국내 통신 서비스 시장은 최근 5년간 연평균 3.8%성장하여 2011년에는 약 32조 4천억 원 시장이 될 것으로 전망

- BcN 전체 시장규모는 정보통신시장이 2007년 337억 달러를 정점으로 국내 정보통신 서비스 시장 규모가 축소

○ 국내 초고속 인터넷 시장

- 국내 초고속 가입자 회선 수는 2009년 6월 기준 약 1,593만으로 xDSL이 351만, HFC 511만, LAN이 527만, FTTH가 204만, 위성이 914명으로 포화상태로서 시장 확대보다는 현재 정체된 것으로 파악

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망

- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음
- 국내 도메인 등록수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때, OID 사용 개수는 많아질 것으로 예상

○ 국내는 수적인 측면에서 파급효과가 큰 개인용 단말 개발사가 늘어나고 있으며, 빠르게 시장에 선보이기 위해서 범용으로 개발된 외산 플랫폼을 채택할 것으로 예상됨

○ 공통 플랫폼 기술의 시장은 아직 개척되지 않았으나, 모바일 단말을 중심으로 범용 운영체제와 Java를 중심으로 플랫폼 시장 구도가 잡혀가고 있음

○ 공통 플랫폼의 필요성은 단말 개발사 및 다양한 제품군을 기획하고 있는 통신사업자 등이 느끼고 있으나, 시스템에 큰 영향을 줄 수 있는 임베디드 소프트웨어의 특성상 충분히 검증된 플랫폼만 탑재하는 경향이 있어 범용 플랫폼의 기능을 확장하여 사용하고 있음

○ 휴대폰 업체와 같은 소형 모바일 단말 개발사 중심으로 Java를 탑재하고 있으며, 기본적인 MIDP 프로파일로 해결할 수 없는 부분을 위해 JSR-n을 사용해 기능을 확장하고 있음

○ 국내시장에서 휴대폰용 응용 실행환경인 CLDC는 100% 국내 기술로 보급되고 있으며 스마트폰, 디지털 셋탑, 텔fp매틱스 단말, DTV 등에 필요한 CDC 기반의 자바 가상 머신은 국내 솔루션이 없으며, SUN, 스케미어, Esmertec, 등의 외산 제품을 써야 하는 상황임

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표하고 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰 USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있으며 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ 전기자동차 관련 동향

- 1998년 국가 G7사업 및 차세대 자동차 개발 사업을 통하여 전기자동차, 수소연료전지차의 개발에 착수함

- 플러그인차의 경우는 2008년에 핵심부품인 리튬이차전지의 소재와 팩 개발을 지원하는 국책과제가 시작되어, 2013년 플러그인차 출시라는 완성차업체의 개발로드맵에 맞춘 기술개발이 진행 중에 있음

- 그린카는 전기를 사용하여 구동한다는 공통점을 가지고 있기 때문에, 전기구동과 관련한 시스템 개발이 필요하며, 차량의 고효율화 기술 확보를 위해 전기 파워트레인의 핵심품목인 구동 모터, 컨버터/인버터의 고효율화, 고밀도화를 위한 각국의 경쟁이 치열해질 것으로 전망됨

- 그린카는 전기에너지를 주동력 원으로 사용하기 때문에 전기에너지를 충분히 저장하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 그린카에 적절한 에너지 저장시스템의 개발 노력이 집중될 것으로 예상됨

- 플러그인차는 계통으로부터 전기를 충전하고, 수소연료전지차는 전기뿐만 아니라 지금의 주유소와 같은 수소 충전소에서 수소를 충전하여 사용하게 되는데, 충전의 편리성과 안전성을 확보할 수 있는 충전 인프라 확충에 대한 노력이 가시화될 것으로 예상되며, 특히 기술 선점을 위한 표준화 제정에 선진국의 다양한 시도가 이루어질 것으로 판단됨

○ (기술개발) 전기자동차 충전시간 극복을 위해 배터리 교체형 전기자동차 개발 검토

- 교체형 전기자동차에 맞는 차체·샤시 플랫폼 개발을 우선 수행하고 배터리 등 관련 부품의 표준화를 병행하는 부품개발

- 전기자동차에 교환 가능한 배터리 팩 부품기술 개발과 충전시간 등을 고려하여 배터리 교체용 설비개발 (배터리 교환·충전 시 필요한 부대장비를 포함한 제반 설비)

- 전기 사업법에 사업자 설립 근거를 마련하고 전기자동차용 배터리 임대사업자 선정 (‘11년～)하여 지원 (정부에서 보조금 형태로 일부 지원하고, 초기 투자비용은 저리로 융자)

- ‘배터리 교체 서비스 사업(안)’을 제출한 임대사업자 중심으로 경제성(사업자), 편의성(소비자) 검토 후 선정 (지경부)
- 공공부문(택시)과 국민차에 배터리 교체형 전기자동차를 우선 지원하여

Business Model 적용 가능성 검증

○ 국내 산업계
- 세계 최초로 서비스 융복합을 지원하는 모바일 SW 플랫폼을 개발하여, 유비쿼터스 단말 개발 및 서비스 성공 시나리오를 확보, 그린교통정보서비스의 신규 시장 창출에 기여할 것으로 전망됨

○ 시스템 가상화 기술개발 현황
- 시스템 가상화 플랫폼은 r.p. Goldberg가 분석한 가상머신 구조를 기반으로 하여, 하드웨어 자원에 대한 VMM 수준의 매핑인 에 의해 재귀적으로 정의됨

- VMM은 가상화와 관련된 민감한 명령어들을 트랩(trap)하여, 해당 가상머신 상에서 동작하는 소프트웨어들이 독립된 하드웨어를 가진 것과 같은 환경을 제공함

- 국내에서는 모바일 기기의 플랫폼으로 KVM(Kilobyt VM), GVM, JVM등이 사용되고 있으나, 응용 분야가 한정되어있으며, 시스템 수준의 가상 화에 대한 연구는 미미한 수준임

(2) 국외 시장 현황 및 전망
○ 전기자동차차 산업 시장전망에 대한 중장기 시장 규모의 예측은 해외 연구기관에서의 예측치를 통해 보여주고 있음

<표 106> 전기자동차 산업 시장 전망 (단위:천대)

	2009년		2010년		2015년		2020년	
미 국	281	2.7%	449	3.9%	2,032	12.5%	3,829	22%
일 본	387	8.8%	441	9.9%	801	15.9%	1,956	39%
유 럽	41	0.4%	202	1.8%	1,040	7%	3,765	20%
중 국	75	0.6%	140	1.1%	1,804	10.5%	6,484	35%
한 국	5	0.4%	13	1%	142	10%	282	19%

출처 : 하나금융경영연구소, 2009

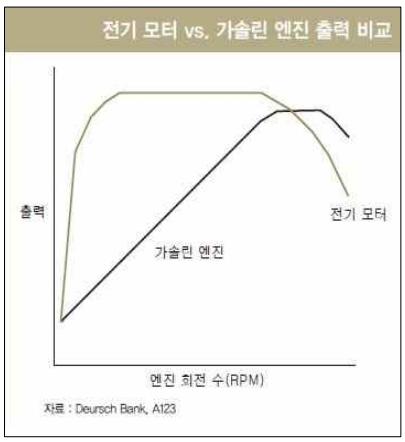
○ 세계 각국의 전기자동차에 대한 보급목표는 2015년 ~ 2020년까지 장기적으로 확산할 것과 충전소 보급을 위한 차량보급 대수의 목표를 발표하고 있으며 선진국 뿐만 아니라 신흥국에서의 증가 폭이 높게 나타나고 있으며 이는 범국가적으로 전기자동차 산업의 활성화와 시장 선점을 위한 움직임이 요구되고 있음을 시사하고 있음

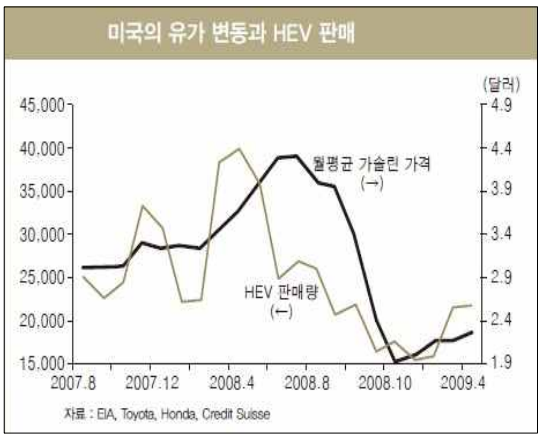
○ 소비자들 소비성향

- 지난 9월 시장 조사기관인 Pike Research의 서베이 자료에 따르면 미국 소비자들의 48%가 한 번 충전으로 40마일을 달릴 수 있는 PHEV40에 대하여 적극적인 구매 의사를 밝힘

- 구매 의사를 보인 응답자 중 49%는 가솔린 자동차보다 5~10%의 프리미엄에도 살 의향이 있다고 함

- 17%의 사람들은 20~50%의 높은 프리미엄에도 불구하고 HEV40을 사겠다고 하였음. 일반 차량과 비슷한 가격이어야만 사겠다고 응답한 사람들은 34%에 불과. 85%의 응답자가 연료 효율이 차량 구매에 있어 중요한 요소 임





<그림 267> 전기모터와 가솔린엔지 비교 및 미국의 유가변동과 HEV판매

- EU 는 화석에너지의 의존도를 줄이고 탄소배출 저감을 위해 바이오에너지, FlexFuel (에탄올 85% + 휘발유 15%), CNG (Compressed Natural Gas), LPG (Liquefied Petroleum Gas), 전기에너지 등을 이용한 자동차 기술 개발을 자동차 생산업체들에게 장려 중임

○ European Commission 은 European Green Car Initiative (EGCI) 를 통해 유럽 도로 교통의 전기화 (Electrification of Road Transport) 를 목표로 하고 있음을 2009년에 발표하였고, 유럽 자동차 생산업체 연합 (European Automotive Manufacturers in EUCAR) 은 이 계획을 실천하기위해 전기자동차 보급에 필요한 R&D 주제들을 선별하는 작업을 수행하고 다음과 같은 세 가지 주요 R&D 분야를 선정하였음

- 경제적이고 안정적이며 개선된 성능 및 수명을 가진 배터리 시스템

- 효율적인 차량 및 에너지 관리 시스템

- 전기자동차와 인프라연계를 위한 차량-인프라 (vehicle-to-infrastructure) 인터페이스

○ European Automobile Manufacturers's Association 은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함

○ EU 의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association 는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

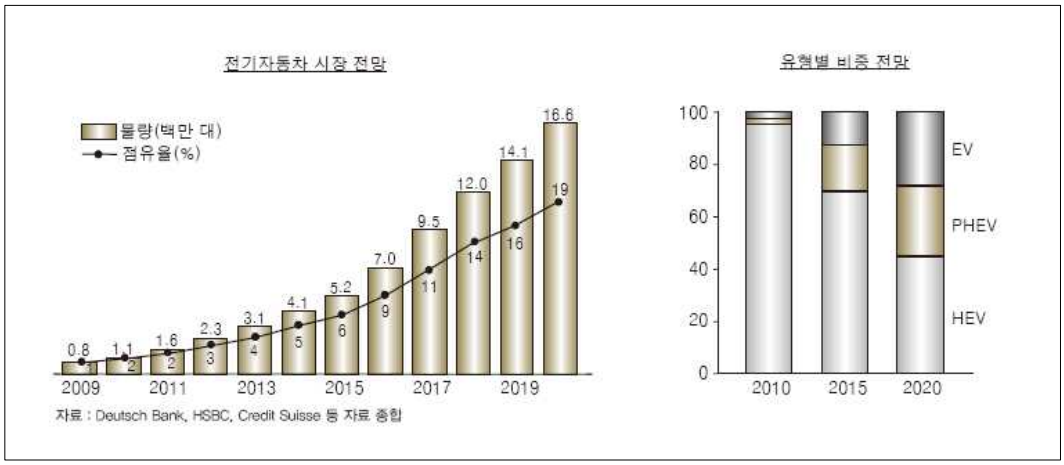
○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 르노닛산은 전기자동차에 집

중하고 있어 주목을 끌고 있음. 르노닛산의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 닛산의 BEV 라인업이 도요타의 프리우스나 혼다의 씨빅과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음



<그림 268> 전기자동차 시장 전망

○ 미국 오바마 정부는 $2.4 billion 연구 자금을 마련하여 전기자동차 용 배터리 연구 개발에 $1.5 billion, 전기자동차 부품 개발 및 생산에 $500 million, 교통 및 수송 전기화 (Electrification) 에 $400 million 을 투자할 것을 발표함

- 미국은 '15년까지 PHEV를 포함하여 100만대의 전기자동차를 보급할 목표를 세우고 보조금 정책을 추진 중

- Batter Place는 캘리포니아 주를 중심으로 10만기의 충전소 설립(이중 50기는 배터리 교환 형태) 계획 추진 중임

○ 최근 Pike Research 보고서에 따르면 전기자동차 충전 장비에 관련된 세계 시장 규모가 2015년 까지 $1.5 billion 으로 성장하리라 전망함

○ ABI에 따르면 세계적으로 HEV 및 전기자동차용 충전소는 '10년 말 2만 개소에서 '15년 300만 개소로 증가될 것이라 전망했으며, 그 시장규모는 약 117억 5,000만 달러(약 13조 1.100억 원)에 이를 것으로 전망함

○ 유럽계 금융기관 크레티트 스위스도 전기자동차 배터리 및 충전 인프라 시장이 '30년 1,700억 달러(197조 7,000억 원) 규모로 확대될 것으로 전망

○ ECOtality North America 사는 미국 DOE (Department of Energy) 와 American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) 로부터 $99.8 million 을 지원받아 전기자동차와 충전인프라를 보급 및 설치하여 교통 및 수송 전기화 (Transportation Electrification) 계획인 EV Project (2009년 10월 1일부터 36 개월 간)를 시작하였음

○ 독일의 한 전력 서비스 기업인 RWE는 주유소 네트워크와는 별도로 전기자동차의 충전 네트워크를 구축하고 있으며 에센(Essen)에만 11개의 충전소를 설치, 운영하면서, 'Autostrom'이라는 전기자동차용 요금제도 제시하면서 소비자들의 관심을 끌고 있음. RWE는 독일 주요 도시를 대상으로 시범 사업을 펼치고 있는데, 2020년까지 독일 전역의 충전 인프라를 하나의 네트워크로 연결하려는 계획을 갖고 있음

○ 덴마크 최대의 에너지 기업인 DONG 에너지는 올해부터 전기자동차 인프라 시범사업에 뛰어들었으며, 2011년부터는 상용 판매를 위한 인프라를 구축할 계획임

○ 에코 드라이빙 훈련은 올바른 운전 습관을 운전자에게 가지게 하는 훈련 프로그램으로 유럽에서 실시하고 있으며 트레이닝 교육 후 차량 연료 에너지 20% 저감효과를 가져올 수 있고, 장기적으로는 일반 주행 조건에서 7% 저감효과를 가짐

○ European Climate Change Programme 는 에코-드라이빙 훈련이 유럽의 이산화탄소 배출량을 2010년까지 5,000 만 톤까지 저감시킬 수 있으리라 전망하고 TNO 는 이산화탄소 저감효과를 1톤 당 128 유로의 비용 절감효과로 추정

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함

○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley 대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology 연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함
- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하

고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러 규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함

- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진 (ICE) 자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 전기자동차 시장

- 산은경제연구소 분석에 의하면, 하이브리드차 시장점유율이 낮은 미쓰비시 또는 르노-닛산, 포드 등을 중심으로 개발. 하이브리드차의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦음

- 미쓰비시는 지난 7월 세계 최초 양산모델인 I-Miev를 출시, 르노-닛산 또한 2012년부터 본격적인 양산에 나설 계획. 전기자동차 전문 업체 BYD를 중심으로 한 중국 업계의 움직임 활발. 국내업계는 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 2011년 양산모델을 출시할 계획

- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨. 전기자동차 유형 측면에서 볼 때, 당분간 HEV가 주류를 이룰 것으로 예측. BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어려움. 2020년쯤에야 기반이 잡힐 것으로 예상함

○ 하이브리드차 시장

- '에이에프피(AFP)통신' 보도에 따르면, 올해 초 뉴욕시의 온실가스 배출을 2030년까지 30% 감축하겠다는 야심에 찬 계획을 발표했던 뉴욕 블룸버그 시장은 최근 뉴욕의 옐로택시를 하이브리드 카로 바꿔 이 같은 목표를 향해 가겠다고 발표

- 뉴욕의 상징인 옐로 택시(Yellow Taxi)가 오는 2012년까지 모두 하이브리드 카(Hybrid gasoline-electric car)로 바뀔 예정. 하이브리드 카는 도시의 탄소의 발자국을 감소시키게 될 것"이라고 말하고 이 번 조치는 매년 수백만 갤런의 연료를 절감하게 될 것이라고 강조

- 현재 뉴욕의 택시는 100km 주행 당 평균 17리터의 가솔린을 소비하고 있는데, 전기와 가솔린을 혼용해 운행하는 하이브리드 카로 교체하면 기존의 가솔린 차량의 47%에 불과한100km 주행 당 평균 8리터 정도 소비하게 됨. 택시 이외에도 버스와 쓰레기를 실어 나르는 트럭도 하이브리드로 교체할 계획

○ 자동차용 모터시장 전망

- 시장예측에 의하면 미래형 자동차가 기존 자동차 시장을 잠식하여 2030년에는 기존 자동차와 같은 형식은 생산이 중단될 것으로 예상되며, 신개념의 모터 구동시스템은 세계 시장에서 전기 자동차 및 연료전지 자동차 등 미래형 자동차 시장에서의 경쟁력을 확보하여 자동차 시장을 주도할 것으로 전망

- 아울러 관련 시장의 안정성, 성장성, 독점성(과점성) 등도 이와 더불어 기술개발을 가속화할 전망

<표 107> 자동차용 부품별 개발 업체 및 동향

부품업체	부품 개발 동향	비고
AISIN AW (일본)	도요타 부품기술 외부업체 공급사업 - 모터, 모터제어장치, HEV용 전용 미션 - 포드 Escape HEV('04), 닛산 알티마('06)	모터/모터제어장치는 TOSHIBA에서 공급
HITACHI (일본)	도요타 SUV 후륜모터 공급(2005~) - 단품형태(50kW, 130Nm) 100kW급 영구자석형 구동모터 시험개발	Hitachi Powder Metals에서 Rotor Core 제조
DELPHI (미국)	GM HEV 부품사업 착수 현재 Mild-HEV 모터발전기, 인버터 시스템 GM공급	Hitachi Cable Ltd. : Bus Ring, 커넥터, Cable
VISTEON (미국)	2004년 HEV 부품사업부 설립(200명) - 포트 HEV모터/발전기, 인버터 시스템 개발 진행, HEV용 센서류 - 15kW급 모터/발전기 - 25kW급 인버터 시스템	SIERRA Pick-Up
BOSCH (유럽)	2004년 HEV 부품사업부 설립(300명) - HEV 모터/발전기, 인버터 시스템 개발진행(25kW, 75kW)	Ford 부품공급 사업 착수 예상

○ 전기자동차차 산업 시장전망에 대한 중장기 시장 규모의 예측은 해외 연구기관에서의 예측치를 통해 보여주고 있음

<표 108> 전기자동차 산업 시장 전망 (단위 : 천대)

	2009년		2010년		2015년		2020년	
미 국	281	2.7%	449	3.9%	2,032	12.5%	3,829	22%
일 본	387	8.8%	441	9.9%	801	15.9%	1,956	39%
유 럽	41	0.4%	202	1.8%	1,040	7%	3,765	20%
중 국	75	0.6%	140	1.1%	1,804	10.5%	6,484	35%
한 국	5	0.4%	13	1%	142	10%	282	19%

출처: 하나금융경영연구소, 2009

○ 세계 각국의 전기자동차에 대한 보급목표는 2015년 ~ 2020년까지 장기적으로 확산할 것과 충전소 보급을 위한 차량보급 대수의 목표를 발표하고 있으며 선진국뿐만 아니라 신흥국에서의 증가 폭이 높게 나타나고 있으며 이는 범국가적으로 전기자동차 산업의 활성화와 시장 선점을 위한 움직임이 요구되고 있음을 시사하고 있음

○ 독일의 한 전력 서비스 기업인 RWE는 주유소 네트워크와는 별도로 전기자동차의 충전 네트워크를 구축하고 있으며 에센(Essen)에만 11개의 충전소를 설치, 운영하면서, 'Autostrom'이라는 전기자동차용 요금제도 제시하면서 소비자들의 관심을 끌고 있음. RWE는 독일 주요 도시를 대상으로 시범 사업을 펼치고 있는데, 2020년까지 독일 전역의 충전 인프라를 하나의 네트워크로 연결하려는 계획을 갖고 있음

○ 덴마크 최대의 에너지 기업인 DONG에너지는 올해부터 전기자동차 인프라 시범사업에 뛰어들었으며, 2011년부터는 상용 판매를 위한 인프라를 구축할 계획임

○ 에코 드라이빙 훈련은 올바른 운전 습관을 운전자에게 가지게 하는 훈련 프로그램으로 유럽에서 실시하고 있으며 트레이닝 교육 후 차량 연료 에너지 20% 저감 효과를 가져올 수 있고, 장기적으로는 일반 주행 조건에서 7% 저감효과를 가짐

○ European Climate Change Programme는 에코-드라이빙 훈련이 유럽의 이산화탄소 배출량을 2010년까지 5,000 만 톤까지 저감시킬 수 있으리라 전망하고 TNO 는 이산화탄소 저감효과를 1톤 당 128 유로의 비용 절감효과로 추정

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함

○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전

기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함
- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러 규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함

- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진(ICE)자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 미국의 Vectrix사는 플러그인 충전 방식인 전기스쿠터 VX-1을 판매하는 중임
- 최고속도 100 km/h 에 6.8 초에 시속 80 km/h 로 가속 성능

- 2.5 시간에 배터리의 80% 까지 충전 가능

- 한 번 충전에 일반 속도로 56-89 km 거리 운행 가능

- 웹페이지에서 현재 위치에 따라 운행 가능한 거리를 지도에 보여주는 기능을 제공함

○ 2차 전지 시장
- 2차 전지 시장은 내년 하반기 미국 GM사의 VOLT 출시를 기점으로 글로벌 완성차 업계 간의 시장 선점을 위한 치열한 경쟁이 본격화 될 것으로 예상됨.

- 1990년대 GM에서 납축전지를 적용한 전기자동차 개발을 시도하였으나 실패하였고, 일본의 도요타가 NiMH전지를 사용한 HEV 상용화에 성공하면서 시장의 중심에 서게 되었음

○ 전기자동차 시장 및 배터리
- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획임

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨

- 전기자동차용 배터리시장 규모는 최근 몇 년간 유가 급등, 온실가스 문제, 친환경 자동차에 대한 정부 및 자동차 완성업체의 관심증가로 배기량 제로인 전기자동차 생산이 증가될 전망이어서, 2015년까지 80억 달러에 이를 것으로 전망됨

- 특히 미국의 경우 2015년까지 100만 대 이상의 플러그인 전기자동차의 미국 내 생산을 목표로 하고 24억 원의 정부 지원금을 배정함으로써 상용화된 전기자동차 시장 및 전기자동차 배터리 시장을 확보할 것으로 예상됨
- 아래의 표는 미국정부의 전기자동차 및 배터리 분야별 지원 계획을 나타낸 것임

<표 109> 미국의 전기자동차 및 배터리 지원계획

분야	투자액(백만 달러)	수혜기관
배터리 및 셀 제조 설비	1,247.4	Johnson Controlsr 등 9개 사
배터리 응용 제조설비	235	Celgrad, Toda America 등 10개 사
리튬이온 배터리 재생	9.5	TOXCO Inc
전기구동장치부품	465.1	GM, Delphi 등 7개 사
전기구동장치 2차 부품	62.3	KEMET 등 3개 사
전기자동차	254.4	Electric Transportation 등 4개 사
트럭부문	22.2	Cascade Sierra solution
전기자동차 및 기타 차량부문	70.5	GM 등 3개 사
전기자동차 관련연수	44.1	퍼듀대학교 등 10개 기관

○ 지금 2차 전지의 개발로 자동차 메이커, 전지 메이커가 치열한 개발 경쟁을 전개하고 있음. 2차 전지는, 향후의 자동차의 기본 성능을 결정하는 가장 중요한 부품임. 예를 들면 전기 자동차의 경우, 2차 전지의 에너지 밀도가 자동차의 항속 거리를 결정해, 그 코스트가 자동차 전체의 가격을 크게 좌우함

○ 하이브리드 차의 개발・제품화로 선행한 도요타는, 차재용의 2차 전지의 중요성을 재빨리 인식해, 2차 전지를 개발・판매하고 있던 파나소닉과 제휴를 맺음. 1996년 12월에는 합병회사 "u파나소닉 EV 에너지"를 설립하고 있음

○ 닛산 자동차, 혼다 기연공업, 미츠비시 자동차공업이 전지 메이커와 합병회사

를 설립하고 있다. 닛산은 NEC, NEC 도킨과 합병으로 2007년 4월에 "u오토모티브 에너지 서플라이"를 설립하였음

○ 혼다는, 납축전지로 일본 톱, 세계에서도 톱클래스의 GS 유아사를 제휴 상대로 선택하고, 2009년 4월에 합병회사의 "u블루 에너지"를 설립하였음

○ 미츠비시 자동차도, GS 유아사와 미츠비시 상사의 합병으로 "u리튬 에너지 재팬"을 설립하고 있음

○ 이러한 일본 메이커의 움직임을 쫓아 유럽, 미국의 자동차 메이커도 움직이기 시작했다. 유럽 최대의 자동차 메이커인 독일 폭스바겐은, 2006년 1월에 HEV용 니켈수소 전지 시스템의 개발로 산요전기와 제휴를 맺음 . 2008년 5월에는, 리튬 이온 배터리 시스템의 공동 개발에서도 산요전기와 합의하고 있음

○ 2009년 2월에는, HEV용의 핵심 부품인 모터, 인버터, 전지를 공급할 수 있는 도시바와 EV의 개발로 제휴를 맺었음. 2009년 5월에는, 중국의 전지 메이커 BYD와 리튬 이온 배터리를 사용한 EV나 HEV의 개발로 제휴한다고 발표하고 있음

○ 독일 다임러도, 2008년 2월, 자동차 부품 대기업의 독일 콘티넨탈과 공동 개발한 리튬이온 배터리를 탑재한 HEV를 2009년에 시장 투입한다고 발표하고 있음. 또한, 2008년 12월에 콩글로머릿 의 에보닉・인더스트리 의 자회사인 전지 메이커 리텍 에 출자하고 있다. 그것을 계기로, 다임러와 에보닉은 리튬 이온 배터리의 셀의 연구・개발이나 생산을 공동으로 추진하고 있음

○ 이외 다임러는, 미국 Johnson Controls와 프랑스 Saft가 2006년, 차재용 리튬이온배터리의 합병회사로서 미국에 설립한 Johnson Controls-Saft Advanced Power Solutions 로부터도 리튬 이온 배터리를 공급 받고 있음

○ 한편 미국에서는, 파탄에 의해서 미 정부의 자금이 투입된 GM이, 한국 LG Chem 산하의 미 Compact Power사나, 미국의 벤처기업 A123 Systems, 콘티넨탈 등과 리튬 이온 배터리의 공동 개발을 진행 중임

○ GM은 히타치 제작소의 그룹 회사 히타치 비클 에너지로부터 리튬 이온 배터리를 공급받아, 2010년부터 연간 10만대 이상의 HEV의 양산을 계획하고 있음

○ 포드도 2009년 2월에, 2012 년에 발매 예정의 PHEV의 전지 개발로, 전지 메이커의 Johnson Controls-Saft사에 협력한다고 발표하였음. 미 크라이슬러도 이미, 2010년에 발매 예정인 EV와 PHEV의 리튬 이온 배터리의 공급원으로서

A123 Systems를 전략적 파트너로 선정했다고 발표함

○ 이러한 움직임 중에서, 향후 그 동향이 가장 주목받는 것이 폭스바겐과 GM. 양사 모두 자동차의 판매 대수가 많고, 게다가 다수의 전지 메이커로부터 리튬이온 배터리를 공급 받음

○ 폭스바겐은 2008년 베이스로 도요타 , GM 에 뒤잇는 세계 제3위의 자동차 판매 대수를 가짐. 만일 동사에서 HEV화가 단번에 진행되면, 전지메이커에 있어서는 도요타, 혼다에 뒤잇는 큰 시장이 될 가능성이 높음

○ 폭스바겐은 산요전기, 토시바, BYD로부터 리튬 이온 배터리를 공급 받기로 되어 있다. 만일 향후 폭스바겐이 합병 상대를 선택하는 경우, 어느 전지 메이커를 선택하는지, 거기에 따라 HEV시장에 있어서의 전지 메이커의 세력도도 크게 바뀔 가능성이 있음

○ 다양한 업종의 기업들이 자동차용 배터리 시장에 진출
- 최근 자동차 업종 외에도 전자화학, 에너지 등 다양한 업종의 기업들이 진출, 경쟁하고 있음

- IT, 전자업체의 진출이 가장 활발
· 파나소닉은 2차전지 생산량 세계1위 업체인 산요를 인수하고 공장 신설에 1000억원을 투입

· 히타치는 2015년까지 생산능력을 현재의 70배인 연간 70만대 수준으로 확장할 계획

· IBM은 리튬이온보다 효율과 안전성이 우수하다고 알려진 리튬공기를 이용한 자동차용 배터리 개발 중

- 도요타, 닛산, 미쓰비시와 같은 완성차 업체와 보쉬 등 자동차 부품업체는 전지업체와의 합작 및 제휴를 통해 시장 진출 중

- LG화학은 GM과 배터리공급계약을 맺었으며 P&G 또한 배터리 시장 진출 계획을 발표
· A123시스템즈(美), GS유이사 등 상하이 자동차와 공급계약을 체결하였으며, 미국 미시간주에 대규모 공장을 설립중임

· GS유아사는 일본 대부분의 완성차 업체에 자동차용 배터리를 공급하는 전문 대형기업임

○ 합작 및 전략적 제휴를 통한 네트워크 경쟁이 치열
- 자동차(완성차 및 부품)업체와 전지업체의 제휴가 활발

· 자동차업체의 입장에서는 전지의 안정적 조달이 가능하고 전지 업체의 입장에서는 대형고객 확보로 주도권 확보가 가능

- 도요타 ,닛산 혼다, 미쓰비시 등 많은 일본 완성차업계가 전지 업체와의 합작사를 설립함

- 포드는 전기자동차 개발을 존스컨트롤스-샤프트(미국 자동차부품업체 존스컨트롤스와 프랑스 산업용 전지업체샤프트와의 합작사)와 공동으로 진행 중

○ 미국의 경우, 그린산업 육성을 미래성장 원동력으로 추진하는 오바마의 적극적인 의지가 반영된 다양한 전기자동차 부품기술개발 및 관련 산업 육성책이 발표됨
- 2009년 6월, 미 에너지는 선진기술 자동차 제조프로그램 (Advanced Technology Vehicles Manufacturing Program)의 일환으로 1차조건부 차관약정대상 3개사를 발표한 바 있음

- 미국 자동차업체와 주요 미국 자동차 부품사 , 혁신적인 신생업체들, 해외 업체들의 미국 내 생산 법인에 신청자격이 주어진 이 프로그램은 전기와 바이오연료, 그 외 혁신적인 연소엔진을 사용하는 자동차와 자동차 부품 개발에 중점을 두고 있음. 1차 선정된 업체인 포드와 닛산 북아메리카, 테슬라 모터스는 각각59억 달러, 16억 달러, 4650만 달러를 지원받게 됨

- 2009년8월, 백악관은 전기자동차 개발촉진을 위한 배터리 기술 개발프로젝트 지원금 24억 달러 지원 대상을 발표함

- 자동차 '빅3'에 전기자동차 배터리 개발을 위해 4억달러 이상이 지원될 예정이며, 존슨 컨트롤, A123 등 관련업체들도 수혜대상으로 포함됨. 특히 수혜 시보레 볼트용 리튬이온 배터리 공급사인 국내 LG화학 자회사인 콤팩트 파워도 1억5000만 달러 지원금 수혜대상으로 선정됨

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 유럽전략 소형 해치백모델인 'i10'을 기반으로 개발된 블루온은 약 1년의 연구기간 동안 총 400억 원의 개발비를 투입해 완성했으며 길이 3585mm, 폭 1595mm, 높이 1540mm의 차체 크기를 갖춰 콤팩트한 이미지로 구현된 블루온은 고효율의 전기모터와 함께 국내 최초로 국산화 개발에 성공한 16.4kWh의 전기자동차 전용 리튬이온폴리머 배터리가 탑재됐다. 최고출력 81마력(61kW), 최대토크 21.4kg·m(210Nm)의 동력성능을 가짐

○ 블루온은 전기 동력 부품의 효율을 향상시키고 전자식 회생 브레이크를 적용해

1회 충전으로 초기 목표 130km 대비 10km 증가된 최대 140km까지 주행이 가능하며, 일반 가정용 전기인 220V를 이용한 완속 충전 시에는 6시간 이내에 90% 충전이 가능하고, 380V의 급속 충전 시에는 25분 이내에 약 80% 충전이 가능함

<표 110> 블루온 전기자동차 개발참여업체 (대기업 10, 중소중견업체 34개)

대분류	중분류	소분류	업체
전기자동차			현대자동차
구동 및 전력 변환시스템	인버터	완제품	LS산전
		커패시터	뉴인텍
		커넥터	LS산전
		기구류	진영프로토
	모터	완제품	효성
		샤프트	세일공업
		하우징실드	이조금속
	감속기	완제품	위아
		DISS Ass'y	우수ANS
		CASE	일광주공
		기어류	삼공기어
	회생제동브레이크	완제품	만도
		모터	LG이노텍
		솔레노이드밸브	GMS
		ECU	콘티넨탈
		펌프/피스톤	서영정밀
에너지저장/충전시스템	배터리시스템	완제품	SK에너지
		셀	SKME
		와이어	용성전장
	LDC	완제품	모비스
		파워서플라이	오리엔트전자
		파워서플라이	디지털전자
		변압기	용인전자
	배터리팩	완제품	모비스
		블로워	한라공조
		UPPER CASE	인지컨트롤
		LOWER CASE	신명
		PRA	LS산전
		제어기	케피코
	충전기	완제품	만도
		FET, 다이오드	인피니언
		컨트롤러	프리스케일
공통핵심부품개발	냉난방공조시스템	완제품	한라공조
		고전압 PTC 소재류	우리산업
		BLDC모터	원진
		컨덴서 서브앗세이	후성공조
	클러스터앗세이	완제품	텐소풍성전자
		스크린인쇄	대아산업
		몰드사출	유신산업
		LCD제조	옵트렉스
		PCB제조	승일전자
	고전압충전포트	완제품	유라코퍼레이션
		사출물	한국정밀
		프레스물	진양코퍼레이션
	고전압와이어링	완제품	경신공업
		커넥터	한국단자
		커넥터	TycoAMP

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획이며 수소 연료전지차 개

발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었으나 그러나 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획이며 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ 르노삼성 : 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대하고 있으며 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이고 또한 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용하고 있음

○ 국내업계의 리튬이온전지 경쟁력은 높게 평가되고 있으며 LG, SK, 삼성 등 주요 그룹들이 자동차 배터리용 산업에 진출하여 공격적인 시장전략을 펴고 있고 특히 LG화학은 최근 가장 활발한 실적을 기록하며 현대기아 하이브리드차 뿐 아니라 최근 GM의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트의 단독 배터리 공급업체로 선정됨

○ LG화학은 2012년 양산을 목표로 미국 미시건주에 배터리 셀 공급공장(하이브리드 자동차 기준 25만대 분량)을 건설 중이고 사업관련 미국 연방정부로부터 1억 5천만 달러의 건설 자금을 지원받기로 하였으며 세금 감면분까지 고려하면 미국정부의 지원금은 2억 8천만 달러 규모에 달함


LG화학, 美 2차전지 공장 첫삽

3억300만달러 투자 2013년 완공
年 하이브리드차 20만대 분량 생산

<그림 269> LG화학의 미국 내 2차전지 공장 준설관련 기사

○ 현대모비스와 자동차용 배터리 관련 조인트벤처(JV)를 설립할 계획이고 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작법인 SB리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결하였으며 현재 울산에 제 1공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획하고 내년부터 본격적인 양산

에 돌입하며 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획 수립

○ 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

<표 111> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모

년도		(2009년) 현재년도	개발 종료후 1년	개발 종료후 3년
배터리 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,476,000	11,244,000	13,550,460
	한국 시장 규모	172,000	1,290,000	1,548,000
충전기 (백만원 단위)	세계 시장 규모	114,000	1,719,600	2,335,200
	한국 시장 규모	-	23,998	105,820
전기자동차 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,520,000	4,048,000	7,150,000
	한국 시장 규모	300	1,000	10,000

○ 국내완성차업계

- 산은경제연구소의 자료에 의하면, 현재 국내 완성차업계는 전기자동차 출시사례가 많지 않으며, 향후 양산시기 또한 해외업계보다 늦을 것으로 전망하며 전기자동차 보다 수소연료 전기자동차 개발에 초점을 맞춰옴

○ 현대기아차 : 2011년부터 전기자동차를 양산할 계획

- 현대기아차는 수소 연료전지차 개발을 활발히 진행하여 2013년부터 본격적인 양산에 나설 계획이었음

- 최근 정부의 전기자동차 지원정책에 힘입어 내년 8월부터 소형 전기자동차 i10을 시범공급하고 빠르면 2011년부터 일반고객을 상대로 판매할 계획임

- 2000년 싼타페 전기자동차 모델을 개발하여 하와이 및 제주도에 시범 운행한 경력이 있음

○ 르노삼성 : 르노의 전기자동차 생산기지 역할기대

- 르노의 출시예정 전기자동차가 르노삼성의 SM3를 기반으로 개발되고 있어 향후 전기자동차 생산기지 역할을 할 전망이며 르노의 고려에는 국내 배터리 업계의 높은 경쟁력 또한 유리한 요소로 작용

○ 전기모터를 사용한 친환경차량이 대세이며 하이브리드 및 전기자동차의 경쟁이 심화될 전망

- 전기모터는 낮은 회전수에서도 높은 토크를 갖는 특성으로 인해 자동차에 이상적

인 동력시스템이지만 충전을 위한 방법과 배터리의 한계로 인해 상업화가 지연됨

- 순수 전기만을 사용하는 자동차는 인프라 구축 등의 어려움으로 단기적인 보편화가 어렵지만 친환경차량의 궁극적인 방안으로 주목받고 있음

- 글로벌 완성차 업체들은 하이브리드를 비롯한 전기자동차, 클린디젤 등 복수의 친환경 방식을 동시에 개발하고 있으며 상용화가 본격화될 시스템으로는 하이브리드 차량으로 업체별 확대적용을 계획하고 있으며 본격적인 판매 확대가 임박함

- 하이브리드 시스템은 내연기관을 구동력으로 사용하는 여부에 따라 직렬/병렬 시스템으로 구분되는데 직렬은 엔진을 발전기로 사용하며, 병렬은 엔진을 모터와 함께 동력원으로 사용하는 방식임

- 하이브리드차는 기존의 엔진과 변속기를 사용하므로 이 분야에 강점을 지닌 기존 선진업체들이 적용을 확대하고 있음

- 순수 전기자동차는 엔진과 변속기가 불필요하고 차량의 플랫폼만을 이용하기 때문에 파워 트레인에 대한 기술력이 부족한 중국 업체, 하이브리드 개발이 뒤처진 일본 업체 및 신규 벤처업체들이 상용화에 더욱 앞장서고 있음

- 당분간 자동차 시장의 대세는 하이브리드 시스템이 될 것으로 예상되며 그 중 플러그 인하이브리드 차량(PHEV)은 순수 전기자동차에 더욱 근접한 시스템으로 일본 업체들의 독점적인 특허기술을 회피할 수 있는 방안으로 부각될 가능성이 있음

○ 국내 주요 모터 업체(전기자동차용 구동 모터) 기술현황 비교

- 전기자동차는 모터의 구동비중이 증가하면서 출력 증가와 더불어 소형/경량/고효율화가 필요

- 전기자동차의 동력원은 모터에서 비롯되는데 자동차용으로 사용되는 모터의 종류에는 DC모터, 브러쉬리스DC모터, AC모터로 크게 3가지로 구분됨

- DC모터는 가장 보편적으로 사용되는 방식으로 전력을 공급하는 브러쉬가 있어 마찰열이 발생하여 내구성 및 효율이 낮으나 순간출력이 높고 간단한 구조와 가격이 저렴한 특징이 있음

- DC모터의 단점을 보완한 브러쉬리스DC모터는 내구성이 우수하고 마찰열이 없어 효율이 높아서 전기구동 차량에 많이 사용되고 있으나 순간출력이 낮고 고열

에 대한 출력저감으로 인해 냉각장치 및 제어기를 사용해야하는 단점이 있음

- 최근에는 브러쉬리스AC모터가 많이 사용되고 있는데 브러쉬리스 DC모터에 비해 구조가 간단하고 순간출력이 높아 고속용 차량에 적합하지만 크기가 크고 모터의 속도를 조절하는 인버터로 인해 가격이 비싼 단점이 있음

- 향후 모터 구동비중이 증대되면서 자동차용 전기모터는 출력의 다양화가(25kW에서 100kW급 이상) 필요하며 소형화, 경량화, 고효율화를 목표로 기술이 개선될 전망

- 현대모비스의 경우 향후 전기자동차 핵심기술 자립화의 일환으로 로템의 구동모터 사업을 양수받아 기술력 확보하고 있음. 하이브리드 핵심부품사업 진출을 위해 2008년 10월 로템의 HEV 사업부를 136억 원에 양수하면서 구동모터에 대한 기술을 획득함. 현대기아그룹의 하이브리드차 부품사업은 2005년 로템에서 시작하여 2007년 생산설비 및 기술 투자를 본격화하면서 HEV 사업부로 성장. 로템은 고속철도와 전철, 자기부상열차 등 전동차에 관한 기술을 축적해오면서 전기모터 및 구동 제어관련 기술에 대한 경쟁력을 갖추고 있음. 로템의 HEV사업부를 양수한 현대모비스는 2010년 말 YF 하이브리드차 양산시기에 맞추어 경기도 의왕에 대단위 HEV 핵심부품 전용공장을 구축할 계획임. 현대모비스는 최근 출시된 현대/기아 LPI하이브리드 차량에 최대출력 15kW(20마력), 최대토크 10.7kgm(105Nm)급 영구자석형동기모터(PMSM)를 공급하고 있음

- 엠비성산의 경우, 일본 업체와 기술제휴로 코어 및 모터기술을 확보하여 전기자동차용 모터 사업에 진출하였음. 엠비성산은 1987년에 설립한 한일합작사로 모터 및 트랜스포머(변압기) 코어와 자동차용 알터네이터, 스타터 모터 등을 생산하는 업체임. 일반 자동차용 모터와 코어에 대한 기술력을 바탕으로 전기자동차용 모터로 사업영역을 확대하고 있으며 현재 HEV용 제품은 두산인프라코어를 통해 대우버스에 공급할 예정이지만 HEV관련 본격적인 공급 계획은 없는 상황임. 기술적 파트너인 성산산업(城山産業, Shiroyama Sangyo)은 적층코어에 대한 기술을 보유하여 일본 하이브리드차에 부품을 공급하고 있는 기업이며, 현재 엠비성산의 6.8% 지분을 가지고 있으나 경영권을 행사하고 있지는 않음

- 코모텍은 모터 전문기업으로 디젤 SUV HEV 구동모터, ISG4), 전동식 압축기 모터 기술을 확보하고 있음. 코모텍은 모터사업에만 집중하고 있는 전문기업으로 하이브리드 차량용 모터를 비롯하여 굴삭기, 엘리베이터 등 각종 산업기계에 필요한 모터들을 개발, 생산하고 있음. 차량부문에서는 국책사업으로 디젤 SUV 하이브리드 차량용 모터를 개발하여 PMSM 방식의 최대출력 40kW(54마력), 최대토크 22.4kgm(220Nm)급 사양을 개발하였음. 자동차 업계는 향후

효율성 및 전기자동차차량에 대응하기 위해 사용전압을 42V전압으로 승압할 계획인데 코모텍은 42V용 스타터모터와 발전기를 통합한 ISG 부품을 개발함. 또한 xEV차량에는 전동식 압축기를 이용한 공조장치가 필요한데 코모텍은 두원중공업의 지원을 받아 전동식 압축기의 브러쉬리스DC모터(BLDC)를 개발함

- S&T대우는 자동차 각종 모터 생산기술을 바탕으로 중형MDPS, ISG 공급을 확대할 계획임. S&T대우의 모터사업부에서는 시트, 선루프 등 자동차 전동장치에 사용되는 각종 모터를 생산해 왔음. 친환경차 관련 부품인 MDPS5)의 모터를 개발하여 국내 준중형차에 공급하고 있으며 향후 중형급(쏘나타 후속 YF) MDPS 모터 및 ISG를 단계적으로 공급할 계획임. 현재 MDPS시스템은 연비향상을 위해 내연기관 차량에 먼저 장착하기 시작하였지만 향후 하이브리드 및 전기자동차가 상용화될 경우 필수적인 부품이므로 MDPS의 적용범위는 더욱 확대될 것으로 예상

- 현대중공업은 하이브리드 버스용 구동모터를 개발 양산화를 위한 시험단계에 있음. 현대중공업은 1993년 이후 하이브리드 모터에 대한 연구를 진행해 왔으며 버스, 상용차 및 SUV용 구동모터를 개발한 경험이 있음. 산업용 대형 전동기를 주력으로 개발하고 있으므로 상용차에 적합한 고출력 구동모터부문에서 강점을 가지고 있고 2007년에는 대우버스와 공동으로 하이브리드 버스를 개발하여 시범운행 중에 있음. 서울시는 2009년부터 마일드 하이브리드 버스를 도입하기로 계획하고 있으므로 점차 버스의 하이브리드화가 가속화 될 전망

○ 인휠 구동 모터의 기술 개발 동향
- 국내의 경우 견인 전동기는 대부분 일반 산업용으로 개발되어 왔으며 특히 대용량 PMSM의 설계 기술 및 경험은 절대적으로 부족한 상황이며, 전동기를 대량 생산할 수 있는 양산 기술이나 측정기술, 고 신뢰성 확보 기술 또한 부족한 상황임

- 현대 자동차의 경우, 대형 연료전지 전기버스의 구동모터(100kW*3개)를 국산화하였으며, 하이브리드 시내버스 및 대형 트럭 개발을 위해 60kW급 모터에 대한 자체 설계도 진행되고 있음

- 승용부문에서 진행 중인 휠 모터 개발기술과 병행 적용 시 대형 시내버스에 필요한 액슬 일체형 모터 구동시스템의 개발이 가능할 것으로 판단됨

○ 저상 액슬 구동시스템의 기술 개발 동향
- 국내의 경우, 현대자동차, 대우버스 등이 현재 내연기관이 적용된 저상버스를 생산하고 있으며, 여기에 필요한 저상 액슬은 거의 ZF사 등으로부터 수입되고 있음

- 최근 현대자동차의 경우, 저상 앞축(front axle)은 이미 국산화 완료하였으며, 차량의 구동축인 뒤축(rear axle)도 지식경제부 국책과제로서 전문기업인 다이모스와 국산화를 진행 중임

- 국내업체들은 구동모터와 저상 액슬을 결합시킨 액슬 일체형 모터 구동시스템 개발에 필요한 기본 개발 능력은 확보하였다고 볼 수 있음



<그림 270> 고상용 액슬 개발 사례(현대 다이모스)

- 국내에서 기존에 개발하여 생산하고 있는 리어 액슬 관련 연구 개발 기술과 과거 상용차 Drum Type 브레이크 시스템과 승용 관련 디스크 브레이크 시스템에서 축적된 Know-How를 바탕으로 해외사와 동등한 경쟁력을 갖춘 기술을 개발할 수 있을 것으로 예상됨

- 따라서 기존 액슬 시스템을 바탕으로 지상고를 낮춘 저상 액슬 일체형 모터 구동시스템을 독자 국산화 개발 한다면 현재 생산하고 있는 제품 생산시설을 활용하고 기존 기술을 바탕으로 보완 개선하여 해외사와 경쟁할 수 있는 생산기반을 충분히 갖출 수 있을 것으로 판단됨



<그림 271> 저상버스용 리어 액슬 구성

○ 휠 모터 구동시스템기반 차량제어기술

- 휠 모터 구동시스템의 작동 안정성을 확보하기 위해서는 임의의 다양한 노면 조건에 대한 차량의 구동 특성을 충분히 분석하여 안정적인 제어 기술을 확보해야 함

- 기계적인 차동 시스템의 특성을 대체할 수 있는 협조 제어 시스템을 구축하고 fail safe를 포함한 주행 안정성의 확보가 중요함

- 현재 국내의 휠 모터 기술은 개발 과정 중에 있으며, 양산 적용 및 충분한 시험 평가가 이루어지지 않은 상황임

- 구동력 및 제동력 제어 시스템(TCS, ABS)의 기술은 어느 정도 확보되어 있는 상황이나 양쪽 구동륜의 작용 토크들을 협조 제어할 수 있는 기술은 아직 충분하지 않은 상황임

○ 핵심 부품기반 성능평가 기술

- HILS 기술을 이용한 제어기개발은 자동차의 전자제어화가 시작된 이래 지속적으로 이용되고 진보과정을 거쳐 왔으며 유럽, 일본 등 기술선진국의 수많은 부품업체 및 완성차업체 그리고 엔지니어링 전문기관에서는 독자적인 HILS 기술을 활용한 제어로직 개발을 수행하고 있으며, 해당 기술을 이용한 개발기간 및 비용을 획기적으로 단축하고, 더욱 복잡하고 다양해지는 자동차 전자제어기술을 대응하고 있음

- 최근에는 제어기개발에만 주로 활용되었던 HILS 기술을 부품 성능평가장비와 연계하여 실시간 차량시뮬레이션을 통해 차량상태가 고려된 부품성능평가를 동시에 수행할 수 있는 개발시스템을 구축하여 활용하고 있는 추세임

- 국외에서 진보된 성능평가기술로 인정받고 있는 부품 성능평가장비 연계형 기반의 HILS 기술은 국가별로 비교분석할 경우 유럽이 하이브리드 시스템을 비롯하여 미래형자동차 개발과정에 관련기술을 활용하는 수준이 가장 높고 일본, 미국 순으로 나타났으며, 실제 성능평가에 활용하는 수준은 일본, 유럽, 미국 순으로 분석되고 있음

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 해외 완성차 업계는 하이브리드차 관련 후발업체를 중심으로 활발히 개발하고 있으며 하이브리드차의 경쟁력이 높은 도요타, 혼다의 경우 전기자동차 양산시기가 상대적으로 늦으며 미쓰비시, 닛산, 포드, 르노 등 하이브리드차 시장점유율이 낮은 업체를 중심으로 기술개발이 활발히 진행되고 있음

○ 독일의 Audi 사는 차량 간 (vehicle-to-vehicle), 차량 및 인프라 간 (vehicle-to-infrastructure) 통신 네트워크를 구현하고 이 네트워크를 통한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 스마트 서비스를 제공할 수 있는 Travolution Technology 를 발표함



<그림 272> Audi 사의 Travolution Technology

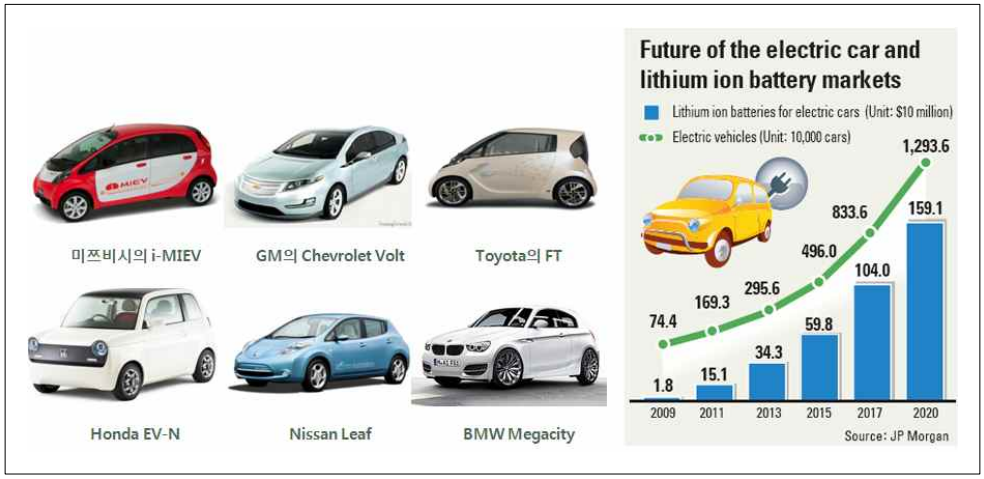
- 150 개 이상의 교통 신호등에 무선송신기를 설치하여 WiFi 와 3G 망을 통해 차량과 교통 인프라 사이에 통신 네트워크를 구성하였음

- 15대 (Audi A4 13대, Audi Q5 2대) 의 실험 차량에 WLAN 안테나와 UMTS 데이터 인터페이스 모듈을 설치하여 교통 신호등으로부터 교통 신호 정보를 실시간으로 수신할 수 있음
- 수신한 교통 신호 정보를 기반으로 운전자에게 최적의 운행 경로와 자동 크루즈 컨트롤 (Smart Audi's Cruise Control) 기능을 제공하며 유료 주차장 등에서 자동으로 요금을 납부하는 전자 결제 시스템과 연계하는 기능 제공

- Travolution Techonlogy 는 현재 내부 연소 기관을 이용하는 차량을 대상으로 실험되었으나 그 효과는 전기자동차를 대상으로도 입증되리라 예상할 수 있음

○ 일본 업계는 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발하고 있으며 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임

○ 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획이며 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 있으며 전기자동차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입



<그림 273> 세계 주요 전기자동차 및 배터리 동향

○ 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계는 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발하고 있고 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가하고 있으며 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획임

○ BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획이고 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획

○ 미국업계는 하이브리드차 중심으로 개발에 집중하였으며 GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있어 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준)의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획

○ 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발히 진행하고 있고 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고 크라이슬러는 Dodge 전기자동차를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

○ 중국 업계는 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계로서 세계 최

초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문 업체 BYD를 중심으로 개발이 활발히 진행하고 있으며 BYD의 하이브리드차는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능 면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가 받고 있음. BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상

○ 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이며 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수전기자동차를 양산할 예정임

<표 112> 완성차 업체별 그린카 출시계획

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
도요타	-	-	PHEV EV	-	-	-	FCEV
GM	-	Volt (PHEV)	-	-	-	-	-
폭스바겐	-	HEV	-	-	EV	-	-
포드	-	-	PHEV Focus(EV)	-	-	-	-
PSA		EV	HEV	PHEV	-	-	-
혼다	FCX(FCEV)	-	-	-	-	-	-
르노	-	-	Fluence (EV)	-	-	-	-
닛산	-	Leaf (EV) Cube CV (EV)	-	-	-	-	-
다임러	-	Smart 42 (EV)	B-Class (FCEV)	-	-	-	-
BMW	HEV	-	EV	-	-	-	-
Chrysier	-	-	Dodge (EV)	-	-	-	-
미쯔비시	I-Men (EV,출시)	--	-	-	-	-	-
SAIC			Roewe(HEV)	EV	-	-	-
BYD	F3DM (PHEV,출시)	F6DM (PHEV) EV	-	-	-	-	-
스즈끼		-	HEV	-	-	-	-
스바루	Steela(EV)	-		-	-	-	-
현대기아	-	-	-	PHEV FCEV	-	-	-

* 기출시된 하이브리드차는 제외

○ 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문 업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카 Roadster

를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본 가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천달러이며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

○ Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획

○ 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립 중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전 당 주행거리 180km로 알려짐

○ 다양한 업종의 기업들이 자동차용 배터리 시장에 진출하고 있음. 최근 자동차 업종 외에도 전자, 화학, 에너지 등 다양한 업종의 기업들이 진출, 경쟁하고 있으며 IT, 전자업체의 진출이 가장 활발하며 파나소닉은 2차 전지 생산량 세계 1위 업체인 산요를 인수하고 공장신설에 1000억 원을 투입중이며 히타치는 2015년까지 생산능력을 현재의 70배인 연간 70만대 수준으로 확장할 계획이고 IBM은 리튬이온보다 효율과 안전성이 우수하다고 알려진 리튬공기를 이용한 자동차용 배터리 개발 중

○ 도요타, 닛산, 미쓰비시와 같은 완성차업체와 보쉬 등 자동차 부품업체는 전지업체와의 합작 및 제휴를 통해 시장진출 중이며 LG화학은 GM과 배터리공급계약을 맺었으며 P&G 또한 배터리 시장진출계획을 발표

○ A123시스템즈, GS유아사 등 자동차용 배터리 전문 업체 또한 각광받고 있음. A123시스템즈(美)는 상하이자동차와 공급계약을 체결하였으며 미국 미시간주에 대규모 공장을 설립중이고 GS유아사는 일본 대부분의 완성차업체에 자동차용 배터리를 공급하는 배터리 전문 대형기업 임

○ 독일 RWTH Aachen에서 개발한 충전기는 충전 속도를 최대로 하기 위하여 충전기의 최대 입력전력이 전원계통의 최대 전력과 같아야만 하므로 정현파 전류를 사용하고 역률이1이 되어야 함. 역률 조정기로 사용되는 부스터 컨버터가 필수적이며 RWTH Aachen에 사용되었으며 충전기는 표준가정용 소켓에 연결할 수 있으며 정류된 230V 공급전압이 공진형 부스터 컨트롤에 의해서

500V 까지 쵸핑되었으며 효율은 92% 정도이고 외관과 냉각시스템을 합친 충전기 무게는 5에서 7kg임

○ Northrop Grumman회사에서 개발한 탑재형 충전기는 1995년 10월부터 아이오와 주 Cedar Rapids에 있는 시내버스운행에 사용되어지고 있으며 전지관리 시스템(Battery Management System)은 차량에 있고 탑재형 충전기는 이BMS에 의해 제어되어지고 있고 현재의 가격은 kW당 720불이나 양산되면 200불 정도까지 가격을 낮출 수 있다고 하며 역률은 0.99이상에서 기존의 부하가 지상 역률을 보편적으로 가지고 있으면 진상으로 조정할 수 있게 설계되어 있음. 부하가 적을 때 충전해서 최고 부하일 때 충전할 수 있는 기능도 가지고 있음

○ Santa Babara 시내 교통에 사용되는 충전기는 12대의 전기자동차 시내버스를 운행하기 위해서 14대의 충전기를 설치하고 있으며 가격이 2000 US$에서 4045 US$까지의 6종류의 충전기를 사용하고 있으며 가격이 싼 충전기의 역률은 0.67 이고 비싼 충전기는 0.99임. 전체 고조파 변형 (Total Harmonic Distortion)은 7.9%에서 60.5%이다. 동일 전원을 쓰는 민감한 전기기기에 영향을 최소로 주기 위해서는 5% 미만의 THD가 요구됨

○ 태양열 전지를 이용한 충전시설을 일본에서 발표하으며 특히 차량 지붕에 집열판을 설치하여 태양의 위치에 따라 조정되게 한다면 효율을 향상시킬 수 있을 것으로 예상하며 일본에서는 전지저장 시스템을 이용한 10개의 ECO 충전소를 가지고 있고 야간에 심야 유휴전력을 이용해서 전지에 충전해서 저장하고 있다가 주간에 차량에 충전함으로써 부하 평준화기능을 수행할 수도 있음

○ Trinity Flywheel 전지회사(샌프란시스코 소재)와 Northrop Grumman회사가 flywheel을 사용한 급속 충전기를 개발하고 있으며 종전에 Trinity에서 개발한 flywheel 저장시스템을 이용해서 60kW급 급속 충전기를 개발하는 것을 목표로 하고 있음

○ 1980년에 J.G.Bolger에 의해서 10mm 공극을 가지고 운전되는 시스템인 Inductran이 개발되었고 미국을 제외한 전 세계의 제조 및 판권은 영국의 Senior Mining Equipment 그룹의 Davis Derby 회사가 소유하고 있으며 Inductran은 1982년에 12대가 디즈니 엡콧 센터의 100명 승차인원의 기차에 설치되었고 1986년에는 캐나다에 있는 GM자동차회사 공장에 700대가 420대의 자동화 무인궤도 자동차를 위해서 지상에 설치됨

○ Praxitele 시스템(프랑스)은 일반대중이 사용할 수 있도록 경전기 자동화의 셀프서비스용으로 사용되어지고 있으며 하루에도 여러 다른 사람들이 차량을 렌트할 때

마다 사용하고 있고 운용은 EDF(프랑스 전력), Renault, CGFTE가 수행하고 있으며 전기자동차인 Renault를 충전하기 Clio 위하여 설정된 주차구역 내에서 사용자가 어떠한 조치도 할 필요 없이 완전자동으로 충전되는 인덕티브 충전 시스템임

○ PSA(푸조 시트로엥)는 Tulip이라는 전기자동차를 개발하으며 Praxitele와 같이 운전자가 렌트를 하면 임의의 차를 임대할 수 있으며 완전자동으로 충전되어지고 이것은 40mm의 공극을 가지고 1.5kW용량의 인덕티브 충전이며 50mm로 하였을 때는 1kW전력이 이동됨. 인덕터 충전기의 페들은 안전성을 제공하지만 완전자동화는 제공하지 못하고 단지 콘덕티브 충전의 플러그와 소켓을 대체할 뿐임

○ 제네랄 모터스(GM,미국)의 EV1이란 전기자동차는 Magne-charge(Delco사에서 개발한)란 인덕티브 충전 메카니즘을 사용하고 있다. 충전기에 연결된 페들을 손으로 전기자동차에 설치된 홈에 삽입함으로써 인덕티브 커플링이 이루어지도록 되어 있으며 페들이 1차측 인덕터이고 차량의 홈 주위가 2차측 인덕터로 구성되어 있으며 용량은 3kW에서 25kW까지 다양하게 제공 되어진다. 100kW급 모델이 현재 개발 중이며 70대의 Magne-charge 시스템이 켈리포니아에서 공공장소에 설치되어 있다. 조지아 전력과 버지니아 전력이 1996년 10월에 이 충전기의 설치, 판매, 서비스를 위한 프로그램에 가입한다고 발표함

○ 위스콘신 대학의 무접촉 충전 플러그(Contactless Charging Plug)는 Magne-charge시스템과 매우 유사하하며 CCP는 원래 로봇에 적용하기 위해서 회전 Power transformer로 개발되었고 25kHz에서 5kW전력을 이동시킬 수 있으며 동축 권선형 Power transformer를 이용해서 전기자동차의 인덕티브 충전을 할 수 있는 충전기로 개발하였음

○ Wave driver(영국의 Power Gen의 자회사)가 개발한 급속 충전지는 차량에 탑재된 급속 충전기이며 주차해서 충전할 때에는 충전기로 사용되며 주행 중일 때는 유도전동기의 콘트롤러로 사용되는 시스템으로 기기는 모든 전력변환과 차량 제어기능을 결합하였음

○ EDF가 개발한 급속 충전기는 DC전력을 차량에 공급해서 급속 충전하는 것이며 차량과 충전기사이에 계속해서 통신할 수 있도록 설계되어 있어서 차량에 충전하는 과정을 제어할 수 있으며 효율 73%로 35kW출력을 낼 수 있으며 출력전압은 48V에서 425V이며 출력전류는 DC 20A에서 200A이며 이 시스템은 유럽 ELEGIE 프로젝트의 일환으로 SAGEM에 의해서 개발되었음

○ Norvik Traction(캐나다)에서 개발한 급속 충전기는 전지의 충 방전 횟수를

최대한 늘리고 전지의 용량을 최대로 사용할 수 있도록 개발된 콘덕티브 급속 충전기로서 효율 또한 증가시켰음을 보여 주며 용량은 전자기기 전지 충전기용의 1250Watt급에서부터 15kW에서 150kW까지의 전기자동차용 전지 충전기에까지 다양하며 300kW급 충전기를 개발 중에 있음

○ 미국 매사추세츠공대(MIT)의 게브란드 세데르 교수와 한국인 연구원 강병우씨가 기존 배터리보다 약 100배 가량 빠른 속도로 충전이 가능한 새로운 배터리를 개발했다고 발표했으며 이 배터리는 기존에 사용되던 리튬 이온 충전식 배터리를 바탕으로 만들어 졌으나 기존의 리튬 이온 배터리는 작은 크기임에도 많은 양의 전기를 저장할 수 있어 많이 사용되고 있음. 충전 시간이 오래 걸리게 되는 문제를 해결하기 위해 MIT 연구진은 배터리 속의 에너지 저장 물질인 리튬이온 인산에 수 나노미터 두께의 유리 필름을 코팅, 충전 입자의 운동성을 크게 높임으로써 배터리 충·방전 속도를 획기적으로 100배가량 빠르게 향상시켰다고 설명함

○ 일본완성차 업계 Green Car 개발동향 : 미쓰비시, 닛산을 중심으로 개발
- 미쓰비시는 지난 7월, GS유아사(일본 1위의 배터리 업체)와의 제휴를 통해 세계최초 양산 전기자동차 모델인 I-Miev를 출시하고 2010년부터 유럽시장에 진출, 2013년 초까지 총 3만대를 생산할 계획임, I-Miev의 최고속도는 130km/h, 1회 충전 당 주행거리는 128~160km로 알려짐

- 닛산의 경우 2011년부터 본격적으로 전기자동차를 양산하여 2015년까지 전기자동차의 판매 비중을 10%까지 늘릴 계획임

- 하이브리드차 기술력이 높은 혼다는 현재 전기자동차 출시 계획은 없으며 전기자동차의 가능성을 낮게 평가하고 전기자동차차 대신 수소연료전지차에 높은 R&D 비용을 투입하고 있음

- 혼다와 함께 전기자동차에 대한 관심이 낮았던 도요타는 2012년 출시계획을 2011년으로 앞당기는 등 본격적인 시장대응에 나서고 있음

○ 유럽업계 Green Car 개발동향: 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 개발
- 클린디젤 자동차가 그린카 시장을 주도하고 있으나 최근 닛산과 제휴하는 르노를 중심으로 전기자동차에 대한 관심이 증가함

- 르노는 르노삼성의 SM3를 기반으로 한 전기자동차 Fluence Z.E를 개발, 2011년부터 이스라엘과 덴마크, 2012년부터 일본과 유럽에 판매할 계획이며 정부와 에너지 기업, 전지업체 등과의 공동개발을 추진

- BMW는 높은 소형차 경쟁력을 보유하고 있는 자사 브랜드 미니를 중심으로 소형 전기승용차 Mini-E를 시범 생산하였으며 2011년부터 본격적인 양산에 나설 계획임

- 다임러는 SK에너지와 배터리 공급계약을 체결하고 내년부터 전기자동차를 양산할 계획임

○ 미국업계 Green Car 개발동향: 하이브리드차 중심으로 개발

- GM은 플러그인 하이브리드차 양산에 총력을 기울이고 있으며, 내년 말 연비 98㎞/ℓ(도요타 프리우스 대비 네 배 이상 높은 수준) 의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트를 출시할 계획임

- 포드와 크라이슬러는 GM 대비 전기자동차 개발이 활발하며, 포드는 2016년까지 전기자동차 개발에 140억 달러를 투입하고 내년부터 Transit Connect Van의 전기자동차 버전을 출시할 계획이고, 크라이슬러는 Dodge 전기자동차를 2010년 말 출시할 예정이나, 현재 업체의 경영상황상 생산대수는 미미할 것으로 전망

<표 113. 국외 Green Car 개발동향

미국	GM VOLT	Ford Edge	GM FCHV	Chrysler Jeep
	대당 연간 1900L의 연료저감 4400kg의 CO_2 배출 감소	수소연료전지사용. 완전 무공해 Green Car	니켈 수소전지와 수소 연료전지160Km/h의 최고속도	디젤 엔진 바탕인 PHEV
유럽	Volve C30	Opel Flextreme	Porsche 911 EV	BMW Mini E
	PHEV타입. 100Km의 AER를 확보	배기량1.3L의 디젤엔진 직렬형 PHEV로 리튬2차전지 사용	최고 속도 255Km/h ,가속성(0~100Km/h)이 7초 이내	리튬이온 배터리 시스템. 중량 1465Kg
일본	Toyota FCHV Adv	Daihatsu FCV-K-2	Nissan X - Trail FCV	Toyota IQ
	니켈수소전지와 수소연료전지 사용. 830Km의 최대 주행거리	수소연료전지. 주행거리120Km	리튬이온전지와 수소연료전지 최고시속 125Km	최대 주행거리 80Km 리튬이온전지 사용

출처 : 저탄소 녹색성장과 자동차 산업(2010.3.9) 보고서

○ 중국업계 Green Car 개발동향: 전기자동차 분야에서 가장 주목을 받고 있는 업계

- 세계 최초로 플러그인 하이브리드차(F3DM)를 개발한 전기자동차 전문업체 BYD를 중심으로 개발이 활발

- BYD의 하이브리드차는 도요타의 하이브리드 모델과 비교해 보았을 때 성능 면에서 거의 비슷한 수준이며 최대 출력은 오히려 우수하다고 평가되며, BYD는 내년부터 순수전기자동차를 양산할 계획

- 치루이, 장안, 상하이 등 다른 중국 업체 또한 전기자동차를 적극적으로 개발하고 있어 2020년에는 연산규모가 100만대에 이를 것으로 예상함

- 치루이는 현재 연산 10만대 규모의 전기자동차 생산라인을 건설 중이고, 장안은 2014년까지 연산 15만대 전기자동차 생산규모를 구축하고 2020년까지 50만대를 생산할 계획이며, 상하이는 2011년부터 플러그인 하이브리드차 및 순수전기자동차를 양산할 예정임

○ 친환경 자동차에 대한 관심 고조에 따라 일본 Mitsubishi는 전기자동차 생산 확대를 앞당겨, 2010년에 전기자동차 i-MiEV 상용모델과 스포츠모델을 추가할 계획이며, 급속충전기 수십여 대, 완속 충전기 수백여 대를 쇼핑센터 및 주차장 등에 추가로 공급할 계획임

○ 미국 오바마 정부는 에너지 정책에 플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV)를 2015년까지 100만대(미국산)보급을 계획하였으며, DOE에서는 재 충전없이 40마일 주행 가능한 차량을 2016년 완전 상용화를 목표로 GM, Ford, GE 주도의 3개의 컨소시엄에 3,000만불 수준의 개발자금지원을 2008년 6월 확정하였음

○ 일본 AESC는 2010년 연 60,000대 전기자동차 생산계획, 르노・닛산은 2010년 일본과 미국에 전기자동차 판매계획 중임

○ 미국에서는 2007년에 7,000대 PHEV 생산되었고, 매년 30% 이상 성장세가 예측함
- ECOtality 사가 2009년 미국 정부의 Department of Energy로부터 받은 $98.8 million 으로 시작된 EV Project는 DOE 와 ARRA 로부터 2010년 $15 million 의 추가 연구 기금이 조성되고 여기에 민간 투자가 매칭 펀드로 조성되어 최종적으로 $230 million 에 해당하는 프로젝트로 성장하였음

- ECOtality 사는 2010년 7월 전기자동차 보급과 충전 인프라 확산을 위한 EV Project 대상 지역에 Texas (Dallas/Fort Worth, Houston 지역) 주를 포함시키는 계획을 발표함

- EV Project는 2010년 까지 Phoenix (AZ), Tucson (AZ), San Diego (CA), Los Angeles (CA), Portland (OR), Eugene (OR), Salem (OR), Corvallis

(OR), Seattle (WA), Nashville (TN), Knoxville (TN) and Chattanooga (TN), and Washington D.C. 등 주요 도시에 충전 시스템을 설치하고 Nissan 전기자동차 LEAF 를 소비자가 이용할 수 있도록 보급할 예정임

- EV Project 는 2012년 까지 새로운 750 개의 새로운 일자리를 창출할 것이라 기대되고, 이와 더불어 Nissan 전기자동차의 출시 후에는 2017년 까지 5,500 개의 일자리를 창출할 것이라 예상함

- 미국 Oregon 주는 ECOtality 사의 EV Project 대상인 다섯 주 중 하나로서 약 1,000 대의 Nissan 전기자동차와 2,500 개의 충전소 보급을 목표로 하고 있음

- 미국 Tennessee 주는 미국 Department of Energy가 마련한 $99.8 million 연구 자금의 일부를 지원받아 Electric Transportation Engineering Corporation (eTec) 로부터 Chattanooga, Knoxville, Nashville 등 주 내 주요 도시에 2,500 개의 전기자동차 충전소를 설치하고 1,000 대의 전기 자동차를 개인 수요자에게 공급할 예정이라고 발표함

○ Nissan North America 는 2009년 12월 ECOtality 의 EV Project 에 공급될 zero-emission 전기자동차 LEAF 의 출시를 미국의 Qwest Field 에서 발표하였음, Nissan 은 전기자동차 LEAF 의 홍보를 위해 미국 내 11개 주 22개 도시, District of Columbia, 캐나다 내 Vancouver 등을 돌면서 LEAF 를 시승하고 zero-emission 의 효과를 알릴 수 있는 Nissan LEAF Zero Emission Tour 를 계획하고 있음

○ ECOtality 사는 2015년 까지 중국이 세계 최대의 전기자동차 충전 인프라 설치 수요 국가이자 연 매출의 47.8% 에 해당할 것으로 예측함

○ ECOtality 사는 2010년 7월 Global Innovation Firm 인 global frog 사가 디자인하고 세계적인 최첨단 제품 개발, 조립, 테스트 전문 회사인 Roush Manufacturing 회사에서 ECOtality 사에서 공급할 전기자동차 충전을 위한 상업용 충전기 및 가정용 충전기인 Blink 를 생산할 것이라 발표함

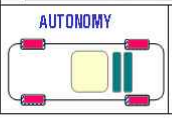
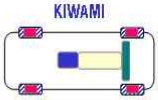
○ ECOtality 사는 전기자동차 Project 의 전기자동차 충전소의 안전 테스트 및 검증을 위해 Underwriters Laboratories 와 양해각서를 체결하고 Nationally Recognized Testing Laboratory 라 명명함



<그림 274> ECOtality 사의 EV Project 의 협력사

○ 인휠 구동 모터의 기술 개발 동향

- 미국의 General Motors는 Chevrolet S-10 픽업트럭 후륜에 In-Wheel Actuator를 장착한 모델을 선보였으며, 이는 2010년 양산을 목표로 현재 시험 평가 중이다. GM에서는 개발한 인휠 구동시스템의 조향능력, 견인력, 제동력(악천후), 가속능력이 일반 가솔린 차량에 비해 월등함을 입증하였으며, 특히 기동토크가 60%이상 개선되었다고 발표했다. 시스템은 300V, 25kW급 Actuator를 사용하였으며, 액체 냉각방식을 적용함

기술동향	General Motors	TOYOTA	HONDA
시스템 구성 모터 스택 수소엔크 배터리 울트라 캐퍼시터			
AUTONOMY •'02.1 개발 •Chevrolet (S-10) 적용 •T-Car 수준		FINE-N(S) • Fine-S -'03.1 개발 • Fine-N -'03.10 개발	 KIWAMI •컨셉카 수준

<그림 275> 해외 제조사 인휠 적용 차량 : 승용부문

- 일본의 Toyota에서 개발한 Fine-S, Fine-N, 혼다에서 개발한 Kiwami 등은

컨셉카 수준에서 머무르고 있었으나 2006년 이후 하이브리드 전기자동차를 중심으로 친환경차량 시장선점의 우위를 확보한 두 업체는 연료전지 전기자동차의 독자개발을 추진하면서, 각각 FCHV와 FCX에 In-Wheel Actuator를 2WD/4WD 형태로 장착하고자 하였으며, 친환경차량의 궁극적인 구동시스템으로 확신하여 양산화를 위해 노력하고 있음

- Honda의 FCX용 모터 MCF21의 경우 영구자석의 온도제어와 기계적 강도를 확보하는 기법을 개발하여 고속 회전 시 회전자의 신뢰성을 높였으며, 돌극형 표면 영구 자석형 동기모터를 채택하여 영구자석 사용량을 최소화함으로서, 전기자동차 EV-PLUS용 구동모터 MCF11에 비하여 손실을 30% 저감시킨 고효율 모터를 개발하였음

- 일본 미쯔비시 자동차에서는 2010년까지 경승용차 기반의 전기자동차 상품화를 표명하면서 후륜에 인휠 모터를 장착한 Colt-EV를 개발하였음

- 일본의 게이오 대학교와 Japan Society and Technology Corporation에서는 2002년에 KAZ라는 인휠 구동형 전기자동차를 선보였다. Component Built-In Frame 속에 모터, 인버터, 감속기, 리튬이온전지 등을 일체화하였으며, 55kW급 모터를 장착한 휠을 8개 장착하였다. 차량은 최대 590마력, 최고시속 311km, 400m 도달 시간이 불과 15.3초의 슈퍼카 성능을 보였는데, 휠 구동시스템의 우수한 차량동력성능을 입증했다는 평가를 받고 있다. 2003년 이후 성능을 더욱 개선시킨 Eliica 개발을 추진했으며, 최근 미쯔비시 자동차와의 공동연구가 진행되고 있음

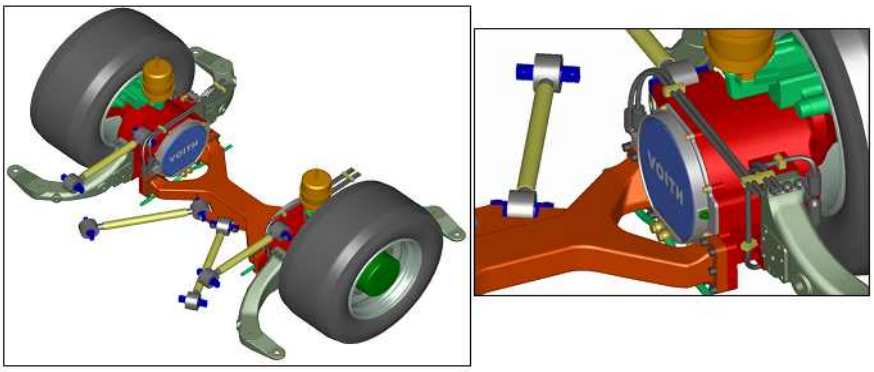


<그림 276> KAZ(좌)와 Eliica(우)

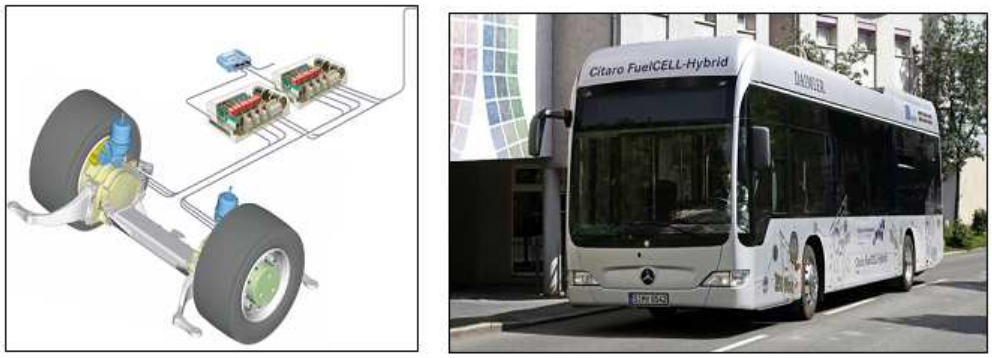
<표 114> 일본의 인휠 구동모터 관련 주요 기술 동향

구 분	내 용
기본형식	○ 릴럭턴스 토크를 사용할 수 있는 PM모터 채택 -고가의 자석 사용량을 저감시키기 위해 주로 돌극형 SPM 및 IPM 타입을 채택
고회전화 대응기술	○ 자석온도 억제에 의한 전압한계 출력 확보 - 최고속도 확보에 필요한 토크 출력과 자석의 온도특성으로부터 자석의 온도상한치가 결정 - 자석내부의 와전류에 의한 발열로 자석온도상승이 높기 때문에, 자석을 축 방향으로 분할배치시킴으로서, 와전류 발생을 억제 - 자석의 부식방지 목적으로 한 금속도금 역시 온도상승 요인에 기인하나, 절연표면처리만으로 자석의 온도상승 억제 ○ 비가역 감자인성(減磁靭性)확보 - MCF21에서는 고 보자력의 Nd-Fe-B자석을 채용함으로써 운전범위내에서 자석온도와 전류치에서 비가역 감자가 발생하지 않는다는 것을 계산결과와 실측으로 확인 ○ 로터의 기계적 강도 보증 - MCF21의 경우 자석과 요크부의 응력분포 계산 및 실물을 사용한 파괴시험으로부터 17,500rpm 이상의 파괴강도를 보인다는 것을 확인 - Nd-Fe-B 자석의 기계적 강도특성은 취성 파괴재료이기 때문에 일반적인 강도설계로는 신뢰성을 보증할 수 없으므로 최약링크설을 사용한 자석파괴거동을 설명함으로서 파괴확률이 Weible 분포를 따르는 강도특성에 Weible이론을 적용 - 자석강도 특성에 열화에 의한 강도의 저하도 고려하면서, 최대 발생력에 대하여 충분한 안전율을 확보할 수 있도록 설계
로터 스큐(skew)적용	0rpm시에 최대 상전류치를 억제하면서, 최저토크를 끌어올릴 목적으로 자속파형의 정형등과 균형 잡히게 로터자석의 스큐배치를 적용최저토크 동일조건에서 최대상전류치가 최종적으로 14%의 절감되는 효과
고정자 냉각기술	연속출력범위를 고출력 측으로 확장할 목적으로, 동손 절감과 동시에 고정자 열저항도 절감 열 유로 경로에서는 열 저항은 권선과 고정자의 접촉부위면적에 거의 지배받음에 따라 권선량과 슬롯수 형상의 균형을 취함으로써 상저항치 삭감과 권선-고정자간의 접촉 면적 확대를 양립시켜 냉각성능을 확보
모터제어	디지털 벡터제어를 채용하고, 고 회전영역에서는 실효전압을 증대시키기 위하여 PWM 스위칭을 하지 않는 1펄스제어로 바꾸어 출력을 확보 제어 파라미터는 맵 방식을 채용하여 파라미터 데이터의 취득에 모터성능의 실시간 해석시스템을 활용함으로써, 상세 맵작성에 요하는 시간을 삭감, 개발기간 단축

- 특히, 본 개발 개념과 유사한 대형 시내버스 적용 사례로는 독일의 ZF사/Benz사, Voith사, 네덜란드의 E-traction System 등이 있으며 선행개발을 완료하여 부분적으로 양산하고 있는 사례가 있음



<그림 277> 해외 시내버스용 일체형 모터 구동시스템 사례(Voith사/독일)



<그림 278> ZF사 모터 구동시스템 및 적용 차량(Benz Fuelcell 전기버스)

○ 저상 액슬 구동시스템의 기술 개발 동향

- 저상버스용 액슬은 ZF사, Voitht사 등 일부 유럽 전문업체들이 독점하고 있어 세계의 대부분 버스 제작사들은 이들의 시스템을 구매, 장착하여 저상버스를 제작하고 있음

- 저상 액슬 일체형 모터 구동시스템은 구동 모터, Hub Reduction, Suspension Arm 및 Air Type Disc 브레이크 시스템으로 구성되어 있으며, 현재까지 국내에서 개발하여 양산한 경험이 없으므로 상기 부족 기술을 집중적으로 연구 개발할 필요함

- 저상 버스용 리어 액슬 및 Air Type Disc 브레이크 시스템 기술은 그동안 승용자동차 및 중장비 관련 산업분야에서 개발한 기술과 연관성이 높음

○ 핵심 부품기반 성능평가 기술

- HILS 기술을 이용한 제어기개발은 자동차의 전자제어화가 시작된 이래 지속적으로 이용되고 진보과정을 거쳐 왔으며 유럽, 일본 등 기술선진국의 수많은 부품업체 및 완성차업체 그리고 엔지니어링 전문기관에서는 독자적인 HILS 기술을 활용한 제어로직 개발을 수행하고 있으며, 해당 기술을 이용한 개발기간 및 비용을 획기적으로 단축하고, 더욱 복잡하고 다양해지는 자동차 전자제어기술을 대응하고 있음

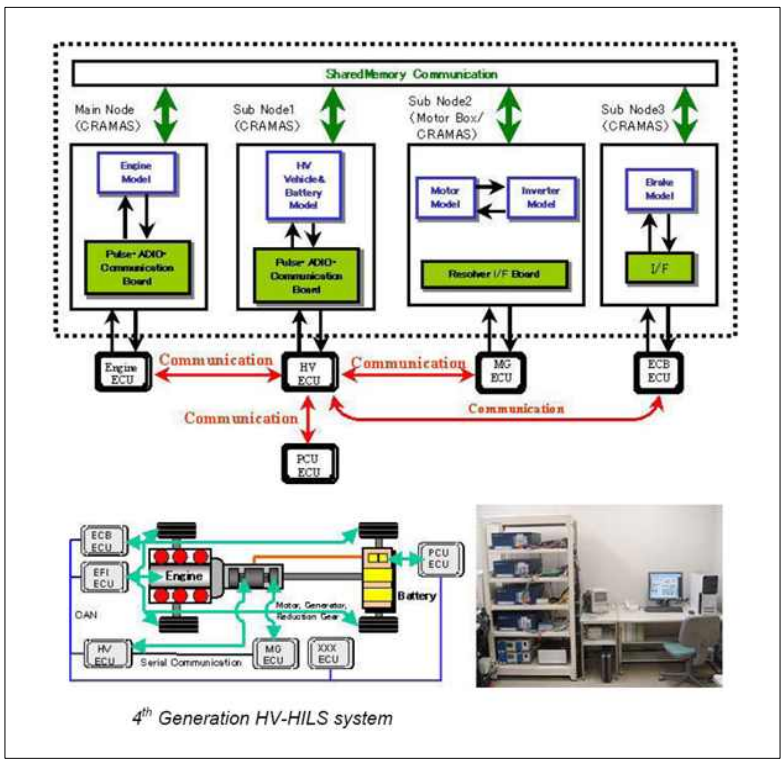
- 최근에는 제어기개발에만 주로 활용되었던 HILS 기술을 부품 성능평가장비와 연계하여 실시간 차량시뮬레이션을 통해 차량상태가 고려된 부품성능평가를 동시에 수행할 수 있는 개발시스템을 구축하여 활용하고 있는 추세임

- 국외에서 진보된 성능평가기술로 인정받고 있는 부품 성능평가장비 연계형 기반의 HILS 기술은 국가별로 비교분석할 경우 유럽이 하이브리드 시스템을 비롯하여 미래형자동차 개발과정에 관련기술을 활용하는 수준이 가장 높고 일

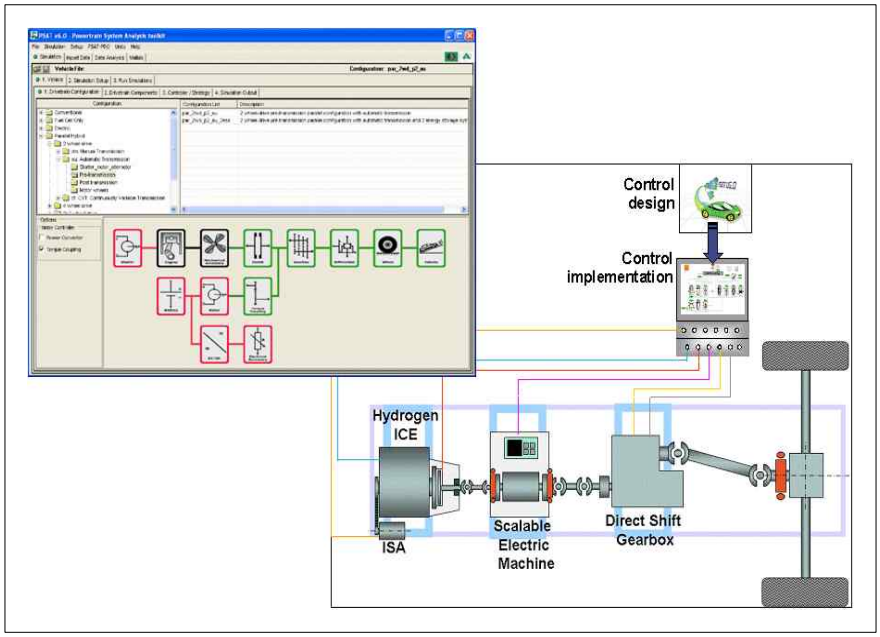
본, 미국 순으로 나타났으며, 실제 성능평가에 활용하는 수준은 일본, 유럽, 미국 순으로 분석되고 있음



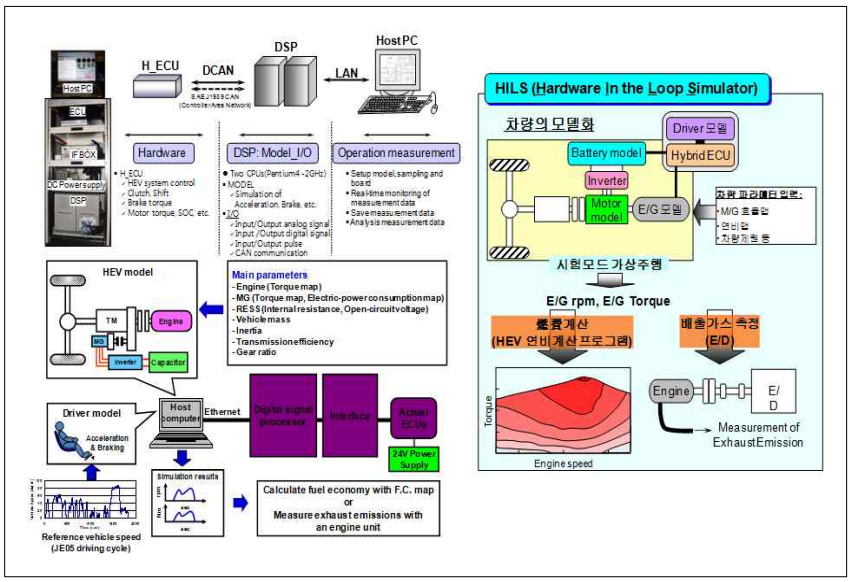
<그림 279> 해외사례(1) : Full HILS Development System(유럽/IPG&AVL)



<그림 280> 해외사례(2) : TOYOTA 4th Generation HV-HILS(일본/TOYOTA)



<그림 281> 해외사례(3) : PSAT Pro. System(미국/ANL)



<그림 282> 해외사례(4) : HILS기반 상용 HEV 연비 및 배출가스 평가법(일본/NTSEL)

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

○ 기술 표준원을 중심으로 '10년 5월 전기자동차 표준기술위원회 구성

- 기존 표준기술연구회의 체계적이고 효율적인 표준화 전력을 적극 활용하여

'11년 국내 전기자동차 상용화는 물론 국제표준화를 주도하여 자동차산업과 연관산업의 국제경쟁력을 강화해 나갈 계획임

- 표준 제정 대상으로는 '전기자동차의 구동성능・안전관련 차량시스템 표준화', '구동모터, 전지 등의 성능 신뢰성에 과한 모듈 표준화', '충전인터페이스 형상 과련 충전시스템 표준화' 등의 표준화가 추진 중임

- 국내 완성차업체(현대자동차)도 주도권을 가져가기 위해 한국전력(KEPCO)와 협력하여 전기자동차용 충전 인터페이스 규격을 제정하여 공개하였음

○ (기술개발) 전기자동차 충전시간 극복을 위해 배터리 교체형 전기자동차 개발 검토
- 교체형 전기자동차에 맞는 차체·샤시 플랫폼 개발을 우선 수행하고 배터리 등 관련 부품의 표준화를 병행하는 부품개발

- 전기자동차에 교환 가능한 배터리 팩 부품기술 개발과 충전시간 등을 고려하여 배터리 교체용 설비개발 (배터리 교환·충전 시 필요한 부대장비를 포함한 제반 설비)

- 전기 사업법에 사업자 설립 근거를 마련하고 전기자동차용 배터리 임대사업자 선정 ('11년~)하여 지원 (정부에서 보조금 형태로 일부 지원하고, 초기 투자 비용은 저리로 융자)

- '배터리 교체 서비스 사업(안)'을 제출한 임대사업자 중심으로 경제성(사업자), 편의성(소비자) 검토 후 선정 (지경부)

- 공공부문(택시)과 국민차에 배터리 교체형 전기자동차를 우선 지원하여 Business Model 적용 가능성 검증

○ 전기자동차 충전
- 지식경제부 기술표준원에서 5월 17일(월) 전기자동차 표준기술연구회를 구성하고, 표준코디네이터를 도입하기 이전까지 동 표준기술연구회를 표준화 추진의 구심점으로 하여 국가 표준화 전략을 수립하는 등 본격적인 표준화를 추진할 계획이라고 밝힘
  · 표준코디네이터 : 표준화 대상과제를 검토, 발굴하고 표준개발 목표를 설정하는 등 표준화 전반을 종합 관리

- 전기자동차 표준화 동향 및 향후 대응 방안으로 표준화 대상은 전기자동차 차량시스템, 배터리, 충전시스템 등이며 표준화 추진개요는 아래와 같음.

· 차량시스템 표준화 : 전기자동차 구동 성능, 안전성 평가, 전자파 영향 평가, 에너지 소비율 측정 등 표준화

· 배터리 등 모듈 표준화 : 저장장치 성능 및 신뢰성 표준화, 에너지 저장 팩 성능 및 신뢰성 등 표준화

· 충전시스템 표준화 : 충전 접속기구 표준화, 충전소 설치 및 운용 관련 표준화, 충전요금 등 표준화

- 또한 하이브리드차(HEV), 전기자동차(EV) 등에 장착되는 리튬이온 배터리의 각 국가 및 국제 표준화 동향을 파악한 뒤에 리튬이온 배터리의 성능, 안전성 평가방법 국가표준을 개발키로 했으며 초안은 내년 11월까지 만들고 의견수렴을 거쳐 2011년 11월에 국가표준(KS)을 제정키로 했음

- 전기자동차의 충전시스템의 경우 충전플러그 및 소켓 등 전기적 안전 및 사용자의 편리성에 큰 영향을 미치는 충전시스템 인터페이스 분야부터 표준화를 추진키로 했으며 이스라엘 등의 선진국 상용시스템 및 국내 개발기술 등을 고려해 아파트단지 등의 우리나라 실정에 맞는 충전시스템 표준화에 주력할 방침으로 연내에 표준기술연구회 구성을 통해 표준화 로드맵을 작성하고 향후 2년간 국가표준 초안 개발을 거쳐 2011년 12월에는 관련업계 등 의견수렴 및 KS 제정을 완료할 계획임

(2) 국외 표준화 현황 및 전망

○ 국제 표준화 기구에서도 단말의 다양화가 서비스에 미치는 영향에 대한 고민을 반영하여 단말의 그룹화, 단말 프로파일의 표준화에 대한 논의가 여러 분야에서 다면적으로 이루어지고 있음

○ OMA의 DM(Device Management)그룹에서는 단말관리와 연계하여 단말 프로파일을 논의하고 있으며, BT(Browser Technology)에서는 모바일 서비스 제공시와 관련된 단말 프로파일을 표준화 하고 있음

○ GS(Game Service)그룹에서는 다양한 휴대형 단말 환경에서 게임서비스를 제공하기 위하여 단말의 기능 군에 따라 일정한 클래스를 배분하는 형태의 단말 프로파일 관련 논의를 진행하고 있음

○ 다수의 해외 업체는 IMS 기반의 CPM(Converged IP Messaging)에 대한 개발을 진행 중이며, 향후 확보 기술의 표준화 및 개별 시장에의 적용을 계획하고 있음

○ CPNS(Converged Personalized network service) 기술 요소 관련 국외 시장은 휴대폰 시장에서 2005년 세계 시장규모는 3,600만대에서 2006년에는 6,000만대로 증가하고 2010년에는 약 1억 8,000만대로 증가할 전망이며, 자동차 핸즈프리 시장이 급격히 주목받기 시작. 업계를 선도하는 SIG Promotor와 6,000여개 이상의 기업체가 참여하고 있으며, Bluetooth 제품은 매년 평균 1000개 정도가 로고 인증을 받고, 현재 7,600개 이상의 제품이 인증을 받음

○ Zigbee는 현재 TI(Chipcon), 인터그레이션어소시에이츠(CompXs), 엠버(Ember), 프리스케일이 최초의 ZigBee 컴플라이언트 플랫폼으로 선정돼 시장 활성화를 위해 적극적으로 활동하고 있는 상태임

○ ABI Research에 따르면 UWB Chipset의 탑재가 예상되는 제품으로는 디지털 영상기기, PC 주변기기, 디지털 개인기기 등으로 구분함

○ 디지털 영상기기 제품에서는 높은 전송율, PC 제품에서는 무선 USB2.0 적용 및 저전력 소비, 디지털 개인기기에서는 data 다운로드의 장점을 보고 채택하고 있음

○ EU 의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association 는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 Renault-Nissan은 전기자동차에 집중하고 있어 주목을 끌고 있음. Renault-Nissan의 까를로스곤 회장은 최근 한 인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 Nissan의 BEV 라인업이 Toyota의 Prius나 Honda의 Civic과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음

○ 30MHz 이하의 주파수에서 사용하는 Inductive Coupling 방식의 경우 안테나에서 강한 고주파를 발생시켜 생성된 자기장이 Tag의 안테나 코일을 통과함으로써 생기는 전류에 의해 작동됨

○ 100MHz 이상의 주파수 대역에서 사용되는 Backscatter Coupling 방식은 안테나에서 전파를 보내면, 태그에서 받아 파워로 사용하는 원리임

○ 배터리 이력관리를 표준화하기 위해서는 배터리의 표준화뿐만 아니라 이력관리에 사용되는 RFID Tag 기술 표준화 또한 동시에 이루어져야 함

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 전기자동차 확대 보급 및 인프라 확충사이의 정책적 우선순위를 판단하여 전기자동차 운전자의 안전하고 편리한 운행에 대한 심리적 불안감 해소와 사용의 편리성 확보에 초점을 맞춘 기술 개발이 필요함

○ 전기자동차 구매자 및 공급자 입장에서의 기술 개발이 필요함

- 소비자의 자동차 구매 요인으로 크게 작용되는 순서를 보면 가장 크게 느끼는 것은 가격, 연비, 성능, 안전성으로 조사(AC 닐슨,2005) 됨

- 연비는 높으나 고가의 차량 가격으로 인해 연비 개선을 통한 비용차액 회수는 약 3년 소요(20,000km/년 주행 가정)

- 관련 부품 변경으로 인한 가격 상승 및 규모의 경제를 통한 제조원가 절감의 한계

- 소비자의 리튬 전지의 발화 위험(휴대폰, 랩탑 등의 배터리 폭발 사고), 수소 전지의 폭발 위험, 차체 경량화에 의한 차체 내구성 문제, 충전 시스템 및 부품, 전기전자 장비에 대한 안정성에 대한 불신

- 1회 충전 시 주행거리 및 충전시간(가솔린 주유 3~5분, 반면 전기자동차는 급속 충전 20~30분 이상 일반 충전 시 7~8시간)과 전국적 충전 인프라 구축의 미비로 편의성의 장애와 운전에 대한 패러다임 변화로 인한 소비자의 혼란이 예상

- 향후 소비자 수요 및 시장성에 대한 불안으로 주도적 공급 의지 미비(르노-닛산 2020년 일본시장 600만대 보급 예측, 도요타는 200만대 이하 예측)와 시장의 불확실성

- 배터리 등 핵심 기술 확보의 어려움(선진국의 핵심기술보호, 특허선점)과 다양한 이해관계자 참여로 인하 프로젝트 관리의 어려움

- 전문 인력 및 대학, 연구소의 연구 기반의 부족과 서비스 상품이 미비

- 플러그인 시스템 인프라는 아직 표준화된 기술양식이 없어 다양한 적용기술의 출현이 예상

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술은 전력설비, 전기자동차, 정보통신, 컨텐츠 등 S/W와 H/W 관련 기술들이 긴밀히 연계되어 추진되어야 하며, 그 파급효과를 볼 때 관련 기관간의 상호 협력 체계 구축이 절실하나 이에 대한 구체적인 대안은 없는 상태임

○ 최근에는 기술 및 표준 개발 속도가 빠르고 산업계 파급도가 높은 산업계 de facto 표준 개발 단체의 활동이 활발함. 하지만 실질적으로 국내 산업체의 표준 개발 참여도가 미흡하고 국내 산학연 주체간의 협력 및 표준 공동 대응을 위한 결집도가 미흡하여 국내 기술 및 IPR을 반영한 국제 표준의 개발과 제정에 어려움을 겪고 있음

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 115> SWOT 분석표

국내역량요인 / 국외환경요인			강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
		시장	-풍부한 국내 휴대단말 시장 및 가입자보유 -풍부한 모바일 컨텐츠 및 서비스 보유 -산업계의 서비스 제공 경험과 역량이 풍부함 -내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 국내외 시장 보유	시장 -비지니스모델 및 킬러앱 부족 -법 제도적 시장활성화 기반 미흡 -대기업 위주의 시장주도로 중소업체의 자생력 및 경쟁력 구조 취약
		기술	-세계수준의 정보통신 인프라 보유 -IT 분야의 높은 기술 경쟁력 보유 -서비스를 위한 국내 자체 기술개발 의지가 높음	기술 -핵심 기술의 국외 의존도 높음 -전문기술인력 보유율 낮음 -산업계의 기술 R&D 및 자금조달 여건이 외국에 비해 취약함
		표준	-독자 기술표준 개발 경험 보유 -정부의 표준개발지원 의지 확고 -적극적인 국제 표준화 활동 경험 -국내 표준단체 및 조직력 확보	표준 -체계적이고 종합적인 기술표준 체계 미흡 -산업계의 표준활동 참여도 저조 -국가차원의 산학연 표준 공동 대응 노력 미흡
기회요인 (O)	시장	-텔레메틱스 등 관련 서비스 시장이 점차 확대됨 -비즈니스 모델 창출 및 킬러앱 개발에 대한 기회가 많음 -신규 서비스에 대한 사용자의 기대도가 높음	-현황분석에 의한 우선순위 : 1 [SO 전략 :강점 및 기회활용 전략] -발달된 국내 자동차 산업을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능 -상용화 기술을 적극 개발하고 이를 바탕으로 산업계 표준을 개발하여 구체적인 서비스에 적용하여 우리나라를 개발된 기술과 융합한 테스트베드로 구축 -국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진 -국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 함 -국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시킴	-현황분석에 의한 우선순위 : 2 [WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략] -공공 인프라의 성격을 가지는 전기자동차 충전인프라는 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용 -국내 산업계에 대한 파급효과가 높은 국제 기술 및 표준을 적극 검토하여 국내 수용 가능성 파악 -산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 기술 개발, 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함 -Blue Ocean 전략으로 소비자의 새로운 요구를 창출하고 이에 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함 -국제표준 선도기관 및 표준전문가와 전략적 네트워크를 구축하여 중간진입 전략모색
	기술	-유비쿼터스 등 컨버전스 기술 개발 추세가 확산 중 -신기술 분야에 대한 진입 장벽이 낮음		
	표준	-표준화 초기로 진입장벽 낮음 -우수한 국내 기술을 바탕으로 한 표준 개발 기회 많음 -산업계 표준 단체에서의 국내 산학연의 활동도가 꾸준히 이어짐		
위협요인 (T)	시장	-시장성장에 대한 낙관론은 존재하지만 시장만개시기에 대한 불안감 존재 -비즈니스 실패 변수가 존재하고 정확한 시장 예측이 어려움	-현황분석에 의한 우선순위 : 3 [ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략] -서비스 위주의 기술 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발에 더욱 주력 -국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술 및 표준화에 대응 -국내 및 국제 표준의 신속한 구현 및 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음 -국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제 선도업체 및 표준화 주요활동기관과의 제휴를 통하여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함	-현황분석에 의한 우선순위 : 4 [WT 전략 :약점 및 위협회피전략] -국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립 -다국적 기업 등 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립 -국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대시킴 -국제 기술개발 및 표준화 추세를 면밀히 파악하여 관망 시기와 참여 시기를 적절히 파악하여 대처함
	기술	-다수의 핵심 기술에 대한 IPR을 타국이 확보하고 있음		
	표준	-다수의 국제표준화 기구를 북미, 유럽의 국가 및 산업체가 주도하고 있음 -국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도가 아직 낮음		

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 발달된 국내 자동차 산업과 IT융합기술을 기반으로 고품질의 전기자동차 생산에 맞추어 기존의 ITS-SmartGrid-SOC와 연계된 정보를 통한 고효율의 전기자동차 충전 인프라 구성 가능하며 교통융합 충전인프라의 QCM 운용 및 관리 기술, 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술, 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 정보통신 네트워크 기술, 원격모니터링 기술, 휴대단말연동 및 인터페이스 기술과 내비게이션 및 컨텐츠 기술은 우리나라의 강점을 살려 적극적인 기술개발과 더불어 국내 표준의 국제 표준화를 적극 추진하여 국내 산업체의 세계적 기술 경쟁력을 극대화 시키고 국제 사실 표준단체에 적극 활동하여 국내 기술이 반영된 국제 표준화 추진. 또한 국내 산학연이 결집하여 국제 표준화 활동시 적절한 역할 분담과 국가 차원의 공동 대응 및 국내 IPR 반영에 적극 협력하여 국익을 최대화 시키고 국제 표준화 단체에서의 의장단 진출과 국제 회의 유치 등으로 국내 기술 및 표준에 대한 국제적 인지도 확대시킴

- WO 전략 : 작은 초기시장 시장 환경이지만 국내 자동차 산업 인프라를 고려하면 전기자동차 시장의 선점 및 세계 시장 선도의 기회를 가질 수 있음. 전기자동차 충전인프라, 교통관제센터, U-City정보센터, 스마트그리드를 네트워크로 연결하여 하나의 통합된 정보를 수집, 관리 및 제공할 수 있는 교통융합충전인프라를 이용하여 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM (Quick Change Machine) 및 대량의 배터리를 충전하는 설비를 효율적으로 운영 관리하고, 교통-전력-시설과 연계하여 실시간 요금과 충전수요상황에 효율적으로 반응하는 교통융합 충전인프라를 통합 운영 관리하는 기술에 대한 기술개발과 표준 개발은 정부가 발주한 사업에 표준화를 먼저 적용하여 효용성 및 활용성을 충분히 검토한 후 산업계의 동참을 유도하고 구체적인 비즈니스에 적용하는 단계적 접근방법 사용. 산업계를 대상으로 하는 정부의 산업기술 활성화과제 등에 표준 개발 및 적용 필요성을 충분히 반영함

- ST 전략 : 전기자동차 인프라의 환경은 IT-교통의 융합적 환경을 나타내고 있으므로 국내의 발달된 IT기술을 활용하여 전기자동차 시장의 빠른 활성화 가능성이 있음. 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술에 요구되는 차량통신 및 위치 측위 기술 등은 서비스 위주의 기술 개발과 표준화 보다는 IPR 확보가 용이한 핵심 기술 개발과 표준화에 더욱 주력. 필요시 국내 산업계가 결집하여 공동으로 국제 기술과 표준화에 대응하고 국내 및 국제 기술 및 표준의 신속한 구현과 적용으로 국내 시장을 세계적인 벤치마킹 대상으로 삼음. 국제 기술 및 표준에 대한 취사선택과 국제선도 기업과의 전략적 제휴를 통하

여 실패에 대한 위험 부담을 줄이고 win-win의 기회를 적극 이용함

- WT 전략 : 국제 기술 및 표준에 포함된 IPR을 주도면밀히 파악하여 국가적 대응 방안을 마련하고 국내 산업계 보호 방책 수립하며 다국적 기업 및 연구기관과의 국제 네트워크를 활용하여 기술 및 표준 선도 기업과 공동으로 표준화에 대응하는 중간진입 전략 수립과 국내 산업계 및 시장을 보호할 수 있는 법제도를 마련하고 기술 개발 및 표준 개발 기업에 대한 인센티브를 확대를 통해 높은 기술 환경에 대한 극복 전략 사용

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 위기관리와 효율적 목표 달성을 위하여 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 기술개발의 난위도와 공공인프라로서의 전기자동차 충전인프라의 역할을 고려하여 기반기술 및 응용기술의 연구개발 순서를 정하고 서비스 확대를 위한 대중교통류 대상의 연구개발에 우선순위를 높여 연구개발을 진행 후 일반 전기자동차량을 대상으로 한 서비스 확대를 위한 연구개발 추진

- 기존의 ITS, GIS, LBS, UT, 텔레메틱스 등의 기술현황을 심도 있게 조사 분석하여 전기자동차 교통융합충전인프라 운영관리기술에 접목시킬 수 있는 기술 및 표준 분야를 도출하고, 전기자동차와 전기자동차 기반 혼합교통류의 특성을 모델링하여 국제 IPR을 확보할 수 있는 서비스 기술의 핵심 분야 도출하여 관련 기술개발경험과 기술력을 보유하고 있는 전문 연구기관으로 컨소시엄 구성하여 기술개발 추진

- 개발된 국내 기술 및 표준은 정부 주도의 기술개발 및 시범사업에 우선 적용하여 그 효용성을 검토한 후 산업계의 실제 서비스 및 비즈니스에의 확대 적용을 유도함으로써 실패 위험을 줄이고 산업계 참여도와 성공 가능성을 높임

- 전기자동차 차량 진단, 전기자동차 차내망 인터페이스 기술, 충전인프라 모니터링 등 자동차 산업과 정보통신 산업 그리고 전력산업간 연계 및 협력이 필요한 기술개발과 표준화는 관련 법규 및 제도를 면밀히 파악하여 정부 차원의 대책 및 지원 방안을 마련하고 산업간 공통 활용이 가능한 기술개발 및 표준개발에 주력함

- 타 기술 및 타 산업 연계 기술 개발을 위해서는 관련 기술 및 산업 분야에서 요구사항을 면밀히 파악하여 새로운 비즈니스 모델 및 신규 시장 창출을 겨냥하여 활용도 높은 기술을 중점 개발

- 국가 대표 전문가로 구성된 분야별 기술 및 표준 전문가가 공식 표준화 기구에서 조직적으로 활동하여 국제 기술 동향을 적극 파악하고 국내 기술 개발 및 산업계 현황을 반영한 국가적 추진 계획을 수립함

- 서비스에 직접 적용 가능하고 산업계 관심도 및 활용도가 높은 기술과 표준안은 민간 포럼을 중심으로 산업계 적용 및 산업계 주도의 표준안을 개발하고 이를 정부 정책 및 유관 기술 분야에서의 호환성과 상호 운용성 등을 검토하여 단체 표준으로 제정을 추진함

- 국내 표준화 단체는 관련 분야의 선도적인 국제 표준화 기구와 적극적이고 광범위한 협약을 맺어서 국내 산업계의 국제 표준 참여 여건을 마련하고 국내 표준과 국제 표준과의 상호 호환성을 확보하여 국내 기술 및 산업계의 세계 시장 진출 및 경쟁력 기반을 마련함

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 전기자동차 교통안전융합정보체계 및 안전성 평가기술에 필요한 교통융합충전인프라 운영관리기술에 관련된 과제를 발굴하고 지원하며 전기자동차 인프라확충을 통한 전기자동차 활성화를 위한 정책적 지원역할 수행

○ 관련 연구원 대학, 산업체 등의 컨소시엄으로 구성된 전기자동차 교통안전융합체계 및 교통융합충전인프라 운영관리기술 개발 사업 추진 주체는 기술개발 요구사항을 정립하고 사회 및 시장의 요구사항을 반영하여 실질적이고 효율적인 연구개발이 이루어지도록 과제 수행 주체간의 원활한 연구교류가 추진될 있도록 총괄사업 및 세부 사업 간의 정기적 기술 교류를 통한 효율적 연구 수행을 추진

○ 산학연 공동연구를 통하여 빠르게 발전하는 기술에 적응하여 핵심 원천 기술에 대한 연구를 수행하고, 기 확보된 국제 공동연구 네트워크를 통한 선진국의 기술과 학술적 연구 내용의 교류를 통하여 연구 수준을 높이며, 표준화 활동에 공동 대처를 통한 표준화 주도적 위치에 설 수 있도록 한다. 또한 실용적 원천기술 개발을 위하여 산학연 기술 포럼을 조직하여 각 분야별 기술 정보와 산업 정보를 수집하여 교류하며, 이를 통하여 보다 신속하게 정보와 기술 교류가 가능하도록 한다. 이와 같은 추진 방안과 체계를 통하여 보다 실질적이고 파급효과가 큰 원천 기술 개발이 가능할 것으로 판단됨

○ 실용적 원천기술 개발을 위한 운영위원회 운영
- 산학연의 공조를 통한 실용적 원천기술 개발

- 산업체 : 상용화 방안을 통한 실질적 산업계 요구사항 도출

- 학 계 : 핵심 원천 기술 연구

- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진

- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 Cross check

- 정기 기술교류회 개최를 통한 연구 기관별 인터페이스 조율 및 시스템 통합

○ 핵심 원천 IPR 확보를 통한 국내·외 표준화 대응
- 표준의 신속한 수용과 중요 기술의 동향 파악을 통한 표준 기술 및 시장 선점

- 최신 기술, 학계 동향 파악을 통한 향후 기술 표준의 예측을 통하여 표준화에 적극 참여

- 표준화를 통한 연구 개발 기술 전파의 극대화

○ 산업 포럼 구성
- 개발 기술의 활용도 및 기술이전을 원활하게 하기 위한 포럼 구성 노력

- 업계의 표준 제공 및 관련 기술 활용, 새로운 방향 제시를 통한 시너지 효과 증대

○ 국제 네트워크를 이용한 연구
- 연구기관별 기 확보된 국제 네트워크를 통하여 유사 핵심 기술 보유 선진국 대학과 기술 교류 및 표준화 공동 대처

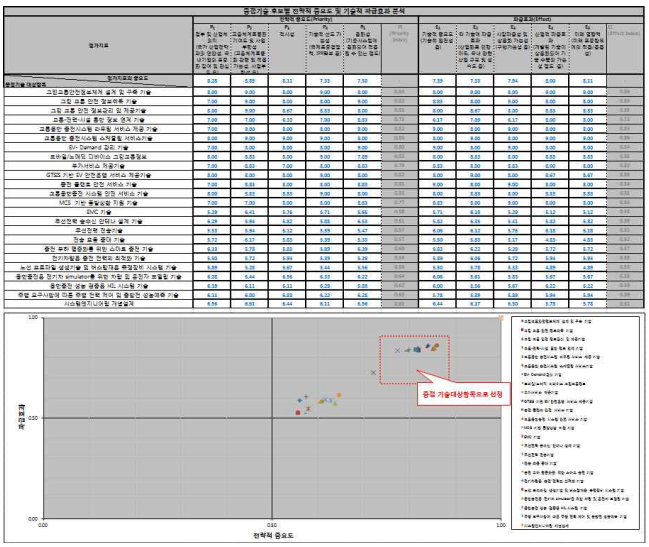
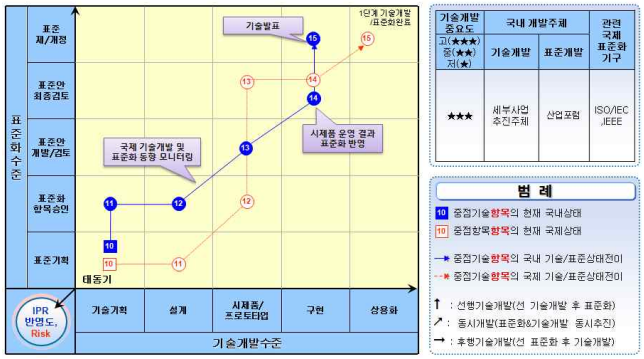
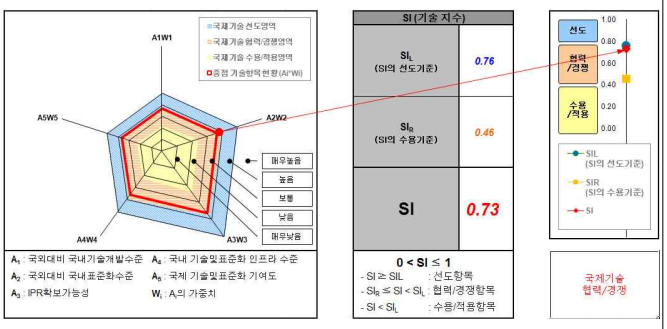
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 116> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타모형지수	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평

균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유
- 총 17개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 9개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

- 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목은 다음과 같음

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술
  ▸배터리가 장착되는 전기자동차, 교통인프라 기반의 충전 시스템 및 대단위 충전 인프라 등에서 로봇기반의 자동 교환 플랫폼을 사용할 경우 발생할 수 있는 각종 안전사고 및 이를 대비할 수 있는 기술

  ▸전기자동차에 장착되는 배터리 및 에너지 관리 시스템에 대한 전기적, 기계적 안전성을 평가할 수 있는 방법을 개발하고 이를 수행하는 기술

  ▸전기자동차가 운행 및 충전 상황에서 발생할 지도 모르는 충돌 사고, 접촉 불량에 의한 전기적 사고, 화재 및 누전에 의한 안전사고 등에 대한 시험을 통해 전기자동차의 안정성을 확보하고 안전성 평가 방법 및 평가 시스템에 의한 보장 기법에 대한 기술

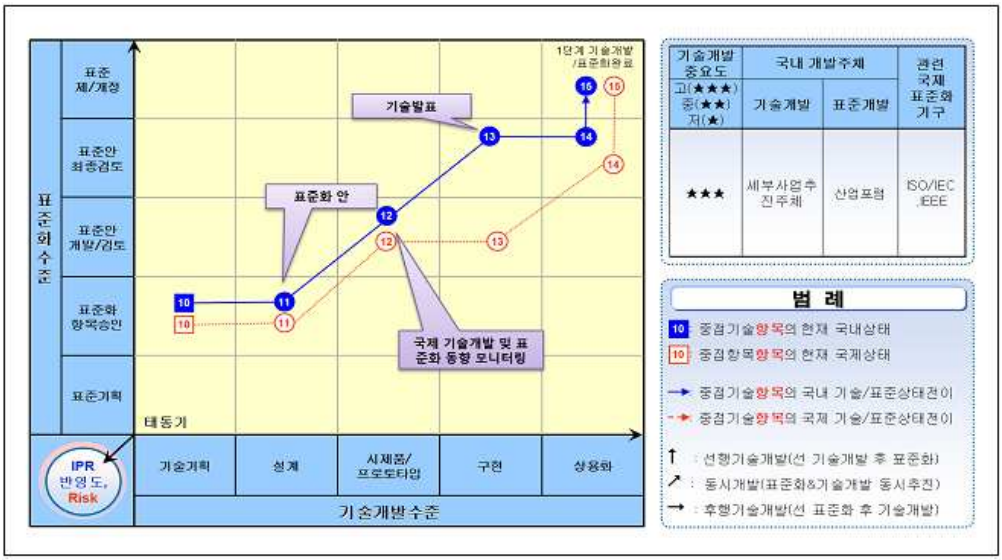
- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계
  ▸배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기술에서 정의된 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법, 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 및 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발상황 대응 안전성 평가 기법 등을 법·제도적 관점에서 지원하기 위한 평가 기준 및 인증 체계를 제안하기 위한 기술

  ▸배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 이외에 전기자동차에 장착되어 전기에너지를 소비하는 모든 전기 장치에 대한 전기적 효율성에 대한 평가 및 인증 기준을 제시함으로써 전기자동차의 성능에 대한 소비자의 선택권을 보장하고 확대하기 위한 기술

다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

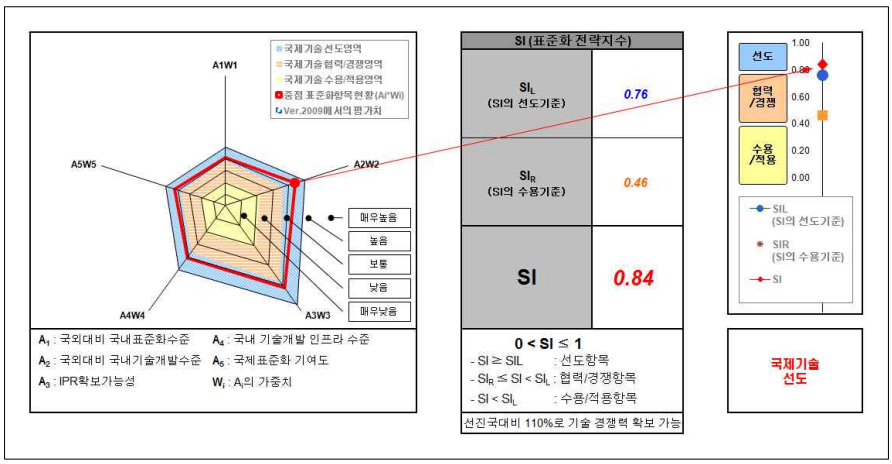
(1)배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 283> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 상태 천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 284> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술
스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

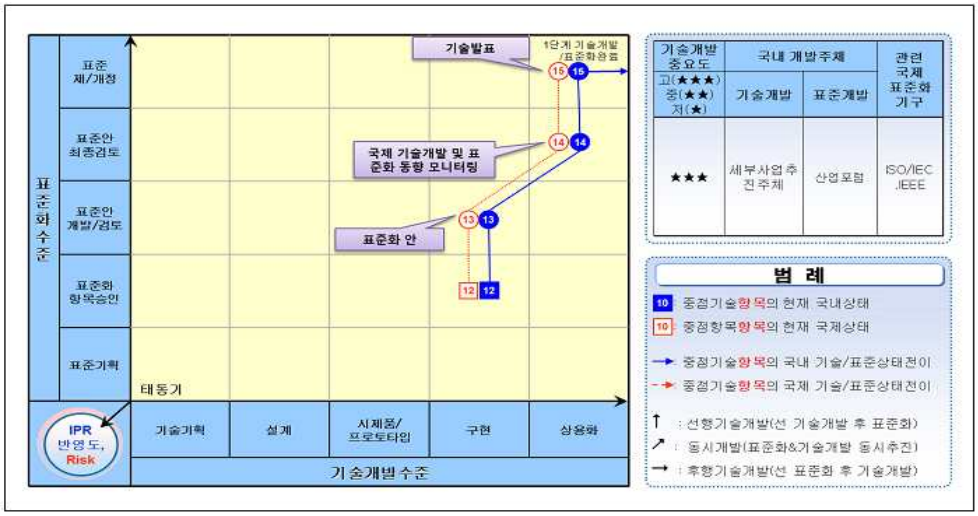
- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술은 국제적인 표준화 없이 태동하고 있는 특성을 가지고 있으므로 초기에는 기술 분야의 특성을 고려한 표준에 대한 연구를 진행하며 국제 기술개발 및 표준화 동향을 모니터링 및 집중적 기술개발을 활용한 국제 기술 선도 함

- <그림 453>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.84/0.76=1.10 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 110% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 453>은 A2가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국외대비 국내 기술개발 수준이 높은 것으로 분석됨

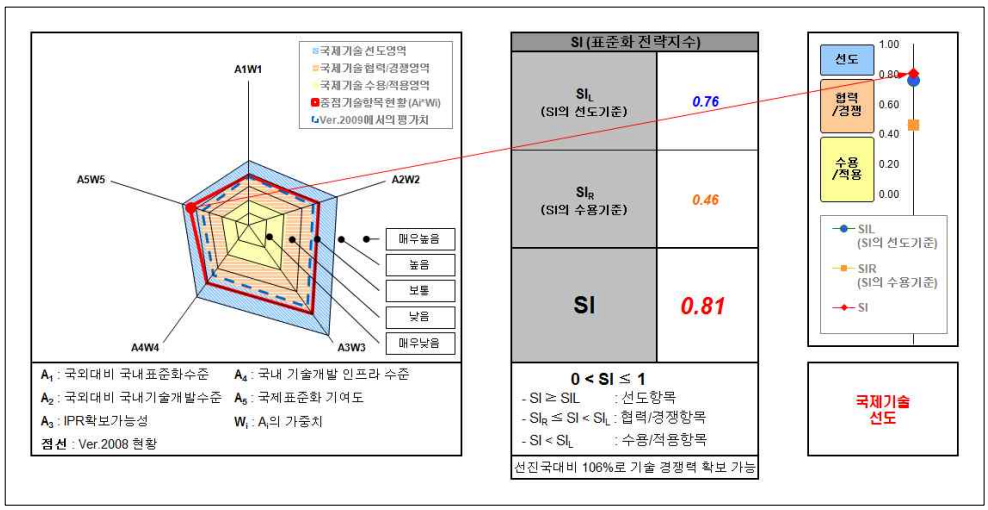
(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계

○ 기술개발 및 표준상태전이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 285> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태 천이도

○ 기술개발 전략목표 도출



<그림 286> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

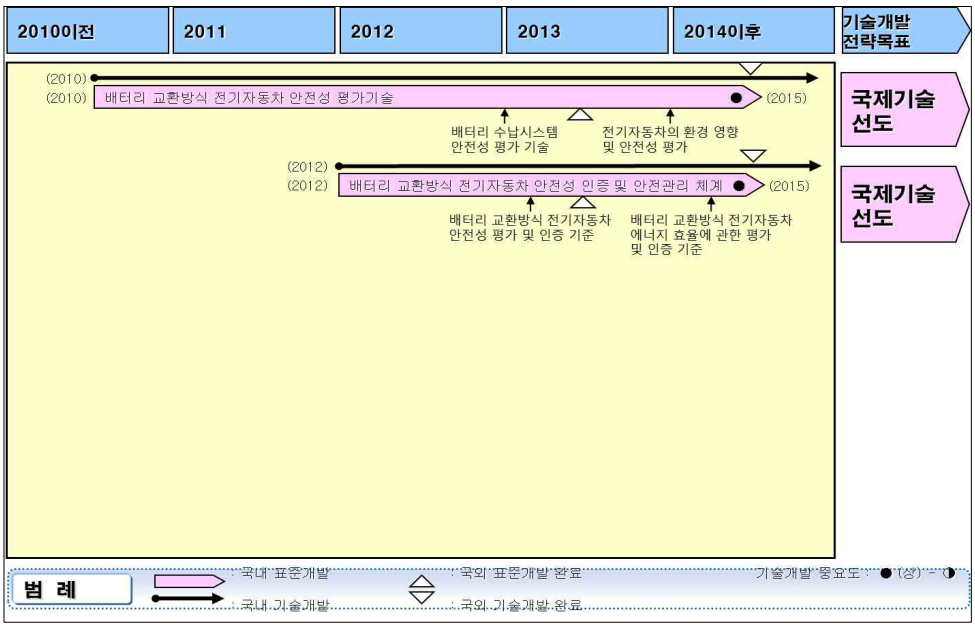
- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계는 국내 및 국외 기술이 모두 태동기이므로 표준개발과 연구개발을 병행하여 진행하며 국제 기술 개발의 동향을 파악하여 국제기술 선도가 가능하며 새로운 요구사항에 필요한 집중된 기술 개발 및 표준화 추진으로 시장을 선점함으로써 표준의 국내 활용도를 높이고 우리나라의 적용 사례를 국제적인 시험 모델로 삼음

- <그림 455>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.81/0.76=1.06 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 106% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 455>은 A5가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국제 표준화 기여도가 높은 것으로 분석됨

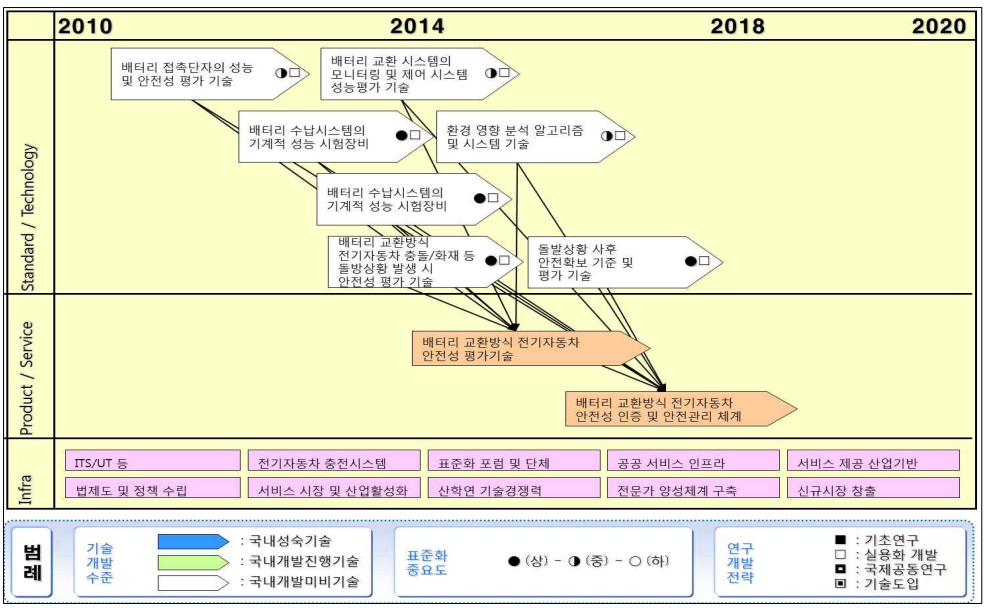
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 287> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 288> 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)

8절. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술

1. 연구개발과제의 개요

가. 개요

(1) 기술개요

(가) 중점 기술 개발항목의 정의

○ 중점기술의 정의

대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 기술은 전기자동차에 장착되는 배터리에 대한 전기적, 기계적, 열적 안전성 및 배터리의 수명, 신뢰성과 관련된 안전 및 성능평가 기술. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전관리 기술은 충전된 배터리의 이동 중(충전장소 -> 배터리 교환소)에 생길 수 있는 배터리의 충격 및 열에 대한 안전성과 충전된 배터리가 안전하게 배터리 교환소에서 보관되도록 유지, 관리하는 기술

- 전기자동차에 사용되는 배터리의 종류는 다양한데, 전지를 구성하는 화학적 물질에 따라, 납축전지, 니카드전지, 니켈-수소전지, 리튬이온전지, 리튬폴리머 전지로 나눌 수 있음

- 납축전지는 현재 자동차의 SLI(Starting-Lighting-Ignition), 산업용, 수송기계, 비상전원, 전력저장 등의 용도로 사용되고 있으며, 가격이 저렴한 장점이 있으나, 전지 성능향상에 한계를 보이고 있기 때문에 향후 여타 이차전지에 의해 대체될 가능성이 매우 높음

- 니카드전지는 성능의 신뢰도가 높아 현재 전동공구 등 산업용으로 주로 사용되고 있으나 카드뮴이 공해물질 이라는 이유로 점차 생산이 둔화되고 있으며, 리튬이차전지가 전동공구 시장을 잠식하면서 니카드전지는 점차 사용량이 줄고 있음

- 고성능 이차전지에 속하는 니켈-수소전지는 현재 하이브리드 자동차의 전원으로 이미 상용화가 되었으며, 향후 리튬이차전지가 하이브리드 자동차의 전원으로 채택되더라도 당분간 그 시장을 유지할 것으로 예상됨

- 고성능 이차전지로 구분되는 리튬이차전지는 성능(에너지밀도, 출력특성, 수명 등)면에서 기타 전지에 비해 우수하므로 최고의 이차전지로 평가 됨

- 리튬이온 이차전지는 다른 이차전지의 전압에 비하여 높고, 초기 개방전압은 4.2V, 평균 작동전압은 3.6~3.7V

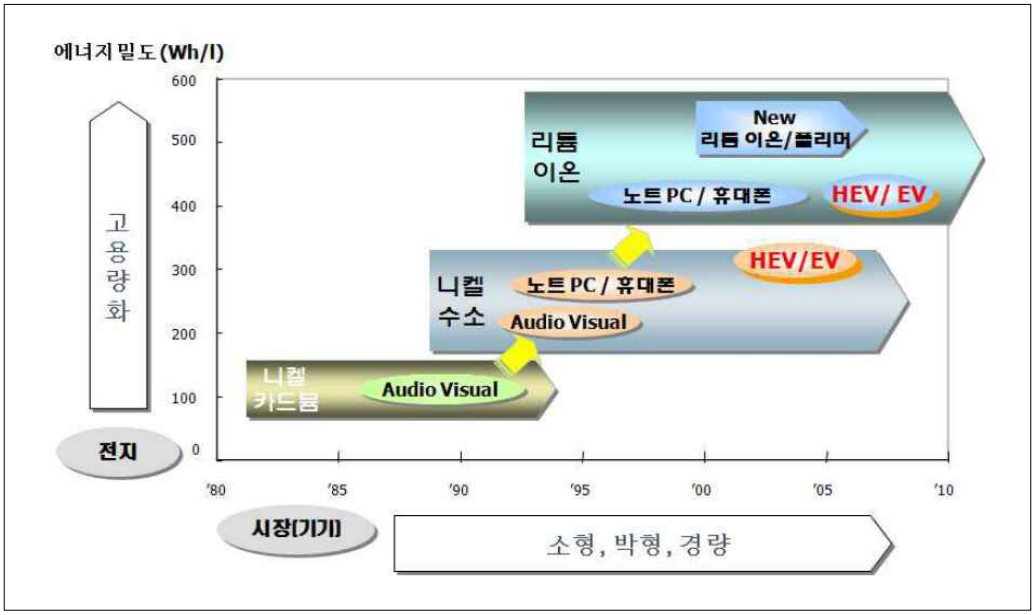
- 이는 전기자동차용 전원 시스템이 매우 높은 전압으로 구성되어 대단히 유리한 조건임. 360V를 만들기 위해 니켈-수소 이차전지는 약300개가 필요하지만 리튬이온전지는 약100개로 연결 가능

- 전지의 용량이 증가하고 크기가 커짐에 따라 에너지 밀도, 출력 특성 뿐 아니라 안전성 확보, 저가격화 등이 주요한 문제점으로 대두됨. 이러한 문제점이 해결된다면 전기자동차 등 많은 분야에서 시장 점유율을 확대해 나갈 수 있음

<표 117> 전기자동차에 사용되는 배터리 종류

특성	니카드전지 (Ni-Cd)	니켈-수소전지 (Ni-MH)	리튬이온전지 (Li-ion)	리튬폴리머전지 (Li-Polymer)
양극활물질	NiOOH	NiooH	LiMO2	LiMO2
음극활물질	Cd	MH	Carbon	Carbon
전해액	KOH/H20	KOH/H20	LiX/유기용매	LiX/고분자전해질
평균전압[V]	1.2	1.2	3.8	3.8
에너지밀도[wh/h]	160	240	350~400	250~350
수명[회]	1000	1000	1200	1000
자기방전율[%/월]	20~25	20~25	10이하	10이하
환경친화도	나쁨	나쁨	양호	양호
저온특성	양호	양호	양호	나쁨
안정성	좋음	좋음	폭발가능	화염가능
보호회로	불필요	불필요	필요	필요

- 현재 전기자동차에 사용되는 일반적인 전지로는 니켈-수소전지와 리튬이온전지가 있는데, 니켈-수소 전지는 에너지밀도가 낮은 대신에, 저온 특성과 외부 충격에 대한 안정성이 커서 일부 전기자동차에 사용 중에 있음. 리튬이온전지는 폭발 가능성 때문에 안정성에 문제가 있지만, 에너지밀도와 자기 방전 율이 좋아 보호회로를 장착하여 현재 많은 전기자동차에 사용되고 있음



<그림 289> 이차전지 종류에 따른 에너지 밀도 및 패러다임 변화

- 향후 Mega Watt급 대용량 전력 저장용 이차전지의 개발이 예상되며 MW급의 대용량 전력저장용 이차전지는 최근 신재생에너지의 보급에 따라 수요가 증가하고 있지만 이차전지의 가격과 장기 수명이 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있어 이를 극복하기 위한 핵심기술 개발이 필요

- 배터리의 짧은 수명으로 인해 경제성 문제가 발생하는데, 이를 극복하기 위한 새로운 배터리가 개발 중에 있음. 수명이 20년 이상이며, 2만 5,000회 재충전할 수 있음. 이는 나노티타늄기 배터리인데 무게가 동일한 크기의 NiMH 배터리의 1/3이고, 전력이 4배임. 이 기술은 나노 크기의 리튬 티타늄 산화물 배터리 전극 재료를 기반으로 하며, 일반 리튬 이온 충전식 배터리에 채용되는 표준 음극 재료인 흑연 대신에 nLTO가 사용됨

<표 118> 전기자동차 배터리에 대한 안전 및 신뢰성 예상 시험 평가 항목

예 상 시 험 평 가 항 목	
1. 구조 확인 시험	
2. 성능 시험	a) 용량 및 에너지 측정 시험
	b) 방전 및 피크 파워 측정 시험
	c) 충전 / 방전 효율 시험
	d) 자가 방전 측정 시험
	e) 저온 시동 성능 시험
3. 내구성 시험	a) 수명 / 가속 수명 시험
	b) 저온 및 고온 온도 시험
	c) 열 충격 시험
	d) 기계적 충격 시험
4. 안전성 시험	a) 과 충전 / 과 방전 시험
	b) 외부 단락 / 부분 단락 시험
	c) 내부 단락 시험
	d) 압착 시험
	e) 열 노출 시험
	f) 진동 시험
	g) 급속 충전 시험
	h) 이상조건 시험
	i) 낙하 시험
	j) 외관 뒤틀림 시험
	k) 화재 시험
	l) 침수 시험
	m) 난연성 시험
	n) 리버스 충전 시험

- 대중교통 전기자동차용 배터리의 안전성 평가 기술은 전기자동차에 장착된 배터리가 열, 외부 충격, 전기적 위험, 화학적 위험 등에 얼마나 안전하게 유지되는지에 대한 시험 평가 기술을 나타냄

- 대중교통 전기자동차용 배터리의 안전에 대한 전기적 평가 항목으로는 과 충전 시험, 과 방전 시험, 외부 단락 및 부분 단락 시험 등이 있으며, 성능에 대한 전기적 평가 항목으로는 충방전 시험을 통한 용량 및 에너지 시험, 방전 시험, 충방전 효율 시험, 자기 방전 시험 등이 있음

- 기계적 평가 항목으로는 충돌 시험, 관통 시험, 진동 및 기계적 충격 시험이 있음

- 열적 안정성 평가 항목으로는 열 충격시험, 고온 방치 시험 및 외부 열 노출 등이 있음

- 전기자동차에 사용되는 배터리의 예상시험 조건으로 배터리 구조 확인 시험, 성능시험, 내구성 시험 및 안전성 시험 확인이 있음

- 배터리 구조 시험은 구조적 안전성 확인이며 위에서 설명된 안전성 시험에는 추가로 낙하시험, 외관 뒤틀림 시험, 화재 시험, 침수시험, 난연성 시험 등이 있음

- 대중교통 전기자동차용 배터리에 대한 지속적인 안전성 관리를 위해서는 이에 대한 평가 인증제도의 구축이 필요한데, 현재 국내에서 배터리 제품에 대한 안전성 평가제도로는 자율안전확인제도가 있음

- 휴대용 배터리('09년도 7월)와 전기자전거에 사용되는 배터리('10년 1월)에 대한 자율안전확인제도(KPS)가 시행중에 있지만 현재 전기자동차용 배터리의 경우 사용 환경이 매우 달라 평가 방법 및 기준이 강화된 별도의 안전기준이 없는 상황

- 따라서 이에 대한 안전성 평가 시스템 기반을 통한 관리체계 구축의 필요성 제기

- 전기자동차의 안전성을 확보하기 위해서는 배터리에 대한 안전성 및 내구성에 대한 평가 이외에도 배터리가 교환소에서 교환될 때 접촉되는 단자부와 배터리 충전기에 대한 안전성 평가가 동반되어야 함

- 배터리 교환소에서 교환을 위해서는 배터리에 대한 충전이 필수적이기 때문에 이에 대한 운용의 안전성을 위해 배터리 충전시스템에 대한 안전성 평가 및 관리체계가 구축되어야 함

- 충전기에 대한 관리체계 구축을 위해 안전성에 대한 평가가 선행되어야 하는데, 주요 예상 항목으로는 구조 및 외관에 대한 검사, 커넥터 온도 상승에 대한 검사, 사용자의 감전에 대한 전기적 안전성 평가를 위한 접촉전류 및 내전압 검사, 외부 기계적 충격 검사, 전자기적합성(EMC) 검사 및 성능 검사 등이 있음

- 전기적, 기계적 안전성 및 성능 시험 외에 기타 발생 가능한 안전성 시험 개발이 필요하며 이를 기반으로 관리 안전지침의 개발이 필요함

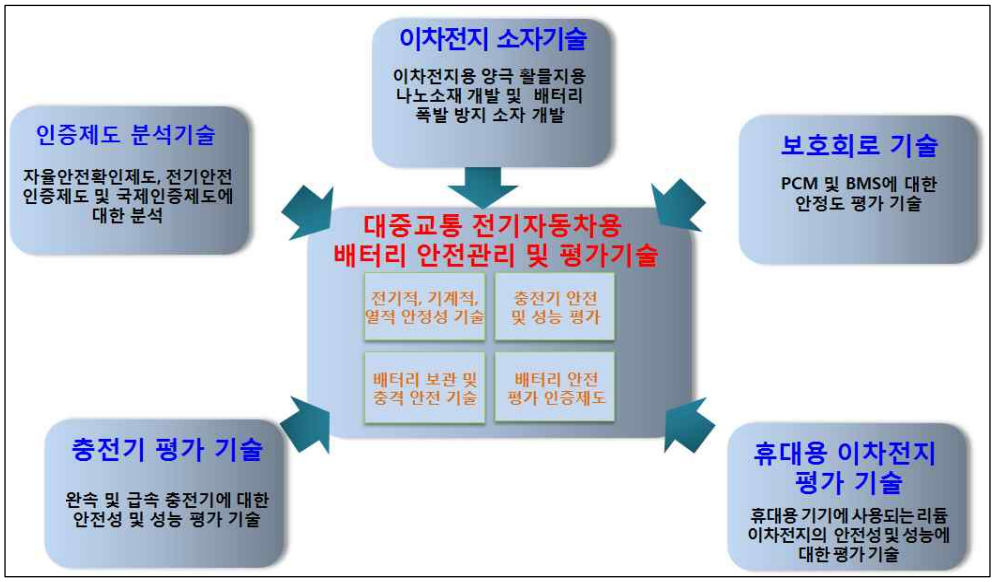
○ 중점기술개발 항목의 정의

<표 119> 중점기술개발 항목의 정의

중점기술 개발 대상항목	중점기술 개발 세부항목	요소기술	중점기술 내용
대중교통 전기자동차용 배터리 안전관리 및 안전성 평가	대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 기술	기계적 안정성 기술	충돌시험, 관통시험, 진동시험, 기계적 충격 시험, 압착시험
		전기적 안정성 기술	과 충전/과 방전 시험, 외부단락 및 부분단락 시험, 용량 측정 시험, 충방전 효율 시험, 자기 방전 시험, 저온 시동 성능 시험, 수명 및 가속 수명 시험, 급속 충전 시험, 리버스 충전 시험
		열적 안정성 기술	열 충격 시험, 고온 방치 시험, 외부 열 노출 시험, 화재 시험, 침수 시험, 난연성 시험
		배터리 교환소의 충전 시스템 안전성 및 성능 시험	방전되는 배터리에 대한 충전시스템의 안전성 및 성능 평가
		배터리 보관 기술	방전된 배터리와의 교환을 위해 대기하는 충전된 배터리에 대한 안전한 보관 기술
		충격 안전성 시험	**완충된 배터리의 배터리 교환소로의 이동 중에 발생할 수 있는 충격에 대한 안전성 시험**
	대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계	자율안전 확인품목 포함	**휴대용 이차전지 및 전기자전거용 이차전지는 '자율안전확인제도' 라는 강제인증제도를 통하여 안전관리 되고 있으며, 전기자동차용 배터리 역시 동일한 제도를 통한 안전관리가 가능한지에 대한 분석**
		배터리 안전인증 제도	다른 기기에 사용되는 배터리와는 달리 용량의 차이로 인해 안전성 평가 방법이 크게 다르기 때문에 새로운 인증 제도를 통한 배터리 안전관리 제도 개발
		국제 인증제도	국제적으로 전기전자제품 인증 제도로는 IECEE 제도가 있으며, 현재 휴대용 기기에 사용되는 이차전지 또한 이 제도에 포함되어 운영되고 있음. 전기자동차용 이차전지에 대한 국제 인증제도는 아직 없음

(나) 연관기술 분석

○ 연관기술 관계



<그림 290> 연관기술 관계도

- 전기자동차 배터리 충전에는 완속 충전과 급속 충전 두 가지 기술이 있음. 배터리뿐만 아니라 충전 중에 발생할 수 있는 충전기의 안전성 및 이에 대한 성능평가 기술이 연관성을 가짐

- 리튬이차전지가 가장 활발하게 사용되고 있는 분야가 휴대용 전기기기 분야인데, 안전성의 문제가 가장 많이 일어나고 있는 부분이기도 함. 이에 대한 안전성 평가가 국내외에서 진행 중에 있으며 안전 및 성능평가의 기술이 연관성을 가짐

- 전기자전거에 사용되는 배터리에 대한 안전성 평가 역시 관련성을 가지며, 용량이 휴대용보다 증대되면서 전기자동차에 사용되는 배터리와 특성이 근접해 있어 기술적 연관성을 가짐

- 배터리 보호회로의 기술이 배터리의 안전성을 보장하는 근간이 되면서, 특히 리튬이차전지에는 반드시 PCM(Protection Circuit Module)이 장착되어야 함. 전기자동차에는 BMS(Battery Management System)라는 배터리 관리 시스템이 있으며, 이는 배터리의 전압, 전류, 온도 등 안전과 관련 있는 모든 항목들을 컨트롤하기 때문에 이에 대한 안정도 기술이 중요하게 대두되고 있음

- 이차전지를 더 경량화하고 성능을 높이기 위해서는 소자 개발이 중요한데, 일례로 나노 소재가 개발되면서 전기자동차에 사용되는 이차전지의 크기를 줄일

수 있는 계기가 되며, 또한 현재 배터리 폭발방지 소자가 개발 중에 있어 배터리 성능 및 안전성 향상에 기여 할 것으로 예상이 됨

- 현존하는 인증제도 분석을 통해 향후 전기자동차에 사용되는 배터리 시험 평가의 인증 제도를 개발할 수 있으며, 국내에는 KC 마크제도가 있고 국제적으로는 IECEE 인증 제도가 있음

<표 120> 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
충전기 평가 기술	완속 충전기에 대한 안전성 및 성능 평가	KS	IEC	표준 제정	표준 제정	제작	상용화
	급속 충전기에 대한 안전성 및 성능 평가	KS	IEC	표준 기획	표준 기획	제작	상용화
휴대용 이차전지 평가 기술	리튬이차전지의 안전성 및 성능 평가	KS	IEC	표준 제정	표준 제정	상용화	상용화
휴대용 이차전지 평가 기술	리튬이차전지의 안전성 및 성능 평가	KS	IEC	표준 제정	표준 제정	상용화	상용화
전기자전거 배터리 평가 기술	전기자전거에 사용되는 배터리에 대한 안전성 및 성능 평가	KS	IEC	표준 제정	표준 제정	상용화	상용화
이차전지 cell에 대한 안전성 평가	단위 셀에 대한 안전성 및 성능 평가 기술	KS	IEC	표준 제정	표준 제정	상용화	상용화
보호회로 기술	PCM(Protection Circuit Module)에 대한 안정도 평가 기술	KS	IEC	-	-	상용화	상용화
	BMS(Battery Management System)에 대한 안정도 평가 기술	KS	IEC	-	-	제작	상용화
인증제도 분석	자율안전확인제도에 대한 분석	KC	-	-	-	상용화	-
	전기안전 인증제도에 대한 분석	KC	-	-	-	상용화	-
	국제인증 IECEE에 대한 분석	-	IEC	-	-	-	상용화
이차전지 소자 기술 개발	이차전지용 양극 활물질용 나노 소재 개발	-	-	-	-	양산	-
	배터리 폭발방지 소자 개발	-	-	-	-	구현	-

(2) 중점기술 추진방향

○ 중점기술항목 기획 추진배경

- 이차전지의 사용이 증대되면서, 리튬이온이차전지의 안전성에 대한 문제가 발생하기 시작하면서 우리나라에서 2009년 7월부터 휴대용이차전지에 사용되는 배터리에 대한 안전성 평가를 의무적으로 시행하기 시작함

- 휴대폰, 노트북, PMP, MP3, 네비게이션 등의 통신 및 전자제품에 내장되어 있는 리튬이차전지의 폭발사고가 계속되고 있으나, 명확한 사고원인 조차 정확히 규명하지 못하고 있어 커다란 사회적 문제로 떠오름

- 리튬이차전지 관련 국내외 폭발 사고건수는 28건이며, 2008년도에만 11건(국내 10건)에 달하고 있음

- 2005년~2008년도 까지 46건(국내)나 되며, 기기별로는 노트북 4건, 휴대폰 29건, PDA 1건, 네비게이션 8건 등임

- 배터리 사고 사례로 2007년 중국 휴대폰 배터리 폭발로 사용자 사망(간쑤성 진타현) 했으며, 2008년 미국 애플사 I제품 배터리 과열현상 발생

- 폭발사고의 원인은 내부단락, 과 충전, 외부단락, 고온노출 등 복합적인 요인으로 추정되며, 리튬이차전지 특성상 사고가 나면 터지거나 녹아내리기 때문에 사고제품으로 원인 분석이 어려운 문제점도 있음

- 전기자동차용 배터리가 갖추어야 하는 요건으로는 지속적인 충방전을 반복할 경우에도 용량의 감소 없이 안정적이어야 함

- 또한, 고속 충전 및 방전 특성이 우수해야 하며 전지의 안전성이 매우 우수해야 하는 요건이 있음

- 현재 전기자동차에 사용되고 있는 배터리의 종류는 가장 많은 폭발 사고의 원인이 되는 리튬이차전지이며, 따라서 이에 대한 안전성 평가는 필수적인 상황임

- 국내에서는 자율안전확인대상 품목으로 휴대용 이차전지를 포함하여 강제항목으로 관리하고 있으며, 2010년부터는 전기자전거에 사용되는 배터리에 대한 안전관리를 강화하고 있음

- 이러한 이유로, 배터리 충전, 배터리를 탑재한 전기자동차의 운행, 배터리 교

환소로 이동, 배터리 교환소에서 관리 중에 발생할 수 있는 안전사고에 대한 시뮬레이션으로 배터리에 대한 전기적, 기계적, 열적 안전성 시험은 필수적이라고 할 수 있음

- 전기자동차에 사용되는 배터리에 대한 안전성 시험을 지속적으로 시행하고, 관리하기 위해서는 인증제도의 개발이 필수적이며, 향후 시험을 하지 않고 탑재된 배터리에 대한 관리를 위해서라도 인증제도의 정착이 배터리의 위험성을 낮추는 도구로 활용가능 함

- 휴대용 이차전지 및 전기자전거에 사용되는 배터리에 대한 안전관리 제도가 구축되어 있지만, 이보다 더 큰 용량의 배터리가 사용되는 전기자동차와 관련된 배터리에 대한 안전 뿐 아니라 성능 및 내구성에 대한 관리 제도가 없으므로 시험평가를 개발하여도 이를 지속적으로 관리할 수 있는 제도가 미비하기 때문에 관련 인증제도 구축이 필요함

- 최근 GM 및 현대에서 고속 전기자동차 개발을 발표하고 있지만, 여기에 사용되는 배터리를 충전하는 충전시스템에 대한 안전성 평가 관리체계가 구축되어 않아 이에 대한 필요성도 제기됨

- 이러한 안전관리 체계를 바탕으로 현재 국내 배터리 제조업체들의 해외 경쟁력을 강화할 수 있으며, 향후 시장점유율을 증가시킬 수 있는 계기가 될 수 있음

- 2012년 이차전지 시장은 총 280억불 규모로 예상되며, 이중에서 자동차용 이차전지 시장이 가장 두드러진 성장세를 보여줄 것으로 예상. 2015년 전기자동차용 이차전지의 시장 규모는 80억불 규모로 성장 예상이 되며 이러한 안전성 강화를 통한 국내 제조업체들의 세계시장으로의 도약을 예상할 수 있음

○ 중점 추진방향

- 전기 자동차 보급을 확대하여 소비자들이 에너지 절감에 앞장서도록 하기 위해서는 전기자동차에 사용되는 배터리에 대한 안전성을 확보가 최우선이며, 이를 평가할 수 있는 평가체계와 관리할 수 있는 인증체계 확립이 선행되어야 함

- 일반적으로 전기자동차에 사용되는 배터리가 교환식이든 충전식이든, 배터리의 지속적인 충방전은 필수적이며, 이 배터리가 전기자동차에 탑재되어 운행되기 때문에, 이러한 안전성 확보를 위해서는 이를 시뮬레이션한 상태에서의 시험 방법이 개발이 되어야 함

- 배터리가 배터리 교환소에서 교환되는 경우, 배터리의 적재로 인해 발생할 수 있는 관리상의 안전성 부분에 대한 시험 평가 방법 또한 개발되어 모든 안전성 부분에 대한 평가 체계가 확립되어야 함

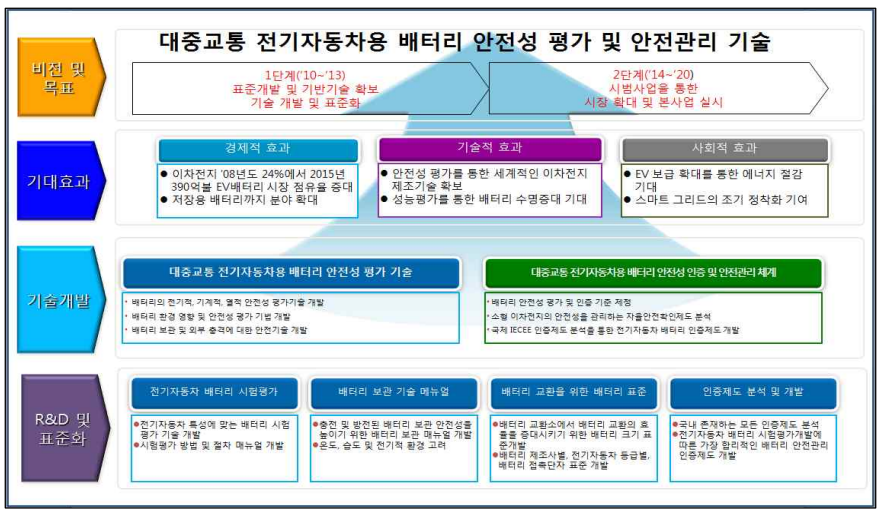
- 배터리에 대한 안전성 평가를 받았다 하더라도, 지속적인 관리가 이루어져야 하며, 타입 테스트 뿐 아니라 제조과정에서의 안전성 관리 부분에 대한 평가를 위해서 제품 사후관리 제도를 운영해야 함

- 현재 배터리의 안전성 시험 평가 항목으로 과 충전시험, 과 방전 시험, 외부 단락 및 부분 단락 시험 등 전기적 평가 항목과, 충격, 관통, 진동 및 기계적 충격의 기계적 평가 항목, 그리고 열 충격시험, 고온 방치시험 및 외부 열 노출 시험의 열적 안정성 평가 항목이 있는데, 전기자동차 특성을 반영한 추가적인 시험평가 방법이 개발되어 안전성을 증대시켜야 함

- 이미 안전성 평가를 받은 배터리는 배터리 교환소에서 적재되어 보관되어야 하기 때문에, 온도 및 습도에 민감하게 반응할 수 있음. 이에 대한 안전한 보관 매뉴얼 혹은 수시 체크 항목 개발을 통한 적재된 배터리의 안전성 확보

- 궁극적으로 전기자동차를 사용하는 사용자의 안전성이 최우선으로 고려되어야 하며, 안전성 평가 개발과 배터리 안전관리 및 인증제도의 개발은 현재 진행 중인 스마트그리드 제주 실증단지의 전국적인 보급 확대를 위한 기반 기술로써 활용될 수 있음

(3) 기술개발 Vision 및 기대효과



<그림 291> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술의 Vision 및 기대효과

(가) 기술개발의 필요성

전기자동차의 보급을 통한 에너지 절감을 장려하기 위해서는 전기자동차에 사용되는 배터리에 대한 안전성 확보가 최우선이기 때문에 배터리에 대한 개별적 시험평가 방법이 다양하게 개발되어야 하며, 동시에 인증 제도를 개발함으로써 추후 발생할 수 있는 안전사고를 억제해야 함. 결국 이를 통해 배터리 시험 평가의 강제화가 가능해지며 안전성 관리가 가능해 짐

○ 이차전지 산업 기반이 취약했던 국내 실정에서 리튬이차전지 산업이 대기업의 공격적인 투자와 개발로 일본을 견제하는 위치로 올라섰으나, 그 기반이 되는 부품 소재 산업은 상대적으로 열락한 수준에 머물러 있어 핵심 부품 및 소재의 대일 의존도가 높음

○ 리튬이차전지의 요구 사양 특성 상 장기 평가로 인해 신뢰성과 공정성 등 검토에 대한 리드타임이 길어 개발에 대한 비용 부담이 가중되며, 안전성에 민감한 산업의 특성으로 인해 실제 개발 및 공급에는 상당한 지연이 따름

○ 최근 국내외에서의 휴대 단말용 리튬이차전지의 발화 또는 폭발 사고로 인해 안전성 문제가 부각되었으며, 이의 해결을 위해 국제 안전성 시험 규격의 한일 공조 방안을 추진 중에 있음

○ 고안전성이 요구되는 배터리의 내구성, 안전성, 신뢰성 등의 주요 특성 부석과 이를 평가하여 양산을 위한 기술 지원 등 관련 대책 마련이 필요

○ 국내는 물론 전 세계적으로 배터리의 안전성에 대한 중요성 부각으로 인해 안전시험 규격 제정을 시급하게 서두르고 있으며 특히 전기자동차용 배터리에 대한 안전규격은 IEC 등에서 시급하게 제정 중에 있음

○ 안전성 뿐 아니라, 전기자동차에 사용되는 배터리는 신뢰성, 내구성, 성능 등 전 분야의 평가가 필요한 제품이며, 사용자의 생명과도 직결되는 부품이기 때문에 시험평가 개발 및 관리제도의 구축이 절실하게 필요함

○ 전기자동차 배터리 교환식 시스템 운용을 위한 배터리 충전 시스템 구축이 필수적인데, 이는 일반 관리인이 사용 및 운용하기 때문에 이에 대한 안전한 운용을 위한 성능 및 안전성 평가 시스템 구축이 필요함

○ 충전기 연결 커넥터, 사용자의 전기적 안전성을 위한 절연 내력, 외부 충격에 대한 뇌임펄스 내전압, 환경시험, 정전 방전, 방사성 전자기장애 내성 등 다양한 시험평가 방법의 개발 및 적용이 필요

○ 국내에서는 휴대용 이차전지에 대한 안전사고의 증가로 인해 작년 7월부터 '자율안전확인제도'를 통하여 관리하고 있으며, 전기자전거에 사용되는 배터리에 대해서도 올해 1월부터 동일한 제도에 품목을 추가하여 안전관리 중에 있음

○ 전기자동차에 사용되는 배터리의 특성 상 사용 환경과 시험평가 조건이 다르며, 현재의 인증제도는 안전시험 평가만 요구하는데 전기자동차 배터리는 안전 뿐 아니라 성능 및 내구성 등 복합적인 요소가 고려되어야 하기 때문에 현재의 제도를 근간으로 이에 맞는 특수한 배터리 관리 인증제도 개발이 필요함

(나) 기술개발의 목표

전기자동차에 대한 소비자들의 불신을 제거하여 전기자동차의 보급을 확대할 수 있으며 향후 국가적 장기 계획인 스마트그리드 보급에 기여를 할 수 있음. 이를 위해 전기자동차에 사용되는 배터리에 대한 안전성, 내구성, 신뢰성 등에 대한 평가 방법, 인증제도 및 운영관리 기술 개발

○ 전기자동차에 사용되는 배터리 충전 시 발생할 수 있는 모든 상황에 대한 안전성 평가 방법의개발이 필수적이며, 이와 더불어 전기자동차의 보급을 확대하기 위해서는 배터리의 수명이 길어야 하는데 이와 관련된 성능 및 배터리 수명 평가방법 개발

○ 배터리가 충전된 후 배터리 교환소로 이동 시 발생할 수 있는 안전성 문제에 대한 평가와 배터리 교환소에서 배터리 보관 및 교환 시 일어날 수 있는 안전성 문제에 대한 평가 방법 개발

○ 차량 등급별 배터리 교환의 효율을 높이기 위해서는 배터리의 등급별 분류 기준이 마련되어야 하며, 각 등급별 기준 및 이에 대한 성능과 안전성에 대한 평가 방법 개발

○ 전기자동차 교환을 위한 배터리 충전기 운용에 대한 안전성과 성능에 대한 평가 방법 개발 및 배터리 접촉단자에 대한 안전성 및 성능에 대한 평가 방법 개발

○ 배터리의 안전성 확보와 향후 사후관리 제도를 통한 지속적인 안전성 확보를 위한 배터리 평가 인증제도 구축

(다) Vision 및 기대효과

○ 전기자동차에 사용되는 이차전지 분야는 미래 성장 동력 산업을 견인할 부품 산업으로 양산제조 기술은 세계 최고 수준에 근접하였으나, 안전성에 대한 염려가 아직 남아있으므로, 배터리 안전관리 및 안전성 평가를 통해 전 세계적으로 통용될 수 있는 제품을 제조할 수 있도록 지원할 수 있음

○ 전지자동차용 이차전지의 개발을 지원함으로써 안전성 확보를 통해 향후 스마트그리드의 한 축을 담당할 전력저장용 이차전지 시장을 확보할 수 있으며, 이를 통한 국내 산업의 확장을 기대할 수 있음

○ 전기자동차는 스마트그리드에서 Smart Transportation 부분을 이루고 있는데, 전기자동차의 안전성 확보를 통한 보급 확대는 진행 중에 있는 제주 스마트그리드 실증단지의 전국적인 확대에 기여를 할 것으로 예상

○ 이차전지는 지난달 15일 미국 오바마 대통령의 국내 한 기업체의 전기자동차용 배터리 공장 기공식 참석과 올해 10월 볼리비아 모랄레스 대통령의 국내 전기자동차용 이차전지 제조공장 방문 등 그 중요성이 커지고 있음

○ 세계 이차전지 시장은 2007년 217억불의 규모이며, 이중 리튬이차전지는 62억불, 29%를 차지. 2015년 전체 이차전지 시장은 연평균 6%씩 성장해 390억불 시장으로 확대 예상되며, 특히 초소형 이차전지, 로봇용, 전력저장용 이차전지 분야의 성장이 주목될 것으로 예상됨. 2008년 우리나라가 이차전지 시장의 24%를 차지했으며, 안전성 확보 기반으로 확대되는 세계 이차전지 시장의 점유율 확대 기대

○ 향후 전기자동차 뿐 아니라 로봇용 이차전지, 산업용 이차전지 및 전력저장용 이차전지로의 분야 확장이 기대되는 제품이며, 국내 제조업체의 시장 점유율 확대에 좋은 기회가 되고 있음

2. 국내외 현황분석

가. 시장 현황 및 전망

(1)국내 시장 현황 및 전망

○ 국내 시장규모

- 이차전지는 지난달 15일 미국 오바마 대통령의 국내 한 기업체의 전기자동차용 배터리 공장 기공식 참석과 올해 10월 볼리비아 모랄레스 대통령의 국내 전기자동차용 이차전지 제조공장 방문 등 그 중요성이 커지고 있음

- 생산현황 및 전망

· LIB(리튬이온전지)는 1990년대 중반부터 개발이 본격적으로 시작되었지만, IMF를 거치면서 잠시 주춤하다가 LG화학이 가장 먼저 1999년 양산에 착수하였으며, 삼성 SDI는 2000년 7월부터 본격적으로 양산을 개시하였음. 현재는 삼성SDI 및 LG화학에서만 주로휴대폰 및 노트북 PC용으로 양산 중임

· LPB(리튬폴리머전지)의 경우는 기술적 난이도로 인하여 LIB보다 상용화가 늦어졌음. 전지 업체로는 삼성SDI, LG화학, SKC(주), 새한에너테크(주), 코캄엔지니어링, 이스퀘어텍 등이 있음. 한일베일런스, 바이어블코리아 등도 한 때 LPB를 생산하였지만 중도 포기하였음

<표 121> 2차전지산업분야의 수출입현황 (단위 : 백만셀, 억원)

구분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
LIB	수량	36	72	138	174	240	264	288
	금액	1,260	2,520	4,140	5,220	7,200	7,920	8,640
LPB	수량	10	25.5	61.2	111	171	216	258
	금액	400	1,020	2,142	3,885	5,985	7,560	8,610
계	수량	46	97.5	199.2	285	411	480	546
	금액	1,660	3,540	6,282	9,105	13,185	15,480	17,250

출처 : 업체조사 주 ① 수량은 국내 생산능력 기준 ② 금액은 2002년 평균단가 적용

- 수출입 현황

· 우리나라의 전지무역규모는 2001년에 8억9천만 불로, 이 중 2차전지의 비중은 90%임

· 리튬2차 전지는 2001년 기준 2차 전지 전체수입액 4억8천2백만 불의 70.7%를 차지하고 있으며 무역수지 적자의 주원인이 되고 있음 [3년(2000~2002)간 누적 적자는 7억8천만불임

· 과거(1999년 이전) 수입량이 수출량에 비해 절대적으로 많았던 것은 휴대이동통신 사업의 활성화로 인한 리튬 2차전지의 수요는 급증하였으나 리튬2차전지

가 국내에서 생산되지 않아서 전량을 일본 (Sony, Sanyo, Toshiba, Hitachi 등)으로부터 수입에 의존했기 때문

· 2000년 이후 국내업체들이 본격적으로 양산을 시작한 후에도 국내업체들의 생산 능력이 국내수요를 모두 충족시키지 못하고 있지만, 국내업체들의 꾸준한 증산으로 인하여 수출 증가와 더불어 차츰 수입물량이 감소하는 추세임

· 1999년 하반기 제품양산 개시 이후, 2000년까지의 수출은 해외시장 개척의 성격이었으며 본격적인 직수출은 2001년부터임

· 수출내용을 보면 2001년까지 국내 IT기기에 장착하여 수출하는 Local 수출 비중이 높았으며, 2002년부터 직수출 비중이 점차 높아가고 있음

<표 122> 2차전지산업 분야의 기업 규모 (단위 : 백만$)

구분	'00			'01			'02		
	수입	수출	소계	수입	수출	소계	수입	수출	소계
리튬이온전지	392.9	28.7	421.6	326.7	45.4	372.1	194.9	80.9	276.8
리튬폴리머전지	14.3	-	14.3	13.8	0.8	14.6	5.3	3.9	9.2
합계	407.2	28.7	435.9	340.6	46.2	386.7	200.2	85.8	286.0

- 수요 전망

· 2차전지의 수요는 국내의 핸드폰, 노트북PC, PDA 등 Mobile IT 제품의 확대 추세로 인해 그 기반이 확고하며, 향후에도 2차전지의 수요는 급신장할 것으로 전망됨

· Mobile IT 산업의 탄탄한 생산기반에 힘입어 2차전지의 생산규모가 계속 확대될 전망이며, 이에 따라 국내기업들이 매년 생산설비 투자를 확대하고 있음

· 리튬폴리머전지는 세계적인 수용증대 추세와 박형, 경량화, 대면적화, 다양한 규격의 전지설계 용이성 등으로 인해 향후 수요 급신장이 예상됨

· 2000년부터 2006년까지 연평균 54.6%의 고도성장 전망

<표 123> 차세대 2차전지의 국내수요 전망 (단위 : 백만셀)

구분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
LIB	90	99	114	131	151	174	200
LPB	4	6	7.8	10.2	13.3	17.3	22.5
합계	94	105	121.8	141.2	164.3	191.3	222.5

○ 해당산업의 기업규모별 현황

- 1950년대 자동차용연축전지와 망간건전지에서 시작한 국내전지 산업은 1999년 리튬이온 2차 전지의 양산을 계기로 2차 전지산업이 급성장함

· 리튬2차 전지는 2천7백억 원을 생산해 2차 전지 중 20.8%를 차지하였으며, 그 비중은 양산이 본격화되고 있어 향후는 비약적으로 증가될 것으로 전망됨

· 국내 전지산업의 규모는 2000년 기준으로 1조4천6백억 원이었으며, 이 중 2차 전지가 1조2천9백억 원으로 88.2%의 비중을 차지함

· 리튬2차 전지는 2천7백억 원을 생산해 2차 전지 중 20.8%를 차지하였으며, 그 비중은 양산이 본격화되고 있어 향후는 비약적으로 증가될 것으로 전망됨

- 국내 2차전지 산업은 LG화학, 삼성SDI 등의 대기업과 중소, 벤처 cell메이커 및 부품 소재, 장비제조업체 등 50여개 업체로 구성되어 있음

· 2차 전지를 제외한 부품·소재, 제조·측정 장비 및 Pack 등을 생산하는 업체는 대부분이 사업구조가 취약한 상황임

<표 124> 차세대 2차전지 산업분야의 기업규모 (단위 : 업체수)

구분		'01	'02	'03
해당산업	중소기업	41	46	46
	대기업	6	6	6
	소 계	47	52	52

* 주 : 한 회사가 2차전지, 부품·소재, 제조·측정장비 Pack 중 2개 이상의 사업 분야에 관련되면 각각 별개의 회사로 count함

○ 국내 주요 관련업체

- 국내 2차 전지 제조업체는 삼성SDI(주), (주)LG화학의 양대 축을 중심으로 중소벤처 기업등 약 10여 개 사가 양산설비를 가동 중에 있음

- 삼성SDI(주), (주)LG화학을 포함하여 대부분의 전지제조업체가 리튬 이온전지와 리튬폴리머전지 병산체제로 생산구조 전환함

<표 125> 국내 주요 관련업체

업체명	업체별 주생산품목	비고
삼성SDI(주)	리튬이온전지 및 리튬폴리머전지(400만셀/월) 2005년까지 1,500만셀/월 규모로 확대해 서계 1위 전지업 체로 부상하는 것을 목표로 투자 2002년 4월 노트북용 2,200㎃h 전지를 양산 개시	서계 점유율 20%
(주)LG화학	리튬이온전지 및 리튬폴리머전지(750만셀/월) 2003년에 700만셀/월, 2005년까지 1,500만셀/월 규모로 확대 계획	
SK에너지	리튬폴리머전지(25만셀/월) 2002년 4월부터 리튬이온폴리머전지 양산라인 본격가동 2003년 까지 100만셀/월 규모로 투자 확대	
새한에너테크(주)	리튬폴리머전지(10만셀/월) 2002년 7월부터 리튬이온폴리머전지 10만셀/월 규모의 양산 개시	
기타 (코캄, VK 등)	리튬이온전지 및 리튬폴리머전지(400만셀/월)	

출처 : 2차 전지 부품소재 로드맵 보고서(2002.12. 산업자원부)

○ 해당산업 국내연구기반 현황

- 차세대 2차전지산업의 혁신을 주도할 전문인력 양성체계가 미흡함

- 대학 및 연구소 등의 선행기술에 대한 연구개발이 미흡하며 산업계를 중심으로 한 연구개발 체계가 형성되어 있음

- 국내의 리튬2차 전지 생산기술은세계 2위이나, 근간이 되는 전방 산업인 부품소재 등과 같은 저변기술은 매우 취약함

- 한편, Cell 제조업체들은 시험·평가·인증 등의 인프라 부족으로 UL 등과 같은 해외인증기관으로부터 인증을 획득하고 있음

○ 전기자동차 배터리

- 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차, 전기자동차로 발전되면서 동력으로서의 배터리 비중이 점차 커지고 있으며 향후 20년 내에 600억 달러의 세계시장을 형성해 반도체 시장을 능가할 것으로 전망됨

- 국내에서는 LG화학, 삼성 SDI 등이 시장 선점에 주력하고 있으며 리튬이온 배터리공급업체로 LG화학이 선정되면서 배터리 셀 뿐 아니라 제어시스템 등을 구비한 통합 패키지 형태의 시장 형성을 위해 노력하고 있음

- 배터리, 충전기, 전기자동차 등에 대한 수출 및 수입규모는 구체적인 수출입이 일어나기 전 단계로 정확하게 집계된 자료가 없음

<표 126> 전기자동차 인프라 및 배터리 시장 규모

년도		(2009년) 현재년도	개발 종료후 1년	개발 종료후 3년
배터리 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,476,000	11,244,000	13,550,460
	한국 시장 규모	172,000	1,290,000	1,548,000
충전기 (백만원 단위)	세계 시장 규모	114,000	1,719,600	2,335,200
	한국 시장 규모	-	23,998	105,820
전기자동차 (백만원 단위)	세계 시장 규모	3,520,000	4,048,000	7,150,000
	한국 시장 규모	300	1,000	10,000

출처 : KETEP-2009년 에너지자원기술개발 중대형전략 기술개발사업 상세기획보고서, 지경부. '지능형 전력망 추진정책 및 로드맵 수립계획'-2009.06 등

○ 공급망 관리 시스템

- 경기침체와 기업들의 전반적인 IT투자 위축으로 기업 애플리케이션(application) 시장의 성장세가 둔화됨에 따라 공급망 관리 솔루션 시장의 성장이 기대에 못 미치고 있음

- IT 시장 조사전문기관 IDC에 따르면 ERP/CRM/SCM 등의 3대 기업 애플리케이션(application) 시장의 성장세는 연간 1.7%에 그치고 있으며 특히, 이 중 공급망 관리 솔루션의 비중은 약 13%에 그치고 있음

- 국내 공급망 솔루션은 다양한 제품개발이 추진되고 있으나 국제 시장과 외국산 제품의 선전으로 국내 사업 구조를 철저히 분석한 체계적인 솔루션의 설계와 알고리즘의 개발이 시급함

- 국내 시장은 SCP(Supply Chain Planning: 공급망 계획) 분야에서 i2, SCE(Supply Chain Execution: 공급망 실행) 분야에서 EXE가 각각 시장을 주도하고 있으며 i2는 국내 대기업의 공급망 관리 프로젝트를 담당하면서 SCP 분야에서 독보적인 입지를 구축하고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리

- 국내 제조업 현장이 세계적으로 어려운 경쟁 상황에 따라 조업단축 및 구조조정 등의 부정적인 추세로 접어들면서 MES에 대한 시장 전망이 어두운 실정임

- 하지만 IT에 대한 관심과 기술 수준이 향상되고 특히, 친환경에 대한 관심이 증대됨에 따라 이들을 접목하여 생산 현장을 실시간으로 시각화하는 MES 응용 시스템의 개발 노력이 확대되고 친환경의 핵심 요소인 동력과 관련한 태양전지 제조분야, 차세대 전지 제조 분야에 대한 적용 노력이 활발히 이루어지고 있어 차세대 MES의 시장성이 확대될 것으로 전망됨



<그림 292> 세계 및 국내 IT 산업의 소프트웨어 비중

○ WMS(Warehouse Management System)/재고 관리

- 최근 몇 년간 WMS 시장 규모는 가파른 속도로 확대되고 있으며 전문조사기관에 따르면 200년 WMS 시장 규모는 13억 3,9000만 달러로 판단됨

- 현재 WMS 시장의 최대 이슈는 '친환경'으로 많은 기업에서 WMS에 IT 기술을 접목하기 위해 노력하고 있으며 대기업 중심의 물류센터 확충으로 타 솔루션과 비교해 안정된 성장세를 보이고 있음

- 향후 WMS 기술은 IT 및 실시간 자동인식 기술을 바탕으로 TMS(Transport Management System) 등과 연계하여 실시간 기반의 가시성을 확보한 종합 정보 시스템으로 발전할 전망이며 그에 따라 기업들의 본격적인 투자가 시작되면서 시스템 개발 뿐 아니라 운영 및 유지보수, 관리 측면에서의 시장 전망까지 밝을 것으로 예상됨

○ PLM(Product Lifecycle Management)/제품수명주기관리

- 제품의 출시시간 단축, 품질 향상 및 환경규제 등의 이슈가 부각되면서 제

품의 수명주기를 관리하기 위한 PLM 솔루션의 중요성이 강조되면서 기존의 식음료나 전통적인 제조업 분야에서 확장되어 화학, 전력, 통신 산업으로 그 영역을 확대하고 있음

○ TMS(Transport Management System)/운송 관리
- TMS 시장은 실행과 관제시스템 위주의 도입이 활성화되고 있으며, 최근 물류 아웃소싱 기업인 3PL 또는 택배업체 등에 도입되면서 예전 보다 더욱 가파른 성장 추세를 보일 것으로 전망됨

- 현재 국내 TMS 시장은 i2테크놀로지스 코리아의 TMS와 한국 오라클의 OTS가 주력 벤더로 자리 잡고 있으며 TMS와 연계해 납품되는 단말기 포함 60억 이상의 매출을 보이고 있음

- TMS는 WMS, OMS 솔루션과 기능을 통합함으로써 제품의 움직임 전체를 모니터링하고 관리할 수 있는 부분으로 확대되면서 글로벌 비즈니스 지원의 주요 연계 기술로의 시장을 확보할 것으로 예상됨

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)
- RFID/USN 기술은 가격과 성능 면에서 유비쿼터스 컴퓨팅 시대를 위한 핵심기술로 인식되고 있으며 특히, 국내 시장은 2010년까지 연평균 67%의 고속성장을 거듭하면서 세계 시장의 13%를 차지할 전망임

- RFID/USN 시장은 2005년에 주로 현장 실험과 시제품 개발, 운영 관리 방안 및 보안 기술 개발 등에 주력하였으며 2006년에 시범 테스트 및 서비스와 이에 따른 수정 사항을 보완하면서 2010년부터 본격적으로 확산될 전망임

- 정부와 기업들이 현재 RFID/USN 기술이 보다 빨리 성숙할 수 있도록 적극적인 노력을 기울이고 있으며 유비쿼터스 기술의 이용에 대한 개인 정보 및 사생활 침해 등의 부정적인 면을 보완할 경우 예상치를 상회하는 시장성을 가져올 것으로 예상됨

○ 국내 BcN 장비시장
- 국내 BcN 장비시장은 연평균 8.39% 성장하여 2012년에는 10조 9,300억 원의 규모에 이를 것으로 전망

- 무선 장비 시장의 규모는 WiBro, HSDPA 등과 같은 관련 신규 서비스에 대한 투자로 인해 연평균 7.84%의 성장률을 기록하며 2012년 2조 1,257억 원으로 증가할 것으로 전망

- 유선 장비 시장 역시 BcN망 구축에 따른 장비수요의 증가로 2012년까지 연평균 성장률 7.5%를 기록할 것으로 전망

○ 국내 초고속 인터넷 시장
- 국내 초고속 가입자 회선 수는 2009년 6월 기준 약 1,593만으로 xDSL이 351만, HFC 511만, LAN이 527만, FTTH가 204만, 위성이 914명으로 포화상태로서 시장 확대보다는 현재 정체된 것으로 파악

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망
- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음

- 국내 도메인 등록 수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ 국내 OID 시장 현황 및 전망
- 국내에서 OID를 등록, 관리하는 곳은 기술 표준원과 한국인터넷진흥원(KISA) 2곳이 있으며, 각각 관리하는 OID 체계가 상이함

- 기술표준원은 ISO로부터 시작되는 {1}Arc의 한국을 나타내는 OID인 {iso(1) member-body(2) korea(410)}을 1997년도부터 국내에서 할당, 관리하기 시작하여 28개 기관, 28개 OID를 등록, 사용 중

- 한국인터넷진흥원(KISA)은 ITU-T로부터 시작되는 {0} Arc의 한국을 나타내는 OID인 {itu-t(0) administration(2) korea(450)}, {itu-t(0) administration(2) korea(480)}, {itu-t(0) administration(2) korea(481)} 3개의 OID를 할당하고 있음. 현재까지 3개의 OID를 등록되어 사용 중

- RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때, OID 사용 갯수는 많아질 것으로 예상됨

○ HMI/운전자-차량 인터랙션
- 차량의 친환경/안전성/편의성 요구 증대에 따라 차량내의 전자 시스템 수요가 급증하고 아울러 자동차의 상품성/브랜드 경쟁력 및 원가비중에서 전장 기술이 차지하는 비중이 점차 증대되고 있는 현황임

- 우리나라 지능형 자동차 시스템 시장은 2020년에는 30억 달러 시장을 형성 할 것으로 전망. 내수 시장뿐만 아니라 수출액도 35억 8,000만 달러로 급증 할 것으로 예상됨. 지능형 자동차시스템의 국내시장규모는 2020년 약 30억불에 달할 것으로 전망됨(Golbal Insight 2007, KIET, 2007.4)

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스
- 최근의 시장 분석 자료는 2012년 이후의 자동차 회상의 경쟁력은 차내망, 차량과 차량간, 차량과 인프라 간의 “Always on connectivity"실현을 통한 차량-IT 융합 서비스 제공을 가장 중요한 요소로 전망함

- 국내 시장은 텔레매틱스 사업의 활성화와 새로운 서비스의 개발이 증가하고 있으며, 기존에 판매된 차량의 수요와 새로운 차량의 판매에 더불어 국내 생산동향은 국내시장 규모에 나타난 동향과 유사하게 시장규모가 증가할 것으로 기대됨

- 국내의 자동차 판매 대수는 2010년 125만대, 2012년 131만대로 완만하게 증가할 전망이며 이에 따른 V2X 시장도 증가할 것으로 예상됨

○ IVN 액세스 인터페이스
- 국내 현황은 AM(After Market)과 BM(Before Market)으로 나누어 살펴볼 수 있으며, 차량 게이트웨이와 무선통신망을 이용한 AM 단말시장은 이동통신사와 기타 텔레매틱스 산업체를 통하여 태동기에 있음. 향후 시장 현황을 고려하고 목표 점유율에 근거하여 2015년 이후로는 IVN 액세스 인터페이스가 적용된 탤레매틱스 단말은 2015년 5%부터 2016년 8%, 2017년 10%의 단말 적용률이 예상됨

- 국내 순정 장착형 BM 단말의 출고 대수 중 30%정도는 탤레매틱스용으로 사용되고 있으므로, IVN과 Any-Media스위칭 기술을 연동한 모듈을 자동차 부품 형태로 공급하여 자동차 부품 BM 특성상 2017년 5%부터 2018년 8%, 2019년 10%의 단말 적용률이 예측됨

- IVN을 직접적으로 연결하는 차량용 블랙박스(영상블랙박스)가 지자체별 택시 공제조합과 물류차량에 적극적으로 도입됨에 따라 국내 수요가 급증하고 있는 추세로, 서울시는 2009년 안에 2만 2000대 택시에, 경기도는 약 3만 4000대 택시에 블랙박스를 도입할 계획임

- 최근 연결지향형 PND(Personal Navigator Device) 증가 추세에 따라, 차량

내 다수개의 무선 미디어 통신 정합 기술의 요구가 증대되고 있음. 따라서 IVN액세스 인터페이스는 PND기기의 도입이 빠르게 진행 될 것으로 예상

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 공간정보 분야에서는 공간 센서를 바탕으로 긴급 상황에 대한 모니터링 및 관제 서비스, 시설물 관리 등 다양한 분야에서의 서비스 모델에 대한 솔루션들이 개발되고 있으며, 최근 where2.0이라는 기술 추세를 반영한 공간정보 mash-up이 활발하게 이루어지고 있는 추세임

- 국내 공간정보 관련 시장은 대부분이 공공분야로 제한되어 왔으나, 최근 다음, Naver, 야후 등 국내 포털을 중심으로 공간 정보 기반의 다양한 매쉬업 서비스들이 제공되고 있어 시장 규모는 더욱 증가할 전망임

○ 유무선 네트워크 기반 위치정보 획득 및 처리
- 국내 LBS시장 규모는 2009년 0.8조에서 2015년 약 3.6조에 도달 할 것으로 예상(한국정보통신산업협회)

○ 국내 통신서비스 시장 전망
- 국내 통신 서비스 시장은 최근 5년간 연평균 3.8%성장하여 2011년에는 약 32조 4천억 원 시장이 될 것으로 전망

- BcN 전체 시장규모는 정보통신시장이 2007년 337억 달러를 정점으로 국내 정보통신 서비스 시장 규모가 축소

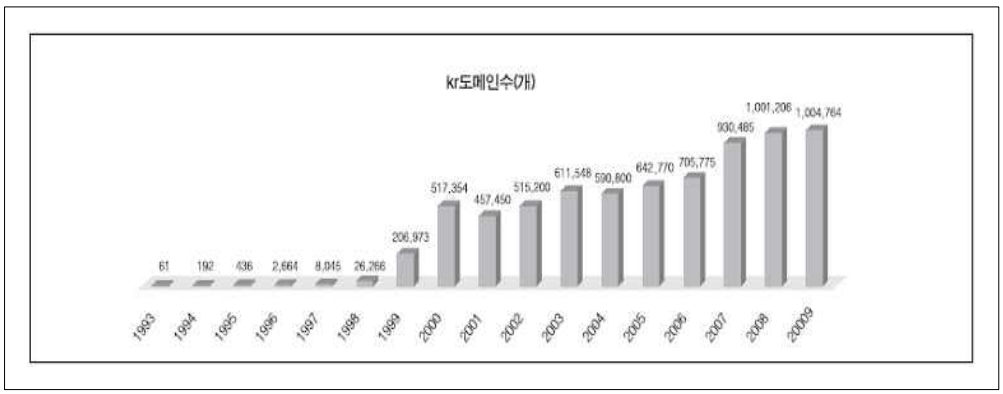
○ 국내 초고속 인터넷 시장
- 국내 초고속 가입자 회선 수는 2009년 6월 기준 약 1,593만으로 xDSL이 351만, HFC 511만, LAN이 527만, FTTH가 204만, 위성이 914명으로 포화상태로서 시장 확대보다는 현재 정체된 것으로 파악

○ 국내 도메인 시장 현황 및 전망
- 국내 도메인은 한국인터넷진흥원(KISA)이 관리하고 있으며, 28개 도메인 등록대행자를 통해서 도메인에 대한 등록대행을 수행하고 있음

- 국내 도메인 등록수는 매년 늘어나고 있으며, 특히 IDN,EAI, VoIP, ENUM 등이 활성화 될 경우 더욱 늘어날 것으로 전망

○ RFID 사업 활성화에 따라 RFID 코드 종류가 늘어날 것으로 예상되므로 이를 위한 OID 할당 개수가 많아질 것이며, USN 등 타 산업에도 사용될 때,

OID 사용 개수는 많아질 것으로 예상



<그림 293> kr 도메인수 현황

출처 : isis.nida.or.kr, 2009

○ 국내는 수적인 측면에서 파급효과가 큰 개인용 단말 개발사가 늘어나고 있으며, 빠르게 시장에 선보이기 위해서 범용으로 개발된 외산 플랫폼을 채택할 것으로 예상됨

○ 공통 플랫폼 기술의 시장은 아직 개척되지 않았으나, 모바일 단말을 중심으로 범용 운영체제와 Java를 중심으로 플랫폼 시장 구도가 잡혀가고 있음

○ 공통 플랫폼의 필요성은 단말 개발사 및 다양한 제품군을 기획하고 있는 통신사업자 등이 느끼고 있으나, 시스템에 큰 영향을 줄 수 있는 임베디드 소프트웨어의 특성상 충분히 검증된 플랫폼만 탑재하는 경향이 있어 범용 플랫폼의 기능을 확장하여 사용하고 있음

○ 휴대폰 업체와 같은 소형 모바일 단말 개발사 중심으로 Java를 탑재하고 있으며, 기본적인 MIDP 프로파일로 해결할 수 없는 부분을 위해 JSR-n을 사용해 기능을 확장하고 있음

○ 국내시장에서 휴대폰용 응용 실행환경인 CLDC는 100% 국내 기술로 보급되고 있으며 스마트폰, 디지털 셋탑, 텔fp매틱스 단말, DTV 등에 필요한 CDC 기반의 자바 가상 머신은 국내 솔루션이 없으며, SUN, 스케미어, Esmertec, 등의 외산 제품을 써야 하는 상황임

○ 국내 기업인 삼성에서 Xen 기반 임베디드 소프트웨어 플랫폼 가상화 기술을 개발 중이며, 임베디드 프로세서인 ARM에 Xen을 포팅 하여 Xen Summit에서 발표하고 국내에서는 WCDMA, WiBro등 다양한 이동통신 서비스에 맞춰

USB동글, PMP, PDA, 소형노트북 등 휴대폰 이외의 다양한 단말들이 선을 보이고 있으며 특히 WiBro의 경우 새로운 형태의 단말이 지속적으로 선보이고 있어 단말 환경의 다양화가 심화되고 있음

○ 현재 이동통신망인 CDMA나 신규 도입된 WCDMA에도 기업형 단말인 이동형 카드결제 단말이나 RFID등과 연계된 센서형 단말과 국민형 네트워크 로봇 등이 개발되고 있음에 비추어 볼 때 단말의 형태 및 사용도가 매우 다양해 질 것으로 예상되고 있음

○ IMS 기술관련 국내 시장 현황은 KT의 경우 삼성전자와 함께 IMS를 활용하여 instant messaging과 video chatting이 가능한 서비스를 구축함. 국내에서는 유무선 통신 사업자들의 All IP로의 전환 및 다양한 컨버전스 서비스 개발을 쉽고 용이하게 하기 위해 IMS를 본격 도입 중임

- 국내의 경우 공중 무선랜 서비스인 KT netspot이 선도적인 역할을 수행하고 있음. 2002년 2월 KT와 SK 브로드밴드에 의해서 서비스가 시작된 이후, 2005년 50만 명 이상의 가입자를 확보하는 등 전망이 밝았지만 지속적으로 가입자 수가 감소하며2009년 2월말 기준 35만명 이하의 가입자만이 사용하고 있음

○ AD-Motors / Change
- 성능 : 최고시속은 60km/h이며, 주행가능거리 60~70km, 220V로 충전은 4~6시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승으로 72V 배터리 팩, 전자파킹 시스템으로 구성, 55kW BLDC 모터 BLDC 모터: 브러시리스 모터(Brushless motor)는 DC모터(DC 모터란, 고정자로 영구자석을 사용하고, 회전자(전기자)로 코일을 사용하여 구성한 것으로, 전기자에 흐르는 전류의 방향을 전환함으로써 자력의 반발, 흡인력으로 회전력을 생성시키는 모터)에서 브러시, 정류자 등 기계적인 접촉부를 없애고 이것을 전자적인 정류 기구를 설치한 직류 모터

- 관공서용, 휴양지 및 공장 내 운행용으로 양산을 진행하고 있는 중임

○ LEO-Motors / SGK
- 성능: 최고시속은 130km/h, 1회 충전 시 주행거리 160km, 220V로 충전 시간은 4시간으로 배터리 완충

- 특징 : 2인승 또는 4인승, 리튬 폴리머 배터리로 640,000km 까지 충전 가능하며 가격은 1,200달러 선

- PMDC(영구자석형 DC모터)를 BLDC(브러시 없는 DC모터)와 ML(멀티 레이어)BLDC 모터로 바꿔 소음문제는 물론 모터의 약점 가운데 하나인 방수문제 해결과 모터 출력도 높일 계획

○ 전기자동차 특화 부품에 대한 지배력 변수
- LGERI 리포트에 따르면, 전기자동차의 구조적 특징에 의하여 부품산업의 구조 변화가 예상

- 전기자동차에만 있는 부품은 전기모터, 제어장치, 충전기 등이 대표적. 전지는 내연기관 자동차에서도 볼 수 있지만, 동력원으로 사용됨에 따라 기존과는 차원이 다른 고성능, 고출력의 제품이 사용. Delphi, Continental, Bosch, Denso 등 대형 부품기업들의 행보가 바빠질 뿐 아니라 초기에는 소규모 기술 벤처들의 증가도 예상. 향후 매년 30% 이상의 고성장이 예상

- 한편 내연기관 자동차에서만 찾아볼 수 있는 부품으로는 내연기관 엔진과 배기 및 연료 시스템, 트랜스미션 등이 대표적인데, 이와 관련한 전문 기업들의 입지 위축이 불가피할 것으로 추측

○ 전기자동차 배터리
- 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카 Roadster를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본 가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천 달러이며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

- Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획임

- 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립 중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범 판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전 당 주행거리 180km로 알려짐

○ 전기자동차 배터리 충전 시스템

- Santa Babara 시내 교통에 사용되는 충전기는 12대의 전기자동차 시내버스를 운행하기 위해서 14대의 충전기를 설치하고 있으며 가격이 2000 US$에서 4045 US$까지의 6종류의 충전기를 사용하고 있으며 가격이 싼 충전기의 역률은 0.67 이고 비싼 충전기는 0.99임. 전체 고조파 변형 (Total Harmonic Distortion)은 7.9%에서 60.5%이다. 동일 전원을 쓰는 민감한 전기기기에 영향을 최소로 주기 위해서는 5% 미만의 THD가 요구됨

- Praxitele 시스템(프랑스)은 일반대중이 사용할 수 있도록 경전기 자동화의 셀프서비스용으로 사용되어지고 있으며 하루에도 여러 다른 사람들이 차량을 렌트할 때 마다 사용하고 있고 운용은 EDF(프랑스 전력), Renault, CGFTE가 수행하고 있으며 전기자동차인 Renault를 충전하기 Clio 위하여 설정된 주차구역 내에서 사용자가 어떠한 조치도 할 필요 없이 완전자동으로 충전되는 인덕티브 충전 시스템임

- PSA(푸조 시트로엥)는 Tulip이라는 전기자동차를 개발하였으며 Praxitele와 같이 운전자가 렌트를 하면 임의의 차를 임대할 수 있으며 완전자동으로 충전되어짐

- 미국에서는 PLC통신 및 ZigBee통신을 통해 가정용 전기자동차 충전모델을 제시한 바 있으며, 미국 GM의 'EV1', 일본 Toyota의 'RAV4'는 비접촉 충전방식을 채택, 충전스탠드 계통연계·차단, 충전상태 모니터링, 배터리 충전 제어 알고리즘 등을 탑재한 충전스탠드를 판매 보급하였음



<그림 294> 운전자의 스마트폰을 이용하여 전기자동차의 충전상황을 전달하는 기능

○ MES

- ERP 기능의 확장인 Extended ERP와 MES 기능의 확장인 Extended Manufacturing 은 향후 요구되는 기능의 중요성에 따라 기능의 경계가 불분명 할 것으로 예상되고, 여러 가지 새로운 모델들이 등장하고 있음

- MES 분야의 새로운 모델중 하나인 CPM . COM Model의 예로, ABC Advisory Group에서는 2000년 초반에 e-Manufacturing 모델을 소개한 이후 2005년도 공급자와 고객간에 생산협업을 중시한 CPM(Collaborative Production Management)에서 공장간의 Visibility, Flexibility, 매듭이 없는 연결과 BPMS(Business Process Management System)의 기능을 핵심으로 하는 모델을 소개. 그리고 최근에는 중앙 단일 제조 플랫폼에서 분산된 공장의 생산자원을 관리하는 COM(Collaborative Operations Management)등과 같은 개념의 공급사슬이 중요성을 강조하는 시스템으로 발전할 것임을 예측

- MES 분야의 새로운 모델중 하나인 Manufacturing 2.0 Model로, AMR Research 사는 2007년도 Manufacturing 2.0 모델을 제시하면서 과거 단일 공장의 정보통합화를 위한 MES 솔루션을 Manufacturing 1.0으로 정의하고, Manufacturing 2.0은 복수 공장을 관리할 수 있는 MES 시스템으로 발전이 예상되며 이는 RFID와 센서네트, 모바일, 사용자 편이성을 중시한 UI(User Interface), 복수의 공장과 협업하는 수요기반 제조를 위한 제조용 SOA(Service Oriented Architecture)기반의 Manufacturing 2.0 출현을 예상함. 본 Manufacturing 2.0 모델의 핵심은 서비스 기반의 공통 플랫폼 하에서 지원하는 것으로 제조에 관련된 ERP, SCM, LIMS, CRM, PLM 등과 같은 애플리케이션은 ESB(Enterprise Service Bus)를 통하여 정보통합화 되며, 생산자원에 요구되는 제품, 자산 및 프로세스 등과 같은 모든 IT자원은 중앙의 MDM Repository에서 관리하게 될 것이라고 밝히고 있고, Manufacturing 2.0에서 운용되는 MES는 Manufacturing Composite Application 으로 단일 공통 애플리케이션 플랫폼에서 구성됨

○ 국내 업계의 리튬이온전지 경쟁력은 높게 평가되고 있음

- LG, SK, 삼성 등 주요 그룹들이 자동차 배터리용 산업에 진출하여 공격적인 시장 전략을 펴고 있음

○ LG화학 : 최근 가장 활발한 실적을 기록

- 현대기아 하이브리드차 뿐 아니라 최근GM의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트의 단독 배터리 공급업체로 선정됨

- 2012년 양산을 목표로 미국 미시건주에 배터리 셀 공급공장(하이브리드 자동

차 기준 25만대 분량)을 건설 중
· 동 사업관련 미국 연방정부로부터 1억5천만 달러의 건설자금을 지원받기로 하였으며 세금감면 분까지 고려하면 미국정부의 지원금은 2억8천만 달러 규모에 달함

- 현대모비스와 자동차배터리 관련 조이트벤처(JV)를 설립할 계획

○ SB리모티브 [삼성SDI(국내배터리 생산1위)]+보쉬
- 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작 법인 SB리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결

- 현재 울산에 제1공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획

- 내년부터 본격적인 양산에 돌입하여 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획

○ SK에너지: 핵심부품 기술을 보유
- 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝음

- 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소(다이럼 그룹)와 공급계약 체결 완료

- 전 세계적으로 유일하게 리튬이온전지, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체

○ 전기자동차의 품질향상을 위해 가장중요한 부품은 배터리임
- 배터리가 전기자동차의 가격, 주행거리, 최대속력 등 대부분의 품질을 좌우함

- 전기모터, 인버터/ 컨버터 등은 전기자동차의 공동부품임

- 전기자동차용 배터리로 니켈 배터리가주로 사용되었으나 최근 출력에너지가 향상된 리튬이온 배터리가 각광을 받고 있음

(2) 국외 시장 현황 및 전망
○ 지금 2차 전지의 개발로 자동차 메이커, 전지 메이커가 치열한 개발 경쟁을 전개하고 있음. 2차 전지는, 향후의 자동차의 기본 성능을 결정하는 가장 중요한 부품임. 예를 들면 전기 자동차의 경우, 2차 전지의 에너지 밀도가 자동차의 항속 거리를 결정해, 그 코스트가 자동차 전체의 가격을 크게 좌우함

○ 하이브리드 차의 개발・제품화로 선행한 도요타는, 차재용의 2차 전지의 중요성을 재빨리 인식해, 2차 전지를 개발・판매하고 있던 파나소닉과 제휴를 맺음. 1996년 12월에는 합병회사 "u파나소닉 EV 에너지"를 설립하고 있음

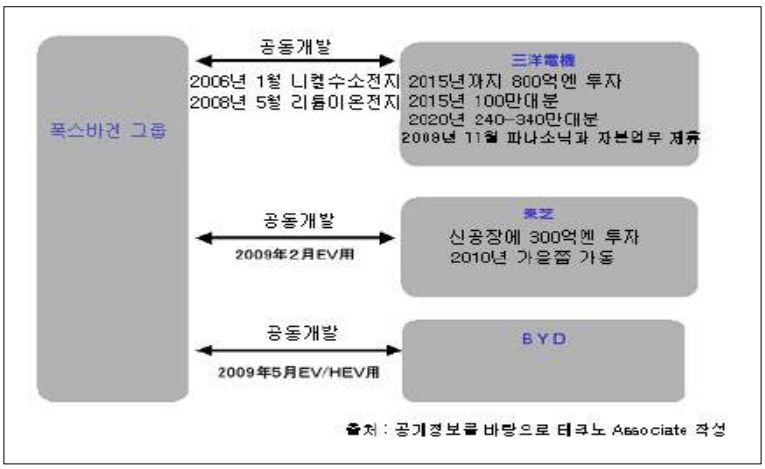
○ 닛산 자동차, 혼다 기연공업, 미츠비시 자동차공업이 전지 메이커와 합병회사를 설립하고 있다. 닛산은 NEC, NEC 도킨과 합병으로 2007년 4월에 "u오토모티브 에너지 서플라이"를 설립하였음

○ 혼다는, 납축전지로 일본 톱, 세계에서도 톱클래스의 GS 유아사를 제휴 상대로 선택하고, 2009년 4월에 합병회사의 "u블루 에너지"를 설립하였음

○ 미츠비시 자동차도, GS 유아사와 미츠비시 상사의 합병으로 "u리튬 에너지 재팬"을 설립하고 있음

○ 이러한 일본 메이커의 움직임을 쫓아 유럽, 미국의 자동차 메이커도 움직이기 시작했다. 유럽 최대의 자동차 메이커인 독일 폭스바겐은, 2006년 1월에 HEV용 니켈수소 전지 시스템의 개발로 산요전기와 제휴를 맺음 . 2008년 5월에는, 리튬 이온 배터리 시스템의 공동 개발에서도 산요전기와 합의하고 있음

○ 2009년 2월에는, HEV용의 핵심 부품인 모터, 인버터, 전지를 공급할 수 있는 도시바와 EV의 개발로 제휴를 맺었음. 2009년 5월에는, 중국의 전지 메이커 BYD와 리튬 이온 배터리를 사용한 EV나 HEV의 개발로 제휴한다고 발표하고 있음



<그림 295> 자동차 메이커와 전지 메이커의 제휴 관계(폭스바겐)

○ 독일 다임러도, 2008년 2월, 자동차 부품 대기업의 독일 콘티넨탈과 공동 개발한 리튬이온 배터리를 탑재한 HEV를 2009년에 시장 투입한다고 발표하고 있음. 또한, 2008년 12월에 콩글로머릿 의 에보닉・인더스트리 의 자회사인 전지 메이커 리텍 에 출자하고 있다. 그것을 계기로, 다임러와 에보닉은 리튬 이온 배터리의 셀의 연구・개발이나 생산을 공동으로 추진하고 있음

○ 이외 다임러는, 미국 Johnson Controls와 프랑스 Saft가 2006년, 차재용 리튬이온배터리의 합병회사로서 미국에 설립한 Johnson Controls-Saft Advanced Power Solutions 로부터도 리튬 이온 배터리를 공급 받고 있음

○ 한편 미국에서는, 파탄에 의해서 미 정부의 자금이 투입된 GM이, 한국 LG Chem 산하의 미 Compact Power사나, 미국의 벤처기업 A123 Systems, 콘티넨탈 등과 리튬 이온 배터리의 공동 개발을 진행 중임

○ GM은 히타치 제작소의 그룹 회사 히타치 비클 에너지로부터 리튬 이온 배터리를 공급받아, 2010년부터 연간 10만대 이상의 HEV의 양산을 계획하고 있음

○ 포드도 2009년 2월에, 2012 년에 발매 예정의 PHEV의 전지 개발로, 전지 메이커의 Johnson Controls-Saft사에 협력한다고 발표하였음. 미 크라이슬러도 이미, 2010년에 발매 예정인 EV와 PHEV의 리튬 이온 배터리의 공급원으로서 A123 Systems를 전략적 파트너로 선정했다고 발표함

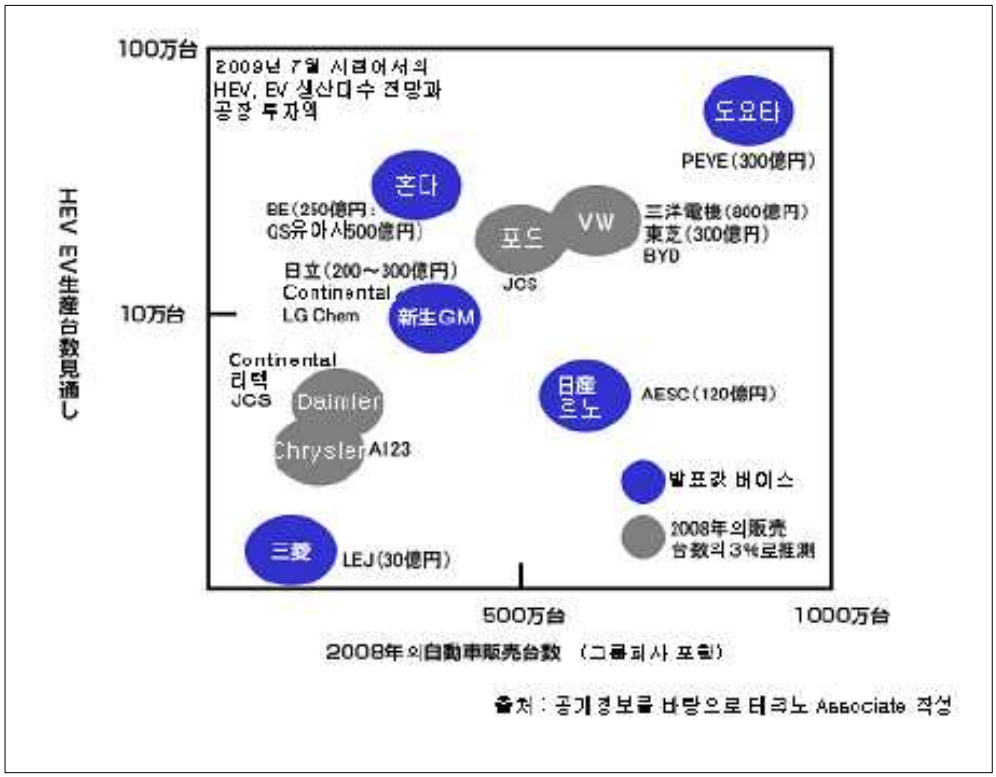


<그림 296> 자동차 메이커와 전지 메이커의 제휴관계(GM)

○ 이러한 움직임 중에서, 향후 그 동향이 가장 주목받는 것이 폭스바겐과 GM. 양사 모두 자동차의 판매 대수가 많고, 게다가 다수의 전지 메이커로부터 리튬이온 배터리를 공급 받음

○ 폭스바겐은 2008년 베이스로 도요타 , GM 에 뒤잇는 세계 제3위의 자동차 판매 대수를 가짐. 만일 동사에서 HEV화가 단번에 진행되면, 전지메이커에 있어서는 도요타, 혼다에 뒤잇는 큰 시장이 될 가능성이 높음

○ 폭스바겐은 산요전기, 토시바, BYD로부터 리튬 이온 배터리를 공급 받기로 되어 있다. 만일 향후 폭스바겐이 합병 상대를 선택하는 경우, 어느 전지 메이커를 선택하는지, 거기에 따라 HEV시장에 있어서의 전지 메이커의 세력도도 크게 바뀔 가능성이 있음



<그림 297> HEV, EV, 생산전망과 2008년 판매대수, 전지공장에서의 투자액

○ 한편 GM는 한 번 파탄하고, 채산이 맞지 않는 사업이나 의료보험 등의 문제를 정리하였으며 신생 GM의 자동차 판매 대수는 반감한다고 하지만 5위정도 의 포지션을 차지하고 있음

○ 히타치 비클 에너지, 콘티넨탈, LG Chem 등에서 GM에 리튬 이온 배터리를 공급하고 있음. 폭스바겐 같이 어느 전지 메이커와 합병회사를 만드는지, 그 동향이 주목 받고 있음

○ MES(Manufacturing Execution System)/제조수행 관리

- 세계의 제조업 환경은 고객의 요구사항이 증대되면서 민첩하게 대응하기 위한 제조업에 필요한 모든 어플리케이션과 실시간 정보 공유가 가능한 기반 솔루션으로 인식되며 그 시장 규모를 확대하고 있음

- MES는 SCM 기술의 중심으로 인식되면서 ERP와 연계하고 PLM과 정보를 공유하면서 IT와 접목하여 단일 공통 MES 플랫폼 기술의 개발과 함께 전체 소프트웨어 시장의 25% 이상을 점유할 것으로 전망됨

○ WMS(Warehouse Management System)/재고 관리

- WMS가 기업경역에 중요한 역할을 하게 됨에 따라 IT 기업들이 새로운 사업기회를 잡고 있으며 현재 WMS의 세계 시장 규모는 280억 원으로 전체 SCM 시장의 약 30% 규모를 차지하고 있음

- 최근 WMS 시장은 개발 기업의 증대 및 가격 경쟁력 심화로 예년만 못한 성장속도를 보이고 있으나 3PL이나 유통업체들의 WMS에 대한 꾸준한 투자로 인해 지속적으로 성장하고 있음

- WMS 기술은 IT 및 실시간 자동인식 기술을 바탕으로 실시간 자동인식기술과 연계하여 실시간 기반의 가시성을 확보한 정보 시스템으로 발전할 전망임

○ PLM(Product Lifecycle Management)/제품수명주기관리

- 전 세계 PLM 시장은 매해 5% 이상 성장하고 있으며 2009년 이후 SCM 개념의 확립에 따라 10%이상의 성장률을 보일 전망임

- 글로벌 생산 기지가 세계 각지에 분산돼 있는 관계로 이를 효율적으로 관리할 수 있는 글로벌 제품관리 전략이 요구되는데, 통합에 적극적인 기업은 서비스 지향 아키텍처(SOA:Service Oriented Architectures) 기반의 글로벌 제품관리 전략의 일부로 PLM을 채택하고 있는 전망임

- SCM 개념이 확대됨에 따라 협동적 의사결정을 가능하게 하는 환경(Collaborative Decision Environments)에 대한 관심이 증가하면서 PLM 본연의 가치를 증대시켜 향후 대규모 IT 투자 분야로 부상할 전망이며 글로벌화, 파트너십 확대 및 혁신 등이 촉진될 전망임

○ TMS(Transport Management System)/운송 관리

- 최근 기업들은 웹 기술의 도입으로 업무 프로세스를 단순화하고 해외 사업장까지 일괄적으로 관리할 수 있는 SCM(Supply Chain Management)을 적극 추진하고 있는 실정이며 IT 분야의 성장과 더불어 TMS 기술과 Visibility 기술에 대한 수요가 증가되고 있음

- TMS 수요는 3PL의 도입이 증가되면서 전체 시장규모가 약 1.5배 이상 증가될 것으로 전망되며 통합적이고 체계적인 전사적 차원의 관리 기술에 대한 관심이 증대 되면서 발생할 운송 업무의 복잡화와 다양화에 따라 성장세를 지속적으로 유지할 것으로 예상됨

○ RFID/USN(Radio Frequency Identification/Ubiquitous Sensor Network)
- 2010년 기준, 올해 글로벌 RFID/USN 시장은 56억 3000만 달러의 규모로 형성될 것으로 전망되며 이는 태그, 리더 및 소프트웨어와 서비스를 모두 포함한 규모로 작년 대비 10%의 성장률을 보이고 있어 RFID 시장의 침체기를 지나 성장궤도로 진입할 것으로 예상되고 있음

- 특히 공공부문의 수요가 지속적으로 유지 되면서 보안성 및 대국민 서비스에 중점을 두고 동물 태깅, 교통카드, 전자주민증 등에 사용되고 있으며 북미의 경우 동물과 애완견의 이력관리를 위해 1억 7000만개 이상의 태그가 소비될 전망임

- 중국의 RFID 시장 성장과 함께 중국 정부가 RFID 사용을 적극 동참함으로서 이미 10억 개 이상의 전자주민증이 발급됐으며 시스템을 포함하면 60억 달러 이상의 시장 규모를 차지할 전망임

○ 전기자동차 시장 및 배터리
- 세계 전기자동차 시장은 2012년 이후 본격적으로 성장할 전망. 소형차급에서는 전기자동차가, 대형차급에서는 수소연료전지차가 각광을 받을 것으로 보임

- 국내업계는 2011년 이후부터 전기자동차를 양산하여 2015년까지 세계 전기자동차 시장의 10% 이상을 점유할 계획임

- LGERI 리포트에 따르면, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 것으로 전망. 그러나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 마비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이 됨

- 전기자동차용 배터리시장 규모는 최근 몇 년간 유가 급등, 온실가스 문제, 친환

경 자동차에 대한 정부 및 자동차 완성업체의 관심증가로 배기량 제로인 전기자동차 생산이 증가될 전망이어서, 2015년까지 80억 달러에 이를 것으로 전망됨

- 특히 미국의 경우 2015년까지 100만 대 이상의 플러그인 전기자동차의 미국 내 생산을 목표로 하고 24억 원의 정부 지원금을 배정함으로써 상용화된 전기자동차 시장 및 전기자동차 배터리 시장을 확보할 것으로 예상됨
- 아래의 표는 미국정부의 전기자동차 및 배터리 분야별 지원 계획을 나타낸 것임

○ IBM은 WebSphere Studio Device Developer에서 제공되는 J9 JVM을 제공하며, Eclipse 기반의 IDE, 컴파일러, 링커, 디버거, 에뮬레이터, 프로파일러 등 J2ME용 통합 개발 환경을 지원하며, 휴대폰, 자동차 업체 모바일 기기 등에 탑재하여 상용화 추진

○ Esmertec은 스위스에 본사를 둔 글로벌 업체로 임베디드 자바 솔루션 개발을 주목적으로 하는 소프트웨어 회사이며, 현재 임베디드 자바 시스템으로 Jbed CLDC와 Jbed CDC를 출시하고, 세계적 기업들과 공동 연구 개발을 진행하고 있음

○ 미국 Cingular, Verizon, 중국 CMCC, 이태리 TI, 영국 Vodafone, Orange 등 전세계 주요 사업자를 중심으로 서비스 상용화 가속화와 솔루션 확보 경쟁이 심화되고 있음

○ Google이나 Yahoo와 같은 거대 포털들은 자사의 콘텐츠를 단말기에서 서비스할 수 있도록 하기 위해 대형 단말 제조사와 제휴하고 있음

○ MS는 Windows Mobile을 출시하여 다양한 기능을 플랫폼에 탑재하고 데스크탑과 유사한 개발환경을 지원해 응용SW 개발속도를 향상시킴

○ 주로 단일한(homogeneous) 코어 위에서의 운영체제 기술이 개발되고 있어서 이 분야에 대한 기술 개발이 미흡함. 현재 ARM사에서 ARM11 이종(heterogeneous) MPCore 위에 SMP 운영체제와 일반 운영체제를 올리고 각각의 운영체제 간에 통신은 MPI(Message Passing Interrupt) 드라이버를 이용해 처리하고 있으나, MPI 드라이버는 ARM 사의 프로세서에 의존적이라 범용성을 갖기 어려움

<표 127> 국외 가상화 관련 개발 및 생산업체

업체명	주력산업	제품명 또는 과제명
XgenSource	가상머신 모니터 Xen 개발	Xen Enterorisem Xen Optimizer
IBM	대용량 서버	VM/370 (최초의 시스템 가상화)
Sun Microsystems	서버 및 서버용 운영체제	JVM(Java Virtual Machine)

Microsoft	운영체제	Virtual PC
Google	인터넷 서비스	Gmail, Goole Earth
Intel	마이크로 프로세서	Intel VTx(하드웨어 가상화 지원)
AMD	마이크로 프로세서	AMD Pac
EMC	가상화 소프트웨어	WMware
Virtual Logix	가상화 소프트웨어	Virtual Logix(임베디드 시스템 가상화 지원)
Trango	가상화 소프트웨어	Trango ARM/MIPS(임베디드 시스템 가상화 지원)

○ 국제 표준화 기구에서도 단말의 다양화가 서비스에 미치는 영향에 대한 고민을 반영하여 단말의 그룹화, 단말 프로파일의 표준화에 대한 논의가 여러 분야에서 다면적으로 이루어지고 있음

○ OMA의 DM(Device Management)그룹에서는 단말관리와 연계하여 단말 프로파일을 논의하고 있으며, BT(Browser Technology)에서는 모바일 서비스 제공시와 관련된 단말 프로파일을 표준화 하고 있음

○ GS(Game Service)그룹에서는 다양한 휴대형 단말 환경에서 게임서비스를 제공하기 위하여 단말의 기능 군에 따라 일정한 클래스를 배분하는 형태의 단말 프로파일 관련 논의를 진행하고 있음

○ 다수의 해외 업체는 IMS 기반의 CPM(Converged IP Messaging)에 대한 개발을 진행 중이며, 향후 확보 기술의 표준화 및 개별 시장에의 적용을 계획하고 있음

○ CPNS(Converged Personalized network service) 기술 요소 관련 국외 시장은 휴대폰 시장에서 2005년 세계 시장규모는 3,600만대에서 2006년에는 6,000만대로 증가하고 2010년에는 약 1억 8,000만대로 증가할 전망이며, 자동차 핸즈프리 시장이 급격히 주목받기 시작. 업계를 선도하는 SIG Promotor와 6,000여개 이상의 기업체가 참여하고 있으며, Bluetooth 제품은 매년 평균 1000개 정도가 로고 인증을 받고, 현재 7,600개 이상의 제품이 인증을 받음

○ Zigbee는 현재 TI(Chipcon), 인터그레이션어소시에이츠(CompXs), 엠버(Ember), 프리스케일이 최초의 ZigBee 컴플라이언트 플랫폼으로 선정돼 시장 활성화를 위해 적극적으로 활동하고 있는 상태임

○ ABI Research에 따르면 UWB Chipset의 탑재가 예상되는 제품으로는 디지털 영상기기, PC 주변기기, 디지털 개인기기 등으로 구분함

○ 디지털 영상기기 제품에서는 높은 전송율, PC 제품에서는 무선 USB2.0 적용 및

저전력 소비, 디지털 개인기기에서는 data 다운로드의 장점을 보고 채택하고 있음

○ European Automobile Manufacturers's Association 은 2011년부터 유럽과 전 세계에 걸쳐서 대규모의 전기자동차 관련 시장이 형성되리라 예상 하고 있음

○ 대부분의 자동차 생산 업체들은 전기자동차 관련 시장이 현재 시장 규모와 비교해서 2020년까지 3% (450,000 대), 2025년 까지 10% (1,500,000 대) 규모로 성장하리라 예상함

○ EU 의 15개 국가 멤버들은 전기자동차를 사는 소비자들에게 세금 감면 및 공제, 보너스 등의 인센티브를 제공하여 전기자동차 수요를 장려하도록 하는 계획을 발표함

○ European Automobile Manufacturers's Association 는 유럽 내에서 전기자동차와 충전 인프라 사이의 그리드 충전 인터페이스의 표준화를 계획하고 2017년 까지 새로 생산되어지는 모든 전기자동차들에게 이 표준화된 충전 인터페이스를 장착할 예정임

○ 선진 각국의 연비 및 배기가스 정책, 기술 발전 속도, 충전 인프라, 자동차 기업들의 개발 동향 등을 고려할 때, 2020년이면 전체 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중이 20%에 육박할 수 있을 전망이며 온실가스 감축을 위한 연비와 배기가스 규제를 가장 크게 고려하고 있음

○ 미국, 유럽, 일본 등 대부분의 선진국들이 규제 강도를 높이고 있는데다, 자동차 기업들이 이제는 전기자동차 개발과 출시에 발 벗고 나서고 있으나 비싼 차량 가격과 전지 기술 혁신의 불확실성, 충전 인프라 미비 등이 보급 속도를 낮추는 요인이라고 전망

○ 전기자동차 유형 측면에서 볼 때도 당분간 HEV가 주류를 이룰 것이라는 예측이나 BEV나 PHEV는 가정이건 도로이건 간에 충전 인프라가 갖추어지지 않으면 성장을 기대하기 어렵고 고용량 전지의 높은 가격이 수년 안에 급격하게 떨어지기는 어렵다는 측면이 고려되었으며 2020년경에야 BEV와 PHEV가 전기자동차의 절반을 넘어설 수 있을 것으로 예상

○ 세계 유수의 자동차 기업들이 HEV와PHEV/BEV 모델을 라인업에 함께 추가하면서 점진적인 변화를 추구하는 데 반해 유독 Renault-Nissan은 전기자동차에 집중하고 있어 주목을 끌고 있음. Renault-Nissan의 까를로스곤 회장은 최근 한

인터뷰에서 가솔린에 의존하는 하이브리드(HEV)가 너무 과장된 것이라고 경고하면서 자사 모델인 Leaf와 같은 BEV에 집중하는 것이 바람직하다고 말함

○ 실제 많은 전문가들이 Nissan의 BEV 라인업이 Toyota의 Prius나 Honda의 Civic과 같은 저급의 친환경 모델들과 경쟁할 수 있을 것이냐는 데 의문을 품고 으며 오히려 인프라 측면이나 시장 동향을 볼 때 하이브리드 기술을 통해 BEV로의 가교를 마련해야 하는 것이 아니냐는 조심스런 충고도 던지고 있음

○ 미국 오바마 정부는 $2.4 billion 연구 자금을 마련하여 전기자동차 용 배터리 연구 개발에 $1.5 billion, 전기자동차 부품 개발 및 생산에 $500 million, 교통 및 수송 전기 화 (Electrification) 에 $400 million 을 투자할 것을 발표함

○ 최근 Pike Research 보고서에 따르면 전기자동차 충전 장비에 관련된 세계 시장 규모가 2015년 까지 $1.5 billion 으로 성장하리라 전망함

○ ECOtality North America 사는 미국 DOE (Department of Energy) 와 American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) 로부터 $99.8 million 을 지원받아 전기자동차와 충전인프라를 보급 및 설치하여 교통 및 수송 전기화 (Transportation Electrification) 계획인 EV Project (2009년 10월 1일부터 36 개월 간) 를 시작하였음

○ 독일의 한 전력 서비스 기업인 RWE는 주유소 네트워크와는 별도로 전기자동차의 충전 네트워크를 구축하고 있으며 에센(Essen)에만 11개의 충전소를 설치, 운영하면서, 'Autostrom'이라는 전기자동차용 요금제도 제시하면서 소비자들의 관심을 끌고 있음. RWE는 독일 주요 도시를 대상으로 시범 사업을 펼치고 있는데, 2020년까지 독일 전역의 충전 인프라를 하나의 네트워크로 연결하려는 계획을 갖고 있음

○ 덴마크 최대의 에너지 기업인 DONG 에너지는 올해부터 전기자동차 인프라 시범사업에 뛰어들었으며, 2011년부터는 상용 판매를 위한 인프라를 구축할 계획임

○ 에코 드라이빙 훈련은 올바른 운전 습관을 운전자에게 가지게 하는 훈련 프로그램으로 유럽에서 실시하고 있으며 트레이닝 교육 후 차량 연료 에너지 20% 저감 효과를 가져올 수 있고, 장기적으로는 일반 주행 조건에서 7% 저감효과를 가짐

○ European Climate Change Programme 는 에코-드라이빙 훈련이 유럽의 이산화탄소 배출량을 2010년까지 5,000 만 톤까지 저감시킬 수 있으리라 전망하고 TNO 는 이산화탄소 저감효과를 1톤 당 128 유로의 비용 절감효과로 추정

○ 중국은 세계에서 미국 다음으로 두 번째로 큰 자동차 수요국가이고 2020 년까지 중국은 65%의 국외 석유 수입에 의존할 것으로 예상함

○ HSBC 연구결과는 중국의 전기자동차 시장이 2010년 세계 시장의 2.7% 인데 반해 2016년에는 일본, 2019년에는 미국을 제치고 2020년에는 세계 최대의 전기자동차 시장이자 세계 시장의 35% 의 시장 규모를 가지리라 전망함

○ U.C. Berkeley 대학 내에 있는 Center for Entrepreneurship & Technology 연구소의 Global Venture Lab 의 2008년도 기술 보고서는 다양한 전기자동차 시장 전망을 정리함

- 이에 따르면 2030년 까지 석유 산업 시장은 약 1,749억 달러의 규모가 감소하고, 반면에 전기자동차의 보급률을 39%, 그리고 배터리 산업은 약 1,200억 달러 규모의 시장이 형성되리라 전망함, 이는 약 200억 달러의 미국 내 에너지 수입 대체 효과에 해당함

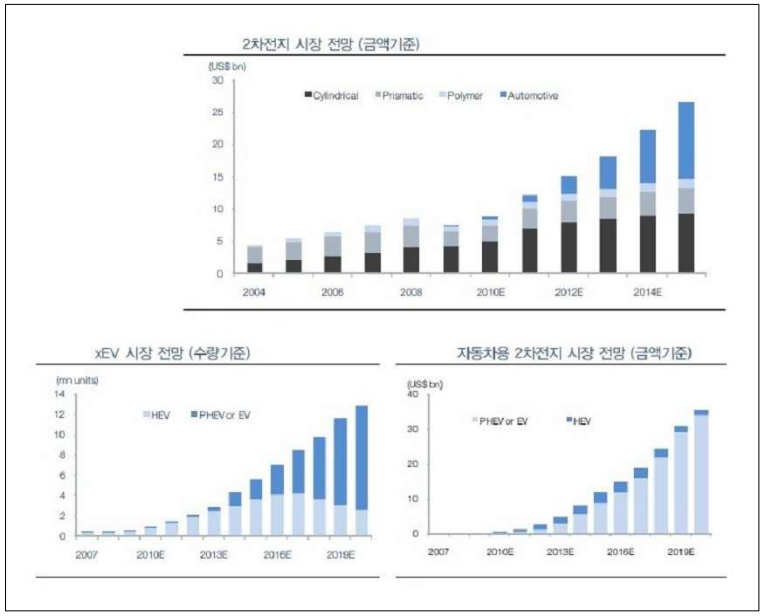
- 전기자동차는 보다 효율적인 기술을 기반으로 하여 내부 연소 엔진 (ICE) 자동차보다 7,203 달러 싸게 소유할 수 있음

- 전체적으로 보았을 때 미국 내 에너지 수입 감소 및 보다 적은 전기자동차 유지 비용으로 인해 2030년 까지 약 800억 달러의 경제 효과를 소비자가 얻으리라 예상함

○ 2차 전지 시장

- 2차 전지 시장은 내년 하반기 미국 GM사의 VOLT 출시를 기점으로 글로벌 완성차 업계 간의 시장 선점을 위한 치열한 경쟁이 본격화 될 것으로 예상됨.

- 1990년대 GM에서 납축전지를 적용한 전기자동차 개발을 시도하였으나 실패하였고, 일본의 도요타가 NiMH전지를 사용한 HEV 상용화에 성공하면서 시장의 중심에 서게 되었음



<그림 298> 2차전지 시장 전망

나. 기술개발 현황 및 전망

(1) 국내 기술개발 현황 및 전망

○ 국내 업계의 리튬이온전지 경쟁력은 높게 평가되고 있음

- LG, SK, 삼성 등 주요 그룹들이 자동차 배터리용 산업에 진출하여 공격적인 시장 전략을 펴고 있음

○ LG화학 : 최근 가장 활발한 실적을 기록

- 현대기아 하이브리드차 뿐 아니라 최근GM의 플러그인 하이브리드차 시보레 볼트의 단독 배터리 공급업체로 선정됨

- 2012년 양산을 목표로 미국 미시건주에 배터리 셀 공급공장(하이브리드 자동차 기준 25만대 분량)을 건설 중

· 동 사업관련 미국 연방정부로부터 1억5천만 달러의 건설자금을 지원받기로 하였으며 세금감면 분까지 고려하면 미국정부의 지원금은 2억8천만 달러 규모에 달함

- 현대모비스와 자동차배터리 관련 조이트벤처(JV)를 설립할 계획

○ SB리모티브 [삼성SDI(국내배터리 생산1위)]+보쉬

- 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작 법인 SB리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결

- 현재 울산에 제1공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획

- 내년부터 본격적인 양산에 돌입하여 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획

○ SK에너지: 핵심부품 기술을 보유
- 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심 기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝음

- 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소 (다이럼 그룹)와 공급계약 체결 완료

- 전 세계적으로 유일하게 리튬이온전지, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체

○ 전기자동차의 품질향상을 위해 가장중요한 부품은 배터리임
- 배터리가 전기자동차의 가격, 주행거리, 최대속력 등 대부분의 품질을 좌우함

- 전기모터, 인버터/ 컨버터 등은 전기자동차의 공동부품임

- 전기자동차용 배터리로 니켈 배터리가주로 사용되었으나 최근 출력에너지가 향상된 리튬이온 배터리가 각광을 받고 있음

- 니켈 배터리는 일본 업체(도요타, 혼다)가 특허의 대부분을 소유 하고 있으나 리튬이온 배터리는 국내업계의 경쟁력이 상대적으로 높아 향후 국내업계의 성장이 기대됨

<표 128> 리튬이온 배터리와 니켈 배터리의 비교

구 분	에너지밀도 (Wh/kg)	비용 ($/kwh)	문제점
리튬 이온	75~120	1,000~2,000	비 용
니 켈	50~70	1,000	에너지 밀도 및 낮은 효율

출처 : 자동차의 혁명 전기자동차의 모든 것, A&D 컨설턴트

○ 국내 업계의 배터리의 기술력은 높은 수준
- 삼성SDI, LG화학의 배터리기술력은 세계적으로 인정받고 있으며 두 업체의 세계 시장점유율이 20%를 상회

- 최근 산요의 불안정한 경영상황과 핵심 기술을 보유하고 있는 SK에너지의 배터리 시장진출로 향후 국내업계의 점유율은 더욱 확대될 전망

○ 그러나 배터리 내 핵심 부품은 일본에 대부분 의존하고 있어 향후 핵심기술 개발에 힘써야함

- 부품별로 살펴보면 커패시터(축전지)의 기술수준이 낮게 나타나고 있으며 주요 생산업체의 규모가 영세

- 2차건전지의 4대 재료인 양극재와 음극재, 전해질, 분리막은 일본 업체인 니치아화학, 히다치화학, 우베코산, 아사히화학이 세계시장을 장악하고 있음

- 최근SK에너지가 리튬이온 분리막과 양극재 원료물질 (LFP)을 개발하는 등 국내 개발 움직임이 일어나고 있으나 아직 미미함

○ 국내의 경우, 모터, 인버터, 컨버터 등 배터리를 제외한 전기자동차 공통부품의 기술경쟁력은 아직 낮은 수준임
- 고효율/고밀도 컨버터, 인버터의 기술수준이 타 부품대비 낮은 수준이며 고밀도 전력 모듈 또한 기술력 강화가 절실

○ 국내의 경우, 대기업을 중심으로 전기자동차 관련 핵심 부품 개발, 생산 추진
- 배터리: LG화학, 삼성, SDI, SK에너지, 코캄 등

○ 국내업계의 배터리 경쟁력은 높은 수준임
- 현재 국내업계의 2차전지 서계 시장 점유율은 20%를 상회
- 배터리 핵심재료는 일본업계가 세계시장을 주도하고 있으며, 최근 국내개발 움직임이 일어나고 있으나 아직 미비

○ 배터리를 비롯한 부품기술은 세계적 수준이나 원천 소재 기술은 대부분 해외 선진국에 의존하는 실정

○ 국내 리튬이온 배터리 업체가 GM, BMW 등의 전기자동차 배터리 공급업체로 선정될 정도로 세계적 수준 생산 기술을 보유하고 있음(배터리 국산율은 90~100% 수준). 다만 원천 소재 기술은 취약한 실정이며, 대부분 선진국에 의존하고 있음

○ 배터리의 경우 해외업체와 비교하여 캡이 없으나 향후 저가/고성능 전지기술 개발을 위해 국내·외 여러 업체에서 경합 중으로 볼 수 있음

○ 배터리 기술의 경우 해외업체와 비교하여 국제 경쟁력이 상당하나 향후 저가/고성능 전지기술 개발을 위한 연구가 필요

○ 전기자동차 배터리
- 전기자동차의 배터리 시장 규모는 최근 몇 년간 유가 급등, 온실가스 문제, 친환

경 자동차에 대한 정부 및 자동차 완성업체의 관심증가로 배기량 제로인 전기자동차 생산이 2015년까지 80억 달러에 이를 것으로 전망, 하지만 충전에 소요되는 시간과 충전소의 한계로 인해 배터리 교환시스템에 대한 요구가 증대되고 있음

○ MES

- 중소기업청과 중소기업기술정보원은 2002년부터 약 950여 기업에 POP/MES 솔루션을 구축, 구축된 기업을 토대로 사용자 작용 실태를 조사해본 결과 평균 생산성이 22% 이상 높아진 것으로 나타남

- 중소기업청 및 중소기업기술정보원에서는 생산정보화 사업의 확대를 위해 RFID/USN등과 같은 새로운 기술을 활용한, 공급기업과 고객간의 가치사슬을 구현하는 협업생산 및 물류관리 시스템에 대한 시범사업도 추진할 예정에 있음

- 최근 환경에 대한 관심과 집중도가 증가함에 따라 GreenIT를 응용한 MES 시스템을 다양한 분야에 적용시키려는 노력이 증가하고 있음. 대체 에너지 분야의 새로운 성장 동력의 기회로 태양전지 제조용 MES, 차세대 전지 제조용 MES 및 의약품 제조업 까지 MES 시장성이 확대될 것으로 전망

○ WMS

- 국내의 WMS보급은 패키지 형태보다 컨설팅 없는 SI 성격의 솔루션 형태로 대부분 공급되어 비즈니스의 표준화 및 운영상 활용도에서 그 정도가 미약하다고 할 수 있음. 단지 입출고, 재고관리 등 단순 창고 업무에만 WMS기능을 국한하여 사용하고 있어 실제 화주 서비스가 미약한 WMS 솔루션에 그치고 있음

- 최근 3PL 사업의 활성화로 인한 WMS등 물류 IT에 대한 수요가 급증하고 있는데 비해 물류 전문 IT 공급업체가 많지 않아 다양한 솔루션 및 컨설팅 서비스를 비교하여 선택하기가 어려움

- 엠프론티어의 창고관리 솔루션인 Air-WOS는 3D 그래픽 창고관리, 복합적인 의사결정지원, 모든 WMS와의 연동, 창고 최적화 기능의 시스템으로 구성되어 직관적인 창고상태 파악과 다양한 검색기능, 상세한 로케이션 및 재고정보, 다양한 요인에 따른 결과를 시각적으로 표현, 또한 적재율, 출고빈도, 장기재고 등 물류시스템에서의 관리 포인트를 중요 요인으로 관리하고, 운영 현황 그래프를 제공하며 KPI분석기준을 제공함

- CJ GLS는 업계 최초로 3D 창고 관리 시스템을 도입하여 선반 1단부터 층층이 보관되어 있는 제품의 정보를 한 눈에 파악할 수 있게 됨. 각 선반의 셀마

다 RFID 칩이 부착되어 있어 중앙시스템과 전파를 자동으로 송수신 하는 방식으로 셀에 보관되어 있는 제품의 정보를 실시간으로 파악하고 그 정보를 터치스크린 화면에 3D 영상으로 보여줌

○ PLM

- 국토해양부를 중심을 건설 CALS/EC 체계에서 도면정보의 원활한 교환을 위해 국제 표준으로써 국내의 건설부야 2차원 CAD 도면 파일의 교환, 납품, 보관을 목적으로 STEP 기반의 2차원 도면정보 교환표준(KOSDIC)을 개발하였으며, 현재 각 부처에서는 이 도면 표준을 전체 산업의 2차원 도면 표준으로 활용하는 방안을 모색하고 있음

- 대형 전자, 자동차, 중공업, 조선 등에서 이용하고 있으며, 부분적으로는 가상환경에서 시뮬레이션 및 제반 문제점을 검증하는 단계까지 발전하고 있음

○ TMS

- 도로정보를 수집할 수 있는 기술 측면에서 현재 국내에는 하나의 센서로 다기능을 수행할 수 있는 검지기는 전무하며, 복합검지를 위한 검지기도 활성화되어있지 않음. 영상검지기의 경우 Tripwire 방식과 Object Tracking 방식으로 구분되어 있으나 국내의 경우 대부분 Tripwire 기반의 Loop Emulation 기능에 국한되어 개발 및 설치 운영되고 있는 실정임. 최근에는 대기길이 계측 및 정체판단을 위한 수요가 있으나 국내 연구개발 사례는 전무한 실정임

- 도로부착 형 검지기술은 무선 송수신기와 별도 전원 없이 3~5년간 작동하는 저전력, 초소형, 고성능 디지털 차량 검지용 센서를 장착한 매설형 차량검지 무선장치를 이용하여 차량의 속도와 단위 시간당 통과 차량 수 및 점유 시간 등의 정보를 획득하는 수준임

- 결빙관련 기술은 도로 노면에 결빙감지 센서를 장착하여 도로 결빙 조기 경보 및 도로에 결빙 조짐이 감지되면 자동 융설액 분사 시스템을 이용해 액상 염화 칼슘 용액을 분사하는 도로결빙 방지 시스템 설치 운영 중

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

- 도로변에 설치된 도로기상 관측 장비와 도로 표면의 온도, 습도 센서로부터 기상

정보를 제공받아 차량 운전에 위험이 되는 기상상황을 1~2시간 전에 운전자에게 미리 통보해주는 도로기상정보시스템은 특정 도로 구간의 기상상황을 예측하므로 광범위한 지역의 날씨를 예측하는 일반 기상예보보다 기상예측 정확도가 높음

○ RFID

- 2004년 3월부터 착수한 ETRI 중심의 국내 RFID/USN 기술개발은 2년차의 종반에 있으며, 시작 당시 해외 선진국에 비해 3년 정도 뒤진 것으로 분석되었던 UHF 대역 RFID 기술은 많은 참여업체와 독자적인 기술개발제품의 발표가 이루어지고 있음

- UHF 태그칩은 안정적 공급을 위한 대체수단과 핵심기반 기술의 확보라는 측면에서 국내 기술개발이 중요함. ETRI는 Gen 2 1.04 버전의 칩을 개발하여 기본적인 시험을 완료했으며 최종 버전인 Gen 2 1.09(type C)칩은 2차년도 중에 시제품을 완성할 계획으로 국내 유수 반도체 업체인 매그나칩을 공동개발에 참여시켜 상용화와 양산에 대비하고 있고, 삼성전자도 유사한 일정으로 UHF 태그 침을 개발 중임
- ETRI는 국외에서 도입한 C0, C1 칩을 사용하여 종이, 목재, 금속 부착형 등 다양한 태그 안테나를 개발했고, 특허기술을 이용한 60MHz 이상의 광대역 태그도 다수 개발해 3개 업체에 기술을 이전함

- UHF 리더 기술의 경우, 국내에서도 다수 업체들이 EPC 글로벌 C0, C1와 ISO 18000-6 A/B 규격의 리더를 개발 발표함

- 모바일 RFID와 관련 기술의 경우 휴대폰에 RFID 리더를 장착하여 태그가 부착된 광고물, 물품 등에 대한 정보를 이동통신 네트워크에서 가져다 보여주고 구매 등을 할 수 있게 하는 기술로 이 분야는 세계적인 이동통신 인프라를 갖추고 있는 우리나라가 기술을 선도할 수 있기 때문에 다양한 서비스 발굴, 기술의 표준화, 리더시스템 온칩(SoC) 기술개발이 성패의 관건임

○ V2X 통신 및 서비스 인터페이스

- 한국전자통신연구원에서는 “차량 멀티홉 통신(VMC) 기술 개발”과제를 2007년부터 2011년까지 수행하고 있으며 고속으로 이동하는 차량에 차량 안전 및 ITS 서비스를 제공하기위한 차량간 통신 및 차량-인프라간 통신 핵심 기반 기술 개발이 목표임. WAVE 기반의 차량간 통신을 위한 물리 계층, MAC계층, 멀티홉 라우팅, 단말 플랫폼 등을 개발하고 있음

○ IVN 액세스 인터페이스

- 국내의 오투스, 컨피테크 등은 OBD II에 장착하여 차량 내부의 정보를 외부 단말기와 연동 시켜주는 차량정보 수집 장치를 개발하고 이를 다양한 서비스(물류, 주유소, 보험연계 등)에 적용하고 있음

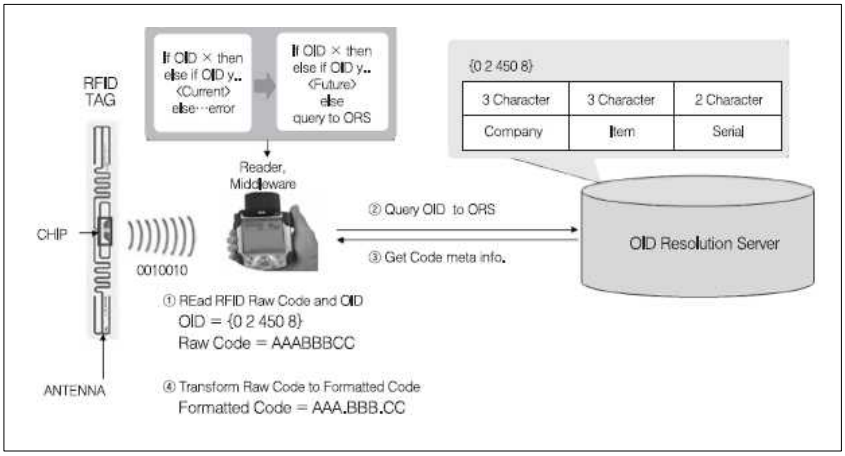
- 한국전자통신연구원에서는 차량내부의 OBD 포트에 수집 장치를 연결하고 텔레매틱스 단말기와 유무선 통신으로 연결하여 수집 가능한 실시간 차량운행 정보를 일정기간 누적시킨 후 데이터마이닝을 통해 다양한 지수, 즉, 운전습관, 운행 패턴, 연료 절감, 공회전, CO2 배출가스 등을 산출해낼 수 있도록 하드웨어 및 소프트웨어를 1차 개발 완료하고 2단계로 스마트 하이웨이에 적용 기술을 개발하고 있음

- HK e-CAR는 자동차를 전문적으로 모니터링 하는 장비로 PC 및 PDA와 연동할 수 있는 VMU(Vehicle Monitoring Unit)를 개발함. VMU는 차량 동력계통(엔진/변속기)정보, 차량 각부 센서(온도/전압/전후 상하 가속도 등)정보, 차량 위치 및 주행 정보 등을 실시간 계측하여 기록함. 외부 통신 인터페이스 및 애플리케이션 제공함

- 국내 자동차 진단장치 개발사로는 ㈜지아이티, 네스테크(주), ㈜자스텍등이 있으며, 전국 체인의 정비소 망과 연계하여 원격진단 및 차량 진단, 자동차 시험 등에 대한 관련 서비스를 제공하고 있음. 주로 사용되는 통신 프로토콜은 J1850, KWP 2000, ISO 9142-2, CAN, J1587 등이 있음

- 2009년, SKT와 르노삼성은 MIV (Mobile In Vehicle)이라는 서비스를 출시하였는데, 이는 모바일 단말기와 차량 내부 네트워크와의 연동을 통한 각종 차량의 진단 및 정차 중 제어(문열림, 창문 내림 등) 까지 가능함

○ Geo-센서 기반 공간 상황 인식 및 처리
- 현재 연구되고 있는 대표적인 상황인식 시스템은 Ubiquitous Home, Easy Meeting 등 집 또는 사무실, 병원, 회의실, 도서관 등 실내 환경을 대상으로 하는 것이 대부분이며, Active Campus 등 실외의 모바일 환경 하에서 여행가이드, 캠퍼스 안내 등을 제공하는 시스템도 일부 연구되고 있음
- 그러나 Geo-sensor 기반의 상황인식 처리에 필요한 Geo-Context를 완벽하게 지원하고 처리하는 시스템은 거의 없는 실정이며 향후 추가적인 기술개발이 요구됨



<그림 299> RFID에서 적용되는 OID 시스템 개요도

○ OID 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서 등록, 사용되는 OID는 은행 및 각종 문서의 전자적 교환의 보안에 사용되는 전자서명 인증서와 무선 전자인증 분야, U-헬스케어 서비스에 기본이 되는 의료영상장비 및 RFID 코드 식별을 위해 사용 중

· RFID 코드 식별 : 모바일 RFID 코드 3개에 {0 2 450} Arc를 이용한 OID가 각각 할당되어, mCode, mini-mCode, micro-mCode 3가지 코드 종류 식별을 위해 사용 중

· 전자서명인증 : (舊)한국정보보호진흥원에서는 공개키 기반구조인 PKI 기반의 전자서명인증서 관리체계 구축을 위해 2001년 7월에 발표한“전자서명 인증서 관리체계 기술규격V1.0”의 부속 규격“전자서명 인증관리체계 OID 규격”에서 OID를 사용 중

· 무선전자서명인증 : 무선통신시스템의 발달로 인해 전자서명인증서 관리체계와는 별도로 무선전자서명인증서 기반구축을 위해서 2001년 5월에“무선 전자서명 인증서 OID 규격(안)”을 마련하여 무선 전자 서명 인증시스템에 OID를 사용

· 의료영상통신장비 식별 : 의료분야의 원격진료시스템 장비들 중 의료영상통신장비인 PACS(Picture Archiving and Communications System)에서 디지털 방식의 의료 진단 영상에 대한 신뢰성 있는 통신 및 처리를 위해서 장비 상호간 단말기의 확인 및 사용 허가 인증 여부결정에 OID 사용 중. 우리나라의 의료장비 업체인 (주)메디슨을 비롯하여 (주)메디칼 스텐다드 등 13개 업체에서 OID를 활용하여 다양한 장비를 개발 중

○ 시스템 가상화 기술개발 현황

- 시스템 가상화 플랫폼은 r.p. Goldberg가 분석한 가상머신 구조를 기반으로 하여, 하드웨어 자원에 대한 VMM 수준의 매핑인 에 의해 재귀적으로 정의됨

- VMM은 가상화와 관련된 민감한 명령어들을 트랩(trap)하여, 해당 가상머신 상에서 동작하는 소프트웨어들이 독립된 하드웨어를 가진 것과 같은 환경을 제공함

- 국내에서는 모바일 기기의 플랫폼으로 KVM(Kilobyt VM), GVM, JVM등이 사용되고 있으나, 응용 분야가 한정되어있으며, 시스템 수준의 가상 화에 대한 연구는 미미한 수준임

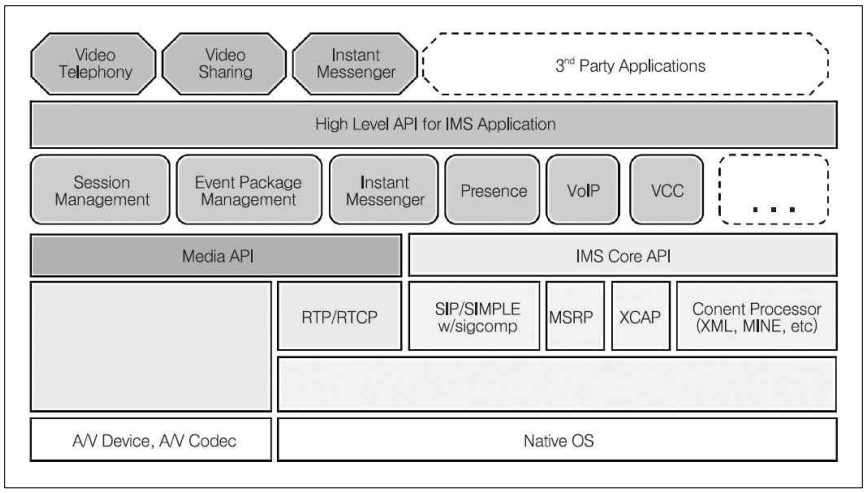
○ IP Multimedia Subsystem (IMS) 기술 개발 현황

- IMS는 3GPP/3GPP2의 표준으로 IP 멀티미디어 서비스를 end user에게 전달하기 위한 아키텍처 프레임워크로 호환성이 있는 IP 멀티미디어 서비스를 위한 인프라스트럭처 제공을 목표로 함

- Session Initiation Protocol (SIP)를 기반으로 이루어진 프로토콜을 사용하고 있어 모바일 커뮤니케이션이 쉽게 인터넷 서비스에 융합될 수 있도록 하고 있으며, 확장 또한 용이한 장점을 가지고 있음

- Java 진영은 JSR-180등 다수의 SIP 프로토콜을 위한 표준을 개발하였으며, JSR-281을 통해 IMS를 위한 인터페이스 표준을 제공

- 단말 하부 시스템에 대한 독립성을 제공하는 이식 계층, 다양한 프로토콜 및 미디어 처리 관련 API를 제공하는 코어, 어플리케이션 개발자에게 IMS 관련 세부사항을 숨기고 어플리케이션 로직에만 충실하면 쉽게 어플리케이션을 개발할 수 있게 해주는 High Level Application API를 제공해주는 인에이블러로 구성



<그림 300> 단말상의 IMS 지원을 위한 소프트웨어 구조

○ DCD 기술 개발 현황

- SKT에서는 1mm 서비스의 후속 버전으로 T-interactive 서비스를 시작하였으며, KTF는 팝업 서비스, LGT는“오늘은”, KT Wibro에서는“Hot Clip”이라는 서비스를 단말의 대기화면을 활용하여 진행하고 있음

○ 단말프로파일표준화 기술 현황

- WIPI와 같이 단말 플랫폼과 관련된 표준화시에 단말의 최소 요구사항 수준의 명시가 있기는 하나 단말 프로파일 표준화 수준에 대하여 진전된 사항이 없음

- 최근 이동 및 휴대 단말이 다양화 되고 있고, 이를 효율적으로 지원하기 위한 서비스의 개발이 요구되고 있는 바, 다양한 단말의 정보를 효과적으로 핸들링 할 수 있는 기술의 필요성이 대두되고 있음

- 단말의 정보를 나타내는 format 및 보관을 위한 repository를 정의하고 여기에 접근할 수 있는 공통의 interface를 정의하여 단말 정보를 여러 서비스에서 효율적으로 사용할 수 있도록 함

- 단말의 정보는 SW정보, H/W정보 등의 일반정보를 바탕으로 단말의 기능, MMI 정보 등 단말의 특성을 나타내는 모든 정보를 대상으로 하나, 서비스에서 공통적으로 사용될 수 있는 특성을 주요 대상으로 하며 각 단말의 정보를 그룹화 하는 프로파일로 정형화하는 것으로 추진함
- 특히 단말의 다양화와 서비스에서 효율적인 사용을 위해 단말에서는 단말프로파일 관련 기능의 탑재가 용이한 구조로 개발되어야 하며, 서버에서는 다양한 서비스 환경으로의 적용을 위하여 컴포넌트 기반으로 다양한 서버환경에 맞춰 개발되어야 함
- 각 단말 프로파일의 정의 및 정보 format, interface 에 대한 IPR확보와 기술표준화, 국제표준으로의 제안을 동시에 추진함

○ CPM 기술 현황

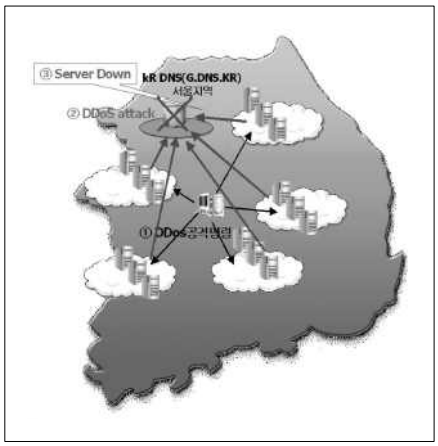
- 서로 다른 legacy messaging service간 연동을 위한 변환기술은 있으나, 서비스들간의 복합적인 연동을 일관된 체계 안에서 제어하는 기술은 아직 존재하지 않음

- Multimedia streaming 기술이나 메시징 기술은 PoC이나 IM을 근간으로 하는 서로 다른 silo로 존재하고 있으나, 그들을 통합적으로 제공하는 기술은 미비함

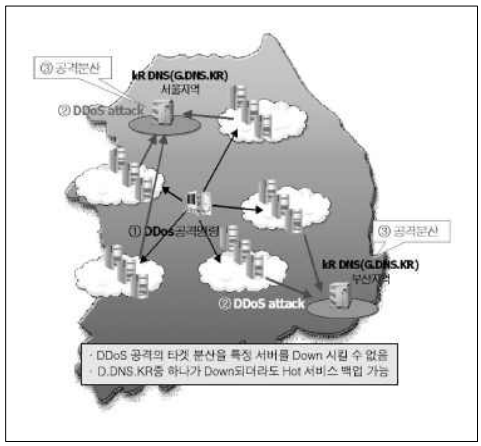
- CRM 진영에 존재하는 통합커뮤니케이터 기술은 아직 해외에 의존하고 있음

- 이동통신의 경우, 통합적인 통신서비스(메시징+음성/화상통신의 융합)에 대한 이동통신사업자의 의지가 매우 중요한 변수일수 밖에 없음

- 기술적인 측면에서 향후, 모든 형태의 메시징 기술 및 multimedia streaming 기술이 multiple device 및 multiple address 기반 하에 제공될 것임



<그림 301> v6 DNS 구축 전



<그림 302> v6 DNS 구축 후

- 현재 RFID 분야에 OID를 적용하기 위한 상기의 OID 시스템/프로토콜이 시제품 단계이므로, 이를 2010년 경 상용화 적용하고, 상기 OID가 적용된 전자서명인증, U-Health, 의료기기 등과 연계된 OID 시스템이 표준화, 구축되며, 타 산업에도 폭넓게 적용될 것으로 예상됨

○ DNS 기능 확장 기술개발 현황 및 전망

- kr IPv6 DNS 전환 구축

· KRDNSv6 시범망 재구성(BGP기반)을 통한 IP Anycast한 I kr DNS 확대 구축

· IP Anycast 기반 kr DNS 확대 구축 기반 마련을 위한 NIDA DNS(G.DNS.KR)에 대한 라우팅 재구축 (BGP, BGP4+), AS번호 할당 등을 통한 IPv4/IPv6 기반의 독립네트워크 구축

· 2005년 11월 1일 부산지역 kr DNS 서비스 개시

· Anycast 기반의 kr DNS(G.DNS.KR 미러) 구축으로 분산 서비스거부공격(DDoS) 등의 악의적인 공격에 내성 있는 차세대 DNS 체계 구축 완료

○ DNS 운영관리 기술개발 현황 및 전망

- 국내 DNS 관리 및 운영에 대한 기반기술 연구와 표준화는 거의 전무한 실정이며 한국인터넷진흥원(KISA)에서 주축이 되어 DNS운영 실무위원회 등을 조직하여 관련 동향 분석 및 적용을 위한 연구 추진

○ ENUM 기술개발 현황 및 전망

- 국내 ENUM 시범서비스

· ENUM을 기반으로 서로 다른 인터넷전화 제공사업자 간 연계하기 위한 사업자 ENUM

시스템 기술 검증 및 사업자 간의 연동 모델 사례 제시하고, 이용자가 전화번호만 가지고 인터넷의 다양한 서비스(예: 홈페이지 접속, 이메일 발송, 지도 찾기 등)를 사용할 수 있게 하는 이용자 ENUM 서비스 모델의 상용화 가능성 검증을 목표로 시범서비스를 추진함

· 추진경과
· 2003년: ENUM 테스트베드 구축(03. 1월~9월) 및 시험서비스 제공(03. 10월~12월), IETF 발표
· 2004년: 다양한 환경에서 서비스 이용이 가능하도록 테스트베드 확대, IETF 발표
· 2005년: ITU-T 정기회의에서 국내 테스트베드 구축 사례 발표(05. 2월) ITU-T로부터 ENUM 국가번호 82번 위임(05. 5월)
· 2006년: ENUM 시범서비스 추진계획 수립
· 2007년~2008년: ENUM 시범사업은 Infrastructure ENUM에 집중하여 ENUM을 활용한 인터넷전화 상용가입자 호처리 기술을 검증하고 시범운영하는 것을 목표로 함

<표 129> ENUM 시범사업

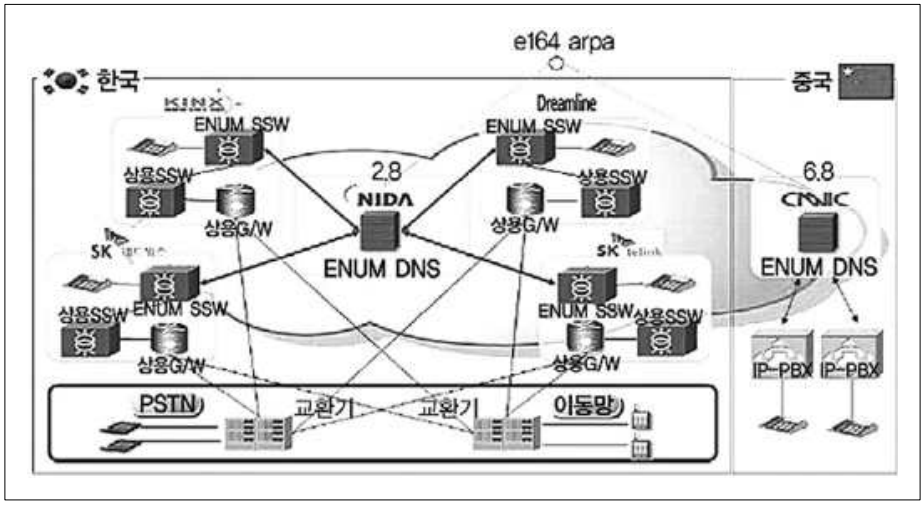
항목	인터넷전화 호 소통 시범운영(Infrastructure ENUM)
수행기관	(주)KINX, 드림라인(주), SK네트웍스(주), SK텔링크(주)
수행기간	2007. 10. ~ 2008, 12월 말(15개월
수행내용	ENUM을 활용하여 (주)KINX, 드림라인(주),SK네트웍스(주), SK텔링크(주) 사용가입자를 대상으로 인터넷전화 호 소통 시범운영

○ Infra ENUM 시범서비스
- 4개 인터넷전화 사업자((주)KINX, 드림라인(주), SK네트웍스(주), SK텔링크(주) 간 상용 호 소통 시범운영 및 인터넷 전화 번호이동시험

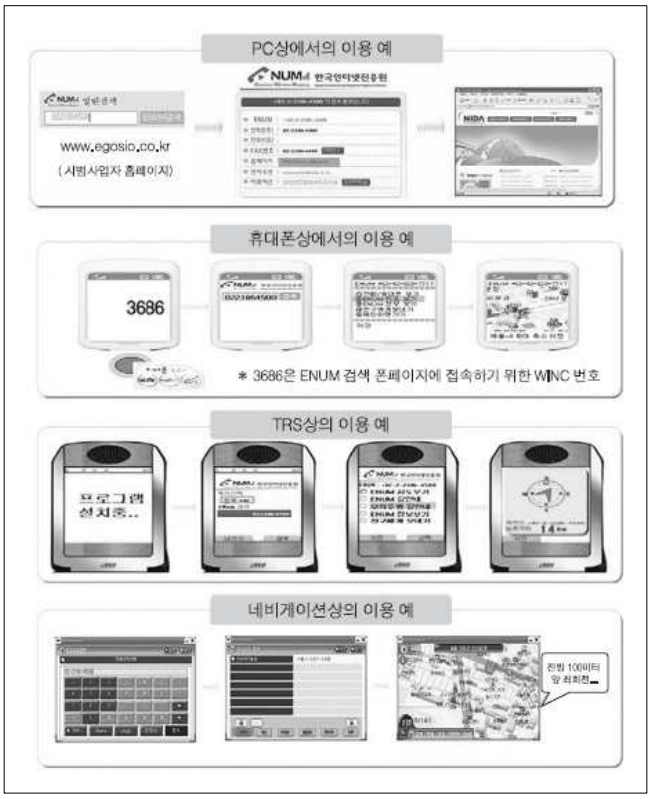
- 중국 CNNIC과의 국제 호 소통 시험 및 ENUM 소프트스위치 장비성능(Stress테스트) 점검

○ User ENUM 시범서비스
- 이용자(End-User)가 전화번호만 가지고 다양한 서비스를 이용하는 User ENUM 서비스 모델의 상용화 가능성 검증을 목적으로 수행

- 이포지션닷컴과 지지21은 이용자(End-User)가 PC, 휴대폰, TRS폰, 내비게이션 등 다양한 단말기에서 전화번호를 이용하여 홈페이지 접속, 전자우편 전송, 지도 찾기 등 다양한 서비스를 이용하는 서비스 구현 및 제공



<그림 303> Infrastructure ENUM 시범서비스 구성도



<그림 304> 단말별 User ENUM 시범서비스 이용 방법

○ 확장식별자 기술개발 현황 및 전망

- 국내에서 XRI, XDI의 기반기술 연구는 거의 전무한 실정이며, XRI 2.0 표준이 일부 TTA 표준으로 채택되었음. 현재는 한국인터넷진흥원(KISA)과 URI 포럼이 주축이 되어 관련 동향 분석 및 적용을 위한 연구 추진 중.

XRI, XDI의 응용 가능성이 매우 높으므로 시급한 연구 활동이 필요함

(2) 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 다양한 업종의 기업들이 자동차용 배터리 시장에 진출

- 최근 자동차 업종 외에도 전자화학, 에너지 등 다양한 업종의 기업들이 진출, 경쟁하고 있음

- IT, 전자업체의 진출이 가장 활발

· 파나소닉은 2차전지 생산량 세계1위 업체인 산요를 인수하고 공장 신설에 1000억원을 투입

· 히타치는 2015년까지 생산능력을 현재의 70배인 연간 70만대 수준으로 확장할 계획

· IBM은 리튬이온보다 효율과 안전성이 우수하다고 알려진 리튬공기를 이용한 자동차용 배터리 개발 중

- 도요타, 닛산, 미쓰비시와 같은 완성차 업체와 보쉬 등 자동차 부품업체는 전지업체와의 합작 및 제휴를 통해 시장 진출 중

- LG화학은 GM과 배터리공급계약을 맺었으며 P&G 또한 배터리 시장 진출 계획을 발표

· A123시스템즈(美), GS유이사 등 상하이 자동차와 공급계약을 체결하였으며, 미국 미시간주에 대규모 공장을 설립중임

· GS유아사는 일본 대부분의 완성차 업체에 자동차용 배터리를 공급하는 전문 대형기업임

○ 합작 및 전략적 제휴를 통한 네트워크 경쟁이 치열

- 자동차(완성차 및 부품)업체와 전지업체의 제휴가 활발

· 자동차업체의 입장에서는 전지의 안정적 조달이 가능하고 전지 업체의 입장에서는 대형고객 확보로 주도권 확보가 가능

- 도요타 ,닛산 혼다, 미쓰비시 등 많은 일본 완성차업계가 전지 업체와의 합작사를 설립함

- 포드는 전기자동차 개발을 존스컨트롤스-샤프트(미국 자동차부품업체 존스컨트롤스와 프랑스 산업용 전지업체샤프트와의 합작사)와 공동으로 진행 중

○ 미국의 경우, 그린산업 육성을 미래성장 원동력으로 추진하는 오바마의 적극적인 의지가 반영된 다양한 전기자동차 부품기술개발 및 관련 산업 육성책이 발표됨

- 2009년 6월, 미 에너지는 선진기술 자동차 제조프로그램 (Advanced Technology Vehicles Manufacturing Program)의 일환으로 1차조건부 차관약정대상 3개사를 발표한 바 있음

- 미국 자동차업체와 주요 미국 자동차 부품사 , 혁신적인 신생업체들, 해외 업체들의 미국 내 생산 법인에 신청자격이 주어진 이 프로그램은 전기와 바이오 연료, 그 외 혁신적인 연소엔진을 사용하는 자동차와 자동차 부품 개발에 중점을 두고 있음. 1차 선정된 업체인 포드와 닛산 북아메리카, 테슬라 모터스는 각각59억 달러, 16억 달러, 4650만 달러를 지원받게 됨

- 2009년8월, 백악관은 전기자동차 개발촉진을 위한 배터리 기술 개발프로젝트 지원금 24억 달러 지원 대상을 발표함

- 자동차 '빅3'에 전기자동차 배터리 개발을 위해 4억달러 이상이 지원될 예정이며, 존슨 컨트롤, A123 등 관련업체들도 수혜대상으로 포함됨. 특히 수혜 시보레 볼트용 리튬이온 배터리 공급사인 국내 LG화학 자회사인 콤팩트 파워도 1억5000만 달러 지원금 수혜대상으로 선정됨

○ 전기자동차 배터리
- 최근 배터리 경쟁력을 바탕으로 소형전기자동차를 양산하는 전기자동차 전문업체가 대두되고 있으며 미국의 테슬라는 2008년 2월 전기 스포츠카 Roadster를 출시하였으며 2009년 4월까지 총 320대의 생산실적 보유하고 기본 가격이 102천 달러이며 현재 1000대에 달하는 웨이팅 리스트가 있다고 알려지고 2012년까지 양산모델인 'odel S'를 출시할 계획이며 예상가격은 50천 달러이며 발표 첫 주 520대의 예약을 받음. 한번 충전으로 260~480km를 주행가능하며 110, 220, 480V로 다양하게 충전 가능함

- Detroit Electric (영국+말레이시아)는 Lotus Car(영국)와 Proton Car(말레이시아)의 합작업체로 최근 미국시장에서 가장 주목을 받고 있는 전기자동차 전문업체로서 2011년 초부터 중소형 전기승용차 E63, E46을 출시할 예정이며 2012년까지 총 270천대를 판매할 계획임

- 소형 전기자동차를 전문으로 생산하는 노르웨이 업체 ThinK는 연산 6만 대 규모의 미국공장을 설립 중 (2012년 완공예정) 현재 유럽에서 시범 판매되고 있는 소형 전기자동차는 최대속도 100km, 1회 충전 당 주행거리 180km로 알려짐

○ 전기자동차 배터리 충전 시스템
- Santa Babara 시내 교통에 사용되는 충전기는 12대의 전기자동차 시내버스를 운행하기 위해서 14대의 충전기를 설치하고 있으며 가격이 2000 US$에서 4045 US$까지의 6종류의 충전기를 사용하고 있으며 가격이 싼 충전기의

역률은 0.67 이고 비싼 충전기는 0.99임. 전체 고조파 변형 (Total Harmonic Distortion)은 7.9%에서 60.5%이다. 동일 전원을 쓰는 민감한 전기기기에 영향을 최소로 주기 위해서는 5% 미만의 THD가 요구됨

- Praxitele 시스템(프랑스)은 일반대중이 사용할 수 있도록 경전기 자동화의 셀프서비스용으로 사용되어지고 있으며 하루에도 여러 다른 사람들이 차량을 렌트할 때 마다 사용하고 있고 운용은 EDF(프랑스 전력), Renault, CGFTE가 수행하고 있으며 전기자동차인 Renault를 충전하기 Clio 위하여 설정된 주차구역 내에서 사용자가 어떠한 조치도 할 필요 없이 완전자동으로 충전되는 인덕티브 충전 시스템임

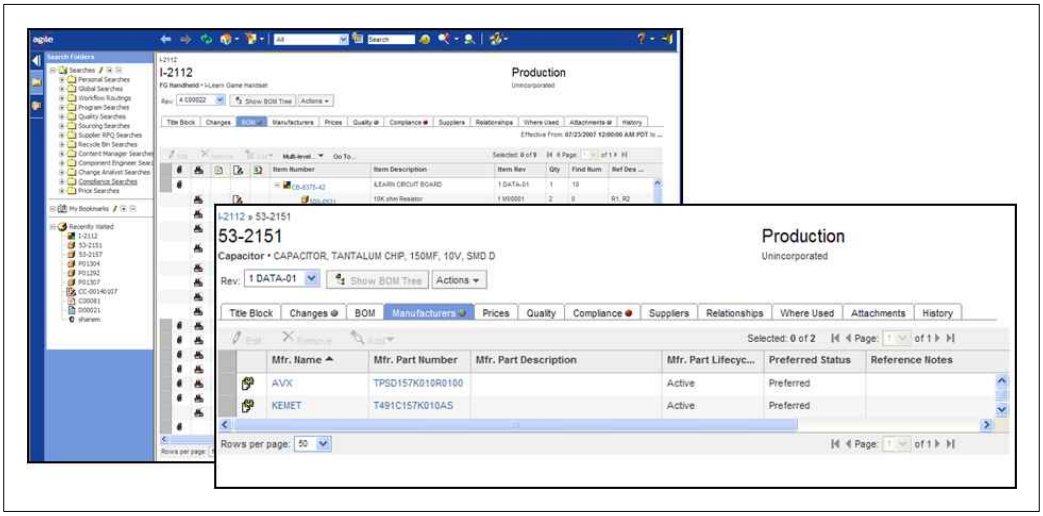
- PSA(푸조 시트로엥)는 Tulip이라는 전기자동차를 개발하였으며 Praxitele와 같이 운전자가 렌트를 하면 임의의 차를 임대할 수 있으며 완전자동으로 충전되어짐

○ PLM

- 미국의 CIFF에서 CAD 데이터로부터 공정순서, 자원소요량, 일정계획 등을 자동 산출하는 연구가 진행 중이며, 영국에서는 설계와 시공 과정을 컴퓨터로 통합관리(CIDAC)하는 설계 자동화 및 통합 시설물 관리에 관한 연구를 진행하고 있음

- 프랑스의 CSTB에서 건설생애주기의 모델개발과 데이터베이스 구현에 의한 정보 공유에 목표를 두고 건설 산업 소프트웨어 통합과 STEP 응용 소프트웨어, 3차원 CAD의 연계방안 등을 연구 중임

- 미국의 Flour Daniel사는 지능형 통합 FEED(Front End Engineering Design) 시스템을 활용하여, 짧은 기간에 프로세스 플랜트의 개념 설계와 견적을 효과적으로 완료함으로써, 설비투자 원가를 줄이고 설계품질을 향상시킴에 따라 ROI(Return On Investment) 및 NPV(Net Present Value)를 개선함. 미국의 Oracle은 PLM 업체인 Agile을 인수 이 분야의 시장진출을 꾀하고 있음



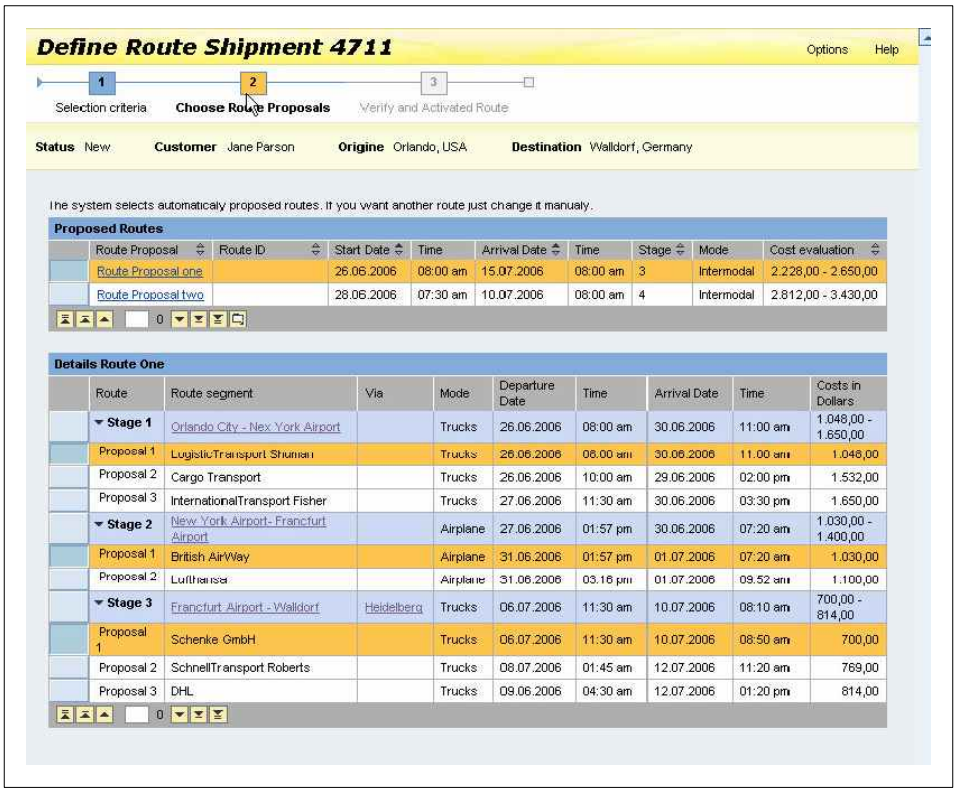
<그림 305> Oracle 의 PLM

○ TMS

- 미국의 도로환경 정보 제공 시스템에서는, ITS 근거 법률은 SAFETEA-LU가 제정됨에 따라 향후 5년간의 ITS 고도화를 위한 핵심 프로젝트를 진행 중에 있으며, 그 중에서 VII(Vehicle Infrastructure Integration) 및 Clarus 프로젝트에서는 악천후 시 교통안전의 핵심을 좌우하는 도로환경 자료 수집 및 정보 제공에 많은 노력을 기울임
- 미국은 INTI(Integrated Network for Transportation Information)은 통합 도로교통 정보 제공 및 실시간 교통자료 활용성을 증대시키기 위한 통합된 정보 네트워크이다. ITS America를 중심으로 실시간 교통정보의 통합제공을 위해 AVCS(Advanced Vehicle and Communication System), CVFM(Commercial Vehicle and Intermodal Freight), TSOP(Transportation System Operation and Planning), RITE(Research, Integration, Training and Education), PS(Public Safety), PT(Public Transportation) 등의 서비스를 개발하여 연방정부와 지방정부 사이에서 활발히 추진되고 있음

- 일본의 VICS(Vehicle Information and Communication System)에서는 첨단 교통정보 단말기를 통해 JARTIC 및 고속도로 공단에서 가공된 정보를 InfraRed 및 전파(Radio-Wave)를 이용하는 비콘, FM 다중 방송등을 통하여 일반이용자에 제공하고, VICS 단말기는 차내 주행 안내 장치에 문자 표시형, 간이도형 표시형, 지도 표시형 3개의 형태로 도로교통정보를 가공하여 제공

- 공급망 솔루션 기업들 중 i2, SAP, Oracle등은 기존 공급망솔루션 분야의 마케팅 파워를 이용, 경쟁적으로 TMS시장에 진출. WMS등 기존의 솔루션과의 연계의 강점을 이용, 기존의 교통 route위주의 TMS 업체와 차별화 전략



<그림 306> SAP의 TMS

○ OMS

- OMS(Order Management System)은 고객으로부터 들어온 주문을 적절하게 처리하기 위한 일련의 활동을 의미하는데, 컴퓨터 시스템의 발달로 인하여 컴퓨터를 이용한 OMS가 이루어 짐

- OMS를 위한 다양한 툴이 개발되었으며, 대표적인 것으로 i2 technology의 i2가 있음

○ RFID

- 글로벌 RFID 업체인 에이버리 데니손(Avery Dennison)이 최근 메모리 용량이 커지고 환경저항력이 높은 태그 제품을 내놓았고, 호주의 마젤란 테크놀로지 사와 인피니언은 협력 하에 PJM(Phase Jitter Modulation) 기술을 이용, 'PJM 라이트'라는 신형 RFID 칩을 개발하였음

- NEC는 최근 3가지 주파수 대역에서 사용 가능한 RFID 리더기와 리더기간 전파 간섭을 줄일 수 있는 컨트롤러를 잇달아 내놓으면서 주목을 받고 있음

- RFID 적용의 고비용 문제점을 해결하기 위해, 5센트 이하의 저가격, 초소형, 고기능의 전자태그를 구현하기 위한 지속적인 개발이 이루어 졌다. Hitachi는

0.3×0.3mm2 크기의 무칩(chipless), Alien은 0.35×0.35mm2 크기의 나노블록칩을 개발하였고. 그 외에도 Impinj, Philips, TI 등에서 EPCglobal의 C1G2 규격을 따르는 태그칩을 개발함

다. 표준화 현황 및 전망

(1) 국내 표준화 현황 및 전망

(가) 배터리 공용화 이력관리 도출 방안

○ 배터리 공용화 체계를 구축하기 위해서는 전기자동차 배터리 충전이 주가 아니며 배터리 교환이라는 새로운 개념 정립이 필요함

○ 전기자동차 배터리 충전 방식에는 완속 충전과 급속 충전의 방식이 있는데, 이 두 가지 경우 모두 시간 효율성의 저하로 인해 이스라엘의 Better Place 사에서 제안하여 구축중인 배터리 교체 및 리스 방식을 고려할 필요가 있음

○ 차량 제조 및 구입 시 배터리에 대한 부분은 고려할 필요 없이, 충전사업자가 배터리 충전 및 교체 인프라를 구축해야 하며, 사업자는 거리 및 차종에 따른 배터리 충전/교환 서비스를 제공함

○ 배터리 교체는 아래 그림과 같은 배터리 교환소에서 자동 로봇이 시행



<그림 307> 전기자동차 배터리 교환 방법

○ 운전자가 시스템 작동을 위해 카드를 가져다 대고 교환소로 차량을 이동하면, 셔틀이라 불리는 로봇 식 트레이가 빠르게 배터리 팩을 차량으로부터 해체하여 새로 충전된 배터리로 교체하는데, 총 걸리는 시간이 대략 1분 30초임

○ 여기서 사용되는 셔틀은 다양한 종류의 배터리 형태나 사이즈에 대응 가능함

○ 배터리 교환식의 경우 모든 배터리에 대한 안전과 효율 및 성능 시험을 거쳐 각 충전 사업자에 전달되어야 함

○ 배터리 교환식의 경우 배터리의 손실, 문제점 발생 가능성으로 인해 차량 배터리의 이력관리가 가장 중요하며, 이를 위해 RFID Tag를 이용방법 고려

○ RFID 기술은 반도체 기술의 발전과 인터넷의 등장으로 인하여 꾸준한 발전을 해왔으며 유통, 물류, 의료, 교육 등 다양한 분야에 적용되고 있으며 향후 유비쿼터스 환경 구축에 큰 기여를 할 것으로 기대되는데 또한, 배터리 공용화로 인한 이력관리 분야에 기여할 것으로 예상

○ RFID는 기술은 저주파(LF), 고주파(HF), 초고주파(UHF) 및 마이크로파(M/W) 대역의 무선전파를 사용하며 각 대역의 전파 특성에 따라 동물추적, 교통카드, 물품관리, 전자화폐 등 다양한 분야에 선택적으로 적용되고 있음

○ RFID Tag는 모든 배터리 팩에 부착되어, 배터리 팩의 제조부터 충전횟수, 교체일자, 교체장소, 최종교체 차량 및 소유주등에 대한 모든 정보를 보유하며 또한 모든 충전소로 정보를 실시간 전송하는 기능 담당

○ RFID Tag를 통한 차량 배터리의 효율적인 이력관리를 위해 RFID기반 배터리 정보 시스템 구축 및 RFID Tag에 대한 신뢰성 검증 확보

○ 전기자동차/하이브리드 전기자동차용 리튬2차전지
- 전기자전거, 전기스쿠터, 순수 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차용 구동전원으로 사용되는 리튬이온2차전지, 리튬폴리머2차전지를 대상으로 하는 표준화 기술. 기존의 납축전지를 포함하는 전기자동차용 전지규격과는 다른 고성능, 고안전성이 요구되는 리튬2차전지의 성능 및 안전성을 평가할 수 있는 가이드라인을 제공하는데 목표를 두고 있음

○ 기술 및 표준사양
- 1단계 (2004 ~ 2006)
· 전기자동차/하이브리드 전기자동차용 리튬2차전지 개발국과의 제품, 성능, 안전성 평가기준의 표준화 도출필요성 유도

- 2단계 (2007 ~ 2009)
· 전기자전거, 전기스쿠터용 리튬2차전지의 안전성 평가기준 마련

· 전기자동차/하이브리드 전기자동차용 리튬2차전지의 안전성 평가기준 마련

- 3단계 (2010 ~ 2015)
· 전기자전거, 전기스쿠터용 리튬2차전지의 성능 평가기준 마련

· 전기자동차/하이브리드 전기자동차용 리튬2차전지의 성능 평가기준 마련

○ 산업용/군용 리튬2차전지

- UPS, GPS 시스템, 기지국 또는 통신설비의 백업용 전원으로 사용되는 리튬이온2차전지, 리튬 폴리머2차전지를 대상으로 하는 표준화 기술. 군수용 통신기기의 전원으로 사용되는 리튬2차전지의 성능 및 안전성을 평가할 수 있는 가이드라인을 제공하는데 목표를 두고 있음

- 1단계 (2004 ~ 2006)
· 무전기 등의 통시기기용 리튬2차전지의 성능 및 안전성 평가기준 마련

- 2단계 (2007 ~ 2009)
· UPS, GPS 시스템 백업용 리튬2차전지의 성능 및 안전성 평가기준 마련

- 3단계 (2010 ~ 2015)
· 기지국 또는 통신설비 백업용 리튬2차전지팩의 성능 및 안전성 평가기준 마련

○ 휴대기기용 리튬2차전지
- 휴대기기용 리튬2차전지란 휴대전화기,MP3 player, PDA, 노트북PC, 휴대용 DVD player등과 같이 소비자가 휴대할 수 있는 전자기기의 전원으로 사용되는 리튬이온2차전지, 리튬폴리머2차전지를 대상으로 하는 표준화 기술. 휴대기기용 리튬2차전지의 궁극적인 목표는 수명을 포함하는 성능, 전기적안전성, 기계적 안전성, 환경안전성 등을 평가하여 소비자에게 신뢰할 수 있는 성능 및 안전성에 대한 기본가이드라인을 제공하는데 있음

○ 기술 및 표준사양
- 1단계 (2004 ~ 2006)
· 가장 큰 시장 비중을 차지하고 있는 휴대전화기용 리튬2차전지의 성능, 안전성 평가기준 마련

- 2단계 (2006 ~ 2009)
· MP3 player용 리튬2차전지의 성능, 안전성 평가기준 마련

· 노트북PC 또는 휴대용 DVD player용 리튬2차전지의 성능, 안전성 평가기준 마련

· PDA용 리튬2차전지의 제품, 성능, 안전성 평가기준 마련

· DMB용 리튬2차전지의 제품, 성능, 안전성 평가기준 마련

- 3단계 (2010 ~ 2015)
· 레포츠용 리튬2차전지의 성능, 안전성 평가기준 마련

· 휴대기기용 리튬2차전지의 신뢰수명예측 기준 및 고장 등급 판별기준 마련

3. 중점기술개발 항목의 기술개발 추진전략

가. 중점기술의 환경 분석

(1) 기술개발 추진상의 문제점 및 현안사항

○ 배터리 교환식의 경우 버스정류장이나 택시 승강장, 환승센터 등에서 배터리를 교환하게 되는데, 배터리 적체 공간이 충분히 확보된 경우를 제외하고는 충전은 별도의 지정된 장소에서 충전하여 보관하고 수요가 있을 경우 적절한 수단을 이용하여 필요한 장소로 이동해야 함. 이때 적체 또는 이동 중 발생할 수 있는 고온, 저온, 진동, 습도 등의 환경 조건들이 배터리의 안전에 많은 영향을 미치게 되므로 이러한 환경을 정확하게 조사하여 적절한 평가 조건을 세워야 함

○ 전기자동차용 배터리는 휴대폰이나 노트북 등과 같은 작은 용량의 이차전지와 달리 자동차 수명과 동등한 정도의 내구성 수명이 필요하며, 운전 중 배터리로 인한 그 어떤 형태의 안전사고도 발생되어서는 안 됨. 그러나 전기자동차용 배터리의 고에너지화, 고출력화 등의 요구사항이 증가함에 따라 안전성확보의 중요성도 필수적으로 동반됨

○ 따라서 배터리가 전기자동차에 적용되기 위해서는 높은 수준의 안전성 평가가 필수적이며, 전기자동차 적용 여부는 배터리의 높은 안전성 및 내구수명의 확보 여부에 달려있음

○ 리튬이온 폴리머 배터리는 정상 사용 시에는 양극과 음극에 저장된 전기에너지가 분리막에 의해 분리되어 안전하지만 잘못 사용할 경우 양극과 음극이 단락되어 저장된 전기에너지가 짧은 시간에 방출됨에 따라 발열, 발화, 열폭주 현상이 발생하게 됨. 전기자동차에 사용하기에 적합한 배터리를 설계하기 위해서는 배터리 발화 메커니즘에 대한 연구를 바탕으로 발화 요인별로 적절하게 설계해야 함. 배터리 발화는 제어기 고장, 과충전 등 잘못된 사용에 의한 사고가 동시다발적 비정상 조건에서 발생하나 그 가능성은 매우 희박함

○ 배터리 발화 사고는 전해액 분해에 의한 발열을 동반한 가연성 가스 발생, 전지 팽창 및 변형, 양극 분해에 따른 산소 발생에 의한 열폭주, 분리막 용융현상 등이 단시간에 동시에 발생하게 되는데 이차전지의 안전성을 확보하기 위해서는 전지(셀), 팩 기구, 제어기 등 복합적인 안전성 평가가 필요함

○ 1차 안전장치는 차량 제어기, 모터 제어기 등 타 제어기와 협조제어를 통해 고장 Fail Safe 기능을 하며 2차 안전장치는 BMS의 실시간 배터리 모니터링을 통한 전력제한, 진단, 냉각 제어 등의 최적제어 기능을 함. 그리고 3차 안전장치는 고전압 부품과 차체를 등전위화 하여 감전을 예방하고, 비상시 릴레이를 동작시켜 전류의 흐름을 차단하는 기능을 함. 따라서 각 보호 장치의 인위적 고장 유발을 통한 이상운전 시험이 반드시 실시되어야 함

○ 리튬이온 폴리머 전지의 오남용 환경은 크게 물리적 남용, 열적 남용으로 분류할 수 있다. 물리적 남용의 경우 분리막 뚫림에 의한 단락, 열적 남용의 경우 분리막 수축에 기인한 내부 단락, 전기적 남용은 제어기 고장에 의한 과충전, 과방전 및 외부 단락으로 분류할 수 있음

<표 130> 배터리 시스템의 오남용 사례

사 례		원 인
물리적 오남용	진동, 충격	장기간 주행 시 발생 진동 및 충격
	충돌, 압축	차량 충돌 상황
	낙하	배터리 물류 운송 중 낙하 및 차량 낙하
	관통	차량사고 시 금속에 의한 관통
	전복	차량 전복
	침수	바닷물 침수
열적 오남용	고열 노출	고온의 복사열 노출
	열충격	급격한 온도 변화 반복
	극저온 노출	극저온 장기 노출
전기적 오남용	외부 단락	차체 및 고전압 Wire Harness와 고전압 단자 접촉
	내부 단락	배터리 내부 양, 음극 간 단락
	과충전	모터에 의한 지속적인 배터리 충전
	과방전	모터에 의한 지속적인 배터리 방전

(2) SWOT 분석 및 기술개발 추진방향

<표 131> SWOT 분석 표

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">국내역량요인
국외환경요인</th><th colspan="2">강 점 요 인 (S)</th><th colspan="2">약 점 요 인 (W)</th></tr>
<tr><td>시장</td><td>-휴대폰, 노트북 등 거대 휴대기기용 배터리 사장 보유
-휴대용 및 이륜차용 배터리의 경우 강제인증 대상이므로 안전이 확보된 제품에 한해 시장에 유통됨.
-내연기관 자동차 산업의 발달 및 큰 시장 보유</td><td>시장</td><td>-일부의 대기업제품과 수입제품이 시장의 대부분을 장악하고 있으며, 중소기업은 전무함.
-전기자동차용 배터리의 경우 안전 인증 없이 시장에 유통되고 있음.
-전기자동차 시장의 미 성숙</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-세계수준의 2차전지 기술 보유
-국내기업의 기술개발 투자 확대</td><td>기술</td><td>-안전사고 발생 시 제조자 책임 인정 비율이 낮다</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-휴대기기용 배터리 안전인증 강제 적용되고 있음 (리튬 배터리 포함)</td><td>표준</td><td>-전기자동차용 배터리 안전인증 적용되지 않음
-배터리의 보관 및 이동시 환경에 대한 평가기준 없음</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기회요인 (O)</td><td>시장</td><td>-시장을 선점한 배터리 기업이 없다
-모두 전기자동차로의 시장전환에 동의하고 있다
-탄소배출량 규제의 강화에 따라 내연차량의 퇴출</td><td rowspan="3">- 현황분석에 의한 우선순위 : 1
[SO 전략 :강점 및 기회활용 전략]
-국내 휴대기기용 배터리 안전 인증제도 및 국내 상황 분석
-전기자동차용 배터리 안전 인증체계 개발</td><td rowspan="3">- 현황분석에 의한 우선순위 : 2
[WO 전략 :약점회피 및 기회활용 전략]
-UL 및 IEC 등 해외 안전 기술기준(초안) 조사, 분석
-사용, 보관 및 이동 시 환경에 맞는 전기자동차 배터리 안전 기술기준 개발
-평가 인프라 개발 및 구축을 통한 표준 및 시장 선점</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-비교적 낮은 리튬 배터리 기술 진입장벽
-미국 완성차 업체 납품을 통한 현지 안전 관련 제품 기술 습득</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-폭발위험이 높은 리튬 배터리의 안전 기술기준은 현재까지 초안 단계임</td></tr>
<tr><td rowspan="3">위협요인 (T)</td><td>시장</td><td>-정확한 예측이 어려운 전기자동차 시장의 예상 규모
-FTA확대에 의한 시장 개방에 따른 안전하지 않은 배터리의 유통</td><td rowspan="3">- 현황분석에 의한 우선순위 : 3
[ST 전략 :강점활용 및 위협회피 전략]
-해외 안전 기술기준 분석 및 국내 환경 조건의 조사를 통한 한국형 전기자동차 배터리 안전기준 개발
-배터리의 안전인증 대상 범위를 휴대기기용 및 대용량까지 확대 적용</td><td rowspan="3">- 현황분석에 의한 우선순위 : 4
[WT 전략 :약점 및 위협회피 전략]
-제조물 책임법의 엄격한 적용을 통한 안전성이 강화된 리튬 배터리의 국내 보급 활성화
-자율적 안전인증제도의 구축을 통한 국내 제조자의 피해 최소화</td></tr>
<tr><td>기술</td><td>-2차전지 및 전기자동차에서의 상존하는 일본이나 유럽 선진국과의 기술격차</td></tr>
<tr><td>표준</td><td>-미국 UL의 리튬 배터리 안전규격이 최근 제정되었으며 적용 임박
-IEC의 리튬 배터리 안전규격은 6개월~1년 후 제정될 예정</td></tr>
</table>

○ 현황분석을 통한 우선순위 : SO→WO→ST→WT

- SO 전략 : 휴대기기용 배터리에 대한 국내 인증 제도를 분석한 후 동 인증 제도를 전기자동차용 배터리까지 확대 적용할 것인지, 아니면 별도의 제도를 구축할 것인지를 결정함

- WO 전략 : 납축전지나 니켈-카드뮴, 니켈-수소 축전지의 경우 폭발의 위험성이 없으나 리튬이온, 리튬 폴리머 2차전지는 폭발의 위험이 있어 IEC 및 해외 여러 국가는 안전 기술기준을 개발하고 있음. 개발 중인 기술 기준을 입수하여 분석한 후 국내의 사용, 보관 및 이동시의 환경에 맞추어 안전 기술기준을 개발함

- ST 전략 : FTA확대와 이에 따른 시장 개방은 안전이 확보되지 않은 배터리의 유통 가능성을 높이게 됨. 휴대기기용 배터리의 경우 기존의 인증 제도를 통하여 비안전제품에 대하여 어느 정도 유통을 제한할 수 있으나 전기자동차와 같은 대용량 배터리의 경우 제제 수단이 없으므로 우리나라의 환경에 맞는 안전 기술기준을 개발하고 인증을 받도록 하여 국민을 위험으로부터 보호

- WT 전략 : 강제인증의 확대 적용이 어려울 경우 제조물 책임법을 엄격하게 적용하거나 자율 안전인증제도를 개발하여 기업으로 하여금 자발적으로 안전인증을 받도록 유도하여 기업으로 하여금 안전한 제품만을 제조하거나 수입하도록 유도

○ 기술개발 추진방향 : 기회를 최대한 활용하여 SO 및 WO 전략에 집중하고 ST와 WT 전략을 병행 추진함

- 이미 개발되었거나 개발 중인 배터리 안전 기술기준을 조사, 분석하여 기본 자료 구축

- 미국, 일본, EU 등 해외 전기자동차용 이차전지에 대한 안전성 평가 현황 조사

· 미국 UL의 전기자동차용 이차전지에 대한 안전성 평가 규격(UL Subject 2580, 제정 최종심의 단계) 조사 분석 및 국내 규격제정 시 참조

· 미국의 USABC(The United States Advanced BAttery Consortium)의 'Electric Vehicle Battery Test Procedures Manual' 분석 및 참조

· 이 외에 기타 해외에서 제조업체에서 채용하고 있는 규격 및 IEC에서 제정 중에 있는 규격들을 분석하여 적용

- 이차전지 셀 및 배터리 팩의 폭발 및 화재 사고를 유형별 분석하여 시험항목에 상세 적용

· 휴대용 이동기기 및 전기자전거에 사용되는 이차전지의 사고 사례 분석

· 전기자동차와 비슷한 유형에 사용되는 이차전지의 사고 사례 분석

- 전기자동차에 사용되는 셀 및 배터리에 대한 성능 및 안전성 평가 시험 방안 마련

- 실재 도출된 평가 항목에 따른 배터리 시험을 통해 시험 평가 항목 비교 분석

- 안전기준에 대한 기술전문위원회 검토 및 공청회를 통한 의견 수렴 및 보완

(3) 기술개발 추진체계

○ 국토해양부에서는 기술개발 중장기 계획을 수립하고 전기자동차 교통안전융합정보체계 및 안전성 평가기술에 필요한 교통융합충전인프라 운영관리기술에 관련된 과제를 발굴하고 지원하며 전기자동차 인프라확충을 통한 전기자동차 활성화를 위한 정책적 지원역할 수행

○ 대중교통 전기자동차용 배터리 안전관리 및 안전성 평가 기술 개발을 위한 전문위원회 운영

- 산업체 : 상용차 제조자, 배터리 제조자 및 충전인프라 제조자 등으로 실제 사용환경 및 제품의 원리 등을 제공하여 보다 정확한 평가 기준이 될 수 있도록 함

- 학계 : 핵심 원천 기술 및 분석 기술을 제공함

- 연구소 : 핵심 기술 연구개발, 테스트베드 구축 및 표준화 추진

- 시험·인증기관 : 평가 인프라 및 인증제도 운영경험을 제공함

- 정기 Workshop 운영을 통한 세부과제별 연구 성과 Cross check

- 정기 기술교류회 개최를 통한 연구 기관별 인터페이스 조율 및 시스템 통합

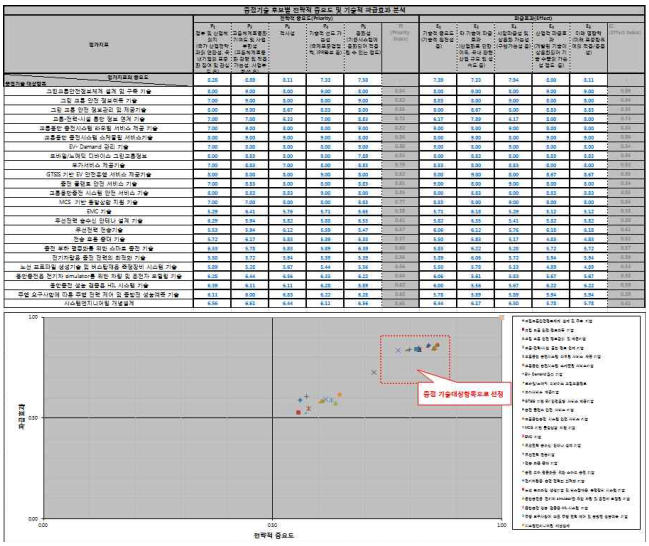
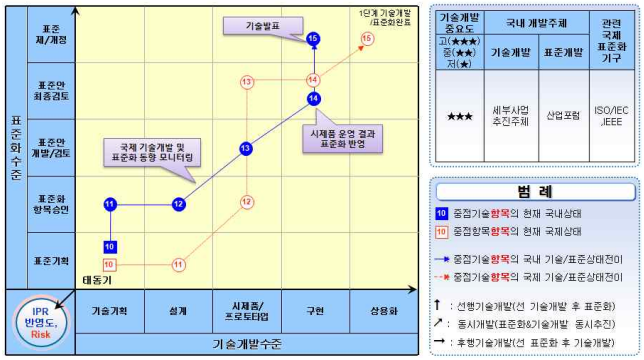
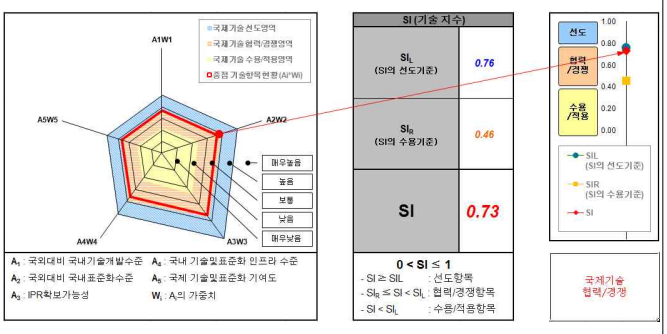
나. 중점 기술개발 항목 선정

(1) 중점 기술개발 항목 선정방법

○ 전략적 중요도와 충전 인프라의 공공성을 고려하기 위한 외부 전문가 설문과 분석을 통하여 중점기술 항목 평가

○ 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 활용한 중점기술개발 항목 선정 방법 사용

<표 132> 스타모형지수, 상태천이도, 중장기 로드맵을 통한 중점기술개발 항목 선정

○ 외부 전문가 설문과 분석도구	
○ 상태천이도	
○ 스타지수분석모형	

(2) 중점 기술개발 항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 전략적 중요도 관련 가중치는 P1(정부 및 산업체 의지), P2(교통체계 효율화 기여도 및 사업 부합성), P3(적시성), P4(기술적 선도 가능성), P5(융화성), P6(국제 표준화 이슈 정도), P7(상용화 가능성) 고려요소에 대한 가중치가 다

수 검토 전문가에 의해 할당되었음. P1, P2, P4가 상대적으로 높은 가중치 평균을 나타내었음. P7(국제 표준화 이슈 정도)에 대한 가중치가 가장 낮았으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 기술적 파급효과 관련 가중치는 E1(기술적 중요도), E2(타 기술에 파급효과), E3(시장파급성 및 상용화 가능성), E4(산업적 파급효과) 각각의 고려요소에 대한 가중치가 할당되었으며 E4(산업적 파급효과)가 가장 높은 가중치를 보였으며 나머지 고려요소는 비슷한 가중치 분포를 보였음

- 가중치를 할당할 때에는 각 고려요소 별로 표준화 대상 항목에 대한 가중치를 1에서 5까지 상대적으로 할당함으로써 표준화 대상 항목간 상대평가 및 절대평가가 적절히 반영되도록 하였음

○ 중점 기술개발 세부항목별 선정사유
- 총 17개의 중점기술 대상 항목 중에서 전략적 중요도와 기술적 파급 효과 점수 분포가 1사분면에 포함된 4개의 요소기술 항목을 중점기술 대상항목으로 선정하였음

○ 중점기술 대상항목으로 선정된 세부 항목은 다음과 같음
- 대중교통 전기자동차용 배터리 성능 및 안전성 평가기술
· 배터리의 종류, 용량, 사용환경 등에 관련된 평가기술 조사분석연구, 사용환경 모델링 기술연구, 비안전요소 분석 및 안전성평가요소분석 연구

· 대중교통 전기자동차용 배터리의 성능/수명 및 안전성 평가시스템 구축

· 규격, 인력, 자격여건, 역할 등에 대한 세부 평가시스템 구축

· 대중교통 전기자동차용 배터리의 성능/수명 및 안정성 실증시험을 통한 문제점 피드백, 신규모델 제품에 대한 평가체계 시스템 연구, 사후관리체계에 대한 연구

· 대중교통 전기자동차용 배터리의 장기사용 중 성능/수명 및 안전성의 열화 분석기술연구

- 대중교통 전기자동차용 배터리 성능/수명 및 안전성 인증체계(안)
· 배터리 성능평가 기준분석 연구, 성능 및 안전성 평가체계시스템 기술확보

· 배터리 성능 및 안전성 평가체계 기반구축, 인증체계 3요소의 구조적 결합체계 구축

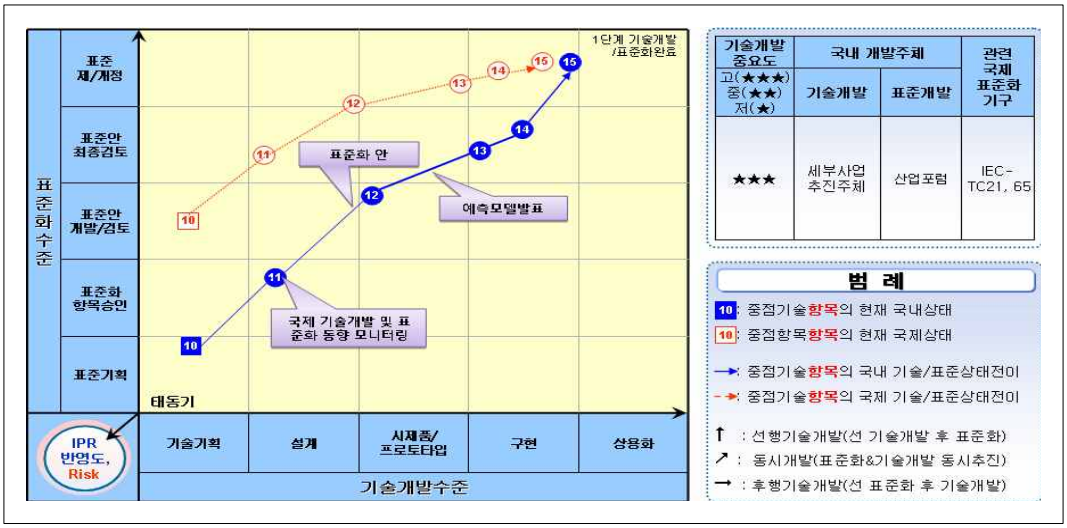
· 대중교통 전기자동차용 배터리 성능 및 안정성 평가시스템 가동, 사후관리시스템 가동체계 구축

· 배터리의 적용환경에 대한 열화특성 분석기법도출 조기 성능 및 안전성 위해요소분석기술 구축

다. 중점기술개발 세부항목별 세부전략(안)

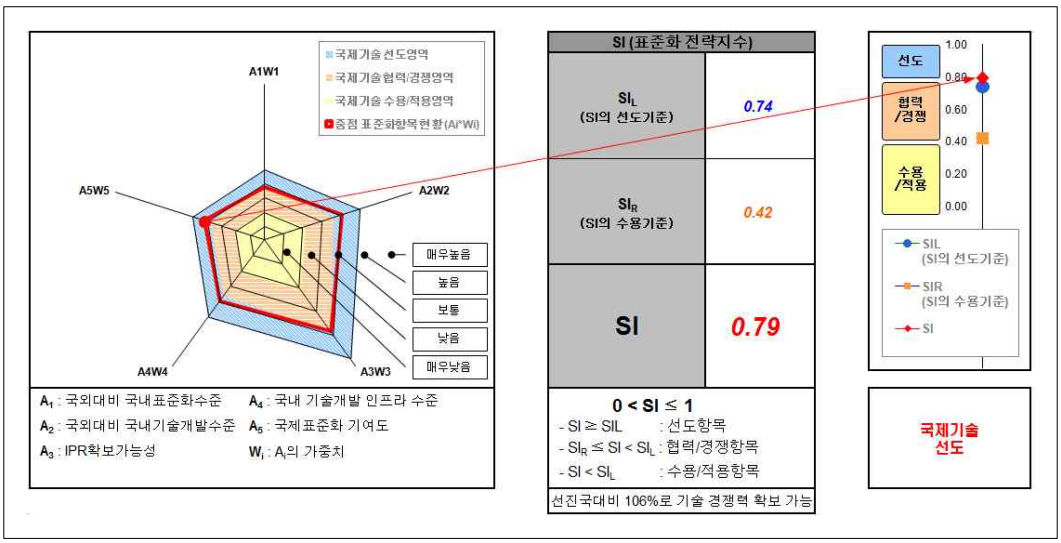
(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 308> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술 상태천이도

○ 기술개발 전력목표 도출



<그림 309> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

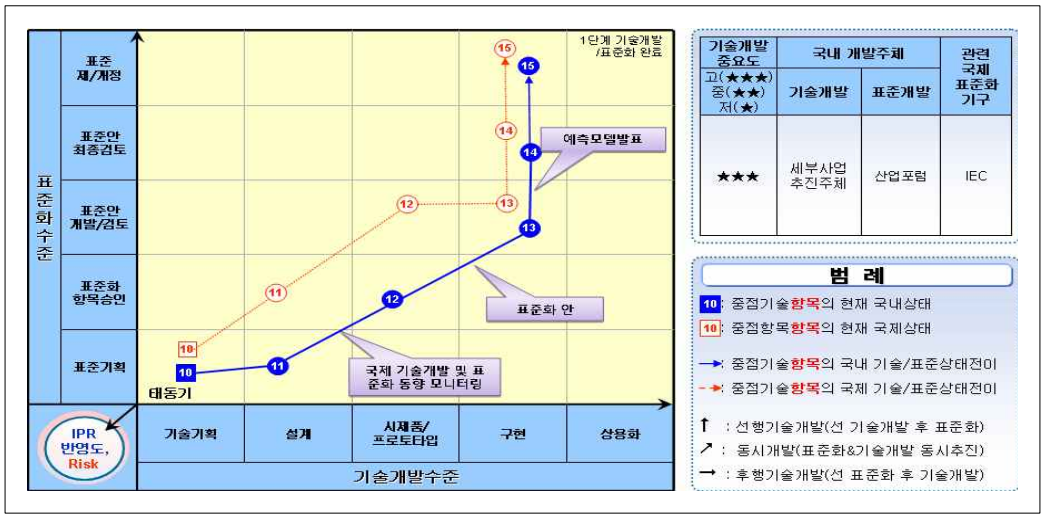
- 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술은 국내 및 국외 기술이 태동 단계를 지나 어느 정도 제품 개발과 함께 평가 기술 안이 나오고 있는 상황. 가능하면 국내 기술을 바탕으로 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 및 성능 평가 기술을 개발하여 국제 평가 기술로 채택이 되도록 빠른 연구 개발이 필요함. 국제 기술 개발의 동향을 파악하여 국제기술 협력 및 경쟁을 동반한 형태의 평가 기술 개발도 가능하며 가급적 국내에서 개발 중인 시험평가 기술을 피력하여 국내 제조업체의 해외 시장선점 지원을 할 수 있음

- <그림 427>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.79/0.74=1.06 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 106% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 427>은 A5가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술의 국제 기술 및 표준화 기여도가 높은 것으로 분석됨

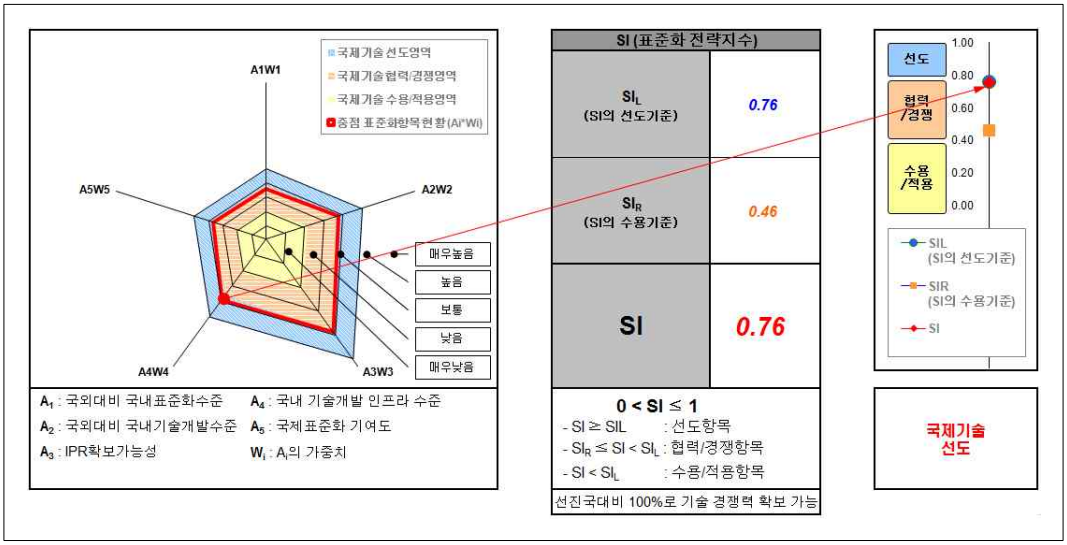
(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계

○ 기술개발 및 표준상태천이도 (기술개발 & 표준화 연계분석)



<그림 310> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 상태 천이도

○ 기술개발 전력목표 도출



<그림 311> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 스타지수분석모형

○ 세부전략(안)

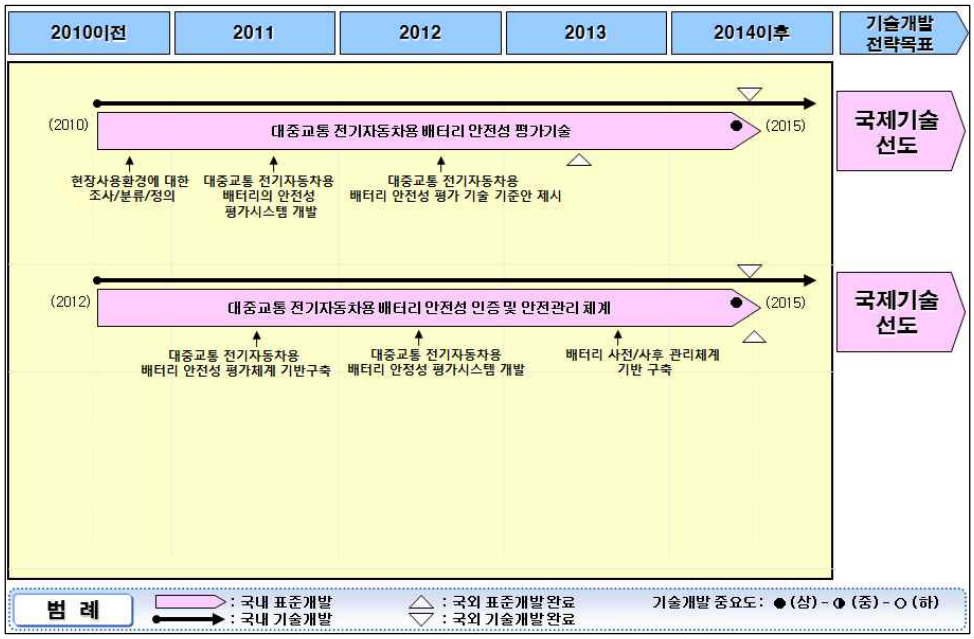
- 전기자동차 배터리 성능/수명 및 안전성 인증제도는 국내 및 국외에서 구축이 되지 않은 태동기의 상황. 시험 평가 기술이 개발이 된 후 이에 따라서 인증제도가 구축이 되기 때문에 다소 느리게 진행이 될 것으로 예상됨. 안전 및 성능 평가 기술 개발과 동일하게 가급적 국내의 인증 제도를 빠르게 구축하여, 국제적으로 통용될 수 있는 방법을 채택하는 것이 가장 좋은 방법임. 이를 통해 국내 제조업체의 해외 수출 시 발생할 수 있는 무역 장벽 등을 사전에 차단하여 수출을 적극적으로 지원할 수 있음

- <그림 429>의 내용으로 기술개발 완료 후 SI지수/SIL지수인 0.76/0.76=1.00 즉 기술개발 완료 후 선진국대비 100% 기술 경쟁력 확보 가능

- <그림 429>은 A4가 가장 높게 분석되어 기술개발 완료 후 국내 기술개발 인프라 수준이 높은 것으로 분석됨

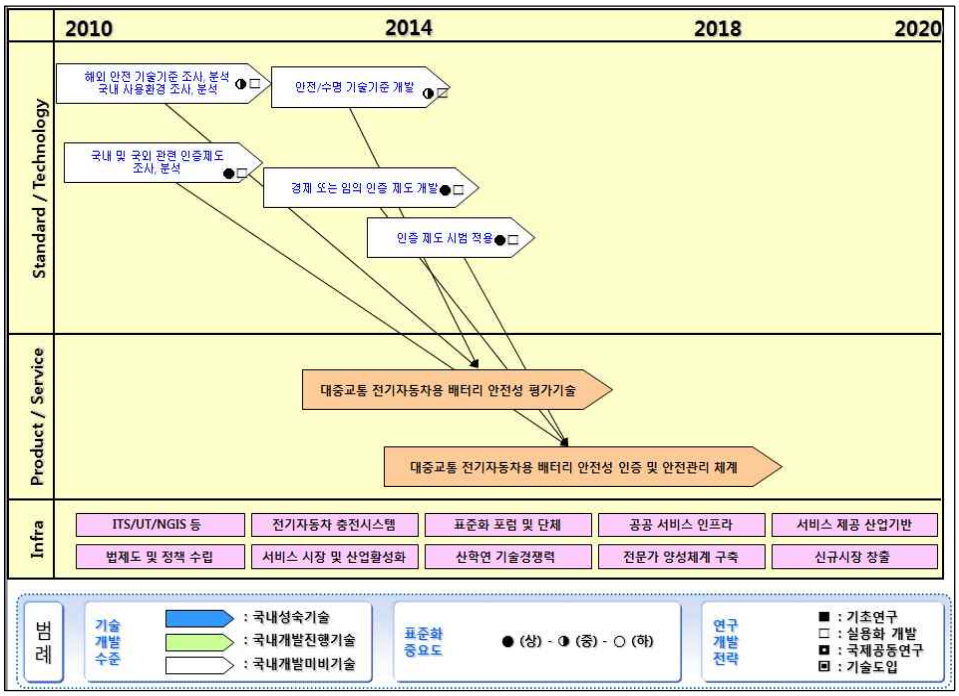
라. 단기 및 중장기 기술개발 로드맵

(1) 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵



<그림 312> 단기(2010~20'14) 기술개발 로드맵

(2) 중장기 기술개발 로드맵(10년 기술예측)



<그림 313> 중장기 기술개발 로드맵

부록 1. RFP

연구과제명	전기자동차 교통안전융합체계 기술개발

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차 확산을 위한 교통융합충전인프라와 안전성 평가 및 안전관리 체계의 개발을 통하여 전기자동차 교통체계의 안전을 구현함으로써 국민의 편익증진 및 녹색 교통 환경 조성을 도모하여 향후 전기자동차의 이용 활성화의 기반을 조성하고 국내기술이 세계시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 첨단 녹색교통 산업 육성기반을 강화함

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ 전 세계적으로 지구온난화로 인한 환경문제가 심각한 위기로 인식되어지면서 리우 UN회의(1992년) 이후 교토의정서(1997년) 및 발리로드맵(2007년) 등 국제적인 논의가 활발히 진행되어옴

○ 현재 탄소배출량에 대한 규제로 인하여 새로운 녹색시장이 창출되고 녹색기술을 선점하기위해 세계 각국의 경쟁이 치열한 상황임 이런 국제적인 분위기 속에서 국제기후변화 논의에 적극적으로 대응하고, 녹색 가교국가로서 글로벌 리더십을 발휘하기 위해서는 현재 우리나라의 에너지소비 및 탄소저감에 기여하는 친환경 녹색성장 기술개발 등에 대한 새로운 정책방향의 틀 제시 및 구체적 실천방향을 모색할 필요가 있음

○ 우리나라 교통 분야에서 도로교통부분의 탄소배출량은 교통 분야 중에서 81%를 차지하고 있으며, 도로교통부분을 개인과 공공으로 나누어 보았을 때 개인도로교통부분의 탄소배출량이 전체 교통 분야에서 61.07%를 차지하고 있음. 이에 효율적인 탄소배출량 감축을 위해서는 도로교통에서 배출되는 탄소배출량의 저감과 관리가 필요함

○ OECD 통계에 따르면 2009년 우리나라의 이산화탄소 배출량은 6억6350만톤으로 30개의 회원국 가운데 7위를 차지하고 전 세계적으로는 9위를 차지하는 것으로 드러남

○ 에너지원 별로 우리나라의 이산화탄소 배출량은 전체의 42.9%는 석탄, 40.4%는 석유, 15.1%는 가스이며 그 중 도로교통 영역은 전체 탄소 배출량의 16.6%로 1억 616만t을 차지함

○ 도로교통 영역에서 자동차와 경화물차는 전체 배출량의 60%는 차지

○ 이에 도로교통부분의 온실가스 저감을 위해서는 전기자동차, 수소연료전지 자동차 등의 친환경 자동차 상용화 및 확산의 중요성이 증대되고 있으며, 기술여건, 고유가, 환경규제 강화 등으로 인한 친환경 전기자동차에 대한 관심 증대로 국내에서도 NEV를 포함한 전기자동차의 보급이 확대될 것으로 전망됨

○ 이미 상용화된 전기자동차를 시판하고 있는 일본의 경우, 급/완속 충전장치가 많이 보급되지 않았고, 충전 시 발생할 수 있는 안전상의 문제, 재충전 시간 등의 이유로 배터리 교환 방식에 대한 관심이 높아지고 있음

○ 교통-전력-시설 통합연계를 통하여 첨단 녹색 교통 시스템을 구축함으로써 국민의 편익증진 및 녹색 생활환경 조성을 도모하고, 세계시장에서 경쟁력을 갖출 수 있는 첨단 녹색 교통 산업 육성기반 조성

- 사용자의 편익 증진을 위한 고속충전기술, 배터리 교환 시스템 기술 등의 스테이션 기반 충전 시스템 요소 기술 개발 필요
- 그러나 스마트 그리드는 에너지 관리 중심의 정보체계로 실제 교통인프라에 적용 시 실시간 교통량의 변화에 따른 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 적용상의 문제점이 예상됨
- 교통융합 충전인프라 기술의 요소기술을 교통시스템에 효과적으로 도입 적용을 위해서는 전기자동차종별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획수립과 전기자동차 확산 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획수립, 교통-전력-시설 통합연계 개발이 시급함
- 또한 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 버스 정류소 충전시스템, 택시 승차장 충전시스템의 교통시설기반 충전시스템 기술과 전기자동차에 사용되는 배터리 관리 및 재활용 기술인 배터리 교환 플랫폼 기술이 필요
- 전기자동차의 안전성을 확보하기 위하여 전기자동차 안전성 평가 기술, 배터리 안전관리 및 안전성 평가 기술이 필요함

○ 전기자동차 충전인프라 중점기술 개발 및 실적용을 위한 안전-교통체계-융합기술 개발은 전기자동차 산업을 견인할 수 있는 매우 중요한 국가적 사업임

□ 기술동향 **<국외 동향>**

○ 일본

- 2006년 8월, 일본 경제 산업성은 차세대 자동차용 전지의 발전전략으로서 연구개발 전략과 인프라정비 전략을 제시하는 '신세대 자동차의 기초가 되는 차세대 전지기술에 관한 연구회'가 '차세대 자동차용 전지의 장래를 향한 제언'을 공표함
- 인프라정비 전략은 규제나 규격 등 제도의 정비와 충전소의 정비 등 소프트, 하드 양면에 걸친 인프라의 정비도 동시 병행하여 추진하기 위해 1) 전지의 안전규제, 기준의 설계, 2) 전지와 충전소의 인터페이스 설계와 전지규격 통일의 시비, 3) 전기자동차용 전기요금 체계의 설계, 4) 충전소 보급을 위한 정책지원 체계, 5) 전지의 양산 촉진을 위한 타 용도에의 전개지원의 방법, 6) 신세대 자동차 보급을 위한 정책지원의 체계와 같은 쟁점을 제시함
- 2009년 8월 닛산, 미쓰비시, 후지중공업(스바루) 등 일본 자동차 3사는 도쿄전력(東京電力)과 제휴, 올 들어 전기자동차 상용화를 위한 급속충전기 인프라 구축을 본격적으로 시작했으며, 일본은 우리나라보다 표준화 일정에서 1~2년가량 앞서고 있음
  - MITSUBISHI 사와 일본택배주식회사는 공동으로 공동주택용 택배화물 보관 및 발송시스템인 택배박스에 전기자동차 충전 인프라를 융합하여 사용자 인증 서비스, 정보 및 이력 관리, 자동 과금 관리 등을 수행하는 I-Charger를 개발
- NISSAN 사와 미국의 Batter Place 사는 공동으로 요코하마에 50만 달러를 투자하여 세계 최초의 배터리 교환소를 구축하여 약 2분 정도의 시간이 소요되는 배터리 교환 시스템 구축 및 차량의 위치, 배터리 잔여량, 배터리 교환 최적 시간과 장소 정보제공 인프라 추진
- SHOW AIRCRAFT INDUSTRY 사는 코일을 사용하여 전원으로부터 60Cm이내의 배터리 충전 기술로서 전지자동차 배터리 충전용 비 접촉 무선충전 시스템을 개발하여 일본의 시범 지역에 플랫폼 설치 및 운영
- NISSAN 사와 스미토모상 사는 2010년 말까지 일본과 미국에 합작사를 설립, 닛산 전기자동차인 Leaf의 성능이 떨어진 배터리를 회수하여 주택이나 소규모 상업 빌딩의 축전지 등으로 재활용 사업 추진
- 규슈전력社는 20분 만에 80% 충전 가능한 급속충전장치를 개발 및 실증실험을 완료하였으며, 2011년 보급을 목표로 본체에 IC카드리더를 탑재하여 현금 이외에 휴대전화나 IC카드로 결제 가능한 서비스 추진

- 일본에서는 전기자동차용 배터리 본격 생산이 가능한 수준이며, 독일과 미국은 국가적 지원과 기업간 협력을 통해서 자동차용 리튬이온 전지개발에 매진 중임

○ 미국

- SAE에서는 기존 전기자동차 접촉식 충전에 사용되는 커넥터·인렛 형상에 대한 기준을 SAE J1772(1996.10 Issued, 2001.11 Revised) 문서로 제시한 바 있으나 최근 증대된 전력용량, 새로운 커넥터 형상 등의 보완 작업을 수행해 2010년 1월 개정된 SAE J1772TM 발표
- 미국 상무부(Commerce Department) 산하의 국립 표준 기술 연구소(National Institute of Standards and Technology, NIST)는 안전하고 공동 이용이 가능한 지능형 전력망을 구축하기에 필요한 수백 가지의 표준들의 개발을 NIST가 지속적으로 진행하도록 도와줄 계약을 에너넥스 코퍼레이션(EnerNex Corporation)과 채결함
- 전기자동차용 배터리 공용화의 경우 설치 장소는 보관 장소와 목적지 두 종류로 구분되며 보관 장소는 보통 자택이나 아파트, 오피스 빌딩, 공영주차장이며 야간 보관 시간대의 장시간 충전기지 역할을 하며 Tesla사의 고객 중 90%가 자택에서 충전기를 사용, 목적지의 경우 보통 시간제주차장, 역, 레스토랑, 주유소, 마트, 관공서에 설치
- Better Place사는 충전소에서 완충상태의 배터리로 교환하는 모델의 선두주자이며, 2011년부터 이스라엘과 덴마크에서 서비스 시작을 준비 중임
- 캘리포니아의 Coulomb Technology 사는 'Charge Point'라는 무인 충전소를 설치하여 사용자에게 Smart ID 카드를 발급하여 선불요금제, 월정액제, 시간대별 요금제 등 다양한 요금제를 제공하는 서비스를 추진
- 미국에서는 PLC통신 및 ZigBee통신을 통해 가정용 전기자동차 충전모델을 제시한 바 있으며, 미국 GM의 'EV1', 일본 Toyota의 'RAV4'는 비접촉 충전방식을 채택, 충전스탠드 계통연계·차단, 충전상태 모니터링, 배터리 충전제어 알고리즘 등을 탑재한 충전스탠드를 판매 보급하였음
- 미국 안전 규격 및 인증기관인 UL은 2009년 전기자동차 대형 배터리에 대한 안전 규격인 UL Subject 2580을 수립하여 안전요건에 만족하는 제조업체만 UL 인증을 취함
- 미 에너지국은 2009년 10월 정식 '전기자동차 프로젝트'를 시작, NEC사

와 공동으로 포클랜드에 1호 전지자동차 충전소를 설치하고 닛산, 제너럴 모터스 등 전기자동차 개발 회사와 제휴를 통해 기후, 지형에 따른 다양한 데이터 수집과 분석, 충전 인프라의 평가를 통해 미전역으로 충전 인프라와 전기자동차에 대한 상용화 추진

○ 유럽

- 독일 정부와 함께 EU 집행위는 EU의 충전 콘센트를 표준화하는 위임권을 유럽 표준화 위원회(CEN) 및 유럽전기기술 표준화 위원회(Cenelec)에 부여하는 승인을 얻어냈음
- 유럽연합은 2010년 6월 29일 전기자동차 배터리 충전시스템의 단일 표준화를 추진하였는데 유럽집행위원회와 표준화 그룹인 ECES(the European Committee for Electrotechnical Standardization), ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 플러그와 소켓 시스템의 형태와 기능을 통일되게 정의하기로 합의함
- EC(유럽연합집행기관)와 EFTA(유럽자유무역연합)가 CEN(유럽표준화위원회), CENELEC(유럽전기전자표준화위원회), ETSI(유럽전기통신표준협회)등과 같은 유럽 표준기구에 대해 전기 자동차, 스쿠터, 자전거 등에 사용될 공통의 충전 시스템 개발을 위한 신규 의무규정을 지정
- 호주는 버스 충전소 지붕에 설치된 50kW 규모의 태양광 발전 시스템에서 생산된 전기를 통해 8시간 충전 시 200km 까지 운행 가능하며 플러그 퀵 충전도 지원되는 전기버스 'Tindo' 개발 및 운영 하고 있으며 차량관리 시스템으로써 모니터 장비, 보조 배터리 충전 및 관리 등 주요 시스템 자동 제어 관리
- 프랑스의 르노 사는 급속 배터리 교환 방식의 '퀵 드롭' 시스템을 개발하여 차량이 배터리 교환소에 도착하면 교환소에 있는 로봇이 배터리를 자동으로 교체하며, 국영전기회사인 'EDF'와 협력을 채결하고 '전력선 통신(Power Line Communication : PLC) 시스템을 공동 추진하여 충전 시 요금정보와 차량의 주요 정보를 운전자에게 제공하는 '무인정산 시스템' 보급
- 독일의 전력회사 RWE(Robert William Environmental)社은 2009년 6월 유럽 내 최대 주차사업자인 APCOA 사와 공동으로 베를린 시내 중심부에 약 20여소 APCOA 사 주차장 내에 충전인프라 설치 및 유럽 전역에 APCOA 사 주차장 내에 충전인프라 보급 추진
- 영국의 대형 가전판매점인 COMET는 2009년 6월, 전기자동차 충전인프

라를 구축, 점포 주차장내에 설치해 고객이 무료로 충전인프라를 이용할 수 있도록 하는 서비스인 'Plug&Go서비스'를 발표, 런던 특별구 등에 있는 점포의 주차장에 충전설비를 설치해 현재 시험운영을 하고 있으며 영국 내 250여개 점포에 추가 보급 추진

- 전기자동차의 안전규격으로는 2001년에 발행된 ISO 6469 : 2001 Electric road vehicles - Safety specification(전기자동차 - 안전에 관한 규격)이 있는데 이 규격의 개정 작업으로서 2007년 2월부터 시작된 이 국제표준화는 적용범위를 현행 ISO 6469(2001년 판)의 BEV뿐이었으나 HEV, FCV를 포함시킨다는 취지하에서 ISO 위원회의 하나인 ISO/TC 22(자동차), /SC 21(전기자동차)로 시작됨

<국내동향>

○ 자동차안전기준에 관한 규칙 제91조에서 전기자동차 및 하이브리드자동차의 연료장치에 대한 기준을 정립함 (국가법령정보센터)

- 전기자동차산업 활성화방안에 따르면 2010년까지 충전소 인허가 조건 등을 마련하고 전기사업법 등 관련 법령을 개정할 계획에 있음. 또한 공영주차장 및 공동주택 등에 충전소를 설치하는 근거규정을 마련하기 위해 주차장 및 주택 관련 법령을 2011년까지 개정할 예정임 (주택건설기준 등에 관한 규정의 부대시설에 충전소를 포함)

○ 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중

○ 충전인프라 표준화 추진연구로는 전지연구조합을 주관으로 전기자동차 기술개발과 연계한 리튬이차전지 표준화 기반을 구축하는 연구가 2009년 4월부터 시작하여 2012년 3월까지 진행예정에 있으며 전지 성능·안전성 평가방법 표준개발, 국제표준 제안 등을 추진 중임

○ 충전기 분야는 KEPCO 표준규격을 제정하였고, 현대자동차와 충전인터페이스 및 통신프로토콜을 공동 개발하여 일반에 공개하여 국내의 충전인프라 표준화를 주도함

○ 전기자동차 충전인프라는 제주실증단지 사업을 통하여 본격적으로 설치

및 운용 예정이고, 사업기간은 '09년 12월에서 '13년 8월까지 이며, 지능형 소비자(Smart Place) 및 지능형운송(Smart Transportation)분야에 대하여 구축예정

○ 르노 삼성 자동차에서 'Quick drop'배터리 교환방식을 채택한 준중형급의 EV를 출시할 예정이며, 2011년 전기 자동차 양산에 앞서 국내에 전기 자동차 공급과 배터리 교환소 설치 등을 위해 협력업체와 연구 개발 공조 및 부산 공장 시설 확충 등을 다각도로 검토 중에 있음

○ 한전은 전기차용 배터리 개발을 위해 대용량 배터리 저장방식과 배터리 교환방식 등 두 가지 연구를 진행할 예정임

○ 현대모비스와 자동차용 배터리 관련 조인트벤처(JV)를 설립할 계획이고 삼성SDI는 독일 보쉬와 전기자동차용 배터리 생산을 위한 합작법인 SB 리모티브를 설립하고 BMW와 공급계약 체결하였으며 현재 울산에 제 1 공장이 설립되었으며 미국, 유럽 등지에 현지공장을 설립할 계획하고 내년부터 본격적인 양산에 돌입하며 2015년까지 세계 점유율 30%를 달성할 계획 수립

○ SK에너지는 배터리관련 핵심부품 기술을 보유하고 타 대기업 대비 후발업체이나 분리막 소재 제조기술, 박막코팅 기술 등 핵심기술을 보유하고 있어 향후 전망이 밝으며 2011~2012년부터 양산이 가능할 전망이며 최근 미쓰비시 후소(다임러 그룹)와 공급계약 체결로 전 세계적으로 유일하게 리튬이온 전지, 분리막, 배터리팩, 모듈 등 핵심기술들을 모두 보유한 업체임

○ 한국전력공사와 현대·기아자동차는 2010년 4월 13일 전기자동차의 급속 및 완속 충전기, 전기자동차와 충전기의 통신프로토콜 등에 대한 기술규격을 공개함

○ 정부차원에서도 전기자동차 충전인프라에 대한 표준화를 추진하고 있으며 그 일환으로, 지식경제부는 2010년 12월까지 전기자동차 충전요금과 충전 인터페이스 표준화 방안을 마련하고 2011년 6월까지 충전기 안전기준과 충전소 인허가 조건 등을 제·개정키로 하는 등 제도적인 충전인프라 구축 방안을 준비 중이며, 한국전력과 협의해 전기자동차 전용요금제도 기초연구를 진행하는 등 전기자동차 충전요금에 관한 R&D도 함께 추진 중

○ 친환경 전기자동차 전문 제조기업 (주)AD모터스는 오랜 기간 자체 기술로 개발한 저속전기자동차 'Change'가 자동차성능연구소에서 진행된 성능평

가를 통해 국내 자동차안전기준을 모두 통과, 국내 판매를 위한 차량 안전성능 승인받음

○ 전기자동차의 운행 도중 나타나는 문제점을 파악, 안전기준 보완항목을 도출하기 위해 국토해양부는 자동차성능연구소를 통해 시범운행을 추진. 다양한 도로주행 환경에서 전기자동차 도로주행 실증사업을 추진함으로써 양산· 보급 시 나타날 수 있는 문제점을 조기에 파악하여 보다 안전한 전기자동차 기준을 보완

○ 국토해양부는 2009년 자동차관리법을 개정('09.12.29)하여 저속전기자동차의 도로주행에 대한 근거를 마련한 이후 구체적인 사항을 정하기 위한 하위 규정(「자동차관리법 시행규칙」,「자동차안전기준에 관한 규칙」)을 마련(3.29)하여 3.30일부터 시행함

3. 연구개발내용

□ 세부과제1 : 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발

○ 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립

- 전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 수립
  (충전시설 수요예측, 도시/도로유형/차종/충전방식별 충전인프라 배치 최적화기술, 확산단계별 구축전략 등)
- 교통융합충전시스템 운영관리 전략 개발
  (교통관리센터 연계운영, 배터리 공급망 관리, 통합운영기술)
- 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립
- 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS(Mobile Charging Service) 기반 돌발상황 관리기술 개발
- 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발

○ 교통융합충전인프라 제도·정책 연구

- 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발
- 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구
- 전기자동차별 안전관리 지침 및 안전성평가지원체계 연구

□ 세부과제2 : 교통융합충전인프라 기술

○ 배터리 교환 플랫폼 기술

- QCM(Quick Change Machine)기술

- 모바일 충전시스템[MCS : Mobile Charging System]기술
- 배터리 폐기 및 재활용 기술

○ 교통시설기반 충전시스템 적용방안

- 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영
- 택시승차장 기반 충전시스템 기술
- 중소형 화물차량 충전시스템 기술
- 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술

○ 교통융합충전인프라 운영관리기술

- QCM(Quick Change Machine) 운영 관리 기술
- 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 기술

□ 세부과제3 : 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 개발

○ 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리 기술

- 교통융합 충전시스템 안전성 평가기술
- 교통융합 충전시스템 안전성 인증 및 안전관리체계

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술
- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계

○ 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리 기술

- 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술
- 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계

※ 연차별 수행 연구 내용은 첨부 기획보고서 상 '부록2' 중점기술 세부항목 설명' 참조

※ 단, 1차년도 연구는 정부예산사정(정부출연금 15억원)을 감안하여 기획보고서의 1차년도 연구 내용 중 우선추진과제 중심으로 연구계획을 구성하여 제시할 것

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 현재 우리나라에서 전기자동차와 관련 인프라 기술에 대한 다양한 사업들이 시행될 예정에 있거나 시행 중인 상황으로 빠른 기술 개발을 통하여 현장에 적용 필요

○ 본 과제는 연구단 과제로 연구 개발의 내용에 따라 분류한 총 8개의 중점

기술개발항목으로 분류하여 연구를 진행하며, 단계별 목표를 수립 및 그에 적합한 추진전략과 추진일정 계획 수립

- 1차년도 (8개월) : 교통안전융합체계 기본계획 및 운영관리, 전략 수립, 표준 및 법제도 연구, 일부요소기술 개발
- 2차년도 (12개월) : 교통융합충전인프라 핵심요소기술 개발
- 3차년도 (12개월) : 교통안전융합체계 시스템 기술 및 안전성 평가기술 (QCM 기반 전기자동차) 개발
- 4차년도 (12개월) : 현장적용 및 실용화 기술개발

○ 스테이션(대중교통 기지, 충전소 등) 기반의 전력공급방식과의 연관성(주/보조/병행 역할 등)을 고려한 연구 수행

○ 관련 법/표준화 측면에서 전문기관 및 정부기관과의 연계 운영체계를 구축하여 연구 수행

○ 관련 기업 자방자치단체 행정안전본부 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구 성과를 현장에 적용시킬 수 있도록 관련 기술수요처 의견수렴
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영

○ 본 연구 추진시 배터리 기술개발에 대한 동향 및 로드맵 분석을 시행하여 연구내용을 보완할 수 있도록 할 것

○ 연구계획 수립시 및 수행중에도 철저한 중복성 검토를 통한 중복투자항목을 배제하고 차별화하여 추진

- 지식경제부, 환경부 등 타부처 추진 R&D 및 연구용역과 중복되는 연구내용은 배제하고, 유사한 내용은 그 차별성을 명확히 할 것

※ 온라인전기자동차기반 단거수송시스템 기술개발('10.3 지식경제부)

※ Eco-STAR Project 무·저공해자동차사업('09.6~11.05 환경부)

※ 스마트그리드 실증단지 표준화 기반 구축 사업('09.06~11.08 한국스마트그리드협회)

※ 스마트그리드 실증단지 구축 사업 ('09.11~11.05 지식경제부)
- 스마트 트랜스포테이션 (한국전력, SK에너지, GS칼텍스 3개의 컨소시엄)
- 스마트 리뉴어블 (현대중공업, 한국전력, 포스코 ICT 3개의 컨소시엄)
- 스마트 플레이스 (SKT, KT, LG전자, 한국전력 4개의 컨소시엄)
- 스마트 파워그리드 (한국전력 컨소시엄)
- 스마트 일렉트릭시티 서비스 (전력거래소, 한국전력 2개의 컨소시엄)

※ 전기자동차 급속충전 시스템 상용화 개발 및 인프라 구축 방안 제시 ('09.06~11.05 한국전기연구소) 등

※ 기타 유사한 과제인 것으로 판단되는 타부처 R&D 및 연구용역

○ 기 수행(종료과제, 중단과제) 및 현재 수행중인 동 과제 관련 연구개발결

	과와의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함 (www.kictep.re.kr 열린 정보, http://rndgate.ntis.go.kr 참조) ※ 전기자동차 안전성 평가('2010~2012, 국토해양부) 등
□ 추진체계	○ 본 연구는 전기자동차 교통안전융합체계 활성화를 목표로 하는 연구단사업으로, 향후 개발될 기술의 사업화를 염두에 두는 산학연 공동연구진을 구성해야 함 ○ 필요시 외국 전문가 또는 외국기관 활용 ○ 연구단은 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모할 것 ○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고 필요

5. 최종성과물

□ 주요최종 성과물

□ 세부과제1 : 교통융합충전 인프라 계획 및 전략개발

○ 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립

- 교통융합충전인프라 배치를 위한 최적입지 선정기법
- 대중교통/택시 융합충전 인프라 용량 규모 산정 방법론
- 대중교통/택시 융합충전 인프라 운영관리지침
- 통합운영 관리 플랫폼 S/W 및 운영매뉴얼
- 경제효과 분석/평가 시스템
- 도로구간별 전기자동차 친화성 평가 지침 등
- 친환경 배터리 공급망 연구 보고서 및 논문, 관련 비즈니스 모델특허

○ 교통융합충전인프라 제도·정책 연구

- 교통융합충전 인프라 시설 및 시설 내 충전설비 구축·운영을 위한 표준안
- 교통융합충전 인프라 시설 및 시설 내 충전설비 구축·운영을 위한 지침
- 충전 스테이션 간 원활한 정보 공유 및 운영을 위한 정보통신기술 관련 지침
- 충전사업자 관련 법 및 제도 제·개정안
- 도시규모·교통특성에 따른 전기자동차 운행 안전 기준 및 지침
- 전기자동차 전용 도로에 대한 안전시설물 구축에 대한 지침
- 전기자동차 교통안전인증제도 및 관리규정을 포함한 자동차안전기준에 관한 규칙 개정안 도출
- 관련법 개정안 도출 (도로교통법시행규칙, 도로의 구조·시설 기준에 관

한 규칙, 위험물 안전 관리법, 전기사업법, 전기용품안전관리법, 전기통신기본법, 대기환경보전법 등)

□ 세부과제2 : 교통융합 충전인프라 기술

○ 배터리 교환 플랫폼 기술

- QCM 시제품
- 배터리 재활용 및 폐기 관리 시스템 개발, 관련 S/W
- 폐기 및 재활용 관리 표준가이드라인, 최종 보고서

○ 교통시설기반 충전시스템기술

- QCM기반 버스정류소 충전시스템 및 전기 버스 관련 특허 및 시제품
- 버스정류소 충전시스템 및 전기 버스 시범운영 사이트
- 노변 배터리교환 시스템 및 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 특허
- MCS 차량 시스템 시제품 및 관련 특허
- 접점식 충전 시스템 관련 특허

○ 교통융합충전인프라 운영관리기술

- QCM 운영관리 시스템 S/W 및 운영매뉴얼
- 실시간 충전설비 모니터링 및 제어 시스템 S/W 및 운영매뉴얼
- 대용량 배터리 충전설비 관리 시스템 S/W 및 운영매뉴얼

□ 세부과제3 : 전기자동차 교통안전융합체계 안전성 평가기술 개발

○ 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 관리기술

- 교통시설 기반 충전시스템의 안전성평가 시스템 및 절차서
- 교통융합 충전시스템 신뢰성, 안전성 평가기술, 평가인프라
- 교통융합 충전시스템 신뢰성 및 안전성 인증체계(안)

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 관리기술

- 배터리 교환방식 전기자동차 안전지침
- 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기준 및 시험절차서/인증기준
- 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가/인증 기준
- 자동차관리법 시행세칙 개정

○ 대중교통전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 관리기술

- 대중교통전기자동차용 배터리 안전지침 및 충/방전 안전관리 체계

- 배터리 시스템의 성능 및 안전성 평가 절차 및 규격 확보
- 배터리 안전성 인증체계

6. 기대효과 및 파급효과

○ 교통 부문에 대한 신 성장동력으로서 관련 기술 개발 분야의 새로운 대규모 일자리 창출과 대체 에너지 기술 개발에 따른 미래가치 창출이 기대됨

○ 전기자동차 확산에 따른 효율적 수요 예측을 통하여 계획적인 교통융합충전인프라 전략을 수립하고, 교통-전력-시설을 통합적으로 융합함으로서 다양한 서비스 모델을 창출 수 있음

○ 교통융합충전인프라 구축을 통해 전기자동차 조기 보급 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대됨

○ 에너지 자립 및 에너지원 다양화를 통해 에너지 절감 효과와 CO2 배출량의 획기적 감소 효과가 발생할 것으로 예상됨('14년까지 2,000대 이상의 전기자동차를 보급함으로써 연간 CO2 배출량 2,600톤 감축과 에너지 수요 9억 원 절감 효과가 발생할 것으로 예상)

○ 전기자동차 교통안전융합체계 구축은 일반 사용자들에게 전기자동차의 안전성 및 실용성에 대한 불안감을 해소하고, 구축된 교통시설기반 충전시스템 및 이를 통해 개발된 주요 요소기술이 민간을 민간에 보급함으로서 전기자동차 활성화에 기여할 수 있음

○ 교통융합충전인프라의 국내 기술에 대한 표준화 및 법 제도 개선을 통해 국내 기술을 국제 표준에 반영하고 국제 표준화를 유도 및 선도할 수 있을 것으로 기대됨

○ 대국민의 에너지 소비에 대한 패러다임의 변화와 다양한 사회 인프라 및 개인 주거 환경의 변화를 초래할 것으로 예상됨

○ 전기자동차 충전기술 관련 핵심기술 개발로 향후 전기자동차 및 충전인프라 분야에서 국제 경쟁력을 높이고 초기 시장 선점 효과를 얻을 수 있음

○ 저탄소 녹색 성장 등 국가 신 성장 동력 산업의 인프라를 제공하고 세계 최고 수준의 미래 청정 교통 인프라 구축 기반기술을 확보할 수 있음

○ 교통융합충전인프라 기술 구축을 통해 전국의 전기자동차용 충전기를 배전망과 스마트 그리드의 통신망에 연계하여 일관된 제어가 가능해지면 유지비용 절약뿐 아니라, 국가적 전력계통 안정화에 큰 기여할 수 있음

○ 배터리의 교환과 공급, 폐기 및 재활용 등 전반적인 관리망을 체계적으로 관리함으로써 배터리 인증 체계 확립을 통해 배터리 안정성에 대한 신뢰성과 효율성을 확보할 수 있음

○ 배터리 교환 플랫폼 기술 개발을 통하여 불필요한 화학물질의 사용을 감소시키고 화학 물질 취급 안전사고를 예방 할 수 있으며 폐기물 감소 효과를 얻을 수 있음

○ 전기자동차의 안전성 및 효율성에 관한 인증 기술 개발을 통해 배터리 교환 방식의 전기자동차 에 대한 국제 경쟁력을 높이고 초기 시장 선점 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대됨

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2010.11 ~ 2014.5 (3년 6개월)

- 1차년도 연구기간 : 2010.11 ~ 2011.5(6개월)

○ 총 연구비 : 275억원 (정부출연금 230억 원 이내)

- 1차년도 정부출연금 : 20억 원 이내

※ 과제특성상 세부과제1, 세부과제3은 기초 및 정책연구에 해당하므로 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

※ 연구기간, 총 정부출연금 및 당해 연도 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산 사정에 따라 조정될 수 있음

※ 기업참여시 기업부담금은 "국토해양부소관 연구개발사업 운영규정"의 기준을 따르되, 추가 부담 가능

8. 기 타

○ 연구신청자는 RFP에 제시된 연구개발 내용을 기준으로 연구개발 계획서를 작성하되, 과제의 목표 달성에 필요하다고 판단되는 경우 연구내용을 충분한 관련근거를 제시하고, 수정하여 제안할 수 있음

○ 선정된 연구단은 건교평과 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

○ 성과목표(지표)별 연차별 정량적·정성적 달성목표치 및 가중치 등을 연구개발계획서에 제안하여야 하며, 이는 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용됨

- 교통체계효율화사업 공통 성과지표 및 양적·질적 지표를 평가결과와 전문기관과 협의를 통해 협약 시 조정 가능

○ 연구개발 성과물의 현장시험운영을 통한 실용성 검증 및 사업화 추진계획

을 필히 제시해야 함

○ 연구추진과정에서 연차별로 관련기술 환경변화를 고려하기 위해 Rolling Plan을 실시하여 연구내용(연구비 포함) 및 추진시기 등이 조정될 수 있음

- 연차별로 기술 및 시장 동향조사를 실시, 차년도 연구계획에 반영할 것
- 연구내용을 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화하고, 그 근거를 명확히 해야 함
- 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발 당위성이 없어진 때에도 해당 내용의 조정 가능

○ 연구 성과의 정량적·정성적 파급효과 제시

- 연구 성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급효과 및 산출근거

○ 국제공동연구 또는 전문가 활용방안

- 필요시 관련 기술 해외 선도 기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함

부록 2. 중점기술세부항목 설명

중점기술세부연구명 요약자료

부록 2. 중점기술세부항목 설명

목 차

1. 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립(TP_I) ····· 1
1-1). 전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 수립(TP_I_1) ····· 1
1-2). 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발(TP_I_2) ····· 4
1-3). 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립(TP_I_3) · 7
1-4). 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발상황 관리기술 개발(TP_I_4) · 9
1-5). 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발(TP_I_5) ····· 12
2. 교통융합충전인프라 제도정책 연구(TP_L) ····· 14
2-1). 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발(TP_L_1) ····· 14
2-2). 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구(TP_L_2) ····· 16
2-3). 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성평가지원체계 연구(TP_L_3) ····· 19
3. 배터리 교환 플랫폼 기술(TC_B) ····· 22
3-1). QCM(Quick Change Machine)기술(TC_B_1) ····· 22
3-2). 모바일 충전시스템[MCS:Mobile Charging System]기술(TC_B_2) ····· 24
3-3). 배터리 폐기 및 재활용 기술(TC_B_3) ····· 26
4. 교통시설기반 충전시스템 적용방안(TC_S) ····· 28
4-1). 버스 정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영(TC_S_1) ····· 28
4-2). 택시 승차장 충전시스템 기술(TC_S_2) ····· 30
4-3). 중소형 화물차량 충전시스템 기술(TC_S_3) ····· 32
4-4). 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술(TC_S_4) ····· 34
5. 교통융합충전인프라 운영관리기술(TC_F) ····· 36
5-1). QCM 운용 및 관리 기술(TC_F_1) ····· 36
5-2). 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술(TC_F_2) ····· 38
6. 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술(TS_I_1) ····· 40
6-1). 교통융합충전시스템 안전성 평가 기술(TS_I_1) ····· 40
6-2). 교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리체계(TS_I_2) ····· 43
7. 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술(TS_S) 45
7-1). 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술(TS_S_1) ····· 45
7-2). 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계(TS_S_2) ····· 47
8. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술(TS_B) ·· 49
8-1). 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 기술(TS_B_1) ····· 49
8-2). 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리체계(TS_B_2) ····· 51

중점기술 개발 항목	1. 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발(TP_I)
중점 세부 연구명	1-1) 전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 수립(TP_I_1)

1. 연구개발 목표

○ 국내외적으로 전기자동차 교통융합충전인프라 구축에 대한 기술개발이 많이 미흡한 실정인바 내연기관 자동차에서 전기자동차로의 전환 속도와 전기자동차의 보급 확산 에 따른 전기자동차 점유율을 예측하여 교통융합충전 인프라 구축에 대한 중장기 구축시설 계획 및 구축전략을 수립함 이에 충전인프라 기술 경쟁력을 높이고, 녹색교통시스템의 기반을 마련함

○ 연구목표

- 전기자동차 전환/확산에 대한 중장기 충전시설수요예측
- 전기자동차 충전 인프라 배치/입지 최적화 기술개발
- 전기자동차 전환/확산단계별 교통융합충전인프라 구축 계획수립

2. 연구개발 필요성

○ 충전인프라 구축을 통해 전기자동차 보급이 활성화 될 경우 온실가스 감축을 통해 2020년까지 누적금액 약 138억 원, 향후 전기자동차가 백만 대 보급되었을 경우 연간 908억 원의 경제적 효과가 기대됨. 아울러 2020년까지 충전인프라 구축의 핵심제품인 충전기 개발 설치에 따라 관련 산업의 내수분야 약 4708억원 및 수출 분야 6250억 원이 예상됨

○ 이 밖에 전기자동차 보급에 따른 충전인프라 확대로 인해 1차 화석연료 수입대체 및 에너지원 다변화가 가능할 것으로 예상돼, 이에 따른 에너지 절감효과 금액은 2020년까지 약 4조9000억 원에 달할 것으로 추정됨

○ 현재 정부에서 전기자동차 개발을 위해 여러 가지 정책을 내놓고 있는 반면, 활성화를 위한 필수요소인 충전인프라 구축에 대한 계획 및 전략수립은 시행되지 않고 있음

○ 또한, 지식경제부 보도자료(2010.09.09)에 의하면 2013년까지 공공충전시설에서 민간충전시설로까지 충전인프라 구축 확대 계획을 세우고 있는 정부정책을 지원하기 위하여 교통융합충전 인프라 계획 전략 수립이 시급함

○ 세계 자동차 시장은 유가급등과 환경규제 강화로 고효율·친환경차로 급속 전환 중에 있는 상황으로 전기자동차의 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 노변 인프라를 통한 운행 중 충전이 가능한 교통시스템 충전인프라가 융합된 교통 인프라 융합충전시스템의 전략적인 계획과 구축이 요구됨

3. 연구내용 및 성과물	

□ 연구내용

○ 전기자동차 충전시설수요 예측

- 전기자동차 전환/확산에 따른 전기자동차 점유율 분석
- 전기자동차 기술동향 분석 통한 전기자동차종별 점유율 예측
- 충전인프라 구축전략수립을 위한 전기자동차 충전시설수요 예측

○ 도시유형/도로기능/차종 및 충전기형태별 충전인프라 배치 최적화 기술개발

- 대중교통/택시 융합충전인프라 시설 용량 분석 및 규모 산정
- 도시유형(인구밀도/규모)별 충전인프라 입지/시설구축 전략수립
- 도로기능별 충전인프라 입지/시설구축 전략수립
- 차종 및 충전기 형태별 충전인프라 시설구축 전략수립
- 교통융합충전인프라 시설 배치 지침개발

○ 전기자동차 확산 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략수립

- 전기자동차 전환/확산 단계별 충전인프라 배치 최적화 기술개발
- 전기자동차 전환/확산 단계별 대중교통/택시융합충전인프라 구축전략수립

□ 성과물

○ 전기자동차 충전수요 예측 결과
○ 교통융합충전인프라 배치를 위한 최적입지 선정기법
○ 대중교통/택시 융합충전 인프라 용량 규모 산정 방법론
○ 도시유형(인구밀도/규모)별, 도로기능별 구축 전략안
○ 전기자동차종 및 충전기형태별 인프라 구축 설계서
○ 전기자동차 확산단계별 구축 전략안
○ 교통융합충전인프라 시설 배치 매뉴얼 및 지침(분석프로그램)
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점

4. 연구 추진방법	

○ 전력망 연계 관련하여 전기자동차 관련 전력 공급망 구축 동향, 계통 운영기준 및 관련 사례 분석을 통해 효과적인 교통융합충전 인프라를 구축/계획/전략을 수립할 수 있도록 함
○ 교통융합충전 인프라 구축뿐만 아니라 전기자동차 이용 활성화 차원에서 세제 및 경제적 인센티브 제공, 그린카 통행우선구역의 지정, 통행우선 구역 내 공유 전기자동차 제도 등 중장기적인 계획수립이 필요
○ 개발된 계획 기술과 구축전략이 실질적으로 정책수립에 활용될 수 있도록 지침/매뉴얼을 작성 제시하도록 함
○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 활용 구성할 것
○ 전기자동차종[대형/중소형/NEV]별 운행특성의 분석을 통해 전기자동차 특성에

적합한 교통융합충전인프라 구축 전략을 수립함 ○ 전기자동차 시내버스의 적극 도입에 따른 급속충전, 배터리 교환, 정지 및 출발 시의 전력공급 등을 위한 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립함. 이후 택시, 승용차 등의 중형 전기자동차의 충전수요 예측 및 교통류 영향 분석을 통해 충전인프라 구축 전략 및 계획을 수립함 ○ NEV 전기자동차의 운행특성을 고려하여 근거리 교통에서의 전기자동차 교통융합충전인프라의 구축 전략 및 계획을 수립함

5. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 2.7년(32개월, 4억) - 1차년(8개월, 8천) - 2차년(12개월, 1억 8천) - 3차년(12개월, 1억 4천)	
1차년도	- 전기자동차 충전시설수요 예측 - 도시유형/도로기능별 충전인프라 배치 최적화 기술개발
2차년도	- 차종 및 충전기형태별 충전인프라 배치 최적화 기술개발 - 전기자동차 확산 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략수립
3차년도	- 교통융합충전인프라 시설 배치 매뉴얼 및 지침 (분석프로그램)

중점기술 개발 항목	1. 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발(TP_I)
중점 세부 연구명	1-2) 교통융합충전시스템 운영 관리 전략 개발 (TP_I_2)

1. 연구개발 목표

○ 다양한 전기자동차 충전인프라와 교통관제센터, U-City 정보센터, 스마트 그리드와 같은 인프라를 연계하여, 교통융합충전인프라를 효과적으로 운영하고 다양한 통합 정보를 수집, 관리, 제공하는 관리와 배터리교환 방식에 따른 관리 기술의 일환으로 배터리의 충전, 보관, 공급까지의 배터리 공급망을 실시간으로 통합 운영·관리함으로써 전기자동차의 운행을 효율적이고 실용적으로 지원하는 기술 개발

○ 연구목표

- 교통정보 및 충전인프라 정보 통합연계 기술
- 교통융합충전인프라 운영관리 요소기술
- 통합운영관리 플랫폼 기술
- 그린 배터리 공급/재활용 전략
- 배터리 공급망 계획 기술 연구
- 배터리 공급망 실행(Execution) 기술 연구
- 모바일 공급망 관리 시스템 개발

2. 연구개발 필요성

○ 전 세계적으로 녹색교통 기술 및 정책 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 특히 전기자동차 등 친환경자동차 개발과 더불어 관련 전기자동차 관련 교통체계에 대한 연구와 효율적 운용과 관리를 위한 다양한 서비스 필요성이 대두되고 있음

○ 우리나라는 2011년까지 전기 자동차 양산체제를 구축, 2015년 세계 전기자동차 시장 10% 달성, 2020년 국내 소형차의 10%를 전기차로 보급 하려는 계획을 수립되었으며 이에 따라, 전기자동차의 원활한 운행을 위한 고도화된 충전 인프라 및 관련 운영체계 연구가 요구됨

○ 선진국의 경우 전기자동차와 교통인프라의 연계에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으나, 국내의 경우 소규모 교통인프라에 대한 연구만이 이루어지고 있고, 단위충전시스템에 대한 단편적인 연구가 대부분이여서, 전기자동차의 보급이 확산될 경우에 대한 대비가 부족

○ 전기자동차 시장을 활성화하기위한 공공 인프라로서의 교통융합 전기자동차 충전인프라의 역할은 전기자동차 보급의 확대 및 전기자동차로의 교통류 체제 변환에 가장 중요한 역할을 수행 할 것으로 전망되어 초기에 집중된 연구 개발이 요구됨

○ 텔레매틱스, UT 및 스마트하이웨이 등의 기술개발 사업이 본격적으로 시작된 이후 현재까지 차량 및 인프라사이의 기본적인 통신관련 응용기술개발이 일부 이루어졌으나 차량 및 교통융합충전인프라간 통신을 정의 하는 요소 기술은 아직 취약한 상황이며 교통에 관련된 인프라뿐만 아니라 전기자동차 운행환경에 필요한 교통-전력-시설 인프라 간의 통합 정보 연계에 대한 연구개발이 시급함

○ 효율적인 교통융합 충전 인프라의 운용 및 관리가 부재 시 전기자동차 운행 환경의 변화에 따라 충전수요 예측 착오 발생, 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에

따른 대기시간 증가 등의 다양한 문제점이 예상되는 바 이에 대한 연구개발이 시급함
○ 전기자동차의 경우 1회 충전 후에 따른 중행거리의 한계가 있어 운전자의 편의성을 위해서는 충전인프라의 확충이 필요하며 일반 충전, 급속 충전과 동시에 배터리 교환소와 같은 대리점 형태의 배터리 공급망과 같은 다양한 공급망을 확보하고 이에 대한 관리기술을 개발할 필요성이 있음
○ 기존의 공급망 관리 기술 및 솔루션은 공급망 내에서의 수동적이고 주기적인 정보수집 및 정보공유를 통해 전체 공급망의 계획과 실행체계를 구성하였고, 공급망상의 고정된 노드를 대상으로 계획과 실행을 진행하는 경우가 대부분임. 또한 공급망 관리 기술들이 개별화된 모듈로 개발된 것들을 통합하는 방식으로 진행되어, 기술들의 통합이나 통합운영이 용이치 않음
○ 따라서, 위치 가능한 공급망 노드를 대상으로 하는 공급망 관리기술이 필요하며, 자동화된 실시간 정보공유 기술을 기반으로 개별화된 모듈의 집합체가 아닌, 통합 운영·관리 개념을 기반으로 응용(Application) 기술들을 연결하여 구축해 나가는 형태로, 전체 공급망 내 이해관계자들의 유기적인 연계와 상호간의 관계를 긴밀하게 관리하기 위한 기술이 필요

3. 연구내용 및 성과물	

□ 연구내용
○ 교통정보 및 충전인프라 정보 통합연계 기술
- ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 인프라와 교통융합충전시스템의 연계 기술
○ 교통융합충전인프라의 통합운영관리 요소기술
- 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계기술
- 실시간 충전요금 기반 과금 체계기술
○ 통합운영관리 플랫폼 기술
- 교통-전력-시설 통합운영관리 플랫폼 설계 및 개발 기술
- 충전 인프라 정비관리 기술
- 통합운영 컨텐츠 관리기술
○ 그린 배터리 공급/재활용 전략
- 배터리, 충전소, MCS 등의 다양한 공급망 요소 모델링 기술연구
- 친환경 전기자동차 공급망 설계 및 공급망 구축을 지원하기 위한 기술 개발
- 배터리 공급망의 친환경 평가를 지원을 위한 평가항목 개발
○ 전기자동차 배터리 역물류 관리 기술 연구
- 전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리방안으로써의 '역물류 프로세스 추적 전략' 연구
○ 공급망 계획(Planning) 및 실행(Execution) 전략 연구
- 수요예측기반 배터리 기반 공급(할당) 전략 계획
- 배터리재고 상황 및 운송수단 동기화 전략 계획
- 실시간 배터리 수요 및 요구 위치 기반 배터리 공급 실행기술
- 전기자동차 배터리 공급망 상의 실시간 문제 상황/이상상태 처리를 위한 전략 연구
- 전기자동차 배터리 공급망 내에서 배터리 수급의 안전성 연구

□ 성과물
○ 통합운영 관리 플랫폼 S/W
○ 통합운영 관리 요소기술 관련 특허

○ 배터리 공급망 관리 S/W ○ 친환경 배터리 공급망 연구 보고서 및 논문, 관련 비즈니스 모델특허

4. 연구 추진방법	

○ 연구 체계도 - 산, 학계 및 연구소: 프로세스 개선 모델 연구, 신기술 연구, 알고리즘 개선 연구, 비즈니스 프로세스 개발 - 부문별 전문 민간 업체: 비즈니스 프로세스 개발, 시스템 개발, 기술 적용 방안 연구(하드웨어 및 소프트웨어 구축 방안)

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 12억 6천) - 1차년(8개월, 1억 6천) - 2차년(12개월, 3억) - 3차년(12개월, 4억 5천) - 4차년(12개월, 3억 5천)

1차년도	- 데이터 분류 및 체계 연구 · 교통융합 충전인프라 정보체계 연구 및 분석 · 교통융합 충전인프라 정보교환 인터페이스 표준 연구 - 그린배터리 공급/재활용 전략 연구
2차년도	- 교통융합 충전인프라 통합 운영 관리 플랫폼 설계 · 실시간 충전플랜트/융합충전 시스템/MCS모니터링 및 제어 멀티플랫폼 지원 기술 설계 · 교통정보 및 충전인프라(e.g.설비) 정보 동기화 기술 - 공급망 실행전략 연구 - 배터리 역물류 연구(폐기 및 재활용 그린 프로세스 연구) · 전기자동차 배터리의 회수 및 폐기, 재활용 추적을 위한 이력 관리방안으로써의 '역물류 프로세스 추적 전략' 연구
3차년도	- 교통융합 충전인프라 통합 운영관리 플랫폼 개발 · 통합 운영관리 플랫폼 개발 · Client 플랫폼 개발 · 리포팅 모듈 개발 - 상황기반 공급망추적 및 관리 시스템
4차년도	- 교통융합 충전인프라 운영관리 통합시스템 개발 - 시스템 개발 및 통합

중점기술 개발 항목	1. 교통융합충전인프라 계획 및 전략개발(TP_I)
중점 세부 연구명	1-3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체별 추진전략 수립(TP_I_3)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차 교통융합 충전인프라 구축에 따른 전기자동차 보급 활성화에 따라 관련 산업이 고루 발전할 수 있는 관련 산업별 경제적 효과분석 및 사업 전략을 수립 새로운 비즈니스 모델을 발굴 할 수 있도록 함

○ 전기자동차 개발 및 충전인프라 구축에 따른 교통-전력-IT 융합 산업 발전에 대한 산업 투자 효과 및 그에 따른 경제효과 분석/평가 시스템의 개발을 통해 전기자동차 운영 주체의 의사결정을 지원할 수 있도록 함

○ 연구목표

- 전기자동차 산업동향 파악을 통한 교통융합충전인프라 운영주체별 공공 민간 사업 전략 및 추진전략 수립
- 교통융합충전시설 구축/투자 효과 평가 시스템 다이나믹스 기술 개발
- 교통융합충전인프라 구축에 따른 산업투자 및 경제효과 분석/평가 기술 개발

2. 연구개발 필요성

○ 현재 각 부처별로 전기자동차 활성화 정책의 일환으로 충전인프라 구축, 전기자동차 연구개발 등이 활발히 이루어지고 있지만, 관산학연간의 가치사슬의 구축이 형성되고 있지 않아 유기적이고 효율적인 사업전개가 이루어지고 있지 않음

○ 전기자동차 산업이 활성화됨에 따라 자동차 산업뿐만 아니라 배터리, 배터리 재료, 모터, 전기 충전소 관련 업체와 더불어 IT 산업에 까지 고루 영향을 미칠 것으로 예상됨

○ 범정부적 전기자동차 인프라 구축 이 산업영향과 지역혁신으로 연결되어 가시적 성과를 보이기 위해서는 공간적 기능적 연계를 통한 가치사슬의 점검 및 이에 대한 정책방안이 마련되어야 함

○ 전기자동차의 충전인프라가 구축되고, 전기자동차의 보급이 활성화됨에 따라 미치는 경제효과 및 산업영향을 파악하여 가치창출의 핵심인 부분을 파악하여 중점기술로 개발할 필요가 있음

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 전기자동차 산업동향 파악을 통한 교통융합충전인프라 운영주체 선정 및 추진전략 수립

- 설문조사 통한 산-학-연 일반현황 및 핵심 산업기술 현황 조사
- 가치사슬 분석 및 비교 분석
- 장애요인 및 성공요인 도출

- 가치사슬(Value Chain) 모델 개발

○ 교통융합충전시설 구축/투자 효과 평가 시스템 다이나믹스 기술 개발
- 교통융합충전시설 구축/투자 효과 관련 시나리오 설계
- 가치사슬 변화에 따른 시스템 다이나믹스 기술 개발
- 시스템의 타당성 검증 및 정책분석

○ 교통융합충전인프라 구축에 따른 산업투자 및 경제효과 분석/평가 시스템 개발
- 인프라 구축에 따른 경제적 효과 실증분석(GDP 증가, 온실가스 감축효과, 산업영향 분석)
- 비용 편익 검증 및 추정 파급효과에 관한 방법론 연구
- 경제효과 분석 시스템 구축 시나리오 설계 및 모형개발
- 경제효과 분석/평가 시스템 프로토타입 개발

□ **성과물**

○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유

○ 경제효과 분석/평가 시스템 모델

○ 경제효과 분석/평가 시스템 (특허 등록)

4. 연구 추진방법	

○ 전기자동차 보급 확산 및 인프라 구축에 따른 공급자-이용자 간의 관계 및 가치 창출의 비중을 파악하여 산업동태 및 시장현상을 분석하며 이를 바탕으로 전기자동차 충전인프라 구축의 주체를 선정하고 주체별 추진 전략을 수립함

○ 전기자동차 개발 및 충전인프라 구축에 따른 교통-전력-IT 융합 산업 발전에 대한 산업 투자 효과 및 그에 따른 경제효과 분석/평가 시스템의 개발을 통해 전기자동차 운영 주체의 의사결정을 지원하고 정책 수행을 보조함

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 2.7년(32개월, 1억6천5백)
- 1차년(8개월, 4천 5백)
- 2차년(12개월, 7천)
- 3차년(12개월, 5천)

1차년도	- 전기자동차 산업동향 파악을 통한 교통융합충전인프라 운영주체 선정 및 추진전략 수립
2차년도	- 교통융합충전시설 구축/투자 효과 평가 시스템 개발
3차년도	- 교통융합충전인프라 구축에 따른 산업투자 및 경제효과 분석/평가 시스템 개발

중점기술 개발 항목	1. 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립(TP_I)
중점 세부 연구명	1-4) 교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발상황 관리기술 개발(TP_I_4)

1. 연구개발 목표

○ 전력 및 시설 인프라 환경 및 교통류를 고려한 정보 체계 구조를 연구하여 개방형 구조로 구성될 수 있는 기술적 요구사항을 도출하여 계획 수립에 반영하여 기대효과를 달성하기 위한 기술적 요구사항을 시나리오에 맞도록 서비스 로드맵을 구성하여 제시하도록 함

○ 교통-전력-시설 통합이 가능한 요소기술을 도출하고 궁극적 교통융합충전 인프라의 연계체계 구축을 위한 전략 및 계획을 수립함

○ 전기자동차 운행에 따른 빗길 감전사고, 전기화재, 방전 등 다양한 돌발상황 유형정의와 분석 및 대응체계를 마련을 위한 추진전략을 수립하고자 함

○ 이는 교통-전력-시설 통합 서비스와 연계되어 실시간으로 교통 및 전력 상황을 파악하여 정보를 교류하고, 돌발상황 발생 시 빠르고 신속하게 대응하여 최적의 교통 환경을 마련해 줄 것임

○ 또한, 교통-전력-시설 연계체계 정보를 바탕으로 MCS[1](Mobile Charging Service) 기반 지원정보체계를 수립함으로써 전기자동차 돌발상황에 효율적이고, 실시간으로 대응 할 수 있도록 함

○ 연구목표

- 교통-전력-시설 통합 연계를 위한 개별 정보체계의 구조파악 및 개방성 조사
- 전기자동차 기반의 교통-전력-시설 통합정보 서비스 로드맵 개발
- 전기자동차 돌발상황 교통류 영향분석 및 대응체계 연구
- 운전자 디맨드 기반 지원체계 기술연구
- 돌발상황 Seamless 지원체계 기술연구
- MCS 지원 정보단말 체계 설계 연구
- MCS 지원 정보단말 체계 구현

2. 연구개발 필요성

○ 교통시스템과 전력시스템 통합을 통하여 운전자의 운행 및 사용행태, 충전형태별 빈도, 사용시기, 시간, 충전량, 장소 비용 등이 통합된 정보로 제공되어 원활한 전기자동차의 운행환경을 구축할 필요가 있음

○ 스테이션 기반 충전 시스템의 요소기술을 교통시스템에 효과적으로 도입 적용을 위해서는 실시간 양방향 그린교통정보체계에 기반 한 운전자 충전 인프라 경로 유도, 정보제공, 충전 스케쥴링, 충전부하분산 등 에너지-교통-IT 융합기술 개발이 시급함

○ 실제 교통인프라에 적용 시 실시간 교통량의 변화에 따른 충전인프라 충전부하 집중, 사용자 몰림 현상에 따른 대기시간 증가 등의 다양한 적용상의 문제점이 예상됨에 따라 교통-전력-시설 통합 서비스 체계를 구축함으로써 위의 문제점

해결을 할 필요가 있음
○ 이는 돌발상황에 따른 MCS 지원 시 실시간 정보 교류를 통해 최적의 효율적 방안을 제시함으로써 돌발상황 대응체계 마련에 도움이 될 것으로 예상됨
○ 스테이션 기반 충전 시스템뿐만 아니라 차량 방전 시 MCS 기반 지원체계를 마련함으로써 교통류 영향에 실시간으로 대응할 필요가 있음
○ 또한 운전자의 편익증대 및 실시간 교통류 관리를 위하여 노변 인프라를 통한 운행중 충전이 가능한 교통 및 충전인프라가 융합된 교통 인프라 융합충전시스템 기술 개발이 요구됨
○ 국제 표준을 고려한 국내 기술 개발 및 표준 개발로 관련 산업의 국제 경쟁력을 높이고 국내 기술에 기반을 둔 국제 표준화로 세계무대에서의 기술 및 표준 선도가 필요

3. 연구내용 및 성과물	

□ 연구내용
○ 교통-전력-시설 통합 연계를 위한 개별 정보체계의 구조파악 및 개방성 조사
- 교통-전력-시설 통합을 위한 정보체계 구조 파악
- 교통-전력-시설 통합 정보통신 네트워크 설계 및 프로토콜 정의
○ 교통-전력-시설 통합정보 서비스 로드맵 개발
- 통합정보 서비스 Application 요구사항 분석
- 교통-전력-시설 통합정보 서비스 시나리오 및 로드맵 개발
- 광대역 정보화 계획에 의한 로드맵 기반 추진전략 마련
- 교통-전력-시설 통합정보 시스템 설계
○ 전기자동차 돌발상황 교통류 영향분석 및 대응체계 연구
- 돌발상황 유형별(방전, 충돌에 의한 화재, 교통류에 미치는 영향 분석
- 전기자동차 돌발상황 모델링
- 돌발상황별 대응체계 시나리오 설계
- 돌발상황 대응체계 결정 시스템 설계
○ 운전자 디맨드 기반 지원체계 기술연구
- 인적요소 분석을 통한 돌발상황에 따른 운전자 디맨드 분석
- 지원체계 시스템 설계
- 지원체계 시스템 구축
○ 실시간 돌발상황 지원 체계 기술연구
- 실시간 교통류 기반 관제 및 통제 기술 개발
- 이동환경을 위한 seamless 정보연계 기준 마련
○ MCS 지원 정보단말 체계 설계 및 구현
- MCS 지원 정보단말 시나리오 설계
- 센터-단말간 네트워크 및 인터페이스 연구
- 지원정보단말 프로토타입 개발

□ 성과물
○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유

○ 통합정보시스템 네트워크 설계서 ○ 통합정보 시스템 프로토콜 정의서 ○ 통합정보 서비스 시스템 설계서 ○ MCS 지원 정보단말 체계 ○ 시간 돌발상황 지원 체계 기술 ○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점

4. 연구 추진방법	

○ 전력망 연계 관련하여 전기자동차 관련 전력 공급망 구축 동향, 계통 운영기준 및 관련 사례 분석을 통하여 이를 ITS 정보체계와 융합시켜 효과적으로 통합정보 시스템을 구축할 수 있도록 함 ○ 향후 전력망과 교통망 관련 정책 및 IT 기술 발전 현황 및 향후 기수방향을 고려한 교통융합충전 인프라 구축을 위해 단계별 로드맵을 제시하도록 함

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 5억 9천 5백) - 1차년(8개월, 7천 5백) - 2차년(12개월, 1억 2천) - 3차년(12개월, 1억 4천) - 4차년(12개월, 2억 5천)

1차년도	- 교통-전력-시설 통합연계를 위한 개별 정보체계의 구조파악 및 개방성 조사 - 전기자동차 돌발상황 교통류 영향분석 및 대응체계 연구
2차년도	- 교통-전력-시설 통합정보 서비스 로드맵 개발 - 운전자 디맨드 기반 지원체계 기술연구 - 실시간 돌발상황 지원 체계 기술연구
3차년도	- MCS 지원 정보단말 체계 설계
4차년도	- MCS 지원 정보단말 체계 구축

1) MCS : Mobile Charging Service, 이동식 차량충전 서비스로 방전된 차량에 배터리 또는 전력을 지원해주는 서비스

중점기술 개발 항목	1. 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립(TP_I)
중점 세부 연구명	1-5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 (TP_I_5)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차종별 도로망 설계지침 등의 개발을 통해 전기자동차 보급에 필요한 기반 구축

○ 연구목표

- 도로구간별 전기자동차 친화성 평가 및 도로망 선정
- 전기자동차 전용도로 적정 효과분석 지표 개발
- 전기자동차 전용 도로선형 설계지침 개발
- NEV 거동 및 혼합교통류 특성 분석/ 모형개발

2. 연구개발 필요성

○ 미래 자동차 시장을 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며 그 중에서도 녹색성장에 대한 관심이 높아지면서 친환경 자동차 기술이 지속적으로 개발되고 있음

○ 녹색교통 산업인 전기자동차의 보급과 관련 산업의 활성화를 위해서는 차량 주행에 필수적인 기반 도로망의 설계지침 등이 마련되어야 하며, 이에 전기자동차 친화적 도로망 설계지침의 개발이 선행될 필요가 있음

○ 전기자동차 운행 시 도로형태 및 도로의 설계속도에 따라 전지자동차의 성능이 좌우될 수 있으므로 전기자동차의 성능을 극대화시킬 수 있도록 전기자동차 운행을 위한 도로설계 개발이 필요함

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 도로구간의 전기자동차 친화성평가기준개발 및 도로망선정

- 전기자동차 운행특성 및 배터리 소모 등을 고려한 도로의 전기자동차 친화성 기준 개발
- 평가기준에 의한 전기자동차 친화적 도로망 제시

○ 전기자동차 전용도로/친화적도로 적정 효과분석 지표 개발

- 도시규모·전기자동차 제원에 따른 차량운행특성 및 적정 서비스 수준, 효과분석지표 연구

○ 전기자동차 전용 도로선형 설계지침 개발

- 도시부에서 전기자동차 전용도로 도입 시, 설계속도와 적용범위 및 기타 평면교차 로, 최적운영노선 등에 관한 연구
- 연속류 전기자동차 전용도로의 설계속도와 적용범위 및 기타 평면선형, 시거, 종단 선형, 전이구간 및 추월차로 설계지침 개발

○ NEV 거동 및 혼합교통류 특성 분석/ 모형개발

- 미시적, 거시적 해석을 통한 교통류 이론 분석
- 교통류 시뮬레이션을 통한 혼합교통류 특성 분석
- NEV 운행에 따른 혼합교통류 모형 개발

□ **성과물**

○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점
○ 전기자동차 전용도로 적정 효과분석 지표
○ 전기자동차 전용 도로선형 설계지침
○ 연속류 전기자동차 전용도로의 설계속도와 적용범위 및 기타 평면선형, 시거, 종단선형, 전이구간 및 추월차로 설계지침

4. 연구 추진방법	

○ 도시규모, 전기자동차 제원에 따른 차량운행특성 및 적정 서비스 수준, 효과분석 지표를 연구함
○ 연속류 및 도시부에서의 전기자동차 전용도로 설계속도와 적용범위 및 기타 평면선형, 시거, 종단선형, 전이구간 및 추월차로 설계지침 등을 개발함
○ NEV 전기자동차의 운행특성을 고려하여 근거리 교통에서의 전기자동차 교통융합충전인프라의 구축 전략 및 계획을 수립함

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 1.7년(20개월, 1억1천)
  - 1차년(8개월, 5천)
  - 2차년(12개월, 6천)

1차년도	- 도로구간별 전기자동차 친화성 평가 및 도로망 선정 - 전기자동차 전용도로 적정 효과 분석 지표 개발 - NEV 거동 및 혼합교통류 특성 분석/모형개발
2차년도	- 전기자동차 전용 도로선형 설계 지침 개발

중점기술 개발 항목	2. 교통융합충전인프라 제도·정책 연구 (TP_L)
중점 세부 연구명	2-1) 교통융합충전인프라 시설 표준 및 구축지침 개발(TP_L_1)

1. 연구개발 목표

○ 교통융합충전인프라 시설 표준화 항목을 정립하여 시스템 사이의 호환성을 확보, 산업 기술 경쟁력의 기반을 마련

○ 연구목표

- 환승주차장 및 자동차 공유체계용 융합충전시스템 표준화 기술개발
- 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침 개발

2. 연구개발 필요성

○ 미래 자동차 시장을 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며 그 중에서도 녹색성장에 대한 관심이 높아지면서 친환경 자동차 기술이 지속적으로 개발되고 있음

○ 그에 반해 전기자동차 충전인프라에 대한 표준화 작업이 제대로 이루어지지 않거나 각 부처별로 전기자동차 개발 및 충전 인프라에 대한 연구가 중구난방으로 진행되고 있을 뿐만 아니라 이를 통합할 법적 규제 및 지침이 수립되지 못한 실정임

○ 교통융합 충전인프라 요소기술 분야별 정확한 기술 분석 및 예측을 바탕으로 관련 기술 표준화를 수행하여, 산업체의 동종 기술 중복 투자를 배제하고 산업계에서 빠른 표준안을 확립하여 산업경쟁력, 세계 시장경쟁력을 향상시킬 필요가 있음

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ NEV 및 고속전기차 등 다양한 자동차 공유체계용 융합충전시스템 표준화 기술개발

- 교통류 특성, 충전시스템 형태를 고려한 충전스테이션설치에 대한 기준 마련

○ 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침 개발

- 충전스테이션 내 충전설비 구축에 대한 지침개발 및 표준화 기술개발
- 충전접속기구 표준화, 표준전압, 표준 주파수 등 충전 시스템 기술 관련 표준화 방안에 대한 연구
- 전기자동차 차종별, 충전시스템 형태별 상호 인터페이스 프로토콜, 전압표준 관련 기술개발
- 충전스테이션 간 전력의 수요 및 공급이 원활히 이루어질 수 있는 전력운영에 관한 기준마련
- 충전스테이션 간 원활한 정보 공유 및 운영을 위한 정보통신기술 관련 지침 마련

□ 성과물

○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유

○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점 ○ 교통류 특성, 충전시스템 형태를 고려한 충전스테이션설치 매뉴얼 ○ 교통융합충전 인프라 시설 및 시설 내 충전설비 구축·운영을 위한 표준안 ○ 교통융합충전 인프라 시설 및 시설 내 충전설비 구축·운영을 위한 지침 (위험물안전관리법, 전기사업법, 전기용품안전관리법 등 개정안 도출) ○ 충전 스테이션 간 원활한 정보 공유 및 운영을 위한 정보통신기술 관련 지침 (전기통신기본법 개정안 도출)

5. 연구 추진방법	
○ 효과적이고 안전한 교통융합충전 인프라 시설 구축을 위한 요구사항을 분석함 ○ 도출된 요구사항을 통해 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침 개발 ○ 환승주차장 및 자동차 공유체계 구축을 위한 융합충전 시스템의 표준화 기술 개발	

6. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 1.7년(20개월, 1억 2천) - 1차년(8개월, 7천) - 2차년(12개월, 5천)	
1차년도	- 환승주차장 및 자동차 공유체계용 융합충전시스템 표준화 기술개발
2차년도	- 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침 개발

중점기술 개발 항목	2. 교통융합충전인프라 제도·정책 연구(TP_L)
중점 세부 연구명	2-2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구(TP_L_2)

1. 연구개발 목표

○ RFID 기반 전기자동차 배터리 정보 시스템 구축
○ 전기자동차 공용 배터리 및 배터리교환 인프라 등의 확충을 위한 법제도 정비
○ 연구목표
- 표준 인식체계 연구
- 이력관리 데이터 표준연구
- 표준 수명주기 연구
- 표준수명주기 관리 모델 및 지침 개발(수명 및 가치 판단기준기술)
- 표준이력관리 모델개발(번호체계표준, 부착 및 색인 방법표준, 정품인증 관련 표준 등)
- 표준 확정 및 표준 적합성 평가 방법/기준 및 인프라 개발
- 표준 적합성평가 기술지원사업
- 배터리 공용화와 관련된 국내 법 및 규정 조사, 분석
- 보급/확산을 위한 법 및 제도 정비(도로법, 주차장법, 위험물안전관리법, 수도권정비계획법 등)
- 기술정책분야 법 및 제도 정비(전기사업법, 전기용품안전관리법 등)
- 충전사업자 관련 법 및 제도 정비(충전사업자 인허가 문제, 세제지원, 대기환경보전법 등)

2. 연구개발 필요성

○ 기후변화협약에 따라 우리나라의 저탄소 녹색성장을 구현하기 위하여 '09년 10월 정부에서 "전기자동차 산업 활성화 방안"을 마련하였고, 현대·기아자동차 및 르노삼성자동차까지 '11년 말까지 양산할 계획에 있음
○ 양산계획에 있는 전기자동차에 반해 현재 전기자동차 충전시설은 현행 전기사업법 전기안전설비의 안전관리 제도를 운용하고 있으나, 설치 규정 등이 명시되지 않아 설치에 혼선이 예상되고 있음
○ 이를 위하여 전기자동차 배터리 등의 표준화의 수립 및 법제도의 개선 선행되어야 함

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**
○ 표준 인식체계 연구
○ 이력관리 데이터 표준연구
○ 표준 수명주기 연구
○ 표준수명주기 관리 모델 및 지침 개발(수명 및 가치 판단기준기술)

○ 표준이력관리 모델개발(번호체계표준, 부착 및 색인 방법표준, 정품인증 관련 표준 등)
○ 표준 확정 및 표준 적합성 평가 방법/기준 및 인프라 개발
○ 표준 적합성평가 기술지원사업
○ 배터리 공용화와 관련된 국내 법 및 규정 조사, 분석
○ 보급/확산을 위한 법 및 제도 정비(도로법, 주차장법, 위험물안전관리법, 수도권정비계획법 등)
○ 기술정책분야 법 및 제도 정비(전기사업법, 전기용품안전관리법 등)
○ 충전사업자 관련 법 및 제도 정비(충전사업자 인허가 문제, 세제지원, 대기환경보전법 등)

□ **성과물**

○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점
○ 표준수명주기 관리 모델 및 지침(자동차안전기준에 관한 규칙 개정안 도출)
○ 표준이력관리 모델 (번호체계표준, 부착 및 색인 방법표준, 정품인증 관련 표준 등)
○ 표준 확정 및 표준 적합성 평가 방법/기준 및 인프라 구축 매뉴얼
○ 표준 적합성평가 매뉴얼
○ 배터리 공영화의 보급/확산을 위한 법 및 제도 제·개정안(도로법, 주차장법, 위험물안전관리법, 수도권정비계획법 등)
○ 관계법 제도
○ 충전사업자 관련 법 및 제도 제·개정안(충전사업자 인허가 문제, 세제지원, 대기환경보전법 등)

5. 연구 추진방법	

○ 고가의 배터리를 대량 발주/구매하여 가격을 낮추고, 구매한 배터리를 대여하여 차량과 배터리의 유통구조 이중화를 통한 보급가격을 인하시킴
○ 전기자동차는 배터리가 없는 상태로 판매되기 때문에 저렴해지고, 추가 보조금을 지급, 구매가격을 현저히 낮춰서 소비자의 경제적 부담을 덜어 보급률을 높임
○ 이러한 배터리 리스제도와 교환을 위한 배터리에 대한 이력관리가 필수적인데 이를 위해 RFID Tag를 도입하여 사용되는 배터리의 정보 관리 구축
○ RFID Tag를 통한 차량 배터리의 효율적인 이력관리를 위해 RFID기반 배터리 정보 시스템 구축 및 RFID Tag에 대한 신뢰성을 확보함
○ 충전되는 배터리의 신속한 교체를 위해 제조사별, 차량 등급별 크기, 용량, 차량 탑재 위치 등의 배터리 표준화 구축.
○ 전기자동차 제조사와 배터리 교환소 소유자와의 협력 체계 구축을 통한 RFID Tag를 통한 배터리 이력관리 체계 구축 및 배터리의 표준화를 이룸
○ 전기자동차 제조업체와 수입업체의 협력을 통해 각 차량의 배터리팩 형태 및 전기 아키텍처 파악 및 표준화를 수립함
○ 차종별 배터리팩의 특성을 파악하여 적합한 배터리팩 및 배터리팩 교체에 필요한 핸들링 장비 등을 설계하도록 함

○ 정부, 지자체, 민간사업자 등의 협력체계를 통해 공공기관, 다중이용시설 및 공동주택 등에 충전기 설치 의무화 조항을 수립함	
6. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 4억 8천 5백) - 1차년(8개월, 7천 5백) - 2차년(12개월, 1억 3천) - 3차년(12개월, 1억) - 4차년(12개월, 1억 8천)	
1차년도	- 표준 인식체계 - 이력관리 데이터 표준연구 - 배터리 공용화와 관련된 국내 법 및 규정 조사
2차년도	- 표준 수명주기 연구 - 표준수명주기 관리 모델 및 지침 개발(수명 및 가치 판단기준기술) - 표준이력관리 모델개발(번호체계표준, 부착 및 색인 방법표준, 정품인증 관련 표준 등) - 보급/확산을 위한 법 및 제도 정비(도로법, 주차장법, 위험물안전관리법, 수도권정비계획법 등)
3차년도	- 표준 확정 및 표준 적합성 평가 방법/기준 및 인프라 개발 - 기술정책분야 법 및 제도 정비(전기사업법, 전기용품 안전관리법 등)
4차년도	- 표준 적합성평가 기술지원사업 - 충전사업자 관련 법 및 제도 정비(충전사업자 인허가 문제, 세제지원, 대기환경보전법 등)4차년

중점기술 개발 항목	2. 교통융합충전인프라 제도·정책 연구(TP_L)
중점 세부 연구명	2-3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성평가지원체계 연구(TP_L_3)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차종별 안전운행기준 및 규제지침 등을 개발하여 전기자동차 안전수준을 제고함
○ 전기자동차와 기반시설 등의 안전표준 법제도의 확립을 통한 교통융합충전 인프라 시설의 안전성 평가지원체계 구축
○ 연구목표
- 전기자동차 운행구역 안전시설물 설계
- 전기자동차 안전운행구역 선정 기준 및 운행 가이드라인 개발
- 전기자동차 혼합교통류 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도 개발
- 전기차, 배터리, 충전인프라 관련 국제(해외) 안전/EMC규격 및 전문자료 조사, 관련 사고사례 조사/분석, 안전규격/전문자료 DB구축
- 전기자동차, 배터리, 충전인프라 제조기업 공통 안전/EMC애로기술 및 수출시 필요 해외인증마크 조사
- 관련 중소기업에 대한 연구 및 국내/해외 안전규격 취득 자금 지원방안 개발. 해외 수출지원 방안 연구
- 평가 인프라 보급 등 안전성 평가지원 정책 개발

2. 연구개발 필요성

○ 미래 자동차 시장을 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며 그 중에서도 녹색성장에 대한 관심이 높아지면서 친환경 자동차 기술이 지속적으로 개발되고 있음
○ 그에 반해, 전기자동차 등의 주행의 근거가 되는 안전관련 법제도는 체계적으로 수립되지 않은 실정으로, 전기자동차의 보급 및 활성화를 위해서는 관련 법규 및 지침의 체계적인 구축을 통하여 안전성을 고려한 시스템의 구축이 필요함

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**
○ 전기자동차 운행구역 교통규제 도로표지 및 노면표지 형상 개발
- 새로운 인프라(전기자동차) 도입에 따른 교통규제 표지 및 차량유도표지 형상 개발
○ 전기자동차 운행구역 선정기준 및 안전운행 가이드라인 개발
- 전기자동차 운행구역 선정을 위한 지표개발 및 선정에 따른 주변가로 교통영향평가기준개발
- 도시규모・교통특성에 따른 전기자동차 운행 안전 기준 및 지침 개발
○ 전기차, 배터리, 충전인프라 관련 국제(해외) 안전/EMC규격 및 전문자료 조사, 관

련 사고사례 조사/분석, 안전규격/전문자료 DB구축
○ 전기자동차, 배터리, 충전인프라 제조기업 공통 안전/EMC애로기술 및 수출시 필요 해외인증마크 조사
○ 관련 중소기업에 대한 연구 및 국내/해외 안전규격 취득 자금 지원방안 개발. 해외 수출지원 방안 연구
○ 평가 인프라 보급 등 안전성 평가지원 정책 개발
○ 전기자동차 교통안전관리 법제도 개발
- 기존 교통안전관리 관련 법, 규정, 시행령 등을 파악하여 전기자동차 운행에도 적용할 수 있도록 법, 규정 등을 개선
- 전기자동차 병행 운행에 따른 통행기준 등의 안전기준 마련
○ 전기자동차 혼합교통류 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도 개발
- 전기자동차 전용 도로에 대한 안전시설물 구축에 대한 지침 마련
- 전기자동차 구동성능, 안전성 평가, 전자파 영향평가, 에너지 소비율 측정 등 표준화 기술개발
※ 안전성 평가 기술 관련하여 하이브리드, 수소연료자동차 등에서 전기안전성에 대하여 평가기술을 개발하고 있지만, 각각의 플랫폼 환경이 다르므로 본 과제에서는QCM에 의한 배터리 교환형 대중교통버스, 택시 등에 대한 안전규제가 필요함

□ 성과물
○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점
○ 전기자동차 운행구역 도로표지 및 노면표지 및 차량유도표지 형상설계
○ 전기자동차 운행구역 선정을 위한 지표개발 및 선정에 따른 주변가로 교통영향평가 모형
○ 도시규모·교통특성에 따른 전기자동차 운행 안전 기준 및 지침 (도로교통법 시행규칙 개정안 등)
○ 전기자동차, 배터리, 충전인프라 안전 및 전문자료 DB
○ 표준 확정 및 표준 적합성 평가 및 인프라 구축 매뉴얼
○ 전기자동차 전용 도로에 대한 안전시설물 구축에 대한 지침 (도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 개정안 등)
○ 전기자동차 구동성능, 안전성 평가, 전자파 영향평가, 에너지 소비율 측정 등 표준 매뉴얼
○ 전기자동차 교통안전인증제도 및 관리규정을 포함한 자동차안전기준에 관한 규칙 개정안 도출

5. 연구 추진방법	

○ 기존 연구와의 중복성 검토를 통하여 중복투자 배제 및 차별화된 평가 지표개발 안전 운행기준 및 지침을 개발함
○ 새로운 인프라 도입에 따른 교통규제 표지 및 차량유도표지 형상에 대한 연구개발을 수행함

○ 전기자동차, 배터리, 충전인프라의 안전성평가지원체계는 서로 다른 분야의 기술에 대한 평가로 초기에는 각 기술 분야의 특성을 고려하여 각각의 안전성평가지원체계 연구를 진행함 ○ 국제 기술 표준 동향에 대한 모니터링 및 국제평가기관과의 MOU 협약을 통한 국내 산업의 국제 경쟁력의 강화를 제고함 ○ 국내외 전기자동차 교통안전관리 관련 정책 현황 분석을 통해 국내 실정에 맞는 전기자동차 교통안전 관리 법제도 개발 ○ 전기자동차 혼합교통류에서의 안전을 보장하기 위한 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도안 마련을 위한 정부, 민간사업자, 학계 등으로 구성된 협력체계 구축

6. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 3억 6천) - 1차년(8개월, 8천) - 2차년(12개월, 1억6천) - 3차년(12개월, 6천) - 4차년(12개월, 6천)	
1차년도	- 전기자동차 운행구역 안전시설물 설계 - 전기자동차, 배터리, 충전인프라 관련 국제(해외) 안전/EMC규격 및 전문자료 조사, 관련 사고사례 조사/분석, 안전규격/전문자료 DB구축 - 전기자동차 교통안전관리 법제도 개발
2차년도	- 전기자동차 안전운행구역 선정 기준 및 안전운행 가이드라인 개발 - 전기자동차 혼합교통류 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도 - 전기자동차, 배터리, 충전인프라 제조기업 공통 안전/EMC애로기술 및 수출시 필요 해외인증마크 조사
3차년도	- 관련 중소기업에 대한 연구 및 국내/해외 안전규격 취득 자금 지원 방안 개발 해외 수출지원 방안 연구
4차년도	- 평가 인프라 보급 등 안전성 평가지원 정책 개발

중점기술 개발 항목	3. 배터리 교환 플랫폼 기술(TC_B)
중점 세부 연구명	3-1) QCM(Quick Change Machine)기술(TC_B_1)

1. 연구개발 목표

○ 배터리 교환 방식의 충전 인프라 구축의 핵심 기술로 적재되어있는 배터리를 상황에 맞게 이송하여 버스 및 택시와 같은 대상 차량에 적재하기 위한 기술임
○ 고전압, 고중량의 배터리를 이송하고 대상 차량에 적재하기 위한 기계적 메커니즘과 이를 운용 관리하기 위한 소프트웨어적 알고리즘이 유기적으로 연동될 수 있도록 구성하는 것이 목표임
○ 연구목표
- 전기버스 및 택시용 배터리 탈부착 메커니즘 설계 및 구현
- 로봇 기반 QCM 시제품 제작
- 정류소, 승강장 적용 및 시험 운용

2. 연구개발 필요성

○ 급속 충전은 최소 30여분, 완속 충전은 최소 6시간의 대시 시간이 필요함에 따라 사용자의 전기자동차 이용의 불편함을 해소하고, 근거리에서 장거리까지를 수용하는 시스템으로 확장되기 위해 가장 필요한 기술임
○ QCM 기술은 전기자동차에 사용되는 배터리를 3분 이내에 교환 가능하며, 운전자가 직접 고압의 전기 시설물을 운용할 필요가 없으므로 시설물 안전 관리 및 전기자동차 사용상의 안전에 있어서도 반드시 확보되어야할 기술임
○ 신속하고 정확한 배터리 교환 기술은 고가의 급/완속 충전기 시장에서 탈피하여 기존 엔진 자동차의 주요소와 같이 도심 또는 고속도로 휴게소 등에 최소한의 시설투자만으로 건설할 수 있어 향후 전기자동차 보급의 핵심적인 역할을 담당할 것임

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**
○ 전기버스 및 택시용 배터리 탈부착 매커니즘 설계 및 구현
- QCM 충전기시스템 개념 정립 및 구조 설계
- 배터리 탈부착 매커니즘 구현
○ 로봇 기반 QCM 시제품 제작
- QCM용 로봇기반 기술 구현
- 로봇기반 QTP 시스템 구현 기술
- 로봇 및 벨트기반 고속 배터리 교환 시스템 기술
○ 정류소, 승강장 적용 및 시험 운용
- 자가진단, Fail safety 등 안전성 확보 기술
- 버스정류소, 택시 승차장 적용 및 운용 기술

□ **성과물**

○ 로봇 기반 QCM 시제품
○ 정류소, 승강장 적용 및 시험 운용 SW 기술
○ 배터리 탈부착 메커니즘 및 운용 기술 관련 특허

4. 연구 추진방법	

○ 민간 자동차 회사, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것
○ 연구 체계도
- 민간 전문 업체 : QCM용 로봇기반 기술 구현
- 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발
- 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발, 통합 시험 평가 운영

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 15억)
- 1차년(8개월, 1억 5천)
- 2차년(12개월, 3억 5천)
- 3차년(12개월, 5억 5천)
- 4차년(12개월, 4억 5천)

1차년도	- QCM 충전기시스템 개념 정립 - QCM 핵심모듈설계 및 기초성능 구현
2차년도	- QCM 기본 구조 설계 - LUM[2]/LOM[3] 시스템 기능 구현
3차년도	- 로봇기반 QCM 시제품 제작 - 로봇기반 QTP 시스템 기술 개발
4차년도	- 정류소 승강장 적용 및 시험 운용

2) LUM : Lift Up Machine : 충전된 배터리를 버스에 옮겨 장착하는 장치
3) LOM : Lift Out Machine : 방전된 배터리를 들어 올려 충전 대기함으로 옮기는 장치

중점기술 개발 항목	3. 배터리 교환 플랫폼 기술(TC_B)
중점 세부 연구명	3-2) 모바일충전시스템[MCS:Mobile Charging System] 기술(TC_B_2)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차의 기술적 문제(주행거리 제한, 충전 인프라의 부제 등)를 해결 및 배터리 교환 방식의 충전 인프라 운영에 있어서 필요한 배터리의 배급 및 회수 등을 수행할 수 있는 상용차 기반의 전기자동차 지원 시스템임

○ 전기자동차 운행 중 발생할 수 있는 방전 등의 안전사고에 즉각적으로 대응하고, 각 충전소별 소요 배터리의 원활하게 공급할 수 있는 로봇 기반의 전기자동차 응급 지원 시스템 개발을 목적으로 함

○ 연구목표

- 상용차 기반 MCS[4] 차량 제작
- MCS 차량 제작 및 운용에 필요한 원천 기술 확보
- 전기자동차 관련 응급 상황에 대처할 수 있는 운용 기술 확보

2. 연구개발 필요성

○ 전기 버스 및 택시 등 전기자동차 기반의 대중교통 보급에 따라 발생할 수 있는 배터리 방전, 사고 시 감전 등의 응급 상황에 대해 유효적절한 대처를 하기 위한 기술 필요

○ 버스 정류소 충전 시스템 및 택시 승차장의 배터리 교환 시스템 등을 효율적으로 운용하기 위해서는 소요되는 배터리에 대한 적절한 공급 방안이 필요함

○ 효율적인 배터리 공급 및 회수를 위한 최소 비용, 최대효율을 얻기 위해 자동화 시스템의 필요성 대두

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 상용차 기반 MCS 차량 제작

- 상용차 기반 MCS 구조 설계 및 차량 개조 기술
- MCS용 배터리 충전장치 설계 및 제작기술
- 급속충전 등 응급 상황 대처 기술

○ MCS용 배터리 Stack 구현 기술

- 배터리 Stack 설계 및 제작 기술
- 배터리 Stack 입출고 메커니즘 설계 기술
- MCS용 배터리 이송용 시스템 구조 설계 및 제작 기술
- 배터리 운송지원 차량기술

□ 성과물

○ 상용차 기반 MCS 차량 ○ FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 ○ 상용차 기반 MCS 차량 관련 특허 ○ 상용차 기반 MCS 차량 운영 시스템 SW

4. 연구 추진방법	

○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것 ○ 연구 체계도 - 부문별 전문 업체 : 특장차 업체 - 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발 - 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발 및 통합 운영 ○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 20억5천) - 1차년(8개월, 1억5천) - 2차년(12개월, 3억5천) - 3차년(12개월, 12억) - 4차년(12개월, 3억5천)

1차년도	- MCS 기본 구조 설계
2차년도	- 상용차 기반 MCS 구조 설계 및 차량 개조
3차년도	- MCS 실시간 모니터링 기술 및 차량운영기술
4차년도	- 상용차 기반 MCS 차량 제작

4) MCS : Mobile Charging Service, 이동식 차량충전 서비스

중점기술 개발 항목	3. 배터리 교환 플랫폼 기술(TC_B)
중점 세부 연구명	3-3) 배터리 폐기 및 재활용 기술(TC_B_3)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차 배터리의 실시간 관리를 통해 사용된 배터리를 회수하고, 회수된 배터리의 재활용 및 폐기 여부를 판단함으로써 친환경적 전기자동차 배터리 역물류 관리 기술을 개발하기 위한 연구개발

○ 연구목표

- 수명주기를 활용한 지능적 배터리 재사용 의사결정기술
- 배터리 폐기 표준 프로세스 개발 및 지침 개발
- 서비스 프로세스 및 관리 기술 연구

2. 연구개발 필요성

○ 전 세계적으로 주요국들이 탄소 및 제품 환경 규제를 점차적으로 강화함에 따라 온실가스 저감 의무가 점진적으로 강화되고, 산업의 고도화 및 지식기반 경제시대 도래에 따른 경제적 여건 마련과 더불어 삶의 질 향상을 위한 환경보존에 대한 요구가 증대되고 있음.

○ 전기 자동차기술의 핵심인 배터리는 탄소발자국 (carbon footprint)을 조사해보면, 그 제조과정에서 환경에 유해적인 요인을 많이 내포하고 있으나, 배터리의 재사용이 가능하다는 점에서 일반 화석연료와는 차별화를 가짐

○ 따라서 전기자동차의 환경 친화적인 장점을 극대화하기 위해서는 배터리 재사용율 증대와 배터리의 폐기 시, 환경에 영향을 최소화하는 기술개발이 필요함

○ 전기자동차 배터리 시장의 성장은 공급(Forward logistics) 인프라 확충과 함께 사용된 배터리에 대한 회수, 재활용 및 폐기에 대한 역물류(Revers logistics) 관리 인프라에 대한 마련을 요구하고 있으며 특히, 환경 규제 및 세계정세를 반영한 친환경 역물류 인프라에 대한 마련이 시급한 실정임

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 전기자동차 배터리 역물류 관리 기술 연구

- 전기자동차 배터리의 폐기 및 재활용 여부를 진단하기 위한 지능적 전기자동차 배터리 수명주기 관리 기술 개발
- 전기자동차 배터리 회수, 재활용 및 폐기관리 기술 개발
- 전기자동차 재활용 비즈니스 모델 개발
- 자동차 배터리의 역물류 관리를 위한 시스템 개발 및 배터리 공급망과의 통합 시스템 개발

○ 서비스 프로세스 및 관리 기술 연구

- 역물류 프로세스의 하나인 배터리 서비스 비즈니스 모델 개발
- 배터리 서비스 프로세스 지원 시스템 기술개발 (MCS 및 대용량 배터리 충전 인프라 연계를 위한 서비스 지원 S/W 개발 등)

- 수명주기정보를 활용한 배터리 적정 warranty 의사결정기술

□ **성과물**

○ 배터리 역물류 관련 프로세스 연구 보고서 및 논문, 관련 비즈니스 모델
○ 배터리 수명주기 관리 기술 개발, 관련 S/W 및 관련 특허
○ 배터리 재활용 및 폐기 관리 시스템 개발, 관련 S/W
○ 배터리 서비스 지원 시스템 개발, 관련 S/W
○ 폐기 및 재활용 관리 표준가이드라인, 최종 보고서

4. 연구 추진방법	

○ 연구 체계도
- 산, 학계 및 연구소: 프로세스 개선 모델 연구, 신기술 연구, 알고리즘 개선 연구, 비즈니스 프로세스 개발
- 부문별 전문 민간 업체 : 비즈니스 프로세스 개발, 시스템 개발, 기술 적용 방안 연구(하드웨어 및 소프트웨어 구축 방안)

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3년(36개월, 14억)
- 2차년(12개월, 3억5천)
- 3차년(12개월, 5억5천)
- 4차년(12개월, 5억)

2차년도	- 배터리 역물류 연구(폐기 및 재활용 그린 프로세스 연구) · 전기자동차 배터리의 폐기 및 재활용 여부를 진단하기 위한 지능적 전기자동차 배터리 수명주기 관리 기술 개발
3차년도	- 배터리 역물류 연구(폐기 및 재활용 그린 프로세스 연구) · 전기자동차 배터리 회수, 재활용 및 폐기관리 기술 개발 · 전기자동차 재활용 비즈니스 모델 개발 · 자동차 배터리의 역 물류 관리를 위한 시스템 개발 및 배터리 공급망과의 통합 시스템 개발 - 서비스 프로세스 관리기술 연구 - 배터리 폐기 및 재활용 그린시스템 개발
4차년도	- 배터리 폐기 및 재활용 그린시스템 구축 및 운용

중점기술 개발 항목	4. 교통시설기반 충전시스템 적용방안(TC_S)
중점 세부 연구명	4-1) 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영 (TC_S_1)

1. 연구개발 목표

○ 대중교통시스템의 주요 거점인 버스 승차장(환승역)에 배터리 교환 방식을 지원하는 교통융합충전인프라를 구축하고, 배터리 교환 방식의 전기버스를 시험 운행함으로서 대중교통분야에서의 전기자동차의 활성화에 기여하고자 함

○ 연구목표

- QCM 기반의 배터리 교환 시스템[교환장치-탑재장치] 구현
- 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 전기 버스 제작
- 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술 개발
- 과금체계를 비롯한 버스 정류소 충전시스템 운영기술 개발

2. 연구개발 필요성

○ QCM기반의 버스정류소 충전시스템 기술은 세계 최초로 시도되는 대중교통 중심의 충전인프라 구축기술로, 현재 일본이 주도하고 있는 하이브리드전기자동차기술, 유럽이 주도하고 있는 NEV 중심의 충전인프라 구축기술과는 차별화되는 전기자동차 관련 핵심기술임

○ 대중교통중심의 전기자동차 보급 및 활성화의 초석을 제공함과 동시에 전기자동차에 대한 일반 소비자의 불신을 해소할 수 있는 홍보 기회 제공

○ 유지 및 관리가 용이한 버스정류소 충전시스템 운용을 통해 전기자동차의 대중화로 인해 발생할 수 있는 안전 및 편의 관련 문제를 사전에 예측하여 해결함으로서 전기자동차 충전시스템 및 안전관리에 관한 원천 기술 확보

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 버스 정류소 충전시스템 구축

- 버스 운행 환경에 따른 에너지 관리 시뮬레이션 기술 개발
- 버스 정류소 충전기시스템 개념 정립 및 기본 구조설계
- 버스-QCM 교환 포인트 얼라인먼트 기술
- 버스 정류소 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술
- 과금체계 및 운영기술
- 전기버스 및 버스 정류소 시스템 구축 및 통합 운영

○ 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 전기 버스 제작

- 저상 양산 버스기반의 버스 차체 구조설계 및 변경
- 배터리 교환을 위한 차량 전원 계통 제어 및 안전성 확보 기술

- 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술
- 버스 위치 인식 및 정위치 정차 자동 유도 기술

○ 버스 정류소 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술
- 배터리 상태 모니터링 및 QCM 연동 기술
- 배터리 상태 정보 및 충전 이력 공유 기술

□ **성과물**

○ 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 전기 버스 2대
○ QCM기반의 버스정류소 충전시스템 2기
○ QCM기반의 버스정류소 충전시스템 및 전기 버스 관련 특허
○ 과금체계 및 운영 시스템 SW

4. 연구 추진방법	

○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것
○ 연구 체계도
- 민간 자동차 회사 : 양산 버스 기반의 전기자동차 플랫폼 제공
- 부문별 전문 업체 : 전장 부품업체, 배터리 업체
- 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발
- 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발 및 통합 운영

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 51억 5천)
- 1차년(8개월, 1억5천)
- 2차년(12개월, 15억)
- 3차년(12개월, 20억)
- 4차년(12개월, 15억)

1차년도	- 버스정류소 충전기시스템 기본 구조 설계
2차년도	- QTP[5] 배터리 교환 시스템 설계
3차년도	- 버스위치 인식 및 정위치 정차 자동유도 기술
4차년도	- 전기버스 및 버스정류소 QTP 시스템 구축 및 통합 운영

5) QTP : Quick Top Pick , 버스 등 대형 차량 윗부분에 장착된 배터리의 자동화 교환방식

중점기술 개발 항목	4. 교통시설기반 충전시스템 적용방안(TC_S)
중점 세부 연구명	4-2) 택시 승차장 충전시스템 기술(TC_S_2)

1. 연구개발 목표

○ 대중교통시스템의 중요한 부분을 차지하고 있는 택시의 경우, 현재 전기자동차의 기술적 수준으로 볼 때 상용화되어 운행되기까지 많은 시간과 기술적 발전이 이루어져야함

○ 이를 극복하기 위해 택시 승차장에 대기 중인 전기택시를 대상으로 한 충전시스템을 개발함으로서 전기자동차에 대한 대국민 홍보효과를 높이고, 택시의 운행 및 충전 관련 정보를 활용하여 향후 전기자동차 보급에 따른 안전 및 운영에 대한 기초정보로 활용하기 위한 기술임.

○ 연구목표

- FCFO[6] 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술
- 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술
- 택시 승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술

2. 연구개발 필요성

○ FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 및 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술은 세계 최초로 시도되는 대중교통 중심의 충전인프라 구축기술로, 현재 전기자동차의 선진국인 일본이 격고 있는 인프라 부족에 관한 운영상 문제를 극복하기 위한 기술임

○ 전기 택시의 보급 및 활성화를 통해 전기자동차에 대한 일반인들의 불신과 사용상의 의문을 해소할 수 있는 홍보 기회 제공

○ 유지 및 관리가 용이한 택시 승차장 충전시스템 운용을 통해 전기자동차의 대중화로 인해 발생할 수 있는 안전 및 편의 관련 문제를 사전에 예측하여 해결함으로서 전기자동차 충전시스템 및 안전관리에 관한 원천 기술 확보

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술
- 전기택시 충전시스템 운영을 위한 승차장 구조설계 및 구축기술
- 충전기 자동 분리 메커니즘 설계 및 운영 기술
- 택시 승차장 전력 제어 및 운영기술

○ 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술
- 충전 택시 자동유도 및 수전부 언라인먼트 기술
- 충전 메커니즘 설계 및 운영 기술
- 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술

○ 택시 승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술

□ 성과물

○ 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템
○ FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템
○ 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 및 FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 관련 특허
○ 과금체계 및 운영 시스템 SW

4. 연구 추진방법	

○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것
○ 연구 체계도
- 민간 자동차 회사 : 양산형 전기차 기반의 전기택시 플랫폼 제공
- 부문별 전문 업체 : 전장 부품업체, 배터리 업체
- 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발
- 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발 및 통합 운영

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3년(36개월, 5억)
- 2차년(12개월, 1억)
- 3차년(12개월, 2억5천)
- 4차년(12개월, 1억5천)

2차년도	- 택시 승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계
3차년도	- 택시 승차장 전력제어 및 운영 시스템 설계
4차년도	- FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 설계

6) FCFO : First Come First Out

중점기술 개발 항목	4. 교통시설기반 충전시스템 적용방안(TC_S)
중점 세부 연구명	4-3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술(TC_S_3)

1. 연구개발 목표

○ 수송 분야에서 온실가스 배출의 상당한 부분을 차지하고 있는 중소형 화물 차량에 대해 배터리 교환 방식을 지원하는 교통융합충전인프라를 구축하고, 배터리 교환 방식의 중소형 화물차량을 시험 운행함으로서 물류분야에서의 전기자동차의 활성화에 기여하고자 함

○ 연구목표

- QCM(Quick Change Machine) 기반의 화물차량용 배터리 교환 시스템 구현
- 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 배터리 교환 방식의 중소형 화물차량 제작
- 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술 개발
- 과금체계를 비롯한 중소형 화물차량 충전시스템 운영기술 개발

2. 연구개발 필요성

○ QCM기반의 중소형 화물차량 충전시스템 기술은 세계 최초로 시도되는 물류 분야의 충전인프라 구축기술로, 현재 일본이 주도하고 있는 하이브리드전기자동차기술, 유럽이 주도하고 있는 NEV 중심의 충전인프라 구축기술과는 차별화되는 전기자동차 관련 핵심기술임

○ 물류 분야에서의 전기자동차 보급 및 활성화의 초석을 제공함과 동시에 전기자동차에 대한 일반 소비자의 불신을 해소할 수 있는 홍보 기회 제공

○ 이동거리가 많고 부정기적인 출발과 정지를 반복하는 화물 차량 중심의 전기자동차 운용을 통해 전기자동차의 대중화로 인해 발생할 수 있는 안전 및 편의 관련 문제를 사전에 예측하여 해결함으로서 전기자동차 충전시스템 및 안전관리에 관한 원천 기술 확보

3. 연구내용 및 성과물

○ 연구내용

○ 중소형 화물차량 충전시스템 구축

- 중소형 화물차량 운행 형태에 따른 에너지 관리 시뮬레이션 기술 개발
- 중소형 화물차량 충전기시스템 개념 정립 및 기본 구조설계
- 화물차량-QCM 교환 포인트 얼라인먼트 기술

- 중소형 화물차량 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술
- 과금체계 및 운영기술
- 중소형 화물차량 및 충전 시스템 구축 및 통합 운영

○ 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 전기 화물차량 제작
- 양산형 전기 화물 차량 플랫폼 설계 및 구현 기술
- 배터리 교환을 위한 차량 전원 계통 제어 및 안전성 확보 기술
- 배터리 수납 자동화 및 안전성 확보 기술
- 화물 차량 위치 인식 및 정위치 정차 자동 유도 기술

○ 중소형 화물차량 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술
- 배터리 상태 모니터링 및 QCM 연동 기술
- 배터리 상태 정보 및 충전 이력 공유 기술

○ 성과물(시제품, 특허 등의 구체적인 성과물)
- 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 화물 차량
- QCM기반의 중소형 화물차량 충전시스템
- QCM기반의 중소형 화물차량 충전시스템 및 전기 화물 차량 관련 특허
- 과금체계 및 운영 시스템 SW

4. 연구 추진방법

○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것

○ 연구 체계도
- 민간 자동차 회사 : 양산 버스 기반의 전기자동차 플랫폼 제공
- 부문별 전문 업체 : 전장 부품업체, 배터리 업체
- 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발
- 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발 및 통합 운영

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 24억 3천)
- 1차년(8개월, 3천)
- 2차년(12개월, 6억)
- 3차년(12개월, 11억)
- 4차년(12개월, 7억)

1차년도	- 중소형 전기 화물차량 플랫폼 기본 구조 설계
2차년도	- QTP[7] 배터리 교환 시스템기반의 화물차량 구동 및 전원부 요소 기술 개발
3차년도	- 양산차 기반의 전기 화물차량 시제품 제작 및 충전소 설계
4차년도	- 전기 화물차량-충전시스템 구축 및 통합 운영

7) QTP : Quick Top Pick , 버스 등 대형 차량 윗부분에 장착된 배터리의 자동화 교환방식

중점기술 개발 항목	4. 교통시설기반 충전시스템 적용방안(TC_S)
중점 세부 연구명	4-4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술(TC_S_4)

1. 연구개발 목표

○ 고속 전기자동차 및 NEV[8]의 보급 활성화를 위하여 환승주차장, 아파트 단지, 대형 마트 등 다수의 전기자동차가 동시 충전 시 발생할 수 있는 전력 수급 및 안전 관리 등의 문제점을 해결하기 위해 자동화된 Dock 기반의 급/완속 충전시스템을 개발하고 운영하는 것을 목적으로 함

○ 연구목표

- Dock 방식 급/완속 충전시스템 기술 개발
- 접점식 충전 시스템 운용을 위한 전기자동차 제작 기술 개발
- 충전/활용 스케쥴 관리 및 정보제공 등 집단 충전시스템 시험 운용 기술 개발

2. 연구개발 필요성

○ 전기자동차 보급이 확대 시 환승주차장, 아파트 단지, 대형 마트 등 다수의 전기자동차가 동시에 충전을 요청하게 됨에 따라 발생할 수 있는 전력 수급 및 안전 관리 등의 문제점이 발생할 수 있음

○ 현재 개발되고 있는 전기자동차의 경우 다양한 형태의 급/완속 충전 시스템을 사용함에 따라 한 장소에 여러 종류의 급/완속 충전기를 설치해야함으로 충전소 운용에 많은 어려움이 있음

○ 운전자에 의한 급/완속 충전기의 운영으로 인해 발생할 수 있는 전기적 기계적 안전사고를 방지하기 위한 기술의 개발이 필요함

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 접점식 충전 시스템 제작
- 접점식 충전 시스템 구조 설계
- Dock 방식 급/완속 충전시스템 기술
- 집단 충전을 위한 전력 제어 시스템 구현
- 집단 충전시스템 시험 운용

○ BRMS 정보제공기술
- BRMS 정보제공기술 연구
- BRMS 정보제공 단말기 구현 및 시험운용

○ 접점식 충전 시스템 운용을 위한 전기자동차 제작
- 접점식 충전 커넥터 설계 및 구현 기술
- Dock 방식 급/완속 충전커넥터 설계 및 구현 기술

○ 접점식 충전시스템 운용을 위한 NEV 제작

○ 대용량 전력공급 및 관리체계 기술 연구

□ 성과물

○ 접점식 충전 시스템
○ 접점식 충전 시스템 운용을 위한 전기자동차 제작
○ 접점식 충전 시스템 관련 특허
○ 집단 충전시스템 시험 운용 시스템 SW
○ BRMS 정보제공 단말기

4. 연구 추진방법	

○ 민간 자동차 회사, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것
○ 연구 체계도
- 민간 자동차 회사 : 전기자동차 제작 업체
- 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발
- 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발 및 통합 운영
○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(32개월, 19억)
- 1차년(8개월, 6억 5천)
- 2차년(12개월, 9억)
- 3차년(12개월, 3억 5천)

1차년도	- 설비 방안 확립 - Dock 방식 충전시스템 구조 설계 및 구현 - BRMS 정보제공기술 연구 - 접점식 충전시스템 운용을 위한 NEV 제작
2차년도	- 대용량 전력공급 및 관리체계 기술 연구 - BRMS 정보제공기술 단말기 구현 - Dock 방식 충전시스템 고도화 - 접점식 충전시스템 운용을 위한 NEV 차량 성능 개조
3차년도	- NEV 집단 충전시스템 시험운용 - Dock 방식 급/완속 충전시스템 시험운용 - BRMS 정보제공기술 단말기 시험운용

8) NEV : Neighborhood electric vehicle, 저속 전기자동차

중점기술 개발 항목	5. 교통융합충전인프라 운영관리기술(TC_F)
중점 세부 연구명	5-1) QCM 운용 및 관리 기술(TC_F_1)

1. 연구개발 목표

○ 플러그인 방식의 충전시간 문제를 해결하기 위한 QCM[9] (Quick Change Machine)의 운용 및 관리 기술을 개발
○ 연구목표
- QCM 원격모니터링 기술
- QCM2EV 연동 프로토콜기술
- QCM 통합관리 시스템 기술

2. 연구개발 필요성

○ 최근 전기자동차 충전시스템의 경우 충전시간을 기존에 비해 획기적으로 줄였지만, 사용자의 편의를 위해서는 충전시간의 획기적인 단축이 필요함
○ 르노 등 일부 기업에서는 기존의 급속충전과 함께 미리 충전된 배터리 팩을 교체하는 방법의 도입을 고려중임
○ 1회 충전으로 주행거리가 최대 160km 이내인 전기자동차 배터리 용량을 감안할 때, 전기자동차의 확산과 사용자의 편의를 위해서는 급속충전시설에 대한 획기적인 투자와 함께 급속충전의 단점을 보완할 수 있는 QCM의 개발이 필요함
○ QCM은 일종의 로봇기술로 QCM의 효과적인 운영을 위해서는 관련 운용 및 관리 기술의 개발이 필요

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 실시간 QCM 원격 모니터링 기술
- Quick-top-pick, Quick-drop, 로봇기반 QCM등의 대기/교체 및 교체 단계(procedure)별 상태 정보를 모니터링 하는 기술
○ QCM2EV 연동 프로토콜 기술
- 실시간으로 QCM과 전기자동차 간 차량 정보, 배터리 정보, 배터리 교환 이력 및 과금 등의 정보를 교환하기 위한 기술
○ QCM 운용 및 관리 기술 개발
- QCM을 효율적으로 운영하기 위한 QCM-충전플랜트 간 배터리 공급 및 회수, QCM 리소스 관리 및 QCM 지원 과금 정보를 관리하기 위한 QCM 통합관리 시스템

□ 성과물

○ Quick Charging Machine 운영관리 시스템 S/W
○ 관련 요소기술 특허

4. 연구 추진방법	
○ 연구 체계도 - 산, 학계 및 연구소: 프로세스 개선 모델 연구, 신기술 연구, 알고리즘 개선 연구 - 부문별 전문 민간 업체 : 운영관리 시스템 개발, 하드웨어 통합테스트, 기술 적용 방안 연구(하드웨어 및 소프트웨어)	
5. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 7억3천5백) - 1차년(8개월, 3천5백) - 2차년(12개월, 2억) - 3차년(12개월, 2억 5천) - 4차년(12개월, 2억 5천)	
1차년도	- QCM 운용 및 관리 요구사항 분석 · QCM 운용/관리시스템 아키텍처 요구사항 분석
2차년도	- 실시간 QCM 원격 모니터링 및 제어기술 설계 · QCM2EV 연동 프로토콜 설계 · QCM 리소스 관리 기술 설계
3차년도	- 실시간 QCM 원격 모니터링 및 제어기술 개발 · QCM2EV 연동 프로토콜 기술 개발 · QCM 통합 관리시스템 설계 및 시작품 · QCM 리소스 관리기술 개발 · QCM 기반 MCS 연계 지원 기술 설계
4차년도	- MCS 연계 지원기술 · QCM 기반 MCS 연계 지원 기술 개발 - QCM 관리 시스템 시제품

9) QCM : Quick Change Machine, Ouick Drop 및 Quick Top Pick 등 전기자동차 배터리를 교환해 주는 다양한 자동화 장치

중점기술 개발 항목	5. 교통융합충전인프라 운영관리기술(TC_F)
중점 세부 연구명	5-2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술(TC_F_2)

1. 연구개발 목표

○ 실시간으로 충전설비와 충전에 관련된 교통정보를 연동하여 대량의 배터리를 충전하는 충전설비를 효율적으로 운영하도록 하는 운영체계기술 개발
○ 연구목표
- 대용량 배터리 설비 모델링 기술
- 실시간 대용량 배터리 충전설비 모니터링 및 제어 시스템 기술
- 대용량 배터리 충전설비 관리 시스템기술

2. 연구개발 필요성

○ 국내외적으로 전기자동차 충전기에 대한 개발과 충전전용주차장 구축이 활발히 이루어지고 있음. 국내의 일부 아파트의 경우 전기자동차 전용 충전주차장을 만들 예정이며 일부 정유업체는 전기자동차 충전기와 주유시설을 겸비한 차세대 주유소의 표준모델을 설계
○ 외국의 경우 일부 유료주차장에 전기차가 주차하는 동안 충전을 실시하는 '파크&차지 (park & charge)'사업을 추진. 또한 대규모로 전기자동차를 충전하기 위해 운영하는 Fleet Charge Station의 개발도 일부 진행 중이며, QCM의 개발 및 설치가 시도되고 있음
○ 국내의 경우 충전설비에 대한 기술이 많이 미흡한 편이며 효율적인 충전설비 운영방안에 대한 연구가 필요함
○ 현재까지 대부분의 경우가 주차 또는 정차 시 충전을 진행하는 충전 설비에 초점이 맞추어져 있으나, 이와 같은 방식은 전기자동차가 충전설비에 존재해야하므로 공간적인 제약이 있음
○ 전기자동차의 확산 시 이러한 단위 충전설비와 함께 대량의 배터리를 동시에 충전할 수 있는 충전설비와 관련된 운영관리체계가 필요

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용
○ 대용량 배터리 설비 모델링 기술
- 대용량 배터리 충전설비 lay-out 모델
- 충전설비 모니터링 및 제어시스템과의 인터페이스기술
○ 실시간 충전설비 모니터링 및 제어 시스템 기술
- 다량 배터리 충전 설비 통합 인터페이스기술
- 충전설비 원격 통합 모니터링 및 제어시스템
○ 대용량 배터리 충전설비 관리 시스템기술
- 상황인지 (전력요금, 돌발상황 등)를 활용한 충전 스케줄링 및 운영관리 기술

- 정비관리 시스템기술 (부품관리 및 설비 정비 관리시스템)

□ **성과물**
○ 실시간 충전설비 모니터링 및 제어 시스템 S/W
○ 대용량 배터리 충전설비 관리 시스템 S/W
○ 관련 비즈니스 모델 특허

4. 연구 추진방법	

○ 연구 체계도
- 산, 학 및 연구소: 프로세스 개선 모델 연구, 신기술 연구, 알고리즘 개선 연구, 비즈니스 프로세스 개발
- 부문별 전문 민간 업체 : 비즈니스 프로세스 개발, 시스템 개발, 기술 적용 방안 연구(하드웨어 및 소프트웨어 구축 방안)

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 9억8천)
- 1차년(8개월, 8천)
- 2차년(12개월, 3억)
- 3차년(12개월, 3억 5천)
- 4차년(12개월, 2억 5천)

1차년도	- 대용량 배터리 충전설비 요구사항 분석 - 전력 공급설비 연동 방안 분석 · 유연 배치 충전시스템 요구사항 분석
2차년도	- 충전설비 시뮬레이션 모델링 · 유연배치(Flexible batch) 충전시스템 설계 · 실시간 전력요금기반 배터리 대량충전을 위한 최적화 알고리즘 연구 및 설계 - 충전창고관리 시스템 기술 · 대용량 배터리 충전시스템 구조 설계
3차년도	- 충전용량관리 시스템 · 유연배치(Flexible batch) 충전시스템 개발 · 실시간 전력요금기반 배터리 대량충전을 위한 최적화 배터리 충전 스케줄링 설계 - 배터리 공급망 시스템과 연계 통합 모듈 개발 · 충전 플랜트 돌발상황 모델링
4차년도	- 대용량 배터리 충전설비 운영 통합시스템 개발 · 충전인프라 상황인지를 활용한 자체 proactive 스케줄링 설계 및 개발 · 충전플랜트 돌발상황 대응 기술 개발

중점기술 개발 항목	6. 교통융합충전인프라 안전성평가 및 안전관리기술 (TS_I)
중점 세부 연구명	6-1) 교통융합충전시스템 안전성 평가 기술(TS_I_1)

1. 연구개발 목표

○ 교통융합충전시스템의 기능, 현장 사용 환경, 내환경특성 및 고장에 대한 내용을 정의하고, 충전시스템의 안전성에 대한 내용을 정의하여 충전시스템의 환경 특성과 위해안전으로부터 안전성을 확보할 수 있도록 객관적 평가를 위한 안전성평가 기술 확립, 추진전략수립, 세부연구개발내용 및 예상 성과물 제시

○ 연구목표

- 교통시설기반 충전시스템의 기능, 현장 사용 환경조건, 내환경특성 기술 개발
- 교통시설기반 충전시스템의 고장에 대한 정의 및 평가 기술 개발
- 교통시설기반 충전시스템의 전기적, 기계적, 열적 등 위해안전에 대한 정의 및 안전성 평가기술 개발
- 교통시설기반 충전시스템의 종합안전성평가 기술기준안 제시

2. 연구개발 필요성

○ 전 세계적인 안전규제의 강화 및 소비자의 안전에 대한 욕구증대에 적극적으로 대응하기 위해 안전성이 확보된 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이를 실현할 수 있는 첨단부품의 개발이 선진국 중심으로 활발하게 진행되고 있음

○ 교통융합충전시스템은 ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제 센터와 교통융합충전 시스템과를 연계하는 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전 시스템 기술, 실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어하는 실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어 기술 및 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하는 종합운영관리 시스템으로 상호 연계시스템과의 상호 호환성 및 연계에 따른 각종 위해안전으로부터의 안전성확보가 시급히 요구됨

○ 전기자동차 배터리의 대용량화 및 급속충전 등의 기술기준이 급속히 발전함에 따라 전기자동차 충전에 대한 내환경특성뿐만 아니라 충전시스템에 대한 안전성확보가 요구되고 있음

○ 또한 배터리 교환 방식의 경우 배터리 당 5,000여회 이상 충전설비에서 탈부착을 반복하므로, 충전시스템의 배터리 접촉단자 성능, 탈부착 시스템의 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가가 필수적으로 요구됨

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 교통시설 기반 충전시스템의 분류체계 및 종류 등에 따른 상세한 기능 정의

- 충전시스템의 분류체계 및 종류 정의

- 충전시스템 종류별 상세한 기능의 기술적 정의
- 충전시스템의 고장에 대한 정의

○ 현장 사용환경 및 내환경특성 평가기술 개발
- 현장 사용환경에 대한 조사/분류/정의
- 충전시스템의 내환경특성 가혹도 선정
- 각종 환경특성에 대한 내환경특성 평가기술 개발

○ 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가기술 개발
- 충전시스템에 대한 위해안전 요소에 대한 정의
- 안전성평가척도 및 객관적 평가기법 개발

○ 성능, 내환경성 및 안전성 실증시험을 통한 평가기술 개발
- 충전시스템 성능, 내환경성 및 안전성 실증시험
- 실증시험을 통한 평가기술 검증 및 문제점 피드백

○ 교통시설 기반 충전시스템의 종합 안전성평가 기술기준안 제시
- 전기적, 기계적, 열적 및 시스템적 안전에 대한 평가기술 정립
- 충전시스템 안전성평가기술기준안 제시

□ **성과물**

○ 교통시설 기반 충전시스템의 안전성평가 시스템 및 절차서

○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유

○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점

4. 연구 추진방법	

○ 미국 및 유럽 등 외국 선진사례에 대한 조사 분석을 통하여 충전시스템의 안전성평가 기술기준안을 작성하고 상호 호환성에 대한 객관적 자료를 제시할 것

○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 정부 출연 기관 등 관련 전문가 위원회를 구성하여 적극 활용할 것

○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 2.7년(32개월, 3억4천)
- 1차년(8개월, 6천)
- 2차년(12개월, 1억)
- 3차년(12개월, 1억8천)

1차년도	- 충전시스템 안전성평가기술 개발을 위한 필요 기능, 사용 환경, 요구되는 내환경특성 조사 및 분석 - 충전시스템의 주요 구성요소별 안전성 해석
2차년도	- 충전시스템 안전성 평가항목 선정 및 항목별 평가기술 연구

	- 충전시스템 주요 구성요소별 안전성 평가기술 연구 - 충전시스템의 장기 사용에 따른 안전성 열화 분석기술 연구 - 기술규격, 평가절차서, 필요 설비, 시험조건 등 세부 평가시스템 연구 - 충전시스템의 성능/신뢰성 및 안전성 실증 시험을 통한 데이터 분석
3차년도	- 충전시스템 주요 구성요소별 안전성 및 내성 평가 - 충전시스템의 장기 사용에 따른 안전성 열화 분석 - 충전시스템 실증 시험을 통한 평가기술의 문제점 피드백 및 이를 통한 평가 기술 완성 - 교통시설기반 충전시스템의 종합안전성 평가기술 기준(안), 평가절차서(시험 설비 및 조건 포함) 및 평가시스템 구축

중점기술 개발 항목	6. 교통융합충전인프라 안전성평가 및 안전관리기술 (TS_I)
중점 세부 연구명	6-2) 교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계(TS_I_2)

1. 연구개발 목표

○ 교통시설 기반 충전시스템, 즉 교통융합충전시스템의 기능, 현장사용환경, 내환경특성 및 고장에 대한 내용 및 충전시스템이 일생 겪게 될 환경특성과 위해안전으로부터 안전성을 확보할 수 있도록 객관적 평가를 위한 안전성평가 기준이 확립됨에 따라 안전성 인증 및 관리체계 구축이 요구되며, 인증 및 관리체계에 대한 기술 확립, 추진전략수립, 세부연구개발내용 및 예상 성과물 제시

○ 연구목표

- 교통시설 기반 충전시스템 안전성 인증시스템 및 관리체계 기준안 제시
- 교통시설 기반 충전시스템의 안전성 인증시스템 기반 구축
- 충전시스템 안전성 평가기술 인력확보
- 안전성 평가 장비 및 설비 구축
- 충전시스템 사전/사후 관리체계 기반 구축

2. 연구개발 필요성

○ 전 세계적인 안전규제의 강화 및 소비자의 안전에 대한 욕구증대에 적극적으로 대응하기 위해 안전성이 확보된 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이를 실현할 수 있는 첨단부품의 개발이 선진국 중심으로 활발하게 진행되고 있음

○ 교통융합충전시스템은 ITS 센터, 스마트 그리드, U-City 관제 센터 등의 외부 관제센터와 교통융합충전 시스템과를 연계하는 교통-전력-시설 통합 연계 교통융합충전시스템 기술, 실시간으로 대용량 충전설비/충전시스템/MCS 등을 통합 관리하기 위한 모니터링 및 제어하는 실시간 충전 플랜트/충전시스템/MCS 모니터링 및 제어 기술 및 교통융합충전인프라의 구성요소인 전기자동차 돌발상황 지원 체계, 실시간 충전요금 기반 과금 체계, 교통-전력-시설 연계 체계 등을 통합하여 운영하는 종합운영관리 시스템으로 상호 연계시스템과의 상호 호환성 및 연계에 따른 각종 위해안전으로부터의 안전성확보가 시급히 요구되며 확보된 안전성의 객관적 인증을 통한 소비자의 신뢰와 전기자동차의 산업육성이 요구됨

○ 전기자동차 배터리의 대용량화 및 급속충전 등의 기술기준이 급속히 발전함에 따라 전기자동차 충전에 대한 내환경특성뿐만 아니라 충전시스템에 대한 안전성확보를 위한 교통융합충전시스템의 인증체계 및 관리체계 확보가 요구되고 있음

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 교통시설 기반 충전시스템 적용범위 및 분류체계별 인증 정의

- 인증 적용범위 및 분류체계 개발

- 인증체계 3요소의 구조적 결합체계 개발 구축
○ 교통시설 기반 충전시스템 안전성 평가 인증체계 기반구축
- 안전성평가시스템 기반 구축
- 규격, 인력, 자격여건, 역할 등에 대한 세부평가시스템 개발
- 안전성평가 인증시스템 기준안
○ 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 관리체계 구축
- 안전성평가에 대한 사전관리체계 기술 개발
- 사후관리 및 유지관리에 대한 체계 기술 개발
○ 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 관리체계 기준안 제시
- 안전성평가 사전/사후/유지관리체계에 대한 기준안 제시

□ **성과물**
○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점

4. 연구 추진방법	

○ 미국 및 유럽 등 외국 선진사례에 대한 조사 분석을 통하여 충전시스템의 안전성평가 기술기준안을 작성하고 상호 호환성에 대한 객관적 자료를 제시할 것
○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 정부 출연 기관 등 관련 전문가 위원회를 구성하여 적극 활용할 것
○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 9억6천)
- 1차년(8개월, 6천)
- 2차년(12개월, 3억)
- 3차년(12개월, 2억5천)
- 4차년(12개월, 3억5천)

1차년도	- 교통시설 기반 충전시스템 분류 및 인증 대상 규정. - 충전시스템의 인증 범위 규정 - 충전시스템의 안전관리 사례 조사
2차년도	- 충전시스템 안전성 평가 및 인증체계 연구 - 충전시스템 안전관리 체계 연구
3차년도	- 충전시스템 안전성 평가 및 인증시스템 개발 - 충전시스템 안전관리 방안 수립 - 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 기반구축 1
4차년도	- 충전시스템 평가 및 인증 시스템 구축 - 충전시스템 안전관리 체계 구축 - 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 기반구축 2

중점기술 개발 항목	7. 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술(TS_S)
중점 세부 연구명	7-1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술(TS_S_1)

1. 연구개발 목표

○ 기존 내연기관과는 달리 구동전동기를 사용하는 전기자동차의 경우 구조상 수백 볼트의 고전압을 사용하여 사고 시 탑승자나 구조자의 감전과 구동배터리의 발화 및 폭발 위험성 등의 내재되어 있으므로 이러한 위험요소에 대한 안전성 평가 기술의 개발이 요구됨

○ 또한 배터리 교환 방식의 경우 고용량의 배터리가 수천 번 이상 전기자동차에서 탈부착을 반복하므로, 전기자동차의 배터리 접촉단자의 성능, 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가가 필수적으로 요구됨

○ 연구목표

- 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 배터리 수납 시스템의 기계적 안전성 평가기법 개발
- 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 환경적 안전성[Cold Start, 강우 등] 평가기법 개발
- 전기자동차 돌발상황[충돌 사고, 접촉 불량, 화재 및 누전 등] 발생 시 안정성 보장 평가 기법

2. 연구개발 필요성

○ 배터리 교환방식의 전기자동차는 배터리 탈부착을 위한 배터리 수납 시스템의 새로운 구성 요소에 대한 안전성 평가 기술 필요

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 에너지사용효율성에 대한 평가기준, 평가 방법 및 절차 등에 대한 연구를 통해 전기자동차의 성능향상 및 신기술 개발 유도

○ 환경적 안전성 및 환경 충격 안정성, 전기자동차 돌발상황 대응 안전성 등에 대한 평가 기준 필요

○ 안전성 및 성능 평가에 필요한 시험장비 및 평가시스템 등을 개발하여 전기자동차 평가 기술에 대한 기초 기반 시설 구축 및 전기자동차의 양산 개발 촉진

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 배터리 수납시스템 안전성 평가기법 개발

- 배터리 수납시스템의 기계적 성능 시험장비 개발
- 배터리 접촉단자의 성능 및 안전성 평가 기술 개발
- 배터리 교환 시스템의 모니터링 및 제어 시스템 성능평가 기술 개발

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 환경 영향 및 안전성 평가 기법 개발

- 환경 영향 분석 알고리즘 및 시스템 기술 개발

- 국내 안전성 평가 방법 제시 ○ 배터리 교환방식 전기자동차의 돌발상황 대응 안전성 평가 기법 개발 - 배터리 교환방식 전기자동차 충돌/화재 등 돌방상황 발생 시 안전성 평가 기술 - 돌발상황 사후 안전 확보 기준 및 평가 기술 □ **성과물** ○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 시스템 ○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 기준 및 시험 절차서
4. 연구 추진방법
○ 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것 ○ 연구 체계도 - 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발 - 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발, 통합 시험 평가 운영 ○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것
5. 사업기간 및 지원예산
○ 사업기간 : 1년(12개월, 3억) - 4차년(12개월, 3억)

4차년도	- 접점식 NEV/QTP 전기자동차 통합 안전성 평가 기술

중점기술 개발 항목	7. 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리 기술(TS_S)
중점 세부 연구명	7-2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계(TS_S_2)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차의 보급 확대 및 대중화에 대비하여 소비자로 하여금 각 제조사에서 개발한 전기자동차의 안전도 및 성능을 평가하여 이를 사용자가 확인할 수 있도록 함으로서 소비자의 전기자동차 선택의 관한 정보를 제공하고 관리할 수 있은 안정성 및 성능 인증제도, 배터리 방전 및 사고 상황에서 발생할 수 있는 여러 현상에 대한 안전관리 체계 등을 구축함으로서 보다 안전하고 쾌적한 전기자동차 운행이 가능하도록 인증 및 관리 체계를 구축하는 것을 목적으로 함

○ 연구목표

- 배터리 교환방식 전기자동차 충돌에 따른 안전성 평가 및 인증 기준 제정
- 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정
- 자동차 사고 사례 분석을 통한 전기자동차 안전 관리 및 응급 상황 대처 요령 등에 대한 대국민 홍보

2. 연구개발 필요성

○ 동력시스템, 동력전달시스템, 회생제동시스템 및 구동축전지 시스템, 배터리 수납시스템 등으로 이루어진 배터리 교환방식 전기자동차 시스템에 대한 안전성, 성능 및 에너지 효율에 대한 인증 및 관리 체계 필요

○ 시험장비 및 평가시스템 등의 구축을 통한 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 및 성능 평가함으로서 전기자동차 비교, 평가 기준을 제시함으로서 소비자의 선택권을 확대하고, 이를 통한 전기자동차의 양산 개발 촉진

○ 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 및 성능 평가를 통해 얻어진 주요 정보를 기반으로 전기자동차 기술 개발에 필요한 기초 정보 제공

3. 연구내용 및 성과물

□ 연구내용

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 제정

○ 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준 제정

□ 성과물

○ 배터리 교환방식 전기자동차의 안전성 평가 및 인증 기준 제정

○ 배터리 교환방식 전기자동차 에너지 효율에 관한 평가 및 인증 기준

4. 연구 추진방법

○ 민간 자동차 회사, 대학을 포함한 학술기관, 정부 출연 연구소 등 공동 참여를 통한 전문가 연구진을 적극 구성할 것 ○ 연구 체계도 - 민간 자동차 회사 : 전기자동차 및 NEV 제작 업체 - 학술기관 : 관련 핵심 알고리즘 및 기술 개발 - 정부 출연 연구소 : 관련 핵심 기술 개발, 통합 시험 평가 운영 ○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	
○ 사업기간 : 1년(12개월, 5천) - 4차년(12개월, 5천)	
4차년도	- 관련 규격의 문서화 - 안전 인증체계 기초 연구

중점기술 개발 항목	8. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술(TS_B)
중점 세부 연구명	8-1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 기술 (TS_B_1)

1. 연구개발 목표

○ 배터리 교환식의 배터리 시스템의 등급에 따른 수명, 출력 등의 성능에 대한 신뢰성 확보를 위한 성능 평가 개발 방향 및 추진 전략 수립을 수립하여, 각 등급의 배터리 시스템의 성능 확보

○ 연구목표

- 배터리 시스템의 등급의 분류 기준 마련
- 각 등급에 따른 기본 성능 평가를 통한 등급별 성능에 대한 신뢰성 확보
- 배터리 접촉단자성능, 수명, 사이클 수명, 저온 시동 등 배터리 시스템의 기본 성능 평가

2. 연구개발 필요성

○ Quick drop 방식으로 에너지 저장 시스템을 차량에 탑재 혹은 제거 할 경우 에너지 저장 시스템의 관리는 배터리 교환소에서 이루어지게 된다. 에너지 저장 시스템과 전기자동차 일체형일 경우 출퇴근할 시 40km전후, 휴일에는 100km 이상 사용하게 되며, 사용자가 사용한 시간 등을 관리할 수 있음

○ 배터리 교환방식의 경우 교환 시 마다 전기자동차에 장착된 배터리 운용환경이 달라 질 수 있으며, 따라서 사용 빈도나 사용 환경 등에 대한 영향 등을 교환소에서 관리해야 한다. 사용자의 운전 습관, 사용 패턴 등에 따라서 에너지 저장 시스템의 퇴화 정도가 달라지므로, 이러한 에너지 저장 시스템의 성능을 평가하고 관리하는 것은 더 중요함

○ 순수하게 전기 모터로만 구동되어야 하므로, 모터 동력원인 배터리의 Cycle 수명은 충전 시 5000회 이상의 높은 Cycle 수명을 필요로 함. 에너지밀도, 고속충전 성능은 물론 전지의 대형화, 고용량 화에 따른 전지의 안전성이나 내구성 등에 대한 평가가 필요함

○ 또한 배터리 교환 방식의 경우 10,000여회 이상 충전설비와 전기자동차에서 탈부착을 반복하고 이동 및 보관 등의 과정이 요구되므로, 배터리 접촉단자의 성능, 안전성 및 관련 내구성 등에 대한 평가가 필수적으로 요구됨

○ 배터리 시스템을 대여해서 사용하는 방식이므로 배터리 등급에 따라서 비용을 차등 적용하여 대여 하는 비즈니스 모델을 제시할 수 있으며 이에 대비하여 등급에 대한 기준을 마련하고, 각 등급에 따른 기본 성능 평가 등을 통해 신뢰성을 확보하는 것이 필요함

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 배터리의 분류체계 및 종류 등에 따른 상세한 기능 정의

- 배터리의 분류체계 및 종류 정의
- 배터리 종류별 상세한 기능의 기술적 정의

- 배터리의 고장에 대한 정의
○ 현장 사용 환경 및 내환경특성 평가기술 개발
- 현장 사용 환경에 대한 조사/분류/정의
- 배터리의 내환경특성 가혹도 선정
- 각종 환경특성에 대한 내환경특성 평가기술 개발
○ 배터리 안전성평가기술 개발
- 배터리에 대한 위해안전 요소에 대한 정의
- 안전성평가척도 및 객관적 평가기법 개발
○ 성능, 내환경성 및 안전성 실증시험을 통한 평가기술 개발
- 배터리 성능, 내환경성 및 안전성 실증시험
- 실증시험을 통한 평가기술 검증 및 문제점 피드백
○ 배터리의 종합 안전성평가 기술기준안 제시
- 전기적, 기계적, 열적 및 시스템적 안전에 대한 평가기술 정립
- 배터리 안전성평가기술기준안 제시

□ **성과물**
○ 배터리 시스템의 성능 및 안전성 평가 기술 확보
○ 배터리 시스템의 성능 및 안전성 평가 절차 및 규격 확보

4. 연구 추진방법	

○ 미국 및 유럽 등 외국 선진사례에 대한 조사분석을 통하여 배터리의 안전성평가 기술기준안을 작성하고 상호 호환성에 대한 객관적 자료를 제시할 것
○ 민간 자동차 회사, 배터리 등 부문별 전문 업체, 정부 출연 기관 등 관련 전문가 위원회를 구성하여 적극 활용할 것
○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 2.7년(32개월, 3억)
- 1차년(8개월, 7천)
- 2차년(12개월, 1억 5천)
- 3차년(12개월, 8천)

1차년도	- 배터리 종류, 용량, 차량 내 사용 환경 등 조사 및 분석 - 배터리의 성능, 수명, 안전성 등 평가기술 조사 및 분석 - 전기자동차 배터리의 사용 환경에 대한 모델링 기술 연구 - 배터리의 장기사용 중 안전성의 열화 분석기술 연구
2차년도	- 배터리의 장기사용 중 안전성의 열화 분석 - 배터리 성능, 수명 및 안전성 평가시스템 연구 - 배터리 성능, 수명 및 안전성 평가 기술기준(안) 제시
3차년도	- 배터리 성능, 수명 및 안전성 실증시험을 통한 기술기준(안) 완성 - 배터리 성능, 수명 및 안전성 평가시스템 및 평가절차서 개발

중점기술 개발 항목	8. 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술(TS_B)
중점 세부 연구명	8-2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리체계(TS_B_2)

1. 연구개발 목표

○ 전기자동차용 배터리의 기능, 현장 사용 환경, 내환경특성 및 고장에 대한 내용 및 배터리가 일생 겪게 될 환경특성과 위해안전으로부터 안전성을 확보할 수 있도록 객관적 평가를 위한 안전성평가 기준이 확립됨에 따라 안전성 인증 및 관리체계 구축이 요구되며, 인증 및 관리체계에 대한 기술 확립, 추진전략수립, 세부연구개발내용 및 예상 성과물 제시

○ 연구목표

- 배터리 안전성 인증시스템 및 관리체계 기준안 제시
- 배터리의 안전성 인증시스템 기반 구축
- 배터리 안전성 평가기술 인력확보
- 안전성 평가 장비 및 설비 구축
- 배터리 사전/사후 관리체계 기반 구축

2. 연구개발 필요성

○ 전 세계적인 안전규제의 강화 및 소비자의 안전에 대한 욕구증대에 적극적으로 대응하기 위해 안전성이 확보된 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이를 실현할 수 있는 첨단부품의 개발이 선진국 중심으로 활발하게 진행되고 있음

○ 전기자동차용 배터리는 각종 환경요소로부터 노출되는 위해안전으로부터의 안전성 확보가 시급히 요구되며 확보된 안전성의 객관적 인증을 통한 소비자의 신뢰와 전기자동차의 산업육성이 요구됨

○ 전기자동차 축전지의 대용량화 및 급속충전 등의 기술기준이 급속히 발전함에 따라 전기자동차 충전에 대한 내환경특성뿐만 아니라 배터리에 대한 안전성확보를 위한 교통융합충전시스템의 인증체계 및 관리체계 확보가 요구되고 있음

3. 연구내용 및 성과물

□ **연구내용**

○ 배터리 적용범위 및 분류체계별 인증 정의

- 인증 적용범위 및 분류체계 개발
- 인증체계 3요소의 구조적 결합체계 개발

○ 배터리 안전성 평가 인증체계 기반구축

- 안전성평가시스템 기반 구축
- 규격, 인력, 자격여건, 역할 등에 대한 세부평가시스템 개발
- 안전성평가 인증시스템 기준안

○ 배터리 안전성평가 관리체계 구축
- 안전성평가에 대한 사전관리체계 기술 개발
- 사후관리 및 유지관리에 대한 체계 기술 개발
○ 충전시스템 안전성평가 관리체계 기준안 제시
- 안전성평가 사전/사후/유지관리체계에 대한 기준안 제시

□ **성과물**
○ 연차별 과제 완료 보고서 및 성과 공유
○ 최종 보고서 : 협약 종료 시점

4. 연구 추진방법	

○ 미국 및 유럽 등 외국 선진사례에 대한 조사 분석을 통하여 충전시스템의 안전성평가 기술기준안을 작성하고 상호 호환성에 대한 객관적 자료를 제시할 것
○ 민간 자동차 회사, 부문별 전문 업체, 정부 출연 기관 등 관련 전문가 위원회를 구성하여 적극 활용할 것
○ 국내외 동향조사 및 연구내용에 대한 성과 발표회 등 소비자 의견 수렴을 통한 객관성 확보방안을 제시할 것

5. 사업기간 및 지원예산	

○ 사업기간 : 3.7년(44개월, 9억)
- 1차년(8개월, 1억)
- 2차년(12개월, 3억)
- 3차년(12개월, 1억 5천)
- 4차년(12개월, 3억5천)

1차년도	- 배터리 안전성 기준 분석 및 안전성 평가 체계 연구 - 배터리 안전인증 및 안전관리 체계 연구
2차년도	- 배터리 안전성 평가체계 및 안전관리 체계 기준 제시 - 배터리 안전성 평가 및 안전관리 체계 기반구축 방안 연구 - 배터리 안전성 평가 및 안전관리 체계 기반구축 1
3차년도	- 배터리 사전/사후관리 방안 연구 - 배터리 안전성 평가 및 안전관리 체계 기반구축 2
4차년도	- 배터리 사전/사후관리 체계 기반 구축 - 배터리 안전성 평가 및 안전관리 체계 기반구축 3

부록 3. 연차목표 및 예산(안)

	년도	10년	11년	12년	13년	계
	수행기간	6개월	12개월	12개월	12개월	
중점기술 개발항목	**중점 세부 기술 항목**	**세부과제별 연차 예산**				
교통융합충전인프라 전략 및 계획수립 (TP_I)	전기자동차 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획수립(TP_I_1)	• 전기자동차 확산에 대한 중장기 충전시설 수요예측 • NEV 거동 및 혼합교통류 특성 분석/모형 개발	• 전기자동차 충전인프라 배치 최적화 기술개발 • 교통융합 충전 대중교통/택시 시설 계획/설계기준 개발	• 전기자동차 확산단계별 교통융합충전인프라 구축 계획수립 • 전기자동차종별 교통융합충전인프라 구축 매뉴얼 개발		
	주요 기술 개발 내용					
	예산	80	180	140		400
	교통융합충전시스템 운영 관리 전략 개발(TP_I_2)	• 정보인프라 연구 및 분석, • 데이터 분류 및 체계연구, • 인터페이스 표준연구 • 그린배터리 공급망 모델링	• 통합운영관리 플랫폼 설계 • 교통정보 및 충전인프라(e.g. 설비)정보 동기화 기술 충전 플랜트 및 충전시스템 네트워크 인프라 설계 • 배터리 공급망 노드 최적화 기술 연구 • 공급망 실행시스템 연구(ID 관리기술)	• 통합운영관리 플랫폼 개발, • Client 플랫폼 개발, • 리포팅 모듈개발, • 자동화된 VMI (vendor managed inventory) 기술, • Demand-Supply 동기화기술, • 상황기반 공급망추적 및 관리 시스템 기술(smart channel management), • 배터리 공급망 관리기술, 공급자 평가기술(환경유해 부품관리등)	• 운영관리 통합시스템 개발 • Mobile SCM 시스템개발 (스마트폰 및 navigation용), • 전체 시스템 개발 및 통합	
	주요 기술 개발 내용					
	예산	160	300	450	350	1260
	전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영 주체별 추진전략 수립(TP_I_3)	• 전기자동차 산업동향 파악을 통한 교통융합 충전인프라 운영 주체 선정 및 추진전략 수립	• 교통융합충전시설 구축 /투자 효과 평가 시스템 개발	• 교통융합충전인프라 구축에 따른 산업투자 및 경제효과 분석/평가 시스템 개발		
	주요 기술 개발 내용					
	예산	45	70	50		165
	교통-전력-시설 통합연계 서비스 및 MCS 기반 돌발상황 관리기술 개발 (TP_I_4)	• 교통-전력-시설 통합 연계를 위한 개별 정보체계의 구조파악 및 개방성 조사 • 전기자동차 돌발상황 분석 연구	• 교통-전력-시설 통합정보 서비스 로드맵 개발 • 운전자 디맨드기반 지원 체계 기술연구 • 실시간 돌발상황 지원 체	• MCS 지원 정보단말 체계 설계	• MCS 지원 정보단말 체계 구축	
	주요 기술 개발 내용					

		• 돌발상황 대응체계 연구	계 기술연구			
	예산	75	120	150	250	595
	도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발 (TP_L_5)	• 도로구간별 전기자동차 친화성 평가 및 도로망 선정 • 전기자동차 전용도로 적정 효과 분석 지표 개발	• 전기자동차 천용 도로선형 설계 지침 개발			
	주요 기술 개발 내용					
	예산	50	60			110
교통융합충전인프라 표준화 및 법제도 개선 (TP_L)	교통융합충전인프라시설 표준 및 구축지침개발(TP_L_1)	• 환승주차장 및 자동차 공유체계용 융합충전시스템 표준화 기술개발	• 교통융합충전 인프라 시설의 구축 및 운영관리를 위한 표준 및 지침 개발			
	주요 기술 개발 내용					
	예산	70	50			120
	전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구(TP_L_2)	• 표준 인식체계 연구, • 이력관리 데이터 표준연구 • 배터리 공용화와 관련된 국내 법 및 규정 조사,분석	• 표준 수명주기 연구, • 표준수명주기 관리 모델 및 지침개발(수명 및 가치 판단기준기술), • 표준이력관리 모델개발(번호체계표준, • 부착 및 색인 방법표준, 정품인증 관련 표준 등) • 보급/확산을 위한 법 및 제도 정비(도로법, 주차장법, 위험물안전관리법, 수도권 정비계획법 등)	• 표준 확정 및 표준 적합성 평가 방법/기준 및 인프라 개발 • 기술정책분야 법 및 제도 정비(전기사업법, 전기용품 안전관리법 등)	• 표준 적합성평가 기술 지원사업 • 충전사업자 관련 법 및 제도 정비(충전사업자 인허가 문제, 세제지원, 대기환경보전법 등)	
	주요 기술 개발 내용					
	예산	75	130	100	180	485
	전기자동차별 안전관리 지침 및 안전성 평가 지원체계 연구(TP_L_3)	• 전기자동차 운행구역 안전시설물 설계 • 전기차, 배터리, 충전인프라 관련 국제(해외) 안전/EMC 규격 및 전문자료 조사. 관련 사고사례 조사/분석. 안전규격/전문자료 DB구축 • 전기자동차 교통안전관리 법제도 개발	• 전기자동차 안전운행구역 선정 기준 및 안전운행 가이드라인 개발 • 전기자동차 혼합교통류 시설 및 안전/규제 표준화 정책/법제도 • 전기자동차, 배터리, 충전인프라 제조기업 공통안전/EMC/애로기술 및 수출시 필요 해외인증마크 조사	• 관련 중소기업에 대한 연구 및 국내/해외 안전규격 취득 자금 지원 방안 개발 • 해외 수출지원방안 연구	• 평가 인프라 보급 등 안전성 평가지원 정책 개발	
	주요 기술 개발 내용					

	예산	80	160	60	60	360
배터리 교환플랫폼 기술 (TC_B)	QCM (Quick Change Machine)기술 (TC_B_1)					
	주요 기술 개발 내용	• QCM 충전기시스템 개념 정립 • 설계에 필요한 Data 수집 및 분석 • QCM 핵심 모듈 설계 및 기초 성능 구협	• LUM/LOM 시스템 기능 구현 • 전기버스 및 택시용 배터리 탈부착 매커니즘 설계 및 구현 • QCM용 로봇기반 기술	• 로봇 기반 QCM 시제품 제작 • MCS-QCM 시제품 연동 및 시험 운영 • 로봇기반 QTP 시스템 기술 • 로봇 및 벨트기반 고속 배터리 교환 시스템 기술	• 자가진단, Fail safety 등 안전성 확보 기술 • 정류소, 승강장 적용 및 시험 운용	
	예산	150	350	550	450	1,500
	모바일 충전시스템[MCS : Mobile Charging System]기술 (TC_B_2)					
	주요 기술 개발 내용	• MCS 기본 구조 설계 • 배터리 Stack 설계 및 제작	상용차 기반 MCS 구조 설계 및 차량 개조 기술 • MCS용 배터리 충전장치 설계 및 제작기술	• 상용차 기반 MCS 차량(#1) 제작 • MCS 실시간 모니터링 기술 및 차량운영기술 • 배터리 Stack 입출고 매카니즘 설계 • MCS용 배터리 이송용 시스템 구조 설계 및 제작 • 급속충전지원 차량기술 개발 • 지원차량 임베디드 LUM 및 LOM 시스템 기술	• 상용차 기반 MCS 차량(#2) 제작 • MCS 및 버스 정류소 충전시스템 통합 운영 • 배터리 운송지원 차량 기술(이동/출발/제동 시 무게중심 제어기술 등)	
	예산	150	350	1,200	350	2,050
	배터리 폐기 및 재활용(backward)기술 (TC_B_3)					
	주요 기술 개발 내용		• 배터리역물류연구(reversel ogistics)- 폐기 및 재활용 그린 프로세스연구 • 서비스프로세스및관리기술 연구,servicepart관리기술	• lifecycle관리기술(진단기술) ,batterrywarrenty기술 • 역물류프로세스추적기술(폐기및재활용추적기술) • 배터리폐기및재활용그린시스템개발	• 공급망관리시스템과통합 • 배터리폐기및재활용그린시스템구축및운용	
	예산		350	550	500	1,400
교통시설기반 충전시스템 적용방안 (TC_S)	버스 정류소 충전시스템 기술(TC_S_1)					
	주요 기술 개발 내용	• 버스 정류소 충전기시스템 개념 정립 • 버스 정류소 충전기시스템 기본 구조설계 및 구조변경 기술 • 설계에 필요한 Data 수집	• 저상 양산 버스기반의 버스 차체 구조설계 및 변경 기술 • 버스 충전을 위한 버스 정류장 구조 및 기능 설계 • 배터리 교환을 위한 차량	• 배터리 수납 자동화 기술 • 배터리 상태 모니터링 및 QCM 연동 기술 • 버스-QCM 교환포인트 얼라인먼트 기술 • 버스 위치 인식 및 정위치	• 전기버스 및 버스 정류소 QTP 시스템 구축[#2] 및 통합 운영 • 테스트배드 구축	

		및 분석 • QTP 배터리 교환 시스템 [교환장치-탑재장치] 설계	전원 계통 제어 및 안전성 확보 기술 • 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 전기 버스(#1) 제작 I55 • QTP 배터리 교환 시스템 [교환장치-탑재장치] 시제품 제작	정차 자동 유도 기술 • 버스 정류소 충전시스템 운용을 위한 전기 버스(#2) 제작 • 버스 정류소 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술 • 버스정류소 시설 기반 배터리 LUM 및 LOM 기술 • QTP 위치제어 기술 • QCM 기반의 배터리 교환 시스템 기능 블록 제작		
	예산	150	1,500	2,000	1,500	5,150
	택시 승차장 충전시스템 기술(TC_S_2)				• 충전기 자동 분리 매카니즘 설계 및 운영 기술 • 충전 택시 자동유도 및 수전부 언라인먼트 기술 • 노변 로봇기반 배터리 교환 시스템 기술 • FCFO 방식의 이동식 급속충전 시스템 기술	
	주요 기술 개발 내용		• 택시승차장 충전시스템 운용을 위한 전기택시 구조설계 기술 • 전기 택시 충전시스템 운영을 위한 승차장 구조설계 및 구축기술	• 택시 수전부 설계 및 전력계통 제어 기술 • 택시승차장 전력 제어 및 운영기술 • 충전 매카니즘 설계 및 운영 기술		
	예산	0	100	250	150	500
	중소형 화물차량 충전시스템 기술 (TC_S_3)	' • 중소형 화물차량 충전기시스템 개념 정립 • 중소형 화물차량 설계에 필요한 Data 수집 및 분석 • 중소형 화물차량 충전기시스템 개념 정립 및 기본 구조설계	• QCM 기반의 배터리 교환 시스템[교환장치-탑재장치] 설계 • 양산차량 기반의 전기 화물차량 플랫폼(차체, 구동부 포함) 설계 및 구현 기술 • 중소형 화물차량 충전시스템용 배터리 모듈 제작 기술	• 배터리 교환을 위한 차량 전원 계통 제어 기술 • 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 전기 화물차량 시제품 제작 • 중소형 화물차량 배터리 수납 자동화 기술 • QCM 기반의 배터리 교환 시스템 기능 블록 제작	• 중소형 화물차량 충전시스템 운용을 위한 전기 화물차량 성능 개선 • 충전시스템 및 전기화물차량 통합운영 및 테스트베드 구축	
	주요 기술 개발 내용					
	예산	30	600	1,100	700	2,430
	교통시설 기반 집단 충전시스템 기술 (TC_S_4)	• 설비 방안 확립 • Dock방식 충전 시스템 구조설계 및 구현	• 대용량 전력공급 및 관리체계 기술 연구 • 접점식 충전시스템 운용을	• NEV 집단 충전시스템 시험운용 • Dock방식 급/완속 충전시스템		
	주요 기술 개발 내용					

		• NEV용 접점식 충전 커넥터 설계 및 구현 • BRMS 정보제공기술 연구 • 접점식 충전시스템 운용을 위한 NEV(#1) 제작	위한 NEV (#2)차량 제작 및 개조 • BRMS 정보제공기술 단말기 구현 • Dock방식 충전시스템 고도화	시험운용 • BRMS 정보제공기술 단말기 시험운용		
	예산	650	900	350	0	1,900
교통융합충전인프라 운영관리기술 (TC_F)	QCM 운용 관리 기술(TC_F_1)					
	주요 기술 개발 내용	• QCM 운용 및 관리 요구사항 분석 • QCM 통합관리 시스템 아키텍처 요구사항 분석	• 실시간 QCM 원격 모니터링 및 제어 기술 설계 • QCM2EV 연동 프로토콜 설계 • QCM 리소스 관리 기술 설계	• 실시간 QCM 원격 모니터링 및 제어기술 개발 • QCM2EV 연동 프로토콜 기술 개발 • QCM 통합관리 시스템 설계 및 시작품 • QCM 리소스 관리 기술 개발	• MCS 연계 지원 기술 • QCM 관리 시스템 시제품	
	예산	35	200	250	250	735
	대용량 배터리 충전설비 운영 관리 기술 (TC_F_2)					
	주요 기술 개발 내용	• 대용량 배터리 충전설비 요구사항 분석 • 배터리 회수용기연구(표준화포함), • ID체계연구, • 작업 batch연구, • layout 연구, • 운영관리 지침 개발 • 전력 공급설비 연동 방안 분석	• 충전설비 시뮬레이션 모델링(layout, flow등), • 유연배치 충전 시스템 개발(Flexible batch 충전 시스템) 및 보관-충전 연계시스템, • 충전창고관리 시스템(warehouse management) 개발 • 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 최적화 알고리즘 개발	• 충전용량관리 시스템, • 실시간 충전설비 모니터링(기계인터페이스 포함) 및 정비관리 시스템개발 (부품관리 및 설비관리시스템), • 배터리 공급망 시스템과 연계 및 통합모듈개발 • 실시간 전력요금기반 배터리 대량 충전을 위한 배터리 충전 스케줄링 설계 • 충전플랜트 돌발상황 모델링	• 통합시스템(하드웨어/소프트웨어) • 충전 인프라 상황인지를 활용한 자체 proactive 스케줄링 설계 및 개발 • 충전플랜트 돌발상황 대응 기술 개발	
	예산	80	300	350	250	980
교통융합충전인프라 안전성평가 및 안전관리기술 (TS_I)	교통융합충전시스템 안전성 평가기술 (TS_I_1)					
	주요 기술 개발 내용	• 충전시스템의 사용환경에 대한 평가기술 조사분석 • 교통시설기반 충전시스템의 기능, 현장사용환경조건, 내환경특성 기술 개발	• 충전시스템 안전성 평가기술 연구. • 규격, 인력, 자격여건, 역할 등에 대한 세부 평가시스템 개발	• 충전시스템 성능/신뢰성 및 안전성 실증시험을 통한 평가기술의 문제점 피드백, 신규모델에 대한 평가체계 시스템연구 충전인프라 요소별 내성평가 • 충전시스템의 장기사용중		

				안전성의 열화 분석기술연구. • 교통시설기반 충전시스템의 종합안전성평가 기술기준안 제시		
	예산	60	100	180		340
	교통융합충전시스템 안전성 인증 및 안전관리체계(TS_I_2)					
	주요 기술 개발 내용	• 교통융합충전시스템 안전성 평가체계시스템 기술 • 교통시설 기반 충전시스템 적용범위 및 분류체계별 인증 정의	• 충전시스템 안전성 평가체계 기반구축, 인증체계 3요소의 구조적 결합체계 개발 • 교통시설 기반 충전시스템 안전성 평가 인증체계 기반구축 • 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 관리체계 구축	• 충전시스템 안정성 평가시스템 개발 • 사후관리시스템 개발(안전관리) • 충전시스템의 적용환경에 대한 열화특성 분석기법 연구 • 안전성 위해요소분석기술 연구	• 안전 인증 및 관리체계 구축 • 교통시설 기반 충전시스템 안전성평가 관리체계 기준안 제시	
	예산	60	300	250	350	960
배터리교환방식 전기자동차 안전성평가 및 안전관리기술 (TS_S)	배터리교환방식 전기자동차 안전성 평가기술 (TS_S_1)				• 접점식 NEV/QTP 전기자동차 통합 안전성 평가 기술 • 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 배터리 수납 시스템의 기계적 안전성 평가기법 개발 • 배터리 교환방식 전기자동차에 대한 환경적 안전성[Cold Start, 강우 등] 평가기법 개발	
	주요 기술 개발 내용					
	예산				300	300
	배터리교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계 (TS_S_2)				• 관련 규격의 문서화 • 안전 인증체계 기초연구 • 배터리 교환방식 전기자동차 충돌에 따른 안전성 평가 및 인증 기준 제정	
	주요 기술 개발 내용					
	예산				50	50
대중교통 전기자동차용 배터리	대중교통 전기자동차용 배터리안전성평가기술(TS_B_2)	• 배터리의 종류, 용량, 사용환경 등에 관련된 평가기술	• 배터리의 안전성 평가시스템 개발	• 배터리의 장기사용 중 안전성의 열화 분석기술연구		

안전성평가 및 안전관리기술 (TS_B)	주요 기술 개발 내용	조사분석연구, 사용환경 모델링 기술연구, • 비안전요소 분석 및 안전성평가요소분석 연구 • 현장사용환경에 대한 조사/분류/정의	• 규격, 인력, 자격여건, 역할 등에 대한 세부 평가시스템 개발 • 배터리의 내환경특성 가혹도 선정 • 각종 환경특성에 대한 내환경특성 평가기술 개발	• 실증시험을 통한 평가기술 검증 및 문제점 피드백 • 배터리 안전성평가기술기준안 제시		
	예산	70	150	80		300
	대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 (TS_B_3)	• 배터리 안전성 기준분석 연구 • 안전성 평가체계시스템 기술 • 배터리 안전성 인증시스템 및 관리체계 기준안 제시 • 배터리의 안전성 인증시스템 기반 구축	• 배터리 안전성 평가체계 기반구축, • 인증체계 3요소의 구조적 결합체계 개발 • 배터리 안전성 평가기술 인력확보	• 배터리 안정성 평가시스템 개발 • 사후관리시스템 개발(안전관리) • 배터리의 적용환경에 대한 열화특성 분석기법도출 안전성 위해요소분석기술 구축 • 안전성 평가 장비 및 설비 구축	• 안전 인증 및 관리체계 구축 • 배터리 사전/사후 관리체계 기반 구축	
	주요 기술 개발 내용					
	예산	100	300	150	350	900
예산 총합		2,170	6,570	8,210	6,040	22,990

부록 4. 소요 예산 추정(안)

가) 전체 사업소요 예산

전체 사업에 대한 연차별 소요예산 추정 액은 총 274.67억 원이며, 연차별 추정 액은 다음 표와 같다.

<표 1> 전체 사업 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도(2010)	2,170	351	2521
2차년도(2011)	6,570	1,238	7808
3차년도(2012)	8,210	1,763	9973
4차년도(2013)	6,040	1,125	7165
합계	22,990	4,476	27,467

주) 상기 예산은 연차별 중간평가결과와 정부 예산정책에 따라 변경될 수 있음

나) 기술별 소요예산

(1) 중점기술항목 1 : 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립

중점기술항목 1의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 23.9억 원이며, 이중 1차년도에는 4.7억 원, 2차 년도에는 8.3억 원, 3차년도 9.4억 원, 4차년도 7.5억 원으로 연차별 소요예산은 다음 표와 같음

<표 1> 교통융합충전인프라 전략 및 계획수립 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립	80	0	80
	(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발	160	40	200
	(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립	45	0	45
	(4) 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발	75	18.75	93.75
	(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발	50	0	50
	1차년도 합계	410	58.75	468.75
2차년도 (2011)	(1) 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립	180	0	180
	(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발	300	75	375
	(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립	70	0	70
	(4) 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발	120	30	150
	(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발	60	0	60
	2차년도 합계	730	105	835
3차년도 (2012)	(1) 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립	140	0	140
	(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발	450	112.5	562.5
	(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립	50	0	50
	(4) 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발	150	37.5	187.50
	(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발	0	0	0
	3차년도 합계	790	150.0	940.0
4차년도 (2013)	(1) 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립	0	0	0
	(2) 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발	350	87.5	437.5
	(3) 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립	0	0	0
	(4) 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발	250	62.5	312.5
	(5) 도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발	0	0	0
	4차년도 합계	600	150.0	750.0
총 합계		1930	463.75	2393.75

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1인 '전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립'의 1차년도 총 소요예산은 0.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 2> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		52 (초급*7.2+고급*2.8+기술사*0.78)-(men-month)	0	52	65
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0
	연구 활동비	20	0	20	25
	연구 수당	5	0	5	6.25
간접비		3	0	3	3.75
운영비		0	0	0	0
합계		80	0	80	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1인 '전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립'의 2차년도 총 소요예산은 1.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 3> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		110 (초급*12+고급*9.87+기술사*2)-(men-month)	0	110	61
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0
	연구 활동비	50	0	50	28
	연구 수당	12	0	12	7
간접비		8	0	8	4
운영비		0	0	0	0
합계		180	0	180	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 1인 '전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립'의 3차년도 총 소요예산은 1.4억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 4> 전기자동차 도입 단계별 교통융합충전인프라 구축 전략 및 계획 수립의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		85.75 (초급*13+고급*2.77+기술사*2) -(men-month)	0	85.75	61.25
직접비	연구 장비 재료비		0		
	연구 활동비	36.75	0	36.75	26.25
	연구 수당	10.5	0	10.5	7.5
간접비		7	0	7	5
운영비		0	0	0	0
합계		140	0	140	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술'의 1차년도 총 소요예산은 2억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 4> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		30 (초급*5+중급*2.1)-(men-month)	30 (초급*5+중급*2.1)-(men-month)	60	30%
직접비	연구 장비 재료비	62 (플랫폼 설계 툴 등)	10	72	36%
	연구 활동비	16	-	16	8%
	연구 수당	12	-	12	6%
간접비		40	-	40	20%
운영비		-	-	-	-
합계		160	40	200	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발'의 2차년도 총 소요예산은 3.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 5> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		68 (초급*12.1+중급*3+고급*1)-(men-month)	45 (초급*9.2+중급*1.9)-(men-month)	113	30%
직접비	연구 장비 재료비	105 (모델링 및 시뮬레이션 툴 등)	30	135	36%
	연구 활동비	30	-	30	8%
	연구 수당	22	-	22	6%
간접비		75	-	75	20%
운영비		-	-	-	-
합계		300	75	375	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술'의 3차년도 총 소요예산은 5.62억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 6> 교통융합충전 시스템 운영 관리 체계 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		99 (초급*8.6+중급*2.9+고급*2))-(men-month)	70 (초급*10.6+중급*3.9+고급*1.5)-(men-month)	169	30%
직접비	연구 장비 재료비	160 (S/W 개발 툴 등)	42.5	202.5	36%
	연구 활동비	45	-	45	8%
	연구 수당	34	-	34	6%
간접비		112	-	112	20%
운영비		-	-	-	-
합계		450	112.5	562.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발'의 4차년도 총 소요예산은 4.37억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 7> 교통융합충전 시스템 운영 관리 전략 개발의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		81 (초급*6.2+중급*5.5+고급*4.8)-(men-month)	50 (초급*9+중급*3)-(men-month)	131	30%
직접비	연구 장비 재료비	120.5 (통합운영관리 서버 플랫폼 등)	37.5	158	36%
	연구 활동비	35	-	35	8%
	연구 수당	26	-	26	6%
간접비		87.5	-	87.5	20%
운영비		-	-	-	-
합계		350	87.5	437.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립'의 1차년도 총 소요예산은 0.45억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 5> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		27.9 (초급*2+고급*1.75+기술사*1)-(men-month)	0	27.9	62
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0
	연구 활동비	12.6	0	12.6	28
	연구 수당	2.7	0	2.7	6
간접비		1.8	0	1.8	4
운영비		0	0	0	0
합계		45	0	45	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립'의 2차년도 총 소요예산은 0.70억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 6> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		44.66 (초급*4+고급*3.24+기술사*1)-(men-month)	0	44.66	63.8
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0
	연구 활동비	18.69	0	18.69	26.7
	연구 수당	4.69	0	4.69	6.7
간접비		1.96	0	1.96	2.8
운영비		0	0	0	0
합계		70	0	70	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립'의 3차년도 총 소요예산은 0.50억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 7> 전기자동차 교통융합충전인프라 경제효과 분석 및 운영주체 별 추진전략 수립의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		30.45 (초급*3+고급*1.54+기술사*1)-(men-month)	0	30.45	60.9
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0
	연구 활동비	14.1	0	14.1	28.2
	연구 수당	3.2	0	3.2	6.4
간접비		2.25	0	2.25	4.5
운영비		0	0	0	0
합계		50	0	50	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4인 '교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발'의 1차년도 총 소요예산은 0.88억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 8> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		45.5 (초급*8+고급*1.04+기술사*0.3)-(men-month)	11.5 (초급*2+고급*0.32+기술사*0.2)-(men-month)	57	61.3%
직접비	연구 장비 재료비	7.5	1.5	9	10%
	연구 활동비	16	-	16	18%
	연구 수당	6	-	6	6.7%
간접비		4	-	4	4%
운영비		-	-	-	-
합계		75	13	88	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4인 '교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발'의 2차년도 총 소요예산은 1.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 9> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		60 (초급*8.8+고급*6.39+기술사*0.4)-(men-month)	30 (초급*3+고급*1.26+기술사*1)-(men-month)	90	60%
직접비	연구 장비 재료비	0	-	0	0
	연구 활동비	45	-	45	30%
	연구 수당	9	-	9	6%
간접비		6	-	6	4%
운영비		-	-	-	-
합계		120	30	150	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4인 '교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발'의 3차년도 총 소요예산은 1.87억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 10> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		62 (초급*9.03+고급*2.98+기술사*0.97)-(men-month)	28.75 (초급*5+고급*0.8+기술사*0.5)-(men-month)	90.75	60%
직접비	연구 장비 재료비	13.55 (모바일단말구입)	6.25	19.8	0
	연구 활동비	16.2	-	23.7	30%
	연구 수당	6.45	-	9.45	6%
간접비		4.3	-	6.3	4%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37.5	187.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ 중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4의 4차년도 비목별 소요예산

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 4인 '교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발'의 4차년도 총 소요예산은 3.1억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 11> 교통-전력-시설 통합 연계 서비스 및 MCS기반 돌발상황 관리기술 개발의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		140 (초급*15.33+고급*7.28+기술사*1.25)-(men-month)	50 (초급*5+고급*1.6+기술사*1)-(men-month)	190	61%
직접비	연구 장비 재료비	29.5 (모바일 단말 프로토타입)	17.5	47	15%
	연구 활동비	24	-	41	13%
	연구 수당	12.75	-	22	7%
간접비		7.5	-	12.5	4%
운영비		-	-	-	-
합계		250	67.5	312.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 5의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 5인 '도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발'의 1차년도 총 소요예산은 0.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 13> 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		31 (초급*5+고급*0.38+기술사*1)-(men-month)	0	31	62%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	14	0	14	28%
	연구 수당	3	0	3	6%
간접비		2	0	2	4%
운영비		0	0	0	0%
합계		50	0	50	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 1의 중점기술세부항목 5의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 1의 중점기술세부항목 5인 '도로구간별 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발'의 2차년도 총 소요예산은 0.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 14> 전기자동차 친화성 분석/개선 기술개발의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		36 (초급*12+고급*7.4+기술사*2)-(men-month)	0	36	60%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	17	0	17	28.3%
	연구 수당	4	0	4	6.7%
간접비		3	0	3	5%
운영비		0	0	0	0
합계		60	0	60	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(2) 중점기술항목 2 : 교통융합충전인프라 제도·정책 연구

중점기술항목 2의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 9.65억 원이며, 이중 1차년도에는 2.25 억 원, 2차 년도에는 3.4억 원, 3차년도 1.6억 원, 4차년도 2.4억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 12> 교통융합충전인프라 제도 · 정책 연구 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	70	0	70
	(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구	75	0	75
	(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구	80	0	80
	1차년도 합계	225	0	225
2차년도 (2011)	(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	50	0	50
	(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구	130	0	130
	(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구	160	0	160
	2차년도 합계	340	0	340
3차년도 (2012)	(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	0	0	0
	(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구	100	0	100
	(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구	60	0	60
	3차년도 합계	160	0	160
4차년도 (2013)	(1) 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발	0	0	0
	(2) 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구	180	0	180
	(3) 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구	60	0	60
	4차년도 합계	240	0	240
총 합계		965	0	965

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 1인 '교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발'의 1차년도 총 소요예산은 0.7억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 15> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		43 (초급*5+고급*2.34+기술사*1)-(men-month)	0	43	61.5%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	19	0	19	27.1%
	연구 수당	5	0	5	7.1%
간접비		3	0	3	4.3%
운영비		0	0	0	0%
합계		70	0	70	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 1인 '교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발'의 2차년도 총 소요예산은 0.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 16> 교통융합충전 인프라 시설 표준 및 구축지침 개발의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		31 (초급*5+고급*0.38+기술사*1)-(men-month)	0	31	62%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	14	0	14	28%
	연구 수당	3	0	3	6%
간접비		2	0	2	45%
운영비		0	0	0	0%
합계		50	0	50	141%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2인 '전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구'의 1차년도 총 소요예산은 0.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 17> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		47 (초급*5+고급*3+기술사*1)-(men-month)	0	47	62.6%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	20	0	20	26.7%
	연구 수당	5	0	5	6.7%
간접비		3	0	3	4%
운영비		0	0	0	0%
합계		75	0	75	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2인 '전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구'의 2차년도 총 소요예산은 1.3억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 18> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		79 (초급*8+고급*6.4+기술사*1)-(men-month)	0	79	60.8%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	35	0	35	26.9%
	연구 수당	9	0	9	6.9%
간접비		7	0	7	5.4%
운영비		0	0	0	0%
합계		130	0	130	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2인 '전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구'의 3차년도 총 소요예산은 1억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 19> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		60 (초급*5+고급*5.1+기술사*1)-(men-month)	0	60	60%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	27	0	27	27%
	연구 수당	7	0	7	7%
간접비		6	0	6	6%
운영비		0	0	0	0%
합계		100	0	100	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 2인 '전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구'의 4차년도 총 소요예산은 1.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 20> 전기자동차, 배터리 공용화 표준 및 제도 연구의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		110 (초급*12+고급*7.4+기술사*2)-(men-month)	0	110	61.1%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	53	0	53	29.4%
	연구 수당	12	0	12	6.7%
간접비		5	0	5	2.8%
운영비		0	0	0	0%
합계		180	0	180	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구'의 1차년도 총 소요예산은 0.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 21> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		50 (초급*6+고급*2.9+기술사*1)-(men-month)	0	50	62.5%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	22	0	22	27.5%
	연구 수당	5	0	5	6.25%
간접비		3	0	3	3.75%
운영비		0	0	0	0%
합계		80	0	80	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구'의 2차년도 총 소요예산은 1.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 22> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		97 (초급*10+고급*8.06+기술사*1)-(men-month)	0	97	60.6%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	48	0	48	30%
	연구 수당	10	0	10	6.3%
간접비		5	0	5	3.1%
운영비		0	0	0	0%
합계		160	0	160	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구'의 3차년도 총 소요예산은 0.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 23> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		36 (초급*5+고급*1.2+기술사*1)-(men-month)	0	36	60%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	17	0	17	28.3%
	연구 수당	4	0	4	6.7%
간접비		3	0	3	5%
운영비		0	0	0	0%
합계		60	0	60	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 2의 중점기술세부항목 3인 '전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구'의 4차년도 총 소요예산은 0.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 24> 전기자동차종별 안전관리 지침 및 안전성 평가지원체계 연구의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		36 (초급*5+고급*1.2+기술사*1)-(men-month)	0	36	60%
직접비	연구 장비 재료비	0	0	0	0%
	연구 활동비	17	0	17	28.3%
	연구 수당	4	0	4	6.7%
간접비		3	0	3	5%
운영비		0	0	0	0%
합계		60	0	60	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(3) 중점기술항목 3 : 배터리 교환 플랫폼 기술

중점기술항목 4의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 62억 원이며, 이중 1차년도에는 3.7억 원, 2차 년도에는 13.1억 원, 3차년도 28.7억 원, 4차년도 16.2억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 28> 배터리 교환 플랫폼 기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	150	37	187
	(2) 모바일 충전시스템 기술	150	37.5	187.5
	(3) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	0	0	0
	1차년도 합계	300	74.5	374.5
2차년도 (2011)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	350	88	438
	(2) 모바일 충전시스템 기술	350	87.5	437.5
	(3) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	350	87	437
	2차년도 합계	1050	262.5	1312.5
3차년도 (2012)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	550	138	688
	(2) 모바일 충전시스템 기술	1,200	300	1,500
	(3) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	550	138	688
	3차년도 합계	2300	576	2876
4차년도 (2013)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	450	112	562
	(2) 모바일 충전시스템 기술	350	87.5	437.5
	(3) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	500	125	625
	4차년도 합계	1300	324.5	1624.5
총 합계		4950	1237.5	6187.5

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 1차년도 총 소요예산은 1.87억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 29> QCM(Quick Change Machine)기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		39 (초급*8.86+중급*1)-(men-month)	30 (초급*5+중급*2.1)-(men-month)	56	30%
직접비	연구 장비 재료비	57 (전자재료 외)	20 (전자재료 외)	77	41%
	연구 활동비	15	-	15	8%
	연구 수당	11	-	11	6%
간접비		28	-	28	15%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37	187	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.38억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 30> QCM(Quick Change Machine)기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		107 (초급*10+중급*5+고급*6)-(men-month)	25 (초급*5.2+중급*1)-(men-month)	132	30%
직접비	연구 장비 재료비	116 (QCM 시작품 등)	62 (전자재료 외)	179	41%
	연구 활동비	35	-	35	8%
	연구 수당	26	-	26	6%
간접비		66	-	66	15%
운영비		-	-	-	-
합계		350	87	438	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 3차년도 총 소요예산은 6.88억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 31> QCM(Quick Change Machine)기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		165 (초급*18.1+중급*9+고급*8)-(men-month)	42 (초급*8.2+중급*2)-(men-month)	207	30%
직접비	연구 장비 재료비	186 (QCM 시제품 등)	96 (전자재료 외)	282	41%
	연구 활동비	55	-	55	8%
	연구 수당	41	-	41	6%
간접비		103	-	103	15%
운영비		-	-	-	-
합계		550	138	688	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 4차년도 총 소요예산은 5.62억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 32> QCM(Quick Change Machine)기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		116 (초급*14.9+중급*6.6+고급*4)-(men-month)	50 (초급*9+중급*3)-(men-month)	166	30%
직접비	연구 장비 재료비	171 (QCM 모듈 외)	62 (전자재료 외)	233	41%
	연구 활동비	45	-	45	8%
	연구 수당	34	-	34	6%
간접비		84	-	84	15%
운영비		-	-	-	-
합계		450	112	562	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 4인 '모바일 충전시스템 기술'의 1차년도 총 소요예산은 1.87억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 33> 모바일 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		46 (초급*3.3+중급*3+고급*2.9)-(men-month)	20 (초급*1.7+중급*1.3+고급*1.1)-(men-month)	66	35%
직접비	연구 장비 재료비	37 (전자 재료 외)	17.5 (전자 재료 외)	54.5	29%
	연구 활동비	15	-	15	8%
	연구 수당	13	-	13	7%
간접비		39	-	39	21%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37.5	187.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 4인 '모바일 충전시스템 기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.37억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 34> 모바일 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		81.25 (초급*6.2+중급*5.5+고급*4.8)-(men-month)	50 (초급*5+중급*3.4+고급*2.2)-(men-month)	131.25	30
직접비	연구 장비 재료비	142.5 (QTP 모듈 외)	37.5 (전자 재료 외)	180	41
	연구 활동비	35	-	35	8
	연구 수당	26.25	-	26.25	6
간접비		65	-	65	15
운영비		-	-	-	-
합계		350	87.5	437.5	100

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 3인 '모바일 충전시스템 기술'의 3차년도 총 소요예산은 15억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 35> 모바일 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		250 (초급*17.6+중급*16.6+고급*16)-(men-month)	200 (초급*14.3+중급*13+고급*12.9)-(men-month)	450	30%
직접비	연구 장비 재료비	515 (상용 트럭 외)	100 (전자 재료 외)	615	41%
	연구 활동비	120	-	120	8%
	연구 수당	90	-	90	6%
간접비		225	-	225	15%
운영비		-	-	-	-
합계		1,200	300	1,500	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 3의 중점기술세부항목 4인 '모바일 충전시스템 기술'의 4차년도 총 소요예산은 4.37억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 36> 모바일 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		71 (초급*5.7+중급*4.6+고급*4.2)-(men-month)	59.5 (초급*4.6+중급*4+고급*3.5)-(men-month)	130.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	152 (상용 트럭 외)	28 (전자 재료 외)	180	41%
	연구 활동비	35	-	35	8%
	연구 수당	26	-	26	6%
간접비		66	-	66	15%
운영비		-	-	-	-
합계		350	87.5	437.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 3의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.38억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 37> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		103 (초급*10+중급*7+기술사*4)-(men-month)	88 (초급*10.3+중급*7+기술사*7)-(men-month)	191	49%
직접비	연구 장비 재료비	70	-	70	15%
	연구 활동비	45	-	45	9%
	연구 수당	45	-	45	9%
간접비		87	-	87	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		350	88	438	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 3의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 3차년도 총 소요예산은 6.88억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 38> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		200 (초급*27+중급*18+기술사*12)-(men-month)	138 (초급*11.4+중급*9.9+기술사*7)-(men-month)	338	50%
직접비	연구 장비 재료비	110	-	110	16%
	연구 활동비	55	-	55	8%
	연구 수당	55	-	55	8%
간접비		130	-	130	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		550	138	688	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 3의 중점기술세부항목 3의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 4차년도 총 소요예산은 6.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 39> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		175 (초급*45+중급*24+기술사*5.8) -(men-month)	125 (초급*8.9+중급*8.2+고급*7.9) -(men-month)	300	48%
직접비	연구 장비 재료비	100	-	100	17%
	연구 활동비	69	-	69	11%
	연구 수당	37	-	37	6%
간접비		119	-	119	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		500	125	625	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(4) 중점기술항목 4 : 교통시설기반 충전시스템 적용방안

중점기술항목 3의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 124.7억 원이며, 이중 1차 년도에는 10.3억 원, 2차 년도에는 38.7억 원, 3차년도 46.2억 원, 4차년도 29.3억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 25> 교통시설기반 충전시스템 적용방안 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영	150	37.5	187.5
	(2) 택시 승차장 충전시스템 기술	-	-	-
	(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술	30	7.5	37.5
	(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술	650	162.5	812.5
	1차년도 합계	830	207.5	1037.5
2차년도 (2011)	(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영	1,500	375	1,875
	(2) 택시 승차장 충전시스템 기술	100	25	125
	(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술	600	150	750
	(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술	900	225	1,125
	2차년도 합계	3100	775	3875
3차년도 (2012)	(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영	2,000	500	2,500
	(2) 택시 승차장 충전시스템 기술	250	62.5	312.5
	(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술	1,100	275	1,375
	(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술	350	87.5	437.5
	3차년도 합계	3700	925.0	4625.0
4차년도 (2013)	(1) 버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영	1,500	375	1,875
	(2) 택시 승차장 충전시스템 기술	150	37.5	187.5
	(3) 중소형 화물차량 충전시스템 기술	700	175	875
	(4) 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술	-	-	-
	4차년도 합계	2350	587.5	2937.5
총 합계		9980	2495.0	12475.0

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1인 '버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영'의 1차년도 총 소요예산은 18.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 26> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		46 (초급*3+중급*3+고급*3.1)-(men-month)	20 (초급*1.4+중급*1.3+고급*1.3)-(men-month)	66	35%
직접비	연구 장비 재료비	37 (전자 재료)	17.5 (전자재료)	54.5	29%
	연구 활동비	15	-	15	8%
	연구 수당	13	-	13	7%
간접비		39	-	39	21%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37.5	187.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1인 '버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영'의 2차년도 총 소요예산은 18.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 27> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		267 (초급*18+중급*17.5+고급*17.5)-(men-month)	295 (초급*19.5+중급*20+고급*19)-(men-month)	562	30%
직접비	연구 장비 재료비	689 (350W급 파워측정기 외)	80 (전자재료 외)	769	41%
	연구 활동비	150	-	150	8%
	연구 수당	112	-	112	6%
간접비		282	-	282	15%
운영비		-	-	-	-
합계		1,500	375	1,875	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1인 '버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영'의 3차년도 총 소요예산은 25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 43> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		350 (초급*23.7+중급*23+고급*22)-(men-month)	400 (초급*27.5+중급*26.2+고급*25.9)-(men-month)	750	30%
직접비	연구 장비 재료비	925 (전기 버스 외)	100 (전자재료)	1,025	41%
	연구 활동비	200	-	200	8%
	연구 수당	150	-	150	6%
간접비		375	-	375	15%
운영비		-	-	-	-
합계		2,000	500	2,500	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 1인 '버스정류소 기반 충전시스템 기술 개발 및 시범운영'의 4차년도 총 소요예산은 18.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 44> 버스 정류소 충전시스템 기술 개발 및 시범운영의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		362.5 (초급*24.6+중급*24.5+고급*23.5)-(men-month)	200 (초급*13.6+중급*13.5+고급*12.7)-(men-month)	562.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	593.75 (전기버스 외)	175 (전자재료)	768.75	41%
	연구 활동비	150	-	150	8%
	연구 수당	112.5	-	112.5	6%
간접비		281.25	-	281.25	15%
운영비		-	-	-	-
합계		1,500	375	1,875	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2인 '택시 승차장 충전시스템 기술'의 2차년도 총 소요예산은 1.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 45> 택시 승차장 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		23 (초급*1.6+중급*1.6+고급*1.4)-(men-month)	15 (초급*1.5+중급*1.2+고급*0.5)-(men-month)	38	30%
직접비	연구 장비 재료비	41 (전자재료 외)	10 (전자재료 외)	51	41%
	연구 활동비	10	-	10	8%
	연구 수당	7	-	7	6%
간접비		19	-	19	15%
운영비		-	-	-	-
합계		100	25	125	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2인 '택시 승차장 충전시스템 기술'의 3차년도 총 소요예산은 3.12억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 46> 택시 승차장 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		51 (초급*4.2+중급*3.2+고급*3)-(men-month)	42.5 (초급*3.7+중급*3.1+고급*2)-(men-month)	93.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	108 (전자 재료 외)	20 (전자 재료 외)	128	41%
	연구 활동비	25	-	25	8%
	연구 수당	19	-	19	6%
간접비		47	-	47	15%
운영비		-	-	-	-
합계		250	62.5	312.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 2인 '택시 승차장 충전시스템 기술'의 4차년도 총 소요예산은 1.87억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 47> 택시 승차장 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		34 (초급*2.7+중급*2.2+고급*2)-(men-month)	23 (초급*2.4+중급*1.6+고급*0.9)-(men-month)	57	30%
직접비	연구 장비 재료비	62 (전자 재료 외)	14.5 (전자 재료 외)	76.5	41%
	연구 활동비	15	-	15	8%
	연구 수당	11	-	11	6%
간접비		28	-	28	15%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37.5	187.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '중소형 화물차량 충전시스템 기술'의 1차년도 총 소요예산은 0.37억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 48> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		8 (초급*0.8+중급*0.6+고급*0.3)-(men-month)	5 (초급*0.6+중급*0.3+고급*0.2)-(men-month)	13	35%
직접비	연구 장비 재료비	9 (전자 재료 외)	2.5 (전자 재료 외)	11.5	29%
	연구 활동비	3	-	3	8%
	연구 수당	2	-	2	7%
간접비		8	-	8	21%
운영비		-	-	-	-
합계		30	7.5	37.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '중소형 화물차량 충전시스템 기술'의 2차년도 총 소요예산은 7.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 49> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		125 (초급*8.9+중급*8.2+고급*7.9)-(men-month)	100 (초급*7.4+중급*6.6+고급*6.1)-(men-month)	225	30%
직접비	연구 장비 재료비	257.5 (상용차 플랫폼 외)	50 (전자 재료 외)	307.5	41%
	연구 활동비	60	-	60	8%
	연구 수당	45	-	45	6%
간접비		112.5	-	112.5	15%
운영비		-	-	-	-
합계		600	150	750	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '중소형 화물차량 충전시스템 기술'의 3차년도 총 소요예산은 13.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 50> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		212.5 (초급*15.1+중급*14.1+고급*13.3)-(men-month)	200 (초급*13.7+중급*13.2+고급*12.9)-(men-month)	412.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	488.75 (상용차 플랫폼 외)	75 (전자 재료 외)	563.75	41%
	연구 활동비	110	-	110	8%
	연구 수당	82.5	-	82.5	6%
간접비		206.25	-	206.25	15%
운영비		-	-	-	-
합계		1,100	275	1,375	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 3인 '중소형 화물차량 충전시스템 기술'의 4차년도 총 소요예산은 8.75억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 51> 중소형 화물차량 충전시스템 기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		162.5 (초급*12.3+중급*10.3+고급*10.1)-(men-month)	100 (초급*7.4+중급*6.6+고급*6.1)-(men-month)	262.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	283.75 (충전 모듈 외)	75 (전자 재료 외)	358.75	41%
	연구 활동비	70	-	70	8%
	연구 수당	52.5	-	52.5	6%
간접비		131.25	-	131.25	15%
운영비		-	-	-	-
합계		700	175	875	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4인 '교통시설 기반 집단 충전시스템 기술'의 1차년도 총 소요예산은 8.12억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 52> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		128 (초급*9.3+중급*8.4+고급*8.1)-(men-month)	115 (초급*8.4+중급*7.6+고급*7.2)-(men-month)	243	30%
직접비	연구 장비 재료비	286 (NEV 외)	47.5 (전자 재료 외)	333.5	41%
	연구 활동비	65	-	65	8%
	연구 수당	49	-	49	6%
간접비		122	-	122	15%
운영비		-	-	-	-
합계		650	162.5	812.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4인 '교통시설 기반 집단 충전시스템 기술'의 2차년도 총 소요예산은 11.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 53> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		137.5 (초급*10.2+중급*9.2+고급*8.4)-(men-month)	200 (초급*14.3+중급*13+고급*12.9)-(men-month)	337.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	336.25 (NEV용 충전 모듈 외)	125 (전자 재료 외)	461.25	41%
	연구 활동비	90	-	90	8%
	연구 수당	67.5	-	67.5	6%
간접비		168.75	-	168.75	15%
운영비		-	-	-	-
합계		900	225	1,125	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 4의 중점기술세부항목 4인 '교통시설 기반 집단 충전시스템 기술'의 3차년도 총 소요예산은 4.3억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 54> 교통시설 기반 집단 충전시스템 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		43.6 (초급*3.2+중급*2.8+고급*2.8)-(men-month)	50 (초급*5+중급*3.4+고급*2.2)-(men-month)	131.2	30%
직접비	연구 장비 재료비	90.42 (NEV 외)	37.5 (전자 재료 외)	179.4	41%
	연구 활동비	24.96	-	35	8%
	연구 수당	18.72	-	26.3	6%
간접비		46.8	-	65.6	15%
운영비		-	-	-	-
합계		350	87.5	437.5	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(5) 중점기술항목 5 : 배터리 교환 플랫폼 기술

중점기술항목 4의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 46.2억 원이며, 이중 1차년도에는 2.87억 원, 2차 년도에는 10억 원, 3차년도 15.6억 원, 4차년도 13.1억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 55> 배터리 교환 플랫폼 기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	150	37	187
	(2) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	0	0	0
	1차년도 합계	230	57	287
2차년도 (2011)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	350	88	438
	(2) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	350	87	437
	2차년도 합계	800	200	1,000
3차년도 (2012)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	550	138	688
	(2) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	550	138	688
	3차년도 합계	1,250	313	1,563
4차년도 (2013)	(1) QCM(Quick Change Machine)기술	450	112	562
	(2) 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술	500	125	625
	4차년도 합계	1,050	262	1312
총 합계		3,330	1,296	4,626

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 1차년도 총 소요예산은 1.87억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 56> QCM(Quick Change Machine)기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		39 (초급*8.86+중급*1)-(men-month)	30 (초급*5+중급*2.1)-(men-month)	56	30%
직접비	연구 장비 재료비	57 (전자재료 외)	20 (전자재료 외)	77	41%
	연구 활동비	15	-	15	8%
	연구 수당	11	-	11	6%
간접비		28	-	28	15%
운영비		-	-	-	-
합계		150	37	187	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.38억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 57> QCM(Quick Change Machine)기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		107 (초급*10+중급*5+고급*6)-(men-month)	25 (초급*5.2+중급*1)-(men-month)	132	30%
직접비	연구 장비 재료비	116 (QCM 시작품 등)	62 (전자재료 외)	179	41%
	연구 활동비	35	-	35	8%
	연구 수당	26	-	26	6%
간접비		66	-	66	15%
운영비		-	-	-	-
합계		350	87	438	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 3차년도 총 소요예산은 6.88억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 58> QCM(Quick Change Machine)기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		165 (초급*18.1+중급*9+고급*8)-(men-month)	42 (초급*8.2+중급*2)-(men-month)	207	30%
직접비	연구 장비 재료비	186 (QCM 시제품 등)	96 (전자재료 외)	282	41%
	연구 활동비	55	-	55	8%
	연구 수당	41	-	41	6%
간접비		103	-	103	15%
운영비		-	-	-	-
합계		550	138	688	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1인 'QCM(Quick Change Machine)기술'의 4차년도 총 소요예산은 5.62억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 59> QCM(Quick Change Machine)기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		116 (초급*14.9+중급*6.6+고급*4)-(men-month)	50 (초급*9+중급*3)-(men-month)	166	30%
직접비	연구 장비 재료비	171 (QCM 모듈 외)	62 (전자재료 외)	233	41%
	연구 활동비	45	-	45	8%
	연구 수당	34	-	34	6%
간접비		84	-	84	15%
운영비		-	-	-	-
합계		450	112	562	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.38억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 60> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		103 (초급*10+중급*7+기술사*4)-(men-month)	88 (초급*10.3+중급*7+기술사*7)-(men-month)	191	49%
직접비	연구 장비 재료비	70	-	70	15%
	연구 활동비	45	-	45	9%
	연구 수당	45	-	45	9%
간접비		87	-	87	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		350	88	438	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 3차년도 총 소요예산은 6.88억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 61> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		200 (초급*27+중급*18+기술사*12)-(men-month)	138 (초급*11.4+중급*9.9+기술사*7)-(men-month)	338	50%
직접비	연구 장비 재료비	110	-	110	16%
	연구 활동비	55	-	55	8%
	연구 수당	55	-	55	8%
간접비		130	-	130	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		550	138	688	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '배터리 폐기 및 재활용(backward)기술'의 4차년도 총 소요예산은 6.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 62> 배터리 폐기 및 재활용(backward)기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		175 (초급*45+중급*24+기술사*5.8) -(men-month)	125 (초급*8.9+중급*8.2+고급*7.9) -(men-month)	300	48%
직접비	연구 장비 재료비	100	-	100	17%
	연구 활동비	69	-	69	11%
	연구 수당	37	-	37	6%
간접비		119	-	119	19%
운영비		-	-	0	0%
합계		500	125	625	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(5) 중점기술항목 5 : 교통융합충전인프라 운영관리기술

중점기술항목 5의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 22.4억 원이며, 이중 1차년도에는 1.43억 원, 2차 년도에는 6.75억 원, 3차년도 7.75억 원, 4차년도 6.5억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 63> 교통융합충전인프라 운영관리기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) QCM 운용 및 관리 기술	35	8	43
	(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	80	20	100
	1차년도 합계	115	28	143
2차년도 (2011)	(1) QCM 운용 및 관리 기술	200	50	250
	(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	300	125	425
	2차년도 합계	500	175	675
3차년도 (2012)	(1) QCM 운용 및 관리 기술	250	75	325
	(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	350	100	450
	3차년도 합계	600	175	775
4차년도 (2013)	(1) QCM 운용 및 관리 기술	250	75	325
	(2) 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술	250	75	325
	4차년도 합계	500	150	650
총 합계		1715	528	2243

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 'QCM 운용 및 관리 기술'의 1차년도 총 소요예산은 0.43억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 64> QCM 운용 및 관리 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		7.9 (초급*0.7+중급*1)-(men-month)	5 (초급*0.3+중급*0.4+고급*0.3)-(men-month)	12.9	30%
직접비	연구 장비 재료비	12.48 (데이터 서버 등)	3	15.48	36%
	연구 활동비	3.44	-	3.44	8%
	연구 수당	2.58	-	2.58	6%
간접비		8.6	-	8.6	20%
운영비		-	-	-	-
합계		35	8	43	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 'QCM 운용 및 관리 기술'의 2차년도 총 소요예산은 2.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 65> QCM 운용 및 관리 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		45 (초급*9.2+중급*1.9)-(men-month)	30 (초급*8+고급*4+기술사*1.57)-(men-month)	75	30%
직접비	연구 장비 재료비	70 (QCM2EV 연동 프로토콜 설계 시뮬레이터 등)	20	90	36%
	연구 활동비	20	-	20	8%
	연구 수당	15	-	15	6%
간접비		50	-	50	20%
운영비		-	-	-	-
합계		200	50	250	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 'QCM 운용 및 관리 기술'의 3차년도 총 소요예산은 3.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 66> QCM 운용 및 관리 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		47.5 (초급*9+중급*1.7+고급*0.7)-(men-month)	50 (초급*9.7+중급*1.9+고급*0.5)-(men-month)	97.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	92 (QCM 통합관리시스템 시작품 제작 등)	25	117	36%
	연구 활동비	26	-	26	8%
	연구 수당	19.5	-	19.5	6%
간접비		65	-	65	20%
운영비		-	-	-	-
합계		250	75	325	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 1의 'QCM 운용 및 관리 기술'의 4차년도 총 소요예산은 3.25억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 67> QCM 운용 및 관리 기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		47.5 (초급*9.5+중급*1.8+고급*0.3)-(men-month)	50 (초급*9.7+중급*1.9+고급*0.5)-(men-month)	97.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	92 (QCM 통합관리시스템 시제품 제작 등)	25	117	36%
	연구 활동비	26	-	26	8%
	연구 수당	19.5	-	19.5	6%
간접비		65	-	65	20%
운영비		-	-	-	-
합계		250	75	325	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술'의 1차년도 총 소요예산은 1억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 68> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		15 (초급*2.5+중급*0.7+고급*0.3)-(men-month)	15 (초급*2.4+중급*0.9+고급*0.2)-(men-month)	30	30%
직접비	연구 장비 재료비	31 (프로젝트관리 데이터서버 등)	5	36	36%
	연구 활동비	8	-	8	8%
	연구 수당	6	-	6	6%
간접비		20	-	20	20%
운영비		-	-	-	-
합계		80	20	100	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술'의 2차년도 총 소요예산은 4.2억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 69> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		52.5 (초급*7.9+중급*3+고급*1.1)-(men-month)	75 (초급*10.2+중급*5.5+고급*1.2)-(men-month)	127.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	103 (알고리즘 분석 툴 등)	50	153	36%
	연구 활동비	34	-	34	8%
	연구 수당	25.5	-	25.5	6%
간접비		85	-	85	20%
운영비		-	-	-	-
합계		300	125	425	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술'의 3차년도 총 소요예산은 4.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 70> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		65 (초급*8.3+중급*5.1+고급*1.1)-(men-month)	70 (초급*10.6+중급*3.9+고급*1.5)-(men-month)	135	30%
직접비	연구 장비 재료비	132 (모델링 및 시뮬레이션 툴 등)	30	162	36%
	연구 활동비	36	-	36	8%
	연구 수당	27	-	27	6%
간접비		90	-	90	20%
운영비		-	-	-	-
합계		350	100	450	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 5의 중점기술세부항목 2인 '대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술'의 4차년도 총 소요예산은 3.2억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 71> 대용량 배터리 충전설비 운영 관리 체계 기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		47.5 (초급*5.4+중급*3.4+고급*1.5)-(men-month)	50 (초급*9.7+중급*1.9+고급*0.5)-(men-month)	97.5	30%
직접비	연구 장비 재료비	92 (통합시스템 S/W 개발 툴 등)	25	117	36%
	연구 활동비	26	-	26	8%
	연구 수당	19.5	-	19.5	6%
간접비		65	-	65	20%
운영비		-	-	-	-
합계		250	75	325	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(6) 중점기술항목 6 : 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술

중점기술항목 6의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 13억 원이며, 이중 1차년도에는 1.2억 원, 2차 년도에는 4억 원, 3차년도 4.3억 원, 4차년도 3.5억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 72> 교통융합충전인프라 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술	60	-	60
	(2) 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계	60	-	60
	1차년도 합계	120	-	120
2차년도 (2011)	(1) 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술	100	-	100
	(2) 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계	300	-	300
	2차년도 합계	400	-	400
3차년도 (2012)	(1) 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술	180	-	180
	(2) 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계	250	-	250
	3차년도 합계	430	-	430
4차년도 (2013)	(1) 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술	0	-	0
	(2) 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계	350	-	350
	4차년도 합계	350	-	350
총 합계		1,300	-	1,300

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1인 '교통융합충전 시스템 안전성 평가기술'의 1차년도 총 소요예산은 0.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 73> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		24 (중급*0.8+고급*2+특급*1) -(men-month)	-	24	40%
직접비	연구 장비 재료비	9.6 (Air Sampler 등)	-	9.6	16%
	연구 활동비	24	-	24	40%
	연구 수당	-	-	-	-
간접비		2.4	-	2.4	4%
운영비		-	-	-	-
합계		60	-	60	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1인 '교통융합충전 시스템 안전성 평가기술'의 2차년도 총 소요예산은 1억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 74> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		40 (중급*2+고급*2.3+특급*2) -(men-month)	-	40	40%
직접비	연구 장비 재료비	10 (Data logger 등, 분석장비)	-	10	10%
	연구 활동비	40	-	40	40%
	연구 수당	7	-	7	7%
간접비		3	-	3	3%
운영비		-	-	-	-
합계		100	-	100	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 1인 '교통융합충전 시스템 안전성 평가기술'의 3차년도 총 소요예산은 1.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 75> 교통융합충전 시스템 안전성 평가기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		65 (중급*4.1+고급*3+특급*2 +기술사*1)-(men-month)	-	65	36%
직접비	연구 장비 재료비	50 (Environment Chamber 등)	-	50	28%
	연구 활동비	50	-	50	28%
	연구 수당	10	-	10	6%
간접비		5	-	5	3%
운영비		-	-	-	-
합계		180	-	180	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 1차년도 총 소요예산은 0.6억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 76> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		24 (중급*0.8+고급*2+특급*1) -(men-month)	-	24	40%
직접비	연구 장비 재료비	9.6 (Circuit Analyzer 등)	-	9.6	16%
	연구 활동비	24	-	24	40%
	연구 수당	-	-	-	0%
간접비		2.4	-	2.4	4%
운영비		-	-	-	-
합계		60	-	60	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 2차년도 총 소요예산은 3억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 77> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		96 (중급*6.2+고급*5+특급*3 +기술사*1)-(men-month)	-	96	32%
직접비	연구 장비 재료비	159 (RLC Load 등)	-	159	53%
	연구 활동비	30	-	30	10%
	연구 수당	12	-	12	4%
간접비		3	-	3	1%
운영비		-	-	-	-
합계		300	-	300	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2인 '교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 3차년도 총 소요예산은 2.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 78> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		75 (중급*4.6+고급*3+특급*3 +기술사*1)-(men-month)	-	75	30%
직접비	연구 장비 재료비	142.5 (AVR 등)	-	142.5	57%
	연구 활동비	22.5	-	22.5	9%
	연구 수당	7.5	-	7.5	3%
간접비		2.5	-	2.5	1%
운영비		-	-	-	-
합계		250	-	250	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 6의 중점기술세부항목 2의 '교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 4차년도 총 소요예산은 3.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 79> 교통융합충전 시스템 안전성 인증 및 안전관리 체계의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		115.5 (중급*7.3+고급*6+특급*4 +기술사*1)-(men-month)	-	115.5	33%
직접비	연구 장비 재료비	164.5 (복합 환경시험 Chamber 등)	-	164.5	47%
	연구 활동비	52.5	-	52.5	15%
	연구 수당	14	-	14	4%
간접비		3.5	-	3.5	1%
운영비		-	-	-	-
합계		350	-	350	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(7) 중점기술항목 7 : 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리기술

중점기술항목 7의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 3.5억 원이며, 연차별 예산으로는 4차년 도에 3.5억 원으로 소요예산은 아래 표와 같음

<표 80> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술	-	-	-
	(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계	-	-	-
	1차년도 합계	-	-	-
2차년도 (2011)	(1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술	-	-	-
	(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계	-	-	-
	2차년도 합계	-	-	-
3차년도 (2012)	(1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술	-	-	-
	(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계	-	-	-
	3차년도 합계	-	-	-
4차년도 (2013)	(1) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술	300	-	300
	(2) 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계	50	-	50
	4차년도 합계	350	-	350
총 합계		350	-	350

○ **중점기술항목 7의 중점기술세부항목 1의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 7의 중점기술세부항목 1의 '배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술'의 4차년도 총 소요예산은 3억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 81> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 평가기술의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		90 (초급*3.2+중급*2.8+고급*2.8)-(men-month)	-	90	30%
직접비	연구 장비 재료비	108 (모터 다이나모 외)	-	108	36%
	연구 활동비	24	-	24	8%
	연구 수당	18	-	18	6%
간접비		60	-	60	20%
운영비		-	-	-	-
합계		300	-	300	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 7의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 7의 중점기술세부항목 2의 '배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 4차년도 총 소요예산은 0.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 82> 배터리 교환방식 전기자동차 안전성 인증 및 안전관리 체계의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		15 (초급*1.3+중급*1+고급*0.8)-(men-month)	-	15	30%
직접비	연구 장비 재료비	18 (전자재료 외)	-	18	36%
	연구 활동비	4	-	4	8%
	연구 수당	3	-	3	6%
간접비		10	-	10	20%
운영비		-	-	-	-
합계		50	-	50	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

(8) 중점기술항목 8 : 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술

중점기술항목 8의 연구개발을 위하여 추정된 총 예산액은 12억 원이며, 이중 1차년도에는 1.7억 원, 2차 년도에는 4.5억 원, 3차년도 2.3억 원, 4차년도 3.5억 원으로 연차별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 83> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가 및 안전관리기술 1단계 소요예산

단위 : (백만 원)

년도	소분류	정부출연금	기업부담금	총 소요예산
1차년도 (2010)	(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술	70	-	70
	(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계	100	-	100
	1차년도 합계	170	-	170
2차년도 (2011)	(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술	150	-	150
	(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계	300	-	300
	2차년도 합계	450	-	450
3차년도 (2012)	(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술	80	-	80
	(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계	150	-	150
	3차년도 합계	230	-	230
4차년도 (2013)	(1) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술	0	-	0
	(2) 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계	350	-	350
	4차년도 합계	350	-	350
총 합계		1,200	-	1,200

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술'의 1차년도 총 소요예산은 0.7억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 84> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		28 (중급*1.5+고급*2+특급*1) -(men-month)	-	28	40%
직접비	연구 장비 재료비	11.2 (XRM 장비 사용료 등)	-	11.2	16%
	연구 활동비	28	-	28	40%
	연구 수당	-	-	-	0%
간접비		2.8	-	2.8	4%
운영비		-	-	-	-
합계		70	-	70	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술'의 2차년도 총 소요예산은 1.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 85> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 2차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		52.5 (중급*3.5+고급*3+특급*2) -(men-month)	-	52.5	35%
직접비	연구 장비 재료비	58.5 (수명시험 설비 사용료)	-	58.5	39%
	연구 활동비	30	-	30	20%
	연구 수당	6	-	6	4%
간접비		3	-	3	2%
운영비		-	-	-	-
합계		150	-	150	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 1인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술'의 3차년도 총 소요예산은 0.8억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 86> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 평가기술의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		30 (중급*1.9+고급*2+특급*1) -(men-month)	-	30	38%
직접비	연구 장비 재료비	25 (환경 Chamber 사용료)	-	25	31%
	연구 활동비	24	-	24	30%
	연구 수당	0	-	0	0%
간접비		1	-	1	1%
운영비		-	-	-	-
합계		80	-	80	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2의 1차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 1차년도 총 소요예산은 1억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 87> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 1차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		40 (중급*2+고급*2.3+특급*2) -(men-month)	-	40	40%
직접비	연구 장비 재료비	16 (고장분석장비 사용료)	-	16	16%
	연구 활동비	40	-	40	40%
	연구 수당	0	-	0	0%
간접비		4	-	4	4%
운영비		-	-	-	-
합계		100	-	100	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2의 2차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계 '의 2차년도 총 소요예산은 3억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 88> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		96 (중급*6.2+고급*5+특급*3 +기술사*1)-(men-month)	-	96	32%
직접비	연구 장비 재료비	159 (배터리 충방전 시험장치)	-	159	53%
	연구 활동비	30	-	30	10%
	연구 수당	12	-	12	4%
간접비		3	-	3	1%
운영비		-	-	-	-
합계		300	-	300	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2의 3차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2인 '대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 3차년도 총 소요예산은 1.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 89> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 3차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		49.5 (중급*3+고급*3+특급*2) -(men-month)	-	49.5	33%
직접비	연구 장비 재료비	87 (재료분석 장비 사용료)	-	87	58%
	연구 활동비	9	-	9	6%
	연구 수당	3	-	3	2%
간접비		1.5	-	1.5	1%
운영비		-	-	-	-
합계		150	-	150	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

○ **중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2의 4차년도 비목별 소요예산**

중점기술항목 8의 중점기술세부항목 2의 '배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계'의 4차년도 총 소요예산은 3.5억 원이며, 이에 대한 비목별 소요예산은 아래 표와 같음

<표 90> 대중교통 전기자동차용 배터리 안전성 인증 및 안전관리 체계의 4차년도 비목별 소요예산

단위 : (백만 원)

비 목		정부 출연금	기업 부담금	계	비율
인건비		115.5 (중급*7.3+고급*6+특급*4 +기술사*1)-(men-month)	-	115.5	33%
직접비	연구 장비 재료비	164.5 (Battery Analyzer 등)	-	164.5	47%
	연구 활동비	52.5	-	52.5	15%
	연구 수당	14	-	14	4%
간접비		3.5	-	3.5	1%
운영비		-	-	-	-
합계		350	-	350	100%

인건비 기준 : 한국물가정보(www.kpi.or.kr)
초급기술자 : 3.82 / 중급기술자 : 5.23 / 고급기술자 : 6.1 / 특급기술자 : 7.75 / 기술사 : 9.61

부록 5. 자문회의, 공청회 의견 및 조치결과

일자	사진	내용	조치결과
1월 착수 보고 회의		• 기획연구추진방법 논의 -세부추진계획 -중점추진계획 -세부추진전략 및 방법 -기획 위원회 구성 -타 부처 중복성 검토 -각 기관 별 유기적인 업무 추진요청 • 제주도 스마트 그리드 현장 방문(1월 22일 ~ 23일)	1. 스마트 그리드 현장 방문을 위한 사전 조사
2월 워크샵		• 기획연구 추진전략 및 방법 -단계별 추진 전략 및 방법 논의 -기술 항목 도출을 위한 수요조사 및 중복성 검토 • 기획연구 추진현황 보고 -SWOT 분석 • 주요추진일정 논의 -중점 기술 현황분석 및 전략 수립 • 타 부처 전기자동차 추진사업 동향 분석 -지식경제부 스마트그리드 실증단지 개발내용 분석	1. 본 과제의 중점기술항목 등이 현재 다른 과제와 비교하여 중복성 및 도용에 대한 문제가 생길 수 있는 점 고려하여 검토
3월 워크샵		• 중점 기술 개발 항목 선정을 위한 회의 -내/외부 전문가 대상 중점기술개발항목 수요조사를 기반으로 항목 선정 -제기된 중점 기술개발 대상항목에 대한 국내 기술 개발수준 고려 -제기된 중점 기술개발 대상항목에 대한 국내 인프라 수준 고려	1. 기획위원 및 자문위원 등을 구성하여 중점기술항목 점검 및 검토
4월 워크샵		• 전기자동차 전력공급 기반기술 개발 기획 2차 워크샵 -기획연구 추진현황 보고 -중점기술항목 4차 도출 결과 분석 -타 부처와의 기술현황 및 중복성 검토 -중점기술항목 평가 지표 체계 개발 및 확립 -기술 개발 항목 전략 목표 도출 -표준화 및 기술개발 연계분석 일정 확정	1. 친환경 자동차 R&D 부처별 역할 분담에 대한 내용 전달
5월 워크샵		• 전기자동차 전력공급 기반기술 개발 기획 3,4차 워크샵 -기획연구 중점 추진 방향 및 추진 전략 수립 -기획연구 추진 현황 보고 -국과위 업무분장 안에 따른 SWOT 분석 • 기획추진체계 상에서 기술분야 및 핵심요소기술 체계 도출	1. 전기자동차 충전시스템 국내외 동향 발표 및 토의 2. 퀵드랍 시스템, 전기자동차 및 배터리 동향 발표 및 토의

일자	사진	내용	조치결과
		- EV 안전성 확보 기술 - 안전증진 EV 서비스 기술 - EV 충전교통인프라 기술 - EV 교통인프라 기술	
6월~ 7월 워크샵		• E-CooL 그린교통정보 서비스 기술 중점기술개발항목 정의 -Top-Down 전략의 중점기술개발 대상 항목 선정 -Top-Down 전략의 중점기술개발 세부항목 선정 -중점기술 내용 정의 • E-CooL 그린교통정보 연관기술 분석 -연관기술 분석 -연관기술 관계도 작성 -연관기술 분석표 작성 • 수요조사 결과에 대해 타 부처와의 중복성 검토 진행 • 일본 전기자동차 및 충전인프라 관련 현장 조사 시행 (7월 30일~ 8월 2일)	1. 기획 추진체계에 대한 논의 2. 기획추진체계 상에서 기술분야 및 핵심요소기술 연계 체계 도출
8월 워크샵		• 교통안전융합체계 중점기술개발항목에 대한 보완 및 수정 -중점기술개발대상 항목 보완 -중점기술개발 세부항목 보완 -요소 기술 보완 -중점기술 내용 정의 • Top-Down 결과에 대하여 타 부처와의 중복성 검토 진행 • 해외 전기자동차 실증/보급 현황 조사발표	1. 공청회를 위한 최종 중점기술항목 점검 및 검토
8월 공청회		• 위원1 : -한국형 충전 인프라 구성이 필요함 -우리나라는 승용차를 중심으로 생각하고 있는데 노선버스로 방향을 돌리는 것이 좋을 것 같음 • 위원2 : -안전에 대한 대책과 대응책, 충전 인프라 부분에 안전에 대한 기준이 필요 -전기자동차 안전과 관련되어 반드시 필요한 부분임 • 위원3 : -국토해양부에서는 전기자동차 보급이 활성화 될 수 있도록, 충전 인프라, 대국민 교통서비스 같은 정책이 필요함 -사용자 측면에서 본다면 안전이 최우선임	1. 대중교통을 대상으로 충전인프라 우선수용 2. 안전성 평가와 인증체계에 대한 방안 마련 3. 전기자동차 보급 활성화를 위하여 도로망과 국내 환경에 맞는 충전인프라, 교통서비스 등의 안전과 법제도 정비가 필요 4. 전기자동차의 배터리 교환방식과

일자	사진	내용	조치결과
		-도로망에 대한 법과 안전 인프라가 반드시 필요함 • 위원4 : -전기자동차 배터리 충전 방식에 대한 논의가 필요. -상황과 장소에 맞는 배터리 충전방식 및 배터리 교환방식의 적용하기 위한 체계적인 방안필요 • 위원5 : -표준화 마련이 시급함. 세계적으로 전기자동차 충전 인프라에 대한 표준화 준비가 미비하므로 빠른 준비와 대응으로 표준화를 선도할 수 있는 기반을 마련해야 함 • 위원6 : -지경부와 환경부, 국토부 간의 유기적인 대응이 필요 -각 부처간 긴밀한 협업으로 전기자동차 충전 인프라 구축을 더 앞당길 수 있음 • 위원7 : -전기자동차가 먼저 확보가 되고 인프라가 들어가야 되는지 아니면 인프라가 확보되고 자동차가 들어가야 되는지 애매한 문제임 -또한 정보체계 및 서비스기술, 법제도 등의 우선순위도 염두에 두어야 함 • 위원8 : -전기자동차 배터리 교환방식 기술에 있어서 2-3분의 시간도 길게 느껴질 수 있으므로 충전 및 배터리 교환시간을 단축시킬 수 있는 프로세스를 개발하는 것이 우선임	급속충전방식에 대한 우선순위 고려 5. 전기자동차 인프라 관련 법규의 표준화로 해외 표준화 선도 6. 각 부처별 협업의 필요성 7. 정보체계 및 서비스기술은 요소기술 및 법제도(안) 등 개발 후 추진 8. 배터리 교환방식의 전기자동차 안전성 평가 및 인증체계는 추후 추진
9월	8월18일 공청회 이후 주 2회마다 주관/참여기관/외부전문가를 대상으로 전기자동차 교통안전융합체계 보고서작성 및 RFP 작성에 관한 회의 진행		

부록 6. 공청회 준비 결과물

<table>
<tr><td colspan="3">전기자동차 교통안전융합체계 동영상 및 포스터, 공청회 홍보를 위한 신문광고, 팸플릿 등 제작</td></tr>
<tr><td>1. 전기자동차
교통안전융합체계 포스터</td><td>2. 동영상 제작</td><td>3. 홍보용 팸플릿</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">4. 신문 광고 홍보
 
</td></tr>
</table>

[참고문헌]

1. 한승호, 최병윤, 국내외 전기자동차 인프라 구축동향, 전력전자학회지 제5권 제2호, 2000
2. 손세훈, 2010년 전기자동차 업체들의 주도권 경쟁 본격화, 대신증권, 2010
3. 노철우, 김민수, PHEV 시장 형성 시 전력망에 미치는 영향 및 최적 충전 제어 전략에 관한 연구, 대한기계학회논문집 B권, 제33권 제4호, pp. 278~287, 2009
4. 이상현, 하이브리드카/전기자동차 전망 및 국내 완성차업체의 경쟁력 비교 분석, 하나금융경영연구소, 2009.2
5. 이동민, 유정복, 연지윤, 녹색성장 구현을 위한 도로부문 정책개발, 한국교통연구원, 2009
6. 고준호, 서울시의 그린카 보급촉진 전략, 서울시정개발연구원, 2009
7. 장두석, 스마트그리드 산업의 동향 및 산업화 방안, 산은경제연구소, 2010
8. 정유석, 자동차 표준화 동향 전기자동차 충전인프라, Auto Journal, 2010.4
9. 손홍관, 전기자동차 충전인프라와 스마트그리드, 대한전기학회지, 2010년 제59권 제4호
10. 고준호, 전기자동차와 충전인프라, 한국도로학회지 제11권 제4호, 2009.12
11. 박희범, 전기자동차 보급에 따른 전력수급영향 및 시사점, 전력거래소 수요예측팀, 2009.11
12. 노철우, 김민수, 플러그인 하이브리드 자동차의 시장 형성 시의 전력망에의 영향 분석, 대한기계학회 2008년 추계학술대회집 pp. 2001~2006
13. Electric Vehicles in East Asia 2011-2021, IDTechEx, Dr Peter Harrop
14. Better Place, http://www.betterplace.com/
15. Coulomb Technology, http://www.coulombtech.com/
16. ECOtality, http://www.ecotality.com/
17. 전기자동차 Project, http://www.theevproject.com/
18. CharPoint Networkhttp://www.mychargepoint.net/
19. Elektromotive, http://www.elektromotive.com/html/index.php
20. Vectrix, http://www.vectrix.com/
21. Tesla Motors, http://www.teslamotors.com/
22. EV Network UK, http://www.ev-network.org.uk/
23. DoE, http://www.energy.gov/

24. Nissan Leaf, http://www.nissanusa.com/leaf-electric-car/index
25. Chevrolet Volt, http://www.chevrolet.com/pages/open/default/future/volt.do
26. European Automobile Manufacturer Association, http://www.acea.be/
27. JCP, http://www.jcp.org
28. OMA, http://www.openmobilealliance.org
29. OSGi, http://www.osgi.org
30. GNU, http://www.gnu.org
31. KOTBA, http://www.kotba.org
32. NOKIA, http://www.forum.nokia.com/main/platforms/index.html
33. INTEL, http://developer.intel.com
34. iMOBICON 2007 Proceeding, 2007.08.22
35. Web Services Interoperability Organization, http://www.ws-i.org
36. Mono project, http://www.mono-project.com
37. Component Object Model Technology, http://www.microsoft.com/com/
38. Liberty Alliance Project, http://www.projectliberty.org
39. Khronos Group, http://www.khronos.org
40. LiPS Forum, http://lipsforum.org
41. Mobile Industry Processor Interface, http://www.mipi.org
42. LiMO, http://www.limofoundation.org
43. WIPI, 1http://www.wipi.or.kr
44. 한국전자통신연구원, “U-컴퓨팅 표준 플랫폼 기획위원회 보고서,”2006.8
45. WPAN Alliance,“ WPAN 산업 및 기술개발 동향”, 2007. 10
46. WPAN Alliance,“ WPAN의 개요”, 2007.10
47. 김성일,“ WPAN 서비스 및 표준화동향”, 2009.5
48. OMA 표준문서, OMA-ARC-2007-0260R01-INP_Socialization_for_CPNS, 2007
49. IT SoC 매거진, 2007
50. Automotive Market 보고서, 2008
51. Strategy Analytics, Automotive System Demand 2005 to 2014, 2007
52. 스마트 차량 기술 - 차량 전장(전자제어장치)용 소프트웨어, KIPA, 2008.
53. 실내외 연속측위 국제 표준화 동향, TTA저널, 2008
54. V2X 네트워킹 기술 표준화 동향, TTA저널, 2009
55. The Fully Networked Car Workshop, ITU/ISO/IEC, 2009
56. ITU-T SG16 Q27 Vehicle Gateway Platform for ITS/Telematics, ETSI TC

ITS Workshop, 2009
57. 3GPP, www.3gpp.org
58. ISO, www.iso.org
59. ITU, www.itu.int
60. AUTOSAR, www.autosar.org
61. TTA, www.tta.or.kr
62. ETSI, www.etsi.org

[약어]

QCM	Quick Change Machine
WPAN	Wireless Personal Area Network
GIS	Geospatial Information System
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
ITS	Intelligent Transport System
IVI	Intelligent Vehicle Initiative
IVN	In-Vehicle Network
OBD	On-Board Diagnostics
PND	Personal Navigation Device
V2X	Vehicle-to-X(Infra/Vehicle/Nomadic/Grid, etc..)
ARC	Architecture
CAB	Converged address Book
CMI	Content Management Interface
CP	Content Provider
CPM	Converged IP Messaging
CPNS	Converged Personalized network service
DM	Device Management
DRM	Digital Rights Management
DS	Data Synchronization
GS	Games Service
IMS	IP Multimedia Subsystem
IOP	Interoperability
IWF	InterWorking Function
MCC	M-Commerce & Charging

MMS	Multimedia Messaging Service
NGSI	Next Generation Service Interface
OMA	Open Mobile Alliance
OSMU	One Source Multi Use
PoC	Push to Talk over Cellular
RCS	Rich Communication Suites
REG	Requirement
SEC	Security
SMS	Short Message Service
SP	Service Provider
SUPM	Service User Profile Management
UWB	Ultra Wide Band
VAS	Value Added Services
WPAN	Wireless Personal Area Network
ACC	Adaptive Cruise Control
AIDE	Adaptive Integrated Driver-vehicle Interface
AWAKE	System for Effective Assessment of Driver Vigilance
CALM	Communication Access to Land Mobiles
CAPS	Combined Active and Passive Safety
ECU	Electrical Control Unit
GIS	Geospatial Information System
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
HDD	Head-down display
HMI	Human-Man Interface
HUD	Head-up display
ICT	Information and Communication Technology
ISS	Integrated Safety System
ITS	Intelligent Transport System
IVI	Intelligent Vehicle Initiative
IVN	In-Vehicle Network
LBS	Location Based Services
LDWS	Lane Detection Warning System
ICT	Standardization Roadmap 2010
LKSS	Lane Keeping Support System
OBD	On-Board Diagnostics
OGC	Open Geospatial Consortium
PAS	Parking Aid System

PND	Personal Navigation Device
PSS	Predictive Safety System
PTA	Personal Traveler Assistant
RLA	Reverse Logistics Association
SCC	Smart Cruise Control
SCC	Supply Chain Council
SCOR	Supply Chain Operations Reference
SUPL	Secure User Plane
UMTRI	University of Michigan Transportation Research Institute
USDOT	United States Department of Transportation
V2X	Vehicle-to-X(Infra/Vehicle/Nomadic/Grid, etc..)
VISS	Vision based Intelligent Steering System
VMC	Vehicle Multi-hop Communication