

최종보고서

# 건설교통기술 동향조사

- 건설·교통 미래유망기술 도출



2007. 6

## Construction & Transportation R&D Report

**kistep**

한국과학기술기획평가원  
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning



# 제 출 문

건설교통부장관(한국건설교통기술평가원장) 귀하

본 보고서를 “건설교통분야 기술동향조사 - 건설·교통 미래유망기술 도출”의 최종보고서로 제출합니다.

2007. 6.

- 주관연구기관 : 한국과학기술기획평가원
- 총괄연구책임자 : 박 병 원

---

■ 총괄연구책임자 / 연구 위원 박병원 (한국과학기술기획평가원)

■ 주관연구기관 참여연구원 / 연구 위원 임 현 (한국과학기술기획평가원)

/ 부연구위원 손석호 (한국과학기술기획평가원)

/ 부연구위원 이태근 (한국과학기술기획평가원)

/ 부연구위원 조성식 (한국과학기술기획평가원)

/ 위촉연구원 류영복 (한국과학기술기획평가원)

/ 위촉연구원 최정섭 (한국과학기술기획평가원)

/ 위촉연구원 김위정 (한국과학기술기획평가원)

/ 위촉연구원 남성택 (한국과학기술기획평가원)

---



# 목 차

제1장 서론	3
I.1 연구배경	3
I.2 연구의 필요성	5
I.3 연구목표	7
I.4 추진방법	9
제2장 건설·교통분야 미래전망 및 니즈 분석	15
II.1 미래 사회변화 전망	16
II.2 건설·교통 주요주제별 동향분석	41
II.2-1 미래 건축 기술	44
II.2-2 21세기 인간친화형 도시	57
II.2-3 차세대 인프라	66
II.2-4 첨단 플랜트	79
II.2-5 도로교통 운영 및 효율화	92
II.2-6 미래 철도교통	107
II.2-7 미래 항공교통	120
II.2-8 교통연계 및 물류시스템	133
II.3 건설·교통분야 미래전망 및 이슈·니즈도출	145
II.3-1 건설·교통분야 미래전망 및 이슈도출	148
II.3-2 건설·교통분야 미래사회 니즈도출	158
II.4 미래사회니즈 대응기술 도출	177

<b>제3장 건설·교통분야 미래유망기술 도출</b> .....	191
Ⅲ.1 미래유망기술 후보기술 도출 .....	191
Ⅲ.1-1 후보기술 도출 개요 .....	193
Ⅲ.1-2 국내·외 미래유망기술 D/B 분석 .....	194
Ⅲ.1-3 건설·교통 미래유망기술 후보기술 도출 .....	198
Ⅲ.2 미래유망기술 설문조사 및 기술우선순위 분석 .....	205
Ⅲ.2-1 설문조사를 위한 우선순위설정 사례연구 .....	206
Ⅲ.2-2 우선순위선정을 위한 설문항목 구성 .....	211
Ⅲ.2-3 건설·교통 전문가 설문평가 결과 .....	215
Ⅲ.3 미래유망기술 특성분석 및 1차(안) 도출 .....	224
Ⅲ.3-1 CSIRO 평가방법 적용한 설문자료 분석 .....	226
Ⅲ.3-2 「3 Factor」평가방법 적용한 설문자료 분석 .....	234
Ⅲ.3-3 Partnering map 평가방법 적용한 설문자료 분석 .....	236
Ⅲ.3-4 통계자료 screening (KISTEP 총괄팀 분석) .....	238
Ⅲ.4 미래유망기술(안) 검토 및 조정 .....	241
Ⅲ.4-1 미래유망기술 1차(안) 분석 .....	242
Ⅲ.4-2 미래유망기술 1차(안) 위원회 검토 .....	261
Ⅲ.4-3 미래유망기술 2차(안) 구성 .....	268
Ⅲ.4-4 미래유망기술 2차(안) 기술분석 결과 .....	272
Ⅲ.5 미래유망기술 최종안 도출 .....	284
<b>제4장 결 론</b> .....	291
Ⅳ.1 연구성과 및 의의 .....	291
Ⅳ.2 향후 과제 .....	293

**【부록】**

1. 건설·교통분야 기술분류체계 .....	309
2. 미래유망기술 설문조사서 .....	321
3. 미래유망기술 연구 추진경과 .....	329
4. 미래유망기술선정위원회 명단 .....	330
5. 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과 .....	331
6. 주요 평가기법에 따른 기술우선순위 도출결과 .....	342
7. 기술분야별 Partnering maps 분석결과 .....	348
8. 미래유망기술 후보군(124개) 기술코드 일람 .....	356

<b>【참고문헌】</b> .....	357
---------------------	-----

## 표 목 차

〈표 2-1〉 정보화 기술로 인한 기술 패러다임의 변화 .....	27
〈표 2-2〉 소득 불평등도 추이 .....	30
〈표 2-3〉 상대 빈곤율 비교 .....	30
〈표 2-4〉 선진산업국가의 2003년도 AIDS 관련 예산편성 및 지출현황 .....	31
〈표 2-5〉 건설교통기술의 구분 .....	42
〈표 2-6〉 초고층건축의 현재와 미래 .....	48
〈표 2-7〉 해외 선진국의 도심재생 정책 및 제도 사례 .....	60
〈표 2-8〉 U-City 프로젝트와 기술동향 .....	63
〈표 2-9〉 도시재생 프로젝트 사례 .....	64
〈표 2-10〉 스마트하이웨이 기술의 범위 .....	66
〈표 2-11〉 환경친화적 수자원시스템 기술의 종류 .....	67
〈표 2-12〉 해저터널 및 지하공간개발 기술의 내용 .....	68
〈표 2-13〉 초장대교량 건설기술 세계 동향 .....	75
〈표 2-14〉 환경친화적 수자원시스템 기술 세계 동향 .....	76
〈표 2-15〉 플랜트 기술의 범위 .....	80
〈표 2-16〉 해수담수화플랜트 프로그램 사례 .....	84
〈표 2-17〉 우리나라 신재생에너지 개발 현황 .....	88
〈표 2-18〉 LNG플랜트 액화특허기술 보유현황 .....	88
〈표 2-19〉 GTL 라이선스 보유기업 .....	89
〈표 2-20〉 미래지향형 교통시스템 기술 .....	92
〈표 2-21〉 ITS기술의 구분 및 적용효과 .....	93
〈표 2-22〉 ITS기본계획의 주요 연구개발 내용 .....	95
〈표 2-23〉 ITS 분야별 산업 및 시장동향 .....	101

〈표 2-24〉 “ITS 기본계획 21“의 주요내용 .....	103
〈표 2-25〉 미래지향형 교통시스템 국내 기술동향 .....	104
〈표 2-26〉 미래지향형 교통시스템 해외 기술동향 .....	106
〈표 2-27〉 일반철도기술의 구분 .....	109
〈표 2-28〉 도시형철도의 종류 .....	111
〈표 2-29〉 프랑스 SNCF의 분야별 철도기술 .....	117
〈표 2-30〉 일본 RTRI의 분야별 철도기술 .....	118
〈표 2-31〉 항공운행분야 주요 기술 .....	121
〈표 2-32〉 VC-10의 항공분야 연구개발 내용 .....	129
〈표 2-33〉 국내외 기술수준 비교 .....	130
〈표 2-34〉 항공우주산업의 파급효과 .....	131
〈표 2-35〉 물류시스템 분야별 세부기술 .....	134
〈표 2-36〉 우리나라 물류기술개발 관련 정책 사례 .....	137
〈표 2-37〉 지능형종합물류시스템 구축 관련 연구개발 내용 .....	140
〈표 2-38〉 물류기술부문과 핵심기술 .....	142
〈표 2-39〉 건설·교통분야 미래전망 내용 및 핵심 키워드 .....	150
〈표 2-40〉 미래건축기술 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	151
〈표 2-41〉 차세대 인프라 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	152
〈표 2-42〉 첨단플랜트 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	153
〈표 2-43〉 21세기 인간친화형 도시분야 메가트렌드 및 이슈 .....	154
〈표 2-44〉 도로교통 운영 및 효율화 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	155
〈표 2-45〉 미래철도기술 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	156
〈표 2-46〉 미래항공기술 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	157
〈표 2-47〉 교통연계 및 물류 고도화 분야 메가트렌드 및 이슈 .....	157
〈표 2-48〉 ‘풍요로운 삶’ 관련 이슈-니즈 .....	173
〈표 2-49〉 ‘쾌적하고 건강한 삶’ 관련 이슈-니즈 .....	174
〈표 2-50〉 ‘편리한 삶’ 관련 이슈-니즈 .....	175

〈표 2-51〉 ‘안전한 삶’ 관련 이슈-니즈 .....	176
〈표 2-52〉 소분류 니즈와 기술 매칭 .....	179
〈표 2-53〉 소분류 니즈와 기술 매칭 .....	182
〈표 2-54〉 소분류 니즈와 기술 매칭 .....	184
〈표 2-55〉 소분류 니즈와 기술 매칭 .....	187
〈표 3-1〉 한국한림원 선정, 우리나라가 확보해야 할 미래유망기술 25 .....	195
〈표 3-2〉 Greatest Engineering Achievements of the 20th Century .....	197
〈표 3-3〉 우선순위 분석 방법론 .....	207

## 그림목차

〈그림 1-1〉 연구방향 및 결과도출 과정 개요	8
〈그림 1-2〉 건설교통 미래유망기술도출-전체 연구추진절차	9
〈그림 2-1〉 「미래 사회변화 전망 단계」(전체추진절차 중)	17
〈그림 2-2〉 지역별 이산화탄소 배출량(1990-2025)	18
〈그림 2-3〉 식수에 대한 접근성	21
〈그림 2-4〉 미래 물 수급전망	22
〈그림 2-5〉 전 세계 온라인 인구(2004. 4.)	27
〈그림 2-6〉 2030년 전세계 GDP 예측	29
〈그림 2-7〉 연료화 에너지 전망	34
〈그림 2-8〉 「건설·교통 주요주제별 동향분석」(전체추진절차 중)	41
〈그림 2-9〉 건설·교통 주요주제별 동향분석의 주요 내용	42
〈그림 2-10〉 우리나라의 ITS사업 추진체계	96
〈그림 2-11〉 미국의 ITS사업 추진체계	97
〈그림 2-12〉 유럽연합의 ITS사업 추진체계	97
〈그림 2-13〉 일본의 ITS사업 추진체계	98
〈그림 2-14〉 「미래전망 및 이슈·니즈도출 단계」(전체추진절차 중)	146
〈그림 2-15〉 건설·교통분야 미래전망 및 이슈·니즈도출 과정	147
〈그림 2-16〉 미래 사회의 니즈 도출을 위한 작업흐름도	159
〈그림 2-17〉 기술수요자 중심의 미래이슈 및 니즈의 재해석	172
〈그림 2-18〉 건설교통 미래전망-니즈-대응기술 도출 과정	178
〈그림 3-1〉 「미래유망 후보기술 도출단계」(전체추진절차 중)	193
〈그림 3-2〉 건설·교통분야 미래유망 후보기술 도출과정	194
〈그림 3-3〉 「전문가 설문조사·평가 단계」(전체추진절차 중)	205

〈그림 3-4〉 기술의 3대 주요 특성분석 요소	
- 경제성, 공공성, 전략적 중요성 .....	211
〈그림 3-5〉 건설·교통 기술개발 우선순위 결정을 위한 평가항목 .....	212
〈그림 3-6〉 『미래유망기술 특성분석』(전체추진절차 중) .....	224
〈그림 3-7〉 미래유망기술 도출을 위한 선정과정 .....	225
〈그림 3-8〉 『미래유망기술 1차안 검토·조정 단계』(전체추진절차 중) .....	241
〈그림 3-9〉 2005년 세계 20위권의 건설기업, 국내기업, 신진기업의 현 위치 .....	295



건설교통기술 동향조사

건설·교통 미래유망기술 도출

# 제 1 장 서 론



# 제 1 장 서론

## I.1 연구배경

- 가. 과학기술의 급속한 발전과 세계화에 따른 인적·물적·물동량 증가에 따라 사회적 인프라의 수요가 변화하고 있으며, 건설·교통 기술도 빠르게 변화하고 있음
- 건설기술의 경우, 중국 등 개발도상국가들의 빠른 경제성장에 따른 사회인프라 및 건설수요가 빠르게 증가하고 있고, 신개념 공법 및 소재의 활용 등의 기술혁신이 중요한 경쟁력요소로 등장
    - “GREEN BUILDING”, “SAFETY(안전, 재해저감)” 등이 최근의 건설기술 분야의 주요 키워드
    - 안전한 사회기반 구축을 위한 기술개발, 국토개발 및 사회기반시설의 고도화, 친환경 미래건설핵심기술 개발 등이 요청
  - 교통시스템(선박, 철도, 고속도로, 항공 등)기술의 경우 “SMART”, “INTELLIGENT”, “SAFETY” 등이 주요 키워드로 신기술혁신이 빠르게 이루어지고 있음
    - 세계 교통기술분야 시장은 향후 수십조 달러\* 규모로 성장할 전망
      - \* 2020년 세계기술시장규모 상위 200개 중 24개가 ‘교통기술’ 분야가 될 것으로 전망(향후 20년간 약 1,000조 엔의 시장규모로 예측, 일본 日經濟産業신문)
    - 세계적으로 교통기술분야 관련산업이 국가성장동력산업으로 자리매김하여 국가차원에서 R&D 투자가 활발
      - \* 지능형교통시스템(ITS) 투자규모(미국: ’00년~’03년 4년간 약 9억달러, 일본: ’96~’98년 약 2000억 엔, EU: ’00~’06 약 40억 유로 등)

**나.** 건설·교통분야는 국가 경쟁력의 기반인 사회간접자본 확충 및 국민의 삶의 질 향상과 직접적 연관을 가진 중요산업으로 자리매김

- 과거 인프라구축을 위한 기간산업으로 발전한 건설·교통분야는 최근 국민소득 2만 불 및 경제규모의 확대, 국민의 삶의 개선요구의 증대 등 새로운 수요에 대응해야할 필요성에 직면
- 이러한 새로운 수요는 건설·교통산업의 양적(量的)인 측면보다는 질적(質的) 측면에서 더욱 강하게 대두
  - '90년대 이후 정보통신기술의 비약적 발전 및 ET, NT, ST 등 첨단기술의 연구 성과와 접목을 통해 높은 수준의 산업 및 공공 수요에 적극적 대응이 가능
  - 이에 과거 생산성 향상, 품질향상 등 공급자 중심의 R&D에서 벗어나 환경·인간 친화형건설, 첨단물류·교통 등 수요자 중심의 R&D로 전환되어 가는 과정

**다.** 건설교통부는 R&D의 중요성을 반영하여 R&D 사업예산을 확대하면서 전략적 투자 방안을 적극적으로 모색

- 건설교통 R&D 사업은 건설·교통분야를 포괄하는 통합적이고 보편적인 전략 제시와 R&D 사업·과제간의 연계성은 아직 미흡
  - 건설·교통분야를 전반에 걸쳐 수용 및 공유가 가능한 전략을 제시하지 못하고 있는 현실
  - 건설분야와 교통분야의 R&D 사업을 별개로 진행하고 있어, 각 사업 또는 과제 간 시너지 효과 창출을 기대하기 힘든 상황
- 건설·교통분야 R&D 예산의 대폭확대와 함께 건설교통부를 중심으로 선택과 집중을 통한 기술개발전략 수립

- 건설교통부는 2007년부터 R&D 예산을 전체 예산의 3% 수준인 5,000억원 내외로 확대할 계획
- 건설교통기술 고도화를 위한 R&D사업 혁신프로그램『APEX 2010』수립('05), 건설교통 R&D 혁신로드맵('06) 등을 통해 향후 건설·교통분야 투자 규모와 기술개발전략을 제시
- 건설·교통분야 미래유망기술 분야 선정을 통해 국가경쟁력 및 산업경쟁력 향상에 실질적 기여를 모색할 필요
- 중장기적이고 근본적인 건설교통 R&D 성과창출을 위해서는 시장니즈 기반의 파급효과가 높은 R&D 사업의 추진이 요구

## I.2 연구의 필요성

### 가. 기술적 측면

- 건설·교통 분야의 최신 기술개발동향에 대한 조사·분석(Technology Intelligence)은 국가차원의 건설·교통기술 개발전략을 수립하는데 있어서 기초자료로 중요
- 기술개발의 최선단(frontier)에 대한 동향조사 및 시사점 분석을 Technology Intelligence라고 하며, Technology Intelligence Analysis는 최신 기술경영기법의 하나로 선진국에서는 매우 중요하게 다루고 있음
- 모방형 연구개발단계에서는 선진국에서 개발된 제품/기술에 대한 모방연구 또는 선진국 기업으로부터의 기술도입이 중요하나, 창조형 기술혁신단계에서는 실패위험을 줄이기 위하여 최선단 기술에 대한 Technology Intelligence분석이 절대적으로 중요함
- 선진국들이 어떠한 방향으로 기술개발을 추진하고 있고, 어떠한 분야에 지적

재산권을 확보하고 있으며, 어떠한 기술이 향후 시장에서 가치를 가질 것인지에 대하여 판단(Technology Intelligence Analysis)하는 것이 중요

- 우리나라의 기존 건설·교통기술 개발사업 추진에 있어서는 산·학·연의 전문가를 대상으로 한 기술수요조사에 바탕을 둔 연구기획 및 연구개발테마 발굴로 인해 글로벌 시장 및 기술 발전 동향에 대한 체계적인 분석이 부족하여, 글로벌 기준에서의 기술개발전략 수립이 미흡하였음

□ 우리나라가 나아가야 할 미래 건설·교통분야 기술개발 방향을 설정하고, 중점 기술개발테마의 효과적인 발굴을 위해서는 국내외 주요국의 기술개발동향의 체계적인 분석이 절대적으로 중요

- 동 연구는 국가 건설·교통기술 개발전략 수립의 체계화 및 국내외 건설·교통시장을 고려한 기술개발테마의 발굴 및 기획을 위한 기초자료가 됨
- 건설·교통기술 기획역량의 선진화라는 측면에서 중요한 프로세스 확립이라는 의미를 가지고 있음

## 나. 경제·산업적 측면

□ 21세기 국가경쟁력의 제고를 위해 미래경제사회의 예측과 시장전망, 기술동향과 과학기술 수준 등을 종합적으로 고려하고 “선택과 집중” 전략에 의한 한정된 자원의 효과적 배분·활용 필요

- 세계 최고 수준의 경쟁력 확보가 가능한 기술분야에 집중적인 지원이 필요함에 따라 국내·외 건설교통분야의 산업 및 기술 동향을 분석한 후,
- 수요(Needs)에 기반한 미래유망기술예측 및 세계적 경쟁력을 확보할 수 있는 핵심기술을 도출하여 전략적 연구개발사업을 추진할 필요

□ 해당 기술분야의 미래예측자료는 국가 전체의 사회, 경제 발전전략 수요와 과학기술발전수준 및 발전추세에 근거하여 과학기술 연구개발 추진방향 및 중점분야의 결정을 위한 근거자료

- 국내의 건설·교통기술 관련 기술개발현황 및 수준 분석자료 및 중장기 건설·교통기술 예측자료의 부족은 중장기적 관점에서의 건설·교통기술 개발정책 수립의 장애요인이 될 가능성

#### 다. 사회·문화적 측면

- 국가연구개발사업 예산의 급속한 증가로 인하여 국회, 시민단체 등이 국가연구개발사업에 대한 책임설명(accountability) 요구가 증가되는 추세
  - 최근 R&D투자를 빠르게 확대하고 있는 건설교통부 역시 이러한 외부의 설명책임 요구가 증가할 것으로 전망되고 있으므로 중·장기 R&D사업 기획시 체계화된 연구기획 프로세스의 확립이 요구되는 시점
- 건설교통부 내부적으로도 R&D투자의 확대에 따라 투자효율성 및 효과성을 제고시키기 위한 국가R&D사업의 전략적 추진이 요구되고 있음
  - 전략적 R&D기획을 위해서는 주요 경쟁국들의 기술개발동향에 대한 조사·분석이 필요
  - 국가의 기술개발 목표와 전략을 올바르게 수립하기 위해서는 현재 국내 보유 기술의 장단점(기회요인과 위협요인, 확보기술과 부족기술)을 파악하는 것이 중요

### I.3 연구목표

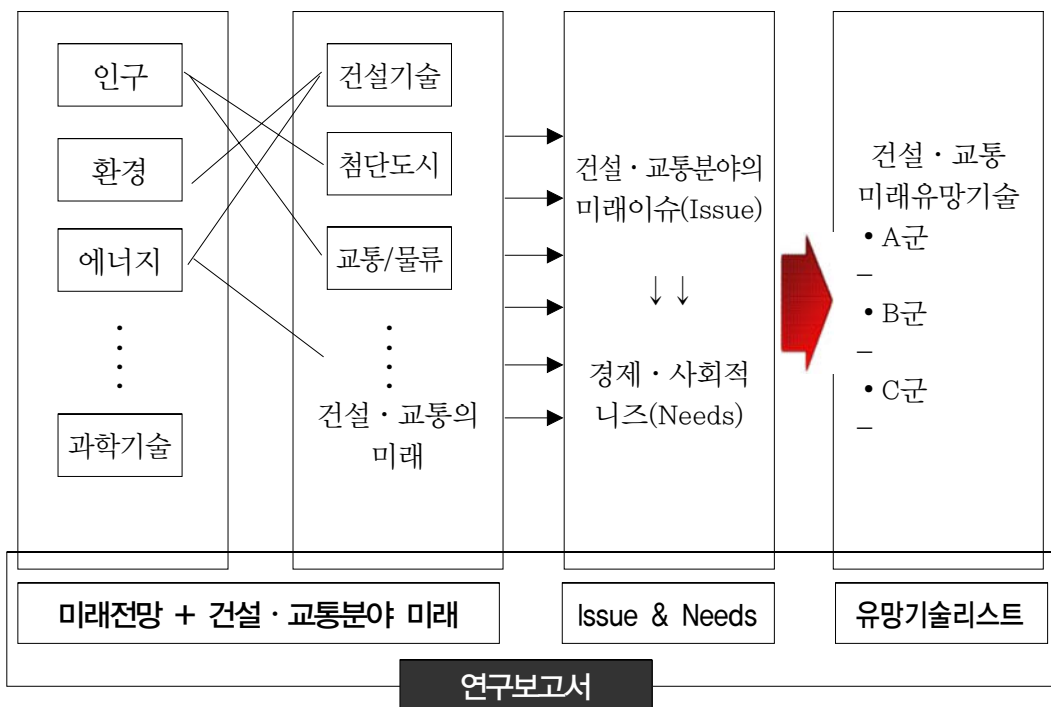
#### 가. 미래사회의 변화전망을 고려한 건설·교통 분야의 경제·사회적 니즈(needs)의 발굴·제시

- 미래사회 변화전망을 고려하고 주요이슈를 발굴하여 건설·교통 관련 경제·사회적 니즈(needs)를 도출하여 제시

- 건설·교통 기술분야에 해당되는 미래전망·분석, 건설·교통 기술분야별 기술특성의 정의 및 기술동향조사 수행

### 나. 미래전망 및 니즈의 해결에 기여할 수 있는 건설·교통 분야의 미래 유망기술 발굴·제시

- 건설·교통 관련 미래전망 및 이슈를 토대로 향후 유망하게 등장하거나 국가차원에서 육성이 필요할 것으로 예상되는 기술의 도출
- 주요 미래유망기술 후보기술 목록 도출, 후보군의 기술 카테고리 분류, 중점기술과제 선정을 위한 기준 도출, 중점기술과제 선정을 위한 폭넓은 건설·교통 해당분야 전문가 설문조사 등 실시

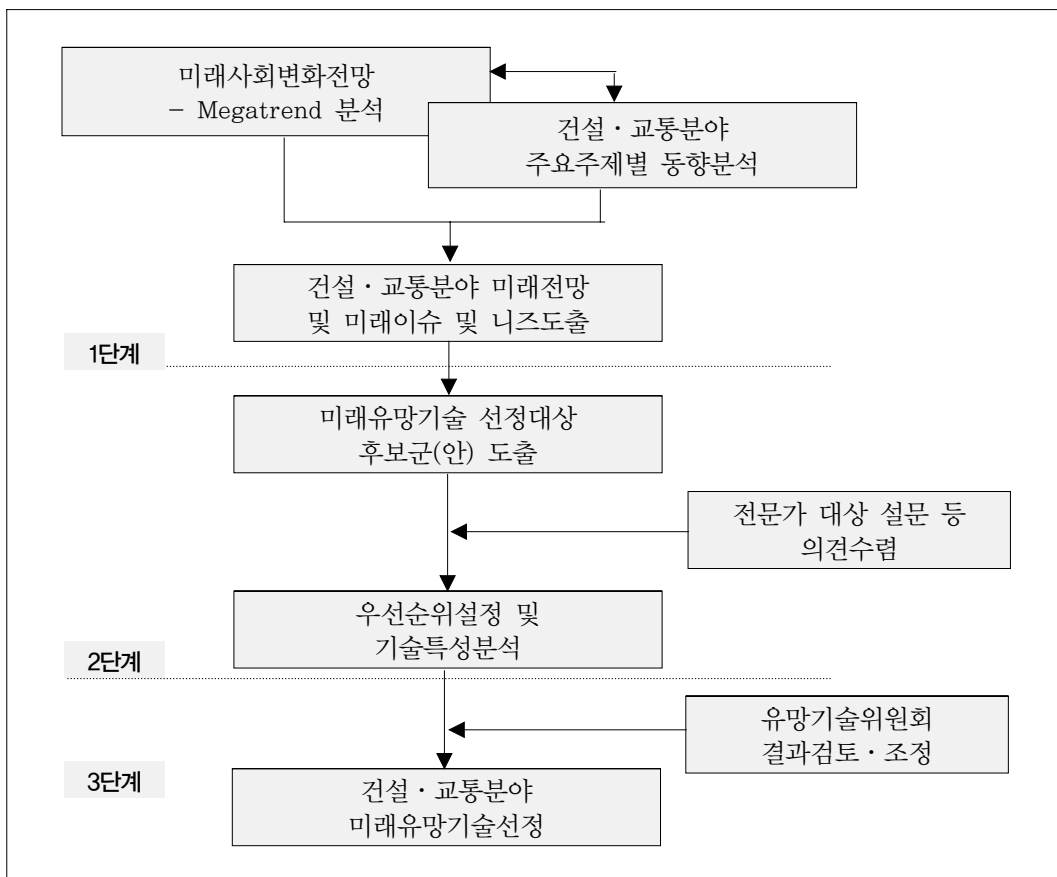


〈그림 1-1〉 연구방향 및 결과도출 과정 개요

## I.4 추진방법

### 연구 추진절차

- 미래전망, 유망기술분석 및 우선순위설정, 미래유망기술 선정 등 연구의 성격에 따라 총 3단계로 추진
  - 1단계 : 미래전망 자료 수집 및 분석, 미래 이슈·니즈 도출
  - 2단계 : 미래유망기술 선정대상 후보군 도출, 관련 전문가 대상 의견수렴(설문조사 등) 실시, 우선순위설정 및 기술특성분석을 통한 기술도출
  - 3단계 : 건설·교통 미래유망기술 도출결과 검토 후 확정



〈그림 1-2〉 건설교통 미래유망기술도출 - 전체 연구추진절차

## 주요 연구내용

### 가. 메가트렌드(megatrends) 및 건설·교통 분야의 미래전망을 함께 고려하여 이슈(issues) 및 니즈(needs) 도출

- 주요 메가트렌드 분야(인구, 환경, 에너지 등)에 대한 기초자료를 수집·정리하여 미래전망 자료 작성
  - 건설·교통분야에서 향후 중요한 주요주제\*를 선정하여 미래전망 자료를 작성
    - \* (예) 미래건축기술, 첨단도시, 교통 및 물류체계 고도화 등
- 메가트렌드 및 건설·교통 주요주제별 미래전망 자료를 토대로 이슈(issues) 및 니즈(needs)를 도출하고 전문가 검토 수행
  - 미래전망에 근거하여 이슈 및 니즈체계를 구성하고 관련 전문가 검토 실시

### 나. 건설·교통분야의 미래이슈 및 니즈를 고려하고 관련전문가 의견 수렴을 통해 미래유망기술 선정대상 후보군 도출

- 최근 국내·외에서 발표된 건설·교통분야의 미래 유망기술에 대한 목록화·체계화를 통해 데이터베이스(D/B) 구축
  - 국내 주요 국가기술기획에서 도출된 미래유망기술의 수집·정리, 미국·일본·EU 등 주요국의 미래유망기술 수집·분석, 미래전망 및 이슈·니즈 도출과정에서 수집된 기술목록 등 추가
- 미래 유망기술 후보군으로의 적절성·중복성 등에 대한 사전점검과 관련분야 전문가 집단의 검토(screening) 수행

#### 다. 미래 유망기술후보군의 우선순위 설정을 위한 기준 마련

- 건설·교통분야의 특성(복합·응용·시스템 기술 등)을 고려하여 향후 국가 차원에서 전략적 R&D 추진이 필요한 기술선정 기준 마련
- 경제·산업적 중요성, 공공성, 국내기술수준 및 기술개발 가능성, 국가차원의 전략적 중요도 등 함께 고려한 기준 마련
- 유망기술 후보군과 우선순위 설정기준을 토대로 각 기술별로 해당분야 관련 전문가 대상의 설문조사 및 분석\* 수행
  - \* 중요도 및 분야별 가중치, 국내 기술수준 등에 대한 설문문항과 다양한 분석기법 적용을 통해 의사결정을 위한 기초자료로 활용

#### 라. 건설·교통분야 미래유망기술 선정

- 앞서 제시된 다양한 분석자료 및 우선순위 설정결과에 따라 미래유망기술위원회에서 미래유망기술 목록을 최종 확정
- 또한, 기초자료를 토대로 국가차원의 전략적 중요도를 최종 판단하여 기술별 우선순위를 설정
  - 최종 발표기술 목록을 R&D우선추진 정도에 따라 분야별로 A군, B군, C군 등으로 구분, 기술수요자의 전략적 판단에 따른 선택이 가능하도록 제시
  - 향후 경제적·산업적·기술적 파급효과 등을 함께 고려하여 미래유망기술(안)을 도출





건설교통기술 동향조사

건설·교통 미래유망기술 도출

## 제2장 건설·교통분야 미래전망 및 니즈 분석



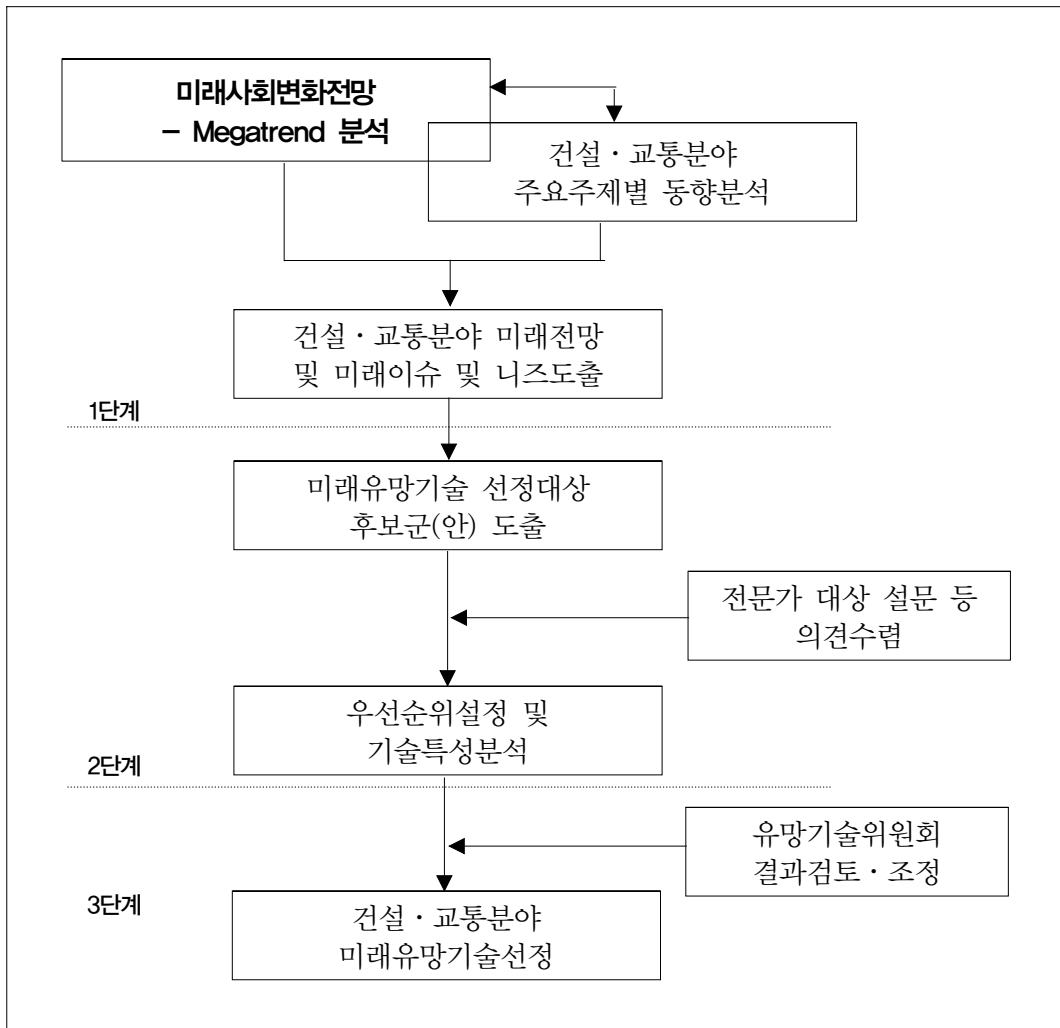
## 제 2 장 건설·교통분야 미래전망 및 니즈 분석

- 본 장에서는 다양한 미래전망 자료를 수집 및 분석하고 건설·교통 분야의 미래 이슈·니즈 도출을 수행
  - 먼저, 미래사회변화를 전망하고 건설·교통 분야와 관련된 주요 이슈를 발굴·제시
    - 국내·외에서 발표된 미래사회 변화 전망에 대한 기초 자료를 수집·정리하고 주요 메가트렌드(megatrends)에 주목
    - 미래 정치, 경제, 사회, 문화 및 기술 등 전반을 고려하여 건설·교통 분야와 직·간접적으로 연관된 이슈(issues)를 도출
      - 미래전망에서 다루는 「이슈」라는 개념은 미래사회에 대한 전망을 통해 기업 및 정부 등이 대응해야 하고 이에 접근하여 문제해결을 해야할 필요성 있는 필연적 미래사건을 의미
      - 다양한 미래전망자료를 기초로 향후 건설·교통분야에서 등장할 것으로 예상되는 주요 사건(events)을 이슈 형태로 제시하는 탐구적 방법(Exploratory Method) 적용
  - 이와 더불어 건설·교통 분야의 경제·사회적 미래 니즈 및 주요 기술주제별 미래전망 결과 도출
    - 메가트렌드 및 건설·교통 주요주제별 미래전망 자료를 토대로 경제·사회적 미래 니즈(needs)를 도출하고 이를 검토
      - 미래전망에서 의미하는 니즈는 수요주체(ex; 개인, 사회, 국가 등)를 설정하고 각 주체별로 미래에 경제·사회적으로 창출할 니즈(needs)를 체계화하여 제시하는 규범적 방법(Normative Method)을 적용
    - 미래전망 수행을 통해 얻어진 니즈를 충족시키기 위해서 주요하게 다룰 테마를 「기술주제」로 선정하여 분석

- 기술주제는 미래에 대두될 과제로서 기 확인된 미래사회 니즈 충족을 위해 해결해야 할 중요하고 구체적 수단 및 방법을 의미
- 건설교통 R&D의 대상이 되는 기반기술·요소기술이 이에 주로 해당
- 건설·교통분야의 동향분석은 8대 기술주제별로 수행(보다 상세한 내용은 II.2에서 언급)
  - [건설 4개 분야] 미래건축기술, 21세기 인간친화형도시, 차세대인프라, 첨단플랜트
  - [교통 4개 분야] 도로교통 운영 및 효율화, 미래철도교통, 미래항공교통, 교통연계 및 물류 고도화
- 건설·교통분야 미래사회전망을 토대로 한 미래이슈 및 니즈 도출은 기술의 사회적 수요에 대응하며 발전해야 한다는 ‘기술수요자’의 관점에서 4개 카테고리 별로 다시 구분하여 제시(보다 상세한 내용은 II.3에서 언급)
  - [4개 수요자중심 카테고리 분류] 풍요로운 삶, 쾌적하고 건강한 삶, 편리한 삶, 안전한 삶
- 도출된 이슈 및 니즈와 대응되는 건설교통분야 관련 기술을 매칭하고, ‘니즈-기술’ 매칭 결과는 미래유망기술도출의 기초로 활용(보다 상세한 내용은 II.4에서 언급)

## II.1 미래 사회변화 전망

- 미래사회 변화 전망에 대한 자료의 수집·정리와 함께 주요 메가트렌드 (megatrends)에 대한 고찰을 수행
- 이를 통해 건설·교통 분야의 향후 기술변화 추세를 예측하고 경제·사회적 니즈(needs)를 도출에 기여



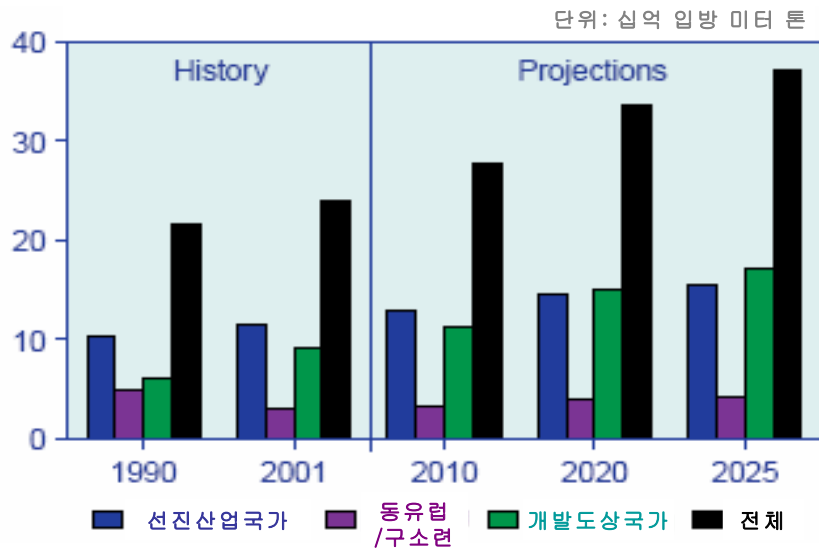
〈그림 2-1〉 「미래 사회변화 전망 단계」 (전체추진절차 중)

### 가. 지속가능한 발전(기후변화, 지구온난화)

#### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 1988년 세계기상기구(WMO)와 UNEP 공동으로 설립된 전문가 협의체인 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC, the Intergovernmental Panel on Climate Change)에 따르면, 지난 20세기 동안 지표면의 평균온도가 0.6℃ 높아졌고 해수면은 10~20cm 상승하여 현 추세대로 온실가스가 증가할 경

우 2100년의 지구평균기온은 1990년에 비해 1.4~5.8℃ 상승하고 해수면은 8~88cm 상승할 것으로 예측됨.



출처: 미 에너지부 에너지정보국, 「국제에너지동향 2004」

〈그림 2-2〉 지역별 이산화탄소 배출량(1990-2025)

- 지구 온난화의 배경에는 화석연료의 사용에 따른 이산화탄소 등 온실가스의 지속적인 증가가 주된 원인이며, 중국의 경우, 2010년 이전에 미국을 제치고 세계 최대 이산화탄소 배출국이 될 것임.
- 온실가스를 배출하는 지구온난화는 해수면의 상승으로 인하여 빙하 지대의 감소 및 해안 침수로 인한 해안선을 변화시킬 것임. 온도 상승으로 북극과 같은 오지의 접근과 개발이 용이해짐으로써 자원개발 경쟁이 치열해질 것임.
- 또한 물 순환 메커니즘의 변화로 인한 홍수 또는 가뭄 등으로 인한 식수와 식량 생산에 위협을 초래하며, 동·식물종 변화와 식생환경의 변화로 인한 산림황폐 및 사막화 가속, 그리고 말라리아, 황열병 등으로 인한 기존 전염병 재창궐과 SARS 등의 신종 전염병의 등장으로 인류의 건강과 안전에 위협 요인으로 작용할 것임

## □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 한국은 온실가스 배출이 세계 10위권이며, 경제 규모와 1인당 소득 수준에 비해 온실가스 배출량이 대부분의 선진국보다 많은 편임.
- 2100년에 한반도의 기온이 현재보다도 2°C 정도 상승하게 되어 강수량의 극심한 변화(-25~30%)로 인한 극심한 가뭄과 홍수가 빈발될 것으로 예상되며, 온대 수종과 아한대 수종은 온도상승에 따라 급속히 감소하여 사과 등의 온대과일은 생육에 위협을 받을 것으로 예상(환경백서 2006). 한반도가 아열대 기후로 변화되고 있으며 생태계 위협과 태풍, 집중 호우 등의 기상이변에 따른 경제적 피해가 급증할 것으로 예상.
- 중국과 인도의 급속한 경제발전은 한국의 기후변화에 직접적 영향을 미칠 것임. 특히, 황사발생 빈도와 정도는 심화될 것으로 예상됨.

[세계]	[한국]
<p>▶향후 50년간 온실가스 축적규모는 지난 50년간 축적규모의 두배에 다다를 것으로 전망</p> <p>- 기온 및 해수면 상승, 생태계 자체 위협</p> <p>* 홍수/가뭄, 동식물종의 변화, 기존전염병 재창궐과 SARS 등 신종 전염병 등장</p>	<p>▶온실가스 배출 세계 10위권</p> <p>- 2020년 온실가스 배출량은 2000년 대비 80% 정도 늘어날 전망(획기적 감축노력 절실)</p> <p>*144,259천TC(2000) → 148,038천TC(2001) (2.6% 증가)</p> <p>▶기후변화협력으로 산업구조(에너지다소비구조) 및 에너지소비패턴에 큰 영향 예상</p>
<p>▶기후변화는 개도국 및 모든 국가의 빈민층에 불평등을 가속화할 것으로 예상</p> <p>*세계지속가능발전을 위한 UN위원회는 물과 위생, 주거에 대한 전략적 투자</p>	<p>▶2100년 한반도 기온 현재보다 2°C 상승</p> <p>- 극심한 가뭄과 홍수 빈발이 예상</p> <p>▶황사발원지가 동쪽으로 확대되고 황사발생가능성이 커짐에 따라 국민건강에 심각한 영향</p>

## 나. 인구성장

## □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 현재 64억 명인 지구의 인구는 2050년에 89억 명으로 증가할 것이며, 이러한 인구성장의 98%가 저개발 국가에서 일어날 것임. 지구의 북반구 지역은 고령화와 인구감소로 고통을 받을 것이며, 남반구 지역은 인구증가 및 이들

의 기회 제한으로 인해 고통을 받을 것임.

- 현재 전 세계 인구의 약 40%가 중국이나 인도에 거주하고 있으며, 이들 국가의 산업발전으로 자원 개발이 가속화되고 있으며, 이로 인한 환경 영향이 증대. 전 세계의 절반에 가까운 인구가 전 세계 땅의 2%에 불과한 도시지역에 거주하고 있으며, 자원의 75%를 소비하고 있고, 동일한 비율의 공해를 발생.
- 반면, 이러한 모든 성장을 지원할 수 있는 자연자원은 급격히 감소. 10억 이상의 인류가 현재 빈민가나 불법거주지에 살고 있고, 25개 국가에서 식량위기를 맞고 있으며, 5세 이하 어린이 3명 중 1명이 기아에 직면. 현재의 30억 도시지역 거주자들은 2030년에는 50억 명으로 늘어날 것이며, 인간과 자연의 공생관계에 의한 충분한 영양공급과 주거지, 물, 하수시설이 없다면, 불법 이민과 갈등, 질병은 불가피.
- 현재 개도국의 경작 가능한 토지의 80%에서 농업활동이 이루어지고 있으며, 이 중 20%의 토지에서 관개농업이 이루어지고 있음. 획기적인 변화가 없다면, 이들 국가의 20%는 현재 세대 내에서 물 부족 상황에 직면하게 될 것이며, 대량 이주사태가 발생할 것임.

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

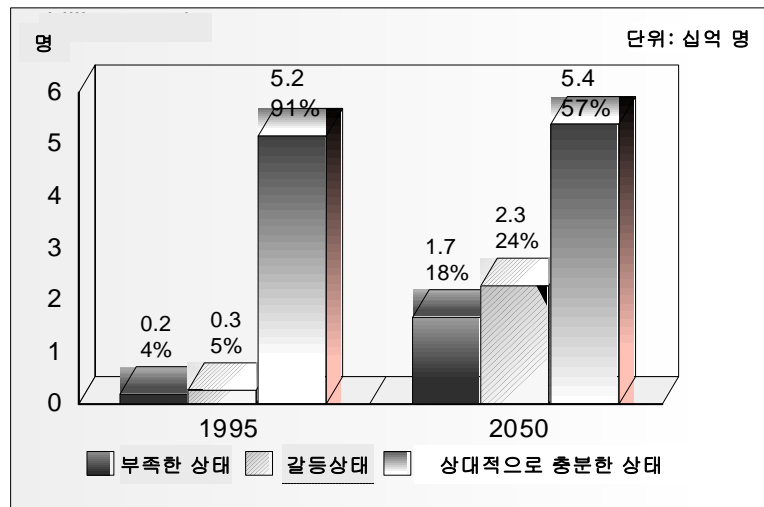
- 통계청 조사·분석에 따르면 2006년 현재 우리나라 총인구는 4,830만 명이며, 2010년 4,887만 명, 2020년 4,932 만 명을 정점으로 2030년 4,863만 명, 2050년 4,234만 명으로 감소할 것으로 예상됨. 인구성장률은 2000년 0.84% 증가에서, 2006년 0.42% 2010년에는 0.34%, 2020년 0.01% 도달한 후 2030년 -0.28% 등 점차 감소할 것으로 전망.
- 또한 부양비<sup>1)</sup>의 경우, 2006년 39.06에서 2010년 37.28, 2020년 39.39, 2030년 54.67로 점차 증가할 것으로 전망 (자료 : 통계청, 추계인구(2006년)) OECD국가 중 가장 낮은 출산율을 가진 우리나라에서 출산율의 저하는 인구의 고령화를 의미하며, 출산율이 감소하면 경제활동인구가 감소하고, 노령화로 인한 노동생산성 저하가 심화되며, 부양 부담도 증가함.

1) 생산가능인구(15~64세)가 부양해야 할 유년인구(0~14세), 노년인구(65세이상)의 비율

## 다. 물부족

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 23개 UN기구의 공동프로그램인 WWP<sup>2)</sup>의 세계수자원 보고서(World Water Report)에 따르면, 획기적인 변화가 없다면 2050년에는 20억 이상의 인구가 물부족 상태에 직면하게 될 것으로 예상
- 오늘날 모든 대륙의 담수량은 감소하고 있으며, 농경지는 점점 황폐해져가고 있고, 지하수 대수층은 오염되어 가고 있음. 또한 11억에 이르는 인구가 안전한 식수를 얻지 못하고 있으며, 24억의 인구가 충분한 하수설비를 갖추고 있지 못함. 또한 개도국에서 발생하는 질병의 약 80%가 물과 관련되어 있으며, 이들 질병의 대다수는 인간의 배설물을 제대로 처리하지 못하는 데서 발생.



출처 : 세계은행

〈그림 2-3〉 식수에 대한 접근성

- 도시화의 진전은 현재의 시스템이 공급할 수 있는 것보다 훨씬 빠른 속도로 물에 대한 수요를 증가시키고 있으며, 이는 잠재적으로 빈부간 혹은 도농간

2) World Water Assessment Programme, <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/index.shtml>

의 갈등 가능성을 내포. 현재 인류가 사용하는 물의 70%는 농업에 사용되고 있는데, 국제연합식량농업기구(FAO)<sup>3)</sup>에 따르면, 2030년에는 인류의 인구 규모가 현재보다 20억 명 늘어날 것이며, 이를 감당하기 위한 농업용수는 현재보다 60%가 더 필요한 것으로 전망. 인류의 약 40%가 두개 이상의 국가에 걸쳐있는 260 개의 주요 담수호에 거주.

- 증가하는 물에 대한 수요는 생태계에 심각한 위협이 되며, 3,000 여종이 넘는 민물 생물 종(種)이 위협받거나 멸종의 위기에 처해있음. 또한 생태계의 오염은 수질 악화로 이어져 장기적인 관점에서 인류의 건강에도 해를 끼침.

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

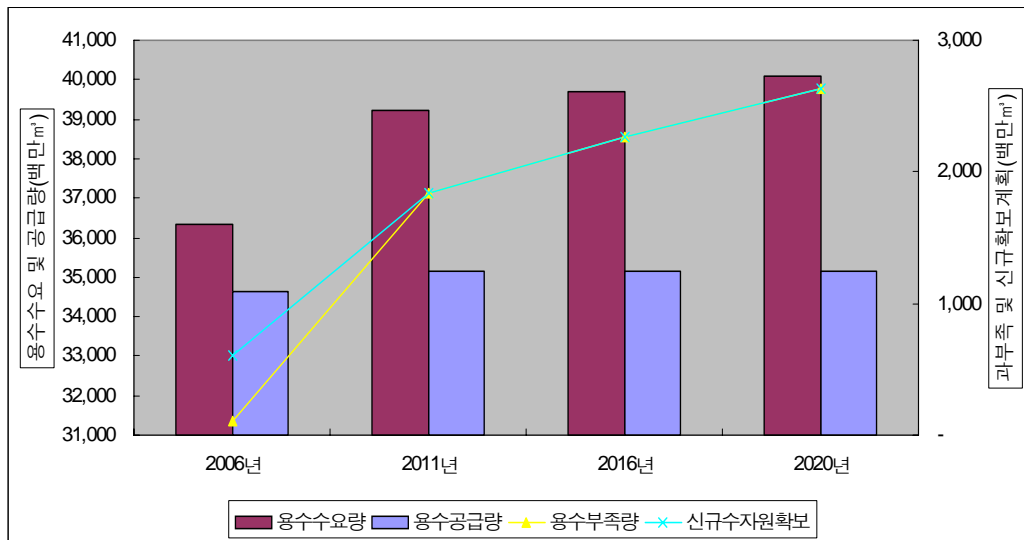
- 국제인구행동연구소(PAI)의 국민 1인당 연간재생가능 수자원량에 따른 분류에 의하면<sup>4)</sup> 우리나라는 현재 “물부족국가군”에 분류
  - 영국의 수자원전문연구기관(CEH)에서 2004년 개발한 물빈곤지수(WPI)<sup>5)</sup>를 사용하였을 때, 우리나라는 전체 147개국 중 43위에 해당.
- 이는 풍부한 강수량에도 불구하고 높은 인구밀도로 인해 기인한 것으로<sup>6)</sup>, 건설교통부의 수자원 장기종합계획에 따르면 전국의 장래 용수 수급전망을 볼 때 2011년에는 3.4억 톤의 물 부족이 발생할 것으로 예상.
- 건설교통부의 수자원 장기종합계획에 따르면 전국의 장래 용수 수급전망을 볼 때 2011년에 약 40억 톤의 물 부족이 예상되며 안정적인 수자원 확보는 향후에도 국가자원관리의 중요한 과제가 될 것으로 판단됨
  - 이중에 약 22억 톤은 노후관 개량, 절수기기 사용, 농업용수 절감 등 수요 관리로 해결하고, 댐 연계운영 등 기존 시설의 효율적인 활용으로 6억 톤을 추가로 확보하더라도 12억 톤의 물 부족이 발생될 전망

3) Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/>

4) 국제인구행동연구소(PAI)의 국민 1인당 연간재생가능 수자원량에 따라 물부족국가 여부를 분류

5) 물빈곤지수는 수자원량, 물공급시설, 사회경제요소 등을 종합적으로 고려한 것

6) 우리나라의 연평균 강수량은 1,283mm로 세계 평균의 1.3배이지만, 높은 인구밀도로 인해 1인당 강수량은 연간 2,705㎡로 세계평균의 약 12%에 불과하다.



출처 : 수자원공사(2003)에서 재인용

〈그림 2-4〉 미래 물 수급전망

## 라. 민주주의

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- Freedom House에 따르면 정치적 권리와 시민의 자유 측면에서 볼때 세계는 분명히 민주화의 방향으로 나아가고 있음
  - 즉, 2005년도기준으로 전 세계의 192 정부 중 122개는 적어도 선거민주주의 체제를 갖고 있으며, 27개 국가에서는 자유의 정도가 증가하였음(10개국에서는 줄어들었음.).
  - 현재 30억명(세계 인구의 46%)은 89개의 자유스러운 나라에서 살고 있으나 23억 3천명(36%)은 45개의 자유스럽지 못한 나라에서 살고 있음
- 하지만, 질적으로 살펴보았을 때 전 세계적으로 거버넌스의 질은 정체해 있음(월드뱅크). Freedom House도 과거 몇 년 동안 언론의 자유는 오히려 침해받고 있음을 발견함.
- 선택의 자유는 민주주의의 가장 중요한 속성인데, 이러한 선택을 뒷받침하는 관련 정보의 신뢰성이 현대에 있어서는 중요한 이슈임. 자유로운 정보전

달과 임의적인 정보조작을 막을 수 있는 적절한 방법의 개발이 정부의 투명성과 책임성을 더욱 높일 수 있을 것임.

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 향후 30년 동안 우리나라의 큰 관심사 중의 하나는 20세기 말에 이룩한 민주주의를 어떻게 공고화시키고, 정치문화, 노동운동, 인권 등 사회 전 분야에서 업그레이드를 시키는 것임. 1990년대 이후 한국의 개혁은 다분히 경제개혁이 주도하는 것으로 그 주된 패러다임이 중앙주의 국가에서 자유주의 규제국가로, 경성권력에서 연성권력으로, 중앙집중형에서 지방분산형으로 권위주의적 배제형 모델에서 국민적 통합형 모델로 바뀌어 가는 도상에 있음.
  - 그러나 이러한 변화과정에서 가장 뒤쳐지는 것이 정치권의 변화임. 정치개혁과 관련하여 또 다른 주요 이슈는 ‘부패’ 문제임. 부패방지위원회가 실시한 여론조사(일반인 1400명과 공무원 700명 등 2100명 대상) 결과에 따르면, 응답자의 90.1%가 ‘시급히 해결해야 할 부패문제 2개를 꼽으라’는 질문에 대해 정치 분야를 포함시켰음.
- 정치개혁, 부패방지와 함께 다른 중요한 현재 및 향후 수년간의 주요 이슈는 선진적 노동문화의 정착이라고 할 수 있음. 1980년대 본격화된 노동운동은 한때는 민주화 운동과 동일한 개념으로 사용되기도 하였으나 현재에 있어서는 ‘노동귀족’, ‘노동운동의 정치화’ 등의 과정 속에서 개혁의 대상으로 받아들여지는 측면이 있음.
- 최근 민주화세대의 성장, 인터넷 세대 등 새로운 계층과 문화가 등장하면서 우리사회 계층의 다양화가 진행되고 있으며 이러한 계층간, 집단간 갈등을 해소하여 국민적 통합을 이루어내는 것이 향후 몇 십 년 동안 우리사회의 큰 숙제가 될 것임.
- 또한 지방의회가 부활되면서 지방의회를 중심으로 지방자치단체가 중앙정부나 다른 지방자치단체를 상대로 갈등을 유발하는 경우가 증가하고 있고, 자치단체가 지역주민과 연계하여 집단 이기적 요구를 하는 경우도 발생하고 있으며, 자치권의 확대와 함께 이러한 양상이 더욱 증가할 것으로 전망됨.

## 마. 장기적 관점의 정책결정기구

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- SARS와 9·11 테러, 이라크 사태에 대한 국제적인 대응은 전 세계차원의 사고를 증대시켰지만, 그 효과는 단기적이어서 장기적인 사고에 동일한 효과를 미치지 못함.
- 그러나 인간게놈프로젝트의 완성, 우주정거장에 대한 국제적 공동관리, 뉴스매체와 인터넷의 세계화, WTO와 NATO, EU 등의 국제기구의 진화는 가속화와 복잡성, 세계화를 반영하는 일부 요소들이라 할 수 있으며 이러한 요소들은 전 지구적이고 장기적 측면에 대한 필요성을 증대.
- 세계화는 우리 모두가 거대한 연결고리의 일부분이라는 사실을 인식시켜 주며, 이는 우리의 동정심과 전 지구적이고 장기적 관점의 사고를 증진시켜 줌.
- 세계는 점차 단일 국가 단위만으로 관리하기에는 너무나 복잡해지고 있으므로, 전 지구적이고 장기적인 관점의 의사결정을 보다 효율적으로 관리하기 위해서 새로운 시스템이 등장하게 될 것임.
- 따라서 전 지구적 문제에 대한 적극적 개입을 통해 의사결정권을 선점하려는 선진국의 노력은 더욱 체계화, 전략화 될 것이고 이의 바탕에는 장기적 관점에서 문제를 파악하고 이에 대한 대응을 찾는 노력의 일환으로써 이행되고 있는 역사 깊고 수준 높은 미래연구가 자리 잡고 있음.
- 향후 30년 간 대두될 중요한 문제(경제 블록화, 기후 온난화 등)들의 대부분이 한 국가 혹은 한 지역에 국한될 가능성은 희박해 보이며, 이는 우리나라의 경우에도 예외일 수 없음을 감안한다면 미래에 대한 자체적인 시각을 확보하고 이에 대한 대응의 마련은 장래를 위한 기초적이고 기반적인 사항이 될 것임.

### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

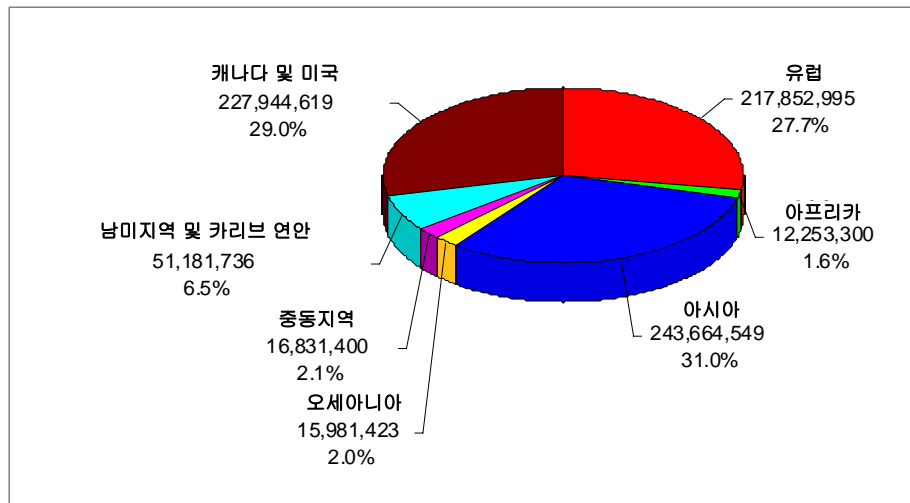
- 우리나라도 가까운 장래에 미래연구를 통한 문제해결 방법을 모색하고 이에 따른 대안과 대책을 제시할 수 있는 조직 또는 기능의 마련이 필요할 것으로 전망.

- 우리나라는 현재 미래연구의 기반도 취약한 상황으로 파악되고 있음. 정부 부처나 연구기관, 민간기업 등에서 한 조직의 미래에 대한 연구를 ‘비전설정’이라는 제목으로 개별적으로 진행하는 일이 많지만 이러한 경험은 축적되거나 전수되는 메커니즘으로 체계화 되지는 못하고 있음. 따라서, 관련 분야를 포괄하여 전체적 시각(holistic view)에서 시도 되는 일도 드문 형편
- 선진국의 경우(미국의 정보위원회, 영국 총리실 산하 미래전략국, 호주 국가평가원 및 의회 미래위원회)에서처럼, 장기적 관점의 미래예측을 실시하여 국민에게 ‘예측 가능한 사회’, ‘미래비전제시’로 국민의 불만 및 불확실성을 제거해 나아가야 할 것임.

## 바. 정보통신(IT)기술

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 정보통신(IT)기술의 발전은 개별적으로 발전하던 산업구조를 수직, 수평적 산업으로의 확장 및 영역 재구성으로 변화되게 함. 또한, 디지털 컨버전스를 통한 콘텐츠, 단말기, 네트워크의 디지털화와 상호연계로부터 시작된 정보 기술 환경변화는 궁극적으로 Ubiquitous 서비스 환경 등의 디지털 융합 산업 환경으로 지속적 발전할 것임.
- IT기술은 정보화사회 및 지구촌 경제 형성에도 크게 기여한다. 정보의 확산은 세계의 정치·경제·사회·문화 등 전 분야에 큰 변화를 초래하고 있으며, 특히 경제적 측면에서의 정보화의 진전은 소비자의 구매행위, 기업의 생산 및 판매, 판매대금의 결제 등 모든 분야에서 엄청난 변화를 가져오고 있음. 정보화 사회의 도래는 기업경영 측면에서도 생산요소 투입, 공정의 분할, 판매·유통 등 주요 업무영역을 글로벌 네트워크 차원에서 계획·실행하는 기반을 제공함으로써 기업활동의 범세계화를 가속시키고 있음.
- 이러한 정보화 사회의 발전은 개별 국가의 국제경쟁력에 큰 영향을 미치며, 미국, 일본, EU 등 선진국은 물론 싱가포르, 중국, 우리나라 등의 개발도상국도 자국의 정보화 구축을 주요 국가전략 목표로 설정·추진하고 있음.



출처 : 인터넷 세계 통계(Internet World Stats)

〈그림 2-5〉 전 세계 온라인 인구(2004. 4.)

〈표 2-1〉 정보화 기술로 인한 기술 패러다임의 변화

이 전	정보화 기술 이후
에너지 집약적	정보 집약적
표준화	고객화
안정지향적 제품혼합	제품혼합에 있어서의 급격한 변화
전용화 공장 및 설비	유연한 생산시스템
자동화	시스템화
단일 기업	네트워크화-가상 기업
계층제적 관리구조	수평적 관리구조
부서별 분담화	통합화
서비스로서의 제품	제품으로서의 서비스
중앙 집중형	분산적 지능형
전문화된 기술위주	다중 기술위주
훈련의 최소화	지속적인 훈련 및 재교육
경쟁적 산업관계형성(총체적 합의를 통한 일시적 휴전 성립가능)	장기적으로 대화와 참여적 산업관계로 발전
정부 통제 및 기획, 혹은 국유화	정부의 역할 변화(정보제공, 규제, 조정, 비전제시)
‘완전 고용’	‘유동적 사회’
성인(16-65세) 남성 근로자의 전일제 고용 강조	보다 유연한 시간제 및 파트타임 근로, 은퇴후 직장 증가 모든 성별에 대한 직업보장과 70대까지의 사회활동

출처 : UNCSTD, *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*, Oxford University Press, 1998, p.49

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 정보통신기술(ICT) 산업은 외환위기 이후 경제성장의 견인차 역할을 수행하였으며 1998년~2004년의 국내 GDP 성장률의 0.9%~2.2%p에 기여하였음. 또한 정부 및 민간부문의 지속적인 정보통신기술 R&D투자는 정보통신 자본의 양적 증가에 의해 직접적으로 경제성장에 기여하여 왔으며, 산업이나 기업의 생산성 향상에 의해서도 간접적으로 경제성장에도 기여함.
- 이러한 정보통신기술은 외환위기 이후 우리나라의 새로운 성장 동력으로서의 역할과 기업·산업·경제전반의 생산성을 제고하는 동인(enabler) 역할을 수행하였지만 최근 IT분야의 성장은 답보상태를 보이고 있으며, 최근 세계 IT 분야의 가치사슬이 핵심부품, 서비스 위주로 재편됨에 따라 가공 조립형 IT제조업 위주의 성장패턴은 한계에 직면하고 있는 것이 사실임.
- 지속적인 정보통신투자가 IT자본의 양적 증가에 의해 직접적으로 경제성장에 기여한 것에 비해, 투자대비 생산성 증대 효과는 전 산업에 걸쳐 아직은 미흡한 상태임.

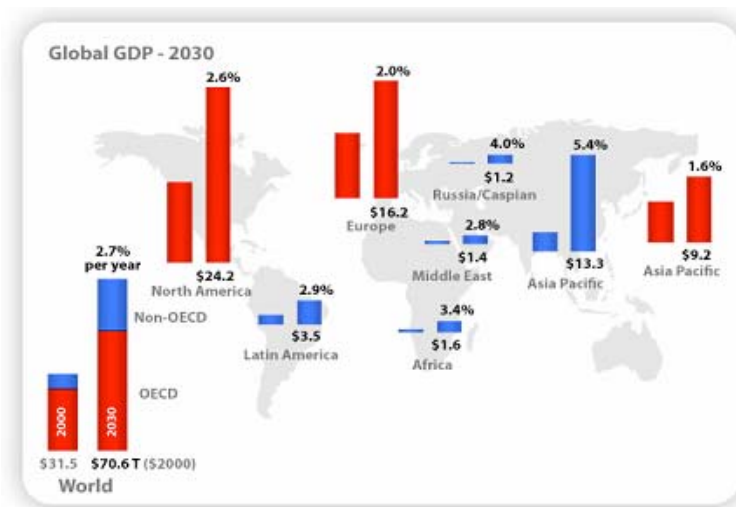
## 사. 물부족

□ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 주요 선진국의 상대빈곤율(00년)은 다음과 같음; 미국 17.1%, 일본 15.3%, 영국 11.4%, 독일 9.8%, 스웨덴 5.3%
- 상위 5%의 평균소득과 하위 5%의 평균소득 비율격차는 1980년의 6 : 1에서 현재 200 : 1로 벌어졌으며 전 세계적으로 20%가 나머지 80%의 소득에 해당하는 소득을 발생시키고 있음. 이러한 소득격차에 대한 도덕적 함의와 함께, 부의 불균형은 저소득 지역으로부터 고소득 지역으로의 이민을 부추기고 이로 인한 갈등을 야기할 수 있음.
- OECD 국가의 농업관련 보조금 관행은 개도국의 무역에 심각한 타격을 주고 있으며, 이렇게 지급된 보조금은 총 2,570억 달러에 이르며, OECD 국가 농업종사자 수입의 32%를 이러한 보조금으로 지급. 현재 아시아 인구의 66%가 하루에 1 달러로 생활하고 있기 때문에, 인도와 중국의 경제성장은 2015

년까지 세계의 가난을 해결하려는 UN MDG를 충족시키는 주요한 동력이 될 것임. 세계은행에 따르면, 전 세계 인구 중 하루 1달러 이하로 생활하는 인구는 1981년에서 2001년 사이에 40%에서 21%로 감소한 반면, 하루 2달러로 생활하는 인구는 증가됨.

- 모든 개도국에서 인구 1인당 GDP는 1981년에서 2001년 사이에 30% 증가했으나, 빈부격차는 국가별 소득격차와 관계없이 커지고 있는 것으로 나타남.



〈그림 2-6〉 2030년 전세계 GDP 예측

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 세계화, 기술변화 등 환경변화에 대한 적응능력 격차로 산업·기업·지역, 고용·소득의 양극화가 지속·심화됨. 양극화는 전 세계적인 추세이나, 우리나라의 경우 외환위기 이후 급격히 악화되었고 선진국에 비해 그 정도가 심한 편임(전체 가구 대비 중위소득 50% 이하인 가구의 비율인 상대빈곤율이 18.0%(05년))
- 성장과 분배의 두 날개가 균형과 조화를 이루는 사회, 빈부격차와 차별을 조정 개선할 수 있는 사회적 시스템, 사회적 약자와 소수에 대한 관심과 배려의 문화가 있을 때 궁극적으로 사회통합은 현실로 다가올 수 있음.

〈표 2-2〉 소득 불평등도 추이

	' 97년	' 98년	' 99년	' 02년	' 03년	' 04년	' 05년
지니계수 (도시근로자 가구 기준)	0.283	0.316	0.320	0.312	0.306	0.310	0.310
소득 5분위 배율(%)	4.49	5.41	5.49	5.18	5.22	5.41	5.43

\* 통계청, 가계조사연보('05)

〈표 2-3〉 상대 빈곤율\* 비교

(단위 : %)

한국 <sup>1)</sup>	미국	일본	영국	독일	스웨덴	OECD 평균
18.0	17.1	15.3	11.4	9.8	5.3	10.2 <sup>2)</sup>

1) 한국은 '05년, 다른 나라는 '00년 기준, 2) OECD 25개국 평균

\* 중위소득 50% 이하인 가구/전체 가구

\* 통계청('05), Förster and Mira D'Ercole, OECD data('05)

## 아. 새로운 질병 출현

### 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- WHO에 따르면 1973년에서 사스(중증호흡기증후군)가 발생한 2003년까지 30년 남짓한 기간에, 사스와 HIV/에이즈, 에볼라, H5N1 조류 인플루엔자를 포함해 모두 39종의 전염병 병원체가 추가로 확인됐으며, 특히 인간에게 전염 가능한 새로운 병원체 중 약 75%가 동물의 질병에서 비롯되고 있다고 분석됨. AIDS의 경우, 사하라 이남 아프리카 지역의 가장 주된 사망원인이며, 현재는 동유럽과 중부 및 남아시아에서도 급격히 확산되는 추세임<sup>7)</sup>.

7) The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS,  
<http://www.unaids.org/en/default.asp>

〈표 2-4〉 선진산업국가의 2003년도 AIDS 관련 예산편성 및 지출현황

(단위: 백만 US 달러)

국가	예산지출	예산편성
미 국	838.3	576.8
영 국	408	452.1
독 일	133.7	107.1
일 본	95	85
캐나다	93.8	66.3
유럽연합	93.2	65
네덜란드	82	65
노르웨이	50.8	50.8
아일랜드	44.9	40
호 주	39	39
이탈리아	36.4	25.0
프랑스	36.3	25.0
기 타*	49.5	40
전 체	2,000.9	1,637.1

출처: UNAIDS

\* 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 그리스, 룩셈부르크, 뉴질랜드, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스

- 한편, 생화학테러리즘이 핵전쟁의 위협에 이어 새롭게 등장. 전 세계적으로 감염성 질병으로 인해 사망하는 사람은 전체 사망원인의 30%에 이르며, 새로 발견된 전염병 중 대부분은 아직 치료방법이 없는 상태. 나아가 폐결핵이나 말라리아와 같이 이미 알려진 20개의 질병들이 항생제가 듣지 않는 변이를 이루었으며, 콜레라나 페스트, 뎅기열, 수막염, 유행성 출혈열, 디스토피아, 황색열병과 같이 이미 사라졌던 질병들이 다시 나타남.
- 이러한 변화는 항공기를 통한 국제여행의 증가, 영양결핍과 저교육, 열악한 위생 상태 등 인구의 밀집과 같은 요인들이 복합적으로 작용한 결과임. 무역의 국제화로 인해 식품 및 가축의 생산과 가공, 조리 등 음식에서 기인한 질

병의 위험이 높아졌으며, 숲의 파괴와 관광산업의 발전, 기후변화, 원거리 주거환경으로의 이주와 같은 활동으로 인해 질병에 노출될 가능성이 더욱 높아짐.

□ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 국내의 경우도 신규 에이즈 (HIV/AIDS) 감염인자가 증가에 있으며, 조류독감으로 상당한 피해를 경험한 바 있음. 특히 인접 국가인 중국의 경우, 사스, 조류독감 등 신종전염병 발생으로 심각한 피해를 있었으며, 우리나라도 이러한 신종전염병에 노출된 상태임.
- 신종 및 재출현 전염병의 발생에 따른 경제적 사회적 영향의 최소화를 위한 노력의 일환으로 APEC 회원국간 국제협력 강화를 촉구하는 합의문 (Concensus from Beijing APEC symposium on EID) 및 ASEAN+3 신종 전염병 프로그램(Emerging Infectious Diseases Programme 등과 같은 국제적 협력 활동에 참여 확대됨.

## 자. 공동체 가치공유와 새로운 안전전략 (안보와 안전)

□ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 지역적인 빈곤, 불평등과 고실직의 증가를 초래하는 경제적 변화, 군비의 증가, 대규모의 인구이동, 반복되는 자연재해, 생태계의 파괴, 새로운 전염병 및 자연자원에 대한 경쟁의 증가에 의하여 새로운 불안의 시대가 도래할 것 같음. 게다가 종교로 인한 분쟁의 증가에 직면하고 있음.
- 안전에 대한 계속되는 위협은 위협과 안정에 대한 우리의 관념을 변화시킴. UN은 세계가 준비하여야 할 6가지 위협군을 제시함: 1. 국가간의 전쟁; 2. 시민전쟁 등 국가내 폭력; 3. 빈곤, 전염병; 4. 핵/방사능/화학/생물무기; 5. 테러리즘; 6. 국제조직범죄
- 사람들이 물리적 위협뿐만 아니라 심리적 인식에 근거하여 더욱 불안감을 느낄 것으로 예상됨. 세계화는 거대한 경제적, 문화적, 정치적 변동을 일으킬 것임. 이런 변화는 특히 선진세계의 중산층에게 큰 영향을 끼칠 것임. 일

부 개발도상국에서는 취약한 정부, 뒤쳐지는 경제, 종교적 극단주의 그리고 젊은이의 갑작스러운 증가에 의하여 내부분쟁을 일어날 수 있음. 예전에는 지역적 충돌이 세계전쟁을 야기하였으나 향후 15년 동안은 힘의 충돌이 전면전으로 확대되는 경우는 과거 어느 때보다 낮을 것임.

- 전 세계적으로 군사력 충돌에 의한 전쟁은 줄고 있으나 테러리즘은 악화되고 있으며 아직도 2만 7천개의 핵무기가 존재. 분자의학 제조법, 계능, 다른 소프트웨어에 대한 인터넷 접근, 조직범죄의 방사능 물질에 대한 접근은 개인이 WMD를 만들고 사용할 수 있는 기회를 제공. IAEA는 과거 2년 동안 방사능물질의 밀수가 2배 이상 증가했음을 보고. 민주주의, 전 세계적인 교역, 글로벌뉴스매체, 인터넷, 국제여행, UN의 진화, 생활수준의 향상은 인류에게 평화가 가능하다는 믿음을 심어주고 있음.

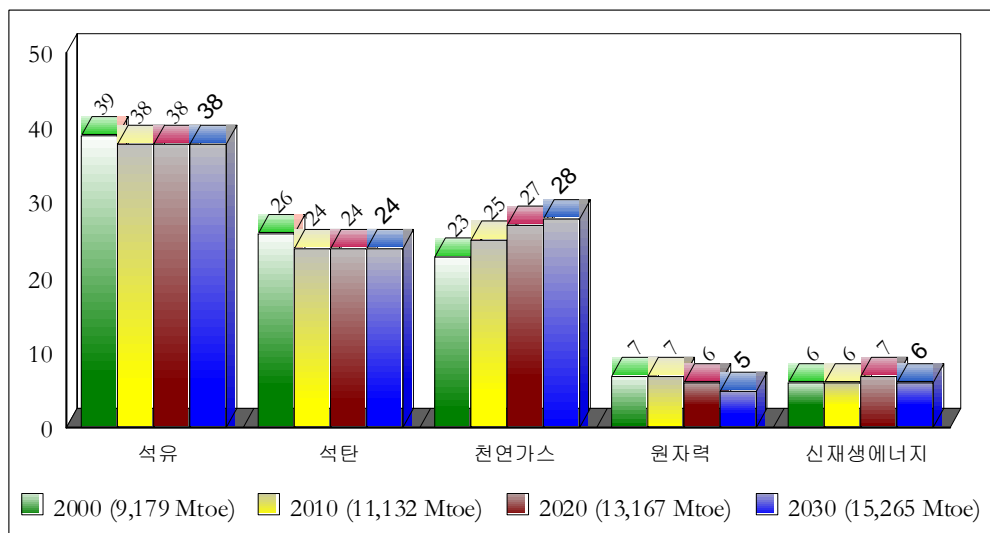
#### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 이미 미국의 요청에 따라 이라크 북부 아르빌에 자이툰 부대를 파병하였지만, 외국에 군사력을 파견한다는 것, 특히 전투가 진행 중인 곳에 군대를 파견한다는 것은 국가안보와 직결되는 중요한 결정이었기 때문에 초기부터 파병여부에 대한 국민들 사이의 격렬한 찬반 논쟁을 일으켰음. 이라크 저항단체가 자이툰 부대와 한국인에 대한 공격을 공언한 만큼 그에 대한 대비가 필요한 것으로 판단되어 ‘국가 대테러활동 및 테러행위에 의한 피해자 보상에 관한 법률’을 제정의 필요성이 대두함. 즉 테러방지법 제정의 필요성으로 “자이툰 부대 이라크파병에 따른 테러 위협”을 꼽고 있음.
- 안보·안전 이슈와 관련된 우리의 당면한 과제는 북한의 핵무기 문제임. 북한의 핵문제는 부시2기 행정부 출범이후 더욱 뜨거운 이슈가 되었고 이에 정부는 북한의 핵문제를 해결하기 위해서 직접적, 간접적인 외교 안보정책 수립과 국제공조에 최선의 노력을 다하고 있음.
- 한국은 지금까지는 국제테러에 비교적 안전한 지역이었으나, 중동지역의 문제가 바로 우리의 안보위협상황이 되었고, 국제간 테러에 대한 대비가 더욱 강화되고 있는 시점임.

## 차. 에너지 수요의 해결

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 경제협력개발기구(OECD)산하 세계에너지기구(IEA)의 2006 세계 에너지 전망 보고서에 의하면 수십년 내에 에너지 수급 불균형으로 에너지 가격이 급등하는 등 세계 각국이 에너지 대란의 위기에 직면할 것이며, 세계 에너지 수요는 2030년엔 현재보다 53% 늘어날 것임.
- 또 세계 석유 생산의 40%를 차지하는 석유수출국기구(OPEC)의 석유 공급량은 향후 5~7년 사이에 한계에 도달할 것으로 예상되며, 사우디아라비아, 이란, 이라크 등의 정세 불안과 테러리스트의 공격 노출 등으로 인해 공급 불안정은 심화될 것임.
- 2005년 현재 8400만 배럴인 하루 원유 수요량은 2030년에는 1억1600만 배럴로 늘어날 것으로 예상되며, 특히 세계 에너지 수요의 70% 이상이 중국과 인도 등 개발도상국에서 발생할 것임. 전 세계 천연가스 매장량의 절반이 이란과 러시아에 몰려 있으며, 이들 나라가 자원을 무기화할 가능성이 높음에 따라 공급 불안이 가중될 것임.



출처: 국제에너지기구, 『세계에너지전망』 IEA World Energy Outlook

〈그림 2-7〉 연료화 에너지 전망

- 또 전 세계의 에너지 소비가 현 추세를 유지할 경우 오는 2030년 에너지 수요와 온실가스 배출량이 지금보다 50% 이상 늘어날 것이며, 중국은 2010년 이전에 미국을 제치고 세계 최대 이산화탄소 배출국이 될 것임.

#### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 한국은 세계 10위의 에너지 소비국이자 세계 5위의 원유수입국이며, 세계 2위의 석탄 및 천연가스(LNG) 수입국으로 97%가 넘는 에너지를 수입에 의존하고 있음. 자원수입량 중 해외자원개발을 통한 독자개발수입 비율은 석유 3.8%, 천연가스 3.6% (2004년) 등 실제적인 개발에 의한 수입은 저조.
- 국내의 경우, 에너지원의 대외 의존도 증가, 중동정세의 불안정, 중국과 인도의 성장에 따른 에너지 자원의 수요 증대로 인한 향후 수급 불안, 환경규제의 가시화 등으로 에너지 안보 불안이 가중되고, 이는 동북아시아 전체에 영향을 미칠 것으로 예상. 특히 아시아권에 근접한 에너지 공급자가 주로 러시아 지역으로 한정된 상황에서 자원분배를 둘러싼 동북아 국가들간의 경쟁은 심화되고 있으며, 장기적으로는 동북아시아 유일의 에너지 공급원이 될 시베리아 지역을 선점하기 위한 노력이 가중되는 중.
- 또한 에너지 안보와 관련한 북한변수로는 핵개발 프로그램으로 인해, 국가 경제 자체가 위협받을 수 있고 극단적인 상황에서는 정치적·안보적 위기상황으로 이어질 수도 있음

### 카. 과학기술의 발전

#### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 최근 과학기술의 융합화·복합화 추세로 인해 연구개발(R&D)에 있어 시스템적 접근 및 개발과제가 대형화되는 추세. 이로 인한 R&D 비용이 급격히 증대되고, 첨단기술 추세에 대한 신속한 대응을 위해 R&D, 생산, 마케팅 등에서 규모의 경제를 실현할 수 있도록 정부·민간 공히 연구조직의 대형화가 지속적으로 추진되고 있음.
- 선진국에서는 기술혁신 전략의 일환으로 R&D 서비스 아웃소싱이 활발히 진

행되고 있으며 연구개발의 대형화에 따른 자금조달 및 리스크(risk)분담을 위해 국가간, 기업간, 정부-민간부문간 협력이 증가되는 추세이다. 미국은 지구자원, 기후, 환경 등 기초 R&D에 대한 국제협력을 활발히 수행하고 있으며 EU는 Framework과 같은 권역내 다자간 연구사업 중심으로 국제협력을 추구하고 있음.

- 한편 표준·지적재산권 분야에서도 미국, 일본 등 주요 선진국은 지적재산을 경제성장의 원동력으로 인식하고, 자국 산업기술의 국제적 확산 및 세계 시장 지배 전략의 일환으로 국제 기술 표준화 활동 및 지적재산 조정체계 강화를 꾸준히 진행하고 있음.

#### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 우리나라의 과학기술 개발체제는 후발국형에서 선진국형으로 전환되는 단계로서 모방을 통한 추격(catching-up) 전략과 신기술을 통한 선도(frontier) 전략이 공존하고 있는 상태에 있음.
- 일부 대기업은 독자적 기술개발을 통하여 경쟁우위를 창출하고 시장을 선점하는 시장선도형 전략을 구사하는 수준에 도달하였으나 중소기업의 경우 일부 신기술기반기업은 대기업·연구기관의 전략적 파트너 역할을 수행하고 있는 기업도 있으나, 아직 상당수의 중소기업은 외부기술의 도입·모방에 의존하여 연구·개발단계를 거치지 않고 바로 생산단계로 돌입하는 후발국형 전략에 머물러 있는 수준임.
- 또한 국가 전체로 보았을 때에도 최근 5년간의 지속적 R&D투자 확대에도 불구하고 국가경제규모의 차이(한계)와 일천한 R&D 역사로 인해 주요 과학기술 선진국에 비해 투자 총액규모가 낮은 수준. ('04년 기준 총 연구개발비 규모는 미국의 1/15, 일본의 1/7 수준)
- 표준·지적재산권 분야에서 우리나라의 경우 양적 성장에 비해 질적 경쟁력이 미흡하여, 고부가가치 원천특허가 부족으로 인한 기술무역수지가 적자가 지속되고 있는 형편임(사례: 지난 10년간 국내 휴대폰업체의 美 퀄컴사에 대한 로열티 지급액 이 3조 이상으로 추산).

## 타. 세계화

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 전세계적으로 세계화 및 지역경제통합이 활발히 진행되고 있으며, 이로 인해 과학기술 발전에 따라 정보화가 급속히 진전되고 있다. 무역투자 자유화, 다국적기업의 세계화 전략 등으로 전세계 모든 국가가 단일시장으로 통합되어 가는 추세에 있음.
- 특히 전세계 총 무역량('05) 중 50% 이상이 지역무역협정 국가간 거래로 이루어지고 있음. 세계화의 진전으로 금융의 국제적 동조현상이 심화되고, 세계경제의 불안정성이 증대되며, 기업은 무한경쟁에 직면해 있음. 세계화에 대한 적응능력에 따라 국가와 기업의 성장이 좌우되고 있으며, 지식기반경제로 급속히 이행됨에 따라 기존 산업사회와 다른 새로운 패러다임이 대두되고 있음.
- 이는 결국 지식의 창출 및 활용 능력이 혁신체제로의 성공적 전환을 결정하는 핵심요소로 부상되고 있으며, 국가간, 기업간, 개인간 정보화 격차(Digital divide)가 확대될 가능성이 높아지고 있음.

### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 과학기술은 자본 및 노동과는 달리 수확체증적으로 발전하고 있으며, 무역 의존도가 높고 IT기술이 발달한 우리나라는 경제시스템을 한단계 업그레이드시켜 선진국으로의 도약을 가능케 하고 있음. 그러나 세계화·정보화의 결과로 나타날 수 있는 소득불평등, 산업, 기업, 계층간 혁신격차의 확대 가능성에 대한 해결 방안에 대한 고려가 있어야 함.
- 금융자본의 세계화가 지속됨에 따라 세계 경제의 공조화 현상이 심화되고 있으며, 이러한 변화를 주도하는 미국의 쌍둥이적자(Twin deficits) 문제가 해소되지 않을 경우, 단기적으로 무역수지와 환율과 관련된 국가 간 갈등 심화, 중기적으로 국제 정책공조체제의 위협, 장기적으로 국제경제체제 변동 등 세계경제의 심각한 조정기 국면이 초래될 경우 국내에 심각한 영향을 미칠 수 있음.

- 경쟁에 기초한 시장경제시스템이 범세계적 경제 질서로 확립되면서, 국내 경제 또한 글로벌 스탠더드에 부합하는 유연한 경제체제 구축에 대한 요구가 증대하고 있음. 특히 자본 유치를 위한 국가간 경쟁 격화는 국내의 공공 인프라와 서비스 개선, 조세 감축 등 공적부문의 효율성 제고 촉진을 요구하고 있음.
- 세계화가 가져오는 교란에 대응하기 위해서는 지역간 협력이 필요하고 이를 위해서 우리는 동아시아 국가와 무역, 투자, 금융 등 다양한 차원에서 협력이 요구되고 있으며, 중국과 일본 그리고 아세안과의 협력 강화를 통해 동북아 3국의 미래지향적 협력 체계 구축 필요성이 높아지고 있음

## 파. 연령층의 변화(저출산·고령화)

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- UN은 세계인구가 현재 65억에서 2030년까지 80억 이상으로 증가할 것으로 예상함. 그러나 대부분의 선진국가는 인구증가율이 낮고 2010년대에는 고령인구 비율이 급속히 증가할 것임. 이들 국가들은 서비스 부문 및 고등교육을 요구하는 직업에 더 많은 인력이 필요할 것임. 인구고령화는 소비구조를 크게 변화시키며 고령인구를 위한 상품과 서비스가 더욱 생겨날 것임.
- 인구통계의 변화는 사회와 경제에 다양한 영향을 미침: 소비자 기대의 변화; 천연자원에 대한 수요 증가; 건강관리에 대한 요구 가속화; 인력구성의 변화; 사회적 가치, 종교적 믿음 및 문화적 규범의 발전
- 예상되는 인구통계의 변화는 다음과 같음:
  - 세계인구는 20억이 증가하여 2020년까지 80억이 될 것임. 대부분의 성장은 중국, 인도, 인도네시아와 같은 현재의 개발도상국에서 일어남. 아시아 문화는 세계적인 상화작용, 사회적 가치 및 행태의 형성에 큰 영향을 줄 것임;
  - 2015년까지, 역사상 처음으로 세계 인구의 대다수가 도시에 거주할 것이며, 2030년까지는 인구의 60%가 도시에 거주할 것임;
  - 민영화와 외국투자의 증가, 무역자유화, 커뮤니케이션 강화 등 많은 요인들

이 2020년까지 세계적인 이동을 초래하여 더욱 다양한 상태로 만들 것임;

- 전례에 없던 속도로 인구 고령화가 일어날 것임. 2050년까지 전 세계적으로 15세 이상의 수는 역사상 처음으로 15세 미만의 수를 초과할 것임. 2000년에 65세 이상의 인구가 7%이던 것이 2050년에는 거의 16%가 될 것임. EU, 일본은 가장 즉각적인 고령화의 영향에 직면하고 있음. 정치적 불안정과 중요한 문화적 변화 이외에, 인구의 고령화는 낮은 경제성장을 초래할 것임;
- 개발도상국은 젊은이들이 일시적으로 증가할 것임("youth bulge"). 젊은 인구의 증가로 인해 정치적인 불안정이 나타날 수도 있으며 결국 경제성장을 저해하게 될 것임.
- 세계 인구는 2020년에 73.4억명이 될 것으로 전망됨(2005년 64.2억명). 2020년의 세계인구는 중국, 인도, 미국 순일 것으로 예상됨(각각 14.3 억, 13억, 336백만). 일부 나라의 고령화 속도는 매우 가파르며 15-64세 인구에 대한 65세 이상의 인구비율인 노령인구 의존율은, EU25의 경우 2020년에 거의 1/3에 달할 것임(2005년에는 25%).
- 반면에 미국은 25%(2005년에는 19%)으로 예상되는 데 미국의 경제성장은 노동력의 증가에 의하여 이끌어지는 것으로 보임. 선진국 중에서 거의 유일하게 미국의 인구는 향후 15년 동안 계속해서 비교적 높은 속도로 증가할 것임(이런 현상을 미국의 "인구통계학의 예외"라고 부름). 미국 노동연령 인구의 연간 평균 증가 속도는 2006-20년의 경우 연간 0.5%로 예상됨(2010년까지의 거의 1%에서 2010-20년에는 0.3%로 줄어들 것임).

#### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- 급속한 출산율 하락과 세계적으로 유례가 없는 빠른 속도의 고령화가 동시에 진행됨. 합계출산율은 1.08명('05)으로 세계 최저 수준임. '00년에 이미 고령화사회(노인인구비율 7%)에 진입하였으며 '26년에는 초고령사회(노인인구비율 20%), '50년에는 세계 최고령 국가(노인인구비율37.3%)로 전망됨

## 하. 세계경제의 통합(지역내·지역간 경제활동의 변화)

### □ 세계 관점에서 살펴본 변화 전망

- 금융부문은 정보통신발달에 따른 가상 거래의 활성화와 함께, 대형화, 글로벌화가 크게 진전될 전망이다. 다국적 기업은 통합된 시장에 부응하는 경영 효율화가 크게 진전되며, 기업의 특성과 특화 전략에 따른 차별화가 진행될 것으로 예상
- 세계 경제의 통합화에 따라 e-커머스의 성장은 가장 낮은 가격으로 원재료와 제품을 구매할 수 있도록 할 것이며, 동유럽은 EU에 보다 완전히 통합될 것임.
- 과거 민족국가들은 대개가 자급자족 상태였으나 수십 년에 걸쳐 국가간 분업구조가 형성됐고, 지금은 국가간 분업이 진행돼 상호 의존도가 높아지고 있음. 이로서 세계가하나의 단일경제 체제로 옮겨가고 있는 것이며
  - (사례) 미국기업들은 연간 810억 달러 규모의 상품과 서비스를 일본에서 생산하여 판매하고 있음. 이는 세계경제의 개념으로 이해되어야만 하는 현상임
- 이러한 세계경제의 통합은 미국-캐나다간 자유무역 협정, 미국-멕시코간 협정, EC의 통합, 오스트레일리아와 뉴질랜드의 자유무역 협정 등 많은 변화로부터 쉽게 증명될 수 있음.
- 세계화, 지역경제통합 및 FTA 등을 통한 시장개방의 확대로 글로벌 시장에서 기업은 무한경쟁에 직면. FTA 확산과 다자주의 진전과 세계 각국의 정책당국간 협력 강화가 예상됨.

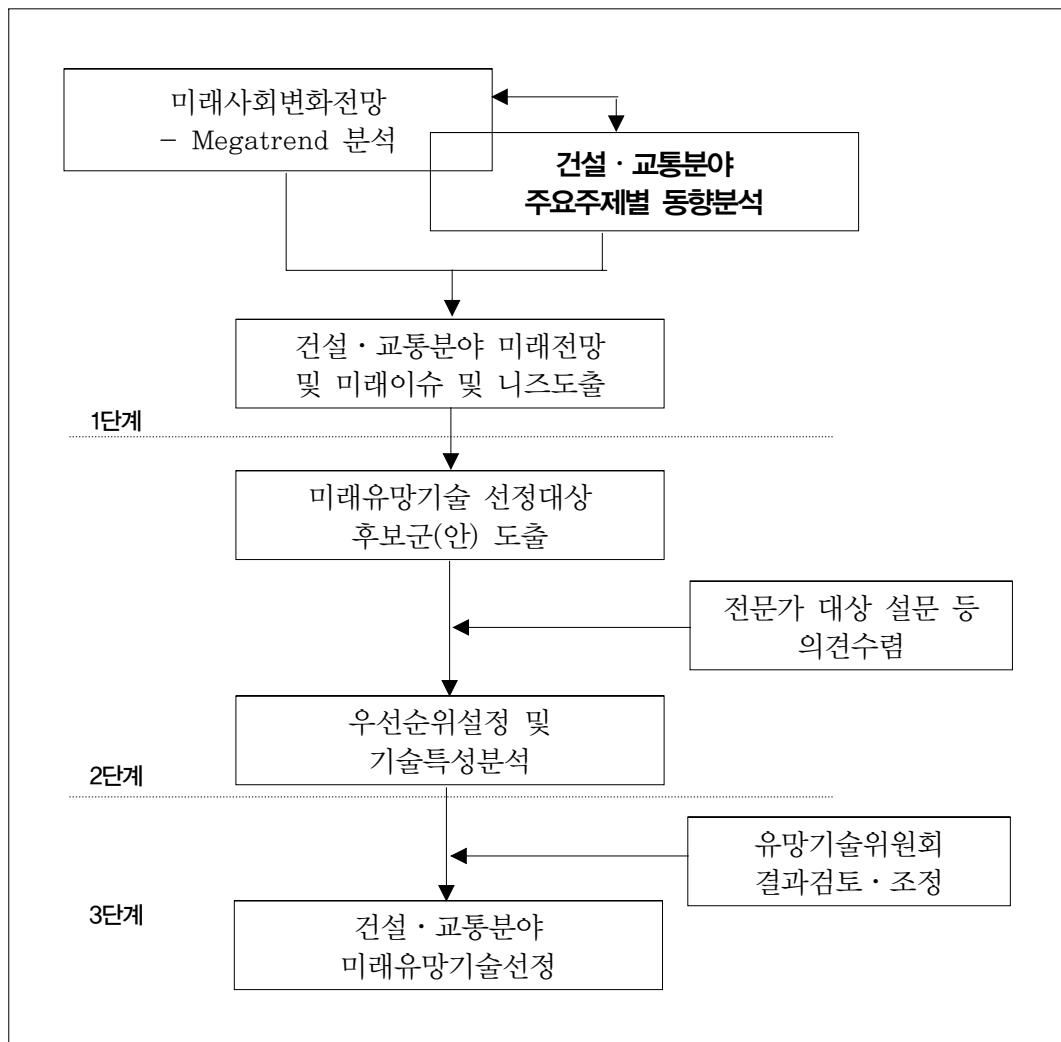
### □ 우리나라 관점에서 살펴본 변화 전망

- FTA 등의 시장개방은 전세계적 추세이며, 이에 따라 국내외 시장에서의 경쟁이 격화. 상품뿐만 아니라 서비스 시장의 개방이 확대되고 가격경쟁력뿐만 아니라 비가격경쟁력도 중요해짐. 국내 산업 및 고용구조의 전반적인 변화를 초래할 전망이다

## II.2 건설·교통 주요주제별 동향분석

### □ 연구 목표

- 본 연구의 최종목적인 건설·교통분야 미래유망기술 도출을 위해서는 건설·교통분야 미래전망 및 니즈 도출이 필요하며, 이의 기초가 되는 건설·교통분야 주요 주제별 동향분석이 요구됨



〈그림 2-8〉 「건설·교통 주요주제별 동향분석」(전체추진절차 중)

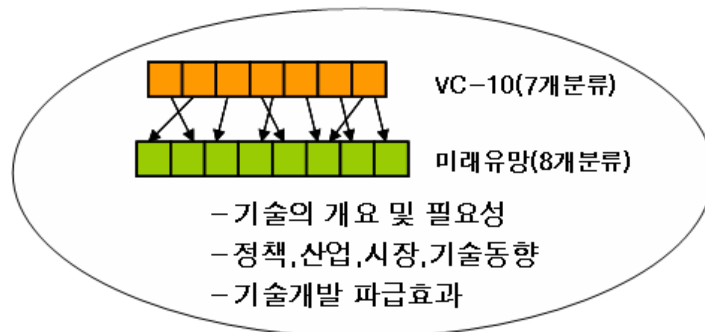
□ 연구방법 및 절차

- 주제별 동향분석을 위해 우선 건설교통 R&D혁신 로드맵(VC-10)과 동일한 7개 분야로 나누어 관련기술 분야의 논문, 보고서 등 문헌조사를 실시하였음
- 이를 바탕으로 본 연구에서는 유사한 기술분야를 통합·조정하여 8개 주제로 재분류하고, 건설·교통분야 8개 주요주제별로 동향분석 자료를 정리하였음.

〈표 2-5〉 건설교통기술의 구분

구분	건설교통 R&D 로드맵		본 연구
건설 분야	건설기술혁신	- 스마트하이웨이, 초장대 교량, 환경친화적 수자원 시스템, 생산성 안전 향상	- 미래건축기술 - 21세기 인간친화형 도시기술 - 차세대 인프라 구축기술 - 첨단플랜트기술
	플랜트기술고도화	- 가스플랜트, 해수담수화플랜트, 친환경에너지플랜트	
	첨단도시 개발	- U-ECO City, 복합공간 개발, 도시재생시스템, 지능형국토정보	
교통 분야	교통체계 효율화	- 지능형교통체계, 미래형교통시스템	- 도로교통 운영 및 효율화 기술 - 미래철도교통기술 - 미래항공교통기술 - 교통연계 및 물류시스템 기술
	미래철도기술개발	- 고속철도, 일반철도, 도시형철도	
	항공 및 물류선진화	- 항공운행시스템, 물류교통시스템	
기타	기술인프라인력육성	- 기술표준화, 정책개발	- 각 분야에서 언급

건설·교통 주요주제별 동향분석



〈그림 2-9〉 건설·교통 주요주제별 동향분석의 주요 내용

## □ 기술주제별 동향분석의 주요 내용

- 본 연구의 목적인 건설교통분야 미래전망 및 니즈, 기술목록 도출을 위해 논문, 보고서, 인터넷 자료 등 다양한 문헌조사 과정을 거쳐, 지난 2006년 건설교통부와 건설교통기술평가원에서 발표한 건설교통건설교통기술R&D 로드맵 보고서와 동일하게 7분야 20개 기술로 국내외 동향자료를 우선적으로 정리하였음.
- 건설교통 R&D 로드맵 보고서에서는 건설교통분야를 7분야 즉, 건설기술혁신, 플랜트기술고도화, 첨단도시 개발, 교통체계 효율화, 미래철도기술개발, 항공 및 물류 선진화, 기술인프라 및 인력육성 등으로 구분하였음.
- 본 연구에서는 위와 같이 조사된 자료를 기술별 유사성과 연관성을 고려하여 미래건축기술, 21세기 인간친화형도시, 차세대인프라, 첨단플랜트(이상 건설분야), 도로교통 운영 및 효율화, 미래철도교통, 미래항공교통, 교통연계 및 물류 고도화(이상 교통분야) 등 8분야로 구분하여 기술의 내용, 국내외 동향 및 그 파급효과 등을 살펴봄[Ⅱ.2-1~Ⅱ.2-8 참고].
- 미래건축기술에서는 첨단재료개발, 고성능·경량화, 자동화·지능화 및 IT 기반 건설 프로세스 혁신, 안전관리 네트워크기술 등을 포함한 건설 안전성 및 생산성향상 기술, 1,000미터, 200층의 초고층 건축물을 1,000일에 건설하기 위한 설계·시공기술로 정의할 수 있는 초고층빌딩 및 인공섬 조성 기술 등을 포함[Ⅱ.2-1 참고]
- 21세기 인간친화형 도시기술에서는 환경기술을 적용한 생태도시단지 개발과 이를 실제 적용한 U-Eco City, 포화상태에 이른 도시의 기능 개선을 위한 도시재생기술에 대하여 살펴봄[Ⅱ.2-2 참고]
- 차세대 인프라 구축분야는 포화상태에 이른 기존 인프라에 대한 개선 및 확충을 포함하며, 해저터널 및 지하공간과 같은 새로운 공간 개발로 인프라 확충 관련된 내용을 다룸[Ⅱ.2-3 참고].
- 첨단 플랜트 분야는 LNG와 GTL을 포함한 가스플랜트, 해수의 담수화와 관련된 담수화플랜트 그리고 친환경에너지플랜트 등으로 구분하여 살펴봄[Ⅱ.2-4 참고].
- 도로교통 운영 및 효율화 분야에서는 기존 도로교통에 정보통신기술 등 첨

단기술을 접목하여 운영 효율성을 제고하는 방향과 신 개념의 교통기술을 개발하는 방향으로 구분[Ⅱ.2-5 참고]

- 열악한 도시교통환경 개선을 위한 최적 대안으로 부각되고 있는 미래철도교통에서는 고속철도, 도시형철도 및 기타 기술로 구분하여 국내외 동향을 살펴보았음[Ⅱ.2-6 참고].
- 미래항공교통에서는 항공운행기술과 항공기개발 분야로 구분하여 항공운행 기술은 다시 항공안전, 항공운행, 항공감시 등 3분야로 구분하고 관련 내용을 살펴보았고, 항공기개발분야에서는 항공기를 구성하는 소재, 전자, 제어 등 다양한 하부체계를 종합하는 체계종합기술로 간략하게 언급[Ⅱ.2-7 참고]
- 교통연계 및 물류시스템부분에서는 첨단기술을 적용한 물류체계의 구축 및 개선을 통한 물류 고도화 기술과 함께 인적, 물적자원의 이동성과 교통 사용자 편의 증진을 위한 교통연계기술도 함께 언급[Ⅱ.2-8 참고]

## Ⅱ.2-1 미래 건축 기술

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 생산성·안전 향상 기술의 범위는 첨단재료개발, 고성능·경량화, 자동화·지능화 및 IT기반 건설 프로세스 혁신, 안전관리 네트워크기술 등과 관련
- 생산성은 일반적으로 산출과 투입의 비율로 정의되며 개별요소 생산성(노동 생산성, 자본 생산성)과 총요소생산성으로 구분
  - 개별요소 생산성은 개별요소 투입량과 산출량의 관계를 나타내는 반면, 총요소생산성은 모든 생산요소의 투입이 변화할 때 전체 생산요소 투입량과 산출량의 관계를 설명하는 개념
  - 생산성 향상은 기술 변화, 신규장비의 도입, 근로자의 교육과 훈련 및 학습 효과, 경영 개선 등 노동과 자본의 양적 투입 이외의 여러 가지 질적 요인

까지 포함하여 종합적으로 영향

- 안전이란 “위험이 생기거나 사고가 날 염려가 없음. 또는 그런 상태”를 말하며, 건설산업의 안전은 관리 개념에서 접근
  - 건설안전관리는 문명의 발달과 더불어 인위적으로 축조되는 구조물의 설계, 시공, 준공, 유지, 해체까지의 전 단계에 걸쳐 발생 가능한 위험요인을 사전 또는 사후에 파악, 분석하여 각각의 단계에 과학적으로 대응책을 수립, 적용할 수 있는 안전관리로써 안전사고 및 재해를 예방하고 나아가 개인, 기업 및 국가의 총체적 이윤추구를 위한 총체적이며 독자적인 안전관리활동
- 최근 국내외 건설현장 숙련공 부족 문제의 해결과 3D 산업에서 첨단산업 분야로의 변화가 절실히 요구되고, 건설산업의 이미지 제고 및 미래 건설산업의 국제경쟁력 확보 등을 위한 기술적 접근방법으로서 건설자동화 분야에 관한 관심이 지속적으로 증대되고 있으므로, 향후 건설자동화 관련 연구개발 투자는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨

#### □ 초고층 복합빌딩시스템 및 인공섬 조성기술

- 초고층 복합빌딩시스템은 높이 1,000미터 및 200층 이상의 건축물을 1,000일 내에 건설하기 위한 설계 및 시공기술 확보
- 인공섬이란 해안에서 거리가 떨어져 있는 해역에 인위적으로 건설하는 섬으로, 구조형식에 따라 매립식(수심 20~50m)과 부체식(浮體式, 수심 100m)으로 구분
  - 인공섬은 연안부 매립, 연안 인공섬 건설 그리고 해양 인공섬 건설 등의 형태로 발전
  - 육역과의 관계로 인공섬을 구분할 경우, 해양에너지기지과 해저자원개발기지 등 육지역 지원 인공섬과 해상공항 등과 같이 본래 육역에 있어야 될 기능을 해양으로 이전한 경우로 구분

## 나. 기술의 필요성

- 건설산업은 노동인구의 노령화, 숙련공 부족 등으로 인한 생산성이 저하되고 있으며, 건설자동화 기술을 통해 개선 필요
  - 건설업의 생산성은 국내 타 산업 및 선진국에 비해 매우 낮은 수준으로 건설업 종사자 1인당 부가가치 증가율은 91~99년간 평균 4.8%로 전 산업 평균 10.5%의 절반이하 수준
  - 국내 업체는 그 동안 단순시공 등 저임금의 노동력에 바탕을 두고 국제 시장에서 생존해 왔으나, 고임금의 비용구조와 개발도상국의 추격으로 국제 경쟁력이 떨어지고 있으며, 시설물에 대한 건설단가와 공기 경쟁력은 경쟁 상대국보다 열위
- 건설산업에서도 전주기적사업관리와 아울러 건설정보의 통합 관리와 흐름을 원활하게 하기 위한 정보화 인프라 구축 필요
  - 국내업체는 그동안 단순시공 등 저임금의 노동력에 바탕을 두고 국제시장에서 생존해 왔으나, 고임금의 비용구조와 개발도상국의 추격 등 국제경쟁력이 떨어지고 있음
  - 건설산업의 생산성은 타 산업 및 선진국에 비해 매우 낮은 수준이며, 2005년 발효된 DDA(Doha Development Agenda)는 과거 1995년에 체결한 WTO협정보다 훨씬 건설서비스시장 개방에 따른 영향이 클 것으로 전망
- 환경부하저감형 고성능 건설재료와 관련하여 기존 시설물에 대한 과학적이고 합리적인 유지관리를 위해 성능이 우수한 보수 및 보강용 재료의 개발 및 활용 필요성 증대
  - 콘크리트, 아스팔트 및 강재 등 천연골재 자원의 고갈, SOC 수명 연장을 위한 재료 성능개선 및 기능 다양화, 첨단 신소재활용, 환경친화적인 건설재료 개발 필요
  - SOC 시설물의 최종사용자인 국민들의 다양한 니즈를 충족시키기 위해, 다양한 기능이 부가되고, 환경에 친화적이며 경관이 미려한 재료 개발 및 활용 요구
- 정보통신 산업, 신소재 산업을 비롯한 6T 산업의 발전이 매우 비약적으로

- 이루어지고 있으므로, 첨단 기술을 건설산업에 접목시켜 건설기술을 고도화 및 선진화 필요
- 첨단 IT기술에 건축기술을 접목한 인텔리전트빌딩은 공간의 쾌적성과 효율성, 지원성을 높인 인터넷/디지털 시대 대응형 건물로 첨단 분야의 기술이 망라되어 건립되는 고부가가치 산업
  - 지식기반 고부가가치 건설산업으로의 전환을 지원하기 위하여 가상건설환경시스템에 기반한 건설정보통합시스템개발 및 협업에 의한 동시공학기술 지원시스템개발 시급
  - Computer Graphics 기술을 활용한 설계, 시공, 공사 관리 Tool을 개발하여 건설산업의 Life cycle인 기획-설계-시공-유지관리에 대한 통합적이고 효율적인 관리가 가능
- 시설물상태평가기술개발, 시설물성능유지 및 향상기술개발, 효율적인 시설물 관리를 위한 정보화시스템 구축, 최적 의사결정시스템개발 등을 통해 안전성 및 사용성 증대 필요
- 우리나라는 새로운 시설물의 건설 및 신설 위주로 진행되어 왔기 때문에 시설물 유지관리체계가 정립되지 못하였으며, 현행 체계는 1990년 중반 성수대교 및 삼풍백화점 붕괴사고와 같은 대형 참사 이후에 급조된 시설물 유지관리체제로 시설물의 유지관리 보다는 안전확보에 필요한 최소한의 기준만 마련된 상태
  - 효과적이고 효율적인 시설물유지관리를 위해서는 시설물의 현재 상태를 정확하게 평가하여 필요한 유지관리 조치를 적합한 시기에 실시하여야 하나, 국내 유지관리조직, 예산, 시설물평가기준 및 평가기술이 이러한 목적을 달성하기에는 미흡
  - 시설물은 지속적인 유지관리를 통하여 안전성을 확보하고 사용수명을 연장하는 것이 필요하나, 국내 시설물 보수 및 보강기술은 낙후되었으며 일부 적용하고 있는 공법의 경우 장기적인 성능검증 없이 시공이 이루어지고 있는 실정
- 초고층 건축은 도심환경복구, 인간친화형 도시설계, 교통문제 해결 등 환경친화적이며 도시 환경문제를 해결할 방안으로 필요

〈표 2-6〉 초고층건축의 현재와 미래

구분	현재	미래
개발배경	양적인 팽창	질적인 향상
용도	오피스, 상업	Mixed-Use
성격	랜드마크적 기능	입체도시
패러다임	모더니즘적, 기능성 및 효율성	환경 지속 가능성

- 해안에 거주시설을 만드는 것은 해양공간 이용을 극대화하기 위한 것으로 육상공간이 과밀해지면서 도시인구가 거주하고 활동하는데 필요한 가용 토지가 부족해짐에 따라 공간수요의 충족을 위해 해상도시를 건설하는 것이며, 주거장소가 건설되는 위치에 따라 해상도시, 해중도시, 해저도시로 구분할 수 있으나 해상도시를 제외한 해중 및 해저도시는 구상단계 수준

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 정책동향

- 2005년도 건설교통부 연구개발 사업에서 신규사업으로 추진되는 ‘첨단융합 건설기술개발사업’은 IT, NT 등 첨단 건설기술과 융합하여 차세대 복합 건설기술을 개발하기 위한 사업으로서 첨단소재개발 및 건설로봇개발 등 6개 분야 기술개발 추진
- 국내에서는 별도의 건설용 신재료 및 신소재의 개발을 위한 프로그램이 시행된 바가 없으며 다만, 건설교통 국가 R&D 추진 틀 속에서 고성능 콘크리트의 개발과 시공기술의 실용화에 대한 연구방향 제시
- 제3차 건설기술진흥기본계획의 일환으로 건설기술혁신사업 5개년계획(2003~2007)이 추진되면서 건설기술R&D투자 본격화
  - 건설기술혁신사업에서는 5가지의 전략적 목표를 설정하고 있으며, 그 중에서도 건축(마감)재료와 관련된 성능평가제도개선을 주요 내용으로 하고 있음

- 건설교통부에서는 2007년까지 총 436억 원을 투입 도면 등 문서표준화시스템 운영 및 확산, 건설지식 공유환경 구축, 건설부문 IT 응용기술 연구 개발, 건설정보화 지원체계 강화, 가상현실을 이용한 건설관리시스템 개발 등에 노력
- 선진 각국의 초고층 건축 건립에 대한 관심은 높이 경쟁을 통한 상징적 이미지 확보에만 있는 것은 아니며, 21세기 도시가 직면한 도시과밀과 환경문제 해결을 위한 새로운 방향으로 설정
  - 집적화를 통한 효율성과 환경측면의 고려가 필요하며 시대에 맞는 정치·사회적 배려와 법제도의정비가 필요
- 최근의 인공섬은 해양이 가진 광대한 공간을 자원화 함으로써 인공섬의 역할을 단지 새로운 육지의 창출에 그치는 것이 아니라 새로 창출되는 공간을 유효적절하게 활용
  - 항공수요의 증가에 따라 선진국에서는 공항이용시간 단축과 소음문제 해결을 위해 해상공항 건설 추세
  - 인공섬에 공항을 건설하려면 3,000m 이상의 활주로가 필요한데, 일본 오사카의 간사이(關西) 신 국제공항은 수심 20m의 해상에 매립면적 1,200ha, 3,500m 활주로 1개를 갖추는 1단계를 1994년에 완공하였으며, 24시간 연속으로 이용이 가능
- 인간은 지상에서 생활하고 공장, 발전소, 정유소 같은 산업시설을 해상에 건설하려는 해상 콤비나트 구상도 점차 현실화
  - 해상쓰레기 소각장에 대한 연구가 세계 각처에서 활발히 진행 중에 있는데, 이 공장에서는 쓰레기 소각시 발생하는 열에너지를 이용하여 발전도 하고 해수를 담수로 만들
  - 일본에서는 지금까지 이룬 기술개발 성과를 실증할 수 있는 신해양기술도시(Marine Technopolis)의 건설계획을 추진 중. 이 도시는 외해역에 인공섬을 만들고 그 주위의 해상에 호텔, 문화회관, 해양기술관 같은 시설을 건설하여 해상터널로 연결

## 나. 산업 및 시장동향

- 건설시장은 주택수요 등의 민간수요에 민감하게 반응하며, 주택수요는 또한 정부의 부동산정책에 따라 반응
  - 국내의 경우 주택가격 안정화 조치들이 건설시장을 냉각시키고 있어, 단기적으로는 정부정책으로 인하여 건설재료 시장이 일시적으로는 다소 위축될 수는 있으나, 고기능성 및 다기능성에 대한 요구, 행정수도건설, 사회간접자본확충 등에 따라 정책도 시장 고급화 및 확대를 유도하는 방향으로 전환 예상
- 건설교통부에 따르면 세계의 건설시장 규모는 2004년 기준 4조 1,364억 달러에 이르며, 2009년에는 5조 2,926억 달러에 이를 것으로 추정

### □ 건설기술 분야별 동향

- 건설자동화 장비산업의 시장규모는 노동력 고령화 추세와 맞물려 지속적으로 증가할 것으로 전망
  - 2006년 건설교통부 보고자료에 따르면, 건설자동화 장비산업의 시장규모는 5년 단위로 평균 50%이상 증가 예상
  - 일본 로봇공업협회에서 발간한 자료에 따르면 일본의 건설용 자동화 장비가 차지하는 시장규모를 금액기준으로 2005년에 1,000억 엔 정도로 추정
- 초고성능 구조재료와 나노기술, 환경기술, 생명기술 등이 접목된 첨단 건설재료는 현재 상용화가 미약하지만 향후 높은 성장률을 보일 것으로 전망
  - 2005년 전체 건설재료 중 첨단 건설재료가 차지하는 비중은 1%지만 향후 수요증가와 함께 2010년 3%, 2015년 6%, 2020년 10%로 성장할 전망
- IT 융합 건설기술의 경우 국내건설시장 규모가 약 80조 원임을 감안할 때, 약 0.4%인 3,200억 원 정도의 IT융합건설기술시장규모를 가지고 있는 것으로 예측
  - 미국이 약 2%의 정보화 예산수준을 유지하고 있다는 점, 그리고 우리나라 IT 시장의 급속한 발전을 감안할 때 앞으로 IT 융합 건설부문 시장규모는 급격한 증가를 보일 것으로 예상

- 시설물 안전관리 네트워크기술시장의 경우 국토개발 및 건설투자로 구축된 주요 사회기반 시설은 생애주기 상 필연적으로 안전관리 및 유지관리를 요구하게 되며, 한계에 다다른 기반시설 신규 건설시장에 비해 가파른 성장세를 보이면서, 2010년에는 건설투자에서 유지관리 분야의 비중이 선진국과 비슷한 30% 내외를 차지할 것으로 추정
- 초고층빌딩건축분야의 경우 경제성이나 효과성 측면에서보다는 국력과 및 관광유발효과 측면에서 수요가 발생
  - 국내 초고층빌딩 시장은 이미 공사가 시작된 부산 롯데월드(107층, 465m), 마포 상암동 디지털미디어센터(130층, 580m), 잠실 제2롯데월드(200층, 800m), 인천 송도 국제금융센터(105층) 등이 추진 중
  - 해외의 경우 말레이시아 페트로나스타워(88층, 452m), 2005년 완공된 타이페이 101빌딩(101층, 508m), 2006년 초부터 삼성물산에서 시공하고 있는 UAE의 버즈두바이타워(800m이상), 세계무역센터 자리에 짓고 있는 프리덤타워(541.3m)
- 인공섬 조성분야에서는 일본과 중동지역에서 시장이 형성
  - 일본의 노우트 인공섬은 직경 100m의 둥그스름한 인공섬으로 터널의 환기탑 역할을 목적으로 건설된 경우이며, 우미호타루 인공섬은 길이 650m, 넓이 100m의 인공섬으로 터널과 교량부를 연결하는 고리역할의 해양휴양소를 목적으로 건설
  - 두바이 인공 섬 팜 아일랜드는 140억 달러가 투입되는 대규모 공사로 두바이를 싱가포르나 홍콩에 버금가는 교역의 허브로 만드는 동시에 미국 라스베가스를 능가하는 레저 중심 도시로 부상시키는 것으로서, 2010년 완공되면 팜 아일랜드에는 총 6만 명이 거주하고 32개 호텔과 상업 시설에 5만 명이 근무하게 될 것으로 기대

### 3. 국내외 기술동향

#### 가. 국내 기술동향

- 건설자동화 장비개발을 수행하기 위한 각 요소기술의 기술수준은 평균 약 30% 수준이며, 전문인력 보유 및 인프라 구축정도는 30% 이하인 것으로 추정
  - 건설자동화 로드맵 및 첨단융합 기술을 기반으로 건설 및 메카트로닉스 전문가 그룹간의 협력 하에 중·장기적 건설자동화 기술개발이 이루어질 경우 국내의 건설자동화 연구수행 역량은 충분할 것으로 판단
  - 미장로봇 국내개발 성공, 교량하부 안전점검용 로봇 개발, 흙관매설 자동화 장비 연구개발, 도로면 유지보수를 위한 크랙실러의 개발에 관한 연구, GPS와 머신비전을 활용한 타워크레인 작업 효율성 향상에 관한 연구, 기성 콘크리트 말뚝의 두부정리 자동화 방안에 대한 연구 등 추진
- 건설엔지니어링의 각 요소기술의 기술수준은 평균 20% 수준이며, 전문인력 보유 30% 이하, 인프라 구축정도 또한 50% 이하로 연구 인프라 및 역량 보강이 필요한 분야
  - 2002년 4월 국내 건설산업의 전문가들을 대상으로 건설분야 사업관리 및 정보화의 기술수준에 대한 조사 결과 국내 건설산업 관리기술 수준은 약 77% 수준인 것으로 분석
- 고성능 건설재료개발을 위한 각 요소기술의 기술수준은 평균 54% 수준이며, 전문인력 보유 59% 이하, 인프라 구축정도 또한 72% 이하로 전문인력 및 인프라의 추가구축이 필요
  - 국내는 건설분야 핵심 소재의 제조기술을 모두 선진국에 의존하고 있고, 외국제품을 국내에 소개하는 정도에 그치고 있어 경쟁력이 매우 약한 실정
  - 국내에서는 콘크리트, 강재, 아스팔트, 토공용 재료 등 각 분야에 대한 재료 성능향상 및 다기능 부여를 위한 연구가 진행되고 있으나, 연구가 활발히 진행된 역사가 오래되지 않아, 데이터 축적이 많지 않은 상태이며, 시설물 설계, 시공, 유지관리 등 전체 시스템 관점에서의 연구는 매우 미미한 상태

- 차세대 시설물용 신건설재료 분야는 연구에서부터 실용화까지 실적이 거의 없는 매우 초보적인 수준이며, 해양공간과 같은 신공간 창출을 위한 건설재료 개발기술은 전무한 상태
- 첨단 건설재료 개발을 위한 요소기술의 수준은 50%이며, 전문인력 보유 40% 이하, 인프라 구축정도 50% 이하인 것으로 조사
  - 고기능 신소재의 건설재료로의 적용 및 첨단 타산업과 접목시킨 건설재료의 개발에 관한 연구 실적은 거의 전무한 상태
  - IT 기술은 눈부신 발전으로 인해 일부 IT기술과 건설기술의 접목에 대한 시도가 시작되고 있는데, 센서를 이용한 구조물 유지관리의 합리화 및 정보화에 관한 연구 수행
- IT 융합 건설기술의 개발을 위한 각 요소기술의 기술수준은 약84% 수준으로 IT융합 건설기술의 개발을 통하여 건설산업의 고도화가 가능할 것으로 판단
  - 국내 건축시장 규모가 40조임을 감안할 때 30% 이상이 IT와 접목된 인텔리전트 건물로 건설될 것으로 예측
  - 가상현실을 이용한 건설프로그램의 경우, 국내에서는 90년대 중반부터 3D CAD 환경에서 설계 및 시공정보의 통합관리를 지원하기 위한 통합 데이터 모델 개발을 위한 연구, 가상환경을 이용한 사업관리 기술의 연구개발도 진행
  - IT를 이용한 시설물 모니터링의 경우, 시장성의 제약과 선진기술 획득의 어려움 때문에 고전적인 각종 계측기의 개발을 위한 노력은 소수에 불과하며, 광섬유 센서 등 신소재를 이용한 계측기의 개발은 IT산업의 발전과 더불어 현재 활발하게 진행
- 시설물 유지관리 분야는 선진국 대비 66% 정도(건기연, 2004), IT를 활용한 센싱, 통신기술, 통합시스템 구축기술 등은 충분한 경쟁력을 지니고 있으므로 현장정보 감지기술 분야 등 일부 취약 부분에 대한 인프라 구축과 투자를 통해 선진국 대비 충분한 경쟁력 확보가 가능
  - 국내 시설물 평가기술은 도로의 주요시설인 교량구조물 위주로 개발이 진행되었으며, 비교적 최근에 다른 시설물의 평가기술 개발로 진행되고 있음. 특히, 국내 평가기술은 평가방법 및 기준면에서 낙후되어 있는 상태

- 학계, 국책 및 기업연구소에서 역해석, 비파괴시험기술, 건전도 모니터링 기술 개발, 그리고 합리적인 유지관리조치 선정을 위한 생애주기비용해석에 관련된 연구가 진행되고 있음
- 유지관리는 대부분 시설물의 현재상태를 유지하기 위한 보수위주로 실시되었기 때문에 시설물 보수 및 보강기술은 낙후
- 초고층 빌딩 기술의 경우 국내 건설업체를 중심으로 한국형 초고층 건설기술의 독자개발을 통해 국가 전략 상품으로 육성
  - 한국초고층건축포럼에 따르면, 국내 대형건설업체들이 세계 최고 높이의 건물 시공을 통해 초고층 시공 기술은 상당히 확보하고 있으나 핵심 엔지니어링 기술은 외국에 의존하고 있는 실정으로 미래 국가 경쟁력 확보와 경제적 이익을 위해 초고층 빌딩 건설 기술과 관련하여 국가 전략적 차원의 접근 필요
- 수심이 깊은 외해에 인공섬 조성을 위해서는 매립식 보다는 최근에 구상되는 해양도시의 건설방식은 파일을 해저에 박는 유각식과 바닷물의 부력을 이용하는 부유식이 유리
  - 부유체를 물위에 띄워 놓고 그 위에 고층 빌딩을 세우는 부유식공법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 메가 플로트(Mega Float)계획이 대표적인 사례
  - 인공섬 조성을 넘어 차세대 해양都市는 외해역에 인공섬을 건설하여 24시간 이용 가능한 공항과 최첨단 정보네트워크서비스 기능을 갖춘 해양정보 도시로 발전

## 나. 해외 기술동향

- 건설자동화 및 장비분야의 경우 1980년대 후반부터 일본, 미국, 유럽 등 일부 선진국을 중심으로 단일 작업용 장비와 다목적 장비 개발 중심으로 진행
  - 미국은 우주개발 프로젝트와 같은 대형 프로젝트의 일환으로 건설자동화 및 로보틱스 분야의 연구개발을 진행
  - 일본의 경우 미장용 로봇과 같은 개별 공정에 대한 로봇화, 무인화의 연구

- 와 동시에 대형 건설회사에서 공장식 자동화시스템 개발 및 적용을 통하여 도심에서의 전자동 고층 건축물을 구축함으로써 건설자동화의 가능성 제시
- 사업계획수립에 기반이 되는 전략부문이 새로운 이슈로 등장하여 포트폴리오 경영기술이 부각되고 있으며, 이러한 추세는 프로젝트 관리의 전문성 범위와 중요도가 점차적으로 사업수행단계의 앞쪽으로 이동하고 있음을 시사
    - 미국의 국가건설목표와 영국의 건설재인식운동의 목표에서도 알 수 있듯이 건설사업의 생산성 즉, 기간, 원가 및 품질, 성능 향상에 더욱 초점이 모아질 것으로 전망
    - 요소 사업관리기술에 따른 부문별 구체적인 'Best Practice'를 설정하고 이의 실천 및 성과에 대한 지속적인 점검과 보완
  - 환경친화적인 고성능 건설재료의 경우 일본과 미국을 중심으로 수명연장, 유지관리비용 최소화, 안정성 및 신뢰성 향상을 위한 스마트 구조물에 관한 연구 진행
    - 미국에서는 산학연 공동프로그램인 Construction Materials and System Program 사업을 통해 고성능 재료 및 시스템을 개발하여 인프라 시설물 수명연장 및 유지관리 비용 최소화 연구를 수행한 바 있음
    - 일본의 경우 국토교통성 중장기 전략 중 사회간접자본 보전과 유효활용에 관한 연구 사업과 관련하여 기존 건설재료의 성능향상 및 효율적 활용에 관한 연구 진행
    - 토목구조물과 항공물류 시스템의 안전성, 신뢰성 등을 향상시키기 위한 Smart Structure에 대한 연구와 보다 편안하고 안전한 주거 환경을 위한 Intelligent Building에 대한 연구가 최근 선진국을 중심으로 활발히 수행되고 있음
  - IT 융합 건설기술 관련 기술 동향은 인텔리전트 빌딩건설기술, 가상현실을 활용한 건설프로그램 개발 등이 진행
    - 인텔리전트 빌딩의 경우, 선진 각국에서는 국제 정보네트워크가 형성된 지능형 스마트 오피스빌딩이 일반화
    - 가상현실을 이용한 건설프로그램 개발의 경우, PC기반 3D 플랜트 공사 모델 구축(1983년, 미국 벡텔사), 1980년대 중반에는 이러한 연구결과를 토대로

- 'Walkthru'(1980년대 중반, 미국 벡텔사)개발, Plantspace Integration Series (1990년대 초반, Jacobus사)로 발전, 현재는 Bentley Systems사에 흡수되어 Bentley Schedule Simulator 등의 제품으로 상용화
- 시설물의 안전성 확보 및 효율적인 유지관리를 위하여 국가적인 차원에서 시설물유지관리체계를 정립하고, 그 기준은 국가 환경변화와 기술개발에 대응하여 지속적으로 보완
    - 시설물의 평가기술면에서는 평가기술로서 기존 점검 및 진단방법이외에 비파괴시험장비 등을 이용한 평가기술개발이 진행되었으며, 최근에는 역 해석(SI)기술의 개발에 많은 진전을 나타내고 있고, 일부 첨단평가기술의 경우 실제로 시설물의 평가에 활용할 수 있는 단계에 도달
    - 보수 및 보강기술은 일본, 영국, 미국 등이 앞서 있으며, 선진국의 경우 노후한 시설물을 보수 및 보강하는 공법으로 비교적 보수적인 공법을 적용하고 있으나, 비교적 최근에 FRP 등 신소재를 이용한 보수 및 보강기술의 개발에 박차를 가하고 있는 실정

#### 4. 파급효과

- 건설산업의 생산성·안전 향상기술 개발과 관련된 건설자동화 및 장비 개발을 통해 생산성 향상 및 기능의 고도화, 건설산업의 부정적 이미지 탈피, 환경부하저감형 고성능 건설재료 및 IT/BT/NT융합 건설기술개발을 통한 생산성 및 경제성 향상
- 초고층건축물은 도시와의 입체적 만남을 통해 랜드마크 역할로서 도시의 정체성을 높이고, 토지를 효율적으로 이용할 수 있는 긍정적 효과 유발
  - 초고층건축물은 하나의 개별 건축물이 아닌 도시와 지역을 아우를 수 있는 도시건축으로 이해되어야 하며, 지금까지의 상징적인 가치측면에 더하여 도시 기능적 및 사회·문화적인 역할과 실질적인 가치가 충분히 발휘될 수 있도록 충분한 검토와 계획의 반영이 요구
- 인공섬 및 해양도시 조성 기술의 확보는 새로운 해양 자원개발과 공간이용을 활성화시켜 수산업 위주의 해양산업은 항만을 중심으로 한 대외무역의 증가와 더불어 점차 복합 산업으로 발전이 전개됨

- 해상인공도시, 해상플랜트, 해상공항처럼 기존의 육지활동이 점차 바다와 가까운 쪽으로 옮겨져 해양공간의 쓰임새가 확대
- 과거 해양공간이용이 관측용 부이와 같은 점(点)이용에서, 해운, 해저터널과 같은 선(線)이용으로, 나아가 플랜트, 공항, 저장기지, 해중공원과 같은 시설들이 해상, 해중 또는 해저에 유치되는, 이른바 입체적인 면(面)이용 형태로 다양해지면서 규모도 커질 것으로 예상됨

## II.2-2 21세기 인간친화형 도시

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- U-City의 핵심인 U-Eco는 Ubiquitous-Ecologic<sup>8)</sup>의 합성어로 첨단 IT기술을 집대성한 유비쿼터스 인프라를 바탕으로 도시 관리 기술과 생태계 순환기능 유지, 에너지순환 및 자원사용저감 기술 등을 통해 인간과 자연이 어우러지는 쾌적한 환경을 갖춘 미래형 첨단 친환경 도시 구축 기술
- U-City의 특성 : 친환경적 도시, 생태복지 네트워크 도시, 지능적이고 스마트한 도시, One-stop 행정서비스가 가능한 도시, 홈네트워크로 연결된 복합기능 도시
  - 지능형 스마트한 도시 건설을 위한 전자태그<sup>9)</sup>를 이용한 실시간 도시시설물 관리, 실시간 교통흐름 감지 및 신호관리, 자동교통단속, 차량영상인식을 통한 교통 유·출입 제어, 대중교통정보서비스, 무인주차관리
  - 지방도시정부를 중심으로 분산된 민원행정 서비스 및 지역포털을 통합하여 one-stop 통합행정서비스를 제공
  - 도시통합센터에서 경찰기능, 소방기능, 민간안전기능, 도시안전기능을 연

8) 생태학(生態學)의[적인]

9) RFID : Radio Frequency Identification

계하여, 도시안전신고 단일창구와 지령, 관제, 처리의 복합처리가 신속히 이루어지는 복합기능 도시

- 도시재생이란 정비 사업을 통해 도시의 물리·환경, 산업·경제, 사회·문화적 측면을 부흥시킨다는 포괄적 의미
  - 산업구조의 변화 및 신도시·신시가지 위주의 도시 확장으로 상대적으로 낙후되고 있는 기존 도시에 새로운 기능을 도입 또는 창출함으로써 재활성화 또는 부흥시키는 것
  - 도시재생기술이란 환경재생, 경제재생, 생활재생 등 도시재생의 궁극적 목적을 달성하기 위해 필요한 정책, 제도, 계획, 설계, 첨단입체화 등과 같은 다양한 요소기술들로 구성
  - 도시재생시스템이란 도시재생사업을 효과적으로 추진하기 위해 종합적으로 적용해야 하는 제반 도시재생 요소기술들의 종합적·체계적 실행 프로그램 의미

## 나. 기술의 필요성

- U-City 기술개발로 도시에서 발생하는 각종 환경오염 상태에 대한 정확하고 신속한 파악이 가능하여 친환경적 도시 관리 및 실시간 도시환경 관리가 가능
  - 친환경 생태도시 개발기법은 주택단지 차원의 각종 생태 및 친수형 단지계획 기법 등이 개발된 바 있으나 아직은 요소기술 개발 수준에 머물러 있어, Eco-Housing 관련 각종 환경기술을 통합한 생태도시단지 모델의 개발과 이를 실제 적용하여 체계화하는 국가주도형 통합기술 개발이 필요
- 도심기능을 혁신하기 위한 도심지 재생기술은 노후 구조물의 막대한 증가, 대상물의 고층화 및 대형화 등으로 사회적으로 기술수요가 폭증하고 있음

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 정책동향

- 국내외 앞선 IT기술력과 인프라를 활용할 경우 홈네트워크 뿐만 아니라 유비쿼터스 사무환경 구현 등 세계를 선도할 통합적인 U-City모형을 개발, 세계적 기술우위를 확보 전략
  - 친환경 도시공간 개발을 위해 그동안 하천, 단지, 도로, 상하수도 등 각 분야별로 개별적으로 진행돼 온 친환경 건설기술 개발을 도시계획 수준에서 통합, 진행함으로써 연구개발 성과를 실제 도시조성에 적용할 수 있도록 한다는 계획
- 국내 재개발정책은 1989년을 기준으로 공공성 강화 전후로 구분할 수 있음.
  - 공공성 강화 이전기(1955~1989)는 급속한 도시화로 인한 수요부족과 무허가 주택의 출현으로 무허가 정착지를 불법적 공간으로 간주하고 철거 위주의 정책을 실시하였으나, 일정요건을 갖춘 경우 방치 혹은 양성화하였고, 나아가 민간자본이 재개발을 원활히 추진할 수 있도록 제도적 지원 강화
  - 공공성 강화 시기(1989~현재)에는 시장주도의 재개발사업의 부작용 속에서 공공개입의 필요성 대두되어 도시 저소득 주민의 주거환경 개선을 위한 임시 조치법(1989년 4월), 도시재개발법 전면개정(1998년 12월), 도시 및 주거환경정비법(2002년 12월), 재건축 초과이익환수에 관한 법률(2005년 12월) 등 제도정비 외에도 보다 효과적인 공공의 개입을 위해 공적 자금 투입
- 선진국에서는 유비쿼터스 환경에 적합한 도시조성을 위해 IT기술을 활용한 'Intelligent Room', 'Aware Home' 등의 연구를 국가가 주도적으로 진행하고 있음
  - 독일, 영국, 일본 등 선진국에서는 삶의 질 향상에 대한 국민들의 요구 증대와 환경파괴를 수반하는 기존 공간 개발을 대체할 새로운 친환경 공간 창출 필요성 제기로 친환경 도시공간을 구축하는 노력을 활발히 진행
- 중국에서도 디지털시티 건설프로젝트가 진행되고 있음. 중국은 이를 위해 지난 2001년부터 2005년까지 총 20조원의 사업비 투자.

- 싱가포르의 one-north, 두바이의 Internet City, 홍콩의 CyberPort 등의 첨단도시의 경우 주로 IT인프라 구축수준

〈표 2-7〉 해외 선진국의 도심재생 정책 및 제도 사례

구분	정책 및 제도 내용	관련제도	해외사례			비고
			영	미	일	
계획·정책	상업업무기능재생	- 도심인구 공동화 예방	CRM(집중소매관리)		○	상업업무기능 활성화
		- 중심시가지 상업활성화	BID(업무개발지구)		○	
		- 도심업무기능 경쟁력 유지	대규모소매점포법			
	낙후지역기능재생	- 기업유치로 낙후지역 재생 - 고용촉진으로 도심활성화 - 고실업률 지역의 고용창출 - 지역의 재생파트너십 모색	Enterprise Zones	○	○	(영,미)기업유치 (일)중앙정부차원의 제도적 지원
			Empowerment Zones		○	
			고용촉진지구	○		
			City Challenge	○		
	도심주거기능재생	- 도심 저소득층 주택 촉진 - 업무 및 주거연계프로그램	LEM(임시효율저당권)		○	(미)도심 상주 인구 증가 목적
			OHPP (Office Housing Production Program)		○	
	금융·재정	도시재개발기금	- 고정자산제로 개발기금	TIF(세금충당금지원)		○
- EU 연계 재개발프로그램			SRB(단일도심재생)	○		
- 소외계층 직업교육 제공			ESF(유럽구조기금)	○		
- 민간건설 후 공공시설제공			ERDF(유럽지역개발)	○		
			PFI(민자활용수법)			○
빈곤지역재생기금	- 저소득계층지역 슬럼화방지 - 도시환경개선 인적활동	CDBG(지역개발보조)		○	(영미)빈곤계층의 사회적 재생정책	
		뉴딜커뮤니티	○			
조직·체계	도시재생파트너십	- 비영리의 민관협력파트너십	TCM(타운센터관리)	○		(영일)도심재생파트너십정책운영
		- 공적 도심재생조직체 구성	EP(영국파트너십)	○		
		- 재생관련 조직체 운영	TMO(마을관리조직)			
	도심재생회사	- 중심시가지 주거재생 정비 - 지방주도 도심재생정비사업 - 도심재생 아이디어제공교환	CDC(커뮤니티개발사)		○	도시 재생사업 관리운영 주체
BURA(영국도시개발)			○			

자료 : 박천보, 어덕 섬, “해외 도심재생의 정책 및 제도에 관한 연구”, 국토계획, 제 39권 제 5호, 2004년, 10월호, 36쪽 표4

## 나. 산업 및 시장동향

- IT 국내 시장규모는 연평균 복합성장률(CAGR)이 7.4%임. U-City 관련 산업은 현재 IT+건설의 복합 사업으로 15%의 연평균 성장률이 예상됨. 2005년 인텔리전트 건물 시장규모 15조, 기타 U-City 관련 산업 시장규모 3조라 할 때, 국내 시장규모는 총 18조로 볼 수 있으며, 향후 시장규모는 5년 단위로 2배씩 증가할 전망
- 국내 도시재생에 관련 시장규모는 연 16.5%의 고성장 예상
  - 도시재생 프로젝트에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 도심지 건축물이며 향후 도시재생의 주요대상이 될 노후주택 수를 예측해보면, 2001년 현재 205만 호인 20년 이상 경과된 노후주택은 2010년에는 2.5배인 459만 호, 2011년 이후에는 약 4.5배인 890만 호로 급격하게 증가할 전망
- 세계의 U-City 및 도시재생 관련 시장규모는 예측하기 어려울 정도로 방대하며, 특히 외국시장인 경우 건설기술과 더불어 우리나라 관련 장비, 정보기술, 제어기술 등을 적용하여 구축하므로 잠재적인 시장규모는 매우 클 것으로 예측
  - 건설 산업이 안정기에 접어든 유럽연합의 경우, 전체 건설 산업에서 도시재생과 관련된 건축물 유지보수 부분의 37%로 가장 큰 시장을 형성하고 있고, 신축시장이 24%를 차지

## 3. 국내외 기술동향

### 가. 국내 기술동향

- 국내 U-City건설은 관련 업체를 중심으로 사이버아파트 개발경험을 토대로 지능형 주택 기술개발에 집중하고 있으며, 특히 주택건설사의 첨단 주택전시관, 정보가전사 및 정보통신업체의 전시관, 한국정보통신대학원 대학교의 미디어랩, 광주 과기원의 Ubihome과 같은 관련 기술의 테스트베드가 건립되고 있으나, 도시수준의 구축/운영 통합 모델의 제시가 미흡하고 기술의 표준화 등 정부 주도적인 체계적 기술개발이 필요

- 인터넷가게, 첨단 버스안내시스템 등이 설치된 디지털 미디어시티(DMC ; Digital Media City), 디지털 미디어스트리트(DMS ; Digital Media Street) 계획
  - 동북아 최고의 비즈니스 센터 구축을 목표로 개인의 특성과 기호에 맞춰 가공한 정보를 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 보급과 첨단 유무선 인프라를 통하여 실시간으로 공급, 인공지능 가로등 개념을 도입하여 가로등을 첨단기반시설의 수발신 기지로 활용, 고객의 요구에 따라 자동적으로 정보내용이 변경되는 InfoBooth, 건물외벽에 LCD/LED를 활용한 미디어보드
- 지역 상징물로 지방자치단체가 주도하여 개발
  - 청주공항, RFID기술을 활용한 ‘U-수하물시스템’을 도입하여 유비쿼터스 시범공항으로 만들기 위한 물류 중심의 U-City 구축
  - 인천시, 송도에 광대역통신망과 차세대 인터넷(IPv6)등을 선도적으로 도입하여 교통, 의료, 교육, 행정, 물류, 유통 등의 서비스를 제공하는 첨단 정보도시 건설 계획
  - 화성시, 동탄 택지 개발지구에 국내 최초로 지능형 교통시스템(ITS), 홈네트워크, 지리정보시스템(GIS), 지능형빌딩시스템(IBS) 등 첨단 IT기술을 집약한 유비쿼터스 도시 건설 예정
- 입체·복합 공간개발 기술과 관련하여, 국내외적으로 입체·복합 공간 개발을 위한 요소기술은 어느 정도 개발되고 있으나, 통합적인 시스템의 미비와 미래지향적인 세부 설계기법에 대한 연구가 미비하여 도시계획 시설을 보다 효과적으로 활용하는데 있어 많은 문제점을 드러내고 있는 실정
- 도시성능 및 환경 복원기술의 경우, 21세기의 기술발전과 함께 토지 이용을 보다 강화하고, 이에 대응하여 도시의 지속개발가능성을 부여하기 위한 도시 내의 적절한 에너지관리와 도시환경의 재생 및 복원, 구조물 및 건축물이 가지는 여러 가지 긍정적 특성과 고유 성능을 최대한 유지하기 위한 기술적 대응방안이 절실히 요구
  - 재생도시 스마트 성능복원, 유지관리기술, 환경오염 부하를 최소화하는 도시재생시스템, 도시 미기후 예측, 평가, 개선기술, 도시형 종합 에너지시스템, 재생도시 환경생태 보존, 복원 및 편익분석기술 등 개발

- 도시 내외적 사고 및 재난으로부터 안전성을 확보하기 위한 도시 안전 시스템 구축을 통해 재생도시의 자족성을 증대시키고 종합적인 도시안전 시스템 구축
  - 도시사회기반시설 재해대응 위기관리 시스템, 도시재생형 인프라 안전관리 시스템, 도시재생 안전 시뮬레이터 시스템, 도시사회기반시설 안전성능평가지표 및 위험도 저감기술

## 나. 해외 기술동향

- 국외의 U-City 프로젝트가 진행되고 있는 곳은 HP CoolTown, Intel City, Urban Tapestries, Amble Time, Zamora hot City 등 IT업계를 대표하는 업체가 주도

〈표 2-8〉 U-City 프로젝트와 기술동향

사례	목표	내용
Intel City	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2030년대 미래도시 건설</li> <li>- ICT<sup>10)</sup> 활용 지속가능하고 지능적인 도시구현</li> <li>- 유비쿼터스 환경에서 스스로 만들어질 수 있는 도시의 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EU의 정보화 사회 프로젝트 일환</li> <li>- 유비쿼터스 외에 전자정부, 인프라 등을 Building Research Center의 지원 하에 개발</li> <li>- LSE, Orange 등이 파트너로 참여</li> <li>- Blog 개념을 도시에 적용</li> </ul>
Amble Time	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 디지털 지도 제작</li> <li>- MIT 미디어랩과 더블린 미디어랩에서 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amble Time은 PDA 기반 여행지도에 GPS시스템과 평균도보속도를 사용하여 일정시간에 도달할 수 있는 모든 관광지 및 코스 안내 시스템 사례</li> </ul>
Zamora hot City	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계최초의 WiFi 도시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계에서 가장 통신망이 발달한 스페인의 도시로, Afitel사가 WiFi(IEEE802.11) 네트워크를 전역에 완벽하게 구축한 사례</li> </ul>
Cool Town	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모바일 기술과 인공지능, 음성인식 기술 등 각종 첨단 기술이 접목된 IT생활의 미래상을 체험해볼 수 있도록 꾸민 일종의 체험형 미래 도시</li> <li>- 모바일 사용자들이 새로운 환경을 접할 때마다 필요한 서비스가 인터넷으로 사전 제공</li> <li>- 사용자가 원하는 모든 것을 언제, 어디서든지 이용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 싱가포르에는 있는 HP가 세운 전시장.</li> <li>- 터치패드형 디지털 디스플레이 거울, 온라인 카스테레오가 장착된 자동차 등 디바이스, 네트워킹, 웹을 연동하는 기술 등 미래 기술을 직접 체험</li> <li>- HP가 개발 중인 각종 신제품 모형에서부터 병원, 거실, 학교 등으로 꾸미진 체험관에서 미래의 IT환경을 미리 즐겨볼 수 있도록 설계</li> <li>- 음성인식과 모바일기술, 인공지능, 원격통제기능 등이 결합된 통합 IT제품개발</li> </ul>

○ 도시재생 사회적 약자를 위한 주거개발기술 현황(프로젝트 사례중심)

〈표 2-9〉 도시재생 프로젝트 사례

프로젝트	SEKISUI HOUSE	Bluroof Technologies	Aware Home
운영 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술연구소 및 체험관 운영</li> <li>- 성과물 검증의 장으로 활용</li> <li>- 일반인, 노약자, 장애자가 체험할 수 있도록 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노약자 시범주택운영</li> <li>- 통합모델완공 후 거주 체험 후 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 거주자 중심 모델</li> <li>- 거주자 안전과 보호 위한 방법 연구 및 검증용 주거 모델</li> </ul>
계획 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 오프라인 및 온라인 체험관 활용</li> <li>- 일반인 인식 개선 등 유기적인 시스템 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공간 안전과 건강 IT 시스템 도입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고령자 및 아이를 위한 공간 계획</li> <li>- 편안한 생활 및 거주자 안전을 고려한 공간 계획</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 요소별이 아닌 시스템을 체험할 수 있는 유기적인 모델이 되어야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시범주택이라는 한정된 요소에 국한</li> <li>- 타 요소와 연계성이 있는 계획으로 보완</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주거에 국한된 모델</li> <li>- 독거노인, 거주자 의사소통에 중점</li> <li>- 주거외의 다른 요소 등과의 연계 등 필요</li> </ul>
적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무장애 공간을 위한 내부시설 및 사례연구</li> <li>- 일반인 인식개선을 위한 체험 공간의 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노인에 맞는 시스템</li> <li>- 지역 내 통합모델의 적절한 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독거노인이나 아이를 위한 IT적용기술</li> </ul>

#### 4. 파급효과

- U-ECO City건설로 국민들의 생활을 보다 편리하고 안전하게 만들 뿐 아니라 교통, 문화, 행정, 교육 등 복합생활서비스 수준을 획기적으로 향상시켜 국민 복지 증진에 큰 기여
  - 세계적 도시구축의 흐름이 될 유비쿼터스와 친환경 개념을 통합적으로 구현, 제시함으로써 부가가치 해외 수출산업으로 발돋움할 것으로 전망되며, 텔레메틱스, 차세대 PC, 차세대 이동통신 기술 등 관련 산업과의 시너지 효과 기대

10) 정보 기술(Information Technology)과 통신기술(Communication Technology)

- 홈네트워크 기술의 상용화로 U-City 입주세대 디지털 홈 실현으로 국민의 주거편의 증진
  - 지식기반 문화, 행정, 교육 등 복합 생활서비스 수준 달성, U-실버타운 구축에 의한 노인 복지수준 만족도 향상
- 도시공간의 생태적 건전성 확보 및 국민의 삶의 질 향상
  - Eco-Space 확대, 자원순환 및 에너지 자급률 향상을 통한 사회기반시설 유지비용 절감, 도심 생태하천, 생태호수, 생태도로, 생태공원 확충을 통한 생활수준 향상에 기여
- IT 신 성장 동력 관련 신규시장 개척 및 매출 증가로 이어져 결국 건설교통 산업 매출 증가 효과 유발
  - 홈네트워크, 텔레매틱스, IT Soc, 차세대 PC, 차세대 이동통신 매출증가
  - 세계 최고의 가정 인터넷 이용국가, 세계 최초의 사이버아파트 상용화 국가로서의 인프라를 기반으로 U-City 구축을 위한 건설산업과 IT산업의 국제경쟁력 동반 상승
- IT환경의 발전에 상응하여 향후 U-City를 비롯하여 건설 분야의 다양한 영역 즉, U-Road, U-Bridge, U-Tunnel, U-River, U-Port, U-Airport, U-Building등 최첨단 IT 기술을 접목하여 언제, 어떠한 공간에서든 사용자가 원하는 정보를 취득할 수 있는 환경 조성
- 재개발 사업에 대한 공공의 개입은 중앙 정부와 지방 정부 차원 모두에서 강화 필요
  - 산업성장위주의 정책으로 도시정책이 부재하였던 우리의 경우 향후 도시 공간에 대한 관심과 배려가 급속히 증대할 것이며, 이는 청계천 복원사업에서 보듯이 이미 나타나고 있어 효율적인 도시공간에 대한 정부의 개입과 지원 강화
  - 수도권 위주의 경제성장으로 인한 지방도시 쇠퇴는 중앙 정부에서 방관하기 힘들 것이며, 지방정부의 경우도 지방화 시대에 발맞추어 지역의 공간 문제에 대한 관심과 지원 확대 필요

## II.2-3 차세대 인프라

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 스마트하이웨이란 안전하고 쾌적한 고속주행이 가능한 지능형 도로로서 네트워크 관리 등 도로효율을 극대화한 것임
  - 국내 거점도시 간 거리적 한계 극복을 통해 국가경쟁력을 강화하고 향후 아세안 하이웨이와 같은 대륙을 연결하는 초대형 도로사업 참여를 위해, 기존 도로보다 이동성과 편리성이 강화되면서도 안전성이 보장되는 설계속도 160km/h 이상인 초고속도로 계획, 설계, 시공, 운영 및 관리기술 개발
  - 친환경·지능형·인간중심 등 미래도로에 요구되는 키워드를 수용하면서 인간·도로·자동차·정보통신 기술을 융합한 미래도로의 대안임. 이와 같은 수퍼급 기능을 갖춘 고규격 도로를 실현한다는 것은 도로 설계뿐 아니라 시공, 교통운영, 환경, 재료 등 도로 전 분야에 걸친 고도의 기술력 확보 및 미래사회가 요구하는 도로시설 공급 능력 확보

〈표 2-10〉 스마트하이웨이 기술의 범위

구 분	내 용
초고속 하이웨이 실현기술	- 초고속 하이웨이 설계 및 시공, 운영 및 관리 기술
차세대 도로 건설기술	- 미래 대비 도로구조 및 제도 마련 - 고령사회를 대비한 도로설계, 도심지 소형자동차 도로 건설, 차세대 차량방호 안전시설 - U-Safety 도로관리시스템 구축
차세대 포장 건설 기술	- 슬래그 골재 활용, 노상지지력 향상 등 차세대 아스팔트 포장 기술 개발 - 한국형 연속철근콘크리트와 관련된 기술

- 초장대교량은 경간장(주탑과 주탑 사이의 거리)이 매우 긴 교량을 의미하며, 교량분야에서는 얼마나 장경간을 구현할 수 있느냐가 기술력의 척도로 사용
  - 초장대교량은 일반교량과 달리 섬과 육지, 섬과 섬을 연결하거나 높은 계곡과 만을 횡단하는 특수한 상황에서 건설되는 교량
  - 초장대교량 설계기반 구축, 초장대교량 구조시스템 최적화, 대형기초 설계 시공, 고성능 재료적용, 초장대교량 유지관리 및 초장대교량 내풍성 향상 관련 기술 등이 범위에 속함
- 친환경 수자원시스템 기술은 자연환경 및 지역사회와 조화된 댐 건설 등을 통해 21세기 환경의 시대에 대비한 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발을 위한 수자원관리
  - 친환경 수자원시스템 기술은 홍수방어 및 관리기술, 미래 하천정보기술, 차세대 수도시설구축기술, 하천복원 및 관리기술, 친환경 수리구조물 확보기술 등으로 구분

〈표 2-11〉 환경친화적 수자원시스템 기술의 종류

구분	기술의 내용
홍수방어 및 관리기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 실시간 홍수 예고 및 경보 시스템 개발</li> <li>- 하천 제방붕괴 등에 관한 Flood-Informatics</li> <li>- 홍수피해경감을 위한 구조적, 비구조적 통합체계 구축</li> <li>- GEOSS와 연계한 유역홍수대응능력도 작성</li> <li>- 실시간 토사재해 경감 기술</li> <li>- Map-Based 홍수 해석시스템 구축 기술</li> </ul>
미래 하천정보 (U-River)기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- U-River 계측 및 자동유량 측정</li> <li>- U-River 기반 및 미래 하천정보시스템 구축</li> </ul>
차세대 수도시설 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용수공급터널 파이프라인 구축</li> <li>- 수도시설 오염대응시스템 및 물 안보 확보</li> <li>- 상하수도 통합설계 및 운영시스템</li> <li>- 친환경수도시설 개량·건설·평가와 관련된 기술</li> </ul>
하천복원 및 관리기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 홍수터 보전 및 복원, 생물서식처 조성</li> <li>- 하천환경 평가 및 적응과 관련된 기술</li> </ul>
친환경 수리구조물 확보기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 지형지질조건을 고려한 하천구조물 설계</li> <li>- 하상재료를 활용한 환경친화적 댐 및 제방 건설</li> <li>- 대규모 지하 시설물을 통한 수자원 확보</li> </ul>

- 지하공간개발기술은 미래선도기술 개발이 목적
  - 지하 공간 개발 관련 기술은 산악터널공법, 수저에서 터널까지의 거리가 가까운 경우나 지질이 나쁜 경우에 사용하는 특수공법인 실드공법, 루프실드공법 등을 들 수 있음
- 해저터널은 지반을 굴착하여 공간을 확보한다는 점에서 하저터널, 산악터널 기술과 비슷하며, 터널의 위치가 해수면 대심도 하부에 있다는 점이 다름
  - 기술의 내용은 지질구조 탐사 및 조사기술, 굴착 및 지보설치기술 등으로 크게 구분하며, 이를 위한 세부 기술로는 지질구조의 정확한 조사기법 및 분석기술, 대상암반의 각종 물성치 확보, 굴착에 따른 위험예측 및 관리, 굴착 시 지보패턴 설계의 적합 여부 확인, 단계적인 지보재 설치계획 등을 들 수 있음.

〈표 2-12〉 해저터널 및 지하공간개발 기술의 내용

구 분	내 용
지하 공간 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도심 지하공간구축 제도, 정책, 법규 인간심리 생리학적 연구</li> <li>- 다목적 입체형 지하대공간의 신 개념 설계 기술</li> <li>- 도심지 대규모 네트워크형 지하 대공간 건설 기술</li> <li>- 다목적 지하 선형인프라 구축 관련 친환경고속기계화 굴착기술</li> <li>- 지하 대공간 건설 및 유지관리 정보화 기술</li> <li>- 지하 대공간 복합 Risk Management 및 Renovation 기술</li> </ul>
해저터널	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해저터널 경제성 평가 및 시범사업 마스터플랜 구축</li> <li>- 특수 해저지반 조사기술 개발</li> <li>- 지중 기계화, Drill &amp; Blast 해저터널 건설기술 개발</li> <li>- 해저 침매터널 건설기술 개발</li> <li>- 해저터널 유지관리, 환기 및 방재, 안보 및 복합운용기술 개발</li> </ul>

- 지능형국토정보기술은 국토정보를 구축·처리·활용할 수 있는 국토·도시·건설 분야를 비롯한 국가운영 전 분야에 필요한 유비쿼터스 국가정보화 핵심정보기술개발이 목표
  - 지능형국토정보기술 관련 내용으로는 도시기반시설 및 구조물 리뉴얼, 실

시간 국토관리 기술, 국토정보 인프라혁신, 국토정보 컨버전스 기술, 안전하고 쾌적한 도시운영 지원, 유비쿼터스 환경의 지능형 도시 구축, Ubitizen Life-Cycle 패키지 기술, 미래형 첨단도시 관리기술, 유비쿼터스 기반건설 Life-Cycle 첨단화, 유비쿼터스 기반 SOC 및 재해관리 기술, 지능형 도로 구축 및 도로정보 활용기술 등으로 구분

## 나. 기술의 필요성

- 친환경·지능형·인간중심 등 미래도로에 요구되는 키워드를 수용하면서 인간·도로·자동차·정보통신 기술을 융합한 미래도로인 스마트하이웨이 건설기술의 개발은 도로 설계, 시공과 교통운영, 환경과 재료 등 도로 전 분야에 걸쳐 높은 기술력을 확보할 수 있을 뿐만 아니라, 미래사회가 요구하는 도로시설 공급을 기획하는 능력을 갖추게 된다는 것을 의미
- 초장대교량건설기술은 고부가가치의 기술집약적 분야로서 앞으로도 발전의 여지가 풍부하며, 현재 전 세계적으로 가장 활발한 투자가 국내에서 이루어지고 있음
- 지구환경의 변화로 인한 기상이변 및 자연재해의 규모가 다양화 및 대형화 되어 가고 있으며, 동시에 국지적으로 그 강도가 커짐에 따라 인명과 재산의 피해가 급증하고 있어 수재해 및 수자원 관리 등과 관련된 종합대책 마련 차원에서 환경친화적 수자원시스템구축분야 관련 기술개발이 요구
- 국토가 협소한 우리나라의 경우 지하공간개발분야는 지상에 있는 도시와 산업기능을 적극적으로 지하로 이전하여 지상과 지하를 유기적으로 결합시킨 입체적인 국토이용을 통하여 토지이용 효율화를 극대화하고, 자연환경 보호와 에너지 절약을 위한 시설로 적극 개발할 필요가 있음
  - 범지구적 차원의 지리정보를 수집, 처리 및 유통체계가 확립되어 지구촌 곳곳의 정보를 실시간으로 이용할 수 있는 거대학 지리정보뱅크가 형성됨에 따라 한 나라의 지리정보화수준은 국가 경쟁력의 핵심적인 척도가 되어가고 있음.
  - 선진국에서는 국토정보인프라 구축을 통해 수출무역, 자원관리, 재해방지, 환경보전, 해양자원확보 등 다양한 측면에서 국가 경쟁력 제고에 노력

## 2. 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 국내동향

- 2004년 한국도로공사에서 신개념 드림하이웨이에 관한 전략적 개발방향을 검토여 차세대 도로건설을 위한 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙, 해설 및 지침, 도로안전시설 설치 및 관리지침 등을 마련한 바 있음. 포장기술과 관련해서는 “한국형 포장설계법 개발 및 포장성능개선 방안 연구”가 진행되고 있는데, 이를 기반으로 각 지방청 및 한국도로공사 등을 중심으로 포장기술 개선을 위한 활발한 노력이 진행 중
- 해외시장의 개척과 UN-ESCAP 주관의 아시안 하이웨이 도로망 구축(아시아 15개국을 관통하는 국제 자동차 도로망으로 길이 6만 6,000km, 지선을 합한 길이 20만 km) 및 북한지역의 도로건설 시장을 고려할 때 시장규모는 더욱 확대
  - 국내 포장건설 시장규모가 3조원 정도임을 감안할 때 30% 이상이 재활용 포장을 비롯한 신공법으로 건설될 것으로 예측되므로 차세대 포장건설 시장규모는 약 9,000억원으로 예상
- 제4차 국토개발종합계획(2000~2020)을 보면, 초장대교량관련 시장의 경우 환황해축과 환남해축의 개발계획에 따라 연륙·연도교 건설 수요가 증가할 것으로 전망
  - 서남해안 연육교 등 국내 장대교량의 건설 프로젝트와 기술자립도 확보추세로 본다면, 향후 10~20여년 사이 장대교량 시장규모는 약 14조 원 이상으로 예측되며, 하이브리드 구조 및 모듈화 교량기술 분야의 경우 건설시장 규모는 약 3,000억 원에서 2020년에는 1조 6,000억 원으로 예상됨
- 정부는 “물 절약 종합대책”(2000년)에서 물 부족사태에 대비하기 위하여 수자원 관리정책을 공급위주에서 수요관리정책으로 전환
  - 이 대책에 따라 국가 물 절약 기본목표를 설정하고, 절수기기 및 중수도 설치 확대, 절수형 수도요금체계 도입, 노후 수도관 교체, 하수 및 처리수 재활용 등 14개 대책 안 제시
- 친환경적수자원시스템 개발 분야의 산업 및 시장규모는 재해 피해정도와 침

단정보기술 시장을 통해 상대적으로 파악

- 2002년 집중호우와 태풍 루사에 의한 피해 복구비용이 약 9조 4,000억 원 규모였으며 2003년 집중호우와 태풍 매미로 인한 피해 복구비용도 약 6조 4,000억 원 규모에 달했음
  - U-River 관련 국내시장의 성장규모는 U-River 자체가 유비쿼터스 산업의 복합적인 요소를 모두 지니고 있으므로 전체 유비쿼터스 시장 크기로 상대적인 성장성을 판단할 필요가 있음. 우리나라의 유비쿼터스 시장은 전세계유비쿼터스 시장의 2% 정도를 점할 것으로 예측
- 지하공간이용 및 해저터널 등 복합공간개발 관련 국내정책은 미비한 상태
- 정부차원의 종합적인 국토개발 계획 수립하여 토지소유의 한계, 보상규정을 입법화하는 등 제도적인 뒷받침과 산학연 전문가가 참여하는 국가차원의 지하공간개발 전문위원회 등을 조직하여 상호협력체계를 확립하고, 관련 기술개발연구에 지속적인 투자를 한다면 지하공간개발이용은 활성화되고 국가 산업발전과 함께 기술경쟁력 향상에 크게 기여할 것으로 판단
- 지능형국통정보 분야의 경우 국가지리정보체계 중장기 목표 안에서 국가공간정보기반구축, 국가GIS활용체계 및 고도화, 유비쿼터스 국가지리정보체계 구축 등으로 설정하여 추진 중
- 국가공간정보기반 구축 정책방향은 기본지리정보의 조기구축(수요자 지향의 전자지도로 발전), 미래 지향적인 지리정보 표준화(지능 및 사이버 국토 관련 지리정보 표준), 지리정보기술개발의 첨단화, 지리정보유통의 선진화, 지리정보체계 지원환경의 강화 추진
  - 국가지리정보 활용체계 및 고도화 정책방공공 및 민간의 파급효과가 큰 공공지리정보체계 구축사업을 추진하며 특히 방재형 국토, 지속가능한 환경, 물류관리의 혁신 등 지리정보체계 고도화사업을 추진하여 국가의 경쟁력을 제고
  - 정부와 도시와 가정의 국토공간구조의 혁신을 위하여 지능화된 서비스체계를 제공하는 시공자재홈(U-Home), 효율적인 도시관리를 위한 시공자재 도시(U-City), 현실국토와 가상국토의 통합을 통한 시공자재 국토(U-Nation) 실현

## 나. 세계동향

- 선진국을 중심으로 고속도로 설계속도를 점진적으로 향상시키고 있으며, 해저/하저 또는 도시 지하에 건설되는 지하도로 가 이미 건설되어 운영 중
  - 미국의 Texas주 Trans-Texas Corridor 프로젝트 등이 차세대 교통축 개발과 관련된 정책 사례로 도로선진국들은 정보기술, 재료 등 첨단기술들을 융합하여, 혁신적인 고속도로시스템을 구축하면서 세계 자동차시장을 주도
- 초장대교량 분야의 경우, 1989년 이후 약 15년간 Cable 지지형식 교량의 발전은 한·중·일 극동 3국과 스칸디나비아 반도의 여러 국가를 중심으로 발전하였고, 특히 전세기말까지의 20년 동안은 일본이, 그리고 10년 정도 이전부터 금세기에 걸쳐서는 중국이 발전을 주도
- 환경친화적 수자원관리시스템 구축분야는 USGS, USBR, TVA 등 선진 물 관리 기관을 중심으로 수리·수문분야에 대한 교육과 함께 이를 사업화하고 있음
  - 런던과 같은 대규모 도시지역 용수공급을 위한 Thames Water社의 환상형터널수도관로시스템(Ring Main)을 건설 및 운영 중
  - 세계 HMI 시장은 연평균 7.3%의 안정된 성장을 하면서 2001년 4억 1,400만불 규모에서 2006년에는 5억 9,000만불에 이를 전망 [자료: ARC 2001]
- 해저터널이나 지하공간개발의 경우 영국, 일본, 노르웨이 등의 국가에서 이미 다양한 형태로 개발하여 운영 중
  - 일본은 많은 섬으로 구성되어 있기 때문에 해저터널 공사가 활발히 이루어지고 있으며, 대표적 해저터널인 세이칸 터널, 도시 지하 100m 까지의 대심도에서 실제로 건설 또는 계획 중인 동경근교 지하철 12호선, 동경만 횡단도로, 동경도 지하하천, 중앙 環狀 新宿線, 西武 新宿線 지하화 등이 완료 혹은 계획
  - 도심지를 중심으로 캐나다 몬트리올의 “언더그라운드 시티”, 미국 보스턴의 “Big Dig Project”, 프랑스의 “라테팡스”와 노르웨이의 요빅 동계올림픽 지하 Stadium 등과 같은 복합 지하공간 활용이 증대되고 있으며, 핵폐기물 지하처분장, 에너지 지하비축기지 건설 등과 같은 대규모 지하공간 사업 진행

### 3. 기술동향

#### 가. 국내 기술동향

- 우리나라 도로기술 수준은 선진국의 약 70% 수준이며, IT기술 발전으로 교통정보 제공 및 모니터링을 위한 도로의 지능화 작업은 단계적으로 향상 중
  - 현재 국내 기술수준으로는 설계속도 120km/h의 고속도로까지밖에 구현할 수 없으나, 그동안 도로사업을 통해 축적된 경험을 감안한다면 스마트하이웨이 건설을 위한 기술의 60%를 이미 보유
  - 차세대 포장건설 기술을 개발하기 위한 요소기술의 기술수준은 평균 40% 수준이며, 50%의 전문인력 확보, 인프라 구축정도는 50% 이하로 연구 인프라 및 역량의 보강이 필요
- 초장대교량기술은 유지관리 기술을 제외한 대부분의 기술이 선진국 대비 65% 수준이며, 특히 고성능 재료개발 영역이 취약
  - 초장대교량 기술을 구축하기 위한 각 요소기술의 기술수준은 평균 70% 수준이며, 전문인력 보유 30% 이하, 인프라 구축정도 또한 50% 이하로 경제적 효용을 고려할 때 국제 공동연구가 필요한 분야
- 국내 환경친화적 수자원시스템구축 기술은 종합적이고, 체계적인 수재해 연구가 진행되지 못하고 있는 실정
  - 한반도 실정에 맞는 홍수유출 모형 개발, 도시침수 및 홍수범람모형 개발, 레이더영상을 활용한 국지적인 호우예측기술과 돌발홍수 예보기술 등은 요소기술이지만 초기 단계
  - 미래 하천정보 기술은 계측기술분야는 미약한 상황이나 Software Engine 개발, WebGIS, DBMS, 유비쿼터스 등 IT기술에서 상당한 우위를 차지하고 있기 때문에 선진국에 앞서 U-River로의 진입 가능
  - 차세대 수도시설 구축기술은 전반적으로 선진국 대비 70% 기술수준으로 파악되고 있으나, 자산관리 및 계획측면의 기술력은 50% 수준에 불과하며, 친환경 댐의 경우 일반 댐 건설기술은 경쟁력을 보유하고 있으나, 리모델링 기술, 경제성 분석 및 환경영향 평가 분야는 미흡한 실정

- 국내 지하공간 및 해저터널개발 기술은 지하 공간 환경개선 및 화재안전에 대한 종합적이고 체계적인 연구가 수행되지 못함
  - 지하공간의 주요 구조부(방화구획)의 열특성 평가관련 방내화시험등 확보, 교통량평가기법이나 오염물질 기본배출량 산정에 문제점을 안고 있는 실정으로 장대터널에서 사용되고 있는 제연송풍기는 정회전과 역회전의 가역성이 핵심기술로 국내에서는 아직 이에 대한 설계기법 연구가 미진한 상태
- 국내 지능형국토정보기술은 지도제작 및 GIS DB 구축 등 공급자 중심의 기술개발에 치중하고 있음
  - GIS관련 소프트웨어 개발 및 Telematics, LBS 등 응용분야 시장의 급속한 성장에 맞추어 관련기술개발이 시급히 요구됨, 국제 지적재산권 분쟁에 대비하여 국내 국토정보기술도 관련 특허선점이 시급

## 나. 해외 기술동향

- 고속화 도로 설계 및 구축과 관련하여 설계속도 140km/h인 도로를 건설 또는 운영하고 있으나, 그 이상의 도로는 현재 계획되지 않고 있음
  - 미국은 운전자 기대에 부응하는 도로 기하구조 일관성 연구, 속도를 바탕으로 선형 일관성 평가 방법 등 기하구조의 일관성, 안전성에 대한 연구에 초점
  - 유럽연합에서는 SAFESTAR 프로젝트를 통해 위험 범주에 따라 평면 곡선부 계층화에 관한 연구에 중점
  - 독일의 경우 아우토반의 주행속도 무제한이나 설계속도는 120km/h인 도로이며, 일본과 오스트리아, 이탈리아도 설계속도 140km/h인 도로를 건설하여 운영 중
- 차세대 포장건설기술은 미국과 일본의 경우 산업체 혹은 지자체가 중심이 되어 슬래그 골재 활용, 노상지지력 향상, 차세대 아스팔트 포장, 연속철근 콘크리트 분야로 구분하여 관련 기술을 개발
  - 일본 리사이클링 주식회사, 일본 대유건설주식회사(中西弘光)에서는 지자체에서 발생한 산업부산물을 슬래그로 재생한 후 도로 포장용 골재로 사용

- 미국 미네소타주에서는 주내의 토질에 대한 분석을 진행하여 등급제를 실시하고 있으며, 노상토의 강도를 결정하는 요소로 사용하고 도로포장의 두께 산정시 활용. 일본은 대체재료 활용연구가 활발하게 진행
- 초장대교량 건설기술은 덴마크와 일본이 관련 기술을 선도하고 있음. 일본은 최근 주경간 2km에 육박하는 아카시교(현수교)를 건설하고, 사장교 분야에서도 주경간 890m의 타타라교 등을 건설하면서 해당 분야의 기술력을 인정받고 있음

〈표 2-13〉 초장대교량 건설기술 세계 동향

국가	내 용
일본	- 사장교, 현수교 장경간 교량에서 세계 최고 기술력 확보 - 대형선박이 자유롭게 통행할 수 있는 이동식 및 부유식 교량 등 특수교량 분야에서도 지속적인 연구개발
프랑스	- Normandie교(사장교, 856m), 덴마크 Great Belt East교(현수교, 1,624m) 등 장경간 교량 등이 이미 현실화 - 신소재 적용, 거더 단면시스템, 케이블시스템 및 내풍 안전성 기술 등에서 혁신적 개선
노르웨이	- 수심이 깊은 지역에서 부유식 교량(Sulhus 교량, 1,246m) 연구개발
덴마크	- 사장교 주경간에서 1km 벽을 무너뜨림
이탈리아	- 주경간 3km 이상인 메시나(Messina)교 프로젝트 진행 중

- 환경친화적 수자원시스템기술의 경우 덴마크, 영국, 일본은 자연재해에 의한 연안유실 방지를 위하여 지하수를 이용하는 방법 등 연성대처방법에 대한 연구 진행하여 시험시공을 완료하고, 그 효과를 검증
- 홍수범람 시 주민대피 등을 위한 목적뿐만 아니라 국토계획 시에도 이용. 홍수 예경보 시스템에도 적용을 위해 미국의 NOAA, FEMA, 일본의 국토종합기술연구소 및 교토대학 방재연구소 주도로 홍수 범람도를 작성하여 수재해 예보능력 향상

〈표 2-14〉 환경친화적 수자원시스템 기술 세계 동향

구분	미국	유럽	일본
기본 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유역개념의 이수과 치수, 환경보전</li> <li>- 수변, 홍수터, 습지 보전과 복원</li> <li>- 수생 생태계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유역개념의 수변 복원 및 보전</li> <li>- 이수, 치수, 하천환경 등 시 고려한 정책</li> <li>- 지형학적 서식처 복원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유역개념 하도 복원 및 보전</li> <li>- 치수와 이수, 하천환경</li> <li>- 목적과 지표는 수생 생태계에 친수 부여</li> </ul>
조사 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주 및 연방 환경조사 및 평가 시행</li> <li>- 하천유역별 치수, 이수를 고려한 복원 및 보전범위 조사</li> <li>- 멸종위기 동식물 보전과 복원지표 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국 하천환경 조사와 평가, 복원 우선순위 설정하여 활용</li> <li>- 멸종위기동식물 등 하천생태계 복원방향 설정</li> <li>- 치수와는 연계 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국 하천 수변조사와 지표 설정</li> <li>- 생태계 복원지표는 구체화하거나 평가하지 않고 치수기능과 환경기능 제시</li> </ul>
계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주정부나 환경보전 기관의 보전 및 복원사업 난립</li> <li>- 최근 주정부 단위로 유역통합 프로그램 수립 및 시행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천 복원사업 수립 및 시행</li> <li>- EU 공동으로 평가 및 복원사업 순위 설정</li> <li>- 지구환경개선 사업의 일환으로 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천 정비사업 추진 계획에 반영</li> <li>- 정부계획과 지자체 사업 시행, 주민의 의견 반영</li> </ul>
설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문가 그룹이 수년에 걸쳐 토론과 검토를 거쳐 수립</li> <li>- 홍수 저감과 저류, 생태공간 확보를 우선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대규모 지형학적 복원사업 위주로서 사전조사와 계획으로 하도와 유역대책 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하도 복원에 큰 비중을 두고 계획 수립 및 시행</li> <li>- 최근 하도와 습지 복원 추진</li> </ul>
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 외래종 제거 등 복원지표 달성을 위해 유지관리에 비중을 둠</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인문사회, 생태감시 체계 구축 등으로 복원과 보전 지표 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모니터링에 보다 구체적인 의미를 부여</li> </ul>

○ 지하공간이 지상공간의 연장이라는 개념 하에 최적의 환기설비, 자연채광유도설비, 방재 및 피난시설 등 지하생활공간의 안전확보 및 쾌적한 환경조성을 위한 기술개발에 노력

- SWISS METRO, MONTREAL'S UNDERGROUND CITY, BOSTON PROJECT, URBAN UNDERGROUND SPACE OF JAPAN 등 대규모 프로젝트 진행 추진

- 유럽을 중심으로 선진각국에서는 도로터널의 화재안전에 깊은 관심을 가지고 NIST, BRE, SP, NRC, BRI 등의 연구기관을 중심으로 종합적인 도로터널 화재안전기술을 개발하고 있으며, 특히 최근의 도로터널 화재참사를 계기로 EUREKA, MEMORIAL TUNNEL PROGRAM을 계획하여 추진
- 일본은 일본도로공단의 터널방재 실험 등 실규모 화재실험과 FIT, UPTUN, DARTS 등의 국제 화재안전연구 프로그램을 수행
- 해저터널은 지반을 굴착하여 공간을 확보한다는 점에서 하저터널, 산악터널 기술과 비슷하며, 터널의 위치가 해수면 대심도 하부에 있다는 점이 다름
  - 기술의 내용은 지질구조 탐사 및 조사기술, 굴착 및 지보설치기술 등으로 크게 구분하며, 이를 위한 세부 기술로는 지질구조의 정확한 조사기법 및 분석기술, 대상암반의 각종 물성치 확보, 굴착에 따른 위험예측 및 관리, 굴착 시 지보패턴 설계의 적합 여부 확인, 단계적인 지보재 설치계획 등을 들 수 있음
- 지능형국토정보기술의 주된 기술개발 방향은 표준화를 통한 상호 운용성 강화 및 호환성 향상을 위해 노력
  - 미국은 상호운용성 및 지능형 기술, 웹 서비스기술에 중점을 두고 연방차원에서 FGDC표준화, 국가차원의 표준화 작업을 추진
  - 영국은 운영체제를 중심으로 상호운영을 위한 호환성 확보기술을 논의하고 있고, OGC구현표준 등 실질적인 구현을위한 국제 표준을 도입
  - 캐나다는 무경계 지리정보 통합시스템 구축을 위한 기술과 기본 정보의 효율적인 유지, 관리, 제공 기술 개발을 위해 노력
  - 독일은 웹과 메타데이터시스템 등을 통한 데이터 공유기술개발, ISO1900 표준시리즈나 OGC표준 등에 기반한 독자적인 표준 마련을 위한 연구 진행

#### 4. 파급효과

- 초고속 하이웨이 실현을 통해 건설, IT, 자동차 분야 등 종합적인 기술력 향상, 삶의 질 향상과 시장개방화에 대응할 수 있는 기술력 우위 확보
  - 차세대 도로건설을 통해 고령사회에 대비한 도로시설 기준 및 지침 정립과

- 도로설계 반영, 도로 건설 및 관리의 지능화로 관리비용 절감과 아울러 주  
행시간의 감소로 물류비용 절감 및 이용자의 편익 증가
- 차세대 포장건설기술 중 노상지지력 향상기술을 활용한 포장두께 절감으  
로 도로 건설비 절감 및 시공기간 단축, 첨단시공기술 개발에 따른 아스팔  
트 포장 품질 향상
- 스마트하이웨이는 고속 주행과 안전성이 확보되는 지능형 최첨단 고속도  
로 시스템으로 거점도시간 공간적 한계를 극복하여 국민의 편익 증진과 국  
토 균형발전의 촉진제가 될 것
- 세계 최고 IT기술을 바탕으로 돌발상황 감시 및 제어, 양방향 교통정보 서  
비스 등이 가능해지고, 장기적으로 자동주행이 가능하게 되어 도로인프라  
와 연계된 자동차 산업의 국제경쟁력이 강화될 것임
- 초장대교량건설기술 자립화 및 고급화로 합리적인 건설경제 및 전문성을 확  
보하여 건설시장의 영역 확대와 함께 관광산업 육성에도 기여
  - 교량의 경제적 설계, 공용수명 연장 및 유지관리 비용 절감과 함께 기술의  
자립화, 경량화, 고내구성화로 전체 공사비의 약30% 공사비 절감효과가  
가능하며, 장대교량은 지역의 상징물이 될 수 있고, 서남해안 관광벨트 개  
발에 있어 관광객 유인효과를 얻을 수 있음
- 친환경적 수자원시스템 기술의 확보를 통해 세계 수자원시장에 적극적으로  
참여하고, 국내외 수자원 부족 문제 해소 기여
  - 낙후되어 있는 수재해 관리기술 수준을 선진국의 10~40%에서 80% 이상  
으로 향상시킬 경우, 동남아 저개발 국가를 상대로 기술을 지원할 수 있을  
것으로 기대
  - 미국, 영국, 스웨덴 등 선진 기술보유국 및 연구진의 참여 유도, HARZA  
등 해외연구기관과의 공동수행 및 성과물 공유를 통한 국내 건설교통  
R&D참여 전문가의 저변 확대
  - 하천복원 및 관리 기술 개발로 낙후된 물 관련 기술을 선진국 수준으로 발  
전시켜 세계 물 시장에 적극적으로 참여하고 세계적인 물 부족 문제의 해  
소에 기여
- 해저터널 및 지하공간은 환경보호 및 에너지절약 등에서 유리하고, 건설비

와 유지비 등 비용측면에서도 경쟁력이 있음

- 지상에 건설되고 있는 상업용 냉장 및 냉동 저장고를 지하암반 내에 건설한다면, 암반의 단열성과 축열능력을 활용할 수 있고, 전력소비를 30%이상 절감. 하수도시설, 상수정화시설, 우수지 등을 지하화하여 상부를 공원, 광장, 테니스코트, 시민홀, 체육관 등으로 이용 가능
- 지능형국토정보기술개발을 통해 국가 국토정책 수립 및 추진에 필요한 실시간 국토정보 및 분석 기술을 적기 제공으로 국가행정업무의 효율성 제고, 실시간 국토모니터링을 통한 국토관리 및 운영업무의 효율성 증대, 인적자원 및 인프라 확보가 가능
- 국내 GIS 시장을 기존 3,000억원 규모에서 2010년 1조 5,000억 규모로 5배 확대함으로써, 침체된 국내 GIS 시장 활성화 도모, 차세대 u-GIS 핵심기술 및 표준화 선도를 통하여 세계 GIS 기술 순위를 기존 10위권에서 5위권으로 진입
- 정확하고, 변화에 능동적으로 대응하는 국토정보 제공기술을 개발하여 국민에게 정확한 위치정보를 제공, 주거편의 및 차량 등 이동과 관련한 정확한 정보를 제공

## II.2-4 첨단 플랜트

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 첨단플랜트기술은 적용분야별로 가스플랜트, 해수담수화플랜트, 친환경에너지플랜트 분야로 구분
- 가스플랜트는 LNG플랜트와 GTL플랜트로 구분. LNG플랜트는 가스전에서 생산된 천연가스에서 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S 등 불순물을 제거한 후 섭씨 -160℃로 액화하는 플랜트

- 해수담수화시스템은 역삼투압 등의 방법을 이용해 바닷물을 식수와 공업 용수로 활용하기 위한 해수담수화 실증플랜트를 개발하는 분야
- 친환경·에너지플랜트는 크게 재생에너지 복합플랜트기술, 친환경소각로 기술과 개방형 차세대설계시스템기술로 구분

〈표 2-15〉 플랜트 기술의 범위

분야	세분야	내용
가스 플랜트	LNG 플랜트	- 초저온 공정요소 및 장치 집적, 운전 및 제어체계 - LNG저장탱크 설계 및 건설
	GTL 플랜트	- GTL플랜트 FEED패키지 실증 및 엔지니어링 기술 - GTL플랜트 Complex 건설 및 운영 기술
해수 담수화 플랜트	증발법	- 바닷물을 가열해 증발된 수증기를 응축하여 담수화
	역삼투압법	- 반투막 설치 후 고압펌프로 해수에 고압을 가해 용매 농도가 낮은 쪽으로 이동하는 원리 이용
친환경 에너지 플랜트	재생에너지 복합플랜트	- 신재생에너지 복합플랜트 타당성 조사 및 평가기법, 설계 및 시공 표준모델 개발, 설계 전문가시스템 개발, 건설 및 실증 기술 개발
	친환경 소각로	- 고발열량 대비 연소실 개방, 청정연소 화격자 개발 - 배기가스 처리기술 개발 - 4D 설계개념 도입 소각시스템 통합설계시스템
	개방형 차세대 설계시스템	- STEP, USN기반 Digital 플랜트 구현 - 가상모델 기반의 패키징/건설성/유지관리 평가

## 나. 기술의 필요성

- 가스플랜트건설기술은 대규모 고부가가치 기술로 특히 GTL은 석유자원 고갈 대응 기술
  - 전 세계적으로 풍부하게 매장되어 있는 천연가스의 사용이 증가됨에 따라 경제적, 기술적 우위를 갖고 주요 석유메이저들이 우선적으로 대규모의 가스전에 FT-GTL플랜트를 건설하여 에너지시장에 새로운 연료를 공급하려

는 움직임이 점차 확대

- 선진국을 중심으로 에너지 사용에 대한 엄격한 환경규제가 시행되고 있음. 즉 유황성분이 거의 포함되지 않은 청정한 액체연료인 GTL제품들이 원유를 정제하여 만들어지는 기존의 석유제품에 비하여 높은 시장가치를 얻을 수 있는 여건 마련 중.
  - LNG나 GTL과 같은 대규모(건당 10억~20억 달러) 고부가가치 플랜트건설 사업에 있어서는 선진 업체의 카르텔 형성으로 시장진입이 어렵고 일부 유틸리티 건설에 국한되어 참여하고 있는 실정이나, 경제적으로 GTL은 유전발전과 동등한 가치가 있으며 석유자원의 고갈에 대응할 수 있으며, 산업의 전후방 연관효과가 큰데도 투자가 미흡한 실정
- 해수담수화플랜트기술은 경제적, 산업적 및 기술적 파급효과가 매우 큼
- 해수담수화플랜트 기술은 토목건설, 환경, 화학공학, 기계, 소재 등에 관한 종합기술이며, 에너지 민감한 특성을 가지고 있으므로 수처리 회사에서 단독으로 접근하기 어렵기 때문에 정부주도의 대규모 연구개발사업을 추진해야 함. 이를 위한 체계적이고 철저한 사업계획 및 추진전략 수립이 필요
  - Mechanical 방식의 대용량 RO방식의 해수담수화 플랜트 기술은 선진국 수준에 접근하고 있어 국내 RO 산업 활성화가 이루어진다면 소재산업과 플랜트 산업의 발전에 있어서 시너지 효과를 기대할 수 있음. 또한 중동 위주의 플랜트 해외진출도 다원화가 가능하여 지속적인 시장창출을 가능함. 현재 중국 등에서는 분리막 및 플랜트 사업에 집중적인 투자를 하고 있으며 기술의 발전속도가 매우 빠름.
- 신재생에너지플랜트기술은 지속가능한 에너지 공급체계 마련을 위한 미래 에너지원
- 이산화탄소 저감 및 무제한공급이 가능한 환경친화적이며, 지속개발가능한 자원이나, 장기적인 선행투자과 시장전망의 불확실성으로 정부주도 필요
  - 21세기에는 환경산업이 정보통신, 생명공학과 함께 전세계를 주도할 것으로 예상되며, 전 지구적인 차원에서 환경을 보전하기 위한 순환경제사회의 변환이 촉구되고 있음

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 국내 동향

- 제3차 건설기술진흥기본계획에 따라 플랜트기술 개발 및 해외 건설시장 전망을 고려한 기술개발 지원정책 마련
  - 고부가가치 신산업프로젝트 창출 및 개발능력 향상, 플랜트 해외시장 진출을 위한 최초의 대규모 기술개발 지원사업의 일환으로 2003년 산업설비(플랜트) 발전방안 마련
  - 오일달러, 환경규제 및 에너지 확보 흐름에 따른 유망 플랜트 기술개발 지원을 통해 3~5년내 가시적인 해외 플랜트시장 진입을 지원하여 국부창출에 기여
- 해수담수화 분야는 현재 국내기업이 세계시장에서 1위를 차지하고 있는 수출중심의 성장동력산업
  - 수도정비기본계획 등 국가 물 공급체계와 연계한 중대규모 수도용 해수담수화는 한국수자원공사에서 추진한 해수담수화 타당성조사 및 중장기계획(1999), 중대규모 해수담수화 기본 조사(2005)에 포함되어 있음
  - 해수담수화시설이 수도시설로서 도입되고 있으나 제도정비가 필요함. 특히 시설기준, 수질기준 및 상수도시설 유지관리기준의 개정이 요구됨. 상수도시설 기준에는 포함되어 있으며, 해수담수화, 지하수 등의 개발을 포함하는 대체수자원에 관한 법률이 제정 중임
  - 해수담수화시설은 1997년부터 국무조정실 수질개선기획단의 물관리종합대책에 도입되기 시작하여 '05년 현재 도서지역에 하루 수십톤에서 1,000m<sup>3</sup> 규모의 시설 약 70기가 가동 중.
- 친환경적 폐기물 자원화 기술개발을 통해 지속가능한 발전과 자원순환형 사회구축을 목표로 환경보전과 자원확보
  - 전반적으로 자원 재활용 기술수준은 선진국의 70% 정도로, 특히 산업화를 위한 일관 시스템 개발 등이 취약한 실정임. 국내 기술인프라가 부족한 분야에 대한 미래원천기술의 집중적 개발을 통하여 재활용 산업기반 구축을

위한 공공복지기술 개발을 진행 중이며, 태양에너지, 풍력, 수소 등의 청정에너지를 이용한 유해폐기물의 관리 및 처리기술은 핵심기술 확보단계에 있음

- 국내 플랜트 시장은 매우 협소하여, 대부분 해외시장에서 수익을 창출하고 있음
  - 우리나라는 '05년 해외 플랜트 수주금액은 140억불 수준이었고, 중동 GCC 국가들은 '05년~'07년 사이 약 1,250억불 정도의 공사 발주가 이루어졌음.
- 국내 해수담수화 산업 및 시장은 용수 부족현상을 나타내고 있는 일부 도서지역에 항구적인 용수공급 시설을 제공하는 형태로 시장이 형성
  - 2005년 말 현재 우리나라에는 총 48개소(약 12만<sup>m</sup><sup>3</sup>/일)의 담수화설비가 설치·운영 중. 담수화를 이용한 생활용수 확보는 도서지역 44개소, 공업용수의 경우 4개 공장에서 운영 중. 공업용수는 해수보다는 염수, 지하수, 공장폐수 등을 일정수준의 수질로 개선하여 공업용수로 사용하는 담수화 플랜트가 주류.
  - 생활용수를 목적으로 하는 국내 해수담수화 시설의 평균용량은 불과 62<sup>m</sup><sup>3</sup>/일이며, 이는 0.014MIGD에 불과함. 2004년 기준으로 5MIGD 이상 RO 해수담수화 플랜트가 65%이며 최근에는 구성단위의 하나인 Train의 크기를 3~4MIGD 이상으로 하는 추세인 점을 감안하면 국내의 소규모 해수담수화 기술과 대용량 담수화 플랜트 기술은 거의 별개의 기술
- 친환경에너지플랜트 관련 재생에너지 복합플랜트는 설비단가가 화력발전과 비교했을 때 월등히 높아 자생적 시장창출이 곤란하며, 발전차액을 통한 가격보장은 해주고 있으나 가동률 제약으로 경제성 확보가 어려움.

## 나. 세계 동향

### □ 정책동향

- 가스플랜트 분야 세계 동향은 국제적인 친환경에너지기술, 청정연료개발 등 에너지프로그램과 연계되어 추진
  - 미국과 유럽, 일본 등 선진국에서는 경유의 황 함유량 규제치를 기존의

- 500ppm에서 2004년부터 이미 50ppm으로 강화하였고, 향후 10ppm이하로 규제를 강화할 것으로 전망하고 LNG 및 GTL 기술개발을 촉진하고 있음
- 미국은 GTL 청정연료프로그램('03~'05)에 36백만달러를 투자하고 있으며, 일본은 JOGMEC-GTL pilot plant 프로그램에서 '02년부터 40억엔을 투자한 바 있고, Sasol, Shell, ExxonMobil 등의 에너지 관련 대규모 산업체에서는 반응공정 및 촉매개발을 완료하여 상용플랜트를 건설
  - 일본은 국제플랜트추진실(경제산업성 산하)과 (사)일본플랜트협회를 중심으로 플랜트 수주를 체계적으로 지원
    - 경제산업성 국제플랜트추진실은 7명으로 구성되어 있으며, 플랜트 기획조정, 무역기획, 조사 등의 기능 수행. 일본플랜트협회는 1980년에 설립, 현재 29명이 근무하고 있으며, 컨설팅, 정보서비스, 조사연구사업 등을 수행.

〈표 2-16〉 해수담수화플랜트 프로그램 사례

정책사례	국가	내용
Ashkelon SWRO Project	Israel	- 가장 규모가 큰 역삼투식 해수담수화 플랜트 - 에너지 소모량이 낮아 효율적인 생산 가능
Tuas, SWRO Project	Singapore	- Tuas는 생산 단가가 낮은 해수담수화 플랜트 - Ashkelon보다 에너지 소모량이 다소 큰 편
Fukuoka SWRO Desalination Project	Japan	- 일본 최대 해수담수화플랜트로 '05 6.부터 가동 - 수온이 낮으며, 상대적으로 고압까지 운전 가능 - UF식 전처리, 저압 2단 RO 여과방식 채택
Fujairah Desalination Project	UAE	- 증발법과 역삼투법 병행 하이브리드 형태 - 하이브리드 형태의 해수담수화플랜트로서 세계 최대 규모
Tampa Bay, Florida	USA	- 미국 내 최초의 대형 해수담수화 프로젝트 - 카트리지 필터의 Fouling 및 잦은 교체, SDI 조건 불만족, 전처리 공정의 낮은 효율, RO 막의 잦은 세정, 차압 상승, 진동, 처리수의 수질조정 실패

- 신재생에너지는 화석에너지의 고갈문제와 환경문제에 대한 핵심적인 해결 방안이라는 점에서 친환경에너지플랜트 기술 확보를 위해 정부 주도하에 과감한 연구개발과 보급정책 등을 추진

- 유럽연합에서는 재생에너지원 확대보급을 위한 프로그램인 ALTENER Program의 일환으로 에너지기술 시범 및 실증연구 프로그램(JOULE-THERMIE)을 지원하고 있으며, 예로서 풍력설비 보조지원(영국), 탄소세에 대한 환급금(덴마크), 4센트/kWh의 지원금 및 11센트/kWh 의무전력 매입(독일)
  - 미국은 기후변화 실천계획, Solar-roof계획(2010년까지 300만kW 태양광 발전 보급), 에너지부를 중심으로 풍력 및 태양광발전 상업화 지원, 대규모 풍력단지 조성 사업비 지원
  - 일본은 New Sunshine 계획('93~2020)을 수립하고 분산형 발전전력 매입, 태양광 발전시스템에 대해 주거용 50%, 사업용 67% 보조금 지원, RDF 제조시설 및 보일러 시설비 중 1/4 정률 보조하는 정책을 실시하고 있음.
- 전체 건설시장 중 플랜트시장은 연평균 5.7%의 높은 성장률이 예상되며, 2010년에는 170조 원의 시장규모가 예상됨
- LNG, GTL 등 2001~2030년까지 각각 8,400억, 2,050억 달러 투자 예측 (자료 : 국제에너지기구 보고서, 2003)
- 가스 플랜트의 경우 2015년 가스 소비가 세계 에너지 소비의 27%에 이를 것으로 예측(자료: 미국 DOE). 2001~2025년까지 천연가스 소비 증가는 연평균 2.8%로, 석유(1.8%)와 석탄(1.5%)에 비하여 높은 수치로 증가할 것으로 전망(자료 : 세계에너지전망, IEO 2003)
- GTL플랜트 시장은 천연가스가 풍부한 중동, 아프리카, 남미 및 아시아 등에 산재한 가스 생산국들을 중심으로 대규모 프로젝트가 진행
  - GTL 플랜트 등은 2015년에 100~200만 barrel/day 예측, 2002년 대비 20배 이상으로 전망(자료 : Alexander's Gas and Oil Connections, Sasol/Chevron 등)
  - 세계의 LNG생산량은 2015년에는 2억 3,000만 톤, 2020년에는 3억 1,000만 톤까지 확대 될 것으로 예측(EnB, 변모하는 LNG비즈니스, 2004. 11. 15., P.5~8). 세계 LNG플랜트 시장은 선두 그룹 JGC/KBR, Chiyoda, Bechtel 및 Technip 등이 있고, 그 뒤로는 Snamprogetti, Linde 및 TEC 등이 있음

- 세계 물 산업은 매년 5.5%씩 성장하여 향후 10년간 2배 수준으로 확대될 전망이다(2003년 830조 원 → 2015년 1,597조 원)
  - 역삼투압 방식의 해수담수화 플랜트 시장은 1994년부터 10여 년간 연평균 성장률이 16.6%씩 증가하였고, 2015년에 약 30조 원의 시장을 형성할 전망
  - 역삼투압 해수담수화 시설의 건설은 미국, 일본, 프랑스의 업체, 역삼투막은 미국, 일본 업체의 제품이 세계시장을 선점한 상태임.
  - GWI의 시장예측 자료에 의하면, 1995년 이전에는 역삼투압보다 증발법의 비중이 컸으나, 1995년 이후부터는 역삼투압의 시장성장속도가 빨라져서 2015년에는 약 2배까지 성장할 것으로 예상
- 해외 친환경에너지 플랜트 시장은 중·단기적인 발주 확대 전망되며, 연평균 4.7% 성장률 예측(건설산업연구원, 2004)
  - 신재생에너지플랜트 분야는 풍력발전 등 일부 분야를 제외하고는 대형플랜트로 상용화되기까지 오랜 시간이 걸리는 분야로서 대다수가 소규모 실증연구에 있는 분야이지만, 화석연료 대체라는 인류사의 중차대한 난제에 대한 유일한 대안이므로 급격한 성장 전망
  - 2010년경 태양광 및 풍력의 시장규모는 250억 달러에 달할 것으로 추정(자료 : 에너지경제연구원)
  - 2005년의 경우 생활폐기물과 사업장 폐기물의 처리량을 보면, 각각 1만 972톤/일, 1만 8,763톤/일인 반면, 2011년에는 각각 1만 3,924톤/일, 2만 5,576톤/일 정도로 증가될 전망이며, 소각로 톤당 건설비를 2.5억~3.0억 원 정도로 계산하면, 2.5~3.0조 원의 시장이 형성될 전망이다.

### 3. 국내외 기술동향

#### 가. 국내동향

- 국내 가스플랜트 분야 기술수준은 선진국 대비 50% 미만인 것으로 분석하고 있으며, 전문인력 보유는 60% 이하, 시설 등 하드웨어 인프라 구축은 50% 미만인 실정

- LNG플랜트의 경우, 우리업체들은 선진국이 보유하고 있는 원천기술은 없고 전처리 분야의 기술 중 일부를 보유하고 있으며, 상세설계 및 건설사업관 분야는 프로젝트를 수행할 정도
- GTL 기술수준은 요소기술 개발의 경우 2000년대 초반부터 시작한 반면, EPC기술은 전무한 상황으로 선진국 대비 절대 열위를 보이고 있음. 한국가스공사와 에너지기술연구원이 천연가스 개질제조 기술을 화학연구원과 한국과학기술연구원(KIST)이 합성가스제조 및 메탄올 합성기술을 연구진행 중.
- 해수담수화플랜트의 경우, 역삼투압 방식(RO) 플랜트 시장은 Global Top 5업체가 시장의 70%를 장악할 정도로 절대적 기술우위를 차지하고 있음. 또한 30 MIGD(Million Imperial Gallon per Day : 4,546m<sup>3</sup>/day) 이상의 대형플랜트 건설기술 및 운영기술을 중심으로 연구개발을 진행 중임
  - 현재 국내업체에서 중동의 Thermal 방식인 MSF 해수담수화시장에서 전체 시장의 40%이상을 차지하고 있으며, 설계 및 시공, 프로젝트 일정을 최단기간에 공급할 수 있는 능력을 보유하고 있음
  - 향후 시장을 주도하게 될 RO 방식의 플랜트 기술은 부족한 실정임. 따라서 현 시점에서 해수담수화를 위한 RO 기술을 개발하지 못하는 경우 국내의 해수담수화 산업은 크게 위축되어 국제시장에서의 위치도 위협받게 될 것으로 판단됨
- 재생에너지복합플랜트분야 국내기술은 전반적으로 선진국의 50-70% 수준으로 평가되고 있으나, 수소·연료전지 등 주요 핵심기술은 30-50% 수준임. 특히 주요 시스템기술, 생산단가 등은 선진국에 비해 열위에 있음.
  - 수소연료전지는 일본에 비해 발전효율은 비슷하나, 수명은 절반수준이고, 풍력분야는 750kW급을 개발하여 실증이 진행 중인데 비해 덴마크 등은 3MW급 실증 중. 태양광응용분야는 일본에 비해 발전효율은 80%, 설비단가는 1.8배.
  - 우리나라는 1980년대 후반부터 도시폐기물 소각시설을 설치하기 시작하여, 전국적으로 20여 곳의 대형 소각장이 가동되고 있으며, 대기오염 방지기술도 발전에 발전을 거듭하여 불과 10여 년 동안에 선진국 수준의 대기오염 배출기준 만족하는데 아무 문제가 없을 정도의 기술수준임.

〈표 2-17〉 우리나라 신재생에너지 개발 현황

발전방식	현황
연료전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1995년 25kW급 스택을 개발하고 상용화를 위한 기반 확보</li> <li>- 기술 신뢰성 및 경제성 확보를 위한 Prototype 실증연구 필수</li> <li>- 상용화, 초기시장 창출을 위한 정부주도 기술개발 활성화 필요</li> </ul>
풍력발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대부분의 풍력발전 시스템을 수입에 의존하고 있는 실정</li> <li>- 블레이드나 제어시스템 등과 같은 국내 기술 인프라의 부족</li> <li>- 중대형급(0.75-3MW)의 시스템 국산화의 개발의 필요성 제기</li> <li>- 한반도 주변 풍황지도 이용 육해상 풍력실증연구단지 조성 연구</li> </ul>
태양광발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 결정질 실리콘 분야는 기업이 주도, 선진국 대비 80%에 근접</li> <li>- 재료의 절감 및 대체기술이 집중적으로 연구되고 있음</li> <li>- 반도체 및 디스플레이 기술과 유사점이 많아 잠재력이 큼</li> </ul>

## 나. 해외동향

- 가스플랜트 분야는 채굴을 위한 광구 탐사 및 생산분야가 있는데, 이 분야는 원천특허기술이 없는 오픈 아트(Open Art) 분야로 주로 생산설비 제작기술이 주도하고 있으며, 가스전처리 분야와 후 처리 공정에 초점
  - LNG 플랜트의 경우 핵심기술인 천연가스 액화공정 기술 및 EPC 기술은 일부 선진업체가 독점적으로 보유하고 있음. LNG 플랜트의 경우 앞서 언급한 바와 같이 KGR/JGC, Chiyoda, Technip 등의 선진국들이 기술과 시장을 독점하여 우리업체가 이 분야에 참여한 경험이 전무한 실정임.
  - GTL 플랜트분야에서는 기존 기술을 개량하여 경제성, 에너지 효율성이 높은 프로세스 개발에 주력하고 있음

〈표 2-18〉 LNG플랜트 액화특허기술 보유현황

라이선서	특허공정	현황
APCI	C3/MR	- 세계시장 최대점유(60% 이상)
Conoco Phillips	OCP	- Bectel 독점계약, Trinidad 및 이집트 LNG 플랜트
Statoil/Linde	MFCP	- 혼합냉각제와 익렬결합공정, Snohvit(노)에 첫 적용
Shell	DMR	- 사할린 및 오만 LNG 플랜트에 적용
Axen	Liquifin	- 이란 사우스파 LNG 플랜트에 적용 예정

- 최근에는 세계의 주요 메이저를 주체로 하는 구미 기업이 적극적으로 기술 개발에 참여하고 있음. 또한 원유로부터 제조되는 석유제품의 품질향상 기술개발이 한계에 도달하였으며 원유이외의 액체연료 등에 시야를 돌릴 것으로 판단됨.

〈표 2-19〉 GTL 라이선스 보유기업

분야	구분	업 체
Syngas 제조	- Steam Reforming	- Lurgi, Haldor Topsoe, Uhde, Kinetics Technology
	- Partial Oxidation	- Texaco, Royal Dutch/Shell
	- Autothermal	- Uhede, Lurgi, Haldor Topsoe
GTL (FT Conversion)	- 사용중/적용 예정	- Sasol SPD, Shell SMDs, Exxon AGC-21, Syntrolum, Rentech
	- 개발완료	- PDVSA/Intevap, Willams/EI, BP, Axens, Statoil/Mossgas, Conoco
Hydrocracking		- Chevron, UOP, Axens

- RO 방식의 해수 담수화기술 시장이 빠른 속도로 발전해 나가고 있으며, Unit Capacity의 대형화(4.5MIGD 이상)가 핵심기술로서 부각되고 있음.
  - 최근의 기술경향은 Unit capacity가 대형화가 중요하며 선두업체들은 단위용량을 최대화해서 경쟁력 있는 건설비용과 전체 운전비용을 절감하고 관리를 효율적으로 할 수 있는 기술을 제공하므로 고객으로부터 호평받고 있음.
  - 해수담수화 비용은 유입수의 염도에 크게 영향을 받으나 실제로 해수를 사용하는 경우 염도를 조절할 수 있는 방안이 많지는 않은 실정
- 재생에너지 복합플랜트
  - 연료전지분야 중대형발전의 경우, 미국의 Fuel Cell Energy에서는 2MW 시스템의 상용화를 추진하고 있으며, 시스템 수명 20,000h, 시스템 제조 가격 \$5,000/kW로 괄목할만한 기술적 진보가 이루어지고 있음. 이외에도

일본의 IHI와 독일의 MTU, 이태리의 ENEA 등에서도 MCFC의 상용화를 위한 기술개발을 진행 중임

- 풍력발전 선진국인 유럽은 각 대륙별 풍향 데이터는 물론 풍력발전단지 설치 예정지에 대한 상세한 풍향 예측 및 시스템 개발 등에서 성숙된 기술 수준임. 미국의 경우 1980년대 풍력시장을 주도하다가 잠시 주춤하였지만, 1990년대 초반부터 DOE의 지원으로 다시 풍력발전에 대한 관심이 증가하였으며, NASA의 블레이드 개발 지원 등으로 급속도로 유럽의 기술을 따라가는 중. 일본은 유럽 제조사의 풍력발전 시스템이 태풍과 같은 일본의 기후적 특징에 문제점을 노출하면서 이에 대한 방안으로 미쓰비시사에서 스마트 요 시스템과 같은 기술을 독자적으로 개발 연구하고 있는 단계임.
- 태양광분야는 시스템의 단가를 낮추는 방향으로 집중되고 있는데, 그 중에서도 태양광 시스템 가격의 60% 이상을 차지하는 모듈의 가격을 낮추는 것이 중요하게 대두되고 있는데, 모듈 비용의 65% 정도는 단순한 소재 가격이므로 재료의 절감 및 대체기술이 집중적으로 연구되고 있음.
- 친환경소각로 분야에서는 플랜트 설비 업체를 중심으로 기업체가 상업화를 주도하고 있으며 세계시장 진출을 위하여 부단히 노력하고 있으나 아직 국외에서의 적용사례는 없는 것으로 파악되고 있음
- 독일의 경우 1980년대부터 기술개발에서 세계적으로 주도적인 역할을 수행해 왔으나, 상업적 적용이 부진. 영국의 경우 낙후되어 있던 환경기준을 단기간에 따라 잡아야하는 배경에서 사회적인 논의가 활발하게 진행되고 있으며, 매립 소각 신기술 등 모든 분야의 논의가 매우 활발하게 진행되고 있음. 일본 등 주요 기술공급자들의 각축장이 된 인상을 주고 있음. 말레이시아 등 동남아 국가에서는 자국 기술축적 및 자본의 부진의 틈새를 일본 업체들이 적극적으로 개척하고 있어 지금까지 일본 산업자본의 진출사례와 비슷하게 진행되고 있음.

#### 4. 파급효과

- 석유 대체 에너지원의 확보
  - 메탄하이드레이트 전환기술 확보로 에너지 수급 다변화, GTL plant 기술

- 체계(표준, 기준, 지식 등) 확립 및 기술개발 선도, GTL plant Complex 건설기술 자립화 및 해외 진출시 경쟁력 확보, GTL plant Complex 건설 기술 전문인력 및 첨단연구시설 확충 등
- 차세대 해수담수화 기술인 대규모 역삼투 플랜트 기술 확보하고 실용화함으로써 국제경쟁력을 갖추고, 해외 기술시장 진출의 기반을 구축하는데 크게 기여할 것임
    - 국내 고유기술의 개발을 통해 특허점유율을 향상시키고 기술자립도 및 경쟁력을 높이는데 크게 기여할 것이며, 국내 물부족 지역 및 공업용수가 대량으로 필요한 산업단지 등에서의 용수수급 문제를 해결
    - 통합기술의 성격을 가지고 있으므로 다양한 분야의 기술을 동시에 개발하는 효과를 유발하여 국내 산학연 관련분야 기술수준을 비약적으로 향상시킬 것임
  - 연료전지, 태양광 등 대체에너지분야와 소각로 등과 관련된 재생에너지복합 플랜트 관련 기술 확보를 통한 파급효과
    - 유해한 배기가스가 적고 이산화탄소의 배출량을 억제하는 차세대 기술인 연료전지를 이용한 소형/대형 발전기술 확보, 기술자립 및 고도화를 통한 풍력발전기술의 산업화, 결정질 초막형/차세대 박막 태양전지 이용 발전 상용화, 태양광발전 시스템의 용도별/규모별 상품화,
    - 신재생에너지원 복합플랜트 건설기술 확보하여 전력수요의 9.4%를 풍력 발전이 담당, 연간 3.34백만의 이산화탄소 저감, 엔지니어링 비용절감을 통한 기업생산성 향상 및 해외 플랜트 수주 증가를 통한 플랜트산업 매출 증대
    - 세계적인 수준의 연료전지 기술보유국 진입, 보급형 및 대형발전소용 연료전지의 집중적인 개발, 풍력발전 시스템 개발 및 상용화를 통한 산업화, 인적자원 관리 및 수출산업기반 조성, 국내 적용을 통한 기술 축적으로 해외 진출, 청정에너지 자급 확대를 통한 에너지 안보의 확보 및 기후 변화 협약에 대비, 첨단 플랜트 건설기술 자립화 및 해외 진출시 경쟁력 확보, 친환경 플랜트, 대체에너지원 확충 및 에너지 이용효율 극대화로 미래 플랜트시장 조기 선점

## II.2-5 도로교통 운영 및 효율화

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 차세대 교통 환경 구축을 위한 교통 정보화·자동화·지능화·첨단화 기능이 융합된 신개념 교통기술의 총칭으로 ITS(Intelligent Transportation System) 즉, 지능형교통체계 이외의 미래지향형 교통기술
  - 유비쿼터스 기술 등 첨단정보통신기술을 적용한 교통서비스, 끊어짐이 없는 교통서비스, 편리하고 쾌적한 교통서비스 및 차량 및 인간이 연계되는 교통서비스 구현

〈표 2-20〉 미래지향형 교통시스템 기술

구분	내용
복합연계 시스템구축	- 도로~철도, 도로~항공 등 교통수단간 연계 - 버스~지하철, 버스~택시, 지하철~차량, 보행자~차량, 주차장~차량 및 운전자 등 환승체계 구축 - 차외 시간 절약을 위한 복합적인 연계 및 환승체계 구축
신에너지 대중교통 수송시스템	- 차세대 무공해 에너지원인 수소연료전지 구동형 차량 - 도심지 교통 문제 완화와 교통약자의 이동편의 제공
수소연료 이용 인프라 구축	- 수소 저장소, 광역 수소 파이프라인 네트워크 및 관리 체계 - 튜브트레일러, 철도, 선박 등 수소 물류체계 인프라 기술
미래형 자동차 안전성 향상기술	- 첨단 미래형 자동차의 안전성 확보 기준 및 평가기술 개발 - 자동차 국제기술 규정 제정 등에 능동적으로 대응 - 안전성과 편의성 향상을 고려한 첨단 미래형 자동차 기술
도로인프라 연계 자동주행 지원기술	- 정보통신 및 유비쿼터스 관련 시설을 연계한 도로 인프라 - 도로의 기하구조나 노면조건 등의 정보 활용 기술 - 충돌 및 추돌사고를 방지하는 능동 주행안전지원서비스 - 자동주행서비스 등 첨단 자동차주행지원기술
유비쿼터스 기술을 이용한 교통	- 완전한 맞춤형 정보·실시간 서비스 실현을 위한 키워드 유비쿼터스 기술은 미래형 교통체계의 핵심 - 이용자·교통수단·시설물 역할 기능 대변혁 네트워킹으로 상태인식과 인과관계 분석 기술

## □ 지능형교통체계(ITS, Intelligent Transportation System)

## ○ 지능형교통체계는 첨단기술을 통합한 차세대 교통체계

- 지능형교통체계는 전자·통신·제어 등 첨단기술을 도로·차량·화물 등 교통체계 구성요소에 적용하여 실시간으로 교통정보를 수립·관리·제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통편의와 교통안전을 제고하고, 에너지 절감 등 환경친화적 교통체계를 말함.

## ○ ITS는 도로교통관리시스템, 도로교통정보시스템, 화물운송정보시스템, 차세대도로 및 차량제어시스템 등으로 구분

〈표 2-21〉 ITS기술의 구분 및 적용효과

구분	관련기술	적용효과
교통류 관리	- 실시간교통제어 및 정보제공기술 - 고속도로 및 광역교통류 제어기술 - 철도건널목신호연계서비스	- 교통상황에 대한 즉각적인 정보 제공 가능 - 모든 도로의 교통흐름을 제어
돌발상황 관리	- 돌발상황탐지 및 대응, 조치 - 긴급차량 운행관리지원	- 사회, 경제적 손실 최대 억제
자동교통 단속	- 속도위반 차량 단속 서비스 - 버스전용차선 위반 차량 단속 - 신호위반, 과적차량 단속 서비스	- 교통단속의 간소화 및 자동화 - 도로운영 및 관리의 효율성 제고 및 안전성 향상
전자지불 처리시스템	- 통행료 전자지불 서비스 - 주차요금 전자지불 서비스	- 승하차 시간 및 혼잡 감소
교통정보 관리제공	- 기본교통정보제공 서비스 - 교통정보 연계 서비스	- 도로 교통의 효율성 제고
여행자 정보 고급화	- 여행자 및 장애인 정보제공서비스 - 출발 전, 운전 중 여행정보 제공 - 주행안내 및 주차정보 서비스 - 보행자 및 자전거경로제공 서비스	- 여행 시 교통 혼잡 완화 및 안전성 제고 - 수요자에게 적절한 정보 제공
대중교통정보 제공	- 시내버스/시외버스/고속버스 정보제공 서비스	- 정확한 배차간격 유지, 운행 - 안전하고 편리한 대중교통
대중교통 관리	- 시내/시외/고속버스 운행관리 - 좌석예약 및 환승요금관리 - 대중교통 시설 및 안전관리	- 대중교통의 안전, 편리성 및 정시성 향상 - 운수회사 운영비용 절감

▶▶ 표계속

구분	관련기술	적용효과
물류정보 관리	- 화물운행 및 추적관리서비스 - 화물차량안전관리지원서비스 - 화물차량경로안내서비스	- 화물차량에 대한 정보를 실시간으로 분석, 가공 및 제공
위험물 차량관리	- 위험물 관리 및 사고처리서비스 - 위험물차량 경로안내/관리서비스	- 매시간 추적 및 관리 가능 - 사고 신속 대응 등이 가능
화물관리 행정	- 화물전자통관 서비스 - 기술전자문서교환서비스 - 물류정보제공서비스	- 화물차량 운영 효율성 향상 - 화물관리 관련 행정 서비스 시간 및 비용 절감
안전운전 지원	- 사고발생 자동경보 시스템 - 차량 전후측방, 교차로충돌 예방 - 철도 건널목, 감속구간 안전관리 - 보행자, 운전자, 차량안전자동진단	- 도로위험상황 사전 경고 - 사고 위험 예방 및 회피 지원 - 교통 안전성 향상
자동운전 지원	- 차량간격 제어 및 군집운행기술 - 자동조향을 통한 자동 운전 기술	- 안전성 향상, 도로용량 증대 - 에너지 절감 및 환경개선효과

## 나. 기술의 필요성

- 심화되는 교통문제에 대처하고, 급증하는 교통수요에 대응하기에 충분한 교통 체계의 필요성이 대두되어, 기존 교통시설의 효율성 제고를 통한 교통문제 해결 도모
  - 2003년 현재 도로교통 혼잡비용이 22.8조원에 달하며, 이중 고속도로 2.0조원, 국도 5.6조원, 지방도 1.5조원 등으로 나타남. 또한 도로교통사고비용은 총155.1천억 원이며, 이중 인적피해비용이 44.7천억원, 물적피해 비용이 42.7천억 원에 달함.
  - 재원의 한계를 극복할 수 있는 ITS를 구축하고, 기계, 전자 등 관련 산업의 고도화, 새로운 시장과 고용창출 효과로 국가경쟁력 향상에 기여
- U(Ubiquitous)-교통은 공급자 중심의 관리위주형 서비스인 기존의 교통서비스를 이용자 중심의 교통서비스화
  - U-교통에서는 시공간적 제약 해소를 목표로 기존 교통서비스가 이동수단 변경 시 정보의 불연속성을 개선하여 불편함을 해소하여 끊이지 않는 서비스 제공을 목표로 하고 있음.

- 현 교통체계는 도로교통위주이기 때문에 도시 전체 시스템과의 유기적인 연계가 미흡하나 U-교통에서는 도시전체의 최적화를 지향하며, 현재까지의 교통은 효율지향적인 교통류 관리가 주를 이뤘으나, 새로운 환경에서는 교통수요관리 분야에 정보통신기술을 접목시키는 것을 적극 고려할 필요가 있음.

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

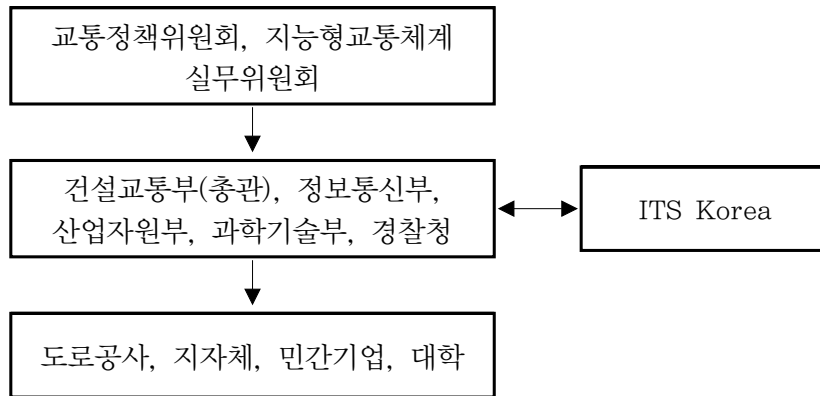
### 가. 정책동향

- ‘교통체계효율화법’을 마련하여 국가차원의 ITS추진 근거를 마련하였고, 자문 및 조정기구인 'ITS Korea'를 구성
- 교통체계효율화법(1999년 2월)은 국가 차원의 ITS기본계획을 수립하고, 실행하기 위한 법적 근거를 마련하였음. 그 주요 내용으로는 기본계획과 실행계획 수립, 사업의 시행, 실시계획 수립 및 승인절차, 준공검사 및 표준화, 교통기술정보 관리, 교통정책위원회 설치 및 그 기능 등에 관한 내용을 포함

〈표 2-22〉 ITS기본계획의 주요 연구개발 내용

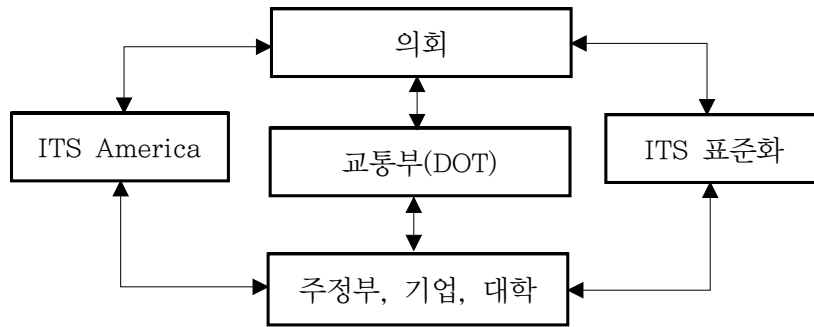
분야	기술	주관기관
표준화	- 국가 ITS 기술표준화 연구	국토연구원
	- 신신호시스템관련 표준 제정	도로교통안전협회
	- ITS 정보통신 표준화 연구	한국전산원
	- ITS 관련 무선주파수 표준 연구	한국전파진흥협회
	- 단거리전용통신방식 표준연구(수동방식)	IC카드 연구센터
	- 단거리전용통신방식 표준연구(능동방식)	ETRI
	- ITS 정보통신연구위원회 등 활동	한국정보통신기술협회
	- KS 제정 및 관리정부기관	기술표준원
	- ISO IEC 국제표준활동지원 및 연구	한국산업표준원
국가 ITS 아키텍처	- ITS 정의 및 외부환경과의 관계 - ITS 개발분야 정의 및 분야 간 정보연계	건설교통부 국토연구원

- 우리나라의 ITS 사업추진조직은 정부부처와 지자체가 사업시행을 담당하고, 그 실행은 산·학·연 등이 각기 담당.
- 'ITS Korea'라는 조정 및 자문기관을 두어 국내외 교류를 담당하게 하고, 관련 정책에 대한 심의를 위해 '교통정책위원회'와 '정보화추진위원회' 등을 구성하여 운영



〈그림 2-10〉 우리나라의 ITS사업 추진체계

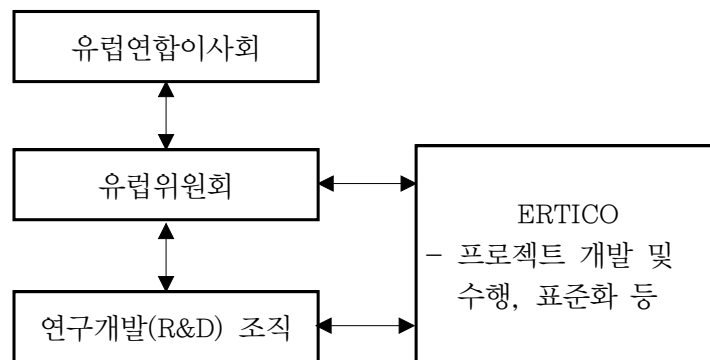
- 미국의 ITS사업은 ITS America의 설립과 ISTEA(1991년)제정으로 추진 기반을 마련한 후, TEA-21(1997년) 제정으로 보다 활발한 추진력을 확보
- 미국의 ITS사업은 1991년 육상교통효율화법 (ISTEA, Intermodal Surface Transportation Efficiency Act)의 수립으로 본격화되었으며, 각종 분야를 망라하는 83개 시범사업을 거쳐, 1995년 29개의 이용자 서비스에 대한 정의를 바탕으로 1996년 국가 ITS 아키텍처 완성함. 또한, 보다 활발한 ITS 사업추진을 위해 1997년 TEA-21(Transportation Equity Act for the 21st Century)을 제정
- ITS America는 1990년 설립된 'IVHS America'를 기반으로 설립된 전문 기구로 교통부(DOT, Department of Transportation)에서 수립하여 추진하는 ITS관련 정책에 대한 자문 역할



〈그림 2-11〉 미국의 ITS사업 추진체계

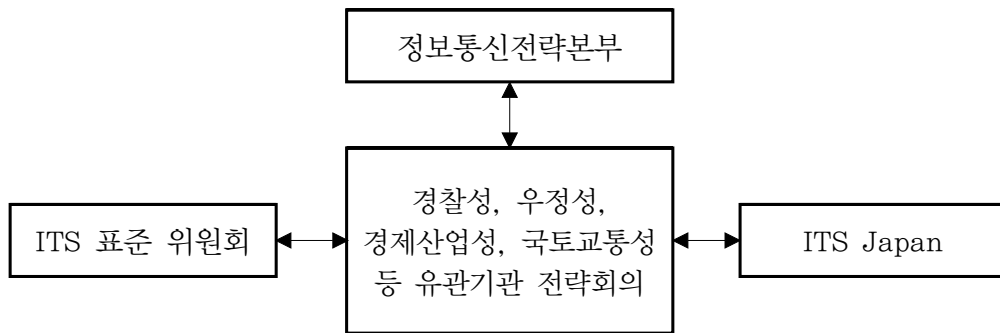
○ 유럽은 안전성 향상, 효율성 제고 및 교통 환경 개선을 목표로 한 ‘범유럽 Telematics’의 RTT

- 유럽의 ITS관련 정책은 일반적으로 “범유럽 Telematics”와 관련되는데, 내용 중 도로교통시스템 지능화와 관련된 RTT(Road Transport Telematics)는 도로교통부문에 정보통신기술을 응용하고, 차량과 인간을 연계할 수 있는 통합적인 기반 확립을 주요내용으로 하며, 안전성 향상, 효율성 제고 및 교통 환경 개선을 궁극적인 목표로 하고 있음.
- 유럽연합의 교통정책관련 추진 조직은 프로젝트개발 및 추진을 맡고 있는 ERTICO의 자문을 바탕으로 유럽위원회 및 연구개발 조직이 상호 긴밀한 협조 하에 추진



〈그림 2-12〉 유럽연합의 ITS사업 추진체계

- 일본은 광역 정보화 및 통합시스템 구현을 목표로 ‘ITS 종합계획(1996년) ‘제정 및 5개 부처 협력 조직을 통해 단계별로 ITS실현을 위해 노력
  - 일본의 ITS 추진은 건설성, 경찰청, 통산성, 운수성, 우정성 등 5개 부처가 공동 주관 하에 추진하고 있으며, 1996년 7월, “일본 ITS 종합계획 (Comprehensive Plan for ITS in Japan)”을 발표하여 향후 ITS 사업을 정부주도의 하향식(Top-down)으로 유도하기 위한 종합적인 틀을 제시
  - 이 계획은 ITS 사업이 궁극적으로 광역적인 통합시스템을 구현하는 정보화 사업으로 보고, 각 시스템의 체계적 추진을 위한 아키텍처와 표준화 계획을 제시하고, 기존 연구개발 성과를 일본 현실에 맞는 구축사업으로 발전시키는 방안을 제시



〈그림 2-13〉 일본의 ITS사업 추진체계

□ 미래지향형 교통시스템 정책동향

- 사회적 약자의 이동성 향상, 환경 및 에너지 효율성 제고, 정보통신기술 응용 등을 고려하여 다양한 정책 마련
  - 복합 연계시스템 구축 분야와 관련하여, 우리나라는 1997년에 「장애인, 노인, 임산부 등 교통약자의 편의증진 보장에 관한 법률」을 제정하는 등 선진국에 비해 법 제정은 크게 뒤지지 않는 것으로 분석하고 있으나, 교통시설 및 차량 등 하드웨어 구축 측면에서는 많은 개선과 지원이 필요
  - 신에너지 대중교통 수송시스템 기술 분야에서는 최근 국민의 대중교통수단 이용을 촉진하고, 교통약자에 대한 관심이 높아지고 있고, 친환경 대중

교통수단에 대한 요구 증대 및 고령화 사회로의 진입 등 국내외 환경을 고려할 때, 이 기술은 국제경쟁력이 매우 높은 분야로 정책적인 추진력을 마련이 필요

- 수소연료 이용 인프라 구축기술 분야의 경우 국내 저장 및 이용기술 개발 사업을 수행 중에 있으나, 관련 인프라 구축과 관련된 정책이나 계획은 없는 실정
  - 도로인프라 연계 자동주행 지원기술의 경우 최근 약 100만 대 수준의 차량항법장치 관련 장비의 보급과 텔레매틱스 및 위치기반 서비스의 도입 등을 통해 민간의 시장 참여가 활발히 이루어지고 있고, 교통제어 및 차량단속 등 첨단 교통체계의 건설과 연관되어 장기적으로 막대한 지원이 추진되고 있으나 그 성과는 기초적인 수준에 머물고 있음.
- 유비쿼터스 개념을 국가 경영비전으로 제시하는 추세
- 우리나라와 선진 각국은 유비쿼터스 개념을 국가 경영비전으로 제시하고 있는데, 특히 우리나라는 새로운 국가경영전략인 ‘유비쿼터스 코리아(u-Korea)’ 구상을 공식적으로 제안하여, 2007년까지 유비쿼터스 네트워크 기반 구축, 2008년에서 2013년까지 기술발전, 2013년 이후 성숙화 단계로 삼아 정부 각 부처 및 특정영역 단위별로 추진
  - U-교통의 실현을 위해 기반연구 및 핵심기술개발사업단을 건교부가 2006년 10월 발족하여 2012년까지 7년 동안으로 629억원을 투입할 예정
  - 유비쿼터스 도시(u-City) 청사진이 서울과 부산 등 각 지자체별로 마련되어 도입이 추진 중이며, 특히 서울교통은 대중교통체계 사이의 연계·환승·최적이동경로 등의 정보제공서비스와 U-교통 프리 존(Free Zone) 구축 등의 과제를 선정 및 추진한 바 있음.
- 선진국에서는 미래지향형 교통체계 구축과 관련된 다양한 정책을 마련하여 분야별로 추진하고 있음.
- 잠재적인 시장규모도 매우 클 것으로 예측하고 있으며, 특히 노약자 및 장애인에 버스, 지하철 등 대중교통수단을 이용하는데 아무 어려움이 없도록 하기 위한 대중교통수단을 복합연계하고, 환승체계를 구축 및 운영 노력
  - 수소 인프라 구축과 관련하여 미국은 SAQMD(Southern California Air

Quality Management) 시범사업, 일본은 JHFC(Japan Hydrogen & Fuel Cell) 사업 그리고 EU는 ECTOS(Ecological City Transport System) 등 시범사업 운영

- 전 세계적인 환경 및 안전 규제의 강화, 소비자 욕구의 증대에 적극적으로 대응하기 위해 친환경, 안전성 및 지능형 자동차 개발이 요구됨에 따라, 첨단 미래형 자동차 개발에 대응하는 첨단 부품의 개발이 선진국 중심으로 활발하게 진행
- 배출가스와 이산화탄소 배출량, 중금속 함유 규제 등 환경보호를 위한 각종 국제 규제와, 정면충돌, 차량전복 등 안전성 강화, 제동성능 강화 및 각종 안전부품의 장착 의무화 등 탑승자와 보행자의 안전을 강화하기 위한 규제를 충족하기 위해서는 자동차 시스템기술의 개발과 채택이 불가피한 실정
- 미국은 차량과 도로기반 시설의 통합을 위해 연방 정부와 주 정부의 교통부 그리고 자동차 제조업체들이 동참하여 이루어지고 있으며, 국가 도로교통체계의 안전과 효율성 향상을 목적으로 차량과 도로시설 간의 통신시스템 실전 운용을 위한 타당성 평가 실시

## 나. 산업 및 시장동향

- 공공부문과 민간부문 시장으로 구분할 경우, 국내 ITS시장은 정부 투자에 의한 기반 인프라 구축이 중심이며, 차량항법장치, 텔레매틱스 서비스 도입 등으로 SI업체, 시스템 하드웨어 및 소프트웨어 업체 등의 민간 시장이 형성되어 가는 추세임. 특히, 상용화 분야를 중심으로 이동통신사업자, 자동차 제조업체, 콘텐츠 제공업체 등의 참여가 증가하고 있음
- 수요와 공급 측면에서 분류할 경우 ITS 시장은 도로교통시스템을 관리하는 지자체, 도로이용자, 사용자 등의 수요자로, 공급자에는 SI(System Integration)업체, 통신사업자, 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 공급업체, 요소기술 제공업체 등을 포함
- 특히, 정부는 공급과 수요의 주체이자 시장의 건전성을 확보하기 위한 사업을 지원하고, 효율성, 안전성, 공공성 확보를 위한 규제정책을 추진 [ETRI, 2002]

- 도로망과 통신망 등과 같은 ITS인프라 확충과 교통제어, 차량단속 등의 교통관리 최적화 분야가 정부의 주요투자대상이며, 이러한 분야에 정보통신사업자, 건설업체 등의 민간부문이 참여하여 시장을 형성
- ITS 시스템분야는 최근 교통관리 및 대중교통, 첨단차량 및 도로, 화물운송시스템 분야에 정부와 민간기업 모두 참여
- 세계 ITS 관련 시장은 각국 정부의 인프라 구축과 관련된 시장 중심으로 발전하고 있으며, 향후 해외 ITS산업 및 시장은 매우 큰 규모로 형성될 전망
  - 1980년대부터 ITS와 관련된 연구개발을 진행해 온 미국, 유럽, 일본 등 선진국의 경우도 1990년대 들어서야 본격적인 투자가 이루어졌으며, 그 규모 역시 증가 추세
  - 미국의 ITS 전담기구인 'ITS America'의 보고에 따르면 미국 ITS 시장규모는 2015년에는 약 4,500억 달러 규모로 성장할 것이며, 이중 80% 이상이 민간부문에서 발생할 것으로 예상
  - 일본은 차량항법장치 및 VICS(Vehicle Information and Communication System)를 기반으로 시장이 크게 형성 중, 2015년까지 약 60조엔 규모의 시장이 창출될 것으로 전망

〈표 2-23〉 ITS 분야별 산업 및 시장동향

구분	내용	출처
위성항법장치 (GPS <sup>1)</sup> )	- 세계 GPS 장비시장은 2006년 340억 달러에서 최대 410억 달러 규모로 성장(자료 : Allied Business Intelligent Inc.)	
화물/화물차량 관리시스템 (FMS <sup>2)</sup> )	- 세계 상업용 FMS 시장은 2001년 20억 달러 미만에서 2007년 말 약 60억 달러 규모로 성장할 것으로 전망(자료: Allied Business Intelligent Inc.)	
차량항법장치	- 세계시장 규모는 '01년 40억불, '05년 74억불 규모 등 지속적으로 성장할 전망(자료: Gartner Dataquest Inc.)	
Telematics	- 서비스 시장은 가입자 수에서 280만 명, 매출규모 약 22억 달러에 육박. 단말기와 시스템 판매가 시장 주도(자료: Strategy Analytics Inc.)	
전자요금징수	- 교통혼잡도가 심각한 국가들이 초기 시장임	
스마트카드	- 교통분야 전자지불시스템의 약 45%가 스마트카드 기술 사용 예상(자료: Gartner Dataquest Inc.)	

- 미래지향형 교통시스템 기술의 경우 텔레매틱스 분야만 해도 업계의 추산으로 2006년까지 전세계 2천5백만대의 차량에 장착될 것으로 보았으며, 시장규모는 2백30억달러(약 2조8천억원)에 이를 전망
  - 미국의 분석기관인 골드만삭스는 텔레매틱스 관련 솔루션과 콘텐츠 시장규모를 1억달러로 추산하였는데, 현재의 자동차가 모두 지능형으로 대체되는 시기와 첨단화 추세, 관련기술의 장착비율에 따라 미래형 교통체계와 관련 있는 분야 특히 텔레매틱스 분야의 향후 시장규모는 기하급수적으로 확대될 전망
  - 위치기반서비스(LBS)시장은 매년 200-300%의 성장률을 보일 것으로 예측되며, 국내시장은 2002년 1.3천만불에서 2006년에는 4.71억불로 대폭 증가할 것으로 전망한 바 있음(자료: OVUM Report 2000, 소프트뱅크리서치 2002).

### 3. 국내외 기술동향

#### 가. 국내 기술동향

- 1997년 “국가ITS기본계획” 및 “국가 ITS사업의 핵심공유기반기술연구” 수립으로 ITS연구개발사업 기반을 마련하였고, 2002년에는 “ITS기본계획21”을 통해 중장기 추진전략 수립
  - 1단계(1996~2000)는 기반구축단계로 ITS 시범사업, 핵심기술개발, 표준화 등 관련 기반조성 구축을 목표로 수도권 지역을 대상으로 시스템 구축 및 운영체계 마련
  - 2단계(2001~2005)는 성장, 확산단계로 우리 현실에 맞는 시스템 구축하여 주요 광역시 전역으로 확대 구축을 목표로 설정
  - 3단계(2006~2010)는 성숙, 고도화 단계로 기본 시스템들이 기능을 효율적으로 연계, 통합 및 전국적으로 구축지역 확대를 목표로 하고 있음.

11) GPS : Global Positioning System  
12) FMS : Fleet Management System

〈표 2-24〉 “ITS 기본계획 21”의 주요내용

목표	기술개발분야	세부기술
교통시설 효율성 제고	교통흐름 관리기술 (’02~’10, 60)	- 검지기별 구간소통정보산출 및 성능평가사업 - 도시부 및 고속도로 돌발상황관리 시스템 - 위험물차량관리 및 화물자동차 자동원격 중량감지 - 센서기술을 이용한 주차장이용효율 고도화 기술개발
	교통정보기술 (’02~’10, 66)	- Mobile 위치 추적기반 교통정보 안내 사업 - 실시간 버스도착 안내 시스템 기능 고도화 사업 - 화물위치추적 및 관리사업 및 교통수치지도 DB화
	교통시설기술 (’03~’10, 90)	- 교차로 충돌예방, 진입경고 및 제어 서비스 - 철도건설목 안전관리 시스템 개발 - 감속도로구간 속도제한기술 개발
	전자지불기술 (’04~’06, 6)	- 교통요금카드 인식 통합단말기 개발사업
	교통관제기술 (’04~’10, 60)	- 도시부간선도로 교통류 감응신호제어 사업 - 램프진입 신호제어 기술개발
교통시설 안전성 제고	차량안전도 평가기술 (’02~’06, 60)	- 주행기록시스템 구축, 첨단안전차량(ASV)에 대한 성능시험 사이트 구축 및 평가기술개발
	차량안전기술 (’04~’10, 617)	- 차량전후측방 충돌예방 및 저속충돌지 시스템 개발 - 차량안전 자동진단 시스템 개발 - 주야간 운전자 시계 향상 시스템 개발 - 위험운전 방지 및 사고통보 시스템 개발 - 차량 간격 자동제어 및 자동운전 시스템 개발 - 차선이탈경보 및 자동제어 시스템 개발
	교통안전 시설기술 (’06~’10, 12)	- 무인차량주행을 위한 신호등 등 교통관제시설 인지기술개발
	자동단속기술 (’02~’04, 16)	- 차량 자동과속감지 및 관리 사업
ITS정보통신기술향상	ITS정보 통신기술 (’02~’06, 76)	- 초고속 노변 무선 인터넷망 기술개발 - 10Mbps급 단거리 전용(DSRC) 시스템 기술개발 - 차량 탑재 지능형 복합 통신 단말 장치

- 우리나라는 국가정보화전략으로 U-Korea 구상이 공식 제안되었으며, 각 부처 단위 및 특정영역 단위별로 추진 중인데, 지난 10여 년간 지능형교통체계와 관련된 연구개발과 구축사업을 통해 상당한 수준의 미래형교통체계 인프라를 구축한 상태

- 우리나라의 U-교통 관련 기술 수준을 분야별로 보면, 정보수집분야의 경우는 국외기술에 비해 75%수준이며, 정보제공기술과 운영관리기술은 도입단계 수준에 불과
  - U-교통 시스템은 기존 교통시스템에 유비쿼터스 센서네트워크(USN, Ubiquitous Sensor Network), 컴퓨터와 통신 등이 하나로 연결되는 BcN(Broadband Convergence Network), 모든 사람과 사물에 주소부여가 가능한 IPv6(Internet Protocol Version 6)기술을 적용해 기존의 교통 서비스 향상
  - U-교통 실현을 위한 바탕이 되는 ITS, BIS·BMS, 텔레매틱스, 내비게이션 등의 기술은 상당한 수준으로 개발되어 있으나, 개인 맞춤형 서비스 제공을 위해서는 센서를 이용한 지능형 도로건설이 필요하나 이와 관련된 인적, 기술적 역량은 아직 부족한 상태
- 고속휴대인터넷서비스인 Wibro가 보급되기 시작하였으며, Wibro는 규격상 시속 60km까지 하향 384KBPS, 상향 128KBPS의 전송속도가 보장되며 통상 120km까지는 안정적인 서비스가 지원될 예정이어서 시속 200km까지 수신이 되는 지상파 DMB와 연계되어 첨단교통정보제공분야의 새로운 전송 매체로서 큰 역할을 할 전망

〈표 2-25〉 미래지향형 교통시스템 국내 기술동향

분야	내용
복합 연계시스템 구축 기술	- 복합연계 및 환승 교통체계 구축 의지의 부재 - 정부는 행정도시 이전에 따른 새로운 교통체계 구축 노력
신에너지 대중교통 수송시스템 기술	- 현대자동차가 25kw급, 80kw급의 차량용 수소연료전지를 개발하여 성능시험을 진행. 인프라구축관련 연구는 전무
수소연료 이용 인프라 구축기술	- 수소 제조, 저장, 이용 관련 기술 개발 및 시범사업에 집중 - 주요 자동차 메이커는 연료전지차를 2010년 전후 시범 생산
도로인프라 연계 자동주행 지원기술	- DSRC를 이용한 응용 인터페이스 기술 개발 중 - 첨단차량안전시스템개발을 중심 연구가 진행
신에너지 바이모달 저상굴절차량개발	- 전자기 안내방식의 80~90(km/h)에서 자동운전 기술 개발 - CNG 내연기관과 리튬бат데리 하이브리드 추진시스템 - 2량 또는 3량 편성차량, 초저상형 축 구동 및 조향 장치

## 나. 해외 기술동향

- 선진국에서는 '80년대 중반부터 ITS구축을 위해 산학연관이 공동참여 하는 범국가적인 사업으로 추진
  - 미국은 교통부와 ITS America를 중심으로 20년간 31조원을 공공부문에 투자하고 있으며, 자동주행도로체계를 고속도로 전체에 구축할 예정
  - 유럽은 주요 자동차 생산업체에서 '86년부터 PROMETHEUS, EU에서는 '88년부터 DRIVE라는 2개의 대형 프로젝트 수행. 국가별로 보면, 독일은 ALI-SCOUT, EURO-SCOUT, 영국 AUTO-GUIDE 등의 프로젝트를 통해 차량 위치 및 안내정보체계를 현장 시험 운영 및 실용화 노력 진행
  - 일본은 건설성, 경찰청, 통산성, 우정성, 운수성 등 5개 부처가 공동으로 '85년~'92년 기간 중 4,600억원을 투입 개발, VICS(Vehicle Information and Communication System)는 개발 완료 및 상용화하였고, UTMS(Universal Traffic Management System), ARTS(Advanced Road Transport System), SSVS(Super Smart Vehicle System), ASV(Advanced Safety Vehicle) 등 ITS 관련 프로젝트가 진행 중이거나 완료하였고, '94년에는 관계부처 통합 협의체인 VERTIS/IMC(Interministry Committee for Vehicle, Road and Traffic Intelligence System)을 설립하여 통합운영체계 구축
- 미국은 최첨단 컴퓨터와 소프트웨어 기술력을 토대로 BT, NT와의 융합을 통해 유비쿼터스 컴퓨팅을 이용한 미래형 교통체계 구현을 위하여, 관련 부처 및 연구기관들 간의 체계적인 역할 분담과 협력이 체계화되어 있음. 유비쿼터스 관련 주요 프로젝트로는 Smart Dust, Cool Town, EasyLiving, Smart Tag, Oxygen 등을 들 수 있음.
- 일본은 정부 주도 하에 정보화사업을 이끌어 왔으며, 정책 수립 시 간담회를 통해 장기적으로 검토하였고, 총무성을 중심으로 어디서든 연결되는 교통 네트워크 구현 프로젝트 추진
- 유럽은 사용자에게 친숙한 인터페이스와 네트워크 인프라를 제공하며 공개 소프트웨어 기반의 테스트베드 기능을 갖추어 유럽을 통합하고, 생활부문에서의 복지환경 조성을 위한 프로젝트를 수행 중에 있는데, 주요 프로젝트로

는 Smart-ITS, Paper++, Grocer 등 16개 독립 프로젝트가 있음.

〈표 2-26〉 미래지향형 교통시스템 해외 기술동향

구분	국가	내용
복합 연계시스템 구축 기술	일본	- 철도로 인한 교통연계 단절 문제를 극복, 역사 주변의 교통정체 해소, 도시 내 교통체계의 효율성 제고
	유럽	- 철도와 공항 연계시스템 구축을 위한 협조체제 마련
	프랑스	- 지하 보행로나 자동차 연결로의 연계교통시스템 구축
신에너지 대중교통 수송시스템 기술	미국	- 연료전지버스 시장 진입을 목표로 국가적 지원 추진
	일본	- 전동차 추진계 연료전지로 전환 연구 진행 (RTRI) - 도요타에서 2002년 연료전지버스를 개발하여 시범운행
	프랑스	- 철도차량용 수소연료전지 추진시스템 개발 - 도시형 노면전차 연료전지시스템 장착 프로젝트 수행
	아이슬란드	- 2003년 자동차용 수소연료공급소 세계 최초로 구축
수소연료 이용 인프라 구축기술	독일	- 2004년 베를린에 세계에서 가장 큰 수소공급소 구축
	미국	- 2003년부터 Freedom-CAR, FreedomFUEL 사업 착수 - 2015년 연료전지차의 상업화와 2025년 수소사회로의 진입을 목표로 향후 10년간 총 35억 6,800만 불 투입
	유럽	- 2020년까지 모든 자동차의 2.5%(약 500만 대)를 수소 자동차 (연료전지차 포함) 보급을 목표 - 수소 제조 및 공급 인프라 사업에 21억 유로를 투자
미래형 자동차 안전성 향상기술	일본	- 자동차 및 가정용 연료전지 2020년 본격 보급 추진
	공통	- 안전성 및 성능 평가기술개발, 관련 인프라 구축 노력 - Hybrid차, 연료전지 자동차에 대한 평가기술 개발
도로인프라 연계 자동주행 지원기술	유럽	- 완성차업체, 도로 건설 및 운영자, 통신회사, 교통 서비스 제공 업체를 중심으로 e-Safety 프로젝트 추진 - 지능형 통합 안전 시스템을 이용한 도로 안전과 도로수송 효율의 증가를 목표로 운영 중
	일본	- 유럽과의 공조를 통한 관련 기술 표준화 - ETC 등 첨단차량기술 개발에 관심을 집중하고 있음

#### 4. 파급효과

- ITS 구현은 교통혼잡 완화, 교통효율성 증대, 교통서비스 개선, 안전성 및 경제활동의 생산성 향상, 에너지 효율증대 및 환경오염 감축 등 전 범위에서 파급효과를 유발
  - 도로능력 50~100%향상 등 교통소통증진 및 교통체증비용 감소가 가능하며, 효과적인 교통수요 관리 및 교통규제를 위한 기반기술 제공을 통해 20~50% 정도의 교통사고 감소, 통행시간 단축으로 에너지 절감 및 생산성 증대 등 통행의 편의성 및 안락성 제공. 고용창출 및 관련기술 발전, 관련제품 국제경쟁력 제고
  - 교통상황에 대한 실시간 소통정보의 제공으로 집중된 교통량을 분산시켜 교통혼잡을 완화하며 이로 인해 사회적 비용을 절감할 수 있음. 실시간 교통정보를 비롯한 각종 정보가 편리하게 제공되므로, 이용자에 대한 교통서비스가 개선됨
  - 실시간 교통정보 및 지능화되며 통합된 제어를 통해 차량과 도로의 위험상황을 사전에 인지 조치하도록 하여 사고를 미연에 방지, 교통정보의 제공은 교통소통의 개선으로 이어져, 경제활동을 원활하게 하고 생산성을 향상 시킴
  - 교통혼잡의 완화로 차량 매연 등의 환경오염 배출량이 감소되며, 통행속도 증가 등으로 연료소모가 감소
- 유비쿼터스 환경에서 기존의 교통시스템을 구성하는 이용자, 교통수단 및 교통시설물간의 역할·기능·형태 등에 큰 변화를 가져올 것으로 전망
- 저상굴절차량 시스템 도입에 따른 경제적 효과를 살펴보면, 수입대체 비용(대형 자동변속기, 초저상 후륜 구동축 등) 및 운영비 절감(차체 경량화, 하이브리드 추진에 따른 연료절약) 비용 등 약 2,200억원의 경제적 효과가 예상되며, 핵심기술을 국산화 하고, 하이브리드 추진제어 시스템을 고유 브랜드로 발전시켜 국내 시장에서 상용화 이후 해외시장 진출을 기대. 핵심기술인 독립구동 초저상축, 자동운전, 전길이 초저상 프레임, 복합소재 버스차체, VCU 등 추진제어 시스템의 고유 브랜드화가 가능.

## II.2-6 미래 철도교통

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 철도기술은 고속화, 안전성 및 쾌적성 향상에 초점을 두고 틸팅차량기술, 승차감평가기술, 철도 안전 및 방재기술, 철도환경기술, 철도정보화기술, 철도신호기술 등으로 구분
  - 틸팅차량기술은 기존선 고속화기술의 핵심으로 곡선부에서 철도차량의 속도가 증가에 따른 불쾌감 및 속도 저하 문제를 해소할 수 있는 기술. 곡선 궤도가 많은 기존 철도노선에서 궤도, 노반 등 하부구조를 크게 개량하지 않고도 운행시간을 효과적으로 단축할 수 있어 응용이 확대되는 추세.
  - 승차감평가기술은 주행 중인 차량에서 승객이 느끼는 쾌적성 향상 기술을 말하는데, 이용객들이 느끼는 쾌적성 관련 인자는 차내 요인과 차외 요인으로 구분. 차내 요인 중 차량과 관련된 주요 요인인 진동, 소음, 의자 크기 및 간격, 청결도, 실내 디자인, 차량 외관, 조망 등에 의한 승차감 저감 방지기술이 해당
  - 철도안전 및 방재기술은 철도재해 예방 및 안전운행확보 관련 기술로 철도 안전방재네트워크 구축을 목표로 하고 있으며, 궁극적으로는 절대 안전, 무사고, 무재해를 추구하는 최첨단 철도안전 기술
  - 철도환경기술은 지구환경파괴 억제, 인간 및 생태계 보전, 부존자원 절약 등을 위한 종합적인 철도환경기술
  - 철도정보화기술은 철도의 계획, 운영 및 운행 등 모든 분야의 정보를 통합하여, 지능화 및 최적화하는 기술로 철도산업이 갖는 대규모 네트워크의 고정자산을 기반으로 한 서비스 제공의 성격을 갖고 있어 일반 정보기술을 철도산업 내로 흡수, 적용하는 과정이 필요
  - 철도신호의 최적화기술은 전후방 열차운행 조건을 신속, 정확하게 제공하여 열차운행의 효율성 향상 기술로 열차의 안전 확보, 운행열차 방호를 위해 컴퓨터, 정보통신, 제어 및 정보 기술 등 최신 정보통신기술과의 융합기술

〈표 2-27〉 일반철도기술의 구분

구분		내용
틸팅 차량 기술	자연틸팅 차량기술	- 진자와 같은 원리를 이용한 기술로 강제틸팅차량에 비해 구조가 간단
	강제틸팅 차량기술	- 공기압, 유압, 전기 액츄에이터 등 능동요소를 이용하여 틸팅각도 확대 로 곡선부 통과속도 향상 - 이탈리아 고속 및 장거리 철도교통의 주요수단으로 활용
	고속철도 접목	- 기존선과 고속선 연계운행으로 열차 운영효율성 향상, 승차감 향상 및 평균속도 최대화 - 독일 ICE-T, 프랑스 TGV-Pendular 차량 적용 및 실용화
승차감 평가 기술	심리학적 평가법	- 설문 등을 통해 승객이 자신의 감각을 표현하는 것 - 조사자가 생각 못한 요인이 결과에 영향을 미칠 가능성
	생리학적 평가법	- 심장박동, 호흡 등 생리지표에 기초하여 쾌적성을 평가 - 열차 내에서의와 같은 환경에서는 자율신경계 반응 변화가 생기기 어렵고, 개인간의 변화가 커 유효지표 도출 난이
철도안전 방재기술		- 철도시스템 안전위험평가 및 사고대응시스템 구축분야 - 철도시스템 안전을 위한 철도종합 안전 확보 기술 분야 - 철도안전 및 방재 정보인프라 구축/네트워크 연계기술 분야
철도 환경기술		- 화학물질 분석 및 제거 기술 - 수명주기평가기술, 재활용기술, 환경친화적인 재료개발 - 에너지절약기술, 소음/진동저감기술, 환경관리시스템화
철도 정보화기술		- 개별 고객 요구에 대응할 수 있는 차별화된 정보시스템 구축 - 물류 중심지 역할에 부응할 수 있는 정보 생성 및 제공 기술 - 디지털 양방향 TV, 영상이동전화 등 주문형 서비스 개념 도입
철도 신호기술		- 신호, 선로전환, 궤도화, 연동, 폐색, 건널목보호 등 기타 안전설비 및 부수하는 모든 신호보안 시설관련 기술을 포함 - 수송력증가, 안전도확보, 경영합리화 및 서비스 향상에 기여

□ 고속철도기술의 개요

- 고속철도는 시대적, 사회적 여건에 따라 다소 차이가 있는데, 현재 차륜식 철도의 최고속도가 350km/h 정도인 점을 감안하여, 열차 최고속도 200km/h 이상으로 달리는 철도를 지칭
- 고속철도기술은 고속철도시스템엔지니어링기술, 고속철도기반기술, 분산형차량기술 및 선로구축물유지보수기술 등 4개 분야로 구분
  - 시스템엔지니어링기술은 기술적 인터페이스 구축이 요구되며, 이미 개발된 각종 해석 도구를 통하여 개발할 차량과 시설물(전차선, 선로 등)에 대한 적합성을 검토하는 기술로 주행 안전성, 열차 성능 평가 검증을 위해 위험요소 관리기법 체계 개발과 병행하여 연구되어야 함
  - 고속철도기반기술은 고속열차기술개발 성과를 최대한 활용하여 설계 및 시스템 분석에 활용하기 위한 제반 기술로 분산형열차시스템개발, 소음진동저감 및 공력기술, 인간공학적 차량공간디자인 및 설계기술, 유무선 정보통신기술을 적용한 각종 운용기술의 효율적인 활용기술 등을 포함
  - 분산형차량기술은 차세대 고속철도개발을 위한 핵심기술로 개발해야 할 세부기술과 단위부품이 많고, 엔지니어링기술 또한 요구되며, 차량개발에 필요한 각종 인터페이스를 조정하는 과정이 필요. 관련 기술로는 추진제어 장치의 소형화 및 고효율화기술, 고속능동형 현가장치기술, 지능형 제동장치기술, 집전시스템의 판토품과 집전판 성능 개량 등을 포함
  - 선로구축물 유지보수기술을 포함한 기존선고속화기술은 장과장궤도틀림 관리와 관련하여 선로 진동 저감기술, 선로유지보수비 절감기술, 궤도틀림 저감 및 관리기술, 급속보강기술, 플로팅 슬래브 궤도기술, 고속철도용 특수교량에 대한 통합설계 시스템화 기술 등을 포함

□ 도시형철도기술의 개요

- 도시형철도는 통상 경전철(Light Rail Transit)시스템으로 불리는데, 수송용량이 시간당 5,000명에서 30,000명 수준으로, 지하철 차량보다 작은 규모로서 일정한 궤도를 따라 주행하는 교통수단을 말함. 도시에서 일반적으로 지하철과 연계한 보조수단으로 사용되고 있으며, 연장이 10Km내외의 노선

- 1~2분 이내의 짧은 배차 간격, 정거장 길이가 짧고, 건설비 등 고정시설비가 적게 소요되는 반면, 완전 자동무인운전으로 시스템 비용이 많이 소요되나 운전비용의 대폭적인 절감이 가능
- 동력전달 방법이 해당지역 여건에 따라 원형모터, 선형모터, 케이블 견인식, 자기부상식 등 다양하며, 급기울기, 급곡선 주행성이 우수하며, 가속 및 감속 능력이 뛰어나 지하철에 비하여 정거장 간격 축소가 가능

〈표 2-28〉 도시형철도의 종류

구분	내용
노면철도	- 도로 노면 상에 드러난 레일 위로 차량이 주행하는 철도 - 정거장 간격은 통상 200~300m
모노레일	- 궤도 위를 고무타이어 또는 강재차량에 의해 주행하는 철도 - 급경사 운전 용이, 친환경적이나 타교통과 연계환승이 어려움
AGT <sup>13)</sup>	- 무인자동운전이 가능한 고무차륜, 철제차륜의 교통시스템
Linear Motor car	- 자기부상열차와 추진방식이 동일한 개념의 교통기관 - 차륜직경 및 차량높이 감축, 등판능력 및 급곡선 주행 우수
HSST <sup>1)</sup>	- 무차륜 자기부상형 리니어 모터로 추진하는 신교통시스템
도시형 자기부상열차	- 자기 흡입력에 의한 차량 부상, linear moter에 의한 추진 - 저소음 및 저마찰로 고속운행 가능
도시형 케이블카	- 공중에 가설된 로프에 운반 기구를 매달아 운행하는 시스템 - 지상과 공중에 면적을 최소로 차지, 급경사에서도 운행 가능
가이드 웨이 버스	- 버스전용궤도가 설치된 형태 - 일반도로에 가이드웨이 시스템을 적용 및 자동운행 시스템
트로리 버스	- 무궤도 전차는 전차선에서 차량이 집전장치로 전력공급을 받아 레일을 이용하지 않고, 노면 위를 주행하는 버스형 차량

13) AGT : Automated Guideway Transit, HSST: High Speed Surface Transport

## 나. 기술의 필요성

- 철도교통은 안전성과 정확성이 뛰어나며, 친환경적인 교통수단으로 통과지역의 관광시장에도 유익하며, 특히 고속열차는 전기로 움직이므로 환경 측면에서도 유리
- 철도산업은 기계·전기·토목·환경·정보통신 등 타산업과의 연관 효과 커, 국가기술력 향상에 기여할 수 있는 종합산업으로 연구개발기간이 장기적이고 비용이 많이 소요되나, 기술수입대체 효과가 크고 국민 복지향상에 기여하는 바가 큼.
- 고속철도는 철도교통이 갖는 장점인 안전성, 정확성에 신속함을 겸비하고, 친환경적인 교통수단으로 향후 수송 부담률이 증가할 전망이며, 도로교통과의 연계 및 환승체계가 개선 및 구축으로 그 파급효과가 큼
- 자기부상열차 및 경전철 등을 포함한 도시형철도는 지역 간, 도시 간 또는 기존 간선과의 연계수단으로서 철도 수송력 증대 등에 큰 영향을 주며, 바이모달수송시스템 기술의 확보는 안전 및 정시성과 전용궤도 및 일반도로를 모두 주행할 수 있어 도시 내 교통 효율성 향상 기여

## 2. 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 국내동향

- 철도교통이 차지하는 교통분담률이 타교통에 비해 낮으며, 최근 10년간 고속철도 건설 및 기술확보에 집중
  - 우리나라는 국토면적을 고려할 때, 철도교통 총연장에서 외국에 비해 짧으며, 철도선진국에 비하여 복선화 및 전철화 비율이 저조하여 교통 분담률에서 철도가 차지하는 비율이 낮음
- 중장기 발전목표로 물류비용 절감을 위한 철도중심 수송체계 구축, 고객중심 철도경영을 위한 고품질 수송서비스 제공, 국민복지 향상을 위한 환경친화적인 철도시스템 구축, 철도안전 확보를 위한 철도안전성능 시험체계 확립, 국가경쟁력 제고를 위한 철도산업 핵심요소기술 자립화 등으로 설정

- 고속철도 기술 선진국과의 적극적인 기술교류를 추진하고, 한국형 고속철도 개발 및 성능 향상, 미국·중국·인도 등 세계시장에 대비하여, G7선도기술개발사업의 일환으로 고속전철기술개발사업, 한국형고속열차개발 및 경쟁력 강화, 철도산업을 미래성장동력산업으로 집중 육성하고자 노력
- 정부는 급변하는 대도시 교통환경에 대응하고, 사회적 요구에 부응하기 위해 많은 도시에서 경전철을 포함한 도시철도를 건설 중이거나 추가로 계획하고 있음.
- 철도산업은 차량, 전기, 시설, 신호, 정보, 운영 등이 결합된 복합산업으로 사회경제적 영향력은 크에도 불구하고, 철도산업이 전자 및 자동차산업에 비해 총공급 및 수요규모에서 낮음
  - 부가가치와 고용에서 철도산업이 차지하는 비율이 감소한 반면, 국가 보조금은 상당한 비율로 증가함. 전자, 자동차, 선박 등 타산업에 비해 부가가치 규모가 상대적으로 낮음
  - 우리나라의 업체는 99년에 3개의 철도차량회사를 통합한 로템(주)이 주요 업체로 철도차량 시장점유율은 수주금액에서 국내시장의 90%이상, 세계시장의 약 2.5%로 6위 정도의 규모
  - 단기적으로는 기술적 제약 또는 시장제약이 적은 구미나 아시아지역을 중심으로 해외진출을 추진해야 하겠지만, 장기적으로는 기술과 효율성을 겸비해 유럽시장으로 진출을 모색
  - 도시철도의 경우 국내에 경전철이 도입되어 운영 중인 사례는 없으나, 1995년부터 김해, 용인, 의정부, 광명, 우이-신설 등에서 경전철 도입을 추진. 전국 도시철도별 하루 평균 수송실적은 지난 몇 년간 수송수요가 고착상태에 빠져 있음. 2004년 7월 주 5일 근무제가 시행으로 승객 수송량은 다소 감소 전망

## 나. 세계동향

- 철도기술의 발전은 철도교통의 고속화, 안정성, 경제성 향상을 목표로 부품 신뢰성 확보, 유지보수 시간과 비용 감축, 주행 안정성 및 고속 주행기술 확보 등을 위해 노력

- 고속철도의 성공적인 개발 및 운영은 새로운 철도시스템기술 개발 노력과 함께 기존 철도 및 고속철도망 확충 기폭제
  - 유럽연합은 1996년 ‘교통백서’, 1997년 ‘공정한 운임설정에 관한 녹서’ 등을 통해 범유럽 고속철도망 구축과 함께 교통분야 투자 중심이 도로에서 철도로 전환
  - 프랑스는 고속철도 브랜드인 ‘TGV’를 유럽 전역으로의 확장 시도하고 있으며, 육상교통수단에 대한 투자를 통합적으로 관리하여 교통수단간 투자 균형을 이루고자 노력하고 있음. 고속철도망을 지속적으로 확충하고, 기술을 보완하여 적자를 개선하기 위해 기존선 고속화와 병행하여 추진
  - 독일은 고속철도가 운행하고 있는 기존선 구간의 개량에 중점을 두고 있음. 그 사례로 함부르크~베를린구간의 경우 기존 노선을 개량하여 200km/h이상으로 향상. ‘ICE’로 대표되는 고속철도브랜드의 세계화를 위해 노력
  - 일본은 ‘신간선’을 기반으로 한 기존선로 고속화와 함께 협궤선로를 이용한 신간선 간 연결 정책이 주요한 이슈임. 그 사례로는 야마가카신간선과 도호쿠신간선을 협궤선로로 연결. 또한, 신간선은 고속철도의 선도 기술의 집합체이며, 나아가 소음 저감 등 친환경적 기술개발을 위해 노력
  - 영국은 환경친화적인 교통, 교통통합을 정책 목표로 표방하여 철도교통에 대한 투자를 증액하고 있음. 철도발전에 대한 명확하고, 일관된 전략적 프로그램을 제공하기 위해 전략철도국(Strategic Rail authority) 설치하여 운영.
  - 미국은 화물부문에서의 철도운송 활성화 및 여객부문에서의 고속철도 도입이 철도 정책의 주요한 내용으로 고속철도를 21세기 주요 교통수단으로 인식하고, 이에 대한 투자를 증액
- 세계철도시장은 지자체 혹은 중앙정부 지원으로 자금균형유지, 철도개량 및 대체, 안전 및 신뢰성에 대한 요구 증대, 환경보호, 규제완화, 국제화와 분산화 등으로 요약
- 세계철도시장규모는 2000년 기준 700억 달러로 그 중 인프라를 제외한 규모는 250억 달러 수준이었고, 2006년에는 인프라를 제외한 시장규모가

462억 달러 수준으로 증가함. 유럽은 세계철도시장의 약 40%를 차지하고 있으며, 아시아태평양지역이 30%, 미주지역이 20%임

- 세계철도차량시장은 2001~2년 기준 약 250억 달러의 공급시장규모로 Bombardier(18%), Alstom(16%), Siemens(14%) 등 주요 3대 제조업체가 전체시장의 약 50%를 차지
- 경전철을 포함한 도시철도는 AGT, 모노레일, 자기부상, LIM, 가이드웨이 버스 등 국가별로 상황에 맞는 시스템을 개발하여 도입 및 운영하고 있음. 유럽, 일본, 미국을 중심으로 전 세계 60여개국 약 750~800여개 노선에서 운행 중이며, 건설 또는 설계 중인 노선은 약 130~150여개 노선에 달함

### 3. 국내외 기술동향

#### 가. 국내동향

- 한국형고속전철개발과 함께 비약적으로 발전, 이러한 기술을 기존 철도에 적용하기 위한 연구를 통해 완성도 강화
  - 철도기술 선진국인 독일, 일본, 프랑스와 비교할 경우, 사업관리 컨설팅분야는 약 73%, 토목 및 건축분야는 약 76.5%, 차량 및 부품분야는 약 68.5%수준인 것으로 분석됨.
  - 이미 확보된 고속열차 성능시험 및 평가에 관한 절차 및 기준 등 고속철도 시스템 엔지니어링기술을 기존철도시스템엔지니어링 분야의 신뢰성 및 안정성에 대한 평가기술로 이어질 경우 철도시스템엔지니어링 분야의 기술 완성도 향상 전망
  - 전기신호시스템분야 역시 열차제어장치와 전자연동장치 등 고속열차 분야에서 기술을 이미 확보하였으며, 단품 성능시험과 사용 환경에의 적응능력 및 검증시험
  - 선로구축물시스템분야는 300km/h까지 고속열차 운행이 가능한 선로구축물시스템의 성능해석 및 속도 향상에 따른 궤도성능향상기술, 고속철도환경소음에 대한 방음설계기술, 주행안전성 확보를 위한 교량설계기술, 고속철도 교량 안전성 확보 및 유지관리 효율화기술 등 확보

- 차량시스템기술분야는 경부고속철도 차량의 국내 생산과 한국형 고속전철 기술개발사업으로 기술이 축적되어 응용이 가능한 상태이나, 각 부품 사이 인터페이스 및 핵심 차량제어시스템 소프트웨어 기술 등에서는 아직 선진국에 의존
- 국내 도시철도 전동차 기술의 경우, 일본의 기술과 부품을 사용한 기술 도입 단계를 지나 부품 및 전체 중량의 경량화 기술에 중점을 둔 도시철도기술의 안정화, 승객서비스 향상, 에너지 절감을 위한 도시철도 차량 및 기술개발에 주력
  - 도시철도 유지보수기술선진화, 경량전철시스템기술개발, 소형궤도열차시스템기술, 자기부상열차 시험인증기술, 도시철도 표준화연구, 차세대 도시철도시스템 기술 등이 주요한 연구 분야
  - 교통약자를 고려한 대중교통실현, 도로 혼잡 완화 등의 효과를 얻을 수 있는 신개념 대중교통수단인 신에너지 바이모달 트램 연구개발을 추진

## 나. 세계동향

- 철도는 공공교통수단으로써 그 위치와 중요성이 크며, 국가 수송수단으로써 산업 및 경제 발전과 문화의 확산에 중요한 역할이 기대됨. 세계 주요국에서는 안전성 확보와 속도향상을 위한 철도기술개발이 활발함.
- 프랑스와 독일은 세계 고속철도 시장에서 확보한 경쟁우위를 유지하기 위해 'TGV'와 'ICE' 기술의 경험을 기반으로 차세대 고속열차인 'TGV-POS'와 'AGV', 'ICE-3' 등 다국 간 고속철도 시대에 대비
- SNCF(Societe Nationale des Chemins de Fer Francais)라 불리는 프랑스 국철이 산하에 연구국, 차량국, 설비국 등을 두고 철도기술 개발을 전담
  - 연구국은 신기술 동향조사, 대형 프로젝트 발주, 연구 조정 등의 역할을 수행하며, 약 300여명의 인원이 종사하고 있으며, 프랑스뿐만 아니라 해외 철도관련 단체들로부터 의뢰를 받아 관련 서비스를 제공하고 있음. 주요 연구 분야를 음향 및 공기역학, 제동 및 전기, 재료, 환경, 차량 등으로 분야를 구분하여 관련 연구를 수행

〈표 2-29〉 프랑스 SNCF의 분야별 철도기술

분야	내용
음향 및 공기역학	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운전차량 및 생산공장에서의 소음반응 및 진동평가, 개선방안 연구</li> <li>- 정지 및 각 속도에서의 선로 상태 및 운전상태에 관한 연구</li> <li>- 풍동시험터널을 이용한 바람에 의한 차량의 영향 연구</li> </ul>
제동 및 전기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차량의 신호, 원격 통신 등의 전기적 호환성 연구</li> <li>- 곡선에서의 힘과 속력의 관계에 관한 연구</li> <li>- 기계작동에 따른 저항력 측정을 통한 제동장치평가</li> <li>- 내구성과 성능평가, 바퀴에 작용하는 제동 블록 시험</li> <li>- 디스크 마찰 시스템 연구, 모든 종류의 차량에 대한 선로 테스트</li> </ul>
충격	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 차량을 대상으로 압력, 공진, 충돌, 완충장치, 화물에 의한</li> <li>- 수직, 수평, 세로, 정지 등의 상태에서 열차가 받는 힘에 관한 연구</li> </ul>
재료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고무금속분야, 오일, 플라스틱 부품 및 혼합물, 아교, 접착제, 섬유, 부품들의 특성조사, 고무 및 금속 합성부품, 금속부품균열실험</li> <li>- 철도 관련 금속제품을 대상으로 광학, 전자현미경을 이용한 장력, 타성시험, 견고성 시험 및 마그네틱 분자시험, 방사선, 초음파 실험</li> </ul>
환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 불에 강한 물질 개발, 차량 내 승객 공간에 대한 위생적 환경연구</li> <li>- 차량 유지 및 보수 시 발생한 폐기물 처리 및 재활용에 관한 연구</li> <li>- 디젤엔진 배출물에 대한 환경영향, 차량의 유지 및 보수 기술 개발</li> </ul>
차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 댐퍼 특성조사, 내구성 검사, 부속품 검사, 충격 실험</li> <li>- 좌석 안정성, 파손강도 및 하중, 힘, 온도, 무게 등에 의한 영향</li> </ul>

- 일본은 철도기술에 관한 광범위한 연구를 수행하고 있는 철도종합기술연구소(RTRI, Railway Technical Research Institute)에서는 토목, 건축, 기계, 전기, 정보 등 철도기술에 관한 광범위한 연구로 기존선 속도향상에 주력. 주요 연구 분야를 환경, 차량, 자기부상열차, 시설 등으로 구분
  - JR동일본은 신간선 고속화 프로젝트(2002년 4월) 착수하여 FASTECH 360 시제 시험열차를 개발하여 400km/h의 시험(2005년 6월)에 성공하여, 360km/h급 고속열차기술 확보
  - 2005년 Aichi 세계박람회 개최 시 방문자들을 수송할 수단으로 철도 교통

수단으로 HSST(High Speed Surface Transport)를 Tobu Kyuryo선에 운행하기로 결정

〈표 2-30〉 일본 RTRI의 분야별 철도기술

분야	내용
환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 진동, 소음 저감 등 차륜과 레일의 접촉시스템의 한계속도 증가</li> <li>- 고속주행시 차량의 롤링 저감으로 운행 안전성 제고</li> </ul>
차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주행 시 발생하는 소음 저감을 위한 팬토폴라프시스템 연구</li> <li>- 톨딩설비를 갖춘 대차, 화물열차용 제트-링크조정대차 개발</li> <li>- 고속열차의 차륜제동시스템, 레일제동, 휠블럭, 마찰제동, 세라믹-제트 마찰제동, 제동거리 감축을 위한 핵심부품개발</li> </ul>
자기부상열차	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초전도자석을 이용한 자기부상열차 개발</li> <li>- 기계진동에 의해 발생하는 초전도 코일의 열 검사</li> <li>- 자기부상시스템 영구스위치 개발, 전력공급장치 등에 대한 연구</li> </ul>
시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지진 발령 시 재해경보시스템, 지진붕괴로 인한 교각보수 등 긴급 재해 및 긴급복구에 관한 연구</li> <li>- RC교각의 강자켓 채용시 연성에 대한 연구</li> <li>- 지반구조의 내진해석모형개발, 웨이킹 테이블에 의한 용벽 실험</li> <li>- 지진 발생시 차량주행안정성 예측 기술</li> </ul>

- 영국은 도시철도기술개발사업의 일환으로 ULTra(Urban Light Transport)라는 PRT 시스템 개발
  - ULTra시스템은 시제차량을 완성하고, Cardiff시의 1km 시험선에서 차량 시험 운행하고, 1천회 이상의 시험운행을 거침. 2005년 Cardiff시에 PRT 시스템으로서는 최초로 상용화

#### 4. 파급효과

- 철도산업은 국가경제 기간산업으로 철도차량제조 관련 철도제조업부문, 철도시설 및 지하철시설 등과 관련된 철도건설업부문, 여객수송 및 화물수송 등으로 구성되는 철도서비스업부문 등으로 분류

- 철도산업은자동차산업에 비해 분야별로 파급효과가 큼
  - 총 산업 생산유발계수 평균은 2.5이며, 철도차량과 자동차산업을 보면 각각 3.59와 3.24로 철도차량산업에 의한 생산유발효과가 더 높음
  - 시설부문 생산유발계수의 경우, 철도시설 2.80, 지하철시설 2.91, 도로시설 2.22로 철도관련 산업이 자동차 관련 시설산업보다 더 높은 파급효과를 보임
  - 서비스부문의 경우도 여객운송부문에서는 철도여객 2.08, 도로여객 2.00, 화물운송부문에서는 철도화물운송 2.75, 도로화물 2.17로 나타나, 철도화물운송이 도로화물운송보다 높게 나타남
- 철도산업은 최종재 수출과 관련하여 여타 분야로의 생산유발효과가 더 높음.
  - 철도수송 1단위의 수요가 증가함에 따라 타 분야로 생산을 유발시키는 정도가 높는데, 이러한 과정에서 최종생산을 위해 수입재를 원료로 사용하지만, 결과적으로 최종재를 수출함으로써 여타 분야에 더 많은 생산을 유발하는 것으로 분석
- 환경 및 에너지 측면에서 철도의 사회적 편익은 다른 교통수단에 비해 우수
  - 일본 국토교통성은 철도는 ton·km당 이산화탄소배출량의 경우 자동차의 약 1/18, ton·km당 에너지소비량에서는 약 1/6에 불과한 것으로 발표하고, 이를 기초로 하여 철도의 사회적 편익이 계산되어 철도건설 과정에도 사회적 타당성 확보
- 경량전철 등 도시형철도시스템 도입은 도시교통건설비용 저감, 접근성 향상 등 보다 나은 교통서비스 제공이 가능하며, 투자효율측면이 강함
  - 대도시의 교통난 해소를 위해서는 개인교통수단을 대중교통으로 흡수 유도가 가장 시급한 해결책이나 대체 교통수단인 지하철이 시간적, 지역적 유동성이 부족하고, 승객의 다양한 성향에 부응하지 못할 뿐 아니라 막대한 투자비 문제로 대도시에 국한되어 건설되는 실정
- 바이모달 트램 개발 및 보급으로 신개념철도시스템 기술의 경쟁력 확보 및 도시 교통 효율성 강화
  - 외국에서는 시험운영단계이며, 미국의 경우도 연료전지 BRT 및 철도는 국

방성 주도의 적용 검토 및 개념설계 진행(2003년도 이후)하고 있기 때문에 연료전지 대중교통관련 기술선점 가능하며, 폭발위험 환경에서의 수송시스템 기술 확보 차세대 대중교통의 고유모델에 따른 수출경쟁력 확보가 가능

## II.2-7 미래 항공교통

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 항공분야 기술은 항공기와 항공운행 분야로 나눌 수 있고, 항공운행과 관련된 기술은 다시 항공안전, 공항안전 및 지능화, 차세대 항행시스템 등으로 분류가 가능
  - 항공안전분야에서는 사고예방기술, 항공기 운항에 따른 안전성 평가, 항공기 자체에 대한 안전성 검증 등과 관련되고, 공항의 안전 및 지능화 분야에서는 공항주변 소음, 대기환경 통합 관리 시스템 개발, 출입국 절차 간소화 및 정보화 등을 통한 공항안전시설 통합관리 등과 관련
  - 항공운행분야에서는 항공통신, 운행제어 및 감시 3분야로 나눌 수 있음. 항공통신분야에서는 주로 항공기와 공항, 관제소 사이의 정보를 통합 및 관리의 체계화 및 정보화와 관련되며, 운행제어 분야에서는 주로 위성을 이용한 안전 운행을 지원하기 위한 요소 기술로 구성
  - 운행감시분야의 주된 기술로는 항공교통 흐름의 원활화 및 안전 보장을 위한 관제시스템개발이 주된 내용으로 이를 위해서는 관제시스템 구축에 필요한 부품개발 및 정보화가 필요
- 항공운행기술을 공항, 교통관리, 안전 및 항행 분야로 구분
  - 공항분야 주요 연구주제로는 지능형 공항 및 공항 인프라구축이 주된 기술 개발 분야로 환경을 고려한 지속가능한 지능형 공항 및 공항보안관련 기술과 향후 증가할 것으로 예상되는 대형항공기 서비스를 위한 공항개선 등

- 항공교통관리 분야에서는 위험분석 및 신뢰성 개선기술, 공동협력 의사결정시스템구축기술, 시뮬레이션 및 가상현실시스템 구축, 자율운용시스템 개발 등이 주요 연구 주제임.
- 항공안전분야에서는 재난 및 항공물류 관련 안전과 관련된 기술로, 항행안전관련 주요 연구주제로는 차세대 항행시스템개발, 항공통신 및 항공감시 기술, 차세대 항공기 운항기술, 자동착륙시스템 개발 등을 들 수 있음.

〈표 2-31〉 항공운행분야 주요 기술

구분	분야	세부기술
공항	지능형 공항 및 공항 인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속가능한 공항환경 및 지능형 항공보안 기술</li> <li>- 활주로를 위한 발전시설에 태양에너지 도입</li> <li>- 대형 항공기 출현에 대비한 새로운 항공 시스템 구축</li> <li>- 다공질재료, 다양한 경사를 갖는 활주로 설계</li> <li>- 공항소란저감, windshears, 소용돌이 감지기술</li> </ul>
교통관리	위험분석 신뢰성 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비동기 시스템 및 소프트웨어에 대한 보안 및 확증</li> <li>- 인공지능을 이용한 의사결정 지원 시스템 구축</li> <li>- 4D 접촉에 대한 실시간 감시 및 업데이트 충돌 감지</li> </ul>
	의사결정	- 최적 의사결정을 위한 공동협력 처리 및 시스템화 기술
	가상현실	- 시스템 시뮬레이션 및 평가기술, 가상현실 시스템 응용
	자율운용 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지형 및 장애물 DB 처리, 항행 중 이동 및 경고</li> <li>- 자동 이착륙 시스템, 자율운용, 항공기 자동 분리 시스템</li> <li>- 자율화된 항공기 정보 서비스, 자동화된 타워</li> </ul>
안전	재난관리	- 폭설, 태풍 등으로 인한 항공부문의 재난감소
	항공안전	- 차세대 항공안전 및 물류지원 기술
항행	항행시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 첨단 항공통신시스템 및 항공관제시스템 기술</li> <li>- 인공위성 기반 항행시스템 기술</li> </ul>
	항공기반	- 항공통신, 항행 및 감시시스템 기술
	항공기 운항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적인 운항상태에서 이탈 검출 및 조기복귀 기술</li> <li>- 항공기의 안전 고밀도 운항 기술</li> <li>- 4차원의 교통관리 등을 포함하는 IT기술의 활용</li> <li>- 소형기 운항 지원기술, 전천후 고밀도 운항기술</li> </ul>
	네비게이션 항공관제 Autoland	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지형과 장애물 DB 처리, 무신호 항공기 이동</li> <li>- 위성 위치 및 안내시스템, 항행 정보 융합 및 신호 처리</li> <li>- 고성능 air ground datalink 및 커뮤니케이션 시스템</li> </ul>

- 항공기 제작은 전형적인 복합체계 종합시스템이며, 고도의 정밀성과 안전성에 대한 요구로 엄격한 생산관리와 품질관리가 필수
  - 항공기와 같은 복합시스템 제품에서의 경쟁력은 하부체계 및 부품소재 설계기술과 시스템 엔지니어링 기술이 좌우하며, 체계종합기술은 크게 시스템 엔지니어링 관리, 공정 및 시험 평가기술로 구분
- 항공우주산업은 대체적으로 정부가 주도적인 위치에서 기술을 개발하여 민간으로 기술을 이전 및 군에 의한 검증
  - 신 항공기 체계개발에 대한 정부의 지원은 첨단기술, 지식의 혁신을 가져왔으며 이러한 기술혁신은 민간 항공기 제조업체들로 이전되고, 군에서 실제 운영하면서 기술의 안전성과 신뢰성이 높일 수 있기 때문에 민간 제조업체가 신기술을 채용하면서 발생할 수 있는 기술적 리스크 감소

## 나. 기술의 필요성

- 항공우주산업은 국가방위력 및 국제사회 영향력 증대를 위해 전략적으로 지원 및 육성이 필요한 산업
  - 완제기를 생산할 수 있는 국가는 러시아, 중국을 제외하곤 선진7개국에 한정되어 있으며, 최근 아프간戰, 이라크戰의 사례에서 볼 수 있듯이 첨단 항공기 체계가 승패를 좌우하고 있기 때문에 자주국방 측면에서 항공우주산업을 전략적으로 육성
- 항공기 운행 과정에서 발생하는 공해, 소음 등 환경저해요인에 대한 규제는 제조업체로 하여금 새로운 기술개발을 유도
  - 정부는 연구재원의 증가 및 기술수준의 향상을 위해 새로운 항공규제와 관련된 과제의 수요와 기술공급에 관련된 정책을 개발할 필요가 있음
- 항공우주산업은 산업 간 높은 외부성을 가짐으로 인해 기술적 파급효과가 매우 큼
  - 항공기 제작 및 운행기술의 개발은 제어기술, 재료 및 가공기술, 엔진개발, 공력, 전기 및 전자기기분야, 시스템관리기술 등 다양한 분야의 기술이 연관되어 있어 관련된 다양한 산업에 미치는 영향이 큼

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 국내동향

- 보다 편리하고 안전한 항공교통실현, 동북아 항공물류 중심국과 21C 항공선진국 위상 확보를 위한 정책적 노력 가속화
  - 언제, 어디서나 편리하고 안전한 항공교통실현을 목표로 시간과 장소에 구애됨 없이 편리하게 이용할 수 있는 항공교통, 안전을 최우선으로 보장하는 항공교통. 이용자에게 보다 친숙하게 다가가는 항공교통 등을 표방
  - 동북아 항공물류중심지화 및 선진7개국 수준의 항공교통 실현을 위해 인천국제공항을 동북아 허브공항으로 육성, 지방공항 활성화 및 공항시설 투자의 효율성 제고, 항공운송산업의 대외경쟁력 강화, 항공부문 국제협력 강화, 항공안전관리시스템을 선진국 수준으로 개선 등을 골자로 한 세부 비전을 설정
- 지방공항 활성화 및 공항시설 투자의 효율성 제고를 위해 지자체의 역할 강조, 수요유발 노력 유도, 규제완화 및 인센티브 제도 등을 추진
  - 시·도 교통국장회의 등을 통하여 지자체의 역할 강조 및 수요유발 노력 유도를 위해, 관광지 및 관광 상품 개발, 외국 관광객 유치활동 강화, 모객 여행사 인센티브 제공, 셔틀버스 운행, 공항주차료 지원 등으로 지방공항에 중단거리 국제선 확충
  - 지방공항에 중소형 항공기를 운항하도록 하기 위하여 부정기항공운송사업의 규제를 완화를 위해 부정기 항공운송사업을 면허제에서 등록제로 전환('01.1)하고, 등록 항공기기준을 50인승에서 80인승으로 완화('03.11)
- 세계항공시장의 성장을 주도하고 있는 아·태지역에서의 입지강화 및 공동이익 창출을 위해 동북아 3국간의 항공협력블록 추진
  - 3국 항공당국간 정례적인 협력회의 개최 등을 통하여 항공자유화 추진에 유리한 분위기를 조성하고, 한·일, 한·중 정례항공협력회의, 한·중·일 항공포럼 정례화 등 추진 및 국적항공사와 주요 항공사간 영업협력 지원, 한·중·일간 공급력의 점진적 증대 및 규제완화 등 추진

- 수익노선의 확충 및 점진적 항공자유화 추진
  - 항공수요 증대가 예상되는 고수익 항공노선을 지속적으로 개발하고, 협력이 필요한 국가 및 외국항공사와 항공회담을 지속적으로 추진, 국적항공사가 세계유수의 항공사들과 전략적 제휴·영업협력을 통해 노선 확대 및 수익을 개선할 수 있는 여건 조성, 국적항공사의 경쟁력 향상과 인천공항 허브 공항화 실현을 위해 전략적으로 항공자유화를 추진
- 세계 주요 항공운송국 및 국제민간항공기구 8대 재정 분담국으로 위상에 맞는 역할과 지위 확보를 위한 항공외교 역량 강화
  - 현재 우리나라는 국제항공운송순위 8위('04년 기준 여객12위, 화물5위)로 현재 PartⅢ이사국으로 활동 중이나, Part I, Ⅱ로 진출하여 국제민간항공분야에서 우리의 위상에 맞는 지위를 확보하고, 국제민간항공의 발전에 기여
  - 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization) 기여금 납부순위 7위('05년 기준 143만 달러)로 이사국 상향진출을 위한 단계별 계획 수립 추진을 위해 개도국 항공전문가 초청 무료교육 등 국제민간항공분야 협력 강화, 아프리카, 중남미, 유럽, 중동 지역민항위원회 참석 및 협력 강화, 국제항공세미나 개최로 회원국간 교류 및 협력 강화 등
- 향후 남북한 통일에 대비한 항공교류 여건조성 추진
  - 상업적 및 안전운항 확보를 위한 제도 확충을 위해 남북항공합의서 체결을 추진하고 항공개설 및 영공통과 권리 등을 확보하며, 정기노선의 개설 추진하고, 남북한간 전세편 운항 등 행정적 지원
- 선진 항공안전 및 보안시스템 구축
  - 2005년 현재 국적항공사의 10만 비행횟수당 사망사고건수(평균 0.16건)는 선진국 수준(0.05건)보다 높아 안전시스템의 품질을 제고하기 위한 노력이 필요
  - 선진 항공안전 및 보안시스템 구축을 위해 『항공운송사업 운항증명(Air Operator Certificate)』제도 시행, 항공안전을 종합적·체계적으로 관리하기 위해 주요 항공사고 잠재요인을 DB화, 유관기관 간 정보공유 및 집중관리 체계 마련, 항공기 품질인증기술기반구축사업 추진, 국제 항공안

전인증기반 구축, 항공보안우발계획 수립 및 운영, 항공보안 예방활동 및 대테러 대응능력 제고, 항공화물보안체계 구축

- 화물운송에서 항공운송이 차지하는 비중은 대체적인 증가 추세로 2006년 국제항공 여객수송실적은 전년 대비 10.2% 증가하였고, 국제항공화물 운송 실적은 전년대비 9.1% 증가
  - 여객수송실적을 국가별로 보면, 일본이 전년대비 6.3% 증가한 913만7천명으로 가장 많았고, 이어 중국 732만1천명으로 11.4%증가, 미국 318만7천명으로 5.5%증가한 것으로 분석. 국적항공사별로 보면, 대한항공이 1237만5천명을 수송하여 6.6% 증가했고, 아시아나가 786만6천명으로, 13.5% 증가
  - 국가별 화물수송실적은 미국이 전년대비 5.2% 증가한 66만5천 톤으로 가장 많은 수송량을 보였으며, 일본이 1.9% 증가한 45만6천 톤, 중국이 16.7% 증가한 41만3천 톤으로 그 뒤를 이음. 양 국적항공사별로 보면 대한항공이 7.1% 증가한 132만8천 톤 아시아나항공이 16.5% 늘어난 60만7천 톤을 각각 수송해, 증가율면에서 아시아나항공이 앞선 것으로 파악
- 인천공항을 제외한 국내 지방공항의 2006년 국제여객 수송실적은 전년 대비 22.8% 증가한 총 516만9천명을 기록했으며, 지방공항의 국제선 분담율은 15.7%로 전년 대비 1.6% 증가

## 나. 해외동향

- 국제 항공분야의 두드러진 동향은 미국의 주도하에 진행되고 있는 항공자유화 및 이에 대한 유럽과 아시아의 대응
  - 미국은 1978년 규제완화 정책발표 이후 항공운송산업에의 진입, 운임 및 공급 등을 항공사가 자유로이 결정하도록 하였고 이에 따라 고도의 경쟁력을 갖춘 대형항공사들의 등장으로 세계항공운송시장을 주도. 미국항공산업 이익을 대변하기 위하여 미국정부는 항공자유화협정을 적극 추진하여 현재까지 57개국과 항공자유화협정을 체결
  - EU는 1997년 4월 역내 항공자유화를 실현하여 회원국간 자유로운 항공사의 설립, 운임 및 공급력의 자유로운 설정, 7자유 및 8자유 운송 등을 허용

- 일본, 대만 등도 국제항공운송시장에 타 항공사의 진입을 허용하는 등 규제완화를 통해 경쟁지향적인 항공정책을 추진
- 중국은 기존 10개 국영항공사를 3개의 거대항공사로 통합하는 작업을 2002년 10월 완료하여 항공산업의 경쟁력을 제고하는 한편, 지속적인 규제완화를 추진 중
- 항공자유화 및 지역통합 항공운송시장 형성
  - 미국은 항공산업 규제완화 이후 항공자유화(Open-Skies) 등 다자간 경쟁 시장원리를 채택하는 추세이며, '04년 기준 약 87개의 양자간 항공자유화 협정이 체결, 그 중 미국이 약 69개국과 체결, 유럽도 EU 회원국간 완전 자유화 및 시장통합 실현
  - ICAO, WTO(World Trade Organization), APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation) 등 국제기구를 통한 다자간 항공자유화 논의 활발하며, 지역별로는 EU, ASEAN, CLMV(Cambodia, Laos, Myanmar, Vietnam) 등 11개 이상이 지역협정 체결
- 전략적 제휴를 통한 '경쟁과 협력' 체제 강화
  - 편명공동사용(Code-sharing) 등 항공사간 제휴·상호 지분 참여 및 합병 등을 통해 규모의 경제를 추구하고 있는데, 그 예로 Skyteam('00.6 대한항공), Star Alliance('03.3 아시아나) 등을 들 수 있음. 규제완화 이후 네트워크 확대, M&A로 인한 항공사 대형화에 따라 비용절감 및 경영합리화를 통한 경쟁력 제고
- 항공사간 경쟁심화와 저비용 항공사의 시장점유율 증가로 인한 수익률 하락
  - 9·11테러사태 이후 제3자 전쟁보험 및 security & safety 등으로 항공사의 재정적 부담이 가중되고, 여행수요 및 수익률감소로 일부 항공사의 파산사태가 발생
  - 대규모 항공사간 경쟁 심화, 저비용 항공사의 시장점유율 증가 이는 저비용항공사의 경우 Point-to-Point 방식으로 국내 운송서비스에 대부분 국한되었으나, 최근 국제선에도 참여하여 대형 항공사들과 경쟁 심화
- 항공보안 및 안전의 중요성 강화

- ICAO 등의 항공안전과 보안에 관한 국제기준의 상향조정 및 각 체약국에 대한 법령 및 제도개선 요구와 이행실태 점검을 강화하고 있고, 특히 미국은 자국 항공기가 취항하는 국가의 항공안전 관리체계에 대한 평가를 요구하고 있으며, 국제공항에 대한 보안평가 강화를 요구
- HUB 공항개발 및 시장선점을 위한 경쟁치열
  - 지역별 중추공항의 기능을 선점하기 위해 대형공항 건설과 주요 항공사 유치경쟁이 치열하게 진행되고 있는데, 동아시아에서는 포동공항(중국 상하이), 간사이·나리따공항(일본), 첵랩콕공항(홍콩), 창이공항(싱가포르) 등이 경쟁
- 항공수요 둔화와 구조조정 후 항공시장 선점 경쟁 가속화
  - 9·11, SARS 등 부정적인 요인으로 인한 항공수요 둔화는 세계 항공운송업계의 인력 감축 등 구조조정과 적극적 마케팅으로 증가추세 돌아섰으며, 항공자유화 추세와 저가항공사 출현 등과 더불어 항공시장 선점을 위한 항공사간 경쟁 심화
- 아시아-태평양 항공시장의 성장 및 거점공항 경쟁 심화
  - 아·태지역 항공시장은 2015년에 33.2%(2002년 26.7%)로 성장하는 등 아·태지역은 매년 6.1%의 높은 성장률 기록하여 세계에서 제일 큰 시장으로 성장할 것으로 전망. 특히 중국시장의 경우 잠재적인 경제성장으로 2020년까지 세계 항공시장의 43%인 연간 4천억불 시장으로 급속히 성장할 것으로 전망
  - 아·태지역 항공시장의 성장과 함께 동아시아 각국은 지역거점 허브공항을 선점하기 위해 대규모 공항 투자로 경쟁이 심화되고 있으며, 특히 아시아에서는 중국(푸둥, 신백운), 일본(간사이, 나리따), 홍콩(첵랩콕), 싱가포르(창이) 태국(수바르나부미) 등이 그 대표적인 경쟁 공항으로 경쟁력 있는 공항과 항공운송시스템을 갖추기 위한 경쟁이 더욱 치열해질 전망

### 3. 국내외 기술동향

- 선진 7개국의 경우 국내 총생산의 약 2% 이상을 R&D비로 사용하고 있으며, 그 중 약 20%가 교통부문에 투자되고 있음.

- 미국의 국가교통기술계획(2000~2010)을 보면, 치명적인 항공사고 감축, 항공시스템 최적화, 혁신적인 우주선 발사시스템, 운영기술 개발 및 보급 등을 목표로 항공안전기술, 차세대 글로벌 항공교통기술, 차세대 우주교통 기술 등의 개발을 추진
- 일본은 차기과학기술기본계획(2001~2005) 속에서 항공우주분야 주요 기술주제로 차세대항공기술, 인공위성개발 및 이용기술, 우주수송 및 인프라 기술, 유인 우주기술, 교통안전지원기술 등에 대한 개발을 추진한 바 있음.
- 우리나라의 항공부문 연구개발비 투자는 다른 건설교통분야 연구개발비에 비해 상당히 작은 규모로 투자가 이루어져왔고, 이러한 이유로 항행기술은 세계적으로 중위그룹에 속하는 정도이며, 국제안전기준 대응 항공안전기술에 대한 투자 강화
  - 우리나라 항공교통부문 연구개발비는 국내시장이 작고, 연구개발에 따른 파급효과에 대한 부정적인 인식으로 지난 2003~2005년 약 30억 원에 불과하였음. 항공운행분야 우리나라의 기술수준은 중위 그룹에 속하며, 미국, 영국, 독일, 프랑스 등이 선진그룹을 구성하고 있고, 그 뒤를 호주, 캐나다, 일본, 네덜란드 등이 다음 그룹을 형성
  - 미국 연방항공청의 항공안전 2등급 판정(2001년)을 계기로 항공안전관련 시설 및 기술개발에 대한 투자를 강화한 바 있고, 국제민간항공기구(ICAO)의 종합안전감사에 대비하여 국가차원의 항공안전관리시스템 구축 중임에도 불구하고 공항 환경 및 안전관련 기술은 아직 미흡한 수준임. 반면, 인천 국제공항 건설로 공항 토목 및 건축분야 시공기술 확보의 계기가 됨
- 국가교통핵심기술개발사업(2003년) 및 VC-10사업(2006년)을 통해 체계적인 항공분야 기술개발을 위해 노력
- 항공기 개발 분야는 전투기체계기술, 민항기체계기술, 헬기체계기술, 항공전자기술, 추진체 개발, 소재 및 성형기술, 설계 및 시험평가기술 등의 분야로 구분
  - 전투기의 경우 스텔스 기능과 초음속 순항기능 및 센서 통합체계 등을 갖춘 5세대 전투기 개발로 진화 중이며, 자율비행과 공격능력이 갖추어진 무인항공기 개발. 민항기 제작의 경우 국제공동연구를 통한 신 항공기 개발,

친환경기술과 장거리 및 대규모 수송 능력 등을 고려한 기술, 헬기분야에서는 틸트로터기술과 Xwing기술이 속도 제한 극복기술

〈표 2-32〉 VC-10의 항공분야 연구개발 내용

구분	내용
항공안전기술	- 항공안전관리시스템개발, 항공사고예방 및 피해저감기술, 항공운항 안전 및 평가기술, 항공기 안전인증기술, 항공기급 BASA시범사업 등
중소형 항공기 인증기술	- 입체 교통망시스템 기술, 차세대 중소형 항공기개발
유비쿼터스 공항	- 가치창출형 공항운영 기술, 지속가능한 항공환경기술, 신개념 항공보안기술 등
차세대 항행시스템	- 첨단 항공통신시스템 개발, 인공위성 기반 항행시스템 개발, 첨단 항공관제 및 감시 시스템 개발, 갈릴레오형 위성항법시스템 기술 개발 등

- 항공전자분야는 다시 통신, 탐색, 디스플레이, 운전 등의 분야로 구분하여 하부체계 통합모듈적용, 최첨단 통산 및 탐색 기술 채용 등 다양한 기술이 개발되어 적용
  - 항공기 속도가 초음속이 되면, 엔진 내부의 공기 흐름도 초음속류가 되는데, 이는 단일 압축을 활용하여 압축기 없이 고온고압의 공기가 연소될 수 있도록 공급하며 이러한 개념으로 완성된 기술인 스크램 제트기술이 차세대 항공 추진기술로 부각
  - 항공소재는 복합재료, 구조용 유리섬유, 금속복합재료로 구분. 복합재료는 고강도 경량화 부품소재로 착륙장치, 터빈로터 등에 적용되고 있으며, 높은 인성과 탄성을 갖는 합성수지 및 섬유 개발이 주된 연구내용임. 특히, 유리섬유는 헬기로터에 활용되고 있으며, 고탄성 섬유와 결합하여 응용. 금속소재응용기술은 고강선 경량구조 및 높은 신뢰성 확보에 필요한 기술
- 우리나라는 그 동안 부품제작, 하청조립 위주의 단순 생산부문에 집중해 왔

- 기 때문에 완제기 개발 및 생산경험 미흡
- T-50개발을 통해 체계종합 경험을 습득하였으나, 각 하부체계를 종합하거나, 설계하는 능력은 여전히 부족한 상태
  - 항공기술 선진국으로부터 기술이전을 통해 완제기를 설계하여 왔으나, 기술종속성이 높은 핵심요소기술의 습득은 사실상 제한되어 왔기 때문에 핵심요소기술에 대한 독자 개발이 요구

〈표 2-33〉 국내외 기술수준 비교

분야	선진국	국내
공력 및 형상설계	- 전 속도영역 해석 가능 - 스텔스 형상 설계, 해석	- 극초음속 및 스텔스 형상 및 해석 경험 전무
구조 및 소재	- 첨단소재 개발 - 스마트 구조물 개발	- 전기체 구조설계 및 해석 가능 - 스마트 구조물, 첨단소재 부문 미흡
항공전자	- 센서융합기술, 전자전 통합기술, 능동형 레이더	- 항전시스템 통합 능력, 각 계통단위 개발 능력은 미흡
비행 및 제어	- Fly-by-Light 시스템 실용화 - 스텔스 형상 제어 기술	- Fly-by-Wire 시스템 개발 - 기계식 제어장치 개발 - 무인항공기 자동제어장치 개발
제작 및 조립	- 스마트 구조물 가공제작 - 복합재 구조물 성형 기술	- 전 기체 제작 및 조립 기술 - 복합재 구조물 가공기술
시험 및 평가	- 항공우주 분야 시험 평가	- 기체 풍동/구조/계통/비행 시험 가능 - 초음속/EM/EMC/극한환경시험 불가능

자료 : 2010 산업비전, 산업연구원, 2002

#### 4. 파급효과

- 항공우주산업은 국방, 교통, 기상, 해양, 환경 및 정보산업 등 다양한 산업 및 기술과 연관을 맺고 있고, 항공기 또한 수백만 개의 부품이 퍼즐처럼 조합되어 완성되는 전형적 복합체계종합산업으로 그 기술적 파급효과가 높음
- 항공우주산업은 정보산업, 신소재산업 등 첨단산업을 주도할 수 있는 유망

산업으로 항공우주산업의 선도적 기술혁신은 타 산업과의 연계 및 파급효과가 클 뿐만 아니라 역으로 연관 산업의 발전 없이는 항공우주산업의 기술적 우위 확보가 어려움

〈표 2-34〉 항공우주산업의 파급효과

산업분야	파급분야	파급기술
자동차	엔진관련	- 터보 및 슈퍼 charger, 자동차 엔진용 오일 필터, 덕트호스, 라디에이터 등
	제동기술	- 디스크 브레이크, ABS, 브레이크 라이닝, 브레이크 파이프, 브레이크 관련 전자장치, 전자 현가장치 등
	차량통신	- 네비게이션, 디지털 미터
	재료소재	- 정밀주조, 알루미늄 구조물, 알루미늄 단조품
	기타	- 자동차용 검사기기
산업차량	재료소재	- 알루미늄 구조물, 알루미늄 단조물
철도	요소기술	- 브레이크 장치, 베어링
	신간선 차량	- 차량, 전면 복층 유리용, 모노코크방식
선박	추진기관	- 선박용 가스터빈, 속도조절기-엔진부속품, 프로펠러
	기체 관련	- 선박용 알루미늄 단조품
산업기계	원동기 관련	- 가스터빈, 공기터빈, 압축기, 송풍기, 환풍기
	기기 관련	- 유압기기, 볼베어링, 고압용 호스
	가공제조	- 와이어 방전가공, 공작기계, FMS
	소재	- 알루미늄 주조, 알루미늄 단조, 정밀 주조
	범용제품	- 알루미늄 주조
건설건축	샤시	- 알루미늄 샤시, 빌딩용 알루미늄 샤시
전자공학	-	- 실드 빔 전구, 마이크로 파이프, 양면 프린트기판
S/W	-	- 게임 패키지, 데이터베이스
의료	-	- 의료측정기, 내시경, 인공관절

자료 : 항공우주산업의 기술적 파급효과 정량화 분석, 일본 항공우주공업협회, 1998

- 항공우주산업은 전형적인 고부가가치 산업으로서, 제품 중량당 가격이 매우 높아, '70년대 주력 산업이었던 섬유산업의 부가가치 비율이 11%, 80년대 일반 기계산업이 15%, 90년대 자동차산업이 25%인 것에 비해, 2000년대 항공우주산업의 부가가치율이 44%에 육박하는 것으로 전망하고, 톤 당 가격은 승용차에 비해 여객기는 30배, 항공기 엔진은 60배에 이름 [자료: 2010 산업비전, 산업발전전략기획단, 2002]
- 항공부문 연구개발 투자 확대를 통해 핵심기술을 확보하여 동북아 항공 중심국과 항공 선진국 진입의 계기 마련
  - 항공분야 R&D프로그램의 확충으로 국제수준의 항공안전성 확보와 항공산업의 부가가치 향상. 국가적인 미래 성장산업으로 육성하기 위한 계기 마련
- 국가의 위상과 안보에 직결된 산업
  - 항공우주산업은 국가방위력 및 국제사회 영향력 증대를 위해 전략적으로 지원 및 육성되는 산업으로 특히 완제기를 생산할 수 있는 나라는 러시아, 중국을 제외하곤 G7국가에만 한정되어 있으며 한국 역시 자주국방을 위해 항공우주산업을 육성
  - 기술혁신은 민간 항공기 제조업체로 이전되는 과정을 거치는데, 즉 군용기 개발이 성공하고 . 이에 따른 군사장비 시장의 보장은 민간 제조업체가 정부를 통해 개발된 신기술을 채용하는 동기로 작용하며, 더불어 군에서 실제 운영하면서 기술의 안전성과 신뢰성이 더욱 높아지기 때문에 민간 제조업체가 신기술을 채용하면서 발생할 수 있는 기술적 리스크 감소

## II.2-8 교통연계 및 물류시스템

### 1. 기술의 개요 및 필요성

#### 가. 기술의 개요

- 교통연계기술은 도로, 철도, 항공, 해운 등 서로 다른 교통수단 사이를 사용자 혹은 화물이 효율적이고, 효과적인 이동을 위해 필요한 제반 기술로 정의할 수 있음
  - 철도와 도로교통의 연결점인 정차역의 효율적인 연계교통체계 측면에서 살펴보면, 역사 내외에서 이용객의 원활하고 편리한 이동과 환승을 위하여 보행자 관련시설, 종합터미널, 연계주차시설, 교통안전, 종합적인 지하공간 개발 등이 주요 고려 사항
  - 철도와 해운교통 연계는 철도 수송능력 증대문제와 환적화물 관련 철도와 해운의 연계방안으로 구분. 이를 실현하기 위해서는 컨테이너 열차 장대화, 열차 이단적열차화, 고속화차 기술과 인프라 시설개량, 고속물류철도망 구축을 위한 항만 및 산업단지를 연결하는 대량 철도화물 운송체계 구축 등이 필요
- 물류는 재화가 공급자로부터 수요자에게 전달될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역·포장과 이에 필요한 정보통신의 경제활동으로 정의할 수 있으며, 물류시스템 전과정을 실시간으로 연계하고 통합하기 위한 통합물류수송시스템구축이 주요 이슈
  - 고객의 다양성 및 신속성의 요구에 부응하고, 관리운영의 효율성과 효과성을 달성하기 위해 물류시스템 전 과정에서 나타나는 수단과 기능을 실시간으로 연계 및 통합
  - 통합물류수송시스템은 물류시설 생산성증대, 물류자동화, 물류시스템 정보화 운영개선, 환경친화형 물류기술 등의 분야로 구분하거나, 최근 정보통신기술의 발달을 감안하여 자동무인화기술, 정보통신기반기술, 물류운영기초 및 관리기술 등으로 세부기술을 분류하기도 함.

〈표 2-35〉 물류시스템 분야별 세부기술

세부기술	내용	
물류창고	DPS <sup>14)</sup>	- 물건을 컴퓨터와 디지털 표시기에 의해 무전표 피킹 시스템
	DAS <sup>1)</sup>	- 물건을 컴퓨터와 디지털 표시기에 의한 배분 시스템
	로터리 랙	- 창고의 공간과 효율을 높이기 위한 기술
	입체화	- 화물 파레트, 버켓 등의 입고, 보관, 관리의 자동화된 창고
	AGV <sup>1)</sup>	- 수자동으로 이적재 무궤도 차량
	컨베이어	- 무소음, 우레탄 재질 소재의 전통적 운반 시스템
	파레트폴	- 파레트 집중, 보관 및 활용을 위한 협업시스템
	일관파레트	- 상품과 파레트, 차량의 운행정보 수집 및 관리 시스템
	컨테이너폴	- 표준화된 상호정보교환이 가능한 공동 컨테이너 시스템
	초평탄바닥	- 물류작업 시간 단축 및 안전을 위한 물류창고 필수 기술
	초고층화	- 무게 50톤, 높이 180m 이상의 초고층 물류창고 건설기술
관리시스템	추적시스템	- GPS, 비콘 등을 이용한 화물추적 시스템
	TMS <sup>1)</sup>	- 화물 배차계획, 주문 및 차량할당 등 운송 관리 시스템
	WMS <sup>1)</sup>	- CIM1) 등을 이용한 기계화 및 전자화된 창고관리 시스템
	OMS <sup>1)</sup>	- WMS 실행을 위한 주문 관리 시스템
	SCP <sup>1)</sup>	- SCM 구축을 위한 계획 부문
	SCE <sup>1)</sup>	- SCM 구축을 위한 실행 부문
	POS <sup>1)</sup>	- 판매시점에서의 물품 관리 시스템
차량	TOF <sup>1)</sup>	- 플랫폼카 또는 연결형 spine-car에 싣고 이동하는 수송형태
	COF <sup>1)</sup>	- 컨테이너만을 화물열차의 평탄차량에 싣고 운송
	DS <sup>1)</sup>	- 평탄차량에 컨테이너를 2단으로 적재하여 운송
기타	항만	- 통합항만관리시스템 기술, 항만물류자동화
	공항	- 통합공항물류관리시스템기술, 공항물류자동화

14) DPS-Digital Picking System, DAS-Digital Assignment System, AGV-Automatic Guided Vehicle, TMS-Transportation Management System, WMS-Warehouse Management System, CIM-Computer Integrated Manufacturing, OMS-Order Management System, SCP-Supply Chain Planning, SCE-Supply Chain Execute, POS-Point of Sale, TOF-Trailer of Platcar, COF-Container of Platcar, DS-Double Stack

## 나. 기술의 필요성

- 교통 서비스 제공자 입장에서 서로 다른 교통수단은 서로 경쟁적 관계로도 볼 수 있으나, 교통수단 간 연계 및 환승체계구축은 시설 제공자인 정부와 수요자(승객 혹은 화물) 측면에서는 비용 최소화, 신속성, 안전성, 정시성 및 문전연결성 등 교통서비스 목표 달성을 위해 필수적인 요소
  - 철도교통과 도로교통의 경우, 철도교통이 가지는 장점인 정시성과 안전성에 더하여 고속철도 개통과 더불어 신속성이라는 장점이 추가되었으나, 도로교통의 장점인 문전연결성에 대한 서비스는 도로교통과의 연계체계 구축 없이는 여전히 불가능
  - 산업 발달과 함께 물동량 이동과 승용차 이용 인구가 급격하게 증가하고, 이로 인해 날로 심각해지고 있는 비효율성 및 교통혼잡을 해결하기 위한 대책으로 대중 및 물류 이동수단 간 연계 및 환승시스템 구축 필요
- 우리나라 국가물류비 총액은 지속적인 증가 추세이며, 산업체 물류비도 총 매출액 대비 물류비가 여전히 높은 수준
  - '03 우리나라 국가물류비는 90조 3,000억원(GDP의 12.5%)으로 전년 대비 3.8%가 증가한 것이며, 국제화물수송비를 포함할 경우 112조 1,600억원(GDP의 15.6%)으로 선진국에 비해 여전히 높은 수준[자료: 정책연구 2005-08 한국교통연구원]
  - 우리나라 기업물류비는 2001년 현재 총매출액의 11.1% 수준으로 1999년 12.6%, 2000년 11.8% 등으로 점차 감소 추세이나, 이는 사회간접자본 확충, 기업 매출액 증가 등이 원인으로 작용한 것으로 분석[자료: 2002년 대한상공회의소]
  - 미국의 경우 “부가가치를 높이는 물류창고는 미래형 공장(Warehouse for value-added logistics is the futural plant)” 이라고 하며 물류산업의 중요성 강조

## 2. 국내외 정책, 산업 및 시장동향

### 가. 국내외 정책동향

- 이용자 60% 이상이 1회 이상 환승을 하고, 환승거리 및 연계교통수단의 대기 시간이 과다하게 소요된다는 것이 문제점으로 지적됨에 따라 근본적이고 체계적인 대중교통 활성화를 위해 정부는 국가교통핵심기술개발사업 중 하나인 《교통연계 및 환승시스템 기술개발》 사업을 2006년부터 2013년까지 총 610억 원을 투입
  - 산학연으로 구성된 전문가 집단을 활용하여 교통수단 간 연계 및 환승 시스템의 운영 효율성, 쾌적성 및 안정성을 획기적으로 개선하기 위한 공동 기술개발과제로 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 통합 구축 및 검증을 거쳐 최종적으로는 실용화 및 사업화를 목적으로 관련 기술개발을 추진
- 교통연계 및 환승체계 구축을 위해서는 도로, 철도, 공항, 항만 등 교통체계를 구성하는 교통시설물, 교통자료, 교통조직 등 교통서비스 제공 과정의 정보화가 필수적인 요소
  - 최근 활발하게 추진되고 있는 지능형교통정보시스템사업이 교통 정보화의 대표적인 사업으로 우리나라의 경우 국가 ITS기본계획에 근거하여 2020년까지 7개 서비스분야, 18개 서비스, 62개 단위 서비스로 구분하여 관련 사업을 추진 중
  - 교통자료 정보화 관련 국내의 대표적인 사업으로는 국가교통DB사업(교통개발연구원 주관)으로 교통관련 자료를 네트워크DB, 기초 및 문헌DB, 교통조사분석자료DB 등으로 구분하여 구축하고 있으며, 철도시설 정보화분야의 경우는 철도공사가 주관하여 진행하고 있는 승차관전산발매시스템, 철도운영정보시스템, 고속철도통합정보시스템 등이 대표적 사례
- 정부는 차세대 성장동력 추진계획의 일환으로 '지능형 종합물류시스템 기술'을 선정하여 추진 중
  - 차세대 성장동력으로 '지능형 종합물류시스템 기술'은 우리나라가 동북아 물류 중심 국가가 되는 핵심적인 역할을 할 기술들로, 국내 항만의 컨테이너 하역 및 처리속도를 향상시키는 '고성능 지능형 무인 항만자동화 시스

템기술' 등을 선정

- 고성능 지능형 무인 항만자동화 시스템기술 관련 핵심 개발용으로 그 주요한 기술로는 대용량 컨테이너선 접안 기술, 지능형 고성능 컨테이너 하역 기술, 지능형 컨테이너 무인 이송/적재 시스템 기술, 지능형 육상 운송 연계 기술, 전체 시스템을 연동시키는 통합정보시스템 기술 등

〈표 2-36〉 우리나라 물류기술개발 관련 정책 사례

관련정책	물류관련 핵심내용
차세대성장동력사업	- 지능형 종합물류시스템 기술 선정 및 개발
국가기술지도	- 통합 물류수송시스템 구축기술 개발
국가물류기본계획	- 차세대 물류정보화기술개발지원 및 R&D 체계화
국가교통핵심기술개발사업	- 물류운영 개선기술 및 대륙철도 연계기술개발
첨단항만기술개발	- 차세대 항만설계기술, 친환경 연안항만기술개발
중장기항만기술발전기본계획	- 선박의 대형화 및 고속화에 따른 하역기술개발 - 중추항만 육성, 항만의 물류 종합기지화 추진
첨단해양과학기술개발계획	- 초고속 카페리선 및 초대형 컨테이너선 개발
해운물류정보시스템개발계획	- IT기술을 접목한 항만 운영시스템 개발
차세대성장동력발전전략	- RFID기반의 유비쿼터스 물류환경 조성
산업기술혁신 5개년계획	- 지능형물류센터운영시스템개발 - 모바일기술을 이용한 SCM시스템개발 - RFID기반 유비쿼터스 전자물류시스템개발
선도기반기술개발사업	- SCM구축 소프트웨어 및 자상거래보안플랫폼개발 - 화물 및 차량 위치 추적에 필요한 요소기술개발
차세대 ITS 기술개발	- 차세대 DSRC서비스 개발 및 보급
IT핵심부품 개발사업	- 유비쿼터스 물류환경 네트워크 및 RFID칩 개발
차세대 핵심환경기술개발	- 수송안전정보시스템 개발
국제(기술)협력지도	- 통합물류수송시스템 구축을 위한 기술수준 분석

- 각국 정부의 물류정책의 기초는 물류산업 경쟁력 확보를 물류기업에 대한 규제완화, 재정적 지원과 더불어 환경, 안전 등 사회적 규제는 강화
  - 미국은 1980년 화물자동차 운송사업자법을 통해 진입규제를 완화하였고, 1997년 발표한 국가과학기술위원회 국가교통과학기술전략의 일환으로 화물이동성 향상과 함께 기존 화물수송정보기술과 네트워크 확산에 노력
  - 일본은 물류관련 정책기조는 국내 물류합리화, 국제물류 효율화 강조하면서, 국제경쟁력 향상을 위한 슈퍼중추항만, 핵심국제공항 정책과 함께 종합물류대책시각(2005~2009)을 통해 환경친화적이며, 보안 및 안전을 우선한 정책을 추진
  - 싱가포르 무역개발국에서는 정보기술개발을 통해 물류개발 및 적용프로그램 개발을 추진

## 나. 국내외 산업 및 시장동향

- 친환경물류, 물류안전 및 보안기준 강화, 대형 물류업체간 혹은 지역물류업체와의 협력 강화, 기업은 핵심역량만을 보유하고 주변역량을 Out-Sourcing하는 외부자원 활용 강화
- 물류산업은 운송, 보관, 하역 등 물류기능을 유기적으로 연결, 통합하는 통합물류서비스 형태로 진화하고 있으며, 이 과정에서 인터넷, 모바일, 유비쿼터스 등 첨단정보기술 도입을 통한 물류 정보화가 관련 산업과 시장을 주도
- 국내물류산업은 기업들의 물류비용 절감노력과 홈쇼핑·인터넷 상거래 등의 증가로 위탁 물류 비중이 2005년 55.6%(2001년 33.8%)로 크게 증가하여 전문물류시장이 확대되고 있는 것으로 분석 [자료: 전문화 대형화가 시급한 물류산업, 현대경제연구원]
- 우리나라 물류산업은 인접한 중국의 시장 개방, 대륙횡단철도(TSR·TCR 등), 아시안하이웨이(Asian Highway)의 이용가능성 증대로 인한 수요 증가와 동북아 물류중심지로 발전 가능성과 함께 중국 및 일본과의 경쟁 심화
- 중국은 선진국 대비 물류비가 과다하고, 관련 시장이 커 성공적인 진출 시 많은 기대수익을 거둘 수 있으며, 열악한 물류환경 관련 제도 정비, 선진 물

류기술 도입을 위해 노력

- 2005년 중국의 물류총비용은 GDP의 18.6%로 선진국의 10%대와 비교해서 상당히 높은 수준으로, 이는 물류산업 발전에 적합한 현대적 설비 부족, 물류서비스 기술 및 작업표준체계 미정립, 물류전문인력의 부족 등에 기인한 것으로 분석[연구총서 2006-07, 한국교통연구원]
- 선진 물류기술 도입을 위해 ‘철도화물운송업에대한외국투자허가심사와관리시행법’ 등 법규 제개정을 통해 외국 기업의 투자 유치를 위해 노력으로 외국기업의 수가 증가하고 있으며, 대형 물류기업이 경쟁적으로 영업망 확충
- 일본 물류기기시장은 시장규모면에서 점차 축소되고 있는 실정
  - 피킹시스템의 경우, 2001년도에는 도입건수 및 매출액에서 모두 감소하였고, 전기기동 컨베이어의 경우에는 2002년을 기준으로 도입건수 및 매출액 측면에서 소폭 증가, 또한 자동분류기의 경우는 2003년도 도입건수는 증가하였지만 매출액은 감소

### 3. 국내외 기술동향

#### 가. 국내 기술동향

- 도로위주의 수송체계를 탈피하여 철도와 도로가 효율적으로 연계되어 시너지효과를 발휘할 수 있도록 교통수단 간 연계 및 환승체계를 개선할 필요가 있음
  - 장비 및 운송수단의 표준화를 통해 도로교통과 철도교통의 수송효율성 강화 및 연계성을 제고로 원활한 유통체제 구축
  - 장래 철도화물은 양회, 컨테이너 화물 등 주력상품의 고객 서비스 강화에 노력하며, 철근과 같은 철재 bulk 화물 및 기계류 제품의 파렛트 화물과 같은 중량화물 시장확대를 통한 차별화
  - 이를 위해 이러한 화물수송 needs에 적합한 화차개발 및 철도중심의 연계 수송체제 구축, 차량 및 하역의 기계화 전환 필요

- 화물의 원활한 수송기반 마련, 신속한 상하역 체계, 동시적 연계수송을 가능하게 하기 위한 신운송설비의 구축, 저비용을 위한 물류설비의 현대화와 수송용기의 표준화가 중요한 문제
- 우리나라 철도 또한 화물수송체계 정비로 경쟁력을 강화하기 위하여 일관수송체계 구축, 화물운송효율 극대화, 마케팅역량 강화에 역점을 두는 한편, 물류시설 확충과 장비현대화, 화물수송 최적화시스템 구축 및 운송시스템 개선 등을 통한 물류인프라 확충으로 철도수송력을 지속적으로 증대 노력
- 정부는 지능형종합물류시스템 구축을 위해 2005년까지 요소기술개발을 완료하고, 2008년까지 상세설계 및 시작품을 제작하는 수준에 이르고, 2011년까지는 통합 구축 완료 및 상용화의 단계에 도달하겠다는 계획을 제시

〈표 2-37〉 지능형종합물류시스템 구축 관련 연구개발 내용

단계별 목표	주요 과제	내용
지능형 종합물류시스템 요소기술개발	대용량 컨테이너선 접안기술	- 접안방식 대안개발 및 성능평가 - 최적 대안 개념 설계
	지능형고성능 컨테이너 하역기술	- 고성능 고효율 크레인 개발 - 무인 크레인 운용 자동화기술 개발
	지능형 컨테이너 무인이송적재시스템	- AGV, 야드 크레인 고성능화 - AGV 및 야드 크레인 운영 지능화
	지능형 육상운송 연계기술	- 신개념 철송장 하역설비기술 개발 - 철도, 트럭 운용스케줄 통합기술개발 - 컨테이너 철도운송 효율화 기술개발
	통합정보시스템기술	- 실시간 통합DB 구축 및 운영기술 - 통합 모니터링 및 실시간 통제기술
지능형종합물류시스템 상세설계 및 시작품 제작		- 대용량컨테이너선 접안 시스템 상세설계 - 지능형 컨테이너 하역 시스템 시작품 제작 - 지능형 컨테이너 무인 이송 및 적재시스템 시작품 제작 - 지능형 육상운송 연계 시스템 상세 설계 - 전체 시스템 연동 통합정보시스템 시작품 개발
지능형합물류시스템 통합구축 및 상용화		- 지능형 항만시스템 통합 및 상용화 - 지능형 항만시스템 신뢰성 확보 및 운영효율 극대화

- 물류인프라 및 설비 분야의 주요 기술에는 피킹/분류시스템, 창고/저장시스템, 정보기술 응용시스템 운영솔루션, 철도물류시스템 개선 및 확충, 항만물류시스템 개선 등의 분야로 구분
  - 물류센터의 증가와 함께 DPS, DAS 등 자동화설비의 도입은 비전문가도 쉽게 물류센터 업무에 투입을 가능하게 하여 저비용으로 높은 효율을 창출할 수 있다는 장점을 갖고 있어 시스템을 도입하는 기업이 늘어날 것으로 예상
  - 국내 자동창고 설비는 반도체, 전자, 자동차 산업 등을 중심으로 물량증가가 예상되고, 식품, 제약 등의 업계도 관심을 기울일 것으로 예상됨. 최근 새로운 개념의 인프라 구축을 통해 물류센터의 효율을 높이려는 기술이 등장하였고, 초평탄 바닥 시공기술, 초고층 컨테이너 자동물류창고 기술 등이 이에 해당
  - 프로세스 통합 및 효율화 기술은 크게 SCM, WMS, U-물류 등으로 분류할 수 있음. SCM분야는 주로 Business suite개념의 통합 솔루션 형태의 패키지가 강세를 보일 것으로 판단되며, x-ERP나 CRM과의 결합 패키지 수요 증가가 예상. 기획중심의 SCP, 실행중심의 SCE와 함께 Supply Chain Event Management(SCEM)분야가 주목받고 있는데, 이를 구현하기 위해 최근 RFID에 대한 관심이 높아지고 있음
  - IT기술이 응용된 물류기술을 살펴보면, PDA플랫폼을 기반으로 한 장비들의 증가, 무선 랜이나 CDMA를 장착, 데이터를 입출력하는 웹 기반 응용프로그램이 도입되었고, RFID 응용기술 개발에 박차를 가하고 있으며, GPS 기능을 내장한 PDA 등장하여 우편, 택배, 운송, 보안, 루트세일 등의 이동 업무에 이용되고 있음
- 철도물류분야의 주요 이슈로는 철도망연결, 물류표준화, 기계화 및 자동화 등으로 구분할 수 있음
  - 물류표준화와 관련하여, 팔레트 규격을 단일화하고, 사용되는 시설 및 장비를 규격화해야 하는 등, 이들 상호간의 호환성과 연계성 확보를 통한 Unit Load System을 구축
  - 상·하역 기기의 자동화 수준이 미흡하여 관련 기술 개발 및 이미 개발된

기술의 현장 적용이 필요하며, 복합 연계 수송방식의 연구와 병행한 주요 거점역 선정 및 화물취급 품목에 따른 상·하역 장비의 도입 방안 검토가 필요

- 항만물류분야에서는 컨테이너선, 항만설비 등과 관련되어 살펴볼 수 있음
  - 6,000~8,000TEU급 선박을 개발, 건조 중에 있으며, 가까운 장래의 수요에 대비한 8,000~10,000TEU급 선박에 대한 개발을 진행. 건조기술뿐만 아니라 추진시스템의 연구개발도 핵심과제
  - 장비 국산화는 어느 정도 이루어지고 있으나, 설계 및 핵심부품은 상당 부분 외국에 의존하고 있는 실정으로 항만장비 제작의 경우, 발주자가 대부분의 사양을 제시하기 때문에 설계능력 및 가격 경쟁력이 가장 중요한 경쟁요소로 부각
  - 설계 및 엔지니어링 측면에서는 선진국에 기술경쟁력이 뒤지고, 가격측면에서는 중국 등 후발국에 쫓기는 실정이며, 컨테이너 터미널의 경쟁력 제고를 위해 항만 자동화 무인장비의 설계·제어 및 통합운영에 대한 핵심기술 연구개발이 진행 중

〈표 2-38〉 물류기술부문과 핵심기술

기술부문	핵심기술
물류시설 생산성증대기술	- 항만자동화기술, 회수반송기술, 지하물류시스템, 국경통과를 위한 통관시스템 및 복합운송을 위한 통관 표준화
물류자동화기술	- 시설운영자동화, 무인반송시스템, 자동랙 창고기술, 자동인식기술
물류시스템 정보화운영개선기술	- 화물추적, 창고관리, SCM Software, XML/EDI, 복합운송 B/L운영 관리, Tag, Bar-code, POS
환경친화형 물류기술	- 위험물차량 관리시스템, 저공해 화물차량기술, GIS 기반 위험물 관리 시스템

## 나. 국외 기술동향

### □ 교통연계기술 동향

- 일본은 지구온난화에 따른 문제해결방안으로 교토의정서에 있는 CO배출 감소의 목표와 연계하여 관련 내용 추진
  - 트럭 등 수송수단의 연비향상과 차량의 대형화·공동화 등 트럭수송의 효율화 및 철도·내항해운 활용 등을 내용으로 하여 2010년까지 장거리수송의 Modal Shift화를 현 45%에서 50%까지 향상시키는 목표를 설정
  - 대기오염 등 환경문제에 대한 대응책 마련을 위하여 배출가스의 규제강화, 저공해자동차의 개발과 보급, 사고방지 등 물류의 안전문제 해결을 위하여 트럭의 속도억제장치 부착의무화 등 안전기준 개정 등 실행방안 마련
- 독일은 철도인입선건설진흥보조규정(2004년 9월)에 기초하여 연방정부는 민간기업이 신규 철도인입선 건설, 기존 철도인입선 개량 및 운휴중인 철도인입선을 재활용할 경우, 인정 가능한 건설비용의 최대 50%까지 보조금 무상 지원 등의 방안 마련

### □ 물류 인프라 및 설비기술 동향

- 일본에서는 주문처리 업무 자동화 경향과 직반출 형태의 물류센터를 지향하면서 피킹시스템의 도입이 감소 경향
- 창고 및 저장시스템의 경우 모든 물류작업의 자동화보다는 각 물류센터의 기능에 맞는 최적 시스템 설계에 의한 투자가 이루어지고 있는데, 단순화 및 획일화된 기능의 물류센터를 지양하고 각각의 업체 성격, 취급품목, 지역 특성에 맞고, 작업자 편의를 고려한 물류센터 건설
- 고객수요에 좀 더 유연하고 빠르게 대응하기 위한 기능과 관련된 기술 개발이 주를 이루고 있는데, 기업의 내부뿐만 아니라 기업 외부 기능에 전통적인 SCP, SCE에 대해 정교한 협업기능을 추가하는 경향
  - RFID, Adaptive SCE, Logistics Network Configuration Management, WMS와 TMS를 포함한 Supply Chain Execution(SCE) 통합 프로그램들 그 예로 들 수 있음

- Web기반 POS시스템 개발이 진행되었으며, 최근에는 네트워크 POS시스템 또는 ASP방식 등을 이용하는 경향
- 물류관련 IT기술 분야(Transportation Routing & Scheduling, Factory Scheduling 바코드기반 WMS 등이 성숙단계를 보이고 있고, Business Process Network, Trading Grid, Dynamic Logistics Network Configuration 등을 소개

□ 철도 및 해운물류기술 동향

- 세계철도물류분야는 유럽횡단 철도망 구축, 물류표준화, 기계화 및 자동화 등이, 항만물류분야에서는 컨테이너선의 대형화 및 고속화, 항만설비의 대형화 및 지능화 등으로 요약
  - 물류표준화분야에서는 팔레트 및 컨테이너 표준화 규격 및 개발, 보급이 추진 중이며, 유럽연합 국가 간에서 공동 이용 운영방식에 대해서 연구 중
  - 기계화 및 자동화 분야에서는 주로 컨테이너 수송 방법의 자동화 및 전산화가 이루어지고 있으며, 복합운송 컨테이너 처리시스템의 건설과 Inter-modal 및 Intra-modal 운송이 가능한 화물터미널이 등장
  - 항만물류분야의 컨테이너선 대형화 및 고속화와 관련하여, 12,000~18,000TEU급의 개발도 진행 중이며, 최근의 대형 컨테이너선은 25노트를 상회하는 속도를 보이고 있고, 가까운 미래에는 150~200TEU정도를 적재하면서 50노트 이상의 속력으로 운항하는 초고속 컨테이너선과 300~500TEU를 적재하고 30~35노트 정도의 속력으로 운항하는 초고속 컨테이너선이 등장할 전망
  - 항만설비분야에서는 컨테이너선의 대형화에 따라 항만설비의 대형화가 추진 중이며, 이를 수용할 수 있는 설비, 컨테이너의 처리속도를 높이는 기술 개발이 진행 중인데, 또한 서비스의 향상, 전체 운송시간의 감소, 선박의 대형화, 선사간의 경쟁 심화, 복합운송의 증가 등으로 인해 자동화 컨테이너 터미널의 구축이 본격화

#### 4. 파급효과

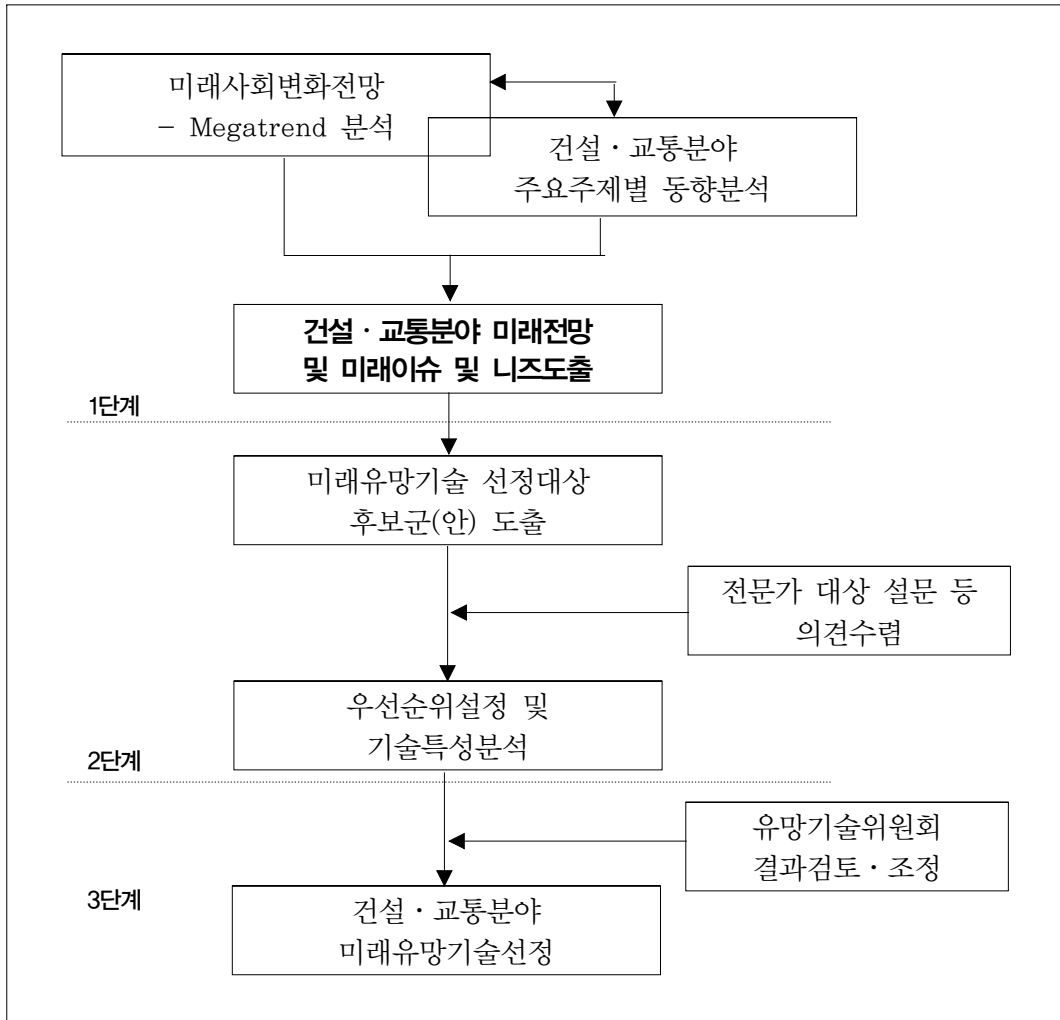
- 서로 다른 교통수단간 연계는 시설 제공자 입장에서는 교통시설 비용을 절감하는 효과를 얻을 수 있고, 서비스 사용자는 보다 빠르고, 정확하며, 편리한 교통 및 물류서비스 이용
  - 교통연계체계 구축을 통해 도로교통수단의 강점인 문전연결서비스를 확보할 수 있고, 도로교통의 단점인 혼잡 완화가 가능
- Hub and Spoke 물류네트워크 구축을 위하여 전국 5대 권역에 복합화물터미널·내륙컨테이너기지(Inland Container Depot)를 건설, 공동집배송단지 및 농수산물 거점물류센터 조성 등을 통해 물류시설의 원활한 공급과 합리적 배치를 위한 유통단지망 구성
- 도시교통 혼잡완화를 위한 물류기반시설의 확충, 도시 내 물류시설의 합리적 배치로 화물운송 합리화, 지방정부 시책사업을 추진하기 위한 물류관련 제도의 개선 효과 유발
- 정부·기업·개인 등 경제주체의 의사결정을 지원할 수 있는 사용자 중심의 종합적인 물류정보망 구축은 물류부문의 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 조화를 통한 물류기술의 고도화에 기여할 것이고, 육상·해상·항공의 개별 정보망과 항만물류정보·통관·무역 등 유관 정보망이 연계된 물류정보망 구축은 민관 물류정보 원활화에 기여

### II.3 건설·교통분야 미래전망 및 이슈·니즈도출

#### □ 연구 목표

- 본 절에서는 앞서 살펴본 전반적인 미래사회변화 전망과 주요 주제별 동향분석 결과를 바탕으로, 문헌자료, 관련분야 전문가 의견청취 등을 통해 건설·교통분야 미래를 전망해 보고, 그 속에 담겨진 미래 이슈와 니즈를 도출함
- 미래전망 및 이슈·니즈도출 결과와 미래기술리스트의 상호연관관계를 분석하고 각 니즈와 기술을 매칭하는 과정을 통해, 다음 장에서 논의할 건설·

교통분야 미래유망기술 도출을 위한 기초자료로 활용하고자 함.



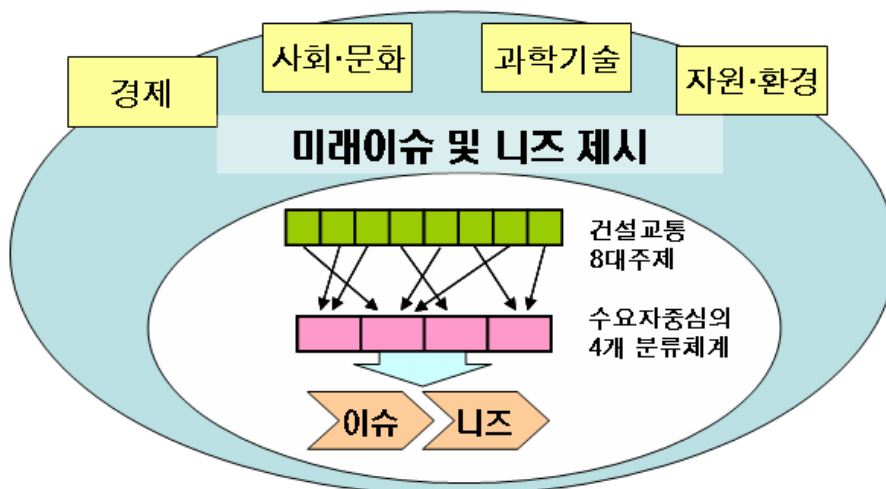
〈그림 2-14〉 「미래전망 및 이슈·니즈도출 단계」(전체추진절차 중)

□ 연구방법 및 절차

- 건설·교통분야 8대 기술주제별 분석자료에 대해 각 주제별로 ‘경제’, ‘사회·문화’, ‘과학기술’ 및 ‘자원·환경’ 등 4개 범주에서 전반적인 미래사회 전망을 표현하고 있는 메가트렌드를 제시하고, 이와 함께 해당 주제에서 대두되는 미래이슈들을 문장 혹은 키워드 형식으로 표현하였음.

- 주요 메가트렌드로부터 얻은 건설·교통기술 분야별 미래이슈의 분석을 통해 미래전망 결과를 함께 제시하였음. 건설·교통 미래전망은 핵심 키워드를 이용한 단일문장 형태로 표현하였고, 핵심 키워드를 중심으로 미래전망을 간략히 정리하였음.
- 건설·교통분야 8대 기술주제별 미래이슈들을 중심으로, 미래 사회의 변화와 함께 등장할 것으로 예상되는 우리사회의 수요를 니즈(needs)로 정리
- 8개 기술주제별로 정리된 니즈는 건설교통 기술의 공공서비스 측면의 특성상 기술수요자 입장(국민 입장)에서 재해석하여 제시할 필요성 있음
- 수요자 측면에서 고려된 ‘풍요로운 삶’, ‘쾌적하고 건강한 삶’, ‘편리한 삶’, ‘안전한 삶’ 등의 4개 분류체계로 재구성하여 미래이슈와 니즈를 최종적으로 제시함.

### 건설·교통분야 미래전망 - 메가트렌드 분석



〈그림 2-15〉 건설·교통분야 미래전망 및 이슈·니즈도출 과정

## II.3-1 건설·교통분야 미래전망 및 이슈도출

### 1. 건설·교통분야 미래전망

#### □ 건설·교통분야 관련 주요 메가트렌드와 미래전망

- 경제 분야의 경우 대외적으로는 세계화와 글로벌화, 자유무역주의의 확대 등이, 대내적으로는 지역균형발전 등이 주요한 트렌드로 지속될 것이며, 특히 선진국대비 낮은 생산성, 고임금 구조에 대한 개선 요구 증대, 건설서비스 시장의 확대 등이 미래건축 분야의 주요한 이슈들로 부각될 것으로 전망됨.
- 사회문화 분야 메가트렌드는 국내외적으로 고령화 사회로의 이행이 가속화될 것이며, 국가 간 자유무역협정 강화로 지역적 이기주의 현상이 강화될 것으로 보임. 이러한 사회문화적 메가트렌드 속에서 인프라분야의 주요한 이슈로는 노약자 및 장애인 등 사회적 약자를 고려한 인프라구축이 강하게 요구될 것이며, 여행 등 인적 물적 자원의 이동량이 급증함에 따라 안전함과 쾌적함에의 욕구 증대 등을 언급할 수 있음.
- 과학기술분야에서는 신기술 출현 및 기술진보 등 기술혁신을 핵심적인 메가트렌드로 언급할 수 있으며, 이와 연관된 첨단플랜트분야의 주요한 이슈들로는 기업단독으로 연구개발 투자가 곤란하다는 점, 복합기술에의 요구 증대, 중국의 시장점유율 확대, 플랜트 설계시스템의 폐쇄성 등이 원인으로 기획개발, 설계 등 플랜트분야 종합경쟁력 저하문제가 이슈화 될 것임.
- 자원환경분야에서는 자원부족과 환경문제 속에서 도시공해 등 도시환경문제의 심화에 따른 환경친화적인 도시건설을 위한 기술의 중요성이 강화될 것이며, 이는 에너지를 절감할 수 있고, 무공해 차량개발 등과 관련된 기술이 21세기 인간친화형 도시분야의 주요 이슈가 될 것으로 전망
- 교통분야의 주요 트렌드는 인간중심 및 세계화를 고려한 기업경영의 신조류, 정보통신기술의 지속적인 발전으로 정보통신사회로의 조속한 전환의 필요성이 강화될 것임. 이는 기존의 교통서비스에 적용되어 그 운영 및 효율성의 제고에 상당한 기여를 할 것으로 전망됨.
- 또한, 유비쿼터스 사회의 도래로 일반 대중의 일상 교통생활 양식에 많은

변화를 가져올 것으로 보이며, 다양한 교통수단 및 이용자의 정보가 통합적으로 관리되어 교통이용자가 언제, 어디서나, 어떠한 이동수단을 이용하더라도 체계적이고 신속한 교통서비스를 제공받게 될 것임. 이러한 지식산업, 정보통신기술의 발전은 교통서비스에 혁신적인 변화를 가져올 것이며, 결국 살만한 사회에서 풍요롭고 안전하며, 쾌적한 삶을 영위할 수 있게 될 것임.

- 풍요로운 삶을 실현하기 위해, 교통분야에서는 첨단기술, 차량, 교통시설, 사용자 등 그 구성요소 간 연계성 강화를 주요한 목표로 하여, 이들 구성요소 사이에 존재하는 단절성을 제거하고 개선에 대한 요구와 노력이 강화될 것임.

#### □ 핵심키워드로 제시한 건설·교통분야 미래전망

- 주요 메가트렌드로부터 건설·교통기술 분야별 미래전망 결과를 제시하고, 핵심키워드를 중심으로 간략히 정리함.
- 주요 메가트렌드로부터 얻은 각 분야별 미래전망 내용의 선·후 관계 등 연관성을 분석하여 각 미래전망들을 대표할 수 있는 핵심적인 키워드를 추출하였음.
  - 아래 표는 건설·교통분야 미래전망 결과의 주요 내용 및 핵심적 키워드를 도출하여 정리한 결과임
  - 앞서 언급한 바와 같이 각종 문헌조사 결과에 대해 관련분야 전문가 의견을 온라인으로 수렴하는 과정을 거쳤음
- 이렇게 추출한 핵심적인 키워드들을 통해 건설교통분야 미래전망을 과학기술 혁신, 사회문화적 변혁, 수요공간의 변화, 안전에의 추구, 에너지 및 자원문제, 인프라 개선 및 확충, 환경문제 등으로 구분하여 간략히 기술할 수 있음.
- 2020년 무렵 고령사회 진입이 이루어지면, 고령인구나 사회적 약자들에 대한 사회적 관심이 증폭될 것이고, 이에 따른 보다 안전한 도로 및 보행자 친화적인 교통수단 등 사회시스템에 대한 요구 급증
- 주거환경 및 인프라도 고령인구에 대비해 보다 편리하고 안전한 시설이 요구될 것이며, 장애인 등 사회적 약자, 싱글족, 실버세대 등과 같은 특정 집단의 요구에 부응할 수 있는, 활동에 불편함이 없는 주택, 도로 등 인프라 개발 본격화 될 전망

〈표 2-39〉 건설·교통분야 미래전망 내용 및 핵심 키워드

미래 전망 내용	핵심 키워드
- 정부의 R&D 투자 확대, 도시철도 운영의 합리화, 종합복합기술인 항공산업 기술 개발 촉진 및 산업화, 첨단물류기술 개발을 통한 물류산업의 선진화, 환경산업에의 투자 확대, 지능화된 생활환경, 원활한 정보교환, 지속적인 기술혁신	과학기술혁신
- 사회통합, 인구 고령화, 사회문제 해결, 사회통합, 사회문제 해결, 남북통일, 해외 건설시장 확보(신흥시장 개척)	사회문화 변혁
- 남북통일, 해외 건설시장 확보(신흥시장 개척), 지역블록화	수요공간 변화
- 재해예방, 도시방재 대응전략, 수재해 종합대책, 산업재해 방지, 안전사고 감소, 도로교통의 안전성 향상, 철도 안전성 향상, 항공기술발전을 통한 국가안보 및 위상의 제고, 항공운행의 안전성 및 효율성, 접근성 향상, 물류 안전성 제고, 작업환경의 개선, 예측가능하고, 안전하며, 신속한 도로교통	안전 추구
- 물 시장 경쟁력 확보, 수자원의 효율적 이용 및 관리, 수돗물의 신뢰성 확보, 효율적인 에너지 이용	에너지자원
- 최적화된 도로, 효율적인 교통운송시스템, 도서지역 연결, 시설물의 효율적 관리, 철도의 고속화 및 운영의 합리화, 철도교통의 고속화 및 정시성, 문전 연결성 향상, 항공기 경량화 및 무인화, 물류자동화 및 정보화	인프라
- 에너지 및 자원 확보, 청정기술, 환경친화적인 도로교통, 환경친화적인 철도 기술, 환경친화적인 항공기술	환경

- 세계적으로 환경문제에 대한 인식이 확대됨에 따라 화석 에너지 소모량이 대폭 축소되는 경향이 나타나고 있어 환경친화형 도시건설 및 재생에너지 활용을 위한 복합단지 건설에 관심이 증대될 것임.
- 온난화 등의 환경문제에 의해 극단적인 기후현상의 빈도가 증가함에 따라 자연재해 방지 및 피해 감소를 위한 시설물 등에 대한 수요가 증가할 것으로 전망됨.
- 과학기술 진보에 따른 기술의 복합화 및 융합화에 따라 유비쿼터스 도시의 건설과 첨단 지능형 교통시스템의 등장이 가시화될 전망이며, 대도시권의 글로벌화 및 기술의 발전에 따라 공간의 효율적 활용, 도시의 상징적인 건축물의 중요성 부각

- 국내외 인적, 물적 자원의 이동량 급증, 국제적인 국제운송네트워크 정비 및 교통수요의 증가, 첨단기술 도입 및 융합으로 효율성과 안전성 향상 등으로 건설교통산업이 고부가가치산업으로 전환, 기술의 융합화 및 디지털화 등으로 요약할 수 있음

## 2. 건설·교통분야 미래이슈 도출

### □ 메가트렌드에 따른 건설·교통분야 미래이슈 도출

- 건설·교통분야 8대 기술주제별로 ‘경제’, ‘사회·문화’, ‘과학기술’ 및 ‘자원·환경’ 등 4개 범주에서 미래 이슈를 도출
- 전반적인 미래사회 전망을 표현하고 있는 주요 메가트렌드의 제시와 함께, 해당 주제에서 대두되는 미래이슈들을 핵심어 중심으로 제시함

〈표 2-40〉 미래건축기술 분야 메가트렌드 및 이슈

분야	메가트렌드	이슈
경제	- 세계화 및 글로벌화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고임금 등 선진국대비 낮은 생산성</li> <li>• 건설시장 개방과 해외시장 점유율 하락</li> </ul>
사회문화	- 고령화 사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령자 증가로 인한 젊은 인력 부족</li> <li>• 개발도상국의 추격</li> <li>• 건설 안전사고 증가</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술의 융합화</li> <li>- 인터넷/디지털 시대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노무자 숙련도에 따른 품질 편차</li> <li>• 통합적인 사업관리 시스템 부재</li> <li>• 시설물 유지관리시스템 미흡</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원 부족</li> <li>- 지속가능발전과 환경위해성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연골재 고갈</li> <li>• 건설재료의 환경위해성(새집증후군 등)</li> <li>• 산업폐기물의 증가</li> </ul>

〈표 2-41〉 차세대 인프라 분야 메가트렌드 및 이슈

분야	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계화 및 글로벌화</li> <li>- 경제의 균형발전</li> <li>- 자유무역 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생활권 및 업무영역 확대</li> <li>• 여가 및 가족중심 문화, 5일 근무제 확대</li> <li>• 교통체증 및 주차량 증가 등으로 인한 물류비 증가</li> <li>• 지역 균형발전 및 통일문제</li> <li>• 국가 간 및 대륙 간 연결로 확보</li> <li>• 도서지역 접근성</li> <li>• 국내건설시장의 한계, 해외시장의 확대</li> <li>• 물 시장 개방</li> <li>• 선진국의 상하수도 국제표준 수립</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고령화사회 도래</li> <li>- 인간중심의 문화 창조</li> <li>- 지역이기주의</li> <li>- 생명중시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노약자, 장애인 등 사회약자 고려</li> <li>• 안전과 쾌적함의 욕구 증대</li> <li>• 여행 등 이동 욕구 증가</li> <li>• 지역의 관광벨트화</li> <li>• 수도권 난개발</li> <li>• 방재 사회시스템 취약</li> <li>• 댐 건설에 대한 환경민원</li> <li>• 상/하류간 물 분쟁</li> <li>• 막대한 수해예방사업비/수해복구비 투입</li> <li>• 신규 수자원개발의 곤란</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동의 신속성 확보</li> <li>- 개인 차량보유 증가</li> <li>- 기술 혁신 및 융합화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차량 증가를 고려한 인프라 확충</li> <li>• 첨단기술 수용 등에 의한 기술진보 가속화</li> <li>• 시설물의 고급화, 복합화, 대형화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원의 부족</li> <li>- 환경보존 및 기후변화</li> <li>- 지속가능 발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원 재활용 및 인프라 확충</li> <li>• 에너지 및 환경 고려한 인프라 요구 증대</li> <li>• 물 수요 증가 및 수재해 다양화 및 대형화</li> </ul>

〈표 2-42〉 첨단플랜트 분야 메가트렌드 및 이슈

분야	메가트렌드	이슈
경제사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계화 및 글로벌화</li> <li>- 지역 및 세계적인 균형발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선진업체의 카르텔로 인한 에너지시장 독점</li> <li>• 무역과 환경의 연계</li> <li>• 중동지역의 담수 부족</li> <li>• 고유가로 인한 오일달러</li> <li>• 내수 건설시장 침체</li> <li>• 환경산업의 미래유망성</li> <li>• 신흥시장(중동, 아프리카 등)의 SOC 확대</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신기술출현과 기술진보 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기획/개발, 기본설계, 시운전, 유지/보수 등의 종합경쟁력 저하</li> <li>• 고부가가치 분야의 수주 제한</li> <li>• 기업 단독으로 R&amp;D 투자 곤란</li> <li>• Thermal 방식의 한계</li> <li>• 토목, 환경, 기계 등의 복합기술</li> <li>• 중국의 해수담수화/분리막 시장 추격</li> <li>• 청정연료개발 투자 확대</li> <li>• 플랜트 설계시스템의 폐쇄성</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속가능발전과 환경보존</li> <li>- 에너지 부족</li> <li>- 수자원 부족</li> <li>- 기후변화협약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원유가격 상승 및 천연자원 고갈</li> <li>• 천연가스 등 대체에너지 수요 및 공급확대</li> <li>• 자원의 고부가가치화</li> <li>• 환경규제 강화</li> <li>• 대체에너지 개발 강화</li> <li>• 수자원 개발에 의한 환경파괴</li> <li>• 용수 공급의 불균형 및 수자원의 무기화</li> <li>• 에너지 안보 위기 고조</li> <li>• 온실가스 규제 강화</li> <li>• 에너지의 부익부 빈익빈 현상 강화</li> </ul>

〈표 2-43〉 21세기 인간친화형 도시분야 메가트렌드 및 이슈

분야	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율, 경쟁, 개방의 새 패러다임 확산</li> <li>- 경제활동의 질 추구</li> <li>- 교육 및 노동시장의 다양화</li> <li>- 금융네트워크의 글로벌화</li> <li>- 신경제로의 점진적 이행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세대분리, 핵가족화</li> <li>• 삶의 질 향상</li> <li>• 자연친화적 삶 추구</li> <li>• 정보화 / 세계화</li> <li>• 에너지 낭비/부족</li> <li>• 경제의 균형적 발전</li> <li>• 지역/국가간 협력적 공동체</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 계층구조의 양극화와 단절화</li> <li>- 사회갈등의 다양화</li> <li>- 일상생활중심 사회의 도래</li> <li>- 성숙 사회로의 전환</li> <li>- 연결망의 사회적 효과 확대</li> <li>- 모바일 문화의 일상화</li> <li>- 다중심 사회로의 전환</li> <li>- 사회문화 활동의 개인화</li> <li>- 네트워크화된 개인주의의 발달</li> <li>- 문화전수 방식의 디지털화 : 전유에서 공유로</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세대분리, 핵가족화</li> <li>• 삶의 질 향상</li> <li>• 자연친화적 삶 추구</li> <li>• 인구과밀</li> <li>• 인구구조의 고령화</li> <li>• 휴머니즘의 상실</li> <li>• 문화의 다원화</li> <li>• 도시화, 노후화, 인구집중</li> <li>• 고층화</li> <li>• 생활 공간부족</li> <li>• 자원/공간 배분의 효율화</li> <li>• 개인주의의 대두</li> <li>• 글로벌화</li> <li>• 평화 및 안보</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IT를 매개로 한 삶의 변화 와 글로벌화, 지역화의 가속화</li> <li>- 지식화 및 유비쿼터스화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통문제</li> <li>• 이동(지역간, 국가간)의 신속/정확</li> <li>• 신기술 출현과 기술의 신속/정확</li> <li>• 기후변화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원의 부족</li> <li>- 환경보존</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경문제의 심화</li> <li>• 에너지 및 자원문제의 심화</li> <li>• 공해문제</li> </ul>

〈표 2-44〉 도로교통 운영 및 효율화 분야 메가트렌드 및 이슈

구분	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 역학구도의 변화</li> <li>- 신경영/경제의 도래</li> <li>- 수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식경영의 확산</li> <li>• 미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>• 안전, 건강, 감성 중심의 소비</li> <li>• 소비의 차별화</li> <li>• 경제 권역별 혁신체제 구축 및 지역균형발전</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구구조의 변화</li> <li>- 지역혁신, 균형발전</li> <li>- 사회문화의 신조류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령화의 진척 및 싱글족 증가</li> <li>• 가정의 활동공간 중심화 및 여성역할 증대</li> <li>• 삶의 질에 대한 가치 증대</li> <li>• 산업과 환경의 공간적, 시간적 불일치 조정</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술 표준화</li> <li>- 신기술 발전</li> <li>- 기술 융합화</li> <li>- 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유비쿼터스기술의 확산</li> <li>• 바이오에너지 활용</li> <li>• 디지털기술의 발전</li> <li>• 바이오기술의 발전</li> <li>• 신소재기술의 발전</li> <li>• 기술 표준화 강화</li> <li>• 지식재산권 보호 강화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원고갈문제</li> <li>- 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지절약</li> <li>• 신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>• 환경오염 저감</li> <li>• 환경보전 노력</li> </ul>

〈표 2-45〉 미래철도기술 분야 메가트렌드 및 이슈

구분	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 역학구조의 변화</li> <li>- 신경영/경제의 부상</li> <li>- 수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>• 인구변화와 에너지 문제가 지역별 역학 관계의 동인으로 부상</li> <li>• 고령인구에 친화적인 산업 즉 실버산업의 활성화</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구구조의 변화</li> <li>- 지역혁신, 균형발전</li> <li>- 사회문화의 신조류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저출산 및 고령화</li> <li>• 북한의 대외개방</li> <li>• 건강, 여가, 웰빙 등 삶의 질에 대한 가치 증가</li> <li>• 지역혁신·균형발전을 위한 항공산업의 기여</li> <li>• 안전, 건강, 감성 중시의 소비 패턴 확산, 소비의 차별화 진전</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술의 표준화</li> <li>- 첨단기술의 도입</li> <li>- 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용</li> <li>• 디지털 네트워크 기술, 유비쿼터스 기술의 응용</li> <li>• 기술의 융합화 및 지능화</li> <li>• 제품의 멀티미디어화, 제품의 보안성 강조</li> <li>• 바이오에너지 이용, DNA 등 바이오정보 이용, 컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용, 기계 분야에 바이오 기술 적용</li> <li>• 기술의 표준화 강화, 국제무역확대를 위한 국제 표준화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원고갈문제</li> <li>- 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연자원의 부족</li> <li>• 국제원유가 불확실성 상존 및 장기적으로 완만한 상승</li> <li>• 신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>• 지구온난화문제 등 국제환경규제</li> <li>• 수소 자원화 등 환경산업의 부상</li> </ul>

〈표 2-46〉 미래항공기술 분야 메가트렌드 및 이슈

구분	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 역학구도의 변화</li> <li>- 신 경영/경제시스템</li> <li>- 수요형태의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국, 아시아가 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>• 인구변화와 에너지 문제가 지역별 역학 관계의 동인으로 부상</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구구조의 변화</li> <li>- 지역혁신, 균형발전</li> <li>- 사회문화 신조류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 삶의 질에 대한 가치 증가</li> <li>• 지역혁신 및 균형발전을 위한 항공분야 기여</li> <li>• 소비 패턴 다양화 및 차별화 진전</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술의 표준화</li> <li>- 첨단기술의</li> <li>- 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 융합화 및 지능화</li> <li>• 제품의 멀티미디어화, 제품의 보안성 강조</li> <li>• 기술의 표준화 강화 국제 표준화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원고갈문제</li> <li>- 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제원유가 불확실성 상존 및 장기적인 상승</li> <li>• 수소 및 신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>• 무역장벽으로 작용할 국제환경규제</li> </ul>

〈표 2-47〉 교통연계 및 물류 고도화 분야 메가트렌드 및 이슈

구분	메가트렌드	이슈
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 역학구도의 변화</li> <li>- 바이오경제의 도래</li> <li>- 수요형태의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동북아 및 중국관련 물동량 비율 급증</li> <li>• 미국 및 중국, 인도 시장의 중요성 강화</li> <li>• 산업과 환경의 공간적, 시간적 불일치 조정 노력</li> <li>• 경제권역별 혁신체제 구축으로 지역균형발전</li> </ul>
사회문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구구조의 변화</li> <li>- 지역혁신, 균형발전</li> <li>- 사회문화의 신조류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 북한의 대외개방 및 통합의 진전</li> <li>• 인구 노령화와 출산률 저하에 따른 물류인력의 부족</li> </ul>
과학기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술의 표준화</li> <li>- 첨단기술의 확산</li> <li>- 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 융합화, 기술의 지능화</li> <li>• 정보통신기술의 발달</li> <li>• 기술의 표준화 강화</li> </ul>
자원환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원고갈문제</li> <li>- 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연자원의 부족, 국제원유가 장기적인 상승</li> <li>• 신재생에너지 개발 및 활용</li> </ul>

## II.3-2 건설·교통분야 미래사회 니즈도출

### 1. 미래사회 니즈도출의 필요성

#### □ 건설·교통분야 미래 니즈도출의 필요성

- 위에서 살펴본바와 같이 미래사회의 변화에 따라 향후 건설·교통분야는 큰 변화를 겪게 될 것임.
- 향후 미래 국민 생활은 물론 경제·사회·문화적 환경에 있어서 큰 미래변화가 나타날 것이며, 건설·교통 분야의 과학기술은 이러한 변화에 중요한 촉매제가 되고 사회의 수요에 대응하며 발전할 것임.
- 즉, 사회의 발전과 유기적 연관관계 속에서 미래 과학기술은 우리사회의 수요를 충족시키기 위한 다양한 변화와 발전을 동반할 것이며 이 속에서 건설·교통 분야 역시 미래유망기술이 요구되고 등장할 전망이다.
- 따라서, 건설·교통분야 미래유망기술의 도출은 향후 우리사회가 요구하는 수요의 확인에서 출발하여, 경제·사회·문화 등 다양한 요소들과의 유기적 연관성을 기반으로 해야 함.
- 앞서 본 연구에서는 미래사회의 메가트렌드적 변화를 고려하고 건설교통 주요 분야의 미래전망을 토대로 향후 우리사회의 변화를 견인할 핵심요인을 이슈로 정리하였음.
- 본 절에서는 각 이슈들을 중심으로 미래사회의 변화와 함께 등장할 것으로 예상되는 우리사회 수요를 니즈(needs)로 정리함

#### □ 미래 사회의 니즈란?

- 미래 사회의 니즈란 미래에 중요하게 부상할 이슈들에 대한 “선택적이고 당위적인 미래(what could be 또는 what should be)” 관점에서 미래에 해결해야 할 과제들을 규범적 접근(exploratory approach)을 통해 정리한 것으로 정의될 수 있을 것임.

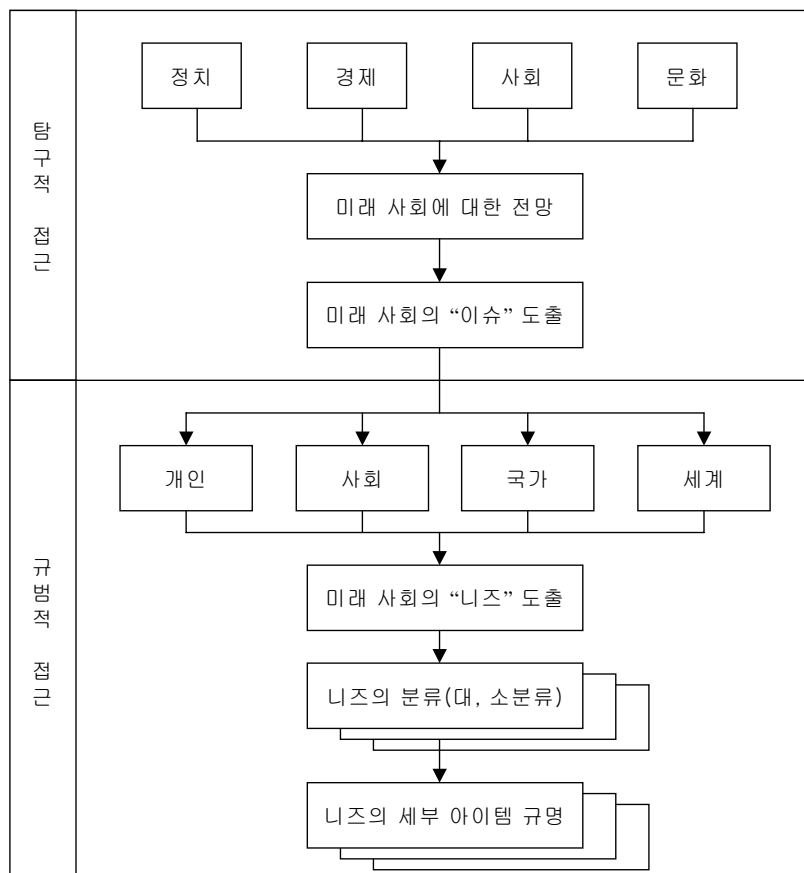
□ 미래사회 니즈도출 방법

○ 니즈도출을 위한 기본 틀 : 미래사회 전망 및 이슈

- 기존의 각종 문헌자료 및 웹 자료를 활용하여 정치, 경제, 문화, 사회 등 제반 영역에서 미래 사회에 중요하게 제기될 이슈들을 도출하고 이를 바탕으로 미래 사회의 니즈 도출을 위한 기본 틀이 작성되었음

○ 「미래유망기술선정위원회」의 활용

- 사회·경제 분야와 과학기술분야 전문가들로 구성된 ‘미래유망기술선정위원회’의 검토 및 관련 전문가들을 대상으로 한 자문을 통해 미래 사회의 니즈 도출을 위한 방법, 미래 사회의 이슈들에 근거하여 작성된 미래 사회의 니즈 도출을 위한 기본 틀, 니즈의 분류 체계 등을 단계별로 결정함



〈그림 2-16〉 미래 사회의 니즈 도출을 위한 작업흐름도

## 2. 미래사회 니즈의 주요주제별 정리

### □ 미래사회 니즈의 건설·교통 주요주제별 정리

- 앞서 제시한 각 분야별 미래전망 및 이슈 결과와 문헌조사를 토대로 건설·교통분야 8대 기술주제별로 각 이슈에서 나타날 수 있는 니즈를 1차 정리함

### (1) 미래건축기술

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	• 세계화/ 글로벌화	• 선진국대비 낮은 생산성 • 고임금 비용구조 • 해외건설시장의 점유율 하락 • 건설서비스시장 개방	• 생산성 향상기술 개발 • 설계/시공의 글로벌 스탠더드 • 건설서비스 경쟁력 확보	
사회 문화	• 고령화사회	• 고령자 증가 • 젊은 인력 부족 • 개발도상국의 추격 • 건설 안전사고 증가(자재운반, 고층건물 외벽 유지관리 등) • 대형참사(성수대교/삼풍백화점 붕괴)	• 산업재해의 방지 • 작업환경의 개선 • 건설 안전사고 감소 ↓ • 건설자동화 및 장비 • 시설물 안전관리 시스템	
과학 기술	• 기술의 융합화 (6T 산업발전) • 인터넷/디지털 시대	• 노무자 숙련도에 따른 품질 편차 • 통합적인 사업관리 시스템 부재 • 시설물 유지관리시스템 미흡 • 시설물 보수/보강 • 시설물 유지관리 예산 및 기준 부족 • NT기술의 발전	• 새로운 형식, 구조, 시공법 개발 • 시설물의 효율적 관리 • 통합적인 사업관리 시스템 확보 • 시설물 유지관리 예산 및 기준 확보 ↓ • 품질 균일화 • 건설 정보화 • 고성능 건설재료 • 인텔리전트빌딩 • 시설물 안전관리 네트워크 • NT기술이 적용된 구조재 및 마감재	
자원 환경	• 자원 부족 • 지속가능발전 과 환경위해성	• 천연골재 고갈 • 건설재료의 환경위해성(새집증후군 등) • 산업폐기물의 증가	• 재활용 골재 • 인공 골재 • 장수명 시설물 • 친환경(환경부하저감형) 건설재료	

## (2) 21세기 인간친화형 도시기술

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자율, 경쟁, 개방의 새 패러다임 확산</li> <li>• 경제활동의 질 추구</li> <li>• 교육 및 노동시장의 다양화</li> <li>• 금융네트워크의 글로벌화</li> <li>• 신경제로의 점진적 이행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세대분리, 핵가족화</li> <li>• 삶의 질 향상</li> <li>• 자연친화적 삶 추구</li> <li>• 정보화 / 세계화</li> <li>• 에너지 낭비/부족</li> <li>• 경제의 균형적 발전</li> <li>• 지역/국가간 협력적 공동체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹지공간의 확대</li> <li>• 자연친화적 환경으로 개선 노력</li> <li>• 주변 환경의 개선 노력</li> <li>• 대체 연료의 발굴</li> <li>• 국토의 효율적 활용</li> <li>• 국가적인 공동협력방안 모색</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계층구조의 양극화와 단절화</li> <li>• 사회갈등의 다양화</li> <li>• 일상생활중심 사회의 도래</li> <li>• 성숙 사회로의 전환</li> <li>• 연결망의 사회적 효과 확대</li> <li>• 모바일 문화의 일상화</li> <li>• 다중심 사회로의 전환</li> <li>• 사회문화 활동의 개인화</li> <li>• 네트워크화된 개인주의의 발달</li> <li>• 문화전수 방식의 디지털화 : 전유에서 공유로</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세대분리, 핵가족화</li> <li>• 삶의 질 향상</li> <li>• 자연친화적 삶 추구</li> <li>• 인구과밀</li> <li>• 인구구조의 고령화</li> <li>• 휴머니즘의 상실</li> <li>• 문화의 다원화</li> <li>• 도시화, 노후화, 인구집중</li> <li>• 고층화</li> <li>• 생활 공간부족</li> <li>• 자원/공간 배분의 효율화</li> <li>• 개인주의의 대두</li> <li>• 글로벌화</li> <li>• 평화 및 안보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간의 확보 : 국토확대/확장, 육지확장(새로 창출되는 공간의 유효적절한 활용을 통해)</li> <li>• 대도시 근교 신도시, 서브도시 개발</li> <li>• 토지의 효율적 활용</li> <li>• 도시 노후시설 개선</li> <li>• 차폐경관 방지</li> <li>• 개방감 확보</li> <li>• 안락한 삶을 위한 최소공간 확보</li> <li>• 주변환경/시설 개선 및 재활용</li> <li>• 휴머니즘적인 환경 창출</li> <li>• 실버산업등의 확대</li> <li>• 사회공동체 유지</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT를 매개로 한 삶의 변화와 글로벌화, 지역화의 가속화</li> <li>• 지식화 및 유비쿼터스화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통문제</li> <li>• 이동(지역간, 국가간)의 신속/정확</li> <li>• 신기술 출현과 기술의 신속/정확</li> <li>• 기후변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시간, 국가간 이동시간 단축</li> <li>• 교통기반 시설 확장/ 신설</li> <li>• 각종 편의시설 및 설비의 확대</li> <li>• 유비쿼터스형 건물의 수요창출</li> <li>• 안전시설 확보</li> <li>• 신속/정확한 교통체계 확립</li> <li>• 재난/재해 방지 및 예측</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원의 부족</li> <li>• 환경보존</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경 및 에너지 자원문제의 심화</li> <li>• 공해문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연환경의 보호와 에너지 절약을 위한 시설</li> <li>• 환경오염과 에너지 고갈에 대한 해결책</li> </ul>	

### (3) 차세대 인프라 구축기술

#### (3-1) 차세대 하이웨이

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계화/글로벌화</li> <li>• 경제의 균형발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 거리한계 확대→생활권 확대(시간 단축)</li> <li>• 여가 향유/가족중심 문화/주5일 근무제→여행 증가</li> <li>• 업무영역 확대</li> <li>• 교통체증→물류비 증가</li> <li>• 중차량을 이용한 물류 증가</li> <li>• 지역 균형발전</li> <li>• 통일</li> <li>• 국가간/대륙간 연결로 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최적화된 도로</li> <li>• 남북통일</li> <li>• 사회통합</li> <li>↓</li> <li>• 교통수단의 발달</li> <li>• 국토의 효율적 활용</li> <li>• 통일에 대한 대응</li> <li>↓</li> <li>• 초고속 도로</li> <li>• 중차량을 고려한 도로포장</li> <li>• 해저/하저 도로</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간중심의 문화 창조</li> <li>• 고령화사회 도래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명 중시</li> <li>• 사회약자 보호</li> <li>• 교통사고 최소화</li> <li>• 졸음/음주 운전</li> <li>• driving에 대한 욕구</li> <li>• 교통사고</li> <li>• 노인 배려</li> <li>• 고령자에 대한 복지정책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령자의 자립</li> <li>• 사회문제 해결</li> <li>• 재해의 예방</li> <li>↓</li> <li>• 불편없는 일상 생활환경</li> <li>• 교통/시스템 안전</li> <li>↓</li> <li>• 도로 안전시스템</li> <li>• 고령자를 위한 도로설계</li> <li>• 친환경 도로건설</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동의 신속성 확보</li> <li>• 개인 차량보유 증가</li> <li>• 기술의 융합화(특히, IT기술과의 융합)</li> <li>• 유비쿼터스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차량 증가(2천만 자동차시대 도래)</li> <li>• 차량대비 도로 부족</li> <li>• 도로 혼잡</li> <li>• 장기간 운행에 대한 피로</li> <li>• 첨단기술 수용</li> <li>• 자동차 성능대비 도로기능 미비</li> <li>• 대중교통의 비효율</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편리한 생활</li> <li>• 효율적인 교통운송시스템</li> <li>↓</li> <li>• 지능화된 생활환경</li> <li>• 도로의 스마트화</li> <li>• 교통시스템의 고도화</li> <li>↓</li> <li>• 지능형 도로 (교통정보 인프라 구축)</li> <li>• 대중교통체계 개선</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원의 부족</li> <li>• 환경보존</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원 재활용</li> <li>• 발생 쓰레기 최소화</li> <li>• 쾌적한 환경</li> <li>• 골재부족(포장비용 상승)</li> <li>• 쓰레기 매립지 부족(처리비용 상승)</li> <li>• 도로용지 부족</li> <li>• 에너지정책(에너지 절약/자원 재활용)</li> <li>• 환경정책(쓰레기 처리)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전한 생활</li> <li>• 쾌적한 환경</li> <li>• 에너지/자원의 확보</li> <li>↓</li> <li>• 깨끗한 물과 공기</li> <li>• 인프라 개선</li> <li>↓</li> <li>• 재활용자원을 이용한 도로포장</li> <li>• 지하도로</li> </ul>	

## (3-2) 초장대교량

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계화/글로벌화</li> <li>• 경제의 균형발전</li> <li>• 해외시장 진출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 거리한계 확대</li> <li>• 생활권 확대(시간 단축)</li> <li>• 도서지역 접근성</li> <li>• 업무영역 확대</li> <li>• 물류비 증가</li> <li>• 국내건설시장의 한계</li> <li>• 지역 균형발전(서남해안)</li> <li>• 해외시장 개척(동남아-섬나라)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도서지역 연결</li> <li>• 사회통합</li> <li>• 해외건설수주 확대</li> <li>↓</li> <li>• 교통수단의 발달</li> <li>• 국토의 효율적 활용</li> <li>• 지방의 균형적 발전</li> <li>↓</li> <li>• 초장대 교량</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간중심의 문화 창조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명 중시</li> <li>• 시설물 안전성 확보</li> <li>• 여가 향유(여행 /관광 증가)</li> <li>• 안전한 시설물 이용</li> <li>• 교량 붕괴(성수대교 사례)</li> <li>• 상품의 디자인</li> <li>• 시설물 안전대책</li> <li>• 지역의 관광벨트화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회문제 해결</li> <li>• 재해의 예방</li> <li>↓</li> <li>• 다양한 여가생활</li> <li>• 불편없는 일상 생활환경</li> <li>• 교통/시스템 안전</li> <li>• 지역의 명물 조성</li> <li>↓</li> <li>• 스마트 교량</li> <li>• 시설물 유지관리</li> <li>• 디자인을 고려한 교량 설계</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동의 신속성 확보</li> <li>• 신기술 출현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술진보의 가속화</li> <li>• 시설물의 고급화/복합화/대형화</li> <li>• 첨단기술 수용</li> <li>• 첨단소재기술 개발</li> <li>• 부품소재기술의 낮은 경쟁력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 편리한 생활</li> <li>• 효율적인 교통운송시스템</li> <li>• 원활한 정보교환</li> <li>↓</li> <li>• 지능화된 생활환경</li> <li>• 교량의 스마트화</li> <li>• 시공간상의 원활한 정보교환</li> <li>↓</li> <li>• 시설물 모니터링 시스템</li> </ul>	

(3-3) 환경친화적 수자원시스템

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 글로벌화</li> <li>• 자유무역(FTA) 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 시장 개방</li> <li>• 경쟁 심화</li> <li>• 외국 생수 사용 증가</li> <li>• 선진국의 상하수도 국제표준 수립</li> <li>• 기본 인프라의 해외기업 운영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 시장 경쟁력 확보</li> <li>• 수도물의 신뢰성 확보</li> <li>↓</li> <li>• 상하수도 국제표준 준수</li> <li>• 상하수도 운영시스템의 통합</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시화</li> <li>• 지역이기주의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급격하고 압축적인 도시화</li> <li>• 도시홍수피해 증가</li> <li>• 쾌적한 환경</li> <li>• 자연체험공간 부족</li> <li>• 수도권 난개발</li> <li>• 방재 사회시스템 취약</li> <li>• 댐 건설에 대한 환경민원</li> <li>• 상/하류간 물 분쟁</li> <li>• 막대한 수해예방사업비/수해복구비 투입</li> <li>• 신규 수자원개발의 곤란</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쾌적한 환경</li> <li>↓</li> <li>• 수변 문화공간 조성</li> <li>• 자연생태계 및 다양성 보존</li> <li>• 계획적인 도시개발</li> <li>↓</li> <li>• 댐 건설 대체</li> <li>• 하천 관리/복원</li> <li>• 생태계 보전</li> <li>• 환경영향 저감시설</li> <li>• 친환경 수리구조물 설계</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보화</li> <li>• 신기술 출현</li> <li>• 기술진보 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보기술</li> <li>• 기술진보</li> <li>• 건강한 삶</li> <li>• 방재 기반기술 취약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건강한 삶</li> <li>• 지속적인 기술혁신</li> <li>↓</li> <li>• 컴퓨터/센서기술 발달</li> <li>• 불확실성 최소화</li> <li>• 맑은 물 공급</li> <li>↓</li> <li>• 제방/댐 건설</li> <li>• 고도 수처리</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화</li> <li>• 지속가능 발전</li> <li>• 환경위해성</li> <li>• 수자원 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지구환경변화</li> <li>• 인간활동 증대</li> <li>• 물 소비 증가</li> <li>• 강우의 지역적 편차</li> <li>• 홍수규모의 다양화/대형화</li> <li>• 수질/환경 악화</li> <li>• 수자원 부족</li> <li>• 정수/연수기 사용 증가</li> <li>• 생활용수 수요 증가</li> <li>• 기상이변(집중호우, 강풍)</li> <li>• 생수시장 확대</li> <li>• 용수 공급의 불균형</li> <li>• 홍수로 인한 인명/경제 손실</li> <li>• 홍수피해 잠재력이 큰 국토 지형구조</li> <li>• 안정적 수자원 확보</li> <li>• 수자원 무기화</li> <li>• 물 관리 조직체계 다원화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시방재 대응전략</li> <li>• 수재해 종합대책</li> <li>• 수자원의 효율적 이용/관리</li> <li>• 국토의 효율적 활용</li> <li>↓</li> <li>• 쾌적한 도시환경</li> <li>• 재해 최소화를 위한 도시계획 및 토지이용계획 수립</li> <li>• 깨끗한 수자원 확보</li> <li>• 물 관리 일원화</li> <li>↓</li> <li>• 토사재해 예방</li> <li>• 홍수재해지도</li> <li>• 수문/기상관측기술</li> <li>• GIS 기술</li> <li>• 수자원 관리기법</li> <li>• 유역 통합 물 관리</li> </ul>	

## (4) 첨단플랜트기술

## (4-1) 가스 플랜트

분야	메가 트렌드	이 슈	니 즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계화/글로벌화</li> <li>• 경제의 균형발전</li> <li>• 오일달러 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원유의 저유황화의 소요비용 증대</li> <li>• 플랜트 신진업체의 카르텔 형성 → 해외 에너지시장 독과점 가능성</li> <li>• 석유 메이저들의 GTL 플랜트 건설</li> <li>• 무역(수출)과 환경의 연계</li> <li>• 플랜트 건설기술 투자 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원유 대체</li> <li>• 신규/원천 기술 확보</li> <li>• 저유황화 설비 저렴화</li> <li>• 청정연료</li> <li>• 플랜트 건설기술 투자 확대</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술출현과 기술진보 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기획/개발, 기본설계, 시운전, 유지/보수 등의 종합경쟁력 저하</li> <li>• 고부가가치 분야의 수주 제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랜트 설계기술 확보</li> <li>• 플랜트 유지/보수기술 확보</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경보존</li> <li>• 지속가능발전과 환경위해성</li> <li>• 에너지 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 석유자원의 고갈</li> <li>• 천연가스 공급확대</li> <li>• 가스소비 증가</li> <li>• 자원의 고부가가치화</li> <li>• 원유가격 상승</li> <li>• 환경규제(원료의 황 함유량 규제)</li> <li>• 교토의정서(온실가스 저감 의무)</li> <li>• 석유 대체</li> <li>• 천연가스의 풍부한 매장량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스의 석유자원 대체화</li> <li>• 가스처리시설 대형/고도화</li> <li>• 청정액체연료</li> <li>↓</li> <li>• GTL</li> <li>• 확률높은 가스전 탐사능력</li> </ul>	

## (4-2) 해수담수화 플랜트

분야	메가 트렌드	이 슈	니 즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계화/글로벌화</li> <li>• 오일달러 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중동지역의 담수 부족 → 해수담수화플랜트 대량 발주</li> <li>• 고유가 → 오일달러</li> <li>• 프로젝트의 대형화</li> <li>• 내수 건설시장 침체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해외 건설시장 확보</li> <li>• 해외 수주 확보 및 외화 획득</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술출현과 기술진보 가속화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랜트의 복합특성</li> <li>• 기업 단독으로 R&amp;D 투자 곤란</li> <li>• Thermal 방식의 한계</li> <li>• 토목, 환경, 기계 등의 복합기술</li> <li>• 중국의 해수담수화/분리막 시장추격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부의 R&amp;D 투자 확대</li> <li>• 플랜트의 산업연관효과 극대화</li> <li>• 분리막 기술/시장 확보</li> <li>• Mechanical 방식(RO 플랜트) 확보</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경보존</li> <li>• 지속가능발전과 환경위해성</li> <li>• 수자원 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 댐 공사의 환경파괴</li> <li>• 물 소비 증가</li> <li>• 강우의 지역적 편차 → 용수 수급의 불균형(물 부족지역, 특히 도서/해안 지역)</li> <li>• 환경문제 개선</li> <li>• 생활용수 수요 증가</li> <li>• 생수시장 확대</li> <li>• 수자원 무기화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해수의 담수화</li> <li>• 물 절약</li> <li>• 댐 공사 대체</li> <li>• 안정적 수자원 확보</li> </ul>	

(4-3) 친환경 에너지 플랜트

분야	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계화/글로벌화</li> <li>• 경제의 균형발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고유가</li> <li>• 환경산업의 미래유망성</li> <li>• 플랜트 건설기술 투자 미흡</li> <li>• 신흥시장(중동, 아프리카 등)의 SOC 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 석유 대체화</li> <li>• 환경산업에의 투자 확대</li> <li>• 재생가능 에너지 개발</li> <li>• 플랜트 건설기술 투자 확대</li> <li>• 신흥시장 개척</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술출현과 기술 진보 가속화</li> <li>• 기술의 융합화(특히, IT기술과의 융합)</li> <li>• 유비쿼터스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청정연료개발에 대한 선진국의 기술투자 확대</li> <li>• 타 발전방식의 복잡한 구조/설치</li> <li>• 플랜트 설계시스템의 폐쇄성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청정연료개발</li> <li>• 발전방식의 간소한 구조/설치</li> <li>• 개방형 설계시스템</li> <li>• Digital 플랜트</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경보존</li> <li>• 기후변화협약</li> <li>• 지속가능발전과 환경위해성</li> <li>• 에너지부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지소비증가 → 자원 고갈</li> <li>• 에너지안보위기</li> <li>• 화석연료사용에 따른 CO2 발생 → 대기오염</li> <li>• 에너지 다소비</li> <li>• 석유의 고가격화</li> <li>• 온실가스 규제</li> <li>• 에너지의 해외수입 의존</li> <li>• 에너지 보유 빈국</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 깨끗한 물과 공기</li> <li>• 인류번영</li> <li>• 에너지/자원의 확보</li> <li>↓</li> <li>• 대기오염 개선</li> <li>• 폐기물 처리 및 재활용</li> <li>• 환경문제를 고려한 청정기술</li> <li>• 국제환경협약 대응</li> <li>• 대체에너지의 확보</li> <li>• 효율적인 에너지 이용</li> <li>↓</li> <li>• 친환경 소각로</li> <li>• 재생에너지 복합플랜트</li> </ul>	

## (5) 도로교통 운영 및 효율화기술

## (5-1) 교통체계 효율화 기술

구분	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>•역학구조의 변화</li> <li>•신경영/경제의 도래</li> <li>•수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식경영의 확산</li> <li>• 미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>• 안전, 건강, 감성 중심의 소비</li> <li>• 소비의 차별화</li> <li>• 경제 권역별 혁신체제 구축 및 지역균형발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적이고, 효과적인 교통관리</li> <li>• 여행자를 위한 교통 정보 제공</li> <li>• 정확하고, 문전 연결이 향상된 대중교통</li> <li>• 정확하고, 신속한 화물운송을 가능하게 하는 교통</li> <li>• 보다 안전하고, 빠르게 이용할 수 있는 도로 건설 및 새로운 도로</li> <li>• 안전함을 보장할 수 있는 자동차</li> <li>• 교통의 효율성 향상을 위한 동일 목적과 기능을 갖는 기술의 표준화</li> <li>• 차량 및 화물의 이동 위치 확인</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구구조의 변화</li> <li>• 지역혁신, 균형발전</li> <li>• 새로운 사회문화·조류의 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령화의 진척</li> <li>• 싱글족 증가</li> <li>• 가정의 활동공간 중심화</li> <li>• 삶의 질에 대한 가치 증대</li> <li>• 여성의 역할 증대</li> <li>• 산업과 환경의 공간적, 시간적 불일치 조정 노력</li> </ul>		
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 표준화</li> <li>• 신기술의 발전</li> <li>• 기술의 융합화</li> <li>• 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유비쿼터스기술의 확산</li> <li>• 바이오에너지 활용</li> <li>• 디지털기술의 발전</li> <li>• 바이오기술의 발전</li> <li>• 신소재기술의 발전</li> <li>• 기술 표준화 강화</li> <li>• 지식재산권 보호 강화</li> </ul>		
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원고갈문제</li> <li>• 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지절약</li> <li>• 신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>• 환경오염 저감</li> <li>• 환경보전 노력</li> </ul>		

### (6) 미래 철도교통 기술

구분	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>•역학구도의 변화</li> <li>•신경영/경제의 부상</li> <li>•수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>•인구변화와 에너지 문제가 지역별 역학관계의 동인으로 부상</li> <li>•고령인구에 친화적인 산업 즉 실버산업의 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•속도 향상을 위한 차량 개선 및 새로운 형태의 열차 개발</li> <li>•속도 향상을 위한 고속철도 선로 개선</li> <li>•안전성 및 정시성 향상</li> <li>•소음, 진동 등 환경을 저해하는 요소 억제</li> <li>•기존 철로에서 고속화가 가능하도록 개선</li> <li>•고객 중심의 배차 간격 및 시간의 최적화</li> <li>•열차의 가장 큰 단점인 문전 연결성 향상을 위한 노력</li> <li>•악천후에서도 안전성 보장</li> <li>•실내의 쾌적성 향상</li> <li>•비즈니스, 여행 등 고객의 특성별로 특화된 서비스 제공</li> <li>•효율적이고 효과적인 이동을 위한 신호체계 개선</li> <li>•고속철도 경영 및 운영의 선진화</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>•인구구조의 변화</li> <li>•지역혁신, 균형발전</li> <li>•새로운 사회문화</li> <li>•조류의 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•저출산 및 고령화</li> <li>•북한의 대외개방</li> <li>•건강, 여가, 웰빙 등 삶의 질에 대한 가치 증가</li> <li>•지역혁신 및 균형발전을 위한 항공분야의 기여</li> <li>•안전, 건강, 감성 중시의 소비 패턴 확산, 소비의 차별화 진전</li> </ul>		
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>•기술의 표준화</li> <li>•첨단기술의 도입</li> <li>•지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용</li> <li>•디지털 네트워크 기술, 유비쿼터스 기술의 응용</li> <li>•기술의 융합화 및 지능화</li> <li>•제품의 멀티미디어화, 제품의 보안성 강조</li> <li>•바이오에너지 이용, DNA 등 바이오정보 이용, 컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용, 기계 분야에 바이오 기술 적용</li> <li>•기술의 표준화 강화, 국제무역확대를 위한 국제 표준화</li> </ul>		
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>•자원고갈문제</li> <li>•환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•천연자원의 부족</li> <li>•국제원유가 불확실성 상존 및 장기적으로 완만한 상승</li> <li>•신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>•지구온난화문제 등 국제환경규제</li> <li>•수소 자원화 등 환경산업의 부상</li> </ul>		

## (7) 미래 항공교통 기술

구분	메가 트렌드	이 슈	니 즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>역학구도의 변화</li> <li>신 경영/경제시스템</li> <li>수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용</li> <li>인구변화와 에너지 문제가 지역별 역학 관계의 동인으로 부상</li> <li>고령화 사회에서의 소비 트렌드</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발관리의 체계화 및 선진화</li> <li>하부체계 및 부품소재 설계 기술</li> <li>시스템 엔지니어링 기술</li> <li>소음 및 진동 저감 등 친환경 기술</li> <li>엄격한 생산 및 품질관리</li> <li>기술이전의 체계화</li> <li>민군겸용기술의 부상</li> <li>경량화 기술</li> <li>스마트기술</li> <li>공항 안전을 위한 통관 검사 및 항공기 이착륙 통제 기술 개선 및 고도화</li> <li>공항이용의 효율성 향상을 위한 운영체계 개선</li> <li>공항으로의 접근성 향상을 위한 기반 시설 확충 및 체계 개선</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>인구구조의 변화</li> <li>지역혁신, 균형발전</li> <li>새로운 사회문화·조류의 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강, 여가, 웰빙 등 삶의 질에 대한 가치 증가</li> <li>지역혁신 및 균형발전을 위한 항공분야의 기여</li> <li>안전, 건강, 감성 중시의 소비 패턴 확산, 소비의 차별화 진전</li> </ul>		
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술의 표준화</li> <li>첨단기술의 도입</li> <li>지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용</li> <li>디지털 네트워크 기술, 유비쿼터스 기술의 응용</li> <li>기술의 융합화 및 지능화</li> <li>제품의 멀티미디어화, 제품의 보안성 강조</li> <li>바이오에너지 이용, DNA 등 바이오 정보 이용, 컴퓨터, 센서 등에 바이오 기술 적용, 기계 분야에 바이오 기술 적용</li> <li>기술의 표준화 강화, 국제무역확대를 위한 국제 표준화</li> </ul>		
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>자원고갈문제</li> <li>환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>천연자원의 부족</li> <li>국제원유가 불확실성 상존 및 장기적으로 완만한 상승</li> <li>신재생에너지 개발 및 활용</li> <li>무역장벽으로 작용할 국제환경규제</li> <li>수소 자원화 등 환경산업의 부상</li> </ul>		

(8) 교통연계 및 물류시스템 기술

구분	메가 트렌드	이슈	니즈	비고
경제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 역학구도의 변화</li> <li>• 바이오경제의 도래</li> <li>• 수요조건(형태)의 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GDP 대비 국가물류비가 차지하는 비중이 높아 국가 경제의 걸림돌</li> <li>• 동북아 물동량의 증가 및 중국관련 물동량 비율 급증</li> <li>• 자유무역주의의 진전과 글로벌 생산 네트워크 가속화</li> <li>• 미국 및 아시아 경제의 성장이 세계 경제 성장의 동력으로 작용, 일본과 EU의 상대적 정체, 중국의 급부상</li> <li>• 산업과 환경의 공간적, 시간적 불일치 조정 노력 지속</li> <li>• 경제권역별 혁신체제 구축으로 지역균형발전 진전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다수의 부처와 기관이 참여하는 물류 분야 정책 수립 및 추진의 체계화 및 효율성 개선</li> <li>• 첨단 물류기술을 적용한 보다 진전된 물류창고의 자동화</li> <li>• 물류창고의 용량 향상 및 시스템 최적화</li> <li>• 화물 이동 상황을 파악하여 돌발상황에 적절히 대응</li> <li>• 물류 정보의 통합, 전산화 및 시스템화</li> <li>• 물류 분야 RFID 등과 같은 유비쿼터스 기술의 적용</li> </ul>	
사회 문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인구구조의 변화</li> <li>• 지역혁신, 균형 발전</li> <li>• 새로운 사회문화·조류의 형성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 북한의 대외개방 및 통합의 진전</li> <li>• 인구 노령화와 출산률 저하에 따른 물류인력의 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물류 차량의 대체 에너지 등과 같은 신 에너지 활용 및 에너지 효율성 향상</li> <li>• 웹을 활용한 물류 정보 활용의 효율성 및 비용 절감</li> <li>• 물류 대상의 소량, 경박, 다양화에 적절한 대응</li> </ul>	
과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 표준화</li> <li>• 첨단기술의 확산</li> <li>• 지식재산권</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 융합화, 기술의 지능화</li> <li>• 디지털 네트워크, 유비쿼터스 등 정보통신기술의 발달</li> <li>• IT, BT, NT 및 신소재기술의 융합, 기술의 학제 간 통합</li> <li>• 기술의 표준화 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물류비 절감을 위한 철도기술 활용</li> <li>• TSR, TCR 등을 활용한 동북아, 유럽 물류 대응을 위한 기반 기술</li> <li>• 항만 물류의 자동화 개선/진전 및 관리/운영 최적화</li> <li>• 항공 물류의 경제성 및 효율성 향상을 위한 노력</li> </ul>	
자원 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원고갈문제</li> <li>• 환경문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 천연자원의 부족</li> <li>• 국제원유가 불확실성 상존 및 장기적으로 완만한 상승</li> <li>• 신재생에너지 개발 및 활용</li> </ul>		

### 3. 미래사회 니즈의 재해석- 기술 수요자 측면에서

#### □ 기존 미래이슈 및 니즈체계의 한계

- 전반적인 미래사회 전망의 틀 안에서 건설교통 주요 기술주제별 미래를 전망하고, 이에 대응할 수 있는 니즈를 도출하는 것은 향후 분야별 연구개발의 방향을 설정하는데 있어 유의미한 자료로 활용될 수 있음.
- 그러나 기존 분류체계상의 건설교통분야 미래전망 및 니즈도출 과정은 전반적인 미래사회 전망과 마찬가지로 다양한 분야의 전문가뿐만 아니라 일반인\* 대상의 조사를 통한 의견 수렴과 조정 과정을 거쳐야할 필요성이 상존함

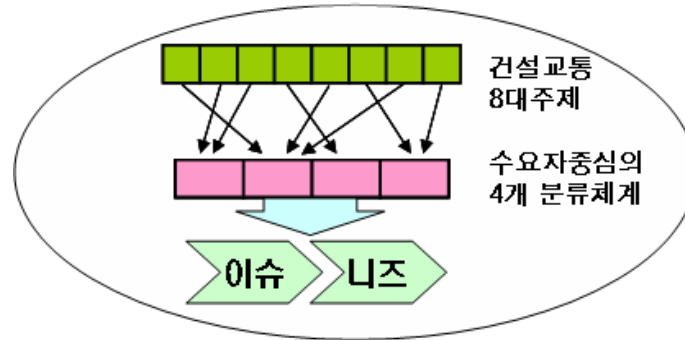
\* 건설·교통 이외 분야의 일반국민, 장애인을 비롯한 사회적 약자 등

- 기존 미래이슈 및 니즈 분류 결과는 일반인에 대한 의견 수렴과정이 생략하여 건설교통기술 수용자 입장에서의 ‘보편적이고 혹은 특정 시각의 다양한’ 니즈 제시가 부족\*함

\* 즉, 기존 니즈 체계의 결과는 문헌조사, 전문가 의견 청취 및 건설교통미래유망기술위원회의 검토를 거쳐 도출한 결과로서 니즈(기술)를 ‘공급자’ 측면에서 바라본 결과라 할 수 있음

- 건설교통 기술은 정보통신(IT)기술과 마찬가지로 일반대중을 대상으로 하는 서비스 개념이 강한 분야로 기술 혹은 서비스의 수용자 입장에서 바라볼 필요성이 있음.
- 이를 보완하기 위해 도출된 건설교통분야 미래전망-니즈-기술 연관관계 결과를 ‘기술수요자 측면’에서 재해석하는 과정을 거침.
- 8개 주요주제별 니즈를 수요자 측면에서 ‘풍요로운 삶’, ‘쾌적하고 건강한 삶’, ‘편리한 삶’, ‘안전한 삶’ 등의 4개 분류체계로 재구성함.
- 수요자 중심의 4개 분류체계 중심의 니즈의 재구성 사례
  - 남북통일에 대비하여 국토의 효율적인 이용을 위한 대안 마련이 필요할 것으로 전망할 수 있고, 노령인구의 증가로 인한 고령화 사회로의 진입에 따라 고령자 자립에 필요한 건설과 교통 등 인프라의 질 개선이 요구될 것이며, 이러한 니즈들의 대응 결과 ‘풍요로운 삶’을 영위할 수 있을 것임.

## 미래이슈 및 니즈의 재구성



〈그림 2-17〉 기술수요자 중심의 미래이슈 및 니즈의 재해석

## □ 건설·교통분야 미래사회 이슈 및 니즈일람(4개 분야)

〈표 2-48〉 ‘풍요로운 삶’ 관련 이슈-니즈

주요 이슈	니즈
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 남북통일</li> <li>• 사회통합</li> <li>• 고령자의 자립</li> <li>• 사회문제 해결</li> <li>• 에너지/자원의 확보</li> <li>• 사회통합</li> <li>• 해외 건설시장 확보(신흥시장 개척)</li> <li>• 사회문제 해결</li> <li>• 물 시장 경쟁력 확보</li> <li>• 수자원의 효율적 이용/관리</li> <li>• 정부의 R&amp;D 투자 확대</li> <li>• 도시철도 운영의 합리화</li> <li>• 종합복합기술인 항공산업기술 개발 촉진 및 산업화</li> <li>• 첨단물류기술 개발을 통한 물류산업의 선진화</li> <li>• 수요자 중심 항공교통망 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국토의 효율적 활용</li> <li>• 지방의 균형적 발전</li> <li>• 국토확장, 육지확장, 건물수요 증대</li> <li>• 통일 대비</li> <li>• 인프라 개선</li> <li>• 여가생활의 증가</li> <li>• 지역의 명물 조성</li> <li>• 깨끗한 수자원 확보</li> <li>• 물 관리 일원화</li> <li>• 해수의 담수화</li> <li>• 물 절약</li> <li>• 댐 공사 대체</li> <li>• 안정적 수자원 확보</li> <li>• 건설분야 생산성 향상</li> <li>• 건설분야의 글로벌 스탠더드화</li> <li>• 건설서비스 경쟁력 확보</li> <li>• 품질 균일화</li> <li>• 건설 정보화</li> <li>• 고성능 건설재료</li> <li>• 원유 대체</li> <li>• 신규 및 원천기술 확보</li> <li>• 해외 수주 확보 및 외화 획득</li> <li>• 플랜트 건설기술 투자 확대</li> <li>• 플랜트의 산업연관효과 극대화</li> <li>• 도시철도 경영 및 운영 선진화</li> <li>• 고객 맞춤형 교통체계</li> <li>• 항공분야 연구개발관리 체계화 및 선진화</li> <li>• 항공산업의 발전방향 모색</li> <li>• 선진 항공기술 도입 및 확보</li> <li>• 물류 정책 수립 및 추진 체계화 및 효율화</li> <li>• 환경을 고려한 물류시스템</li> <li>• 웹을 활용한 물류 정보 활용</li> <li>• 물류의 소량, 경박, 다양화에 적절한 대응</li> <li>• 철도를 이용한 물류비 절감 방안 마련</li> <li>• TSR, TCR 등 대륙철도 활용방안 마련</li> <li>• 항만 및 항공 물류 서비스 향상</li> <li>• 지능형 자동비행 항공기</li> <li>• 고급형 개인항공기 시대</li> </ul>

〈표 2-49〉 ‘쾌적하고 건강한 삶’ 관련 이슈-니즈

주요 이슈	니즈
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전한 식수 공급</li> <li>• 작업환경 개선</li> <li>• 환경산업 투자 확대</li> <li>• 환경문제를 고려한 청정기술</li> <li>• 효율적인 에너지 이용</li> <li>• 환경친화적인 도로교통</li> <li>• 환경친화적인 철도교통</li> <li>• 환경친화적인 항공교통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 깨끗한 물과 공기</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 맑은 물 공급</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상하수도 국제표준 준수</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상하수도 운영시스템의 통합</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수변 문화공간 조성</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연생태계 및 다양성 보존</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획적인 도시개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쾌적한 도시환경</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시의 노후시설 개선</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경오염과 에너지 고갈에 대한 해결책</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연환경의 보호와 에너지 절약시설 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저유황화 설비 저렴화 등 청정연료 확보</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스처리시설 대형/고도화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생에너지 및 대체에너지 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 처리 및 재활용</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제 환경 협약 대응</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신재생에너지 및 대체에너지 이용 자동차 연료 대체</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새로 창출되는 공간을 유효적절하게 활용</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지의 효율적 이용-안락한 삶을 위한 최소 공간</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도 차량 실내 쾌적성 향상</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도 소음, 진동 등 환경을 저해하는 요소 저감</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경친화적 대중교통</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경친화적인 항공서비스</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시철도를 활용한 도시교통서비스 향상</li> </ul>	

〈표 2-50〉 ‘편리한 삶’ 관련 이슈-니즈

주요 이슈	니즈
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능화된 생활환경</li> <li>• 최적화된 도로</li> <li>• 효율적인 교통운송시스템</li> <li>• 도서지역 연결</li> <li>• 원활한 정보교환</li> <li>• 지속적인 기술혁신</li> <li>• 시설물의 효율적 관리</li> <li>• 예측가능하고, 안전하며, 신속한 도로교통</li> <li>• 철도의 고속화 및 운영의 합리화</li> <li>• 철도교통의 고속화 및 정시성, 문전연결성 향상</li> <li>• 항공기 경량화 및 무인화</li> <li>• 물류자동화 및 정보화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양화된 맞춤형 교통수단 개발</li> <li>• 교통시스템 고도화</li> <li>• 신속, 정확한 교통체제 확립</li> <li>• 도시 간, 국가 간 이동시간 단축</li> <li>• 여행자를 위한 교통 정보 제공</li> <li>• 정확하고, 문전 연결성이 향상된 대중교통</li> <li>• 보다 안전하고, 빠르게 이용할 수 있는 도로 건설 및 새로운 도로 운영 체계</li> <li>• 표준화를 통한 교통의 효율성 향상</li> <li>• 지속적인 철도교통 속도 향상</li> <li>• 고객 별로 특화된 서비스 제공</li> <li>• 고속철도 경영 및 운영의 선진화</li> <li>• 철도교통 문전연결성 향상</li> <li>• 철도교통서비스 향상</li> <li>• 불편없는 일상 생활환경</li> <li>• 주변환경 개선</li> <li>• 지능화된 생활환경</li> <li>• 각종 편의시설/설비의 확대</li> <li>• 유비쿼터스형 건물의 수요창출</li> <li>• 녹지공간의 확대</li> <li>• 자연친화적 환경으로 개선노력</li> <li>• 지상의 개선</li> <li>• 도로의 스마트화</li> <li>• 시공간상의 원활한 정보교환</li> <li>• 건설자동화 및 장비</li> <li>• 새로운 형식, 구조, 시공법 개발</li> <li>• 통합적인 사업관리 시스템 확보</li> <li>• 시설물 유지관리 예산 및 기준 확보</li> <li>• 개방형 설계시스템</li> <li>• Digital 플랜트</li> <li>• 대체 연료의 발굴</li> <li>• 차량 및 화물의 이동 위치 확인</li> <li>• 정확하고, 신속한 화물운송</li> <li>• 물류 정보 통합, 전산화 및 시스템화</li> <li>• 물류 분야 유비쿼터스 기술의 적용</li> <li>• 첨단 물류기술 도입</li> <li>• 도시철도 서비스 향상</li> <li>• 소형항공기 시장 수요 대응</li> <li>• 항공운행의 무인화</li> </ul>

〈표 2-51〉 ‘안전한 삶’ 관련 이슈-니즈

주요 이슈	니즈
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재해의 예방</li> <li>• 도시방재 대응전략</li> <li>• 수재해 종합대책</li> <li>• 산업재해의 방지</li> <li>• 건설 안전사고 감소</li> <li>• 도로교통의 안전성 향상</li> <li>• 철도 안전성 향상</li> <li>• 항공기술발전을 통한 국가안보 및 위상의 제고</li> <li>• 항공운행의 안전성, 효율성, 접근성 향상</li> <li>• 물류 안전성 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통 안전성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통 불확실성 최소화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도 안전성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공기이착륙 등 공항 안전성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공항이용의 효율성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공항으로의 접근성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화물운송 안전성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교량의 스마트화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재해 저감형 도시계획 및 토지이용계획 수립</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설물 안전성 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신도시 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구도시 재개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차폐경관 방지 및 개방감 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적이고, 효과적인 교통관리</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전함을 보장할 수 있는 자동차</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민군겸용기술의 부상</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보다 안전한 항공교통</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 테러로부터의 항공기 보호</li> </ul>	

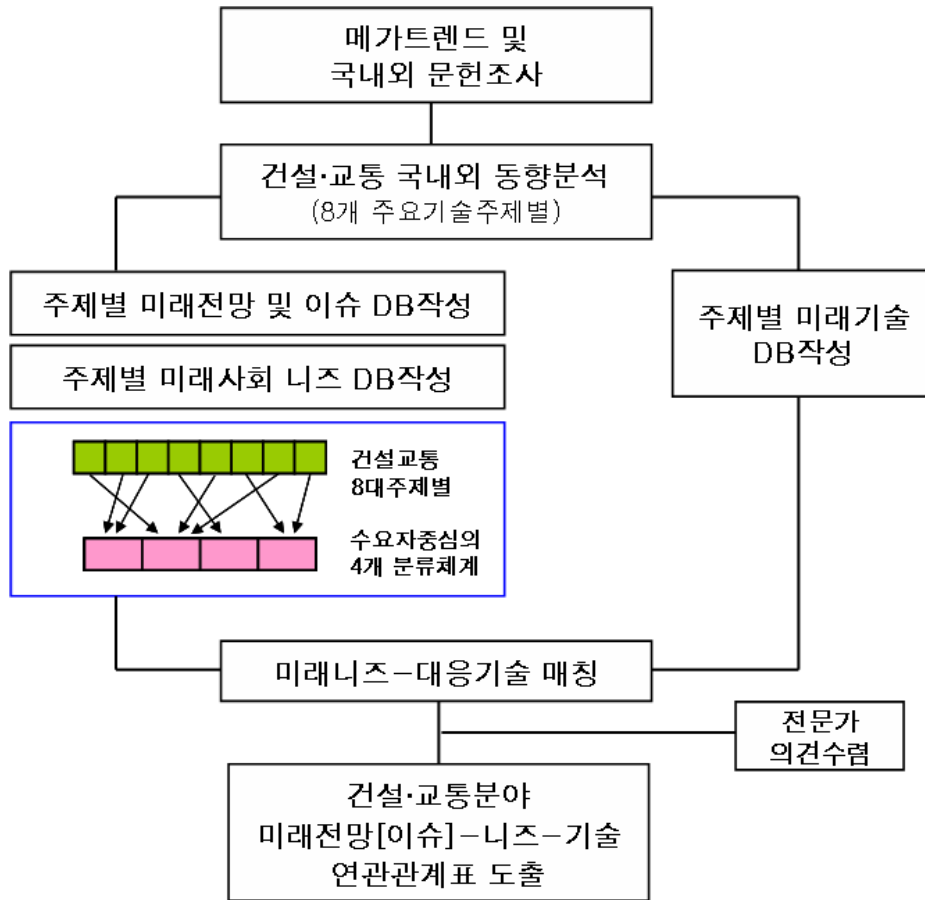
## II.4 미래사회니즈 대응기술 도출

### □ 연구목표

- 미래전망 및 이슈·니즈도출 결과와 미래기술리스트의 상호연관관계를 분석하고 각 니즈와 기술을 매칭하는 과정을 통해, 다음 장에서 논의할 건설·교통분야 미래유망기술 도출을 위한 기초자료로 활용하고자 함.

### □ 니즈대응 기술도출 과정

- 향후 미래사회 니즈 해결에 기여할 수 있을 것으로 예상되는 기술은 미래유망기술로써 수요가 발생할 가능성이 높은 기술을 의미
- 4개 분류체계의 미래사회 니즈별로 대응기술을 도출하고, 관련성 분석 및 관련 전문가의 검토를 거쳐 니즈대응 기술을 도출
- 이와 함께 각 분야별 기술리스트를 작성하여, 최종적으로 건설·교통분야 미래전망-니즈-기술 연관관계표를 도출함.
- 도출된 미래전망-니즈-기술 연관관계표의 신뢰성 확보를 위해 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 보유한 전문가 pool에서 관련 분야의 산업체, 학계, 연구소 등을 대표할 수 있는 전문가를 선정하여 구성된 ‘건설교통 미래유망기술위원회’와 건설교통기술평가원(KICTEP)이 보유한 기술기획 전문위원들의 검토 과정을 거침.



〈그림 2-18〉 건설교통 미래전망-니즈-대응기술 도출 과정

□ 미래사회 니즈 대응기술 도출결과

- 조사분석 된 메가트렌드 및 이슈를 통하여 크게 4분야(풍요로운 삶, 쾌적하고 건강한 삶, 편리한 삶, 안전한 삶)의 사회적 니즈를 도출하였음. 또한 분야별로 중분류 및 소분류 크기의 사회적 니즈를 도출하여 관련 기술과 매칭을 실시하였음

(1) 풍요로운 삶

- 중분류 니즈 : 남북통일, 사회통합, 고령자의 자립, 사회문제 해결, 에너지/자원의 확보, 사회통합, 해외 건설시장 확보(신흥시장 개척), 사회문제 해결, 물 시장 경쟁력 확보, 수자원의 효율적 이용/관리, 정부의 R&D 투

자 확대, 도시철도 운영의 합리화, 종합복합기술인 항공산업기술 개발 촉진 및 산업화, 첨단물류기술 개발을 통한 물류산업의 선진화, 수요자 중심 항공교통망 창출 등

〈표 2-52〉 소분류 니즈와 기술 매칭

소분류	'풍요로운 삶' - 매칭기술	
• 국토의 효율적 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입체도시형 초고층 건축기술</li> <li>• 입체적 도시공간 계획기술</li> <li>• 입체형 첨단 지하도시 개발기술</li> <li>• 초장대교량 건설기술</li> <li>• 도심지 도로 건설기술</li> <li>• 지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도심도 복합 지하플랜트 구축기술</li> <li>• 해저터널 건설기술</li> <li>• 차세대 항행시스템 기술</li> <li>• 인공섬 축조기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래운영 기술</li> <li>• 공동구 설치 관련 기술</li> </ul>
• 지방의 균형적 발전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙후지역 신주거환경 모델링 기술</li> <li>• 유니버설 디자인 기술</li> <li>• 입체형 도시재생 기술</li> <li>• 첨단산업시설 기반 구축기술</li> <li>• Super Highway 건설기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 초장대교량 건설기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래운영기술</li> <li>• 소형공항간 항공교통망 구축기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공간의 확보</li> <li>• 더 많은 건물, 국토 등 면적인 요소의 필요</li> <li>• 국토확장, 육지확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입체도시형 초고층 건축기술</li> <li>• 입체적 도시공간 계획기술</li> <li>• 사막 및 극지 도시 조성기술</li> <li>• 입체형 첨단 지하도시 개발기술</li> <li>• 해양영토 관리 및 이용기술</li> <li>• 도심도 복합 지하플랜트 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해저터널 건설기술</li> <li>• 인공섬 조성기술</li> <li>• 친환경 연안침식 방지기술</li> <li>• 부유식 해양구조물 건설기술</li> <li>• 초장대교량 건설기술</li> </ul>
• 통일에 대한 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낙후지역 신주거환경 모델링 기술</li> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 철도 표준화 기술</li> <li>• 철도시스템 엔지니어링 기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래 운영 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고효율 연계 물류시스템 기술</li> <li>• 초고속 자기부상철도시스템 기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래운영기술</li> <li>• 북한지역 인프라 시설현황 파악 및 분석기술</li> </ul>
• 인프라 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 라이프라인 시스템 구축기술</li> <li>• LCC 인프라 건설관리시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기반시설 설계정보 표준화 기술</li> <li>• 보수보강공법의 인증기술</li> </ul>
• 다양한 여가생활	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복합레포츠시설 개발기술</li> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공섬 조성기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래 운영 기술</li> <li>• 초장대교량 건설기술</li> </ul>

소분류	'풍요로운 삶' - 매칭기술	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역의 명물 조성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 설계기술</li> <li>• 입체도시형 초고층 건축기술</li> <li>• 초장대교량 건설기술</li> <li>• 부체교 건설기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무지보 콘크리트 아치교 건설기술</li> <li>• 다층/입체구조형 교량 건설기술</li> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 깨끗한 수자원 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하댐 건설기술</li> <li>• u-하천 관리시스템 기술</li> <li>• 차세대 용수공급시설 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 수도시설 구축기술</li> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 관리 일원화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하천 연계운영시스템 기술</li> <li>• 수자원 통합시스템 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구역별 수자원 개발 및 관리기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해수의 담수화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해수담수화 플랜트 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 수도시설 구축기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 절약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 댐 공사 대체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해수담수화 플랜트 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안정적 수자원 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하댐 건설기술</li> <li>• u-하천 관리시스템 기술</li> <li>• 수자원 통합시스템 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 수도시설 구축기술</li> <li>• 해수담수화 플랜트 기술</li> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산성 향상기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 모듈러 건축시스템 기술</li> <li>• 초고층 건축물 자동화 건설기술</li> <li>• 건설 자동화 및 장비/로봇 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고성능 건설재료 기술</li> <li>• 인텔리전트 건설재료 기술</li> <li>• 모듈러 교량 시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계/시공의 글로벌 스탠더드</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 실버타운 모델 개발기술</li> <li>• 미래형 신주거 모델 개발기술</li> <li>• 차세대 설계기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유니버설 디자인 기술</li> <li>• 미래형 도로 설계기술</li> <li>• 기반시설 설계정보 표준화 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설서비스 경쟁력 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-건설현장 관리기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 플랜트 구축기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품질 균일화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 모듈러 건축시스템 기술</li> <li>• u-건설현장 관리기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설 자동화 및 장비/로봇 기술</li> <li>• 모듈러 교량 시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설 정보화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-건설현장 관리기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-GIS 건설정보화 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고성능 건설재료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고성능 건설재료 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인텔리전트 건설재료 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원유 대체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTL 플랜트 기술</li> <li>• LNG 초저온 액화 플랜트 기술</li> <li>• 부유식 가스플랜트 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하 LNG 비축시스템 기술</li> <li>• 수소 플랜트 기술</li> <li>• 신재생에너지 복합 플랜트 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규/원천 기술 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설 자동화 및 장비/로봇 기술</li> <li>• 고성능 건설재료 기술</li> <li>• 인텔리전트 건설재료 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 건설재료 기술</li> <li>• 항공 안전기술</li> </ul>

소분류	'풍요로운 삶' - 매칭기술	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해외 수주 확보 및 외화 획득</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입체도시형 초고층 건축기술</li> <li>• u-하우징 시스템 기술</li> <li>• 사막 및 극지 도시 조성기술</li> <li>• 입체적 도시공간 계획기술</li> <li>• 한국형 u-City 기반 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초장대교량 건설기술</li> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• GTL 플랜트 기술</li> <li>• 부유식 가스플랜트 기술</li> <li>• 해수 담수화 플랜트 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랜트 건설기술 투자 확대</li> <li>• 플랜트의 산업연관효과 극대화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GTL 플랜트 기술</li> <li>• LNG 초저온 액화 플랜트 기술</li> <li>• 부유식 가스플랜트 기술</li> <li>• 지하 LNG 비축시스템 기술</li> <li>• 친환경 플랜트 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초정정 소각 플랜트 기술</li> <li>• 수소 플랜트 기술</li> <li>• 신재생에너지 복합 플랜트 기술</li> <li>• 해수담수화 플랜트 기술</li> <li>• 디지털 플랜트 구축기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시철도 경영 및 운영의 선진화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시철도표준화 기술</li> <li>• 차세대 도시철도 시스템기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 리티어추진 지하철 시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 승객의 높아진 요구에 대응할 수 있는 맞춤형 신교통 시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 초고속 자기부상 철도시스템 기술</li> <li>• Urban Maglev 시스템 기술</li> <li>• 모노레일 기술</li> <li>• 노면전차 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존선 성능향상 및 친환경 철도 시스템 기술</li> <li>• u-Airport 기술</li> <li>• 미래형 대중교통 시스템 구축기술</li> <li>• PRT(궤도택시)시스템 기술</li> <li>• 중소형 항공기 미래운영 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공분야 연구개발관리 체계화 및 선진화</li> <li>• 항공산업의 체계 및 부품소재 설계기술</li> <li>• 항공산업의 시스템 엔지니어링 기술</li> <li>• 항공산업의 엄격한 생산 및 품질관리</li> <li>• 항공 기술이전의 체계화 및 선진화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 항행 시스템</li> <li>• 중소형 항공기 미래 운영 기술</li> <li>• 항공안전 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 지능형 공항 구축기술</li> <li>• 중소형 항공기 인증기술</li> </ul>

소분류	'풍요로운 삶' - 매칭기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다수의 부처와 기관이 참여하는 물류 분야 정책 수립 및 추진의 체계화 및 효율성 개선</li> <li>• 물류창고의 용량 향상 및 시스템 최적화</li> <li>• 물류 차량의 대체 에너지 등과 같은 신 에너지 활용 및 에너지 효율성 향상</li> <li>• 웹을 활용한 물류 정보 활용의 효율성 및 비용 절감</li> <li>• 물류 대상의 소량, 경박, 다양화에 적절한 대응</li> <li>• 물류비 절감을 위한 철도기술 활용</li> <li>• TSR, TCR 등을 활용한 동북아, 유럽 물류 대응을 위한 기반 기술</li> <li>• 항만 물류의 자동화 개선/진전 및 관리/운영 최적화</li> <li>• 항공 물류의 경제성 및 효율성 향상을 위한 노력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 물류통합정보시스템 구축기술</li> <li>• 고효율 연계 물류시스템 기술</li> <li>• Multi-modal Handling System 기술</li> <li>• 실시간 화물운송 통합 관리 기술</li> <li>• 일관적재 지원 및 관리 시스템 기술</li> <li>• 지하물류시스템 구축기술</li> <li>• 안전운송시스템 기술</li> <li>• 고속화차 기술</li> <li>• 고속화차용 전기기관차 기술</li> <li>• 궤간가변 대차 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 자동비행 항공기</li> <li>• 고급형 개인항공기 시대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소형 항공기 미래 운영 기술</li> </ul>

## (2) 쾌적하고 건강한 삶

- 중분류 니즈 : 수돗물의 신뢰성 확보, 작업환경의 개선, 환경산업에의 투자 확대, 환경문제를 고려한 청정기술, 효율적인 에너지 이용, 환경친화적인 도로교통, 환경친화적인 철도기술, 환경친화적인 항공기술 등

〈표 2-53〉 소분류 니즈와 기술 매칭

소분류	'쾌적하고 건강한 삶' - 매칭기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 깨끗한 물과 공기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경/에너지 절감형 건축기술</li> <li>• 친환경 건설재료 기술</li> <li>• 첨단 친환경 생태도시 구축기술</li> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> <li>• 지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술</li> <li>• 친환경 플랜트 기술</li> <li>• 초청정 소각 플랜트 기술</li> <li>• 신재생에너지 복합 플랜트 기술</li> <li>• 기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술</li> <li>• 차세대 지능형 공항 구축기술</li> <li>• 지열에너지 기술</li> <li>• 친환경 냉난방 기술(연소가스 불필요)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 맑은 물 공급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하댐 건설기술</li> <li>• 차세대 수도시설 구축기술</li> </ul>

소분류	'쾌적하고 건강한 삶' - 매칭기술	
• 상하수도 국제표준 준수	• 차세대 용수공급시설 구축기술	• 차세대 수도시설 구축 기술
• 상하수도 운영시스템의 통합	• 수자원 통합시스템 구축기술	
• 수변 문화공간 조성	• 도시 물순환/하천 복원기술	
• 자연생태계 및 다양성 보존	• 첨단 친환경 생태도시 구축기술 • 도시 물순환/하천 복원기술	• 대하천 하구 통합 관리 기술
• 계획적인 도시개발 • 쾌적한 도시환경	• 입체적 도시공간 계획기술 • 첨단 친환경 생태도시 구축기술	• 열섬 대응시스템 기술
• 도시의 노후시설 개선- 공기정화설비 등의 구축	• 입체형 도시재생 기술	
• 환경오염과 에너지 고갈에 대한 해결책 • 자연환경의 보호와 에너지 절약을 위한 시설로 적극 개발	• 차세대 원자력발전소 건설기술 • 첨단 친환경 생태도시 구축기술 • 에너지 자립형 복합도시 구축 기술	• 수소 플랜트 기술 • 신재생에너지 복합 플랜트 기술
• 저유황화 설비 저렴화 • 청정(액체)연료 • 가스의 석유자원 대체화 • 가스처리시설 대형/고도화	• GTL 플랜트 기술	• LNG 초저온 액화 플랜트 기술
• 재생가능 에너지 개발 • 대체에너지의 확보	• 신재생에너지 복합 플랜트 기술	
• 폐기물 처리 및 재활용	• 초청정 소각 플랜트 기술	
• 국제환경협약 대응	• 도시 물순환/하천 복원기술 • 친환경 플랜트 기술	• 초청정 소각 플랜트 기술
• 신재생에너지 및 대체에너지를 이용한 자동차 연료 대체	• 수소 플랜트 기술	• 신재생에너지 복합 플랜트 기술
• 새로 창출되는 공간을 효율적절하게 활용	• 입체도시형 초고층 건축기술 • 입체적 도시공간 계획기술 • 사막 및 극지 도시 조성기술 • 입체형 첨단 지하도시 개발기술 • 해양영토 관리 및 이용기술	• 도심도 복합 지하플랜트 구축기술 • 해저터널 건설기술 • 인공섬 조성기술 • 초장대교량 건설기술 • 차세대 항행 시스템 기술
• 토지의 효율적 이용-안락한 삶을 위한 최소공간	• 미래형 실버타운 모델 개발기술 • 미래형 신주거 모델 개발기술	• u-하우징 시스템 기술
• 철도 차량의 실내 쾌적성 향상 • 철도에 의한 소음, 진동 등 환경을 저해하는 요소 억제	• 기존선 성능향상 및 친환경 철도 시스템 기술	• 창출형 도시철도 기술 (PRT 기술)

소분류	'쾌적하고 건강한 삶' - 매칭기술
• 환경친화적 대중교통 기술	• CNG 내연기관과 보조전원을 사용하는 하이브리드 기술 • 수소 연료전지시스템과 보조전원을 사용하는 수소연료전지 기술
• 교통환경 개선기술	• 자동차의 배기오염물질 산출 및 시뮬레이션 방안, 저감기술, 저감효과 분석기술 • 혼잡통행 요금 산정 기법, 주행세 산정기법 • 환경친화적인 도로건설을 위한 평가방법 및 저감효과 분석기술 • 소음과 진동인자 도출방안, 저감기술, 저감효과 분석기술 • 도로 등 교통시설의 소음과 진동인자 도출방안, 저감기술, 저감효과 분석기술
• 항공기 운행에 따른 소음 및 진동 저감 등 친환경기술	• 중소형 항공기 미래 운영기술 • 차세대 지능형 공항 구축기술 • 공항 주변 친환경 기술 • 저소음 항공기 개발기술 • 소음/진동 및 배기가스 저감기술
• 도시의 랜드마크로서 수송 수요 창출형 도시철도 구현	• Urban Maglev 시스템 기술 • 모노레일 기술 • 노면전차 기술

### (3) 편리한 삶

- 중분류 니즈 : 지능화된 생활환경, 최적화된 도로, 효율적인 교통운송시스템, 도서지역 연결, 원활한 정보교환, 지속적인 기술혁신, 시설물의 효율적 관리, 예측가능하고, 안전하며, 신속한 도로교통, 철도의 고속화 및 운영의 합리화, 철도교통의 고속화 및 정시성, 문전연결성 향상, 항공기 경량화 및 무인화, 물류자동화 및 정보화 등

〈표 2-54〉 소분류 니즈와 기술 매칭

소분류	'편리한 삶' - 매칭기술
• 다양화된 맞춤형 교통수단의 발달	• 미래형 대중교통 시스템 구축기술 • 중소형 항공기 미래운영 기술
• 교통시스템의 고도화	• 교통안전 향상 시스템 기술 • 미래형 대중교통 시스템 구축기술 • u-Transportation 기반 구축기술 • u-교통정보 통합관리시스템 기술 • 차세대 항행시스템 기술 • 차세대 지능형 공항 구축기술
• 신속, 정확한 교통체제 확립	• 미래형 대중교통 시스템 구축기술 • u-Transportation 기반 구축기술 • u-교통정보 통합관리시스템 기술 • 차세대 지능형 공항 구축기술

소분류	'편리한 삶' - 매칭기술	
• 도시간, 국가간 이동시간의 단축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 차세대 항행 시스템</li> <li>• 중소형 항공기 미래 운영 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• 초고속 자기부상철도시스템 기술</li> <li>• 궤간가변대차 기술</li> </ul>
• 여행자를 위한 교통 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-교통정보 통합관리시스템 기술</li> </ul>	
• 정확하고, 문전 연결이 향상된 대중교통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 대중교통 시스템 구축기술</li> <li>• u-Transportation 기반 구축기술</li> <li>• PRT 기술</li> <li>• 빠른 승객 탑승수속 서비스 실현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원하는 지점으로 직접 연결되는 항공교통망 구현</li> <li>• 쉽게 이용가능한 항공교통시스템 구축</li> </ul>
• 보다 안전하고, 빠르게 이용할 수 있는 도로 건설 및 새로운 도로 운영 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super Highway 건설기술</li> <li>• 중차량 아우토반 건설기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로 관리 시스템 기술</li> </ul>
• 교통의 효율성 향상을 위한 동일 목적과 기능을 갖는 기술의 표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도 표준화 기술</li> <li>• 교통장치 및 정보의 표준화 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-교통정보 통합관리시스템 기술</li> <li>• u-Transportation 기반기술</li> </ul>
• 속도 향상을 위한 차량 개선 및 새로운 형태의 열차 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Super KTX 기술</li> <li>• 초고속 자기부상 철도시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2층 열차 기술</li> </ul>
• 속도 향상을 위한 기존 선로의 고속화 및 복선화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-Rail 구축 및 운영시스템 기술</li> </ul>
• 비즈니스, 여행 등 고객의 특성별로 특화된 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 지능형 공항 구축기술</li> <li>• u-Transportation 기반 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 대중교통시스템 구축기술</li> </ul>
• 고속철도 경영 및 운영의 선진화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속철도 국산화 및 운영기술</li> </ul>	
• 철도교통과 타 교통과의 환승 체계 개선을 통한 문전연결성 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 대중교통 시스템 구축기술</li> <li>• Multi-modal Handling System 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRT 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 중심의 열차 배차 간격 및 시간의 최적화</li> <li>• 철도교통의 효율적이고 효과적인 이동을 위한 신호체계 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-Rail 구축 및 운영시스템 기술</li> <li>• 기존선 속도향상 기술</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 불편없는 일상 생활환경</li> <li>• 주변환경 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 신주거 모델 개발기술</li> <li>• 유니버설 디자인 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movable Building 건축기술</li> </ul>
• 지능화된 생활환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-하우징 시스템 기술</li> <li>• 한국형 u-City 기반 구축기술</li> <li>• u-Transportation 기반 구축기술</li> <li>• 지능형 주차관리시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동운전시스템 기술</li> <li>• 차세대 지능형 공항 구축기술</li> <li>• 차세대 항행시스템 기술</li> <li>• 중소형 항공기 인증기술</li> </ul>

소분류	'편리한 삶' - 매칭기술	
• 각종 편의시설/설비의 확대	• 복합레포츠시설 개발기술	• 첨단 친환경 생태도시 구축기술
• 유비쿼터스형 건물의 수요창출	• 한국형 u-City 기반 구축기술	
• 녹지공간의 확대	• 첨단 친환경 생태도시 구축기술	• 열섬 대응시스템 기술
• 자연친화적 환경으로 개선노력 • 지상의 개선	• 첨단 친환경 생태도시 구축기술	• 도시 물순환/하천 복원기술
• 도로의 스마트화	• 도로 관리 시스템 기술 • u-도로시설 관리시스템 기술	• 자동운전시스템 기술 • u-Transportation 구축기술
• 시공간상의 원활한 정보교환 • 컴퓨터/센서기술 발달	• u-건설현장 관리기술 • u-하우징 시스템 기술 • 한국형 u-City 기반 구축기술 • u-하천 관리시스템 기술 • u-GIS 건설정보화 기술	• u-Rail 구축 및 운영시스템 기술 • 차세대 지능형 공항 구축기술 • u-Transportation 기반 구축기술 • u-교통정보 통합관리시스템 기술
• 건설자동화 및 장비	• 건설 자동화 및 장비/로봇 기술	
• 새로운 형식, 구조, 시공법 개발	• 고성능/고효율 건축구조시스템 기술 • 차세대 모듈러 건축시스템 기술	• Movable Building 건축기술 • 입체도시형 초고층 건축기술
• 통합적인 사업관리 시스템 확보	• u-건설현장 관리기술 • 수자원 통합시스템 구축기술 • 국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	• u-교통정보 통합관리시스템 기술 • 지능형 물류통합정보시스템 구축 기술 • 철도 시스템엔지니어링 기술
• 시설물 유지관리 예산 및 기준 확보	• 국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	• LCC 인프라 건설관리시스템 기술
• 개방형 설계시스템	• 차세대 설계기술	• 기반시설 설계정보 표준화 기술
• Digital 플랜트	• 디지털 플랜트 구축기술	
• 대체 연료의 발굴	• 수소 플랜트 기술	• 신재생에너지 복합 플랜트 기술
• 차량 및 화물의 이동 위치 확인	• 실시간 화물운송 통합 관리기술	• 지능형 물류통합정보시스템 구축 기술
• 정확하고, 신속한 화물운송을 가능하게 하는 교통	• 지능형 물류통합정보시스템 구축기술 • 고효율 연계 물류시스템 기술	• Multi-modal Handling System 기술 • 고속화차 기술
• 물류 정보의 통합, 전산화 및 시스템화	• 실시간 화물운송 통합 관리기술 • 지능형 물류통합정보시스템 구축기술	• 고효율 연계 물류시스템 기술

소분류	'편리한 삶' - 매칭기술	
• 물류 분야 RFID 등과 같은 유비쿼터스 기술의 적용	• 실시간 화물운송 통합 관리기술	• 지능형 물류통합정보시스템 구축기술
• 첨단 물류기술을 적용한 보다 진전된 물류창고의 자동화	• 일관적재 지원 및 관리 시스템 기술 • 지하물류시스템 구축기술	• 안전운송시스템
• 고속화 등을 위한 차체경량화 기술	• 모노레일 기술 • 노면전차 기술	• 복합재 차체 기술
• 소형항공기 시장의 수요 대응	• 중소형 항공기 미래 운영 기술	
• 스마트기술 등을 활용한 항공운행의 무인화	• 차세대 항행 시스템 • 항공 안전기술	• 중소형 항공기 미래운영 기술

#### (4) 안전한 삶

- 중분류 니즈 : 재해의 예방, 도시방재 대응전략, 수재해 종합대책, 산업재해의 방지, 건설 안전사고 감소, 도로교통의 안전성 향상, 철도 안전성 향상, 항공기술발전을 통한 국가안보 및 위상의 제고, 항공운행의 안전성 및 효율성, 접근성 향상, 물류 안전성 제고 등

〈표 2-55〉 소분류 니즈와 기술 매칭

소분류	'안전한 삶' - 매칭기술	
• 교통/시스템 안전	• 차세대 자동차 안전성 평가기술 • 교통안전 향상 시스템 기술 • 도로 관리 시스템 기술 • 철도 종합안전 기술	• 항공안전 기술 • 교통사고 분석기술 • 감응형 첨단 도로안전시설 기술
• 불확실성 최소화	• 지능형 주차관리시스템 기술 • 자동운전시스템 기술 • 교통안전 향상 시스템 기술	• 철도 종합안전 기술 • 항공안전 기술
• 철도의 안전성 향상을 위한 선로 및 차량 개선, 개발	• 철도 유지보수 성능개선 기술 • u-Rail 구축 및 운영시스템 기술 • 철도 종합안전 기술	• 철도 시험설비 구축기술 • 기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술
• 악천후에서도 고속철도의 안전성 보장	• Super KTX 기술	• 철도 종합안전 기술
• 공항 안전을 위한 통관 검사 및 항공기 이착륙 통제 기술 개선 및 고도화 • 공항이용의 효율성 향상을 위한 구역 및 관제 운영체계 개선	• 중소형 항공기 미래 운영 기술 • 차세대 지능형 공항 구축기술	• 차세대 항행시스템 기술

소분류	'안전한 삶' - 매칭기술	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공항으로의 접근성 향상을 위한 기반 시설 확충 및 체계 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 대중교통 시스템 구축기술</li> <li>• u-교통정보 통합관리시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 주차관리시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화물 이동 상황을 파악하여 돌발상황에 적절히 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 물류통합정보시스템 구축 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실시간 화물운송 통합 관리기술</li> <li>• 안전운송시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교량의 스마트화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초장대교량 건설기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다층/입체구조형 교량 건설기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재해 최소화를 위한 도시계획 및 토지이용계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사막 및 극지 도시 조성기술</li> <li>• 열섬 대응시스템 기술</li> <li>• 지능형 라이프라인 시스템 구축 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시 물순환/하천 복원기술</li> <li>• 지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설물 안전관리 시스템</li> <li>• 안전한 시설의 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 능동형 지진 대응 건축기술</li> <li>• 능동형 화재 대응 건축기술</li> <li>• 건축물 위험도 추정기술</li> <li>• 재해 예측 및 감시기술</li> <li>• 리얼타임 재해 대응시스템 기술</li> <li>• 국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술</li> <li>• LCC 인프라 건설관리시스템 기술</li> <li>• 도로 관리 시스템 기술</li> <li>• 차세대 지능형 공항 구축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설물별 위험도 추정기술</li> <li>• 시설물별 홍수재해 예측 및 감시기술</li> <li>• 시설물별 유지관리 자료구축에 의한 LCC분석 및 장수명화 관리시스템 개발</li> <li>• 공동구 운영관리 기술</li> <li>• 유해가스 저감형 마감재료 기술</li> <li>• 풍수해시 교량붕괴 예방기술</li> <li>• 산사태 예방 및 토사피해 최소화 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대도시 근교 신도시 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입체적 도시공간 계획기술</li> <li>• 낙후지역 신주거환경 모델링 기술</li> <li>• 근린 클러스터 단지 구축기술</li> <li>• 입체형 도시재생 기술</li> <li>• 한국형 도시성장 관리시스템 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단 친환경 생태도시 구축기술</li> <li>• 에너지 자립형 복합도시 구축 기술</li> <li>• 한국형 u-City 기반 구축기술</li> <li>• 입체형 첨단 지하도시 개발기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차폐경관 방지</li> <li>• 개방감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movable Building 건축기술</li> <li>• 입체도시형 초고층 건축기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입체적 도시공간 계획기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적이고, 효과적인 교통관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래형 대중교통 시스템 구축기술</li> <li>• u-Transportation 기반 구축 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• u-교통정보 통합관리시스템 기술</li> <li>• 차세대 항행시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전함을 보장할 수 있는 자동차</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차세대 자동차 안전성 평가기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동운전시스템 기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 민군겸용기술의 부상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공안전 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소형 항공기 인증기술</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 항공안전 시스템 구축</li> <li>• 국가 항공교통 인증체계 구축을 통한 항공기 완제기/부품 안정성 확보</li> <li>• 테러로부터의 항공기 보호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항공안전 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소형항공기 인증기술 개발</li> </ul>



건설교통기술 동향조사

건설·교통 미래유망기술 도출

## 제3장 건설·교통분야 미래유망기술 도출



## 제 3 장 건설·교통분야 미래유망기술 도출

### □ 연구목표

- 국내·외 사례조사와 전문가 의견수렴·검토 및 기술 특성분석 과정을 통해 건설·교통분야에서 2015년 전후에 기술개발 및 상용화 가능성이 높은 미래 유망기술(안)을 도출
- 산·학·연 전문가로 구성된 미래유망기술위원회에서 도출결과(안)에 대한 종합적인 검토·조정을 실시하여 미래유망기술을 최종 선정함

### □ 연구단계

- 전체 연구과정(총 3단계 : 미래전망 및 이슈·니즈 도출, 유망기술분석 및 우선순위설정, 미래유망기술 최종선정)에서 2단계에 해당

- 1단계 : 미래전망 자료 수집 및 분석, 미래 이슈 및 니즈 도출
- 2단계 : 미래유망기술 선정대상 후보군 도출, 관련 전문가 대상 의견수렴 (설문조사 등) 실시, 우선순위설정 및 기술특성분석을 통한 기술도출
- 3단계 : 건설·교통 미래유망기술 도출결과 검토 후 확정

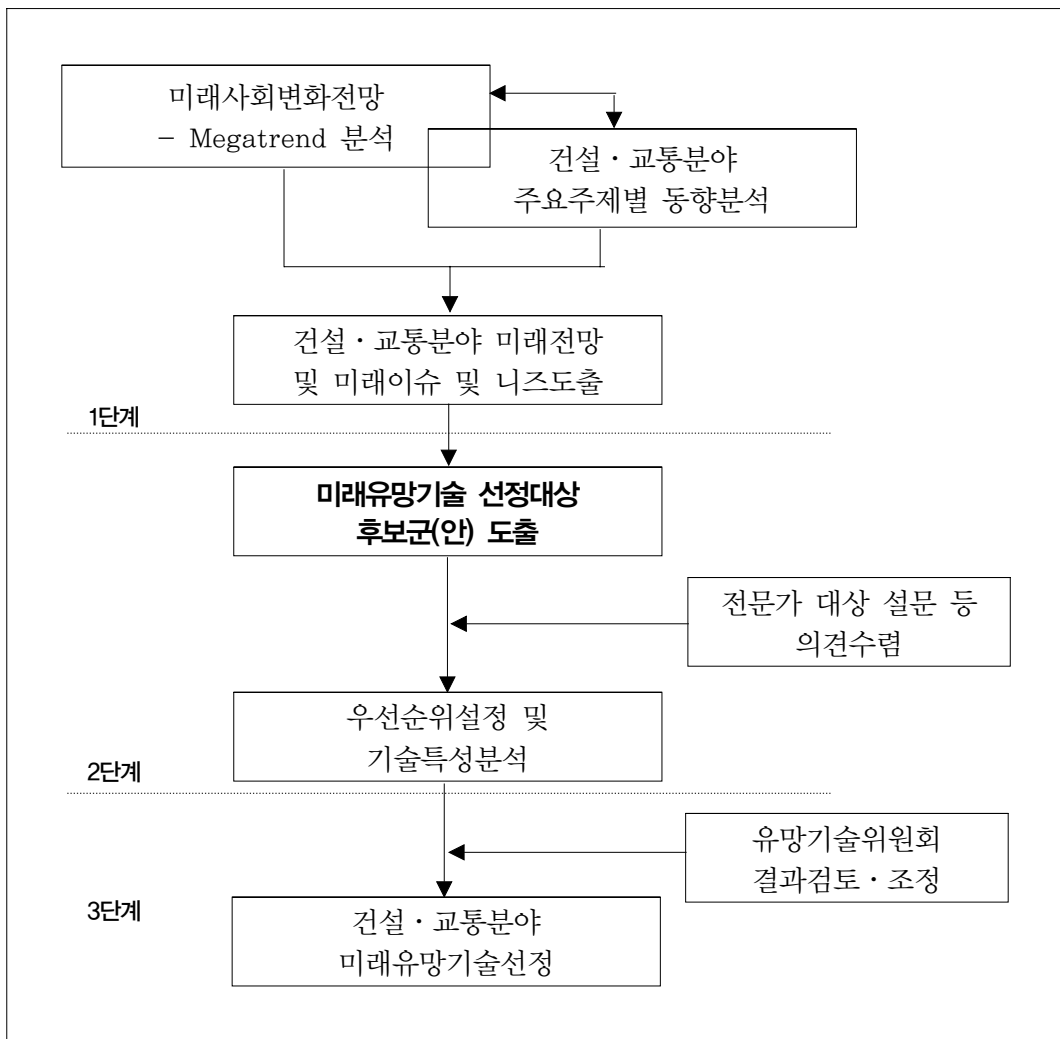
### Ⅲ.1 미래유망기술 후보기술 도출

#### □ 연구내용

- 건설·교통분야의 미래이슈 및 니즈를 고려하고 전문가 의견수렴 과정을 통해 미래유망기술 후보군을 도출함
- 국내 주요 국가기술기획에서 도출된 미래유망기술의 정리, 미국·일본·EU

등 주요국의 미래유망기술의 분석, 미래전망 및 이슈·니즈 도출과정에서 수집된 기술목록 추가 등을 수행하여 국내·외에서 발표된 건설·교통분야 미래 유망기술을 목록화 함

- 관련분야 전문가의 미래유망기술 후보군으로의 적절성·중복성 등에 대한 검토(screening) 및 조정과정을 거침

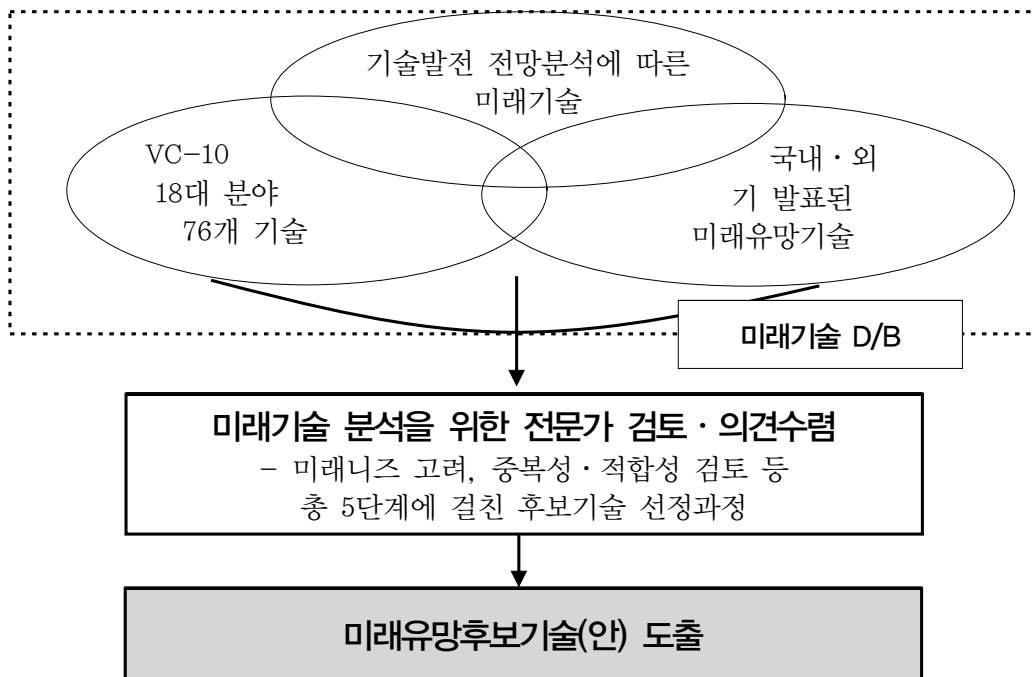


〈그림 3-1〉 「미래유망 후보기술 도출단계」(전체추진절차 중)

### Ⅲ.1-1 후보기술 도출 개요

#### 가. 주요내용

- 미래사회 니즈 대응기술 도출결과를 토대로 국내외에서 기 발표된 건설·교통 분야 유망기술에 대한 자료를 수집·정리·분석하고 체계화 및 목록화하여 건설·교통 분야 미래기술 D/B 마련
- 건설교통 R&D 혁신로드맵, 과학기술예측조사, 미래국가유망기술21 등 국내 주요 국가기술기획에서 도출된 미래유망기술 목록 수집
  - 정부 R&D사업으로 추진되고 있는 기술 목록 중심
- 미국, 일본, EU 등 주요국에서 기 발표한 건설·교통분야 미래유망기술 정보의 수집·분석 수행



〈그림 3-2〉 건설·교통분야 미래유망 후보기술 도출과정

- 미래전망 과정에서 향후 건설·교통분야에서 유망할 것으로 예상되어 수집된 기술목록을 추가함
- 건설·교통 미래기술 D/B는 중복성·적합성 등에 대한 사전점검을 실시한 후, 건교평 전문위원회 및 미래유망기술위원회의 검토·의견수렴 과정을 거쳐 미래유망기술 후보군(안) 선정

### Ⅲ.1-2 국내·외 미래유망기술 D/B 분석

- 우리나라

구분	자료출처	분류체계	
		Class	Sub class
과기부	과학기술예측조사 (국토관리·사회인프라 분야)		- 88개 과제: 국토 환경보존을 위한 친환경 연안침식 방지기술이 개발된다 등
건교부	건설기술혁신사업 5개년 계획	- 5개 영역: 안전한 사회기반 구축을 위한 기술개발 등	- 29개 과제: 홍수 및 가뭄 재해 최소화기술 개발
건설교통 기술평가원	건설교통 R&D 혁신로드맵 (VC-10)	- 18개 분야: 스마트 하이웨이 등	- 77개 주요기술: 초고속 하이웨이 실현기술 등
	건설교통기술로드맵 제안과제		- 354개 주요과제: 대도시권 내 지능형 지하고속도로 기술 개발 등
대한 토목학회	한국건설 2025 실현을 위한 미래 건설 핵심프로젝트		- 33개 프로젝트: 초장대교량 등
한국 공학한림원	한국이 확보해야 할 미래유망기술 25가지 (건설환경공학 분야)		- 5개 기술: u-건설 현장 관리 제어시스템 등

- 한국 공학한림원(National Academy of Engineering of Korea)은 우리나라가 확보해야 할 미래 유망기술 25가지를 2006년 12월 18일에 발표함. 그 중 건설·교통분야와 관련되는 기술로 u-건설 현장 관리 제어시스템, 고성능 콘크리트, 지속가능 건축시스템 기술, 실시간 버스 통행거리 및 환승횟수 판단기술, 지능형 텔레매틱스, 하이브리드 자동차 등 6개 분야를 포함시켰음

〈표 3-1〉 한국한림원 선정, 우리나라가 확보해야 할 미래유망기술 25  
(건설·교통분야 기술은 음영표시)

분야	기술	분야	기술
전기 전자 정보 공학	광대역 유무선 통합 통신망(BcN)	건설 환경 공학	분리막 생물반응조 공정 (MBR)
	IPTV		고성능 콘크리트
	차세대반도체		지속가능 건축 시스템 기술
	지능형로봇	화학 생명 공학	차세대 디스플레이용(고분자)소재
지능형 텔레매틱스	신에너지(연료전지, 석탄액화/가스화, 수소에너지)		
하이브리드자동차	나노기술		
로봇기술	차세대전지용(고분자)소재		
기계 공학	신재생에너지(풍력발전, 연료전지)		재생에너지
	초미세 부품장비	재료 자원 공학	고질소 오스테나이트계 스테인리스강
	환경기계(대기환경기계중심)		염료 감응형 유지 태양전지
U-건설현장 관리 제어시스템	초내식성 지르코늄 핵연료 피복관		
실시간 버스 통행거리 및 환승횟수판단기술	화염 분무열 분해법(FPS)을 이용한 나노 분말 제조기술		
건설 환경 공학			반도체 조명 기술

□ 일본

구분	자료출처	분류체계	
		Class	Sub class
문부 과학성	제3기 과학기술기본계획 (사회기반분야)	- 4개 전략중점: 급변하는 새 시대· 아이는 적게 낳고 고령화된 시대에 대응한 사회자본·도시의 재생기 술 등	- 12개 주요기술: 도시환경 재생 기술 등
	제3기 과학기술기본계획 (사회기반분야-별지)	- 6개 목표: 방재, 테러/치안대책, 도 시재생/생활환경, 스톡 관리, 국 토의 관리/보전, 유니버설디자인	- 40개 주요과제: 에너지절약형 의 도시구축 등
NISTEP	제7회 기술예측조사 (도시·건축·토목 분야)	- 4개 영역: 도시기능, 기반시설, 토목, 건축	- 73개 과제: 철골콘크리트를 대 체하고 현장작업을 용이하게 하 는 신재료가 개발된다 등
	제7회 기술예측조사 (교통 분야)	- 5개 영역: 철·궤도 교통시스템, 도로 교통시스템, 수상·수중 교통 시스템, 항공우주 교통시스템, 새 로운 교통시스템	- 60개 과제: 최고시속 500km 정 도의 초전도자기부상철도가 실 용화된다 등
국토 교통성	기술기본계획	- 5개 목표: 안전하고 불안이 없는 삶을 실현 등	- 20개 중점테마: 육·해·공의 교통사고 방지 및 경감을 위한 기술 등
	신(新)도로기술 5개년 계획	- 10개 목표: 교통사고를 줄인다 등	- 13개 중점테마: 정보제공과 운 전보조에 의해 사고방지를 위한 주행 지원 도로시스템(AHS)의 개발 등
토목 연구소		- 6개 목표: 안전하고 안심할 수 있 는 사회의 실현 등	- 17개 중점테마: 종합적인 리스 크 매니지먼트 기술에 의한 세 계의 홍수재해의 방지·경감에 관한 연구 등
건축 연구소		- 3개 목표: 국민의 안전성 향상 등	- 11개 주요기술: 실내 공기환경 오염방지·억제를 위한 기초적 기술 등
국토 지리원		- 4개 중점 연구개발과제: 근미래의 측량기술을 진전시키는 연구개발 등	- 10개 주요기술: 고정도의 측위 사회기반의 확립을 위한 연구개 발 등
연안기술 연구센터		- 6개 목표: 해상 운송기능의 비약적 발전을 목표로 하는 기술개발 등	- 26개 중점테마: 침매(沈埋)터널 연구 등
선단건설 기술센터		- 6개 분야: 환경보전기술 등	- 12개 주요기술: 건설 부산물의 발생 억제·재생 이용기술에 관 한 조사연구·개발 등

□ 미국

- DOT(Department of Transportation)와 CII(Construction Industry Institute) 등의 Research, Development, and Technology (RD&T) program에서 미래유망기술을 제시함
- 미국 공학한림원(National Academy of Engineering)은 “20세기 공학의 위대한 업적(Greatest Engineering Achievements of the 20th Century)”에서 상수도망(Water Supply and Distribution)과 고속도로망(Highways), 자동차(Automobile)와 비행기(Airplane)를 20대 업적 중의 하나로 각각 포함시켰음
  - 상수도망은 하수도망과 함께 현대국가에서 20세기 중반에 들어와 구축되었는데, 결과적으로 국민의 보건위생을 향상시켜 인간의 수명을 획기적으로 늘려준 건설기술분야임
  - 고속도로망은 자동차의 발전과 함께하면서 기계산업을 발전시키는 한편, 전통적인 유통물류의 개념을 변화시켜 국가경제를 획기적으로 확대시켰으며, 국민들의 동질성 확보에 크게 기여하면서 국가의 사회생활을 변화시켰음
  - 고속도로와 함께 Hub개념의 대형공항과 항만은 국가와 국가간을 저비용으로 빠르게 연결시켜 오늘날 세계화에 결정적으로 기여함

〈표 3-2〉 Greatest Engineering Achievements of the 20th Century  
(건설·교통분야 기술은 음영처리)

1	Electrification	11	Highways
2	Automobile	12	Spacecraft
3	Airplane	13	Internet
4	Water Supply and Distribution	14	Imaging
5	Electronics	15	Household Appliance
6	Radio and Television	16	Health Technologies
7	Agricultural Mechanization	17	Petroleum and Petrochemical Technologies
8	Computers	18	Laser and Fiber Optics
9	Telephone	19	Nuclear Technologies
10	Air Conditioning and Refrigeration	20	High-performance Materials

□ 캐나다

구분	자료출처	분류체계	
		Class	Sub class
건설시공연구소 (National Research Council)		- 4개 분야: Building Envelope and Structure, Fire Research, Indoor Environment, Urban Infrastructure	- 16개 과제: Advanced Ceramic Methods for the Stabilization and Recycling of Incinerator Fly Ash 등

□ 유럽

- European transport policy for 2010 : time to decide, RTD Programme in FP7 of EU (교통분야), ETP : European Technology Platform 등에서 건설·교통분야의 미래유망기술을 제시하고 있음

### Ⅲ.1-3 건설·교통 미래유망기술 후보기술 도출

□ 도출절차

○ 흐름도

절차	미래유망기술 수집	내부 검토	건설교통 미래유망기술 위원회 검토	건설교통기술평가원 기획/분과위원 검토	미래유망기술 후보군 확정
기술 개수	554개	178개	102개	112개	124개
내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이슈/니즈 분석을 통한 기술 도출</li> <li>• 우리나라, 일본, 미국, 유럽 등 자료 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중복성/적합성 검토</li> <li>• 기술의 명칭/크기 조정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 방향성/분류체계 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 추가/삭제 기술 검토</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후보군 확정</li> </ul>

○ 세부내용

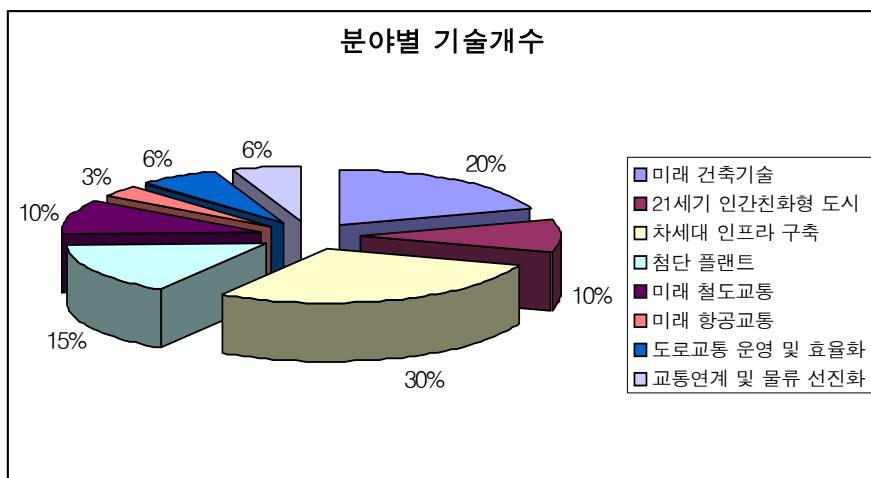
구분	1차	2차	구분	3차	구분	4차	5차
건축	59	30	건축	22	건축	25	25
도시	41	17	도시	11	도시	12	12
토목	96	34	토목	30	토목	34	36
기타	163	35	플랜트	10	플랜트	10	19
교통	176	43	교통	22	교통(도로)	8	8
					교통(철도)	12	13
					교통(항공)	4	4
물류	19	19	물류	7	물류	7	7
계	554	178	계	102	계	112	124

□ 도출결과

○ 전체적으로 총 124개의 미래유망기술 후보군이 도출되었음

분 야	미래 건축기술	21세기 인간친화형 도시	차세대 인프라 구축	첨단 플랜트
기술개수	25	12	36	19

분 야	도로교통 운영 및 효율화	미래 철도교통	미래 항공교통	교통연계 및 물류 선진화
기술개수	8	13	4	7



○ 미래 건축기술 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
재난대응	1	능동형 지진 대응 건축기술
	2	능동형 화재 대응 건축기술
	3	건축물 위험도 추정기술
모델/디자인	4	미래형 실버타운 모델 개발기술
	5	미래형 신주거 모델 개발기술
	6	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술
	7	유니버설 디자인 기술
구조/시공	8	고성능/고효율 건축구조시스템 기술
	9	차세대 모듈러 건축시스템 기술
	10	초고층 건축물 자동화 건설기술
	11	Movable Building 건축기술
	12	입체도시형 초고층 건축기술
	13	u-건설현장 관리기술
환경친화	14	친환경/에너지 절감형 건축기술
	15	건축물 친환경 해체기술
	16	건설폐기물 저감 및 재활용기술
	17	u-하우징 시스템 기술
생산성	18	건설 자동화 및 장비/로봇 기술
	19	고성능 건설재료 기술
	20	인텔리전트 건설재료 기술
	21	친환경 건설재료 기술
특수시설	22	첨단산업시설 기반 구축기술
	23	복합레포츠시설 개발기술
	24	차세대 원자력발전소 건설기술
	25	방사능 폐기물 처리장 건설기술

## ○ 21세기 인간친화형 도시 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
도시계획	1	입체적 도시공간 계획기술
	2	사막 및 극지 도시 조성기술
	3	낙후지역 신주거환경 모델링 기술
	4	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)
도시재생	5	입체형 도시재생 기술
	6	한국형 도시성장 관리시스템 기술
eco-City	7	첨단 친환경 생태도시 구축기술
	8	에너지 자립형 복합도시 구축기술
	9	열섬 대응시스템 기술
u-City	10	한국형 u-City 기반 구축기술
	11	지능형 라이프라인 시스템 구축기술
	12	입체형 첨단 지하도시 개발기술

## ○ 차세대 인프라 구축 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
교 량	1	초장대교량 건설기술
	2	부체교 건설기술
	3	Modular 교량 시스템 기술
	4	무지보 콘크리트 아치교 건설기술
	5	다층 및 입체구조형 교량 건설기술
도 로	6	도심지 도로 건설기술
	7	Super Highway 건설기술
	8	차세대 도로 포장기술
	9	중차량 아우토반 건설기술
	10	미래형 도로 설계기술
수자원	11	지하댐 건설기술
	12	u-하천 관리시스템 기술
	13	하천 연계운영시스템 기술
	14	차세대 용수공급시설 구축기술
	15	수자원 통합시스템 구축기술
	16	차세대 수도시설 구축기술
	17	도시 물순환/하천 복원기술

구 분	연번	기 술 명
지형정보	18	차세대 측량기술
	19	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술
	20	해양영토 관리 및 이용기술
	21	지구/기후지도 작성기술
	22	지구환경변화 파악 및 분석기술
	23	u-GIS 건설정보화 기술
지하공간	24	대심도 복합 지하플랜트 구축기술
	25	친환경/고효율 연약지반 처리기술
	26	대단면 대심도 장대터널 기술
	27	차세대 굴착시스템 기술
	28	해저터널 건설기술
방재/유지관리	29	재해 예측 및 감시기술
	30	리얼타임 재해 대응시스템 기술
	31	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술
	32	LCC 인프라 건설관리시스템 기술
	33	기반시설 설계정보 표준화 기술
해양/해안	34	인공섬 조성기술
	35	친환경 연안침식 방지기술
	36	부유식 해양구조물 건설기술

## ○ 첨단 플랜트 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
가스설비	1	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술
	2	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술
	3	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계기술
	4	대규모 플랜트 실시간 사고방지 안전 해석기술
	5	고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설기술
환경설비	6	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술
	7	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술
	8	바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF 생산 설비기술
	9	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술
	10	신재생에너지 고효율 복합 플랜트 기술
신에너지설비	11	CO2 저감형 대규모 브라운 가스, 수소 제조 플랜트 기술
	12	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술
	13	수소 융합 발전플랜트 건설기술
	14	자원개발 부유식 가스플랜트 기술
	15	플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇기술
	16	플랜트 u-PLM 최적화 기술
수처리설비	17	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술
	18	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술
	19	초순도 수처리 플랜트 기술

## ○ 도로교통 운영 및 효율화 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
안 전	1	차세대 자동차 안전성 평가기술
	2	교통안전 향상 시스템 기술
	3	도로 관리 시스템 기술
ITS	4	미래형 대중교통 시스템 구축기술
	5	u-Transportation 기반 구축기술
	6	u-교통정보 통합관리시스템 기술
운영/운영	7	지능형 주차관리시스템 기술
	8	자동운전시스템 기술

○ 미래 철도교통 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
고속철도	1	Super KTX 기술
	2	초고속 자기부상 철도시스템 기술
일반철도	3	철도 유지보수 성능개선 기술
	4	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술
	5	철도시스템 엔지니어링 기술
	6	철도 종합안전 기술
	7	철도 표준화 기술
	8	철도 시험설비 구축기술
	9	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술
도시철도	10	Urban Maglev 시스템 기술
	11	모노레일 기술
	12	노면전차(LRT) 기술
	13	소형전철시스템(Personal Rapid Transit) 기술

○ 미래 항공교통 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
항 행	1	차세대 항행 시스템
	2	중소형 항공기 미래 운영 기술
안 전	3	항공안전 기술
공 항	4	차세대 지능형 공항 구축기술

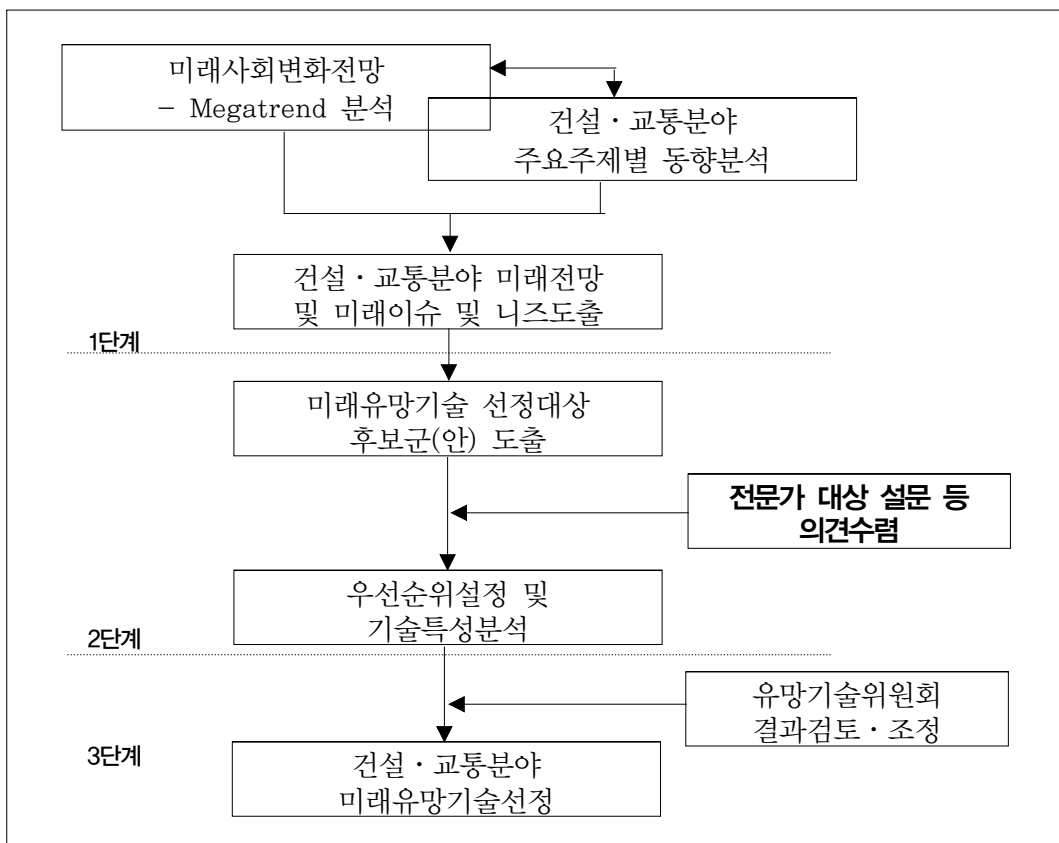
○ 교통연계 및 물류 선진화 분야 미래유망기술 후보군

구 분	연번	기 술 명
u-물류	1	지능형 물류통합정보시스템 구축기술
	2	고효율 연계 물류시스템 기술
	3	Multi-modal Handling System
	4	실시간 화물운송 통합 관리기술
성능향상	5	일관적재 지원 및 관리 시스템 기술
	6	지하물류시스템 구축기술
	7	안전운송시스템

## Ⅲ.2 미래유망기술 설문조사 및 기술우선순위 분석

### □ 주요 연구내용

- 건설·교통분야의 특성(복합·응용·시스템 기술 등)을 고려하여 향후 국가 차원에서 전략적 R&D 추진필요 기술의 우선순위선정기준\* 마련
  - \* 경제·산업적 중요성, 공공성, 국내 기술수준 및 기술개발 가능성, 국가차원의 전략적 중요도 등을 함께 고려
- 유망기술 후보군과 우선순위 설정기준을 토대로 각 기술별로 해당분야 관련 전문가 대상의 설문조사 및 분석\* 수행
  - \* 중요도 및 분야별 가중치, 국내 기술수준 등에 대한 설문문항과 다양한 분석기법 적용을 통해 의사결정의 기초자료로 활용



〈그림 3-3〉 「전문가 설문조사·평가 단계」(전체추진절차 중)

## Ⅲ.2-1 설문조사를 위한 우선순위설정 사례연구

### 가. 설문평가항목 구성시 고려사항

#### □ 우선순위 설정의 기준 마련

- 복합·응용·시스템 기술 분야 등 건설·교통 분야의 기술특성을 고려하여 향후 국가차원에서 전략적 R&D 추진이 필요한 기술의 선정기준 분석
- 경제·산업적 중요성 뿐 아니라 공공성, 국가차원의 전략적 중요도 등을 함께 고려한 기준의 마련
  - 우선순위설정 기준은 미래유망기술 선정대상 후보군(안)에 대한 전문가 의견 수렴 시 가이드라인으로 제시하는 등 중요한 판단기준으로 활용

#### □ 기술개발 우선순위 설정 방향

- 전문가 그룹에 의한 1차 검토 등을 통해 도출된 미래유망기술 선정대상 후보군(안)에 대해서는 해당분야 관련 전문가들을 대상으로 설문 등을 통해 의사결정을 위한 기초자료 수집
  - 미래유망기술위원회 등의 검토를 통해 제시된 우선순위 설정기준을 토대로 각 기술별로 관련 전문가의 의견을 수렴
  - 설문을 통해 수집된 데이터는 다양한 분석틀을 활용하여 전략적 판단을 위한 기초 자료로 활용
- 다양한 분석에 의해 제시된 기초 자료를 토대로 자문위원회 등의 검토를 실시하고 미래유망기술위원회에서 국가차원의 전략적 중요도를 다시 한번 판단하여 기술별 우선순위를 설정
  - 필요시 외부 전문가 그룹의 검토 과정을 거쳐 분석 자료의 타당성 재확인

## 나. 우선순위 설정 기준 검토

□ 우선순위 분석 방법론의 검토결과

〈표 3-3〉 우선순위 분석 방법론

구 분	장단점
평 점 법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가중치가 없거나 매우 주관적인 가중치 평가</li> <li>• 등급척도의 간격설정에 따라 결과가 왜곡</li> <li>• 일관성 검증수단이 없음</li> </ul>
델파이법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특정인에 지배되지 않고 질적인 요소 고려 가능</li> <li>• 의견이 일치될 때까지의 반복적인 설문으로 많은 시간 및 자원 소모</li> <li>• 익명성으로 인한 무책임 응답 가능성</li> </ul>
기술연관분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술연관 및 파급효과가 큰 기술분야 선정 가능</li> <li>• 시장성이나 공익성 등 타 효과 파악 불가</li> <li>• 기술 또는 제품별로 하위 요소기술에 대한 정확한 정보의 사전확보를 전제</li> </ul>
다속성효용이론 (MAUT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정량적인 가치와 정성적인 가치의 통합 가능</li> <li>• 조건변화(평가기준 변경, 대안추가 등)에 따른 유연성</li> <li>• 효용함수 산출을 위해 평가기준 척도에 최대/최소구간을 설정해야 하는 번거로움</li> <li>• 평가기준수가 증가할 경우 효용함수 설정 복잡</li> <li>• 설문응답자의 일관성 검증수단 없음</li> </ul>
계층적 분석방법론 (AHP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간의 사고과정처럼 문제 자체를 계층화하여 해결</li> <li>• 정량적인 가치와 정성적 가치의 통합이 가능</li> <li>• 의사결정의 신뢰성 입증(9점 척도, 쌍대비교)</li> <li>• 응답자의 일관성 검증을 통한 오류정보 배제</li> <li>• 평가기준별 가중치 변경시 민감도 분석 용이</li> <li>• 평가요소 증가시 쌍대비교 횟수가 급증</li> </ul>

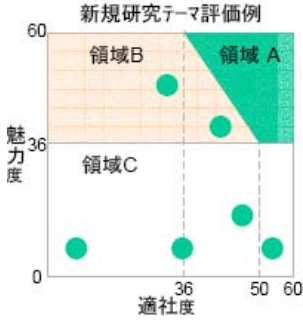
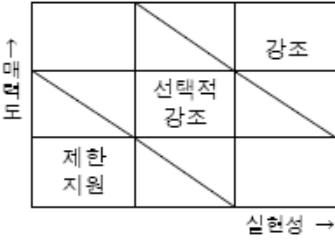
자료 : 이장우, 2004, IT 유망 신산업의 우선순위 결정에 관한 연구

## 다. 설문항목 구성을 위한 우선순위설정 사례연구

### ○ 건설·교통기술 분야 사례

구분	우선순위 선정요소	우선순위 선정방법
김상범 외(2006) “미래 건설 환경 분석에 기반한 핵심 프로젝트의 도출”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 착수 및 종료시기, 개발 난이도</li> <li>- 기술적 파급효과: 설계기술, 시공기술, 재료기술, 관리기술, 첨단기술과의 접목</li> <li>- 국가 경제/사회적 파급효과: 국가경제 기여도, 실현가능성, 국민 삶의 질 향상, 성장성 및 산업 이미지 제고, 안전한 사회기반 제공, 지속가능한 개발, 국가 경쟁력 제고, 국가계획과의 부합성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대안 1: 기술적 파급효과 + 경제/사회적 파급효과 합산법</li> <li>- 대안 2: 착수 시기를 기준으로 한 선정방법</li> <li>- 대안 3: 파급효과 범주별 우선순위 선정방법</li> <li>- 대안 4: 미래 지향형 프로젝트 선정방법 (“건설산업 장기비전 설정 및 세부전략 연구보고서”와 연계성이 높은 프로젝트 가운데 기술적 파급효과 중 6T 등 첨단기술과의 접목이 크게 요구되는 프로젝트, 착수 혹은 종료시기가 2025년 이후인 프로젝트를 중심으로 선정)</li> </ul>
건설교통기술평가원(2003) “건설기술혁신사업 R&D 프로그램에 대한 우선순위”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중점 R&amp;D 프로그램에 대한 상대적 가중치</li> <li>- 세부 R&amp;D 프로그램에 대한 중요도와 시급성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AHP기법 활용</li> <li>- 문제를 계층화한 후에는 대안의 비교와 결정을 위해서 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 통하여 기준의 가중치 및 대안의 가중치 즉, 목적에 대한 적합성 정도를 판정</li> <li>- 목적에의 적합성(Desirability) 관점에서 기준들을 쌍대비교하여, 상대적 가중치를 계산</li> <li>- 각 기준의 관점에서 대안들을 쌍대비교하여 상대적 가중치를 계산. 대안의 수가 많은 경우 각 기준에 대한 평점치(Scoring Value) 산정</li> <li>- 판단 기준 및 대안의 상대적 가중치(또는 평점치)를 곱셈해 주고, 각 기준별 곱셈치를 대안별로 덧셈하여, 각 대안의 목적에 대한 가중치로서 적합성 정도를 판단</li> </ul>
과학기술정책관리연구소(1997) “건설기술 연구개발사업 사전기획 연구”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경제사회 기여도, 기술연관도, 추천빈도</li> <li>- 경제사회적 중요도, 기술선도성, 기술복합성, 개발시급성, 기술개발 실현성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술연관분석 활용</li> <li>- 기술분류체계를 통하여 요소기술을 도출하고 요소기술간의 연관분석 수행</li> <li>- 니즈분류체계를 통하여 니즈기술을 도출하고 니즈기술간의 연관분석 수행</li> <li>- 각 연관분석의 결과를 통하여 종합적인 연구개발과제의 우선순위 도출</li> </ul>

○ 타 기술 분야 사례

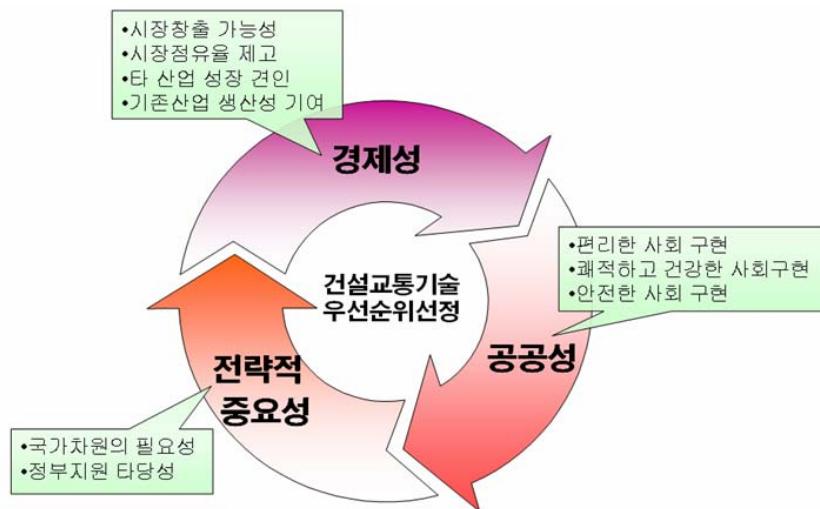
구분	우선순위 선정요소	우선순위 선정방법
<p>한국과학기술기획평가원(2006) “국가우주기술전략지도”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술의 매력도: 국가경영의 과학기술 R&amp;D 관점에서 본 전략적 중요도 (※ 기업경영의 관점에서는 시장의 규모 및 성장성 등)</li> <li>- 기술의 적합성: 국가경영의 과학기술 R&amp;D 관점에서 본 기술적 성공가능성 (※ 기업경영의 관점에서는 자금력, 마케팅력, 제조력, 기술력 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BMO기법 활용</li> <li>- 매력도와 적합성을 두 축으로 하여 일정 수준 이상의 매력도를 가진 기술 중에서 적합성을 고려하여 기술 선정 (※ 아래 그림의 경우, “영역 A”에 속하는 기술 선정)</li> </ul> 
<p>한국과학기술정보연구원(2004) “R&amp;D 우선순위 결정모델에 관한 연구”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>R\&amp;D이득 = 매력도 \times 연구실현성</math></li> <li>- <math>매력도 = 잠재이익 \times 이익을 실현시킬 수 있는 국가의 능력</math></li> <li>- <math>연구실현성 = R\&amp;D 잠재력 \times R\&amp;D 능력</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 호주 국가연구기관(CSIRO)의 평가방식 제시</li> <li>- 집단컨센서스 구축을 위한 작업이 종료된 후 평가결과를 집계하여 최종평가</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경제적 파급효과</li> <li>- 투입연구비 대비 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술가치 평가기법(수익접근법) 활용</li> <li>- step 1: 시장정보 분석: 기술의 경제적 수명 추정</li> <li>- step 2: 매출액 추정: 세계시장×국내업체 시장점유율×사업회사 시장점유율</li> <li>- step 3: 할인율 및 기술기여도 추정: WACC, 할인율, 기술기여도 추정</li> <li>- step 4: 기술의 현재가치 추정</li> <li>- step 5: 사업가치 및 기술가치 추정: 사업가치(년도별 현재가치 합산), 기술가치(사업가치×기술기여도)</li> <li>- step 6: 경제적 파급효과 분석: (추정매출액+생산유발효과)×A사 기술기여도</li> <li>- step 7: 투입연구비 대비 효과분석</li> </ul>

구분	우선순위 선정요소	우선순위 선정방법
<p>이장우(2004) “IT 유망 신산업의 우선순위 결정에 관한 연구”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계적 의사결정이론으로부터 개념구조를 도입하고 심리학·경영과학 등의 응용기법과 실증경험을 의사결정 과정에 결합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다속성 효용이론(MAUT : Multi-Attribute Utility Theory)</li> <li>- 단속다속성평점기법(SMART : Simple Multi-Attribute Rating Technique)</li> <li>- step 1: 순위에 따라 각 평가기준의 중요도를 등간격으로 계산 → 순위 합 규칙(rank and rule)을 적용하여 각 평가기준에 대한 가중치를 산정</li> <li>- step 2: 최소범위의 효용가치를 0으로, 최대범위의 효용가치를 100으로 설정한 후, 설문조사 결과를 바탕으로 최대·최소 범위에 대한 효용가치를 직접 점수화</li> <li>- step 3: 평가내용을 효용함수값으로 환산하고 가중치를 부여한 후, 각 평가기준별로 나온 점수를 산술평균으로 합산하여 대안에 대한 총효용점수를 산출</li> </ul>
<p>한국과학기술기획 평가원(2001) “국가전략기술분 야 우선순위 설정”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전략적 중요성, 기술개발 가능성, 공공성, 시장성, 경제·사회적 파급 효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타 분야와의 연관성이 크고 기술축적도가 높은 기술로서 사회경제 및 과학기술적으로 영향이 큰 기술</li> <li>- 21세기 신산업 창출을 통한 산업경쟁력 제고에 파급효과가 큰 기술(미래유망 신기술(6T)과 접목하여 기존 전통주력산업을 고부가가치화 할 수 있는 기술)</li> <li>- 삶의 질 향상, 국가안전 등 사회적 수요증대에 대한 대응력 제고에 필수적인 공공 기술</li> <li>- 민간 수요 기술 중 국가가 전략적으로 확보해야 할 기술</li> <li>- 기술개발 가능성이 높고 세계 시장확대 효과가 높은 기술</li> </ul>
<p>이현철(1999) “DEA 모형을 이용한 유망 정보통신산업 선정 모형 연구”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)별로 다양한 투입요소와 산출요소에 대한 적절한 가중치를 부여함으로써 각 DMU의 효율성을 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DEA(Data Envelopment Analysis) 모형 활용</li> <li>- CK 모형 활용</li> <li>- 각 DMU에서는 각 평가요소별로 1순위부터 최하순위까지 평가를 받을 수 있고, 이 값에 대하여 각 평가요소별 가중치를 부여하여 총 효율을 산출</li> </ul>

### Ⅲ.2-2 우선순위선정을 위한 설문항목 구성

#### □ 설문평가항목 구성

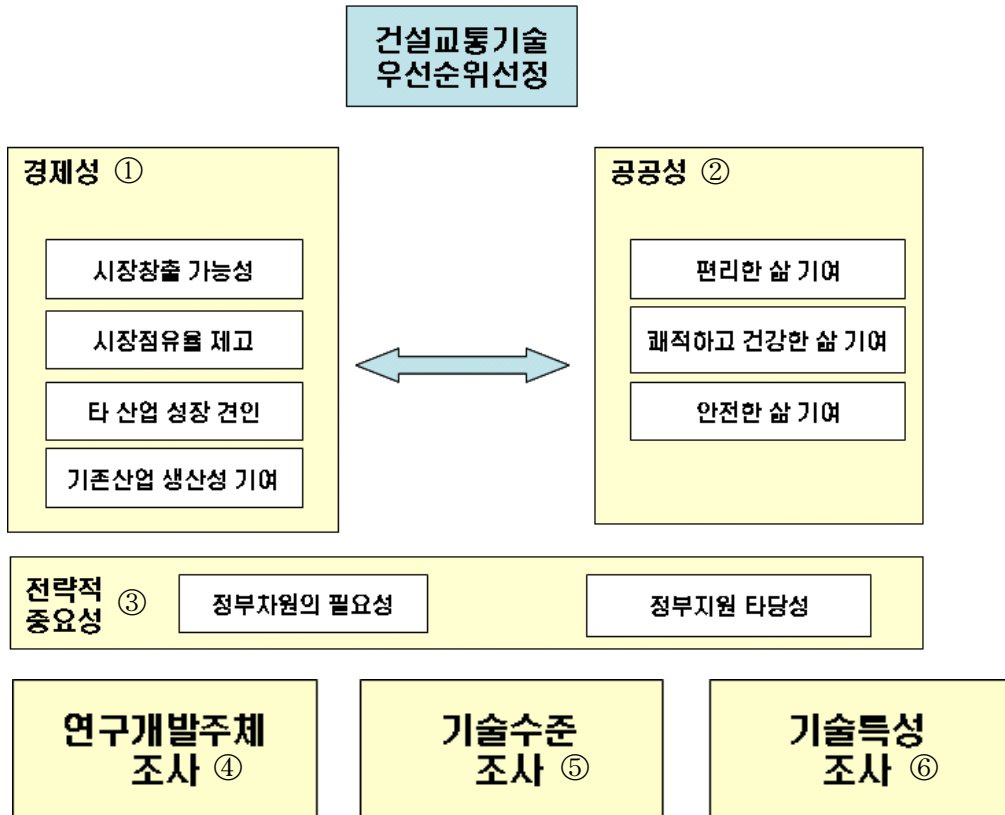
- 우선순위판단을 위한 설문평가항목은 경제성, 공공성, 전략적 중요성 등 기술개발의 효과성 측면의 조사가 중심이 되고, 연구개발 기간, 연구개발 주체, 기술 수준조사, 기술유형 및 실현시기 등도 함께 고려되었음.
- 기술의 주요 특성분석 기준인 경제성, 공공성, 전략적 중요성 등은 지수 값으로 표시(최저 1, 최고 9)하도록 하여 기술의 특성을 판단하였으며 특히, 경제성과 공공성을 먼저 고려한 후 전략적 중요성을 판단함
- 설문조사를 통한 전문가들의 의견수렴 결과를 토대로 분야별 후보기술의 특성 및 기술개발 우선순위를 분석



〈그림 3-4〉 기술의 3대 주요 특성분석 요소- 경제성, 공공성, 전략적 중요성

#### □ 미래유망기술 우선순위 선정을 위한 평가항목 및 판단기준(설문항목)

- 건설·교통 미래유망기술에 대한 우선순위선정 평가항목을 경제성, 공공성 및 전략적 중요성의 관점으로 나누고 각각의 관점에서 하위 평가항목을 구성함



〈그림 3-5〉 건설·교통 기술개발 우선순위 결정을 위한 평가항목

- ① 경제성은 해당 기술을 통해 시장 및 산업의 창출, 시장점유율 확대 및 이윤 증가, 연관 산업의 발전에 기여하는 정도를 평가
- 시장창출 가능성 : 해당 기술이 새로운 시장 및 산업을 창출할 가능성
  - 시장점유율 제고 : 해당 기술이 향후 국내의 시장 점유율 확대 및 수익성 제고에 기여하는 정도
  - 타 산업 성장 견인(전방효과 등) : 해당 기술의 발전이 타 산업 및 그 산업에 속한 기술의 발전을 이끌 수 있는 가능성을 나타내며,
  - 기존산업 생산성 향상 기여(후방효과 등) : 해당기술의 개발을 통하여 기존 산업과의 접목을 통하여 기존산업의 부가가치화 및 생산성 향상에 기여할 수 있는 정도를 나타냄.

- ② 공공성은 해당 기술이 복지증진, 편익증진, 편의시설의 개선, 생활환경 개선, 각종 재난으로부터의 안전 등 삶의 질과 복지개선에 기여하는 정도를 평가
- 편리한 사회 구현 : 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 주거 및 업무 환경의 편의성 증진, 교통의 편리성 등 편리한 사회 구현에 기여하는 정도
  - 쾌적하고 건강한 사회 구현 : 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 맑은 공기, 깨끗한 물 등 환경개선을 통해 쾌적하고 건강한 사회 구현에 기여하는 정도
  - 안전한 사회 구현 : 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 태풍, 폭우, 폭설, 산사태 등의 자연재해와 교량, 건물의 붕괴, 화재, 테러 등 각종 인재로부터 생명과 재산의 보호에 기여하는 정도
- ③ 전략적 중요성 : 해당 기술의 정부 차원에서의 필요성 및 정부의 역할에 따른 정부지원의 타당성·필요성 정도를 평가
- 국가차원의 필요성 : 개인, 사회 등 민간부문을 아우르는 국가차원에서 국가경쟁력 향상, 국가 이미지 제고, 국내 유치 시장 보호 등 국가차원에서의 해당 기술의 필요성 정도
  - 정부지원의 타당성(민간부문 경쟁력 제고) : 민간부문에서의 연구개발투자, 투자위험도, 연구개발 성격 및 경제사회적 목적 등을 고려할 때 정부가 지원해야 하는 필요성의 정도
- ④ 연구개발주체 조사 : 향후 5년~10년 동안의 기간에 해당 미래유망기술 연구수행이 적합한 연구개발주체에 대한 조사
- R&D 초기단계부터 산업계가 주도적으로 연구하는 것이 바람직한지, 또는 학계·연구계 중심의 선행적 연구가 보다 적합한지에 대한 의견수렴
  - 해당기술의 연구개발단계상 위치(기초, 응용, 개발 등)에 대한 의견조사
- ⑤ 기술개발수준 조사 : 현재 해당 기술분야의 국내 개발수준을 미국, 일본, 유럽과 비교하여 표시하게 하여 그 결과를 분석

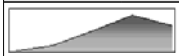
▲ : 미국과의 기술수준 비교, ● : 일본과의 기술수준 비교, ■ : 유럽과의 기술수준 비교

- 해당기술 분야에서 현재 국내의 기술 수준 및 연구개발 능력 정도
  - 경쟁적 위치: 선진국과 비교했을 때 해당기술 분야에서 현재 국내기술력의 경쟁적 위치는?
  - 연구 인프라 (인력, 시설 등): 해당기술의 개발에 필요한 연구 인력과 연구 기자재 및 장비의 보유 정도 등 국내의 해당기술 연구개발 능력 정도는?
- 지수 값으로 표시(최저 1, 최고 9)
  - 이를 바탕으로 국내 해당기술 분야의 R&D‘잠재력’및‘연구실현성’평가를 위한 방법론에 적용

⑥ 기술특성(단계별, 유형) 조사 : 해당 기술유형 및 기술성격을 조사하여 미래유망기술 최종선정시 고려

- 핵심기술의 연구개발 단계 특성

예시 : 

기초	응용	개발
		

 : 해당 기술의 특성이 ‘개발’단계에 가까운 경우

- 기술유형은 지수 값으로 표시(최저 1, 최고 5)하도록 하였고, 실현시기는 기술개발 가능 시기와 산업적용가능시기로 구분하여 해당 연도를 표기
- 미래(Emerging)기술 : 새롭게 발견한 과학적 원리 등을 적용한 미래유망기술, 향후 제품 또는 공정에 사용될 가능성이 높고, 신시장 및 신산업 창출 기대가 큰 기술
- 선도(Leading)기술 : 제품이나 공정으로 구체화되지 않았으나 전반적인 경쟁의 기반을 변화시키고 관련분야 기술발전을 선도하는 기술, 이 기술은 일부가 요소기술로 발전함
- 요소(Core)기술 : 미래기술, 선도기술, 기반기술 중 경쟁력확보에 필수적인 핵심요소기술, 이 기술은 국가차원에서 반드시 개발해야할 기술
- 기반(Genetic)기술 : 필수적인 기술이지만 경쟁우위에는 간접적으로 영향을

미치는 공유기술, 일반적으로 널리 알려지고 있으나 기술 및 산업 발전을 위해 필요한 기초 기반기술

- 실현가능성의 척도를 기술적으로 실현이 가능하리라고 예상되는 시기(기술 개발 가능시기)와 실현된 기술이 제품화, 상용화 되는 시기(기술의 산업적용 가능 시기)로 구분

### Ⅲ.2-3 건설·교통 전문가 설문평가 결과

#### 가. 설문평가 개요 및 통계 데이터

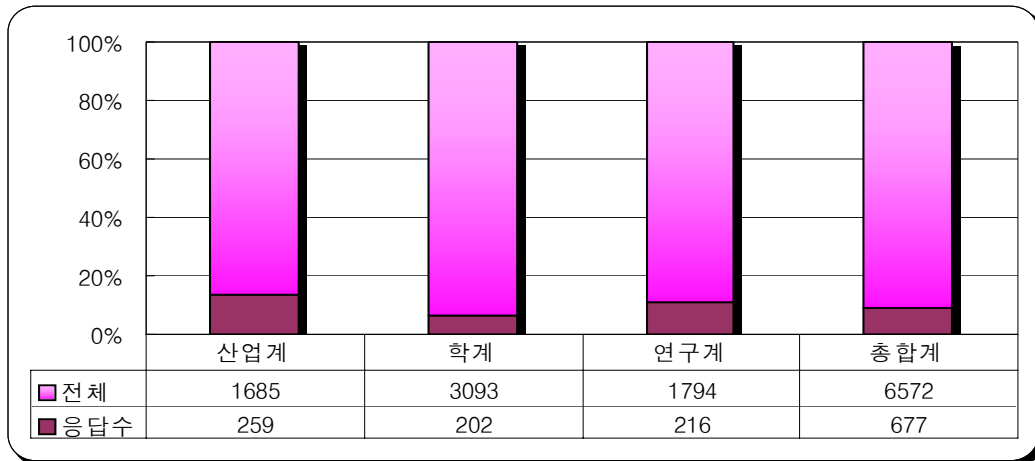
##### □ 전문가 설문평가 개요

- 도출한 124개 건설·교통 미래유망기술 후보군을 대상으로 설문 평가 추진
  - 산업계, 학계 및 연구기관의 건설·교통 해당 분야별 전문가 6,500여명(건교평 전문분과위원 124명 포함)을 대상으로 4차에 걸쳐 설문 실시
  - 후보군의 기술별 경제성, 공공성 및 전략적 중요성 등을 평가
- 설문조사는 2007년 4월 12일부터 5월 3일까지 e-mail을 통한 온라인 설문으로 진행 (설문조사서는 [부록 2] 참조)
  - 총 6548명 대상자 중 약 10%인 676명이 설문 참여
  - 10명 이상이 설문 참여한 기술은 총 124개 기술 중 91개이며, 1명 이상이 설문 참여한 기술은 총 124개 기술 중 123개임  
(기술별 응답률을 비롯한 상세 통계결과는 [부록 5] 참조)

○ 설문 진행결과

설문조사 통계항목	설문결과	비고
총 설문대상	6572명(분과162명포함)	
총 설문 참여자	677명 (분과 56명 포함)	(답변율 : 10.3%)
총 설문 답변 결과 수	2090	
10명 이상 답한 기술 수	91개 (총124개 중)	후보군 기술전체 경우
1건 이상 답한 기술 수 [ 전체 대상자 ]	123개 (총 124개중)*	후보군 기술전체 경우
1건 이상 답한 기술 수 [ 분과위원 ]	93개 (총 124개중)	1건의 6명 답변을 제외하고는, 모두 4건 이하

\* (A603) 차세대 원자력발전소 건설기술은 '답변건수 : 0'



	응답수(명)	전체(명)	참여율(%)
산	259	1685	15.4
학	202	3093	6.5
연	216	1794	12.0
총합계	677	6572	10.3

□ 설문조사서 평가기준

○ 정성적 설문항목: 9점 척도로 해당지수를 선택

경제성	공공성	전략적 중요성
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시장창출 가능성</li> <li>- 시장점유율 제고</li> <li>- 타 산업 성장 견인</li> <li>- 기존산업 생산성 기여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 편리한 삶 기여</li> <li>- 쾌적한 삶 기여</li> <li>- 안전한 삶 기여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부차원의 필요성</li> <li>- 정부지원의 타당성</li> </ul>

○ 정량적 설문항목: 연구개발 주체를 선택

- 산업계, 학계, 연구계, 산/학, 산/연, 학/연, 산/학/연, 국제공동

○ 기술수준 조사

- 해당 기술분야의 국내 기술수준을 미국, 일본, 유럽과 비교
- 기술개발 단계를 선택: 기초, 기초-응용, 응용, 응용-개발, 개발
- 경쟁적 위치, 연구 인프라 등의 기술개발 수준을 9점 척도로 하여 해당지수를 선택
- 미래기술, 선도기술, 요소기술, 기반기술 등의 기술성격을 5점 척도로 하여 해당지수를 선택
- 기술개발 가능시기 및 산업적용시기를 선택

□ 설문조사서 설문 참여현황

구 분	대 상 자	설문참여
산업계	• 현대건설, 삼성물산 등 민간기업 팀장 이상 (시공 및 엔지니어링 회사, 건축사무소 등)	275명
학 계	• 서울대, KAIST 등 대학 교수 (토목공학, 건축공학, 도시공학, 교통공학 등)	218명
연구계	• 건설기술연구원, 철도기술연구원 등 연구원	151명
관계 (공공기관 포함)	• 건설교통부, 특허청, 서울시 등 공무원	32명

## 나. 전문가 설문평가결과

### □ 건설·교통분야 전문가 대상 설문결과 평가표

- 미래유망후보기술 목록을 평가지표 총합을 평균하고 내림차순에 따라 정렬하여 기술의 우선순위를 제시함 (후보기술 전체에 대한 설문평가결과는 [부록 5] 참조)

#### 〈범례 : 평가결과 표에서 사용된 기호〉

a : 시장창출가능성,	g : 안전한 사회구현
b : 시장점유율 및 수익성 제고	h : 국가차원의 필요성
c : 타 산업 성장 견인	i : 정부지원 타당성
d : 기존산업 생산성 부여	j : 경제적 위치
e : 편리한 사회구현	k : 연구 인프라
f : 쾌적한 사회구현	
▲ : 미국과의 기술수준 비교	
● : 일본과의 기술수준 비교	
■ : 유럽과의 기술수준 비교	

순위	코드	기술명	항목평균	경제성				공공성		전략적 중요성	기술개발단계				기술수준비교				기술개발 수준	기술유형			개발 가능 시기	산업 적용 시기		
				a	b	c	d	e	f		g	h	i	기 초	기 용	개 발	매우 낮음	낮음		약간 낮음	약간 높음	j			k	미 래
1	B4 01	한국형 u-City 기반 구축기술	7.9	7.8	7.5	8.0	7.7	8.2	8.0	8.0	8.1	7.9							6.1	6.0	4.1	4.2	4.0	4.1	2012	2015
2	G2 01	미래형 대중교통 시스템 구축기술	7.8	7.3	7.4	7.0	7.0	8.3	8.1	8.0	8.1	8.0		●	■	▲			6.0	5.5	4.2	4.0	3.6	3.3	2011	2015
3	D3 03	수소융합 발전플랜트 건설 기술	7.8	7.7	6.3	7.8	7.2	7.8	7.8	6.8	8.5	8.7		▲					3.2	3.7	4.7	4.5	4.2	3.8	2016	2021
4	B2 01	임체형 도시재생 기술	7.7	7.9	7.6	7.6	7.3	7.6	7.8	7.6	7.9	7.9							4.9	5.1	3.8	3.8	3.8	3.8	2014	2017
5	B4 03	임체형 첨단 지하도시 개발기술	7.7	7.7	7.2	7.7	7.2	7.3	7.3	7.7	8.2	8.2		▲	●	■			4.7	4.3	4.3	3.8	3.7	3.3	2016	2019
6	G3 02	자율운전시스템 기술	7.7	7.7	7.4	7.8	7.3	8.3	7.6	8.2	7.5	7.4		▲	●	■			4.8	4.5	4.5	4.4	4.1	4.1	2015	2018
7	F3C 1	차세대 지능형 공항 구축기술	7.6	7.3	6.9	7.2	7.1	8.0	7.3	8.1	8.1	7.9		▲	●	■			5.4	5.1	4.2	4.0	3.4	3.6	2012	2015
8	C6 02	리얼타임 재해 대응시스템 기술	7.6	6.7	6.7	6.8	7.2	7.2	7.3	8.3	8.3	8.3		●	■	▲			5.5	5.3	4.3	4.0	4.2	4.0	2015	2020
9	E2 02	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	7.6	7.6	7.3	7.1	7.4	8.0	8.1	7.6	7.6	7.4							5.6	5.0	4.0	4.0	3.9	3.9	2012	2014

순 위	코 드	기 술 명	항 목 평 균	경제성			공공성			전략적 중요성			기술개발단계			기술수준비교				기술개발 수준			개발 가능 시기	산업 적용 시기			
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기 초	응 용	개 발	매우 낮음	낮음	보통	약간 높음	j	k	미 래			선 도	요 소	기 반
10	C1 01	차세대 자동차 안전성 평가기술	7.6	7.9	7.2	7.4	7.2	7.5	7.7	7.5	7.8	7.6					●	■	▲	5.5	5.3	4.2	4.1	3.6	3.5	2012	2015
11	B3 01	첨단 친환경 생태도시 구축기술	7.6	7.4	6.8	7.2	6.8	7.4	8.1	7.6	7.8	8.0					▲	●	■	4.6	4.9	4.1	3.8	3.7	3.7	2015	2017
12	D2 02	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	7.4	7.2	6.9	7.0	7.1	7.6	7.7	7.3	7.7	7.6					▲	●	■	5.1	5.0	4.1	4.0	3.7	4.0	2012	2016
13	D2 05	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	7.3	7.2	7.1	6.9	6.7	7.1	7.6	6.9	7.7	7.8		●	■	▲				4.3	4.1	4.1	3.8	3.6	3.6	2013	2016
14	C7 03	부유식 해양구조물 건설기술	7.3	7.5	7.1	7.3	7.3	7.1	7.3	6.8	7.8	7.5					▲	●	■	5.3	5.3	4.1	4.0	3.7	3.8	2013	2017
15	F1 02	중소형 항공기 미래 운영 기술	7.3	7.0	6.1	7.3	7.0	7.6	6.9	7.0	7.9	7.9					▲	●	■	4.9	5.3	3.9	4.1	3.6	3.8	2013	2017
16	D1 03	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	7.3	7.1	7.1	7.6	7.6	7.4	7.1	7.4	7.1	7.3					▲		●	6.4	5.9	4.6	4.1	4.0	3.6	2012	2014
17	G2 02	u-Transportation 기반 구축기술	7.3	7.2	7.1	7.1	7.1	7.5	7.3	7.2	7.4	7.4							▲	5.4	5.3	4.2	4.0	3.6	3.7	2012	2016
18	C6 01	재해 예측 및 감시기술	7.3	5.9	6.1	6.5	6.3	7.2	7.5	7.9	8.1	8.0					▲	●	■	4.6	4.6	4.0	3.9	3.4	3.6	2013	2017

순위	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계			기술수준비교				기술개발 수준			기술유형		개발 가능 시기	산업 적용 시기
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발	매우 낮음	낮음	약간 낮음	약간 높음	j	k	미 래	도	요 소		
19	H1 04	실시간 화물운송 통합 관리기술	7.2	7.2	7.2	6.9	7.2	6.9	7.2	6.8	7.7	7.9							4.6	4.3	4.0	3.8	3.5	3.6	2011	2015
20	H1 01	지능형 물류통합정보시스템 구축 기술	7.2	7.3	7.0	7.2	7.4	7.3	6.8	7.6	7.6			▲	●	■			4.5	4.5	3.8	3.9	3.6	3.6	2012	2015
21	B1 01	입체적 도시공간 계획기술	7.2	7.4	6.9	7.4	6.9	7.4	6.8	7.0	7.5	7.4					▲	●	5.0	5.1	4.0	3.9	3.8	3.8	2015	2019
22	B3 02	에너지 자립형 복합도시 구축기술	7.2	7.1	6.8	7.4	6.8	7.1	7.0	7.2	7.4	7.4		▲	●	■			5.3	4.8	4.3	4.2	4.0	4.4	2013	2017
23	A4 01	친환경/에너지 절감형 건축기술	7.2	6.8	6.8	6.8	6.6	7.0	7.6	7.1	7.5	7.6		▲	●	■			4.5	4.9	4.1	3.9	3.9	3.5	2011	2015
24	C5 01	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	7.2	6.9	6.6	6.4	6.1	7.1	7.9	7.4	7.6	7.5		▲	●	■			4.8	4.5	3.6	3.8	3.6	3.4	2014	2018
25	C3 06	차세대 수도시설 구축기술	7.2	6.7	6.3	6.6	6.7	6.8	7.6	7.6	7.4	7.8					▲	●	6.0	6.4	3.8	3.8	3.4	3.9	2012	2015
26	E3 01	Urban Maglev 시스템 기술	7.1	7.0	6.7	7.0	6.2	7.2	7.4	7.0	7.4	7.4		●	■				5.2	5.0	4.1	4.0	4.0	3.7	2012	2015

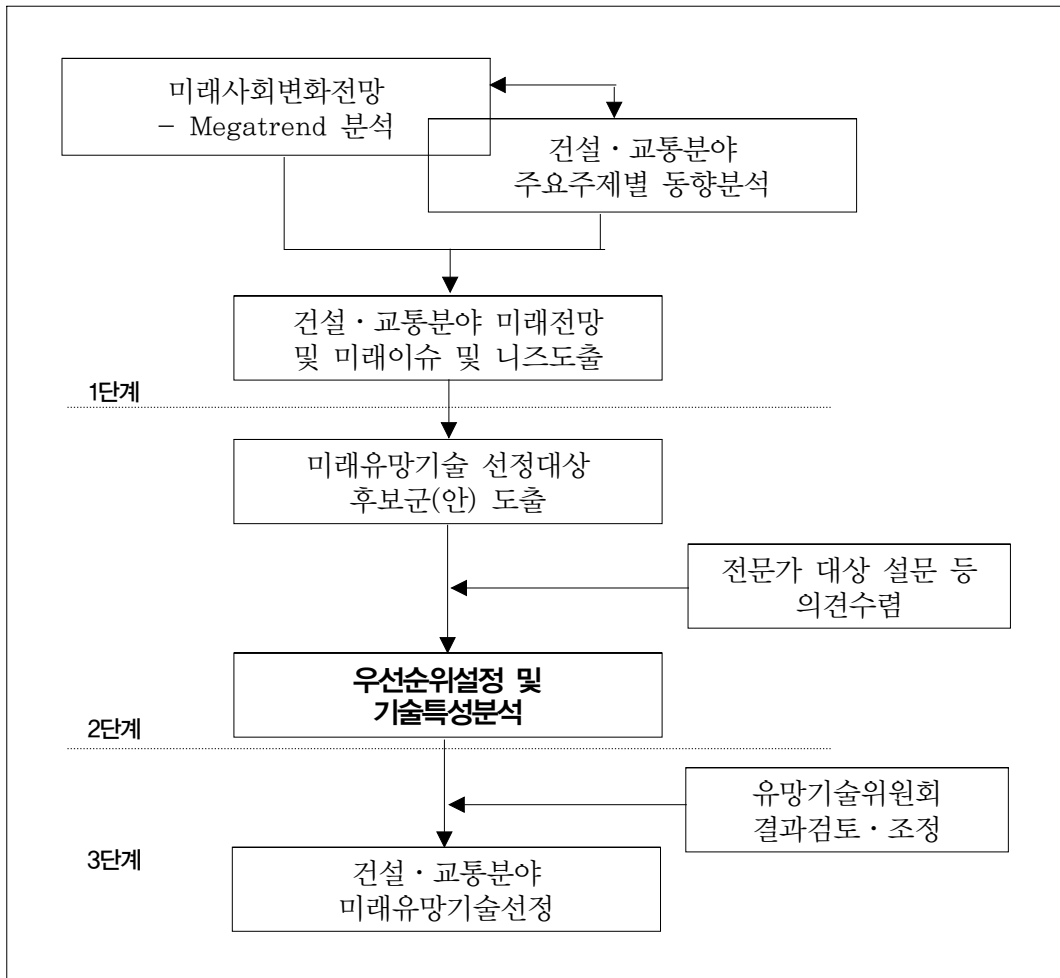
순위	코드	기술명	항목 평균	경제성					공공성			전략적 중요성			기술개발단계			기술수준비교					기술개발 수준			기술유형			개발 가능 시기	산업 적용 시기				
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발	매우 낮음	낮음	높음	약간 낮음	동등	약간 높음	j	k	미 래	선 도	요 소	기 반							
27	D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	7.1	7.2	6.5	7.3	6.8	7.3	7.0	7.3	7.0	7.3	7.3	7.3	7.3												5.2	6.0	3.8	3.8	3.7	4.0	2012	2015
28	A305	임체도시형 초고층 건축기술	7.1	7.6	7.4	7.7	7.5	6.8	6.1	7.2	7.3																5.6	5.5	4.2	4.0	3.8	2014	2018	
29	D403	초순도 수처리 플랜트 기술	7.0	7.5	7.2	7.1	7.0	6.5	6.8	6.6	7.5	7.1															5.5	5.3	3.8	4.0	3.8	3.5	2012	2015
30	H102	고효율 연계 플류시스템 기술	7.0	7.2	6.6	7.0	7.2	7.0	6.5	6.0	7.5	7.5															4.4	4.0	3.9	3.8	3.5	3.5	2011	2014
31	F201	항공안전 기술	7.0	6.1	5.8	6.5	6.6	6.7	6.6	7.7	7.7	7.7															5.3	5.2	3.6	3.7	3.5	3.9	2012	2015
32	A404	u-하우징 시스템 기술	7.0	6.9	6.8	7.1	6.7	7.1	6.9	6.8	7.1	7.1															5.7	5.7	4.2	4.0	4.0	3.6	2012	2016
33	C702	친환경 연안침식 방지기술	7.0	6.2	6.3	5.9	6.1	6.9	7.5	7.3	7.7	7.5															4.7	5.2	4.0	3.7	3.7	4.1	2012	2016
34	G102	교통안전 향상 시스템 기술	6.9	6.5	6.1	6.3	6.0	7.2	7.2	7.7	7.3	7.2															5.0	4.7	3.8	3.6	3.3	3.5	2012	2014
35	D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	6.9	6.3	6.3	6.3	6.6	7.3	7.0	7.0	7.3	7.1															5.8	5.4	3.5	3.3	3.5	3.5	2012	2014

순 위	코 드	기 술 명	항 목 평 균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계			기술수준비교					기술개발 수준			기술유형			개발 가능 시기	산업 적용 시기				
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기 초	기 응	개 발	매우 낮음	낮음	약간 낮음	약간 높음	높음	▲	●	■	j	k	미 래			선 도	요 소	기 반	
36	C1_03	Modular 교량 시스템 기술	6.8	7.1	7.0	6.8	6.8	6.7	6.5	6.3	7.1	7.1										▲	●	■	5.8	6.0	3.7	3.7	3.7	3.5	2012	2015
37	C2_05	미래형 도로 설계기술	6.8	6.8	6.5	6.5	6.6	6.7	7.0	7.1	6.8	6.9										▲	●	■	5.4	5.1	3.8	3.5	3.6	3.5	2013	2017
38	E1_01	Super KTX 기술	6.7	6.4	6.0	6.7	6.1	7.1	6.9	6.5	7.2	7.1										●	■	▲	5.3	5.2	3.9	4.0	3.6	3.2	2014	2017

### Ⅲ.3 미래유망기술 특성분석 및 1차(안) 도출

□ 주요 연구내용

- 기 선정된 미래유망후보기술군에 대해 설문조사된 평가결과에 근거하여 기술우선순위 평가기법을 적용한 기술특성분석 수행
- 특성분석을 통한 우선순위선정 결과의 객관성을 높이기 위해 CSIRO 평가기법, 3 Factor 분석방법, Partnering Maps 기법 및 통계결과 screening 등의 4단계 특성분석을 적용하여 미래유망기술 1차(안) 선정결과를 제시함

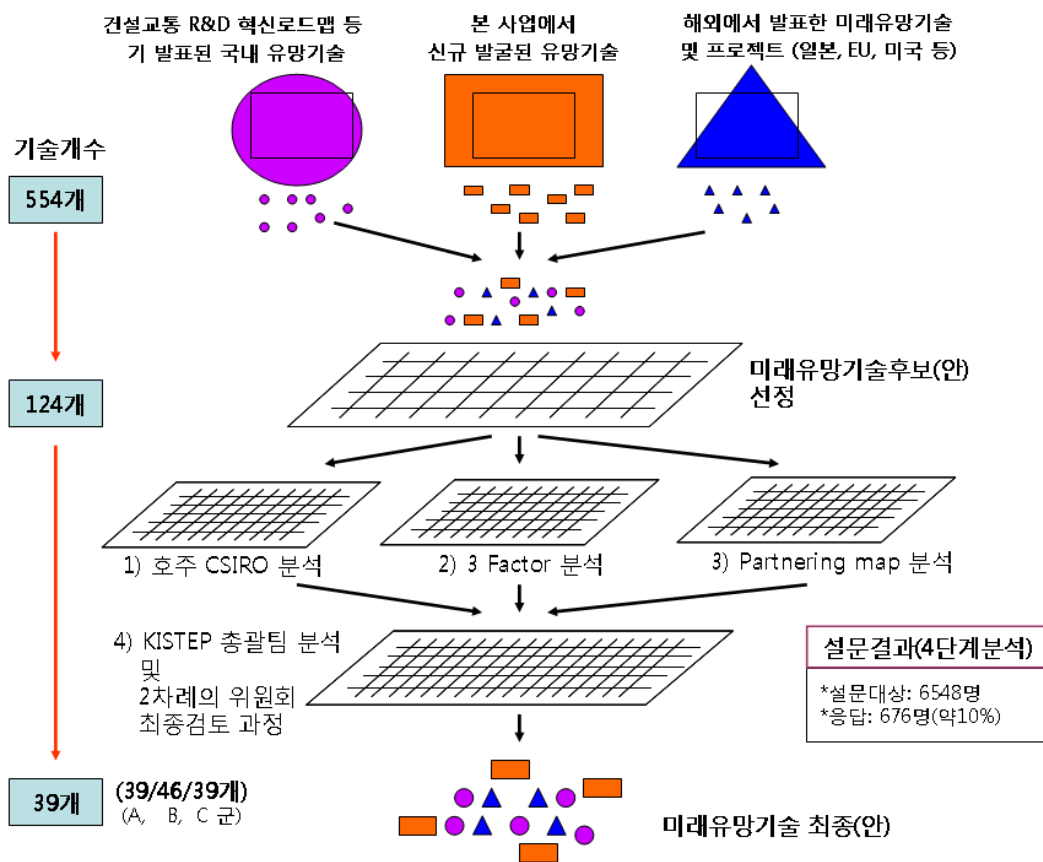


〈그림 3-6〉 「미래유망기술 특성분석」(전체추진절차 중)

□ 미래유망기술 특성분석을 위한 전체 과정

- 건설·교통 분야 미래기술D/B(554개)로부터 전문가 검토를 통한 미래유망 후보기술(124개) 선정, 전문가 설문조사를 통해 얻어진 평가항목을 기초로 한 분야별 4단계의 특성분석 결과 선정된 미래유망기술(안) (39개\*) 선정까지의 미래유망기술 도출과정을 제시

\* 미래유망기술 최종선정 결과는 III.4 절 참조



〈그림 3-7〉 미래유망기술 도출을 위한 선정과정

### III.3-1 CSIRO 평가방법 적용한 설문자료 분석

□ 호주 국가연구기관(CSIRO<sup>15)</sup>)의 평가방법

○ 평가지표 설정방법<sup>16)</sup>

R&D 이득	매력	잠재이익	- 1차 및 2차 효과를 망라한 경제사회환경 이익 - 환경이득 (예: 회피된 손실금액, 사회적인 동질성 향상, 건강과 안전증진)
		이익을 실현시킬 수 있는 호주의 능력	- 호주의 이용자가 국제적으로 경쟁가능한가? - 기술이 사회적으로 혹은 정치적으로 받아들여지는가? - 지역산업이 적절한 방법으로 이득을 충분히 확보가능한가?
	실현성	R&D 잠재력	- 현재의 기술성숙도는? - 현 기술이 잠재력 구현에 얼마나 가까운가?
		R&D 능력	- 호주의 경쟁력은 있는가? - 핵심 연구진은 충분한가? - 연구를 수행할 호주의 능력은 있는가?

- 최종평가: 집단의 컨센서스 구축을 위한 작업이 종료된 후 평가 결과를 집계
- 매력도 (Δ이득/Δ기술진보) = 잠재이익 × 실현능력
  - 연구실현성 (Δ기술진보/ΔR&D투자) = R&D잠재력 × R&D능력
  - R&D이득 = 매력도 × 연구실현성

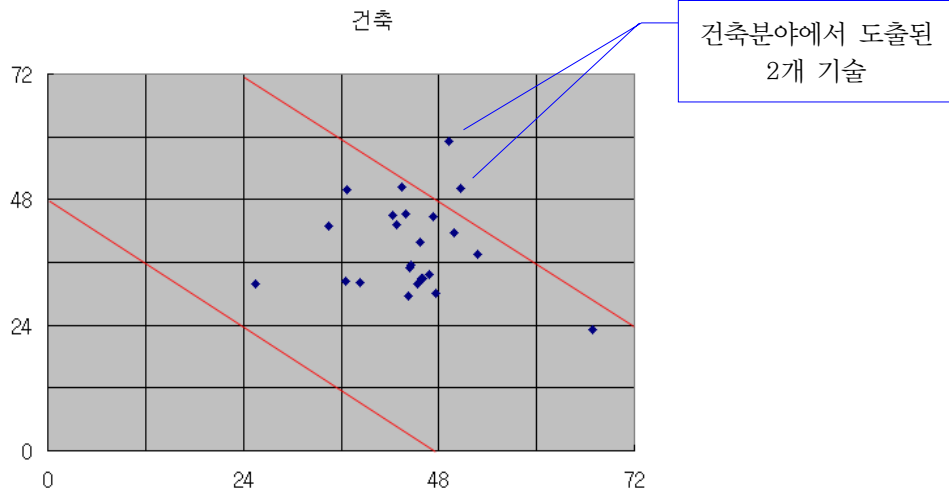
잠재이익 = (경제성평균+공공성평균)/2	매력도 = 잠재이익× R&D능력
R&D잠재력 = 기술수준조사×기술개발단계	R&D능력 = 기술개발 수준



15) CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)는 호주의 경제사회 목표를 지원하기 위한 전략적인 응용연구를 수행하기 위해 설립된 연구기관으로 호주 최대의 연구기관임.

16) 최초에는 R&D 프로그램의 우선순위를 선정하기 위하여 AHP기법을 선택하였으나, 문제가 많아 포기하고 이 방법을 개발하였음.

□ 적용과정(‘건설’ 분야 외 매핑결과는 [부록 7] 참조)



○ x축과 y축을 각각 매력도와 연구실현성으로 두고, 기준선(위쪽 기준선, 1사 분면에 위치한 실선) 상부에 위치한 기술을 미래유망기술로 선정

□ 적용결과 : 총 33개의 기술이 도출되었음

분 야	기술개수	기 술 명
건 축	2	u-하우징 시스템 기술
		입체도시형 초고층 건축기술
토 목	6	차세대 수도시설 구축기술
		Modular 교량 시스템 기술
		미래형 도로 설계기술
		u-GIS 건설정보화 기술
		부유식 해양구조물 건설기술
		리얼타임 재해 대응시스템 기술
도 시	6	한국형 u-City 기반 구축기술
		낙후지역 신주거환경 모델링 기술
		입체적 도시공간 계획기술
		입체형 도시재생 기술
		첨단 친환경 생태도시 구축기술
		입체형 첨단 지하도시 개발기술

분 야	기술개수	기 술 명
플랜트	7	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술
		초순도 수처리 플랜트 기술
		중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술
		플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술
		원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술
		환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술
		고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술
철도교통	3	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술
		Super KTX 기술
		Urban Maglev 시스템 기술
항공교통	2	중소형 항공기 미래 운영 기술
		차세대 지능형 공항 구축기술
도로교통	5	미래형 대중교통 시스템 구축기술
		u-교통정보 통합관리시스템 기술
		지능형 주차관리시스템 기술
		차세대 자동차 안전성 평가기술
		u-Transportation 기반 구축기술
물 류	2	안전운송시스템 기술
		일관적재 지원 및 관리 시스템 기술

## □ CSIRO 평가 적용한 설문분석 결과

기술 코드	기술 명	잠재 이익	국가 능력	매력도	잠재력	R&D 능력	연구 실현성
A101	능동형 지진 대응 건축기술	6.356	7.375	46.877	5.299	4.525	33.568
A102	능동형 화재 대응 건축기술	6.072	7.318	44.436	6.225	4.000	34.860
A103	건축물 위험도 추정기술	5.840	6.556	38.286	5.267	4.361	32.156
A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	6.644	6.931	46.048	5.317	4.414	32.857
A202	미래형 신주거 모델 개발기술	6.878	6.875	47.289	6.188	5.167	44.756
A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	6.405	7.429	47.578	5.807	3.714	30.197
A204	유니버설 디자인 기술	6.714	6.750	45.316	5.213	4.375	31.927
A301	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	6.841	7.294	49.897	5.951	5.000	41.660
A302	차세대 모듈러 건축시스템 기술	6.491	7.056	45.796	5.425	4.333	32.912
A303	초고층 건축물 자동화 건설기술	6.454	6.639	42.845	5.900	5.222	43.136
A304	Movable Building 건축기술	6.208	5.900	36.629	5.925	3.900	32.351
A305	입체도시형 초고층 건축기술	6.960	7.286	50.711	6.464	5.548	50.206
A306	u-건설현장 관리기술	6.065	6.063	36.770	6.375	5.594	49.924
A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	6.990	7.554	52.796	5.738	4.679	37.581
A402	건축물 친환경 해체기술	6.819	6.500	44.326	4.983	4.222	29.457
A403	건설폐기물 저감 및 재활용기술	6.292	6.719	42.272	6.038	5.313	44.904
A404	u-하우징 시스템 기술	6.903	7.133	49.240	7.450	5.667	59.103
A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	6.688	6.844	45.768	6.150	4.625	39.821
A502	고성능 건설재료 기술	5.921	5.816	34.436	6.276	4.895	43.009
A503	인텔리전트 건설재료 기술	5.107	5.000	25.536	5.304	4.286	31.821
A504	친환경 건설재료 기술	6.641	6.625	43.994	6.389	5.063	45.282
A601	첨단산업시설 기반 구축기술	6.492	6.700	43.494	6.660	5.400	50.350
A602	복합레포츠시설 개발기술	6.506	6.846	44.544	5.602	4.538	35.594
A604	방사능 폐기물 처리장 건설기술	7.438	9.000	66.938	4.125	4.000	23.100
B101	입체적 도시공간 계획기술	7.108	7.450	52.957	6.585	5.050	46.556
B102	사막 및 극지도시 조성기술	2.750	2.500	6.875	5.475	3.500	26.828
B103	낙후지역 신주거환경 모델링 기술	7.083	8.200	58.083	6.405	5.400	48.422
B104	근린 클러스터 단지 구축기술 (이웃간의 교류 활성화)	6.720	6.929	46.562	6.375	5.357	47.813

기술 코드	기술 명	잠재 이익	국가 능력	매력도	잠재력	R&D 능력	연구 실현성
B201	입체형 도시재생 기술	7.630	7.875	60.088	6.281	5.000	43.969
B202	한국형 도시성장 관리시스템 기술	6.465	7.417	47.951	5.963	4.792	39.998
B301	첨단 친환경 생태도시 구축기술	7.382	7.891	58.256	5.993	4.761	39.948
B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	7.069	7.444	52.628	5.975	5.056	42.290
B303	열섬 대응시스템 기술	8.125	8.500	69.063	4.305	4.100	24.711
B401	한국형 u-City 기반 구축기술	7.910	8.000	63.278	7.109	6.083	60.548
B402	지능형 라이프라인 시스템 구축기술	6.701	7.333	49.144	6.075	5.000	42.525
B403	입체형 첨단 지하도시 개발기술	7.431	8.167	60.683	5.750	4.500	36.225
C101	초장대교량 건설기술	6.413	7.161	45.928	5.956	5.040	42.031
C102	부체교 건설기술	6.095	6.357	38.748	5.957	4.750	39.615
C103	Modular 교량 시스템 기술	6.721	7.087	47.632	6.691	5.891	55.189
C104	무지보 콘크리트 아치교 건설기술	5.821	6.206	36.125	6.574	5.176	47.639
C105	다층 및 입체구조형 교량 건설기술	6.432	6.931	44.584	6.623	5.190	48.122
C201	도심지 도로 건설기술	6.174	6.534	40.343	6.566	4.948	45.489
C202	Super Highway 건설기술	6.508	6.574	42.782	7.042	5.352	52.760
C203	차세대 도로 포장기술	5.664	5.571	31.555	6.761	4.857	45.973
C204	중차량 아우토반 건설기술	5.517	5.800	31.997	6.300	4.000	35.280
C205	미래형 도로 설계기술	6.755	6.853	46.291	6.785	5.235	49.732
C301	지하댐 건설기술	6.672	7.500	50.041	5.645	5.196	41.058
C302	u-하천 관리시스템 기술	6.583	7.167	47.181	6.163	5.167	44.575
C303	하천 연계운영시스템 기술	5.658	6.900	39.043	6.458	5.000	45.203
C304	차세대 용수공급시설 구축기술	6.428	6.864	44.120	6.757	5.000	47.298
C305	수자원 통합시스템 구축기술	6.083	7.025	42.735	5.820	4.950	40.333
C306	차세대 수도시설 구축기술	6.934	7.583	52.583	7.825	6.208	68.012
C307	도시 물순환/하천 복원기술	6.672	7.341	48.981	6.409	4.977	44.660
C401	차세대 측량기술	6.693	7.750	51.874	5.663	5.000	39.638
C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	5.556	6.200	34.444	5.595	4.800	37.598
C403	해양영토 관리 및 이용기술	6.021	8.156	49.107	5.147	4.531	32.650
C404	기후지도 작성기술	6.007	6.500	39.045	4.625	4.167	26.979
C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	6.292	7.333	46.139	4.460	3.733	23.311

기술 코드	기술 명	잠재 이익	국가 능력	매력도	잠재력	R&D 능력	연구 실현성
C406	u-GIS 건설정보화 기술	7,150	6,889	49,259	6,867	5,500	52,873
C501	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	6,964	7,536	52,481	6,054	4,643	39,348
C502	친환경/고효율 연약지반 처리기술	5,451	5,528	30,134	6,713	5,083	47,771
C503	대단면 대심도 장대터널 기술	6,003	6,297	37,798	6,527	5,109	46,691
C504	차세대 굴착시스템 기술	5,942	6,722	39,944	5,946	4,944	41,158
C505	해저터널 건설기술	6,873	7,314	50,268	5,128	4,829	34,664
C601	재해 예측 및 감시기술	6,877	8,029	55,222	5,943	4,588	38,173
C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	7,222	8,333	60,185	5,325	5,417	40,381
C603	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	5,929	6,450	38,243	6,608	5,000	46,253
C604	LCC 인프라 건설관리시스템 기술	5,925	6,947	41,166	6,039	4,526	38,271
C605	기반시설 설계정보 표준화 기술	5,552	5,625	31,230	6,263	5,625	49,317
C701	인공섬 조성기술	6,138	6,538	40,132	5,844	4,846	39,651
C702	친환경 연안침식 방지기술	6,681	7,567	50,550	6,195	4,967	43,076
C703	부유식 해양구조물 건설기술	7,163	7,625	54,619	6,294	5,333	46,993
D101	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설 기술	6,098	7,136	43,521	5,209	3,955	28,839
D102	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	7,263	7,500	54,469	6,645	4,900	45,585
D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	7,345	7,214	52,991	6,996	6,143	60,169
D104	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전 해석기술	6,830	7,542	51,509	5,775	5,042	40,762
D105	고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설 기술	6,262	6,500	40,702	5,775	5,000	40,425
D201	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	6,799	7,333	49,856	5,358	4,500	33,758
D202	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	7,290	7,667	55,889	6,541	5,083	46,547
D203	바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF(합성연료) 생산 설비기술	6,186	6,818	42,175	6,130	4,136	35,496
D204	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	6,258	7,000	43,808	6,150	4,350	37,454
D205	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	7,088	7,778	55,129	5,158	4,194	30,291

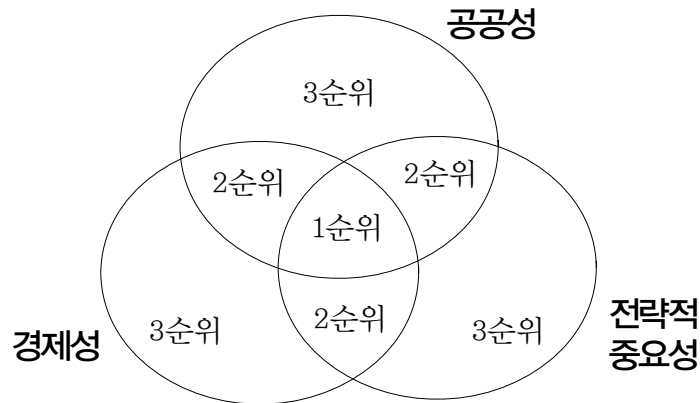
기술 코드	기술 명	잠재 이익	국가 능력	매력도	잠재력	R&D 능력	연구 실현성
D301	CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	7.375	8.667	63.917	5.425	4.167	31.646
D302	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	7.069	8.000	56.556	7.350	4.667	48.020
D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	7.375	8.583	63.302	4.850	3.417	23.199
D304	자원개발 부유식 가스플랜트 기술	6.014	6.167	37.086	4.950	4.167	28.875
D305	플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	6.856	7.278	49.900	5.767	4.667	37.676
D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	6.965	7.333	51.079	7.150	5.583	55.889
D401	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	6.514	6.875	44.783	6.781	5.208	49.447
D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	6.729	7.208	48.506	7.419	5.583	57.990
D403	초순도 수처리 플랜트 기술	6.917	7.300	50.492	7.778	5.400	58.798
E101	Super KTX 기술	6.537	7.159	46.792	6.867	5.244	50.414
E102	초고속 자기부상 철도시스템 기술	6.510	7.518	48.944	5.668	4.286	34.007
E201	철도 유지보수 성능개선 기술	6.301	6.671	42.031	5.978	4.744	39.703
E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	7.617	7.531	57.367	7.144	5.281	52.819
E203	철도시스템 엔지니어링 기술	6.861	7.276	49.921	5.836	4.816	39.348
E204	철도 종합안전 기술	6.364	7.136	45.413	5.998	4.530	38.040
E205	철도 표준화 기술	6.184	6.848	42.353	5.968	4.545	37.979
E206	철도 시험설비 구축기술	6.254	7.045	44.061	5.659	4.091	32.411
E301	Urban Maglev 시스템 기술	6.972	7.381	51.462	6.364	5.119	45.611
E302	모노레일 시스템 기술	6.410	6.860	43.973	5.472	4.060	31.103
E303	노면전차(LRT) 기술	6.042	6.262	37.832	5.818	4.571	37.234
E304	소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	6.853	7.000	47.971	6.418	4.289	38.544
E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	6.679	7.088	47.342	6.673	4.912	45.885
F101	차세대 항행 시스템 기술	6.684	6.971	46.590	6.013	5.000	42.093
F102	중소형 항공기 미래 운영 기술	7.011	7.905	55.420	6.338	5.131	45.524
F201	항공안전 기술	6.633	7.673	50.896	5.902	5.231	43.220
F301	차세대 지능형 공항 구축기술	7.455	8.000	59.643	5.775	5.250	42.446
G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	7.505	7.700	57.789	6.822	5.400	51.574

기술 코드	기술 명	잠재 이익	국가 능력	매력도	잠재력	R&D 능력	연구 실현성
G102	교통안전 향상 시스템 기술	6.796	7.244	49.235	6.492	4.867	44.230
G103	도로 관리 시스템 기술	6.705	7.417	49.731	6.380	5.143	45.939
G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	7.672	8.087	62.044	7.282	5.717	58.284
G202	u-Transportation 기반 구축기술	7.222	7.388	53.352	6.752	5.350	50.572
G203	u-교통정보 통합관리시스템 기술	7.600	7.826	59.475	7.083	5.630	55.829
G301	지능형 주차관리시스템 기술	7.081	6.344	44.918	6.830	5.938	56.772
G302	자동운전시스템 기술	7.756	7.450	57.784	5.786	4.650	37.668
H101	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	7.069	7.550	53.369	5.711	4.450	35.581
H102	고효율 연계 물류시스템 기술	6.765	7.477	50.585	5.686	4.205	33.472
H103	Multi-modal Handling System 기술	6.724	7.250	48.749	5.466	4.438	33.955
H104	실시간 화물운송 통합 관리기술	6.955	7.792	54.190	5.856	4.417	36.211
H201	일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	6.359	6.250	39.746	8.147	5.625	64.157
H202	지하물류시스템 구축기술	6.108	6.800	41.537	6.270	4.900	43.012
H203	안전운송시스템 기술	6.613	6.929	45.819	7.950	6.000	66.780

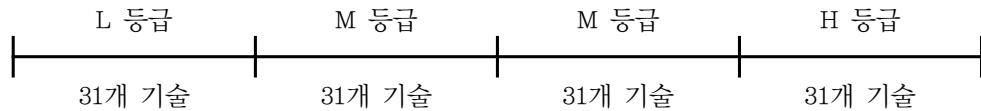
### Ⅲ.3-2 「3 Factor」평가방법 적용한 설문자료 분석

□ 평가방식

- 공공성, 경제성, 전략적 중요성에 대해 동시 평가하는 개념



- Factor별로 데이터를 4등분 하고(4분위수 이용) 아래와 같이 등급을 부여



- 각 Factor의 등급별로 선정등급을 부여하고, 3개 Factor를 함께 고려하여 A~D등급까지의 기술을 미래유망기술로 선정

- 적용결과 : 총 42개의 기술이 도출되었음

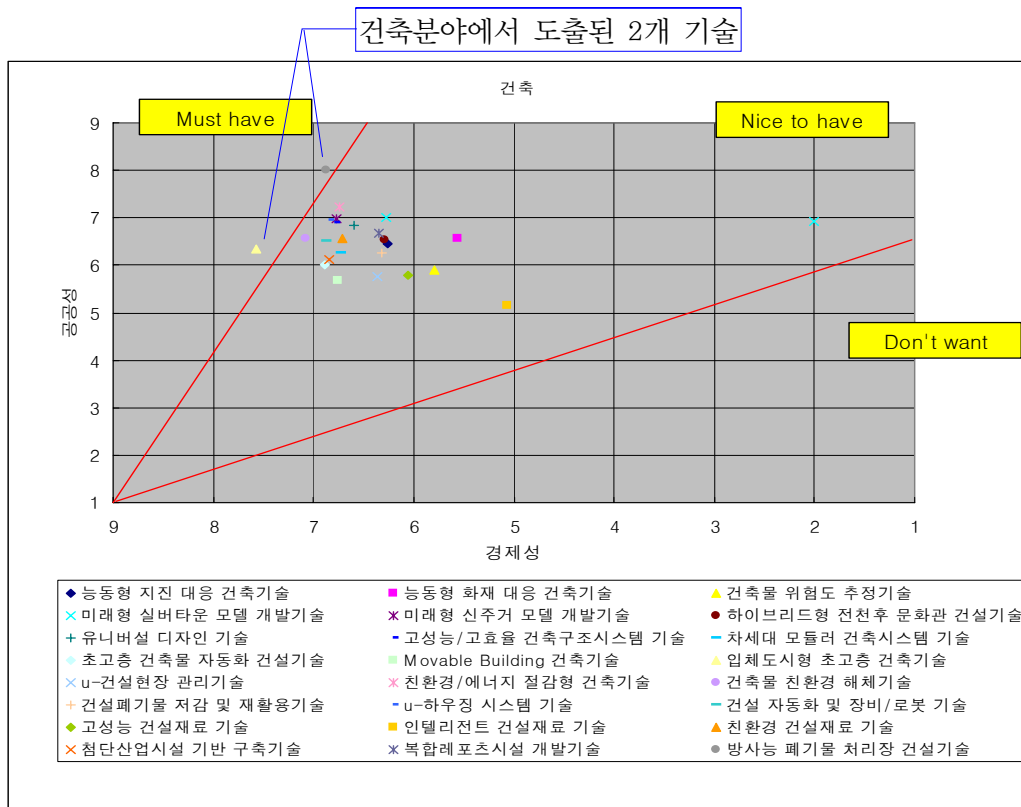
구분	선정등급	점수	기술개수
H: 3개	A	9	14
H: 2개, M: 1개	B	8	14
H: 2개, L: 1개	C	7	1
H: 1개, M: 2개	D	7	13
H: 1개, M: 1개, L: 1개	E	6	7
H: 1개, L: 2개	F	5	1
M: 3개	G	6	31
M: 2개, L: 1개	H	5	14
M: 1개, L: 2개	I	4	15
L: 3개	J	3	13

선정등급	기술명	기술코드
A등급	입체형 도시재생 기술	B201
	첨단 친환경 생태도시 구축기술	B301
	열섬 대응시스템 기술	B303
	한국형 u-City 기반 구축기술	B401
	입체형 첨단 지하도시 개발기술	B403
	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	D202
	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	D205
	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	D302
	수소융합 발전플랜트 건설 기술	D303
	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	E202
	차세대 지능형 공항 구축기술	F301
	차세대 자동차 안전성 평가기술	G101
	미래형 대중교통 시스템 구축기술	G201
B등급	u-교통정보 통합관리시스템 기술	G203
	친환경/에너지 절감형 건축기술	A401
	방사능 폐기물 처리장 건설기술	A604
	차세대 수도시설 구축기술	C306
	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	C501
	재해 예측 및 감시기술	C601
	리얼타임 재해 대응시스템 기술	C602
	친환경 연안침식 방지기술	C702
	부유식 해양구조물 건설기술	C703
	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	D103
	CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	D301
	u-Transportation 기반 구축기술	G202
	자동운전시스템 기술	G302
C등급	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	H101
	실시간 화물운송 통합 관리기술	H104
	낙후지역 신주거환경 모델링 기술	B103
	입체적 도시공간 계획기술	B101
	에너지 자립형 복합도시 구축기술	B302
	Modular 교량 시스템 기술	C103
	차세대 측량기술	C401
D등급	u-GIS 건설정보화 기술	C406
	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	D102
	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	D104
	초순도 수처리 플랜트 기술	D403
	Urban Maglev 시스템 기술	E301
	중소형 항공기 미래 운영 기술	F102
	항공안전 기술	F201
	교통안전 향상 시스템 기술	G102
	고효율 연계 물류시스템 기술	H102

### III.3-3 Partnering map 평가방법 적용한 설문자료 분석

#### □ 기본개념

- Partnering maps은 원래 회사의 활동을 맵핑하여 카테고리별 상대적 중요도를 부여하기 위한 방법으로, 두 가지 척도로 각 활동의 순위를 정하여 클라이언트가 회사의 부족한(어긋난) 부분이 무엇인지 그 부분을 바로잡는 것이 얼마나 용이한지 어려운지를 쉽게 알 수 있도록 해주는 것임



#### □ 적용절차

- Partnering maps의 두 척도인 “Potential for building customer intimacy”와 ”Current capability“를 “공공성”과 “경제성”으로 대체
- 경제성과 공공성을 두 축으로 하여 각 기술을 매핑하고, 전략적 중요성을 기준선(빨간선, 기울어진 실선)의 각도로 변환하여 기준선보다 상부에 위치

한 기술을 미래유망기술로 선정

○ 매핑결과 (타 분야의 결과는 [부록 7] 참조)

- 본 과제에서는 기준선의 각도를 결정하기 위하여 아래의 각도변환식을 사용하였음

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{S}{S - (N - SI)}\right)$$

(여기서,  $S^{17}) = 9$ ,  $N^{18}) = 13.5$ ,  $SI^{19}) = 6.842 \sim 7.637$ )

○ 적용결과: 총 31개의 기술이 도출되었음

분야	개수	기술명	기술코드
건축	2	방사능 폐기물 처리장 건설기술	A604
		입체도시형 초고층 건축기술	A305
도시	7	열섬 대응시스템 기술	B303
		한국형 u-City 기반 구축기술	B401
		입체형 도시재생 기술	B201
		입체형 첨단 지하도시 개발기술	B403
		첨단 친환경 생태도시 구축기술	B301
		입체적 도시공간 계획기술	B101
		에너지 자립형 복합도시 구축기술	B302
토목	2	u-GIS 건설정보화 기술	C406
		부유식 해양구조물 건설기술	C703
플랜트	9	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	D202
		수소융합 발전플랜트 건설 기술	D303
		3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	D103
		CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	D301
		고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	D102
		초순도 수처리 플랜트 기술	D403
		신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	D205
		원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	D302
플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	D306		

17) 설문조사의 척도값(Scale)으로 본 설문조사에서는 9점 척도를 사용하였음.

18) 적절한 수의 미래유망기술을 선정하기 위한 기준점수(Norm)로써 본 과제에서는 13.5점을 사용하였음.

19) 설문조사 항목 중 전략적 중요도(Strategic Importance)에 대한 산술평균값으로, 건축분야의 경우 6.842, 도시분야의 경우 7.309, 토목분야의 경우 6.911, 플랜트분야의 경우 7.363, 철도교통의 경우 7.060, 항공교통의 경우 7.637, 도로교통의 경우 7.432, 물류분야의 경우 7.150으로 계산되었음.

분야	개수	기술명	기술코드
철도교통	1	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	E202
항공교통	2	중소형 항공기 미래 운영 기술	F102
		차세대 지능형 공항 구축기술	F301
도로교통	6	미래형 대중교통 시스템 구축기술	G201
		자동운전시스템 기술	G302
		차세대 자동차 안전성 평가기술	G101
		u-교통정보 통합관리시스템 기술	G203
		u-Transportation 기반 구축기술	G202
		지능형 주차관리시스템 기술	G301
물류	2	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	H101
		실시간 화물운송 통합 관리기술	H104

### Ⅲ.3-4 통계자료 screening (KISTEP 총괄팀 분석)

주요 내용

- 기술우선순위 평가기법들을 적용하여 얻어진 통계결과에 대해 의미있는 결과 산출을 위한 전략적 screening\*을 통해 유망기술(안) 목록 도출

\* 3개 기법 적용된 결과목록 병합, 저 응답빈도 기술 제외, 기술실현시기 근접한 기술 선택 등

전략적 통계결과 screening 과정

① 특성분석방법의 결과 취합

- 앞서 언급된 3개의 분석방법(CSIRO 분석, 3 Factor 분석, Partnering map 분석)을 통하여 도출된 각각의 유망기술 목록을 통합하여 포괄적 기술목록 구성

## ② 기술목록에서 제외시키는 기준

- 기술목록 결과에서 설문조사에 대한 응답수가 하위 10% (5인 이하 응답)에 해당하는 기술분야 제외\*

\* 국내에 해당기술분야 전문가가 부족하거나 관련기술에 비해 상대적 필요성이 적은 분야로 판단하여 유망기술에서 전략적으로 제외

- 통합된 결과에서 해당기술의 개발가능시기·산업적용시기까지의 기간이 짧은 하위 10%의 기술분야 제외

\* 현재시점(2007년) 기준으로 개발·적용될 시기가 5년 미만으로 평가되는 기술은 개발여건이 성숙되어 곧 실용화 될 기술로 판단하여 미래유망기술 목록에서 제외

## □ 건설·교통 미래유망기술 1차 선정(안)

- 4단계의 기술특성 분석 및 기술목록 조정 결과 총 38개의 건설·교통분야 미래유망기술 1차 선정(안)을 도출

- ‘건설’분야에 24개 기술, ‘교통’분야에 14개 기술이 각각 선정

– 건설분야: 건축(3), 도시(6), 토목(8), 플랜트(7)

– 교통분야: 철도교통(3), 항공교통(3), 도로교통(5), 물류(3)

## □ 건설·교통 미래유망기술 1차 선정(안)- 38개

분야	개수	기술명	기술코드
건축	3	입체도시형 초고층 건축기술	A305
		친환경/에너지 절감형 건축기술	A401
		u-하우징 시스템 기술	A404
도시	6	입체적 도시공간 계획기술	B101
		입체형 도시재생 기술	B201
		첨단 친환경 생태도시 구축기술	B301
		에너지 자립형 복합도시 구축기술	B302
		한국형 u-City 기반 구축기술	B401
		입체형 첨단 지하도시 개발기술	B403

분야	개수	기술명	기술코드
토목	8	Modular 교량 시스템 기술	C103
		미래형 도로 설계기술	C205
		차세대 수도시설 구축기술	C306
		대심도 복합 지하플랜트 구축기술	C501
		재해 예측 및 감시기술	C601
		리얼타임 재해 대응시스템 기술	C602
		친환경 연안침식 방지기술	C702
		부유식 해양구조물 건설기술	C703
플랜트	7	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	D103
		환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	D202
		신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	D205
		수소융합 발전플랜트 건설 기술	D303
		플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	D306
		중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	D402
		초순도 수처리 플랜트 기술	D403
철도교통	3	Super KTX 기술	E101
		U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	E202
		Urban Maglev 시스템 기술	E301
항공교통	3	중소형 항공기 미래 운영 기술	F102
		항공안전 기술	F201
		차세대 지능형 공항 구축기술	F301
도로교통	5	차세대 자동차 안전성 평가기술	G101
		교통안전 향상 시스템 기술	G102
		미래형 대중교통 시스템 구축기술	G201
		u-Transportation 기반 구축기술	G202
		자동운전시스템 기술	G302
물류	3	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	H101
		고효율 연계 물류시스템 기술	H102
		실시간 화물운송 통합 관리기술	H104

□ 미래유망기술 후보기술 1차(안)

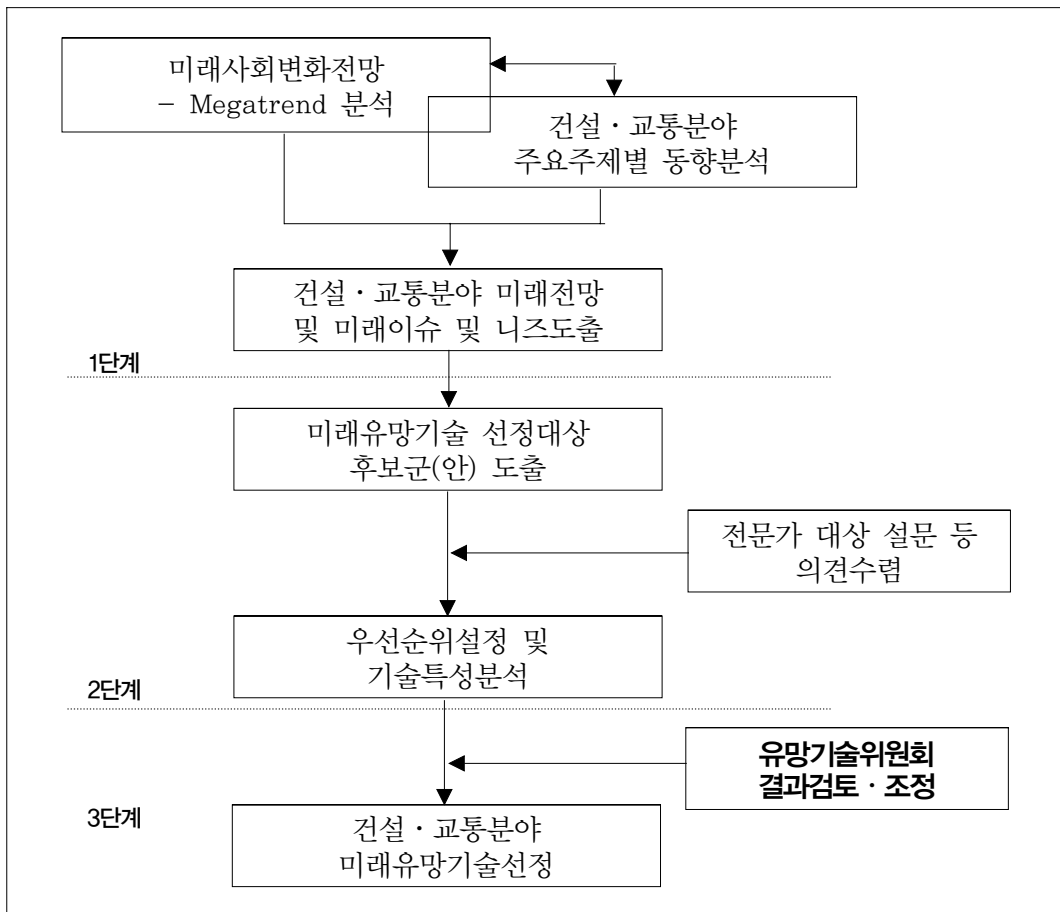
- 미래유망기술 후보군 중 38개에 속하지 않은 86개 기술은 미래유망기술 후보기술로 선정\*

\* 미래유망기술위원회의 재검토·조정을 통해 III.4절에서 후보기술군을 A, B, C군 등으로 재정의

### Ⅲ.4 미래유망기술(안) 검토 및 조정

□ 주요 연구내용

- 기술특성분석 4단계를 통해 도출된 미래유망기술 1차(안)에 대해 미래유망 기술위원회에서 검토의견 및 기술조정방향 제시
- 건설·교통분야 기존의 일반적 분류체계 (건설, 토목, 도로교통, 철도·항공 등)를 기술성격에 맞게 점·선·면·입체 등 구조화된 新 분류체계를 제시
- 미래유망기술의 기술 유사성·중복성을 제거하여 통합된 형태의 ‘기술 프로그램’(사업 프로그램 형태)단위로 미래유망기술 2차 조정(안) 제시·확정



〈그림 3-8〉 「미래유망기술 1차안 검토·조정 단계」(전체추진절차 중)

### Ⅲ.4-1 미래유망기술 1차(안) 분석

#### ① 미래유망후보기술(124개)에 대한 기술분석·평가 결과

##### 1) 건축 분야

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	기술분석 및 평가	비고
1	A101	능동형 지진 대응 건축 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
2	A102	능동형 화재 대응 건축 기술	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
3	A103	건축물 위험도 추정기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
4	A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
5	A202	미래형 신주거 모델 개발기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
6	A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임	
7	A204	유니버설 디자인 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
8	A301	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
9	A302	차세대 모듈러 건축시스템 기술	×	- 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 공공성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
10	A303	초고층 건축물 자동화 건설기술	×	- 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	기술분석 및 평가	비고
11	A304	Movable Building 건축기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
12	A305	입체도시형 초고층 건축기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높고, 전략적 중요성은 중간 정도이며, 공공성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
13	A306	u-건설현장 관리기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
14	A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	○	- 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
15	A402	건축물 친환경 해체 기술	×	- 경제성은 높고, 공공성은 중간 정도이며, 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
16	A403	건설폐기물 저감 및 재활용기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
17	A404	u-하우징 시스템 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
18	A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
19	A502	고성능 건설재료 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
20	A503	인텔리전트 건설 재료 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	기술분석 및 평가	비고
21	A504	친환경 건설재료 기술	×	- 경제성 및 공공성은 중간 정도이나, 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
22	A601	첨단산업시설 기반 구축 기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
23	A602	복합레포츠키 시설 개발 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
24	A603	차세대 원자력발전소 건설기술	×	- 응답결과가 없는 기술로, 미래유망기술로 선정하기 위한 근거가 부족함	
25	A604	방사능 폐기물 처리장 건설기술	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	

2) 도시분야

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
1	B101	입체적 도시공간 계획 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임	
2	B102	사막 및 극지도시 조성 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
3	B103	낙후지역 신주거 환경 모델링 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 낮음 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
4	B104	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)	×	- 공공성은 높고, 전략적 중요성은 중간 정도이며, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
5	B201	입체형 도시재생 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
6	B202	한국형 도시성장 관리 시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
7	B301	첨단 친환경 생태도시 구축기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
8	B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	○	- 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
9	B303	열섬 대응시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
10	B401	한국형 u-City 기반 구축기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
11	B402	지능형 라이프라인 시스템 구축기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임	
12	B403	입체형 첨단 지하도시 개발기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

3) 토목 분야

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
1	C101	초장대교량 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
2	C102	부체교 건설기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
3	C103	Modular 교량 시스템 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
4	C104	무지보 콘크리트 아치교 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
5	C105	다층 및 입체 구조형 교량 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
6	C201	도심지 도로 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
7	C202	Super Highway 건설 기술	×	- 경제성 및 공공성은 중간 정도이나, 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
8	C203	차세대 도로 포장기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
9	C204	중차량 아우토반 건설 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
10	C205	미래형 도로 설계기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
11	C301	지하매 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
12	C302	u-하천 관리시스템 기술	×	- 공공성은 높고, 전략적 중요성은 중간 정도이며, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
13	C303	하천 연계운영시스템 기술	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
14	C304	차세대 용수공급시설 구축기술	×	- 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 공공성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
15	C305	수자원 통합시스템 구축기술	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
16	C306	차세대 수도시설 구축 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	
17	C307	도시 물순환/하천 복원기술	×	- 공공성은 높고, 전략적 중요성은 중간 정도이며, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
18	C401	차세대 측량기술	×	- 전략적 중요성은 높으나, 경제성 및 공공성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
19	C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
20	C403	해양영토 관리 및 이용 기술	×	- 전략적 중요성은 높고, 공공성은 중간 정도이며, 경제 성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임	
21	C404	기후지도 작성기술	×	- 공공성은 중간 정도이나, 경제성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
22	C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 기초- 응용 단계임	
23	C406	u-GIS 건설정보화 기 술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정 도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응 용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술 로 보기 어려움	
24	C501	대심도 복합 지하플랜 트 구축기술	○	- 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정 도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
25	C502	친환경/고효율 연약지 반 처리기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	
26	C503	대단면 대심도 장대터 널 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
27	C504	차세대 굴착시스템 기 술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
28	C505	해저터널 건설기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	기술 분석·평가	비고
29	C601	재해 예측 및 감시기술	○	- 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
30	C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
31	C603	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	×	- 공공성은 중간 정도이나, 경제성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
32	C604	LCC 인프라 건설관리 시스템 기술	×	- 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성 및 공공성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
33	C605	기반시설 설계정보 표준화 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
34	C701	인공섬 조성기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
35	C702	친환경 연안침식 방지 기술	○	- 공공성 및 전략적 중요성은 높으나, 경제성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
36	C703	부유식 해양구조물 건설기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성 및 전략적 중요성은 높으나, 공공성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

4) 플랜트 분야

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
1	D101	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	×	- 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 공공성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
2	D102	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
3	D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성 및 공공성은 높으나, 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
4	D104	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	×	- 전략적 중요성은 높으나, 경제성 및 공공성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
5	D105	고안전도 지하 LNG 비축 시스템 건설 기술	×	- 공공성은 중간 정도이나, 경제성 및 전략적 중요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
6	D201	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
7	D202	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
9	D204	고효율 바이오에너지 대량생 산 플랜트 상용화 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정 도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	
10	D205	신재생에너지 고효율 복합플 랜트 기술	○	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
11	D301	CO2 저감형 대규모 브라운 가스, 수소 제조 플랜트 기술	×	- 경제성 및 전략적 중요성은 높으나, 공공성은 중 간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 기초-응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유 망기술로 보기 어려움	
12	D302	원자력 이용 대규모 수소생 산 플랜트 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용-개발 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨	
13	D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	○	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 기초-응용 단계임	
14	D304	자원개발 부유식 가스플랜트 기술	×	- 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요 성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 응답결과가 5건 이하로, 내용의 신뢰도가 의심됨 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래 유망기술로 보기 어려움	
15	D305	플랜트 건설/대구경 용접시 공, 검사 지능형 로봇 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정 도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
16	D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	
17	D401	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기술로 보기 어려움	
18	D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	
19	D403	초순도 수처리 플랜트 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	

5) 철도교통 분야

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
1	E101	Super KTX	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
2	E102	초고속 자기부상 철도시스템	×	- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
3	E201	철도 유지보수 성능개선 기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성은 중간 정도이나, 경제성 및 전략적 중요성은 낮음</li> <li>- 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> <li>- 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래 유망기술로 보기 어려움</li> </ul>	
4	E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	
5	E203	철도시스템 엔지니어링 기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임</li> <li>- 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	
6	E204	철도 종합안전 기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음</li> <li>- 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> <li>- 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래 유망기술로 보기 어려움</li> </ul>	
7	E205	철도 표준화 기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성 및 공공성은 낮음</li> <li>- 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	
8	E206	철도 시험설비 구축기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 경제성은 낮음</li> <li>- 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	
9	E301	Urban Maglev 시스템 기술	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성은 높으나, 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도임</li> <li>- 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	
10	E302	모노레일 시스템 기술	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임</li> <li>- 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임</li> </ul>	

순번	분류 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
11	E303	노면전차(LRT) 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래 유망기술로 보기 어려움	
12	E304	소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
13	E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	

6) 항공교통 분야

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
1	F101	차세대 항행 시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
2	F102	중소형 항공기 미래 운영 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 전략적 중요성은 높으나, 경제성 및 공공성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용-개발 단계임	
3	F201	항공안전 기술	○	- 전략적 중요성은 높으나, 경제성 및 공공성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	
4	F301	차세대 지능형 공항 구축 기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발은 응용 단계임	

## 7) 도로교통 분야

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
1	G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임	
2	G102	교통안전 향상 시스템 기술	○	- 공공성은 높으나, 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임	
3	G103	도로 관리 시스템 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임	
4	G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발 은 응용-개발 단계임	
5	G202	u-Transportation 기반 구축기술	○	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성 및 공공성은 높으나, 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임	
6	G203	u-교통정보 통합관리 시스템 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유 망기술로 보기 어려움	
7	G301	지능형 주차관리시스템 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성은 높고, 경제성은 중간 정도이며, 전략적 중 요성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망기 술로 보기 어려움 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유 망기술로 보기 어려움	
8	G302	자동운전시스템 기술	○	- 경제성 및 공공성은 높으나, 전략적 중요성은 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개발 은 응용 단계임	

8) 물류 분야

일련 번호	기술 코드	기술명	선정 여부	검토내용	비고
1	H101	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	○	- 경제성 및 전략적 중요성은 높으나, 공공성은 중 간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	
2	H102	고효율 연계 물류시스템 기 술	○	- 경제성은 높으나, 공공성 및 전략적 중요성은 중 간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	
3	H103	Multi-modal Handling System 기술	×	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 선진국 대비 기술은 낮은 수준이며, 기술개발은 응 용 단계임	
4	H104	실시간 화물운송 통합 관리 기술	○	- 경제성 및 전략적 중요성은 높으나, 공공성은 중 간 정도임 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	
5	H201	일관적재 지원 및 관리 시스 템 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 경제성은 중간 정도이나, 공공성 및 전략적 중요 성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 동등한 수준이며, 기술개발 은 응용-개발 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망 기술로 보기 어려움 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유 망기술로 보기 어려움	
6	H202	지하물류시스템 구축기술	×	- 경제성 및 전략적 중요성은 중간 정도이나, 공공 성은 낮음 - 선진국 대비 기술은 약간 낮은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임	
7	H203	안전운송시스템 기술	×	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도 임 - 선진국 대비 기술은 약간 높은 수준이며, 기술개 발은 응용 단계임 - 기술개발 가능시기가 2011년 이전으로, 미래유망 기술로 보기 어려움 - 기술의 산업 적용시기가 2014년 이전으로, 미래유 망기술로 보기 어려움	

## 2 미래유망기술 1차(안) - 38개 중점기술 분석

### □ 미래유망기술 1차(안) 최종결과

구 분	건설				교통				계
	건축	도시	토목	플랜트	도로교통	철도	항공	물류	
총 기술수	25	12	36	19	8	13	4	7	124
선정기술수	3	6	8	7	5	3	3	3	38

### □ 「건설분야」중점기술 (24개 기술) 선정 사유

구분	기술명	중점기술 선정사유
건축	입체도시형 초고층 건축기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 초장수명 초고층 건축기술로 입체도시를 구현하기 위한 핵심기술
	친환경/에너지 절감형 건축기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 환경친화적이고 에너지를 절감할 수 있는 건축기술로 환경 조절형 건축 시스템 기술, 시스템 통합 부재의 빌트업 기술, 지능 매트릭스형 관리 시스템 기술, 환경 기술융합형 지능 건축 시스템 기술 등을 포함
	u-하우징 시스템 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간 정도임 - 홈 오토메이션 등을 통한 u-하우징 시스템 기술로 지능형 공간구조의 현황조사 및 기타 세부요소기술, 공간 네트워킹과 지능형 공간 제공기술, 공간네트워킹 시스템 지능형 공간을 응용한 주거공간 구조기술 등을 포함
도시	입체적 도시공간 계획기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소는 높으나, 2개 요소는 중간 정도임 - 도시공간을 입체적으로 계획하는 기술로 도시계획 및 건축계획 기준 제시, 입체도시공간개발을 위한 사업화(BTL포함)방안 제시 등을 포함
	입체형 도시재생 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 노후도시를 입체적으로 재생하는 기술로 노후도 예측 및 경보시스템, 노후 건축물 및 도시기반시설 재생기술, 노후 신도시 '재생+신축 혼합형' 도시 관리계획 기술, 도시재생 건설사업 기획관리 모델 및 시뮬레이션 기술 등을 포함

구분	기술명	중점기술 선정사유
	첨단 친환경 생태도시 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 인간친화적인 친환경 생태도시 구축기술로 도시 친환경성능 평가지표 개발 및 평가, 친환경 요소기술 및 통합 설계기술, 친환경 도시건설을 위한 제도 및 정책 개발 등을 포함</li> </ul>
	에너지 자립형 복합도시 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소는 높으나, 2개 요소는 중간 정도임</li> <li>- 자족이 가능한 에너지 자립형 복합도시 구축기술로 폐열원, 신재생 에너지원, 중수원 등 복합도시 내 가용 에너지/자원의 종합검토를 통한 복합기반시설의 종류 및 용량산정, 경제적 효과분석, 기반시설의 최적화 방안 검토 등을 포함</li> </ul>
	한국형 u-City 기반 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 유비쿼터스시대의 새로운 도시로 u-City 건축기술, u-City 핵심 IT기술, u-서비스의 콘텐츠 및 운영기술, u-City 도시 관리시스템 구축 및 운영기술 등을 포함</li> </ul>
	입체형 첨단 지하도시 개발기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 신공간 창출을 위한 입체형 첨단 지하도시 개발기술로 지하 도시계획, 대규모 도심지 지하공간 건설기술, 도심지 지하공간 방재기술, 지하도시 운용기술 등을 포함</li> </ul>
토목	Modular 교량 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소는 높음</li> <li>- Modular 교량 시스템 기술로 Modular 교량부재 및 교량시스템 기술, Modular 교량시스템 설계시공기술, Modular 교량시스템 시험시공 기술 등을 포함</li> </ul>
	미래형 도로 설계기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 고령자에 대한 배려를 도로설계에 반영하고, 도로의 안전성을 높일 수 있는 도로구조를 최적화하는 기술</li> </ul>
	차세대 수도시설 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소는 높음</li> <li>- 차세대 상/중수도시설 구축기술로써, 기존 수도시설의 진단/평가 및 수처리 기술 고도화, 정수처리에서 신소재, 신기술의 요소 및 응용기술, 기존 시설 개량을 위한 의사결정이 가능한 Retrofitting 기법, 수도 시스템의 공정 재배치 등 리엔지니어링 기술 등을 포함</li> </ul>
	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소는 높음</li> <li>- 대심도에 원자력발전소와 핵폐기물처리장 및 쓰레기 매립장과 메탄가스 추출시설물 등을 클러스터화해 한 곳에 모음으로써 집단이기주의에 의한 영향 없이 환경 혐오시설물의 처리가 가능할 뿐만 아니라 이동거리가 짧아져 운송비용을 최소화 할 수 있음</li> </ul>

구분	기술명	중점기술 선정사유
	재해 예측 및 감시기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소는 높음 - 재해를 예측 및 감시하는 기술로써, 자동예/경보 시스템, Flex Sensor, 광센서기술, TRS 센싱기술, GPS 탑재기술, 원격CCTV, 실시간 자동관리기준치 산정 기법 등을 포함
	리얼타임 재해 대응시스템 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 리얼타임 재해 대응시스템 기술로써, 3D 전자지도정보 적용시스템기술의 개발, 해난 구조기술, 내화/내진성능의 향상기술 등을 포함
	친환경 연안침식 방지기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 지속가능한 연안 보존을 위한 친환경 연안침식 방지기술
	부유식 해양구조물 건설기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소는 높음 - 다양한 부유식 해양구조물을 건설하는 기술로써, 부유식 구조물 해석 및 설계기술, 부유식 구조물 시공기술, 방식기술 및 수명연장 기술, 콘크리트 부체구조물 관련 기술 등을 포함
플랜트	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - data/knowledge/rule 구축, 요소부품/모듈 데이터 개발 및 u-가상환경 통합 Simulator, 플랜트 기획/타당성 평가 전문가시스템, 디지털 플랜트 Design 검증 기술 등을 포함
	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 재생에너지 복합이용(태양광발전, 소수력발전, 저밀도 열원이용 열펌프 시스템 등) 기술, 복합플랜트의 종합설계 및 시공기술 등을 포함
	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 에너지원간 전력연계 기술 및 친환경 설계/시공 표준모델 개발
	수소융합 발전플랜트 건설 기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 수소융합발전플랜트 모듈화 시공기술, 수소융합 원자력플랜트 O&M 설비기술, 안전성 및 신뢰성 확보 플랜트 건설기술 등을 포함
	플랜트 u-PLM 최적화 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 플랜트 u-건설 관리, 설계, 시공 최적화 기술로써, 표준모델 개발, u-기반 대규모 플랜트 자재관리 최적화 기술, u-시공성, u-정비성을 고려한 플랜트 PLM 최적화 전문가시스템 등을 포함
	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 도서, 해안 환경을 고려한 중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술로써, 고신뢰성을 담보할 수 있는 핵심 담수화플랜트 기기 개발, 고신뢰성 운전을 고려한 중소규모 담수화플랜트 설계 전문가시스템, 중소규모 담수화플랜트 도입 타당성 평가 전문가시스템 기술 등

구분	기술명	중점기술 선정사유
	초순도 수처리 플랜트 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음</li> <li>- 초순도 수처리 플랜트 기술로써, 설계/시공 표준모델 개발, 초순도 수처리 핵심 공정기술 개발, 고신뢰도 수처리 플랜트 제어 기술 개발 등을 포함</li> </ul>

□ 「교통분야」중점기술 (14개 기술) 선정 사유

구분	기술명	비고
철도	Super KTX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 최고속도 400km/h 이상의 고효율, 고성능 동력분산식 초고속 열차 개발</li> </ul>
	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- RFID, 전자태그 등 유비쿼터스 기술 응용은 철도 시스템 구축 및 운영 기술 개발</li> </ul>
	Urban Maglev 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음</li> <li>- 도시형 자기부상열차 시스템 기술 개발</li> </ul>
항공	중소형 항공기 미래 운영 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음</li> <li>- 미래교통수요에 대비한 중소형 항공기와 관련된 차세대 항공기술 및 항공기 인증기술개발</li> </ul>
	항공안전 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음</li> <li>- 공역(Airspace)에서 운용되는 유-무인 비행체의 안전을 보장하고 사고 발생율을 낮추며, 사고시 생존성을 향상시키기 위한 기술</li> </ul>
	차세대 지능형 공항 구축기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 새로운 가치를 창출할 수 있는 첨단기술을 접목하여 유비쿼터스 환경에 적합한 공항 운영체계를 포함한 시스템</li> </ul>
도로 교통	차세대 자동차 안전성 평가기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매력도와 연구실현성이 매우 높음</li> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음</li> <li>- 하이브리드 자동차 등 신개념 자동차의 성능 및 안전성 평가와 관련된 기술개발</li> </ul>
	교통안전 향상 시스템 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음</li> <li>- 보행자와 자동차, 자동차와 도로인프라 등 도로교통과 관련된 안전성 향상에 관한 기술 및 교통사고 분석기술</li> </ul>

구분	기술명	비고
	미래형 대중교통 시스템 구축기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 매우 높음 - 교통 약자 등 이용자에 특화된 대중교통체계 마련 및 대중교통을 우선적으로 고려한 지능형 교통체계 구축
	u-Transportation 기반 구축기술	- 매력도와 연구실현성이 매우 높음 - 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 유비쿼터스 기술을 기반으로 한 교통 운영 및 관리 기술로써, 교통운영 및 시스템 평가기술, 유비쿼터스 기반 교통정보 기술 등을 포함
	자동안전시스템 기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 도로 인프라, 차량 및 운전자 사이의 다양한 정보를 수집, 분석, 제공하여 자동안전을 가능케 하는 제반기술개발
물류	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 다자간 물류 정보의 효율적, 체계적인 관리를 위한 첨단 물류 정보시스템
	고효율 연계 물류시스템 기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 1개 요소가 높음 - 물류운영개선기술, 도시 내 근거리 화물수송을 위한 신운송수단, 고속 화차 등을 이용한 원거리 신운송수단
	실시간 화물운송 통합 관리기술	- 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 중에서 2개 요소가 높음 - 화물차 이동, 주차, 과적 등 화물운송에 관한 통합정보 시스템 구축

### Ⅲ.4-2 미래유망기술 1차(안) 위원회 검토

#### ① 주요 검토·조정 의견

##### 위원회 개최 개요

- 기 선정된 미래유망후보기술군에 대한 분야별 설문조사, 관련분야 전문가 의견수렴, 4단계의 기술 특성분석을 토대로 선정된 건설·교통 미래유망기술 도출 1차안(38개 기술) 결과에 대한 검토를 위해 제3차 미래유망기술위원회(2007년 5월28일) 개최

##### 미래유망기술 최종선정 방향에 대한 미래유망기술위원회 검토의견

- 기술의 미래지향성을 우선적으로 고려하고, 미래지향적인 기술이라 하더라도 해당분야 기술 선진국의 개발상황 및 상용화 여부에 대한 논의 후 삭제 또는 포괄적인 기술로의 대체 등을 검토
- 건설·교통분야 전반에 걸쳐 주요 키워드 별로 기술을 통합하여 중복성을 제거하고, 유사한 기술을 묶어 ‘프로그램’화하여 기술 크기 조정
- 건설·교통분야 미래유망기술(프로그램)을 특성에 따라 점, 선, 면 및 입체 등으로 보다 구조적인 기술분류 체계로 제시
- 또한, 미래유망기술(프로그램)을 기술이 적용되는 목적성\*에 따른 특성분석도 포함시키는 것이 바람직
  - \* 해외·국내, 대도시·중소도시, 신축·재생, 에너지·환경, 첨단·기초기술 등
- 건설교통 분야의 하드웨어 구축에 관한 R&D 뿐 아니라 소프트웨어 측면의 표준화, 제도·규정 등에 관련된 타 분야·학문과의 연계 프로그램(경영, 금융, 문화 등)을 독립적인 연구주제로 제시할 필요

## 2 미래유망기술 1차(안) 38개 기술에 대한 검토의견

○ 제3차 미래유망기술위원회에서 논의된 미래유망기술 1차안 검토의견 요약

분야	분류 코드	기술명	기술특성 분석 결과	위원 의견	1차안(5.28) 위원회검토의견
건축	A305	입체도시형 초고층 건축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 경제성 높음, 전략적 중요도 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 입체도시 건설기술로 구성
	A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	(공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 환경친화형 건설기술로 구성
	A404	u-하우징 시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, u-City 구현기술로 구성 - 건설부문에서 니즈를 제시할 수 있는 분야로써 IT부문과 협력 필요
도시	B101	입체적 도시공간 계획기술	(매력도, 연구실현성 높음. 경제성 높음, 공공성, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 입체도시 건설기술로 구성
	B201	입체형 도시재생 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 입체도시 건설기술로 구성 - 기술들을 “신축”과 “재생”의 개념(적용대상)으로 구분해볼 필요성 있음

분야	분류 코드	기술명	기술특성 분석 결과	위원 의견	1차안(5.28) 위원회검토의견
	B301	첨단 친환경 생태 도시 구축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 환경친화형 건설기술로 구성 - 기술들을 “대도시”와 “중소도시”의 개념(적용지역)으로 구분해볼 필요성 있음
	B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	(경제성 높음, 공공성, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 에너지 자립형 건설기술로 구성
	B401	한국형 u-City 기반 구축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, u-City 구현기술로 구성
토목	C103	Modular 교량 시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성 높음, 경제성, 전략적 중요성 중간)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 도심지에서의 급속시공 등에 필요한 기술이라고 판단되나, 기술의 크기가 작고, 이미 실현되고 있는 기술임
	C205	미래형 도로 설계 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 도로기술로 구성 - 미래 도로교통을 위한 인프라로서의 접근이 필요
	C306	차세대 수도시설 구축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 수자원 관리기술로 구성
	C501	대심도 복합 지하 플랜트 구축기술	(공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 2015~2020년을 기준으로 할 때, 기술적으로 뿐만 아니라 사회적으로 실현되기가 어려움
	C601	재해 예측 및 감시기술	(공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 재해·재난 대응기술로 구성 - 재해(자연)와 재난(인공)을 통합하여 접근할 필요가 있음
	C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 재해·재난 대응기술로 구성
	C702	친환경 연안침식 방지기술	(공공성, 전략적 중요성 높음, 경제성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 해양관리 건설기술로 구성
	C703	부유식 해양구조물 건설기술	(매력도, 연구실현성 높음. 경제성, 전략적 중요성 높음, 공공성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 해양관리 건설기술로 구성

분야	분류 코드	기술명	기술특성 분석 결과	위원 의견	1차안(5.28) 위원회검토의견
플랜트	D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 높음)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 외국의 설계 및 소프트웨어를 사용하고 있는 현실로, 현재 우리나라에서 개발을 시작하기에는 어려움이 있음 - 표준의 개념도 고려해야 함
	D202	환경친화형 도시 기반 복합플랜트 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 환경친화형 건설기술로 구성
	D205	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	(공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 에너지 자립형 건설기술로 구성
	D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	(공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 2015~2020년을 기준으로 할 때, 기술적으로 뿐만 아니라 사회적으로 실현되기가 어려움
	D306	플랜트 u-PLM최적화 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 기술의 크기가 작고 현재 실현 중이거나 곧 실현될 예정의 기술임
	D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	×	- 미래유망기술로 부적합 - 우리나라 및 외국의 일부지역에 적용될 수 있는 기술로 판단되나, 기술의 크기 및 개발정도를 볼 때 미래유망기술로 선정될 정도는 아님
	D403	초순도 수처리 플랜트 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 경제성 높음, 공공성, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 수자원 관리기술로 구성
철도	E101	Super KTX	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 철도기술로 구성
	E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 철도기술로 구성
	E301	Urban Maglev 시스템 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 철도기술로 구성

분야	분류 코드	기술명	기술특성 분석 결과	위원 의견	1차안(5.28) 위원회검토의견
항공	F101	차세대 항행시스템 기술	(공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 중간)	△	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 항공기술로 구성 - 1차안에는 포함되어 있지 않았으나, 항공과 관련하여 “관제”가 중요하다는 인식의 공감대 형성
	F102	중소형 항공기 미래 운영 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 전략적 중요성 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시킬지 여부 향후 검토, 미래 항공기술로 구성
	F201	항공안전 기술	(전략적 중요성 높음, 경제성, 공공성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 항공기술로 구성
	F301	차세대 지능형 공항 구축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 항공기술로 구성
도로	G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 도로기술로 구성
	G102	교통안전 향상 시스템 기술	(공공성 높음, 경제성, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 도로기술로 구성
	G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	(매력도, 연구실현성 높음. 공공성, 경제성 및 전략적 중요성 모두 높음)	△	- 미래유망기술에 포함시킬지 여부 향후 검토, 미래 도로기술로 구성
	G202	u-Transportation 기반 구축 기술	(매력도, 연구실현성 높음. 경제성, 공공성 높음, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 미래 도로기술로 구성
	G302	자동운전시스템 기술	(경제성, 공공성 높음, 전략적 중요성 중간)	△	- 미래유망기술에 포함시킬지 여부 향후 검토, 미래 도로기술로 구성
물류	H101	지능형 물류통합 정보시스템 구축 기술	(경제성, 전략적 중요성 높음, 공공성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 물류 고도화기술로 구성
	H102	고효율 연계 물류 시스템 기술	(경제성 높음, 공공성, 전략적 중요성 중간)	○	- 미래유망기술 포함시키되, 물류 고도화기술로 구성
	H104	실시간 화물운송 통합 관리기술	(경제성, 전략적 중요성 높음, 공공성 중간)	○	- 미래유망기술에 포함시키되, 물류 고도화기술로 구성

### 3 미래유망기술 1차(안)에 대한 기술조정(프로그램화)의견

#### □ '건설'분야 24개 중점기술에 대한 기술 조정방향 의견

- 선정된 기술이 미래지향적인지, 미래지향적 기술이라도 해당 분야 기술선진국의 개발상황 및 상용화 여부 검토, 포괄기술 대체여부 검토
- 건축과 도시기술은 '입체도시', '에너지', '친환경', '수자원' 등 주요 키워드 별로 기술을 통합하여 중복성 제거방향으로 검토
  - 건축기술 중 '입체도시형 초고층건축기술'과 도시기술의 '입체형 도시공간 계획기술', '입체형 도시재생기술', '입체형 첨단 지하도시 개발기술' 등으로 세분한 기술을 '입체도시 건설기술'로 통합
  - 건축과 도시기술 중 에너지 및 환경분야와 관련된 기술을 '친환경 고효율 에너지 절감형 건설기술'로 통합할 경우, 건축기술의 '친환경/에너지 건축 기술', 도시기술의 '첨단 친환경 생태도시 구축기술', '에너지 자립형 복합 도시 구축기술' 등을 포괄할 수 있음.
  - 또한, 건축기술의 'U-하우징 시스템 기술'과 도시기술의 '한국형 U-City 기반 구축기술'을 'U-City 구현기술'로 통합
- 토목분야의 경우 첨단자재 등 자재와 관련하여 IT, NT 등 첨단 기술과의 융합기술에 대한 고려가 필요하며, 우리나라의 경우 전반적으로 하드웨어와 관련된 연구개발에 치중한 면이 있으므로 토목 시스템에 대한 생산성 향상 및 안전 분야는 꼭 언급할 필요가 있음.
  - 'Modular 교량 시스템 기술'은 기술의 범위가 애매하고, 작아 미래유망기술로 보기 어렵기 때문에, '대심도 복합지하플랜트구축기술'은 현실성이 희박하기 때문에 삭제함. 또한, '미래형 도로 설계기술'은 교통분야의 '미래도로기술'분야에 포함
  - '재해 예측 및 감시기술', '리얼 타임 재해 대응시스템 기술' 등은 '재해 및 재난 대응기술'로 구분하여 따로 구분할 필요가 있음.
  - '친환경 연안침식 방지기술'과 부유식 해양구조물 건설기술'은 '친환경 항만 및 해양건설기술'로 통합
- 플랜트분야 기술들의 경우 선진국에서 이미 개발하여 상용화된 기술이거나

다른 분야 기술과 중복성이 많아 통합하거나 삭제

- ‘3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계기술’, ‘플랜트 u-PLM 최적화 기술’, ‘중소규모 고신뢰성 담수화 시스템기술’ 등은 선진국에서 이미 개발하여 상용화에 있으므로 삭제
- ‘환경친화형 도시기반 복합플랜트기술’과 ‘신재생에너지 고효율 복합플랜트기술’ 등은 건축기술의 ‘친환경 고효율 에너지 절감형 기술’에 포함
- ‘초순도 수처리 플랜트 기술’은 토목기술의 ‘차세대 수도시설 구축기술’과 통합하여 따로 ‘수자원 개발 및 관리 기술’로 구분하여 따로 논의할 필요가 있음.
- ‘수소융합 발전플랜트 건설기술’은 실현성이 없으므로 삭제

□ ‘교통’분야 14개 중점기술에 대한 세부 검토의견

- 선정한 기술을 미래도로기술, 미래철도기술, 미래항공기술 및 물류고도화 기술 등으로 구분하되, 하드웨어적인 기술 이외의 소프트웨어, 표준, 제도 등을 포함하여 논할 수 있는 정책 연구 프로그램이 필요
- 교통분야에서는 제어기술의 중요성이 강조되고 있으므로 위성 등을 활용한 자전거, 차량, 열차, 항공기 등을 통제하고 정확한 정보를 신속하게 제공할 수 있는 ‘차세대 항행시스템 기술’ 추가를 적극적으로 고려할 필요가 있음.

□ 기타 논의된 사항

- 건설교통분야의 기술을 논할 때, 철학 및 방향성 등 미래에 대한 큰 그림을 먼저 정립하여 제시한 후, 세부기술에 대한 논의가 이루어져야 함.
- 건설교통기술을 구분할 때, 점, 선, 면 및 입체 등을 구분의 한 축으로 하고, 또한 구조물, 목적성 및 기초자원 분야 등을 다른 한 축으로 하여 세부기술을 재구성하는 방안도 생각할 수 있음.
- 초고층건물 건축기술 등은 관련 시장이 크게 형성될 것으로 전망할 수는 없으나, 실현을 통해 얻을 수 있는 기술적 파급효과가 클 것으로 전망되어 선정하였으나, 기존 VC-10 등 다른 프로그램에서 언급되었고, 그 내용 또한 일본 등에서 이미 실현되었거나 목표를 상향조정되었으므로 그 처리 방안을 고민할 필요가 있음.

- 향후 인구구조의 변화를 고려하고, 수도권과 지방의 차이점을 살릴 수 있는 방향으로 기술에 대한 고민을 할 필요가 있음.
  - 서울 등 수도권은 Mega-City화를 고려하여 입체도시 및 초고층화 등의 기술을 포함하여 언급할 수 있고, 중소도시 및 신도시의 경우 친환경 및 에너지 관련 기술과 도시재생, 생태도시 등을 요소기술로 포함할 수 있음.
- 하드웨어에 관한 연구개발 뿐 아니라 경영, 금융, 문화 등 타 분야 및 산업과의 연계성을 고려하여, ‘건설교통과 경영’, ‘건설교통기술의 융합·디지털화’, ‘건설교통과 문화’ 등으로 따로 분류하여 논의
  - 보다 자세한 내용은 IV장에서 언급하기로 함

### Ⅲ.4-3 미래유망기술 2차(안) 구성

#### ① 미래유망기술 최종(안) 마련을 위한 분류체계 수정 방향

- 기존 미래유망기술 1차(안) 도출결과는 기존보고서에 제시된 일반적 분류체계 (건설, 토목, 도로교통, 철도·항공 등)으로 분류됨
- 미래유망기술 2차 조정(안)에서는 건설·교통 분야의 기술성격에 맞도록 점·선·면·입체 등의 개념을 도입, 미래유망기술을 맵핑하고, 도출된 미래유망기술들을 몇 개의 프로그램으로 그룹핑하여 기술간의 연관성을 파악하기 쉽도록 새롭게 제시\*함.

\* 정부의 R&D 투자 사업·프로그램 단위로 적합하도록 구성

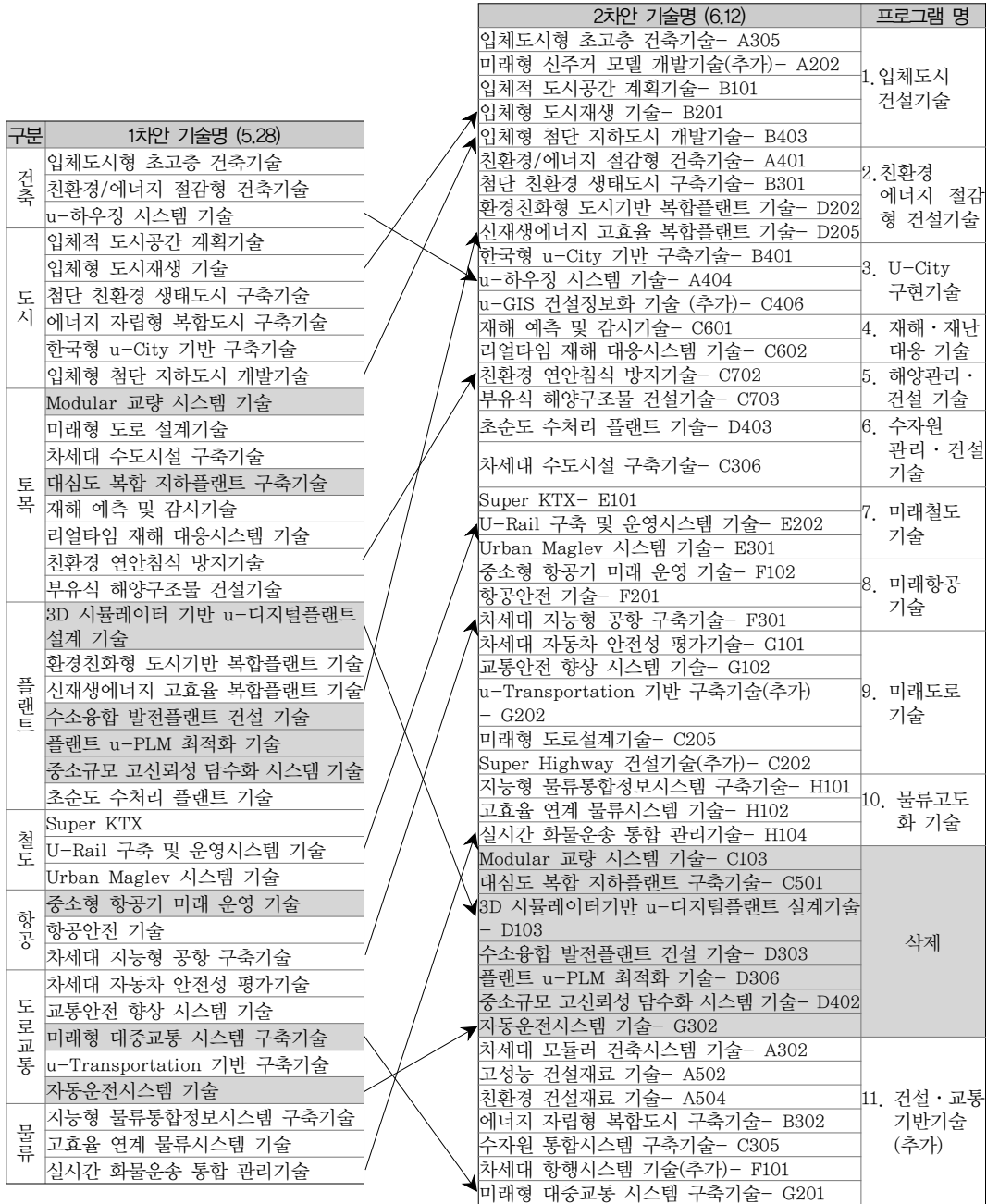
- 미래유망기술 후보군을 해당기술이 적용되는 대상 및 특성에 따라 점(0D), 선(1D), 면(2D) 및 입체(3D) 등으로 분류체계를 새롭게 정의·제시함
- 또한, 기술수요자 중심에 따른 기술분류 4개 카테고리\*에 따라 기술을 구분하여 matrix 형태의 기술분류체계를 구성하여 함께 제시함 (아래 표 참조, 기술명은 분류코드([부록.8]) 참조)

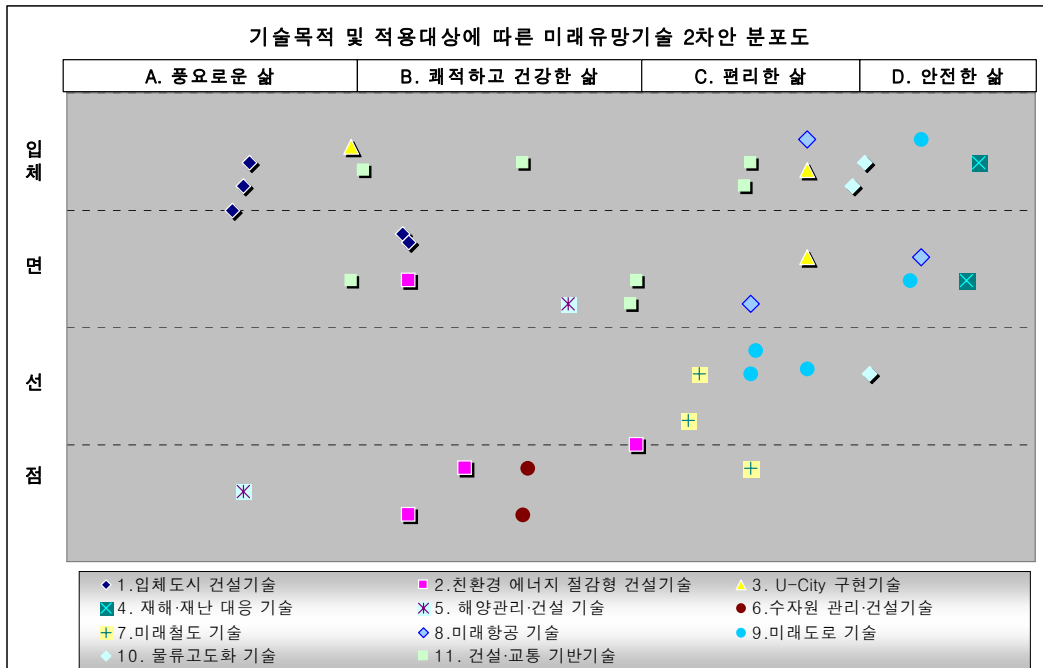
\* ‘풍요로운 삶’, ‘쾌적하고 건강한 삶’, ‘편리한 삶’, ‘안전한 삶’, II.3절 참조

미래 사회 니즈 기술 특성	A. 풍요로운 삶				B. 쾌적하고 건강한 삶				C. 편리한 삶				D. 안전한 삶				
	여가 활동	지역 개발	신공간 창출	해외 건설시장 확대	생산성 향상	주거환경 개선 도시재생	지구 온난화 대응	물 환경 개선	국토 자원 관리	순환형 사회 형성	편리한 이동 수단	지능형 교통 시스템	지능화 된 생활 환경	효율적 물류 시스템	교통 사고	자연 재해	화재, 구조물 붕괴
입체 (System, Network)	A204	A301 A305 B101 B403 C504	A302 A306 C406 C605 D306	B202 A201	B303	C302 C303 C305 D402	C402	C403 C502 C702	A403 A504 B302	E305	F101 G103 G201 G203 G302	A404 F301	H101 H102 H103 H201 H202	G102 H203	C603 C604 D104		
면	B104	B102 C701	A501 A502 A503	A202 B201 B301	C404 C405						E205 E206 F102	B401 C401	F201 G101	C601			
신										C201 C202 C203 E101 E102 E301 E302 E303 E304	E203 E202 G202	B402 C205	C204 H104	E201 E204			
점	A203 A602	A601 C102 C104 C105 B103 C101	C505 C703 D105	D101 D102 D304	A303 C103 D305	A603 D204 D205 D301 D302 D303	C304	C301 C306 D401 D403	A401 A402 A604 D201 D203	C503	E202 G301			A101	A102 A103		

## 2 미래유망기술(프로그램) 2차(안) 재구성

- 기존 미래유망기술 1차(안)과 비교하여 유사 후보기술을 묶어 중복성을 제거하고, 프로그램 형태의 미래유망기술 2차(안) 재구성
- 총 11개 미래유망기술(프로그램)과 39개 세부기술로 제시





**[참고] 점(0D), 선(1D), 면(2D) 및 입체(3D)특성에 해당되는 미래유망기술 사례**

- 점(0차원)특성 기술의 예- 전천후 문화관 건설기술(A203), 부유식 해양구조물 건설기술(C703) 등
- 선(1차원)특성 기술의 예- 차세대 용수공급시설 구축기술(C304), 지능형 라이프 라인 시스템 구축기술(B402), U-Rail 구축·운영기술(E202) 등
- 면(2차원)특성 기술의 예- 해양영토 관리 및 이용기술(C403), 첨단 친환경 생태 도시 구축기술(B301) 등
- 입체(3차원)특성기술의 예- 입체적 도시공간 계획 기술(B101), 입체도시형 초고층 건축기술(A305) 등

### Ⅲ.4-4 미래유망기술 2차(안) 기술분석 결과

- 미래유망기술 2차(안)에 대한 특성분석 결과 및 위원회 검토
  - 미래유망기술 2차(안)에 대해 기술 프로그램 개요, 구성 세부(요소)기술, 기술 특성 분석을 각각 제시하였으며, 이에 대한 위원회 검토의견을 반영하였음
  - 또한, 구성된 프로그램별로 목표시장(해외, 국내), 파급효과(경제성, 공공성), 기술성향(기반기술, 선도기술)의 3개 축에 따라기술특성을 분석하였고 그 결과를 레이다맵(radar map) 그래프로 도시하였음.

□ 미래유망기술 2차(안) 특성분석 및 위원회 검토의견

1. 입체도시 건설기술						
기술 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입체도시를 구현하기 위한 초고층 건축기술로써, 초장수명 입체도시형 초고층 건축물 구조 시스템 기술, 입체도시형 초장기 내구성을 가진 구조재료 기술, 초장수명화에 대응한 변화 풍부한 가변성과 리모델링 대응성을 갖춘 공간 구성시스템 기술, 입체도시형 초고층 건축물 대응 이동수단 및 쾌적한 동선 기술 등을 포함</li> <li>- 도시공간을 입체적으로 계획하는 기술로써, 도시계획 및 건축계획 기준 제시, 입체도시공간개발을 위한 사업화(BTL포함)방안 제시 등을 포함</li> <li>- 노후도시를 입체적으로 재생하는 기술로써, 노후도 예측 및 경보시스템, 노후 건축물 및 도시기반시설 재생기술, 노후 신도시 '재생+신축 혼합형' 도시 관리계획 기술, 도시재생 건설사업 기획관리 모델 및 시뮬레이션 기술 등을 포함</li> <li>- 신공간 창출을 위한 입체형 첨단 지하도시 개발기술로써, 지하 도시계획, 대규모 도심지 지하공간 건설기술, 도심지 지하공간 방재기술, 지하도시 운용기술 등을 포함</li> </ul>					
구성 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입체도시형 초고층 건축기술 (A305)</li> <li>- 미래형 신주거 모델 개발기술(A202)</li> <li>- 입체적 도시공간 계획기술 (B101)</li> <li>- 입체형 도시재생 기술 (B201)</li> <li>- 입체형 첨단 지하도시 개발기술 (B403)</li> </ul>					
기술 특성	<b>위원회 평가결과</b>					
	목표시장		파급효과		기술성향	
	해외	국내	경제성	공공성	기본 기술	선도 기술
	3	3.5	3.4	4	3.5	4
파급 효과	기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 용도와 기능공간 및 녹지를 입체적으로 전개한 복합용도의 입체도시형 초고층 건축물 건설을 위한 설계 및 건설기술 확보</li> <li>- 노후 건축물 및 도시기반시설 재생기술 확보</li> </ul>				
	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초고층 빌딩을 통한 동종 및 이종산업의 집적, 거래비용 감소 및 시너지 효과 등을 통한 집적의 경제효과 발생</li> <li>- 도시재생을 통한 자원이용의 효율화 및 주거환경 수준의 제고</li> </ul>				
	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 건설기술 및 건설업체의 경쟁력 제고</li> <li>- 초고층 빌딩으로 인한 국제적 위상 강화 및 지역발전을 위한 랜드마크 기능 수행</li> <li>- 지방 도시재생을 통한 지역경제 활성화 및 국토균형 발전에 기여</li> </ul>				

## 2. 친환경·에너지절감형 건설기술

기술 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경친화적이고 에너지를 절감할 수 있는 건축기술로써, 환경 조절형 건축 시스템 기술, 시스템 통합 부재의 빌트업 기술, 지능 매트릭스형 관리 시스템 기술, 환경 기술 융합형 지능 건축 시스템 기술 등을 포함</li> <li>- 인간친화적인 친환경 생태도시 구축기술로써, 도시 친환경성능 평가지표 개발 및 평가, 친환경 요소기술 및 통합 설계기술, 친환경 도시건설을 위한 제도 및 정책 개발 등을 포함</li> <li>- 환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술로써, 음식물쓰레기의 하수병합처리 및 슬러지 자원화, 정수시설 및 하수처리시설의 재생에너지 복합이용(태양광발전, 소수력발전, 저밀도 열원이용 열펌프시스템 등) 기술, 에너지 이용시설의 다단계 구축 기술(발전 및 냉난방 CHP), 발전시설, 소각시설, 하수처리시설 및 에너지 공급시설(수소, 열) 등과의 연계, 복합플랜트의 종합설계 및 시공기술 등을 포함</li> <li>- 신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술로써, 설계/시공 표준모델 개발, 에너지원간 전력연계 기술 및 친환경 설계/시공 표준모델 개발, 설계 전문가시스템, 신재생에너지 복합플랜트 도입 타당성 평가 기술 등을 포함</li> </ul>											
구성 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경/에너지 절감형 건축기술 (A401)</li> <li>- 첨단 친환경 생태도시 구축기술 (B301)</li> <li>- 환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술 (D202)</li> <li>- 신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술 (D205)</li> </ul>											
기술 특성	<b>위원회 평가결과</b>											
목표시장		파급효과		기술성향								
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술							
	3	4.2	4	3.7	4.5	3.5						
파급 효과	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; vertical-align: top;">기술적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화협약 대응 및 친환경 건설기술 관련 국제 경쟁력 확보</li> <li>- 지속가능한 도시만들기 기반기술 확보 및 해외 수출</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">사회 및 경제적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원순환, 에너지 자급율 향상 및 도심 열섬현상 완화 등을 통한 도시 공간의 생태적 건전성 확보</li> <li>- 도심 생태하천, 생태호수, 생태공원 등의 확충을 통한 국민 삶의 질 향상 도모</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">전략 및 정책적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ET, BT, 에너지 및 건설교통산업의 융합화를 통한 신성장 동력 및 신규시장 개척</li> <li>- 자원 및 에너지 절감을 통한 환경부하 저감 및 매립장 확보 문제 등의 환경문제 완화</li> </ul> </td> </tr> </table>						기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화협약 대응 및 친환경 건설기술 관련 국제 경쟁력 확보</li> <li>- 지속가능한 도시만들기 기반기술 확보 및 해외 수출</li> </ul>	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원순환, 에너지 자급율 향상 및 도심 열섬현상 완화 등을 통한 도시 공간의 생태적 건전성 확보</li> <li>- 도심 생태하천, 생태호수, 생태공원 등의 확충을 통한 국민 삶의 질 향상 도모</li> </ul>	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ET, BT, 에너지 및 건설교통산업의 융합화를 통한 신성장 동력 및 신규시장 개척</li> <li>- 자원 및 에너지 절감을 통한 환경부하 저감 및 매립장 확보 문제 등의 환경문제 완화</li> </ul>
기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후변화협약 대응 및 친환경 건설기술 관련 국제 경쟁력 확보</li> <li>- 지속가능한 도시만들기 기반기술 확보 및 해외 수출</li> </ul>											
사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원순환, 에너지 자급율 향상 및 도심 열섬현상 완화 등을 통한 도시 공간의 생태적 건전성 확보</li> <li>- 도심 생태하천, 생태호수, 생태공원 등의 확충을 통한 국민 삶의 질 향상 도모</li> </ul>											
전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ET, BT, 에너지 및 건설교통산업의 융합화를 통한 신성장 동력 및 신규시장 개척</li> <li>- 자원 및 에너지 절감을 통한 환경부하 저감 및 매립장 확보 문제 등의 환경문제 완화</li> </ul>											

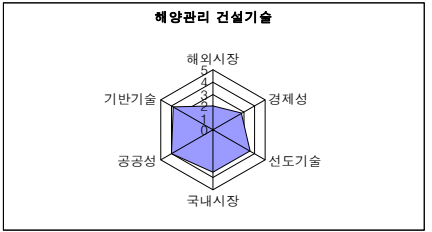
3. u-City 구현기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 홈 오토메이션 등을 통한 u-하우징 시스템 기술로써, 지능형 공간구조의 현황조사 및 기타 세부요소기술, 공간 네트워킹과 지능형 공간 제공기술, 공간네트워킹 시스템 지능형 공간을 응용한 주거공간 구조기술 등을 포함</li> <li>- 유비쿼터스시대의 새로운 도시로써, u-City 건축기술, u-City 핵심 IT기술, u-서비스의 콘텐츠 및 운영기술, u-City 도시 관리시스템 구축 및 운영기술 등을 포함</li> <li>- u-GIS를 기반으로 한 건설정보화 기술로써, 무선 자동 측정 및 관리, 유비쿼터스 기반기술, PDA를 이용한 측정 및 관리 시스템 및 통합관리 기술, 3D 건축물 관리시스템 등을 포함</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u-하우징 시스템 기술 (A404)</li> <li>- 한국형 u-City 기반 구축기술 (B401)</li> <li>- u-GIS 건설정보화 기술 (C406)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3.7</td> <td>3.7</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>u-City 구현기술</p> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	4.5	4	4	4	3.7	3.7
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
4.5	4	4	4	3.7	3.7																				
<p>파급 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술적 효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 최고수준의 IT인프라를 기반으로 u-City 구축을 위한 건설산업과 IT산업의 국제경쟁력 동반 상승</li> <li>- 건설분야 중심의 도시개발과 IT기술의 통합 개발</li> </ul> </li> <li>- 사회 및 경제적 효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 홈 실현 및 지식기반에 의한 문화, 행정, 교육 등 복합 생활서비스 제공을 통하여 국민의 주거편의성 증진</li> <li>- 대규모 인프라 구축 및 신규서비스 도입 등으로 인한 투자확대로 신산업 창출 및 관련산업 활성화</li> </ul> </li> <li>- 전략 및 정책적 효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시정책의 새로운 패러다임 제시를 통한 국토균형발전 기반 마련 및 도시경쟁력 제고</li> <li>- 세계최고수준의 u-City를 조기 구현함으로써 지역개발 및 생활환경 고도화와 관련된 기술 및 서비스의 해외진출 가능</li> </ul> </li> </ul>																								

#### 4. 재해·재난 대응기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재해를 예측 및 감시하는 기술로써, 자동예/경보 시스템, Flex Sensor, 광센서기술, TRS 센싱기술, GPS 탑재기술, 원격CCTV, 실시간 자동관리기준치 산정 기법 등을 포함</li> <li>- 리얼타임 재해 대응시스템 기술로써, 3D 전자지도정보 적용시스템기술의 개발, 해난 구조기술, 내화/내진성능의 향상기술 등을 포함</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재해 예측 및 감시기술 (C601)</li> <li>- 리얼타임 재해 대응시스템 기술 (C602)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>4.1</td> <td>4.2</td> <td>4.2</td> <td>3.7</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	2.5	3	4.1	4.2	4.2	3.7
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
2.5	3	4.1	4.2	4.2	3.7																				
<p>기술적 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 홍수 등의 재해 관리기술과 사회기반시설물의 재난 방지기술의 개발을 통한 피해 최소화</li> <li>- 동남아 저개발국가를 대상으로 한 기술지원능력 확보</li> </ul>																								
<p>파급 효과</p>	<p>사회 및 경제적 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가뭄, 홍수 등의 재해와 시설물 붕괴 등의 재난으로부터 자유로운 사회 구현</li> <li>- IT 인프라를 활용한 고품질의 기상정보 및 GIS 등을 활용한 재해 예측 및 대응시스템을 통한 재해의 사전 예방 및 피해 최소화</li> </ul>																								
<p>전략 및 정책적 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통합시스템 기술을 이용한 재해 및 재난 모니터링 기술을 개발함으로써 국가 방재업무의 효율성 극대화</li> <li>- 국민생활에서 수재해의 안전도 확보를 통한 정부정책의 신뢰도 향상</li> </ul>																								

## 5. 해양관리 건설기술

기술 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속가능한 연안 보존을 위한 친환경 연안침식 방지기술</li> <li>- 다양한 부유식 해양구조물을 건설하는 기술로써, 부유식 구조물 해석 및 설계기술, 부유식 구조물 시공기술, 방식기술 및 수명연장 기술, 콘크리트 부체구조물 관련 기술 등을 포함</li> </ul>						
구성 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 연안침식 방지기술 (C702)</li> <li>- 부유식 해양구조물 건설기술 (C703)</li> </ul>						
기술 특성	<b>위원회 평가결과</b>						 <p>해양관리 건설기술 평가 그래프는 육각형 차트를 보여줍니다. 축은 해외시장, 국내시장, 선도기술, 공공성, 기반기술, 경제성입니다. 그래프는 '기반기술'과 '선도기술'이 각각 4와 3.8로 가장 높게 평가된 것을 보여줍니다.</p>
	목표시장		파급효과		기술성향		
	해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	
2	2.7	3.5	3.5	4	3.8		
파급 효과	기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부유식 구조물에 공항, 항만, 레저시설 건설을 통하여 국토개발을 위한 새로운 영역을 개발할 수 있는 기술적 기반 확보</li> <li>- 해외 신규 건설사업 참여를 위한 기술 확보</li> <li>- 연안침식 문제해결을 위한 체계적인 연안침식 모니터링 체계 구축</li> </ul>					
	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 항만, 발전, 레저시설 등에 소요되는 공간의 확보에 있어 토지보상비가 소요되지 않으며, 민원 등에 의한 사업기간 연장의 최소화</li> <li>- 친수공간 확보를 통하여 해운 및 레저 등을 위한 유연한 입지 선정 가능</li> </ul>					
	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설기술뿐만 아니라 조선공학 및 환경 분야에서도 새로운 영역에 대한 국제적 차별성 또는 경쟁력 확보</li> <li>- 중앙정부의 연안침식에 대한 자료축적과 지자체의 연안침식에 대한 지속적인 관심증대를 통한 피해 최소화</li> </ul>					

6. 수자원 관리·건설 기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 상/중수도시설 구축기술로써, 기존 수도시설의 진단/평가 및 수처리 기술 고도화, 정수처리에서 신소재, 신기술의 요소 및 응용기술, 기존 시설 개량을 위한 의사결정이 가능한 Retrofitting 기법, 수도 시스템의 공정 재배치 등 리엔지니어링 기술 등을 포함</li> <li>- 초순도 수처리 플랜트 기술로써, 설계/시공 표준모델 개발, 초순도 수처리 핵심 공정 기술 개발, 고신뢰도 수처리 플랜트 제어 기술 개발 등을 포함</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 수도시설 구축기술 (C306)</li> <li>- 초순도 수처리 플랜트 기술 (D403)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반기술</th> <th>선도기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5</td> <td>3.5</td> <td>3.2</td> <td>4</td> <td>4.1</td> <td>3.2</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>수자원 관리기술</p> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반기술	선도기술	3.5	3.5	3.2	4	4.1	3.2
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반기술	선도기술																				
3.5	3.5	3.2	4	4.1	3.2																				
<p>파급 효과</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">기술적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 실행시 수도권의 기존 수도시설물과의 연계 통합운영에 따른 최적화 운영기술 개발 및 시스템 구축</li> <li>- 수돗물 수질 안전 제어 기술 확보</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>사회 및 경제적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다원화되어 있는 수도권 일대 용수공급 일원화로 운전 에너지비용 및 토지이용에 따른 국가 경제 손실 저감</li> <li>- 기존 수도시설과의 연계로 최소비용 투자에 의한 차세대 수도권 물 공급 전략 수립</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>전략 및 정책적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상하수도 및 관련 수공구조, 토질기초 등 건설분야 기술개발을 통한 동남아시아 시장 확보 기반 마련</li> <li>- 수량, 수질을 연계한 유역 통합 물 관리시스템 구축을 통한 물이용 효율 극대화</li> </ul> </td> </tr> </table>	기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 실행시 수도권의 기존 수도시설물과의 연계 통합운영에 따른 최적화 운영기술 개발 및 시스템 구축</li> <li>- 수돗물 수질 안전 제어 기술 확보</li> </ul>	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다원화되어 있는 수도권 일대 용수공급 일원화로 운전 에너지비용 및 토지이용에 따른 국가 경제 손실 저감</li> <li>- 기존 수도시설과의 연계로 최소비용 투자에 의한 차세대 수도권 물 공급 전략 수립</li> </ul>	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상하수도 및 관련 수공구조, 토질기초 등 건설분야 기술개발을 통한 동남아시아 시장 확보 기반 마련</li> <li>- 수량, 수질을 연계한 유역 통합 물 관리시스템 구축을 통한 물이용 효율 극대화</li> </ul>																		
기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 실행시 수도권의 기존 수도시설물과의 연계 통합운영에 따른 최적화 운영기술 개발 및 시스템 구축</li> <li>- 수돗물 수질 안전 제어 기술 확보</li> </ul>																								
사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다원화되어 있는 수도권 일대 용수공급 일원화로 운전 에너지비용 및 토지이용에 따른 국가 경제 손실 저감</li> <li>- 기존 수도시설과의 연계로 최소비용 투자에 의한 차세대 수도권 물 공급 전략 수립</li> </ul>																								
전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상하수도 및 관련 수공구조, 토질기초 등 건설분야 기술개발을 통한 동남아시아 시장 확보 기반 마련</li> <li>- 수량, 수질을 연계한 유역 통합 물 관리시스템 구축을 통한 물이용 효율 극대화</li> </ul>																								

7. 미래 철도기술

기술 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최고속도 400km/h 이상의 고효율·고성능의 동력분산식 초고속 열차 개발</li> <li>- RFID, 전자태그 등 유비쿼터스기술 응용은 철도 시스템 구축 및 운용기술 개발</li> <li>- 도시형 자기부상열차 시스템 기술 개발</li> </ul>																								
구성 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Super KTX 기술 (E101)</li> <li>- u-Rail 구축 및 운영시스템 기술 (E202)</li> <li>- Urban Maglev 시스템 기술 (E301)</li> </ul>																								
기술 특성	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	4.5	4	4	4	4	3.5
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
4.5	4	4	4	4	3.5																				
파급 효과	<p>기술적 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 환경 및 수송수요에 알맞은 차량시스템 개발을 통한 성능 및 안전성 향상과 차세대 도시철도기술 선도</li> <li>- 차세대 전동차시스템 기술개발을 통한 외국기술의 종속에서 탈피</li> </ul>																								
	<p>사회 및 경제적 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초고속 철도 기반 및 효과적인 교통연계서비스를 통한 이동시간 단축 및 편의성 향상</li> <li>- 철도노선 전반의 속도향상을 통한 지역균형 발전에 기여</li> </ul>																								
	<p>전략 및 정책적 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 효과적인 철도 네트워크를 통한 국가물류비 감소 및 동북아 물류기저로서의 위상 확보</li> <li>- 철도산업의 신수요 창출 및 산업경쟁력 증대</li> </ul>																								

### 8. 미래 항공기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래교통수요에 대비한 중소형 항공기와 관련된 차세대 항공기술 및 항공기 인증기술 개발</li> <li>- 공역(Airspace)에서 운용되는 유-무인 비행체의 안전을 보장하고 사고 발생율을 낮추며, 사고시 생존성을 향상시키기 위한 기술</li> <li>- 현재의 공항운영 개념에 새로운 가치를 창출할 수 있는 첨단기술을 접목하여 유비쿼터스 환경에 적합한 공항 운영체제를 포함한 시스템 기술</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중소형 항공기 미래 운영 기술 (F102)</li> <li>- 항공안전 기술 (F201)</li> <li>- 차세대 지능형 공항 구축기술 (F301)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>3.5</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>미래 항공기술</p> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	3	2.5	3	3.5	3.5	3.5
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
3	2.5	3	3.5	3.5	3.5																				
<p>파급 효과</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">기술적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방, 교통, 기상, 해양, 환경 및 정보산업 등 다양한 산업 및 기술과 연관이 있는 항공우주산업의 발전에 기여</li> <li>- 항공부문 연구개발 투자 확대를 통해 핵심기술을 확보하여 동북아 항공 중심국과 항공 선진국 진입의 계기 마련</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>사회 및 경제적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진 항공안전 및 보안시스템 구축을 통한 공역 및 항공로의 안전·경제성 향상</li> <li>- 국가 산업구조 고도화의 핵심 동력이자 최첨단 고부가가치 산업으로써 국가 경제발전에 기여</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>전략 및 정책적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가방위력 및 국제사회의 영향력을 증대시킬 수 있는 기술로써 국가의 위상과 안보에 기여</li> <li>- 향후 남북한 통일에 대비한 항공교류 여건조성 추진</li> </ul> </td> </tr> </table>	기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방, 교통, 기상, 해양, 환경 및 정보산업 등 다양한 산업 및 기술과 연관이 있는 항공우주산업의 발전에 기여</li> <li>- 항공부문 연구개발 투자 확대를 통해 핵심기술을 확보하여 동북아 항공 중심국과 항공 선진국 진입의 계기 마련</li> </ul>	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진 항공안전 및 보안시스템 구축을 통한 공역 및 항공로의 안전·경제성 향상</li> <li>- 국가 산업구조 고도화의 핵심 동력이자 최첨단 고부가가치 산업으로써 국가 경제발전에 기여</li> </ul>	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가방위력 및 국제사회의 영향력을 증대시킬 수 있는 기술로써 국가의 위상과 안보에 기여</li> <li>- 향후 남북한 통일에 대비한 항공교류 여건조성 추진</li> </ul>																		
기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방, 교통, 기상, 해양, 환경 및 정보산업 등 다양한 산업 및 기술과 연관이 있는 항공우주산업의 발전에 기여</li> <li>- 항공부문 연구개발 투자 확대를 통해 핵심기술을 확보하여 동북아 항공 중심국과 항공 선진국 진입의 계기 마련</li> </ul>																								
사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진 항공안전 및 보안시스템 구축을 통한 공역 및 항공로의 안전·경제성 향상</li> <li>- 국가 산업구조 고도화의 핵심 동력이자 최첨단 고부가가치 산업으로써 국가 경제발전에 기여</li> </ul>																								
전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가방위력 및 국제사회의 영향력을 증대시킬 수 있는 기술로써 국가의 위상과 안보에 기여</li> <li>- 향후 남북한 통일에 대비한 항공교류 여건조성 추진</li> </ul>																								

9. 미래 도로기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고령자에 대한 배려를 도로설계에 반영하고, 도로의 안전성을 높일 수 있는 도로구조를 최적화하는 기술</li> <li>- 최고 설계속도가 160km/h 이상이고 왕복 6차선 이상인 Super Highway 구축 기술로써, 인간/자연과 조화되는 아름다운 고속도로, 토탈 서비스 제공이 가능한 다기능 고속도로 건설기술 등을 포함</li> <li>- 하이브리드 자동차 등 신개념 자동차의 성능 및 안전성 평가와 관련된 기술개발</li> <li>- 보행자와 자동차, 자동차와 도로인프라 등 도로교통과 관련된 안전성 향상에 관한 기술 및 교통사고 분석기술 개발</li> <li>- 유비쿼터스 기술을 기반으로 한 교통 운영 및 관리 기술로써, 교통운영 및 시스템 평가기술, 유비쿼터스 기반 교통정보 기술 등을 포함</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래형 도로 설계기술 (C205)</li> <li>- Super Highway 건설기술 (C202)</li> <li>- 차세대 자동차 안전성 평가기술 (G101)</li> <li>- 교통안전 향상 시스템 기술 (G102)</li> <li>- u-Transportation 기반 구축기술 (G202)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.1</td> <td>3.8</td> <td>3.8</td> <td>3.2</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	3.2	3.2	3.1	3.8	3.8	3.2
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
3.2	3.2	3.1	3.8	3.8	3.2																				
<p>기술적 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설 분야, IT 분야, 자동차 분야 등 종합적인 기술력 향상 기대</li> <li>- 고령화 사회를 대비한 복합적인 도로설계 프로그램 개발</li> <li>- 자동차산업의 발달추세에 부응하고, 개발된 첨단도로기술력을 활용하여 해외건설시장에서 선진국대비 우수한 경쟁력 확보</li> </ul>																								
<p>파급 효과</p>	<p>사회 및 경제적 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차를 통한 남한 내 만나절, 통일대비 전국 1일 생활권 실현</li> <li>- 친환경 및 이용자 중심의 도로건설로 국민의 삶의 질 향상</li> <li>- 고령운전자 및 보행자의 통행 안전성 확보와 교통사고 저감</li> </ul>																								
<p>전략 및 정책적 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 거점도시 간 공간적 한계의 극복을 통하여 국민의 편익 증진과 국토 균형발전의 촉진</li> <li>- 장기적으로 자동주행이 가능하게 되어 도로인프라와 연계된 자동차산업의 국제경쟁력 강화</li> </ul>																								

### 10. 물류 고도화기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다자간 물류 정보의 효율적, 체계적인 관리를 위한 첨단 물류 정보시스템</li> <li>- IT 기반 통합운영관리시스템, 화물추적시스템, 통관시스템 등 물류운영개선기술, 수송수단간 인터모달리티 향상 기술, 파이프라인, 무인수송기 등 도시내 근거리 화물수송을 위한 신운송수단, 고속화차 등을 이용한 원거리 신운송수단</li> <li>- 화물차 이동, 주차, 과적 등 화물운송에 관한 통합정보 시스템 구축</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지능형 물류통합정보시스템 구축기술 (H101)</li> <li>- 고효율 연계 물류시스템 기술 (H102)</li> <li>- 실시간 화물운송 통합 관리기술 (H104)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반기술</th> <th>선도기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.3</td> <td>4</td> <td>4.1</td> <td>4.2</td> <td>3.5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>물류 고도화기술 평가 그래프: 육각형 그래프에 '해외시장' (4), '경제성' (4), '선도기술' (3), '국내시장' (4), '공공성' (4), '기반기술' (3)이 표시되어 있다.</p> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반기술	선도기술	3.3	4	4.1	4.2	3.5	3
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반기술	선도기술																				
3.3	4	4.1	4.2	3.5	3																				
<p>파급 효과</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">기술적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부·기업·개인 등 경제주체의 의사결정을 지원할 수 있는 사용자 중심의 종합적인 물류정보망 구축</li> <li>- 물류시설·장비의 이용효율 및 노동생산성의 향상을 위한 국내·국제적인 물류표준화 추진</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>사회 및 경제적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합화물터미널, 공동 집배송단지, 농수산물 거점물류센터 등 경제권 역별·산업특성별 물류거점시설의 합리적 배치</li> <li>- 도시물류체계 정비를 통한 교통혼잡 완화 및 화물운송 합리화</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>전략 및 정책적 효과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로편중 화물수송 분담구조 개선, 물류 인프라 구축 등을 통한 물류 산업의 국제경쟁력 제고</li> <li>- 남북통일 및 경제개방 등을 대비한 물류기반 조성</li> </ul> </td> </tr> </table>	기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부·기업·개인 등 경제주체의 의사결정을 지원할 수 있는 사용자 중심의 종합적인 물류정보망 구축</li> <li>- 물류시설·장비의 이용효율 및 노동생산성의 향상을 위한 국내·국제적인 물류표준화 추진</li> </ul>	사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합화물터미널, 공동 집배송단지, 농수산물 거점물류센터 등 경제권 역별·산업특성별 물류거점시설의 합리적 배치</li> <li>- 도시물류체계 정비를 통한 교통혼잡 완화 및 화물운송 합리화</li> </ul>	전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로편중 화물수송 분담구조 개선, 물류 인프라 구축 등을 통한 물류 산업의 국제경쟁력 제고</li> <li>- 남북통일 및 경제개방 등을 대비한 물류기반 조성</li> </ul>																		
기술적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부·기업·개인 등 경제주체의 의사결정을 지원할 수 있는 사용자 중심의 종합적인 물류정보망 구축</li> <li>- 물류시설·장비의 이용효율 및 노동생산성의 향상을 위한 국내·국제적인 물류표준화 추진</li> </ul>																								
사회 및 경제적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합화물터미널, 공동 집배송단지, 농수산물 거점물류센터 등 경제권 역별·산업특성별 물류거점시설의 합리적 배치</li> <li>- 도시물류체계 정비를 통한 교통혼잡 완화 및 화물운송 합리화</li> </ul>																								
전략 및 정책적 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로편중 화물수송 분담구조 개선, 물류 인프라 구축 등을 통한 물류 산업의 국제경쟁력 제고</li> <li>- 남북통일 및 경제개방 등을 대비한 물류기반 조성</li> </ul>																								

11. 건설·교통 기반기술

<p>기술 개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설·교통 기술 전반에 걸친 기반기술 (표준화, 제도, 정책, 자재 등 포함)</li> <li>- 마감재까지 공장에서 UNIT형식으로 제작해 현장에서 조립하는 건축시스템으로써, 차세대 모듈러 건축 시스템, 모듈러 건축물 설계·생산 자동화 기술, 유비쿼터스 기술 융합 모듈러 건축물 유지관리 시스템 등을 포함</li> <li>- 사회 인프라의 장수명화 및 유지관리비용 저감화, 재해재난 안전에 기여하는 고성능 건설재료 기술 /- 환경친화적인 구조재를 포함하는 건설재료 기술로써, 고성능 친환경 강재, 친환경 콘크리트 등을 포함</li> <li>- 자족이 가능한 에너지 자립형 복합도시 구축기술로써, 폐열원, 신재생 에너지원, 중수원 등 복합도시 내 가용 에너지/자원의 종합검토를 통한 복합기반시설의 종류 및 용량산정, 경제적 효과분석, 기반시설의 최적화 방안 검토 등을 포함</li> <li>- 수자원관리를 위한 통합정보 의사결정시스템</li> <li>- 디지털 기술 및 다각적인 단계의 자동화가 결합된 위성 시스템 등을 포괄하는 통신, 항법, 감시 시스템을 기반으로 연속적인 총체적 항공교통관리 시스템을 제공하는 기술</li> <li>- 도로 인프라, 차량 및 운전자 사이의 다양한 정보를 수집, 분석, 제공하여 자동운전을 가능하게 하는 제반기술개발</li> </ul>																								
<p>구성 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 모듈러 건축시스템 기술 (A302)</li> <li>- 고성능 건설재료 기술 (A502) /- 친환경 건설재료 기술 (A504)</li> <li>- 에너지 자립형 복합도시 구축기술 (B302)</li> <li>- 수자원 통합시스템 구축기술 (C305)</li> <li>- 차세대 항행시스템 기술 (F101)</li> <li>- 미래형 대중교통 시스템 구축기술 (G201)</li> </ul>																								
<p>기술 특성</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="6">위원회 평가결과</th> </tr> <tr> <th colspan="2">목표시장</th> <th colspan="2">파급효과</th> <th colspan="2">기술성향</th> </tr> <tr> <th>해외</th> <th>국내</th> <th>경제성</th> <th>공공성</th> <th>기반 기술</th> <th>선도 기술</th> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>3.8</td> <td>4.1</td> <td>3.8</td> </tr> </table> <div style="text-align: center;"> </div>	위원회 평가결과						목표시장		파급효과		기술성향		해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술	3	3	3.5	3.8	4.1	3.8
위원회 평가결과																									
목표시장		파급효과		기술성향																					
해외	국내	경제성	공공성	기반 기술	선도 기술																				
3	3	3.5	3.8	4.1	3.8																				
<p>파급 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설물에 대한 공기단축 및 원가 절감을 통한 대외 인지도 향상 및 국제 경쟁력 강화</li> <li>- 필요 핵심기술에 대한 해외 의존도를 탈피함으로써 국제 건설시장에 있어 국내 건설산업의 이미지 제고</li> <li>- 엔지니어링 요소기술 개발을 통하여 대표적 고비용·저효율 산업으로 인식되는 건설산업의 부정적 이미지 개선 및 긍정적 이미지 제고</li> <li>- 정보화를 통한 건설 및 교통사업의 통합관리로 불필요한 관리비용 및 정보 재생산비용 감소</li> <li>- NT, ET 및 BT 등의 첨단기술 접목을 통한 첨단 건설재료를 개발함으로써 건설공사의 효율화와 시설물의 성능 극대화</li> <li>- 세계적인 수준의 IT 인프라를 이용한 시설물 및 교통시스템의 정보화를 통하여 시설물 및 교통의 안전성 및 편리성 확보</li> </ul>																								

### Ⅲ.5 미래유망기술 최종안 도출

#### □ 미래유망기술 2차(안) 위원회 검토 및 확정

- 미래유망기술 1차(안)에서는 124개의 미래유망후보기술을 핵심기술 38개와 후보기술 86개의 두 개의 기술군으로 구분하였음
- 미래유망기술 2차(안)에서는 기존에 적용된 우선순위 평가기법\*을 재적용하여 기술우선순위를 A, B, C군으로 구분, 미래유망기술 수요자의 전략적 판단에 따른 선택이 가능하도록 제시
  - \* 호주 CSIRO 평가방법 및 3 Factor 평가방법을 적용하여 3단계의 기술우선순위 도출
- 미래유망기술위원회의 2차(안) 최종 검토를 통해 기술우선순위 최종안 확정

#### □ 건설·교통 미래유망기술 최종안 도출

- 유망기술 2차(안)에서 새로이 제안된 11개 미래유망기술(프로그램)과 38개 세부(요소)기술을 기술우선순위 A군으로 선정
- 우선순위 3단계로 주 CSIRO 평가방법 및 3 Factor 평가방법을 적용한 결과, 가장 낮은 수준으로 분석된 기술\*들을 기술우선순위 C군으로 선정
  - \* 2차(안)에서 제시된 기술우선순위 A군에 해당되지 않는 기술
- 위에서 해당되지 않은 나머지 기술\*들을 우선순위 B군으로 선정
  - \* 1차(안)에서 중점기술 38개에 포함되었으나 2차(안)에서 제외된 기술은 우선적 포함시킴
- 기술우선순위 선정결과 A군 39개, B군 46개, C군 39개로 각각 평가하여 미래유망기술 도출 (위원회 최종안)
  - \* CSIRO 방법 및 3 Factor 방법을 각각 적용하여 도출된 3단계의 기술개발 우선순위 전체 결과는 [부록 6] 참조
- 미국, 일본, EU 등 주요국의 건설·교통분야 미래유망기술 도출 사례를 비교·분석한 비교표를 통해 일선 연구자 및 R&D 정책집행자의 전략적 판단에 따른 효율적 R&D 투자에 기여하도록 함

□ 미래 사회의 니즈란?

- 미래 사회의 니즈란 미래에 중요하게 부상할 이슈들에 대한 “선택적이고 당위적인 미래(what could be 또는 what should be)” 관점에서 미래에 해결해야 할 과제들을 규범적 접근(exploratory approach)을 통해 정리한 것으로 정의될 수 있을 것임.

**[참고] 주요 국가별 건설·교통분야 미래유망기술 비교·분석**

□ 주요국 건설·교통분야 미래유망기술 비교·분석

○ 미국, 일본, EU 등은 미래변화 대응 및 건설·교통분야 경쟁력 제고를 위해 자국 경제·산업·환경적 특성에 따른 전략적 R&D 분야를 선정하고 중점적으로 투자 진행 중

[우리나라] 미래유망기술 도출결과 (11개 기술프로그램 및 39개 세부기술)	[미국] 미래유망기술*	[일본] 미래유망기술*	[EU] 미래유망기술*
1. 입체도시 건설기술 입체도시형 초고층 건축기술/미래형 신주거 모델 개발기술 / 입체적 도시공간 계획기술 / 입체형 도시재생 기술/입체형 첨단 지하도시 개발기술		- 주택·건축의 유니버설 디자인 기술 - 도시 재생기술	- 도시 지하 공간 효율적 개발기술 - 신 도시 이미지 구축 기술
2. 친환경 에너지 절감형 건축기술 / 첨단 친환경 생태도시 구축기술 / 환경친화형 도시 기반 복합플랜트 기술 / 신재생에너지 고효율 복합 플랜트 기술	Zero Waste 건설기술(Green Design, 적시운송, 효율적 자원관리, 새로운 Recycling Procedure)	- 폐기물 리사이클링기술 - 실내 환경제어기술 - 도시환경 정보기술 - 에너지 자립형 건설 기술	
3. U-City 구현기술 한국형 U-City 기반 구축기술 U-하우징 시스템 기술 U-GIS 건설정보화 기술	- 웹기반 건설정보기술 - Smart Chip 건설기술	- GIS 정보기술 - 가상현실 기술	
4. 재해·재난 대응 기술 재해 예측 및 감시기술 리얼타임 재해 대응시스템 기술		고기능·고정밀도 지진 관측기술	
5. 해양관리·건설기술 친환경 연안침식 방지기술 부유식 해양구조물 건설기술			
6. 수자원관리·건설기술 초순도 수처리 플랜트 기술 차세대 수도시설 구축기술		국토보전 종합관리 기술	
7. 미래철도 기술 Super KTX U-Rail 구축 및 운영시스템 기술 Urban Maglev 시스템 기술	active 관제 시스템 (고속도로·철도교차점)	최고500km/h 초전도 자기부상철도	
8. 미래항공 기술 중소형 항공기 미래 운영 기술 항공안전 기술 차세대 지능형 공항 구축기술		부채식 해상공항 건설기술	Galileo, EGNOS(유럽지역 위성항법시스템)
9. 미래도로 기술 차세대 자동차 안전성 평가기술 교통안전 향상 시스템 기술 U-Transportation 기반 구축기술 미래형 도로설계기술 Super Highway 건설기술	지능형교통시스템 (ITS)	- ITS 응용 충돌방지 시스템 - 주행지원도로시스템(AHS)개발 - 포장기술·터널단면 확대기술	운송수단간 연계 및 환승 체계 향상기술
10. 물류고도화 기술 지능형 물류통합정보시스템 구축기술 고효율 연계 물류시스템 기술 실시간 화물운송 통합 관리기술		- 교통·운송 예방안전 기술 - 운송강화시스템	
11. 건설·교통 기반기술 차세대 모듈러 건축시스템 / 고성능·친환경 건설재료 기술 / 에너지 자립형 복합도시 구축기술 수자원 통합시스템 구축기술 차세대 항행시스템 기술 미래형 대중교통 시스템 구축기술	- 교량 구조 사전제작 및 모듈화 기술 - 고효율·고속 건설시스템 - AirVoid 분석기술(콘크리트 양생 실시간 체크·분석) - 4D CAD 기술	- 인텔리전트 건설재료 기술	

\* [미국] 교통부(DOT), 건설산업학회(CII) 등, [일본] 7차 과학기술예측, 3기 과학기술기본계획 등, [EU] FP7(7차 프레임워크), ECTP(건설R&D전략)등을 분석

기술 코드	미래유망후보기술 명	우선순위 (KISTEP)	우선순위 (위원회)	우선순위(조정)사유
A101	능동형 지진 대응 건축기술	C	C	
A102	능동형 화재 대응 건축기술	C	C	
A103	건축물 위험도 추정기술	B	B	건축물 노후화 진전
A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	C	C	
A202	미래형 신주거 모델 개발기술	A	A	
A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	C	B	도시공간 효율성 제고
A204	유니버설 디자인 기술	C	C	
A301	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	B	B	
A302	차세대 모듈러 건축시스템 기술	A	A	생산성 향상
A303	초고층 건축물 자동화 건설기술	B	B	
A304	Movable Building 건축기술	C	C	
A305	입체도시형 초고층 건축기술	A	A	
A306	u-건설현장 관리기술	C	C	
A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	A	A	
A402	건축물 친환경 해체기술	C	C	
A403	건설폐기물 저감 및 재활용기술	C	B	쓰레기 자원화 촉진
A404	u-하우징 시스템 기술	A	A	홈오토메이션 진전
A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	B	B	국제경쟁력 향상
A502	고성능 건설재료 기술	A	A	
A503	인텔리전트 건설재료 기술	B	B	
A504	친환경 건설재료 기술	A	A	
A601	첨단산업시설 기반 구축기술	C	C	
A602	복합레포츠시설 개발기술	C	C	
A603	차세대 원자력발전소 건설기술	B	C	이미 상당 수준 향상
A604	방사능 폐기물 처리장 건설기술	B	B	
B101	입체적 도시공간 계획기술	A	A	
B102	사막 및 극지도시 조성기술	C	C	
B103	낙후지역 신주거환경 모델링 기술	B	B	
B104	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)	B	B	
B201	입체형 도시재생 기술	A	A	
B202	한국형 도시성장 관리시스템 기술	A	B	질적 개발 필요

기술 코드	미래유망후보기술 명	우선순위 (KISTEP)	우선순위 (위원회)	우선순위(조정)사유
B301	첨단 친환경 생태도시 구축기술	A	A	
B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	A	A	정책의 문제로 인식
B303	열섬 대응시스템 기술	C	C	
B401	한국형 u-City 기반 구축기술	A	A	
B402	지능형 라이프라인 시스템 구축기술	B	B	
B403	입체형 첨단 지하도시 개발기술	A	A	
C101	초장대교량 건설기술	B	B	이용면적 향상
C102	부체교 건설기술	C	C	
C103	Modular 교량 시스템 기술	B	B	
C104	무지보 콘크리트 아치교 건설기술	C	C	
C105	다층 및 입체구조형 교량 건설기술	B	B	
C201	도심지 도로 건설기술	C	C	
C202	Super Highway 건설기술	B	A	차세대 고속도로 개발
C203	차세대 도로 포장기술	C	B	유지관리비 저감
C204	중차량 아우토반 건설기술	C	C	
C205	미래형 도로 설계기술	A	A	(c202와 일부중복성)
C301	지하댐 건설기술	B	B	
C302	u-하천 관리시스템 기술	B	B	
C303	하천 연계운영시스템 기술	C	C	
C304	차세대 용수공급시설 구축기술	C	C	
C305	수자원 통합시스템 구축기술	A	A	
C306	차세대 수도시설 구축기술	A	A	
C307	도시 물순환/하천 복원기술	B	B	
C401	차세대 측량기술	C	C	
C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	B	B	
C403	해양영토 관리 및 이용기술	B	B	
C404	기후지도 작성기술	C	C	
C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	C	C	
C406	u-GIS 건설정보화 기술	A	A	
C501	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	B	B	
C502	친환경/고효율 연약지반 처리기술	C	C	

기술 코드	미래유망후보기술 명	우선순위 (KISTEP)	우선순위 (위원회)	우선순위(조정)사유
C503	대단면 대심도 장대터널 기술	B	B	
C504	차세대 굴착시스템 기술	C	C	
C505	해저터널 건설기술	B	B	글로벌 교통네트워크
C601	재해 예측 및 감시기술	A	A	
C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	A	A	
C603	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	B	B	
C604	LCC 인프라 건설관리시스템 기술	C	C	
C605	기반시설 설계정보 표준화 기술	C	C	
C701	인공섬 조성기술	C	C	
C702	친환경 연안침식 방지기술	A	A	
C703	부유식 해양구조물 건설기술	A	A	
D101	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	C	C	
D102	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	B	B	
D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	B	B	
D104	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	B	B	
D105	고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설 기술	C	C	
D201	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	B	B	
D202	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	A	A	
D203	바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF (합성연료) 생산 설비기술	C	C	
D204	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	C	C	
D205	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	A	A	
D301	CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소제조플랜트 기술	B	B	
D302	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	B	B	
D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	B	B	
D304	자원개발 부유식 가스플랜트 기술	C	C	
D305	플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	B	B	
D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	B	B	
D401	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	B	B	
D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	B	B	
D403	초순도 수처리 플랜트 기술	A	A	

기술 코드	미래유망후보기술 명	우선순위 (KISTEP)	우선순위 (위원회)	우선순위(조정)사유
E101	Super KTX 기술	A	A	
E102	초고속 자기부상 철도시스템 기술	B	B	
E201	철도 유지보수 성능개선 기술	C	C	
E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	A	A	정책의 문제
E203	철도시스템 엔지니어링 기술	B	B	
E204	철도 종합안전 기술	C	C	정책의 문제
E205	철도 표준화 기술	C	C	
E206	철도 시험설비 구축기술	C	C	
E301	Urban Maglev 시스템 기술	A	A	
E302	모노레일 시스템 기술	C	B	도시 집중화 대비
E303	노면전차(LRT) 기술	C	C	
E304	소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	B	B	
E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	B	B	
F101	차세대 항행 시스템 기술	A	A	
F102	중소형 항공기 미래 운영 기술	B	A	
F201	항공안전 기술	A	A	
F301	차세대 지능형 공항 구축기술	A	A	
G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	A	A	
G102	교통안전 향상 시스템 기술	A	A	
G103	도로 관리 시스템 기술	B	B	
G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	A	A	
G202	u-Transportation 기반 구축기술	A	A	
G203	u-교통정보 통합관리시스템 기술	B	B	이미 상당부문 진전
G301	지능형 주차관리시스템 기술	B	B	
G302	자동운전시스템 기술	B	B	
H101	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	A	A	
H102	고효율 연계 물류시스템 기술	A	A	
H103	Multi-modal Handling System 기술	C	C	
H104	실시간 화물운송 통합 관리기술	A	A	
H201	일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	C	C	
H202	지하물류시스템 구축기술	C	C	
H203	안전운송시스템 기술	B	B	

□ 건설교통기술 동향조사

건설·교통 미래유망기술 도출

## 제 4 장 결 론



## 제 4 장 결 론

### IV.1 연구성과 및 의의

#### □ 주요 연구결과 요약

- 본 연구를 통해 건설·교통분야의 미래유망기술을 도출함으로써, 국가의 건설·교통분야 R&D 방향을 제시하고 관련 업체에게 기술개발 가이드라인을 제공하도록 함
- 이를 위해 미래 우리나라의 건설·교통분야 기술개발 방향을 설정하고 향후 중점적으로 투자해야할 기술 테마 발굴을 위한 건설·교통분야의 미래전망 및 니즈를 도출하며 미래유망기술을 최종 선정함
- 미래사회 발전전망과 연관되어 우리사회에서 요구되는 기술수요를 충족하고 및 다양한 변화와 발전상에 대응하기 위해, 다양한 관점에서 미래이슈 및 니즈를 도출하고 관련 전문가의 검토과정을 거침
- 건설·교통분야 기술특성에 맞는 기술개발 우선순위설정을 수행하였고, 산·학·연 전문가 대상 설문조사 분석 및 미래유망기술위원회의 검토의견 수렴결과를 토대로 미래유망기술을 최종 도출하여 기술 수요자의 연구분야 선정에 기여하도록 함

#### □ 본 연구에서 수행된 주목할 만한 성과를 3가지 측면에서 정리

##### ① 건설·교통분야 미래환경의 심도있는 분석

- 한국건설기술연구원<sup>20)</sup>, STEPI<sup>21)</sup>, 김상범 외<sup>22)</sup> 등에서 건설교통 분야의 미래환경에 대하여 분석한 사례가 있었음. 주요 내용으로는 미래환경 변화의 주요 요소(동인)와 사회적 니즈 등이 포함되어 있음.

20) 건설기술연구원(1996), 건설시장 개방에 대비한 기술 개발전략 연구용역

21) STEPI(1997), '97 건설기술 연구개발사업 사전기획 연구

22) 김상범 외, 2006, 미래 건설 환경 분석에 기반한 핵심 프로젝트의 도출

- 하지만, 위 사례들은 미래환경을 나열하는 수준에 그친데 반하여, 본 과제에서는 미래환경의 글로벌 트렌드(메가트렌드), 이슈 및 니즈, 니즈에 대응하는 기술들을 매칭하는 작업까지 수행하였음.

## 2] 미래유망기술 선정을 위한 다양한 분석 방법론 적용

- STEPI<sup>23)</sup>, KISTEP<sup>24)</sup>, 건설교통기술평가원<sup>25)</sup>, 이현철<sup>26)</sup> 등에서 미래유망기술 선정을 위한 방법론으로써 기술연관분석, BMO기법, AHP기법, DEA 모형 등이 적용된 사례가 있었음.
- 하지만, 위 사례들은 한 가지 방법만을 적용하여 미래유망기술을 선정하는데 반하여, 본 연구에서는 세 가지 방법 및 통계자료의 검토·조정 단계를 통해 선정결과의 객관성을 보다 높이기 위해 노력하였음.
- 또한, 본 과제에서는 건설·교통 분야의 미래유망기술 선정에서 기 적용된 바 없는 CSIRO 평가기법, 3 Factor 분석방법, Partnering Maps 기법 등을 적용, 유망기술 선정 결과를 도출하였음.

## 3] 새로운 관점의 건설·교통기술 분류체계 제시 및 미래유망기술 특성분석

- 기존의 미래유망기술 도출사례들은 기존 일반적 건설·교통분야 분류체계에 따라 도출된 미래유망기술이 나열되는 수준에 그친데 반하여, 본 연구에서는 건설·교통 분야의 기술성격에 맞도록 점, 선, 면, 입체 등의 개념을 도입하여 미래유망기술을 기술특성에 따라 체계적 분류·맵핑하여 도출된 미래유망기술간의 연관성을 파악하기 쉽도록 제시하고, 부처의 R&D 투자 프로그램 사업단위에 적합한 분류체계로 구성하였음.
- 또한, 도출된 건설·교통 기술 프로그램별로 목표시장(해외, 국내), 파급효과(경제성, 공공성), 기술성향(기반기술, 선도기술)의 3개축에 따라 기술특성 분석결과를 그래프(radar map)로 알기 쉽게 도시하여 제시하였음.

23) STEPI(1997), '97 건설기술 연구개발사업 사전기획 연구

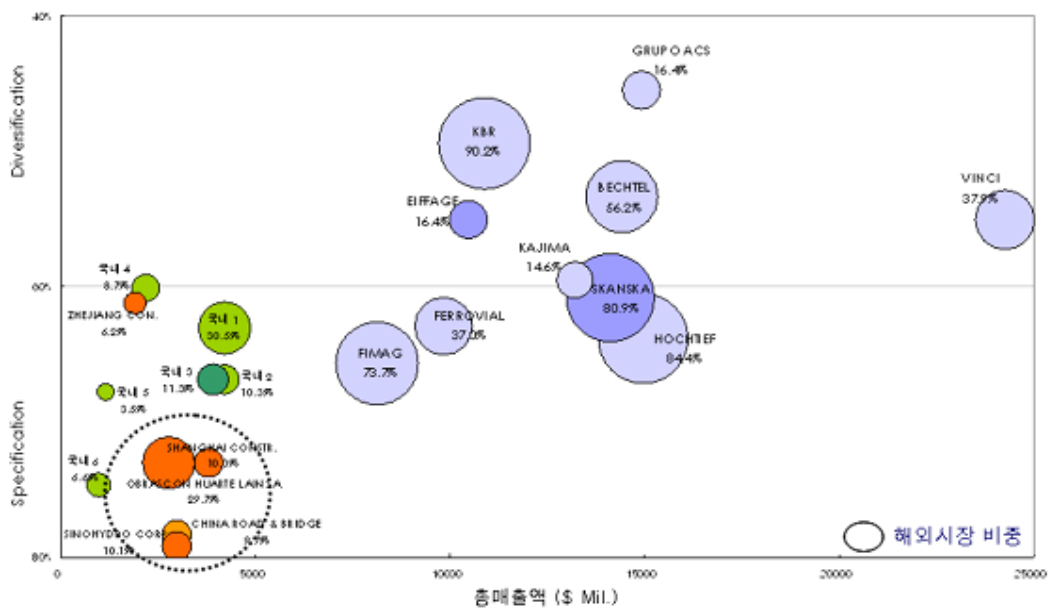
24) KISTEP(2006), 국가우주기술전략지도(총론)

25) 건교평(2003), 건설기술혁신사업 R&D 프로그램에 대한 우선순위

26) 이현철(1999), DEA 모형을 이용한 유망 정보통신산업 선정 모형 연구

## IV.2 향후 과제

- 현재 우리나라 건설·교통분야 산업현황 고찰
  - 현재 우리나라의 건설·교통분야 산업현황은 원천기술을 보유한 선진국·기업과 가격경쟁력 가진 후발개도국·기업의 추격에 끼여있는 상황(아래그림 참조)에 처해있음
  - 이러한 상황을 타개하기 위해 본 미래유망기술 도출연구는 미래의 필요한 기술수요에 대처한다는 측면에서 정부 및 관련 업체에 큰 도움이 될 것으로 기대됨



자료 : 장현승, 최석인, 이복남, '세계 일류 건설기업세계 건설기업들(Global Top Contractors)의 사업구조 변화분석', 한국건설산업연구원(2006)

〈그림 3-9〉 2005년 세계 20위권의 건설기업, 국내기업, 신진기업의 현 위치

**[자료그림의 시사점]**

- 2005년 현재 세계 건설분야 기업 도표에서 시사하는 바는, 국내기업의 다양한 상품 개발과 투자가 시급히 필요하다는 것임.
- 국내기업이 주춤하는 동안 과거 10년 전 국내기업과 어깨를 나란히 했던 기업들은 사업구조혁신을 통해 기업의 외형도 커졌을 뿐 아니라, 해외시장에서도 자기만의 상품을 가지고 자기만의 영역을 구축하여 세계 일류 건설회사가 되었음을 보여줌
- 또한, 신진건설 기업의 등장으로 인해 국내기업의 자리는 더욱 위협받고 있는 실정임
- 지금 현재의 국내기업의 위치는 비스킷안의 땅콩잼(Peanut Butter Cracker)처럼 위로 쫓아가야 할 선진기업은 격차가 벌어져가고 아래로부터 쫓아오는 신진업체에게는 자리를 위협받고 있는 형상을 나타내고 있는 것임
- 국내업체는 서둘러 기술전략을 갖추어야 할 때임을 인지하고, 선진업체를 추격하며, 선진기업의 빠른 성장세를 따돌리기 위해, 새로운 관점의 Blue Ocean 전략 수립 및 다양한 기술·서비스 개발에 나서야 할 것임.

□ 건설·교통기술 R&D 혁신을 위한 고찰

○ 건설·교통분야 소프트웨어 기술<sup>27)</sup>에 대한 연구·조사의 필요성

- 지금까지 건설교통의 R&D 투자는 하드웨어 기술에 편중되어 소프트웨어 기술이 취약한 실정임
- 본 연구수행 과정 중 미래유망기술위원회 상당수 위원 중에서도 소프트웨어 기술에 대한 R&D 투자 필요성에 대한 의견이 있었으며, 소프트웨어 기술을 미래유망기술에 포함시켜야 한다는 요청이 위원회 및 실무진에서 긍정적으로 검토되었음
- 건설·교통분야 소프트웨어 기술의 중요성에 대하여 아래의 내용은 시사하는 바가 큼

27) 건설교통분야의 소프트웨어 기술이라 하면, 기존의 교량, 도로, 빌딩 등의 하드웨어 기술에 대응되는 개념으로 건설교통분야에 필요한 경영, 문화, 디자인, 표준, 프로젝트관리, 사업성평가 등을 포함하는 개념.

AMEC plc<sup>28)</sup>의 Chief Executive인 Sir Peter Mason은 Technical Service에 대한 강한 믿음을 가지고 있고 이 분야가 미래의 성장씨앗이 될 것이라 확신하고 있다. “현재 AMEC사는 Oil&Gas, Nuclear, Transportation 등 매출실적이 좋은 사업은 꾸준히 유지할 생각이다… 하지만 우리사업에 있어 Technical Service 분야는 또 하나의 좋은 사업영역이 될 것이라 확신한다… 또한 AMEC SPIE의 매각을 통해 얻은 수익을 동원하여 파이낸싱(Financing)을 포함한 Technical Service시장을 공략할 것이다.”(CANTOS 인터뷰 내용)

자료 : 장현승, 최석인, 이복남, 세계 일류 건설기업세계 건설기업들(Global Top Contractors)의 사업구조 변화분석, 한국건설산업연구원(2006))

- 위 CANTOS 인터뷰 내용이 시사하는 바는, Oil&Gas, Nuclear, Transportation 등의 하드웨어 기술도 중요하지만, 소프트웨어 기술인 Technical Service 분야가 미래의 유망기술로 포함될 수 있다는 것임.
- 건설·교통분야와 타 기술분야와의 융합연구에 대한 검토
  - 기술융합의 시대에서 건설·교통 기술분야도 예외는 아니어서, 건설·교통 분야의 미래유망기술을 도출하고자 할 때 IT, NT, ET 등의 타 기술분야와의 융합을 반드시 고려해야 할 필요성
  - 특히, 건설·교통기술은 타 기술분야를 담는 일종의 그릇과 같은 역할을 하는 사회기반시설, 즉 인프라를 다루고 있는 기술로 타 기술분야의 발전 현황을 상세히 파악할 필요가 있음
  - 이러한 의미에서 다음의 일본 국토교통성의 사례는 시사하는 바가 큼

28) AMEC사 세계적으로 M&A를 통해 사업구조를 다변화하고 해외시장의 매출을 키워온 영국의 대표적인 건설기업으로 잘 알려져 있음. 설계전문회사였던 이 기업은 다국적 인수/합병을 통해 2005년 현재 매출액 기준 “Global Top Contractors” 26위에 위치하고 있으며, 현재 사업 다각화 전략의 일환으로 투자를 동반한 국제 사회간접시설공사에 새로운 강자로 부상하고 있는 기업임. 현재 우리나라의 민간투자방식으로 건설되고 있는 인천대교 건설 사업에도 투자 및 중간사로 참여하고 있는 업체이기도 함.

### 국토교통분야 이노베이션 추진본부 설치

- 국토교통분야 이노베이션 추진본부의 개요
  - 사무차관을 본부장으로 하고, 기감, 국토교통심의관(3), 관방장, 기술총괄심의관, 종합정책국장 외 각국 국장 등에 의해 구성
  - 최종적인 의사결정기관으로서, 2025년에 있어서 시책목표(Outcome) 및 그의 실현을 향한 당면 구체적 시책내용을 “공정표”에 결합한 “국토교통분야 이노베이션 추진대강”을 책정·공표
  - 그 후에도 추진본부에 있어서 PDCA 사이클에 의해 중단없이 되돌아 봄
- 주요 검토분야: ICT의 이용 및 활용에 의해 과제해결의 가능성이 높은 아래의 4분야를 중점분야로 설정
  - 사람·물건·자동차의 흐름을 원활화
  - 안전·안심하고 풍요로운 생활환경의 실현
  - 지역의 활성화 추진
  - 사회자본 정비·관리의 효율화

자료: 일본 국토교통성(2007)<sup>29)</sup>

- 위 일본의 국토교통분야 이노베이션 추진본부 설치사례가 시사하는 바는, 2025년의 건설교통분야 이노베이션 대상기술로 타 기술분야, 특히 ICT와의 융합기술을 선정하고 있다는 것임.

#### □ 건설·교통기술 R&D 혁신을 위한 고찰

- 이러한 고찰의 연장선상에서 기존 건설·교통 분야 주요 R&D 테마인 인프라 구축 중심의 ‘하드웨어’에 관한 연구개발 뿐 아니라 경영, 금융, 문화 등 타 분야 및 산업과의 연계성을 고려한 ‘소프트웨어’ 기술에 대한 분석결과를 제시함
- 미래기술 메가트렌드인 기술융합 추세에 따라 건설·교통분야 관련 분야에 대한 기술개발 및 관련정책에 대해 조사
- 건설·교통기술 분야와 관련되어 ‘미래 건설기술의 융합화와 디지털화’, ‘건설문화의 발전방향’, ‘건설경영 패러다임의 변화’, ‘건설·교통기술 표준화 정책’, ‘건설재료기술의 미래 발전추세’ 등의 주제에 대한 논의를 제시함

29) 국토교통성(2007. 2.), 국토교통분야 이노베이션 추진대강(중간보고)

### 【참고】 미래 건설기술의 융합화와 디지털화

#### ○ 기술 융합

- 정보통신, 생명공학, 나노공학 등은 국가를 이끌어갈 성장산업이며 첨단산업이라는 평가를 받고 있지만 건설분야는 낙후 사양산업이라는 사회적 인식이 존재하고 있음
- 하지만, 건설산업도 첨단기술과의 융합과 디지털화를 통해 얼마든지 첨단산업으로의 변신이 가능하며 기술발전을 통해 국제적인 경쟁력을 가질 수 있음



국가	사업	융합기술분야	주요 참여기관	시작연도	종료연도
미국	CMS	건설/6T	NSF	1977	계속
미국	CERF	건설/IT/NT/ET	ASCE	1989	계속
미국	FIATECH	건설/IT	다국적기업/대학	2002	계속
영국	SEFP	건설/6T	유럽의 공공/민간단체	2002	2006
일본	JACIC	건설/IT	일본 건설성	1985	계속
핀란드	VTT-CE	건설/IT/RT	VTT연구소	2000	계속

[그림] 건설기술의 융합

[표] 해외의 대표적인 건설관련 융합기술개발사업

#### ○ 전자 및 정보통신 기술과의 융합

- Virtual Building, 4-D CAD 등의 IT는 건설기술뿐만 아니라 경영과 관리, 조직 문화에까지 영향을 미치고 있으며, RFID 등의 기술은 건설환경의 유비쿼터스화 진행
- 또한 로봇기술은 앞으로 예상되는 기능인력의 부족, 임금 상승, 현장의 안전성 제고 등을 해결하기 위한 건설 자동화에 큰 역할을 할 것으로 예상됨

#### ○ 신소재 기술과의 융합

- 골재 고갈, 자재비용 증가 등으로 인하여 콘크리트와 강재로 대표되는 건설재료의 다양성에 대한 요구가 증가되고 있음
- NT는 건설재료 코팅의 고성능화, 역학적 성질의 모니터링, 구조물의 실시간 유지관리 등에 크게 기여할 것으로 예상됨
- Smart Material은 앞으로 존재하게 될 Intelligent house, Self-assembling structure, Color-changing paint 등에 적용될 것임

### 【참고】 미래 건설기술의 융합화와 디지털화(계속)

#### ○ 생태 기술과의 융합

- 생태기술은 환경보전 및 공생을 가능하게 하여 지구와 환경 그리고 인간에게 도움이 될 뿐만 아니라 향후 지속적인 발전이 기대되는 분야임
- 수질개선, 도시기반 정비 등에 있어서 생물과의 공생을 도모하는 등 생태학적인 관점과 공학적 관점의 양면을 균형있게 반영하는 것이 중요시될 것임

#### ○ 에너지와 환경 기술과의 융합

- 지구 온난화와 기후변화, 에너지 고갈 등은 인류의 지속가능한 발전을 저해하는 최대 위협으로 등장하였음
- 에너지 소비효율 향상기술, 수송부문의 에너지 효율 개선 및 건물에너지 소비절약 등의 기술은 건설분야에서 계속 요구될 것임

#### ※ 자료출처 :

- 이영남, 2006, “미래 건설기술의 융합화와 디지털화”, 토목학회지 제54권 제4호
- 김문겸, 2006, “첨단기술과 건설기술의 융합을 통한 건설분야의 혁신 방안”, 건설기술|쌍용 가을호

### 【참고】 건설문화 발전 방향

#### ○ 건설문화는 건설산업 내부의 문화와 외부에서 바라본 문화로 구성

- 건설산업 내부의 문화 : 건설산업 내의 구성원 개개인, 조직, 그룹, 산업활동의 세부 단위가 가지고 있는 건설산업 및 건설활동에 대한 신념, 윤리, 관행, 관습
- 건설산업 외부에서 바라본 문화 : 건설산업에 대한 일반적인 인식에 해당하는 개념. 국가경제 기여도, 국토개발 및 도시건설에 대한 경제적·예술적 가치, 산업외적인 문화에 미치는 영향, 개인을 포함한 건설산업 활동주체에 대한 이미지, 타 산업 대비 건설산업의 현재 위상과 미래 발전가능성 등을 포함

#### ○ 국민들에게 부실과 비리의 온상인 것처럼 비추어진 불명예를 씻고 건설산업의 선진화를 이룩하기 위하여 건설문화의 쇄신 필요

#### ○ 건설산업에 대한 오해와 진실

## 【참고】 건설문화 발전 방향(계속)

오 해 와 진 실	
사양산업이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설산업은 인류와 역사를 같이하는 사람의, 사람에 의한, 사람을 위한 인간본위의 인본산업</li> <li>- 활동영역을 확장하여 해양공간, 지하공간, 초고층, 우주 공간개발 등 새로운 영역에 도전하는 21세기 신개척 사업</li> </ul>
중·저급 기술산업, 사회적 위상이 낮은 3D산업이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IT, BT, CT, NT 등 첨단과학기술과 융합, 실용기술화함으로써 삶의 질을 높이는데 기여하는 첨단기술 융합형 문명산업</li> <li>- 무재해 현장달성, 첨단 자동화장비/공법과 IT기술의 도입 등으로 3D 산업이라는 선입관에서 벗어날 수 있는 환경을 조성 중</li> </ul>
부실과 비리가 만연한 부패산업이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국 사회가 선진화되면서 건설산업 부패의 주요한 환경적 요소가 해소되고 있음</li> <li>- 건설산업 내부로부터의 자기반성과 고유의 장인정신을 통하여 청렴산업으로 변화할 것임</li> </ul>

## ○ 건설산업 바로세우기 전략

건설문화의 문제점		건설문화 바로세우기 전략
교육의 후진성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내의 많은 대학은 설계중심의 교육 체계로 현실적 교육수요를 반영하고 있지 못함</li> <li>- 기술자로서의 윤리의식에 대한 교육 미흡은 비리에 대한 불감증으로 이어질 가능성 큼</li> </ul>	<b>〈교육분야의 개선〉</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공학윤리 및 프로페셔널리즘 교육 강화</li> <li>- 글로벌 스탠다드 숙지</li> <li>- 기술자의 역할과 사명 고취</li> <li>- 기술자 경력개발프로그램 도입 및 활용</li> </ul>
장인정신의 부재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학을 위시한 교육과정에서 장인정신과 관련된 교육을 찾아볼 수 없음</li> <li>- 업계의 수주 지상주의로 경험과 경력이 풍부한 기술자 보다 영업업무 중시</li> <li>- 사회적으로도 기술과 장인정신에 대한 보상이나 존경심 부재</li> </ul>	<b>〈장인의식의 고취〉</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학 및 계속 교육과정에 윤리의식 강화와 함께 교육내용 개선</li> <li>- 다기능/고기능 역량 습득</li> <li>- 건설기술자 우대 및 건설노무자 복지 강화</li> </ul>
현장운영 체계의 후진성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원청자의 역할이 협력업체에 전가되는 경향</li> <li>- 재하도의 복잡한 산업구조</li> <li>- 이러한 후진성이 건설공사의 부실로 이어지는 원인이 됨</li> </ul>	<b>〈현장 운영체계 개선〉</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통합프로젝트 관리시스템 구축</li> <li>- 첨단기술 활용능력 배양</li> <li>- 작업환경 개선 및 안전대책 강화</li> </ul>

**【참고】 건설문화 발전 방향(계속)**

건설문화의 문제점		건설문화 바로세우기 전략
건설관련자의 권위적 의식구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발주자 / 원청자 / 하도급자 / 재하도급자등의 순서로 이어지는 권위적 서열 존재</li> <li>- 이는 건설산업의 발전을 가로막는 뿌리깊은 관습과 관행으로 고착</li> </ul>	<건설관련자의 권위적 의식구조 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 협력시공을 위한 파트너링 체계 확립</li> <li>- 윤리경영체제 확립</li> <li>- 고객중심의 기업경영</li> </ul>
소프트웨어·서비스기술에 대한 경시	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어·서비스 기술기반으로 발전해가고 있는 건설산업의 추세를 따라가지 못함</li> </ul>	<소프트웨어·서비스 기술에 대한 인식 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설발주자의 역량 강화</li> <li>- 발주체계의 선진화</li> <li>- 건설 서비스에 대한 숙지와 홍보</li> </ul>
제도와 제도운영의 후진성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설제도가 필요이상 세밀한 부분까지 산업을 지배</li> <li>- 빈번한 제도·정책의 변화는 건설 선진화의 걸림돌</li> </ul>	<제도와 정책분야의 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기준 및 시방서의 국제화</li> <li>- 발주체계의 개선</li> <li>- 각종 제도 운영의 선진화</li> </ul>
사회시스템의 후진성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원칙과 절차보다는 요령과 관습이 우선시되는 사회적 경향</li> <li>- 이러한 경향은 건설산업에서 “대충주의”를 낳고 결국 품질과 안전, 공기와 원가에 영향을 미치는 주 원인이 됨</li> </ul>	<사회시스템 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진화된 계약문화 정착</li> <li>- 경영혁신 능력의 배양</li> <li>- 글로벌 스탠다드 습득</li> </ul>
국민의식의 후진성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 합리적 법적 기준과 절차보다는 집단적이며 일방적 논리에 의해 권리를 주장하는 경향</li> </ul>	<일반국민의 의식 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설문화 이벤트</li> <li>- 건설서비스에 대한 특성 홍보</li> <li>- 선진국형 국민의식 함양</li> </ul>
부패와 비리의 악순환	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과당경쟁, 장인정신의 부재, 제도와 국민의식의 후진성 등이 복합적으로 각종 부패와 비리의 원인이 됨</li> </ul>	<부패와 비리 악순환의 단절> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제도 및 정책 개선</li> <li>- 기업경영의 투명성 및 신뢰성 강화</li> <li>- 건설기술자의 윤리의식 강화</li> </ul>
“건설 = 문화”라는 인식 부재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설은 기술의 한 부분일 뿐이라는 인식</li> <li>- 건설이 삶과 문화의 질을 높이는 중요한 산업이라는 인식 부족</li> </ul>	<문화창조 산업으로서의 건설산업 이미지 개선> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건설문화 발굴 및 보급</li> <li>- 건설산업 이미지 개선</li> <li>- 건설문화진흥계획 수립</li> </ul>

※ 자료출처 : 건설산업비전포럼, 2006, “건설산업의 미래 발전 전략”

**【참고】 건설경영 패러다임의 변화**

- 최근 건설업계는 급격한 변화를 경험하고 있으며 이는 국내 산업 구조 자체의 변화와 더불어 사회경제 전반에 걸친 인식과 시각 변화에 따른 보다 근본적인 변화에 기인함.
- 건설기업의 기존 경영 패러다임
  - 외형 성장 중심의 사고
  - ‘망라주의’에 따른 공격적 상품 확대 전략
  - 차입 위주의 경영
  - 실물자산 중심의 경영
  - 정책 의존 및 정치 지향주의 경영
- 건설 경영환경의 변화 동향과 패러다임 전환의 직접적 동인
  - IMF 시기에 투명성 제고를 위한 조치의 일환으로 건설업의 적정 부채 유지를 위해 이자보상배율이 기업 평가 지표로 도입되었으며, PQ심사, 시공능력평가제도 등에서 경영상태 비중이 강화됨.
  - 이후 공공 건설사업 효율화 건설업 구조조정 및 건설경기 활성화 방안, 건설산업 구조 개편 방안 등 건설업의 혁신을 위한 노력이 속속 가시화됨.
  - IMF 시기의 전반적인 경제사회 시스템의 급격한 변화는 건설업 경영 패러다임의 전환을 촉진하는 다양한 환경변화 발생
    - 1) 거시 경제 및 사회문화적인 주요 변화들로는 경제성장률 하락과 저성장기 진입, 인구 증가율 감소와 노령 인구의 증가, 경제의 글로벌화와 국제 자본시장의 등장, 정보통신 기술의 발달, 소비자 우위 시대의 전개 등을 들 수 있음.
    - 2) 건설 투자의 변화로 경제의 성숙에 따라 향후 2015년까지 우리나라 건설투자는 연평균 2.5% 성장에 그쳐 성장률이 둔화될 전망이다.
    - 3) 건설 관련 정책 및 제도 변화로 향후 건설산업은 글로벌 스탠더드의 도입, 시장 기능의 제고, 부동산 투기 억제, 기술 선진화 및 정보화 강화, 민자유치사업 확대 및 해외 시장 활성화의 다섯 가지 기조 하에 구조 개혁이 추진될 전망이다.
    - 4) 건설 생산체계의 변화 : 정부는 건설시장 진입 또는 참여 제도를 전면 개편하여 업역간 영업 제한을 해소하고, 저비용고효율 구조를 위해 발주자가 건설 생산 방식을 자율적으로 선택할 수 있도록 입찰 계약제도를 개선하며, 선진사업구조 형성을 위해 하도급제도를 정비하고자 함.

## 【참고】 건설경영 패러다임의 변화

### ○ 새로운 건설 경영 패러다임

#### 신 패러다임 1 : 외형성장 중심에서 내실위주 경영으로

단기적인 성과보다는 변혁기를 맞이하여 미래의 성장 잠재력을 키울 수 있는 기반 마련에 집중

#### 신 패러다임 2 : 공격적 상품 확대에서 수익성과 안정성을 우선한 상품의 선택과 집중

2000년 이후 규모에 대한 신화가 깨어지면서 기업의 안정성이 기업의 지속적인 생존을 보장하고 소비자의 신뢰를 확보할 수 있는 중요한 변수로 등장함으로써 각 기업들은 무조건적인 사업의 확대보다는 안정성과 수익성을 확보할 수 있는 분야를 대상으로 선택과 집중 전략을 구사

#### 신 패러다임 3 : 차입경영에서 재무전략 중시 경영으로

건설시장 진출의 확대에 의한 외환 운용 역량, 대규모 도심개발 사업 추진을 위한 금융권 및 투자자와의 협조를 통한 자금조달을 위한 합리적인 자금조달 구조(financing structure)의 구축, 그리고 장기적인 사업계획에 따르는 미래 현금 창출의 현재가치 분석 등 향후 재무 부문의 역할은 사업의 수행 여부와 성패를 결정짓는 핵심 의사결정의 한 축을 담당하는 전략적 역할로 전환

#### 신 패러다임 4 : 실물자산 중시 경영에서 무형자산 및 인재 중시 경영으로

단순 시공보다는 사업 기획 역량과 소프트 부문의 우수한 기술력, 그리고 시장에서의 기업 가치가 향후 건설업체 성장의 향배를 좌우하게 됨에 따라 해당 부분에 역량을 갖춘 우수 인재와 시장에서의 기업 가치를 대변할 수 있는 대표적인 대리지표(proxy)로서 브랜드 및 CI(Corporate Identity)가 기업의 중요한 자산으로 대두

#### 신 패러다임 5 : 생산자 중심에서 고객 중심 마인드로

건설업 면허의 개방과 공제조합 가입 임의화에 따른 업체의 증가와 건설 상품, 특히 다수의 일반 소비자들을 대상으로 하는 공동주택 상품에 대한 소비자들의 인식 제고 및 시민단체들의 발언권 강화는 기존에 생산자가 중심이 되던 시장구조를 소비자 중심으로 바꾸어 놓음.

#### 신 패러다임 6 : 리스크 회피 경영에서 리스크 관리 경영으로

과거 단순 도급사업에 그쳤던 주택사업이 재개발·재건축과 같은 분양형 도급과 자체사업 중심으로 변화하면서 선투자되는 자금이 증가하고 분양에 대한 부담을 피할 수 없어졌음. 따라서 회사 규모와 관계없이 각 기업들은 속속 개별 프로젝트뿐 아니라 전사 차원에서 리스크를 관리하기 위한 시스템을 구축하거나 강화하고 있음.

#### 신 패러다임 7 : 정책 의존 및 정치 지향에서 투명윤리경영 지향으로

「건설산업기본법」개정과 같은 제도 개선과 더불어 투명경영 및 윤리경영에 대한 각종 시민단체의 목소리가 커짐에 따라 부패 구조에 가장 취약한 건설업도 이제 투명경영과 윤리경영을 지향해야만 하는 시기를 맞이함.

### 【참고】 건설경영 패러다임의 변화

○ 새로운 패러다임에 따른 전략 방향 및 실행 방안

전략 방향	실행 방안
주주/고객 가치의 극대화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재무구조 개선(3대 비용: 매출원가, 금융비용, 판매비 관리)</li> <li>- 수익성 관리 항목의 수준 조정               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 영업이익, 현금 흐름, 자기자본 이익률(ROI), 투자자본 수익률(ROIC) 등</li> </ul> </li> </ul>
원가 경쟁력 제고를 위한 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 견적능력 강화               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 공사에 대한 공사 유형별 및 공종별 track record 관리 강화</li> <li>• 공종별 단가 및 물량 DB의 구축</li> </ul> </li> <li>- 실행예산 시스템 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공사 전 실행예산 검증 시스템 구축</li> <li>• 공사 단계별 보고 시스템 구축</li> </ul> </li> <li>- 외주 및 자재 관리 시스템 개선               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 등록업체의 정예화</li> <li>• 주요 공종의 통합발주 확대</li> <li>• 등록업체의 적정 외주 물량 확보를 통한 loyalty 제고</li> <li>• 입찰 과정의 투명성 제고(전자 입찰 시스템 등)</li> </ul> </li> </ul>
교육훈련 시스템 정비를 통한 우수인재 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경력개발이 가능한 교육/훈련 체계 마련</li> <li>- 성과 중심의 육성형 평가체계 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인의 성과와 조직 성과의 연계 강화</li> <li>• 평가지표 및 평가 방식의 객관성 및 공정성 제고</li> </ul> </li> </ul>
브랜드 가치의 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 브랜드 가치 제고를 위한 차별화 전략 전개               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 차별화 시장 차별화 이미지 차별화</li> <li>• 히트상품의 구현을 통한 이미지 및 인지도 제고</li> </ul> </li> </ul>
조직의 효율성과 효과성 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 책임과 권한의 명확화</li> <li>- 조직 내 견제와 균형의 유지</li> <li>- 기능의 집중과 분산의 균형 유지</li> <li>- 관리 기능 축소를 통한 적정 체형 유지</li> <li>- 사업 지원 기능의 강화</li> <li>- 수익창출 기능과 유지발전 기능의 균형 회복</li> </ul>

※ 자료출처 : 한국건설산업연구원, 2007, “환경 변화와 건설 경영 패러다임의 전환”

**【참고】 건설·교통 분야 혁신 및 표준화 정책**

□ **건설분야의 법·제도·기술기준 혁신을 통한 표준화**

- 건설산업의 특성 상 정부기관의 제도와 정책에 절대적인 영향을 받기 때문에 법과 제도 및 기술기준 등은 건설산업 성과와 관련성이 높음
  - 우리나라는 국제적으로 통용되는 법체계와 동떨어져 있으며, 세분화된 법령 간 중복성 혹은 상세성 정도의 차이로 문제 발생 소지가 큼
  - 건설서비스의 조달시스템은 글로벌 시장에서 통용되지 않을 정도로 낙후된 제도이며, 최저가 입찰, 최적격낙찰제, 턴키 및 대안입찰제도 등은 제도적 결함을 가지고 있음
  - 사회적 수요에 대응하는 사회적 비용 부담은 현행 제도로는 수용이 전혀 불가능하므로 법·제도 및 각종 기술기준 등에 대한 전반적인 검토를 통해 새로운 모습으로 혁신시켜야 할 필요성이 있음
- 혁신을 통해 법과 제도 등은 개정되거나 혹은 존폐, 추가 등의 수단에 의해 변화
  - 기술기준은 기본적으로 설계기준, 시설물의 유지 및 보수관련 기준, 안전성 평가기준, 환경영향평가기준 등 거의 모든 건설활동의 입력과 관계된 분야로 현재보다는 강화된 모습으로 나타나게 될 것으로 전망
  - 건설산업에 대한 부정적 이미지 해소와 국제시장 경쟁력 향상, 국내 시장의 수준 향상 등이 기대

[표] 실행을 위한 예상 소요기간 및 비용(Roadmap)

주요 이정표	착수 연도	종료 연도	예상비용 (단위: 억원)	관계기관
1. 주관기관 설립 및 계획 확정	2005	2006	5	총리실 산하 전담조직, 건교부, 산자부, 환경부, 정통부, 환경부, 과기부
2. 국내법 체계분석을 통한 미래 법체계 구축	2006	2007	10	전담기구를 축으로 한 정부 기관별 간사
3. 분야별 법과 제도 혁신분야 확정 및 혁신	2006	2010	125	연합조직
4. 기술기준 혁신 전담조직 및 계획 확정	2005	2006	10	전담기구 설립
5. 기술기준 혁신 및 확산	2006	2010	150	전담기구를 축으로 한 각 학회별 간사제 운영
소요금액 합계			305	

## 【참고】 건설·교통 분야 혁신 및 표준화 정책(계속)

### □ 교통분야 표준화 정책방향 (지능형교통체계 중심으로)

- 지능형교통체계의 개요 및 표준화 필요성
  - 지능형교통시스템(ITS)은 교통사고 및 물류비용, 교통혼잡 증가 등의 문제들을 해결하기 위한 수단으로 도입되어 확산되고 있음
  - ‘교통체계효율화법’ 등 지능형 교통체계의 법·제도적인 장치가 마련되고 ‘ITS기본계획 21’ 등 다양한 국가계획으로 추진계획이 마련 중
- 지능형교통체계의 현황 및 표준화 정책 필요성
  - 전국적이고 통합적 교통체계 구현을 위해서는 호환성과 상호운영성을 확보할 수 있는 표준개발이 필수
  - 지능형 교통체계사업의 확산에 따라 시스템구축에 필요한 표준수요 급증
  - 표준제정 이전에 구축될 교통인프라로 인한 중복투자, 고투자비용·저수익모델의 요소기술개발 등으로 인한 예산투자의 비효율성 극복 필요
  - 관계부처의 추진목적 및 절차의 차이로 인한 ITS 표준상충(예: 전자통행료 징수시스템과 교통카드시스템의 부처간·지자체간 통신방식 차이로 인한 호환성 문제)
  - 정부주도의 국가표준으로 시장표준반영이 미흡하며 국제표준화 활동이 R&D노력과 별개로 진행되는 문제 등이 발생
- 관련 표준제도 현황 및 향후 개선방향
  - ITS 추진체계 정비 및 부처간 표준정책 혼선 방지 및 표준전담인력의 상시유지, 외부 자문기구 활성화로 정부정책의 전문성 확보
  - 사용자·중심의 표준(안)개발로 시장에서 적극 활용되도록 노력
  - 교통체계 표준화 관련 포럼 및 민간중심의 표준화 활동 지원, 국제 표준화 활동의 적극 지원으로 국제 영향력 제고
  - 국제표준활동과 국내표준활동의 체계적 연계책(정부지원, 체계적 조직·인력지원) 마련
  - 핵심기술 중심의 표준개발 추진전략을 정부가 전략적으로 주도하여 단일화된 정책 마련 및 민간기업의 투자분산 방지 등

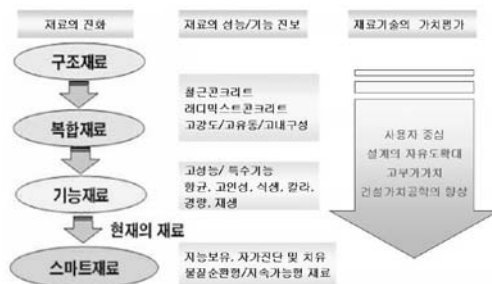
※ 자료출처 : 건설교통부, 대한토목학회, 2003, "건설산업의 장기비전 설정 및 세부전략 연구보고서" 이용택, 2001, "21세기 지능형교통체계의 표준정책방향", 대한토목학회지 제49권 제8호

**【참고】 건설·교통 분야 혁신 및 표준화 정책(계속)**

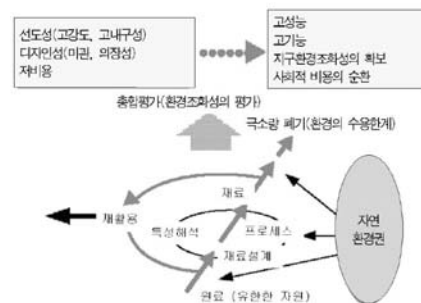
□ **건설재료의 고성능화**

- 현재 건설용 재료 중 가장 많이 사용되는 콘크리트, 아스팔트 및 강재 등은 천연골재 자원의 고갈, SOC 수명을 연장시키기 위한 재료의 성능개선 및 다양한 기능 부여에 대한 요구, 다양한 첨단 신소재의 적용에 대한 기대, 지구환경을 고려하는 건설재료의 개발 필요 등으로 대책 마련이 시급
- 미국에서는 국가과학기술위원회(NSTC) 산하의 건설위원회가 1994년부터 산학연 공동프로그램인 Construction Materials and System Program 사업을 통해 10년간 20억달러를 투자하여 고성능 재료 및 시스템을 개발하여 인프라 시설물을 장수명화 하고 유지관리 비용을 최소화시키려는 연구를 진행 중임.
- 일본의 경우 국토교통성 중장기 전략 중 사회간접자본 보전과 유효활용에 관한 연구 사업과 관련하여 기존 건설재료의 성능향상 및 효율적 활용에 관한 연구를 진행 중 임.
- 국내에서는 콘크리트, 강재, 아스팔트, 토공용 재료 등 각 분야에 대한 재료 성능향상 및 다기능 부여를 위한 연구가 진행되고 있으나, 연구가 활발히 진행된 역사가 오래 되지 않아, 데이터 축적이 많지 않은 상태이며 시설물의 설계, 시공, 유지관리 등 전체 시스템 관점에서의 연구는 매우 미미한 상태임.
- 기존 건설재료에 다기능 부여를 위한 핵심소재는 모두 선진외국에 의존하는 실정으 로, 거의 외국제품을 국내에 소개하는 정도에 그치고 있어, 기술 자립도가 매우 낮은 상태임.

**[그림] 건설재료의 진화와 발전의 다양성**



**[그림] Echo-Materials**



※ 자료출처 : 건설교통부, 2003, “건설기술혁신사업 5개년(2003-2007) 계획”

김무한, 2005, “한국 건축재료 및 생산의 현황과 발전방향”, 대한건축학회지 v.49 n.11

## □ 연구결과의 활용방안

- 건설·교통분야 중장기 R&D추진을 위한 방향 설정에 활용
  - 본 연구는 "건설교통기술 연구개발사업 중장기 계획 수립 연구 Part 1,2"와 유기적인 연계관계를 가지고 있는 프로젝트로 동 연구결과는 2개의 기획연구에의 입력자료로 활용이 요구됨
  - 따라서 동 연구에서 제시될 기술동향 분석결과 및 특허분석 결과를 포함한 내용은 건설·교통분야 R&D사업 중장기 계획수립에 있어서 기술개발방향성 설정을 위한 기초자료로 활용됨
- 건설·교통R&D 분야 연구기획/공동연구테마 발굴
  - 건설교통기술 동향조사 결과는 국내 관련 연구자들에게 배포함으로써 주요 경쟁자들의 연구수준 및 기술개발동향에 대한 이해를 제고시킴으로써 가치있는 연구개발테마의 발굴에 기여할 수 있음
- 건설교통부 R&D 정책수단의 판단자료로 활용
  - 개선된 기술분류체계(안)을 통해 중장기 건설·교통 과학기술 예측, 기술영향평가, 기술수준평가, TRM 작성, 기술동향조사·분석 및 기술기획 등 중요한 기준으로 활용 가능
  - 건설·교통기술 분야의 애로기술을 보다 체계화 하여 미래지향적인 R&D 정책을 수립하는데 기초자료로 활용

## □ 향후 기대되는 파급효과

- 정책적 측면
  - 연구개발사업 중장기 기획에 필요한 특허동향 및 기술동향조사를 수행함으로써 연구개발기획과정에 체계적인 특허 및 기술동향조사 분석을 수행을 위한 기획프로세스의 체계화
  - 기획프로세스의 체계화를 통하여 국가 정책품질의 향상 기대
- 경제적 측면
  - 가치있는 연구개발테마의 발굴과 중점화 전략분야의 도출을 지원함으로써 정부 R&D투자의 효율성·생산성 제고에 기여

- 과거 연구자들의 경험과 감, 그리고 선진국 연구개발프로젝트의 모방 등에 의한 연구기획방식에서 가치있는 유망기술분야를 과학적으로 도출하는 기획을 통해 국가적 중요한 R&D과제를 합리적·경제적으로 도출하는 것이 가능

## [부록 1] 건설·교통분야 기술분류체계

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
구축	재난 대응	A101	능동형 지진 대응 건축기술	지진에 능동적으로 대응할 수 있는 건축기술로써, 복합 고성능 댐퍼, 면진/제진구조 설계기술 및 설계프로그램, 고성능 고층건축물 설계기술 등을 포함
		A102	능동형 화재 대응 건축기술	화재에 능동적으로 대응할 수 있는 건축기술로써, 건축재료 연소 특성 데이터베이스 구축 및 화재모델(시나리오) 구축, 화재연기 확산 해석 기술 및 관련 구조물 설계기술, 피난/대피 해석 및 설계기술, 성능적 내화구조 설계기술 등을 포함
		A103	건축물 위험도 추정기술	건축물의 위험도(risk)를 추정하는 기술로써, 화학적 열화현상에 따른 건축물의 내구성 위험도 추정기술, 강풍에 의한 건축물의 위험도 추정기술, 지진에 의한 건축물의 위험도 추정기술, 환경 부하에 의한 건축물의 위험도 추정기술, 내구성/성능 설계 기술, 화재로 인한 건축물의 위험도 추정기술 등을 포함
	모델 / 디자인	A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	고령화시대를 대비하여 미래형 실버타운 모델을 개발하는 기술로써, 고령자 인력의 국가 성장 동력 전환을 위한 도시내 실버산업 개발기술, 고령자를 고려한 실버주거기술, 실버산업과 실버주거의 복합화기술 등을 포함
		A202	미래형 신주거 모델 개발기술	미래의 주택 수요를 고려하여 미래형 신주거 모델을 개발하는 기술로써, 단위주거 공간계획과 설계기준, 세대유형에 따른 다양한 평면개발 및 관련 주거개발 기준정립 등을 포함
		A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	용도에 따라 자유롭게 변형할 수 있는 설비와 기계, 시공기술을 기반으로 동일 건축물을 다양한 문화공간으로 사용 가능하게 하는 기술
		A204	유니버설 디자인 기술	연령, 성별, 언어에 관계없이 공동으로 일할 수 있고, 가족들 모두가 안심하며 살기 위한 유니버설디자인을 평가, 활용하는 기술
	구조 / 시공	A301	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	고성능/고효율 건축구조시스템기술로써, 하중외력, 재료/부재 등의 떨어져나감을 고려한 신뢰성 높은 구조 안전성 평가기술, 실무상 구조설계의 실태 조사/분석에 근거한 구조 안전성의 신뢰성 확보/향상기술 등을 포함
		A302	차세대 모듈러 건축시스템 기술	각형강관, H형강, 스틸스터드 등으로 이루어진 구조체를 근간으로 일정부분 마감재까지 공장에서 UNIT형식으로 제작해 현장에서 조립하는 건축시스템으로써, 차세대 모듈러 건축 시스템, 모듈러 건축물 설계/생산 자동화 기술, 유비쿼터스 기술 융합 모듈러 건축물 유지관리 시스템 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
		A303	초고층 건축물 자동화 건설기술	초고층 건축물의 생산성/안전 향상을 목적으로 자동화하는 건설 기술로써, 자동화 거푸집 시스템, 철근 가공 및 조립 자동화 기술 등을 포함
		A304	Movable Building 건축기술	건물이 회전할 수 있어 향의 영향을 받지 않는 구조시스템 설계 기술
		A305	입체도시형 초고층 건축기술	입체도시를 구현하기 위한 초고층 건축기술로써, 초장수명 입체도시형 초고층 건축물 구조 시스템 기술, 입체도시형 초장기 내구성을 가진 구조재료 기술, 초장수명화에 대응한 변화 풍부한 가변성과 리모델링 대응성을 갖춘 공간 구성시스템 기술, 입체도시형 초고층 건축물 대응 이동수단 및 쾌적한 동선 기술 등을 포함
		A306	u-건설현장 관리기술	건설현장의 정보를 인터넷 등 유비쿼터스 환경으로 구축함으로써 실시간으로 관리할 수 있는 기술로써, 첨단센서를 활용한 노무자 위치 및 안전관리, 공사 진척상황 실시간 자동화 관리, 자재공급 등 물류관리의 첨단화 등을 포함
환경친화		A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	환경친화적이고 에너지를 절감할 수 있는 건축기술로써, 환경 조절형 건축 시스템 기술, 시스템 통합 부재의 빌트업 기술, 지능 매트릭스형 관리 시스템 기술, 환경 기술융합형 지능 건축 시스템 기술 등을 포함
		A402	건축물 친환경 해체기술	건축물을 환경친화적으로 해체하는 기술로써, 발파해체 엔지니어링 고도화기술, 구조형식별 초고층아파트 발파해체 실용화 요소기술, 발파 해체 시 저소음/고효율 시공 장비 등을 포함
		A403	건설폐기물 저감 및 재활용기술	건설폐기물(준설토 등)을 저감하고 재활용하며, 각종 부산물(슬래그 등)을 건설골재로써 재활용하는 기술
		A404	u-하우징 시스템 기술	홈 오토메이션 등을 통한 u-하우징 시스템 기술로써, 지능형 공간구조의 현황조사 및 기타 세부요소기술, 공간 네트워킹과 지능형 공간 제공기술, 공간네트워킹 시스템 지능형 공간을 응용한 주거공간 구조기술 등을 포함
생산성		A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	인력절감 및 생산성 향상을 위한 건설 자동화 및 장비/로봇 기술로써, 소형화기술(micro and nano-technology), 센싱기술(vision, microwave and ultrasonic 등), 무선 통신기술(wireless communication, GIS, GPS, PDA 등) 등을 포함
		A502	고성능 건설재료 기술	사회 인프라의 장수명화 및 유지관리비용 저감화, 재해재난 안전에 기여하는 고성능 건설재료 기술
		A503	인텔리전트 건설재료 기술	스마트 구조물에 적용가능하고, 자기복원 및 자기진단이 가능한 인텔리전트 건설재료 기술
		A504	친환경 건설재료 기술	환경친화적인 구조재를 포함하는 건설재료 기술로써, 고성능 친환경 강재, 친환경 콘크리트 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
	특수 시설	A601	첨단산업시설 기반 구축기술	반도체, LCD 생산 등에 필요한 첨단 미세진동 제어기술, 필터기술 등이 적용되는 첨단산업시설 기반 구축기술
		A602	복합레포츠시설 개발기술	여가 및 레저 등 삶의 질을 향상시킬 수 있도록 각종 레저시설 및 스포츠시설(실내경기장 등) 등을 개발하는 기술
		A603	차세대 원자력발전소 건설기술	미래의 신규 원전의 기술 향상에 초점을 맞추어 안전성을 제고하는 일차적인 목표를 달성하고 수동적 안전성을 도입하여 불필요한 기기와 계통을 제거, 발전소 규모를 줄여 궁극적으로는 경제성을 높이는 기술
		A604	방사능 폐기물 처리장 건설기술	방사능이 유출되지 않도록 안전밀봉 가능한 방사능 폐기물 처리장 건설기술
도시	계획	B101	입체적 도시공간 계획기술	도시공간을 입체적으로 계획하는 기술로써, 도시계획 및 건축계획 기준 제시, 입체도시공간개발을 위한 사업화(BTL포함)방안 제시 등을 포함
		B102	사막 및 극지도시 조성기술	기후변화에 대비하여 사막 및 극지지역에 도시를 조성하는 기술로써, 사막 및 극지의 극한환경을 인간 친화적인 환경으로 조성하는 기술을 포함
		B103	낙후지역 신주거 환경 모델링 기술	농어촌, 도서지역 등의 낙후지역 신주거 환경을 모델링 하는 기술로써, New Town, Eco Town, Neighborhood Preservation Plan (NPP, 동네 보존 계획), Code and Regulation 정비 등을 포함
		B104	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)	주민 상호 교류를 촉진할 수 있는 토지이용 및 도시계획시설의 공간적 분포 형태, 즉 근린 클러스터의 구성 및 토지이용계획 기술
	재생	B201	입체형 도시재생 기술	노후도시를 입체적으로 재생하는 기술로써, 노후도 예측 및 경보시스템, 노후 건축물 및 도시기반시설 재생기술, 노후 신도시 '재생+신축 혼합형' 도시 관리계획 기술, 도시재생 건설사업 기획관리 모델 및 시뮬레이션 기술 등을 포함
		B202	한국형 도시성장 관리시스템 기술	한국형 도시성장에 대한 관리시스템 기술로써, 도시개발 패러다임의 전환을 위한 국민적 공감대 형성, 스마트 성장으로 전환하기 위한 한국형 기본 원칙(EPA에 대응) 마련, 도시계획/개발 및 운영에 필요한 새로운 적용기법 개발, 계획단계서 부터 정책 결정권자가 사용할 매뉴얼(지침서) 작성 제시 등을 포함
	환경 / 에	B301	첨단 친환경 생태도시 구축기술	인간친화적인 친환경 생태도시 구축기술로써, 도시 친환경성능 평가지표 개발 및 평가, 친환경 요소기술 및 통합 설계기술, 친환경 도시건설을 위한 제도 및 정책 개발 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
토목	너지	B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	자족이 가능한 에너지 자립형 복합도시 구축기술로써, 폐열원, 신재생 에너지원, 중수원 등 복합도시 내 가용 에너지/자원의 종합검토를 통한 복합기반시설의 종류 및 용량산정, 경제적 효과분석, 기반시설의 최적화 방안 검토 등을 포함
		B303	열섬 대응시스템 기술	오염물질 배출 증가, 고층 아파트군 및 인공구조물 등으로 인한 도시 열섬현상에 대응하는 시스템 기술
		B401	한국형 u-City 기반 구축기술	유비쿼터스시대의 새로운 도시로써, u-City 건축기술, u-City 핵심 IT기술, u-서비스의 콘텐츠 및 운영기술, u-City 도시 관리시스템 구축 및 운영기술 등을 포함
	u-City	B402	지능형 라이프라인 시스템 구축기술	방재성을 확보한 지능형 도시 라이프라인 시스템 구축기술로써, 자기복구 기능에 의해 중요한 물류의 운송을 안정적으로 보장해 줄 수 있는 Smart Material, 자동화 유지보수 시스템, 지하환경에 최적화된 모니터링 기법 등을 포함
		B403	입체형 첨단 지하도시 개발기술	신공간 창출을 위한 입체형 첨단 지하도시 개발기술로써, 지하도시계획, 대규모 도심지 지하공간 건설기술, 도심지 지하공간 방재기술, 지하도시 운용기술 등을 포함
		교량	C101	초장대교량 건설기술
	C102		부체교 건설기술	부체교 건설기술로써, 부체교 타당성 평가 기준 요소기술, 부체교 설계하중 조사 및 특성 평가 요소기술, 부체교 상/하부구조 연결부 요소기술, 부체교의 부대시설 및 연결부 유지관리 요소기술 등을 포함
	C103		Modular 교량 시스템 기술	Modular 교량 시스템 기술로써, Modular 교량부재 및 교량시스템 기술, Modular 교량시스템 설계시공기술, Modular 교량시스템 시험시공 기술 등을 포함
	C104		무지보 콘크리트 아치교 건설기술	H-BEAM을 이용한 무지보 콘크리트 아치교 건설기술로써, 설계 및 시공기술의 정립, 설계를 위한 Software, 시공을 위한 거푸집 기계설비 등을 포함
C105	다층 및 입체 구조형 교량 건설기술		효율적인 공간 활용을 위한 다층 및 입체구조형 교량 건설기술로써, 기존 도로를 대상으로 한 다층(3층 이상)형 고가교량 설계 기술, 신설 교량의 다층(3층 이상)형 구조시스템 설계 기술, 교량 다층 구조시스템 시공 기술 등을 포함	

구분	영역	분류코드	기술명	기술내용
	도로	C201	도심지 도로 건설기술	대도시권 내 간선도로의 교통 혼잡 비용 및 물류비용 감소를 위한 도심지 도로 건설기술로써, 대도시권 지하고속도로 설계의 표준화, 친환경/저비용의 지하고속도로 신기술 등을 포함
		C202	Super Highway 건설기술	최고 설계속도가 160km/h 이상이고 왕복 6차선 이상인 Super Highway 구축 기술로써, 인간/자연과 조화되는 아름다운 고속도로, 토탈 서비스 제공이 가능한 다기능 고속도로 등을 포함
		C203	차세대 도로 포장기술	차세대 도로 포장기술로써, 슬래그를 도로 포장에 재활용하기 위한 기술, 노반 지지력 강화 기술, 고품질 아스팔트 생산시스템 및 도로포장 시공기술 등을 포함
		C204	중차량 아우토반 건설기술	물류 원활화를 위한 중차량 아우토반 건설기술로써, 중차량 아우토반 운영시스템, 운행기준, 운영지침 등을 포함
		C205	미래형 도로 설계기술	고령자에 대한 배려를 도로설계에 반영하고, 도로의 안전성을 높일 수 있는 도로구조를 최적화하는 기술
	수자원	C301	지하댐 건설기술	지하수를 활용하기 위한 지하댐 건설기술로써, 대수층 수치 모델링 평가 기술, 지구물리 기법 활용 대수층 분포 정밀 조사 기술, 특수 형태 정호 산출량 평가 모델링 기술, 대용량 취수 정호 설치 및 수평 측정 기술 등을 포함
		C302	u-하천 관리시스템 기술	유비쿼터스 환경에서 하천을 관리하기 위한 시스템 기술로써, 하천수리 분석 기술, 수리구조 해석 기술, 수문분석과 GIS 응용기술, GIS기술과 수문유 연동기술, Sensor 분석기술 등을 포함
		C303	하천 연계운영시스템 기술	전국의 하천을 연결하여 비상시 연계 운영할 수 있는 용수공급체계 구축 및 운영기술
		C304	차세대 용수공급시설 구축기술	차세대 용수공급시설 구축기술로써, 공급터널 및 관로시스템 해석 대단위 수도시설 연계 및 통합운영 기술 및 시스템 해석, 대심도 터널시스템 수리, 수질 및 시설 모니터링 감시 및 제어 기술, 수도권 기존 물 공급시설 연계 및 통합유지관리/운영 최적화 기술, 물을 통한 테러 등 물안보 확보 방안 수립 및 대심도 관련 기술 등을 포함
		C305	수자원 통합시스템 구축기술	수자원관리를 위한 통합정보 의사결정시스템으로 수리 및 수문 모델 개발 → 수질 모델 및 GIS 모델 통합 → ecosystem 모델 통합 → economic 모델 통합 → 검증 및 해외 모델과의 비교 → 지속적인upgrade 등을 포함
C306		차세대 수도시설 구축기술	차세대 상/중수도시설 구축기술로써, 기존 수도시설의 진단/평가 및 수처리 기술 고도화, 정수처리에서 신소재, 신기술의 요소 및 응용기술, 기존 시설 개량을 위한 의사결정이 가능한 Retrofitting 기법, 수도 시스템의 공정 재배치 등 리엔지니어링 기술 등을 포함	

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용		
지형정보		C307	도시 물순환/하천 복원기술	도시 물순환 및 하천을 복원하는 기술로써, 물순환 왜곡 및 건천화 진단기술, 빗물유출저감시설 설계 및 적용 기술, 건천화 방지를 위한 건설 공법 개발, 하천복원 기술 등을 포함		
		C401	차세대 측량기술	디지털 공중 사진측량 및 네트워크형 RTK-GPS측량 그 외의 측량 신기술의 품질관리방법, 측량성과의 관리제공시스템의 개발, 측량성과의 전자화 방법 및 유통방법의 표준화, 측량기기의 Traceability 체계의 확립, 지리정보의 표준화 및 표준의 실장(??)방법 확립 등을 포함		
		C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	지속가능한 발전을 위한 국토자원 관리시스템 구축기술로써, 자원 평가의 표준화/과학화, 국토자원 보전 및 재생기법 등을 포함		
		C403	해양영토 관리 및 이용기술	해양영토의 효율적 관리 및 이용을 위한 기술로써, EEZ 및 대륙붕의 해양경계 획정을 위한 조사기술, 신 해양영토 확보를 위한 조사기술 등을 포함		
		C404	기후지도 작성기술	특정 도시나 지역을 선정하여 GIS와 위성사진 및 과거 기상자료를 분석하여 지형, 지질, 식생, 계절에 따른 온도, 바람 등 여러 가지 기후요소를 포함하는 기후 지도를 작성하는 기술		
		C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	협조(驗潮), GPS, VLBI, 중력측정, 수준측량 등의 측지기술을 구사하여 정밀한 해면변동 감시기술을 확립하고, 이산화탄소 흡수/배출량 산정방법 확립을 향한 지구지도 작성기술을 고도화		
		C406	u-GIS 건설정보화 기술	u-GIS를 기반으로 한 건설정보화 기술로써, 무선 자동 측정 및 관리, 유비쿼터스 기반기술, PDA를 이용한 측정 및 관리 시스템 및 통합관리 기술, 3D 건축물 관리시스템 등을 포함		
		지하공간		C501	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	대심도에 원자력발전소와 핵폐기물처리장 및 쓰레기 매립장과 메탄가스 추출시설물 등을 클러스터화해 한 곳에 모음으로써 집단이기주의에 의한 영향 없이 환경 혐오시설물의 처리가 가능할 뿐만 아니라 이동거리가 짧아져 운송비용을 최소화 할 수 있음
				C502	친환경/고효율 연약지반 처리기술	연약지반을 개량하기 위한 처리기술로써, 한국지반에 알맞은 연약지반조사와 해석기술, 친환경/고내구성 주입재 사용기술, 시공기술 개량 등을 포함
				C503	대단면 대심도 장대터널 기술	미래 교통 수요에 대응한 내구연한 100년 이상, 편도 3차선 이상의 대단면 확장 가능한 도로터널 기술
C504	차세대 굴착시스템 기술			지하공간의 효율적 활용을 위한 차세대 굴착시스템 기술로써, 가변식커터헤드부/복합지질용 굴착헤드부 개발기술, 굴진상황 모니터링 시스템 기술, 굴곡굴진 제어용 중압장치 등을 포함		

구분	영역	분류코드	기술명	기술내용
	방재 / 유지관리	C505	해저터널 건설기술	해저에 터널을 건설하는 기술로써, 해저 지반 특수 조사 기술, 초장대 해저터널 최적설계/급속굴착 기술, 심해저 지반구조물 유지관리 및 재해 대처기술, 침매터널 등을 포함
		C601	재해 예측 및 감시기술	재해를 예측 및 감시하는 기술로써, 자동예/경보 시스템, Flex Sensor, 광센서기술, TRS 센싱기술, GPS 탑재기술, 원격 CCTV, 실시간 자동관리기준치 산정 기법 등을 포함
		C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	리얼타임 재해 대응시스템 기술로써, 3D 전자지도정보 적용시스템기술의 개발, 해난 구조기술, 내화/내진성능의 향상기술 등을 포함
		C603	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	댐, 제방 등의 국가기반시설물을 통합 관리하는 시스템 기술로써, 시설물별 저가형 표준계측시스템, 통합관리시스템 유지관리 매뉴얼 등을 포함
		C604	LCC 인프라 건설관리시스템 기술	계획/설계/시공/유지관리/해체의 전 생애주기 인프라 건설관리 시스템 기술
		C605	기반시설 설계정보 표준화 기술	도로분야 라멘교량, 지하철분야 가시설구조물, 하천분야 배수문 관련 공통부분 설계/시공/구조해석 개선방안 도출
	해양 / 해안	C701	인공섬 조성기술	인공섬을 조성하는 기술로써, 인공지반/부유식 인공섬 조성기술, 인공제방 및 방파제 축조기술, 인공섬과 육지의 연계인프라 구축기술, 인공섬 주변 자연현상 대책기술, 인공섬 환경영향/해양해류 대책기술 등을 포함
		C702	친환경 연안침식 방지기술	지속가능한 연안 보존을 위한 친환경 연안침식 방지기술
		C703	부유식 해양구조물 건설기술	다양한 부유식 해양구조물을 건설하는 기술로써, 부유식 구조물 해석 및 설계기술, 부유식 구조물 시공기술, 방식기술 및 수명연장 기술, 콘크리트 부체구조물 관련 기술 등을 포함
	플랜트	가스 설비	D101	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술
D102			고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술로써, 저에너지 소비형 전처리공정 기술, 고효율 액화 사이클 (Liquefaction Cycle) 기술, 초저온 LNG 공정장치 및 부품요소 개발, 초저온 LNG Complex 플랜트 건설 기술, uT 기반의 안전성 담보 LNG 플랜트 O&M 기술 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
		D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계기술로써, life cycle (기획, 설계, 시공, 운영유지 등) data/knowledge/rule 구축, 플랜트 요소부품/모듈 데이터 개발 및 u-가상환경 통합 Simulator, 가스플랜트 기획/타당성 평가(F/S)을 위한 전문가 시스템, 대규모 플랜트 모델링 및 시뮬레이션을 이용한 디지털 플랜트 Design 검증 기술 등을 포함
		D104	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	대규모 플랜트 실시간 사고방지 안전해석기술로써, HS&E 기반 사고방지 해석기술, 위험성평가(Risk Assessment) 및 시공후의 고장모드 영향분석(FMEA)기술, ECA(Engineering Critical Assessment)에 의한 플랜트 건전성 평가기술, RFID/USN 기반의 대규모 배관위험성 평가기술, uT 기반의 능동형(Proactive) 플랜트 건전성평가 기술 등을 포함
		D105	고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설 기술	경제적이고 안정적인 지하공동저장 LNG 비축시스템 개발 및 지진, 테러 등에 절대적으로 안전한 환경 친화적 LNG 저장 탱크 기술로써, UT 기반의 암반내 모니터링 시스템 기술, 극저온하 콘크리트 구조물 구축 기술, Ice Ring 형성을 위한 배수시스템 등을 포함
	환경설비	D201	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	자원순환형 폐기물 자원화 종합 발전플랜트 구축기술로써, 국내 유기성폐기물 특성을 고려한 가스화(발효)기술, 초정정 소각기술의 국산화(다이옥신 저감), 고발열 고형폐기물의 가스화·용융 설비 건설 기술, 발생 CO2 저감, 분리 및 친환경 처리기술 등을 포함
		D202	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술로써, 음식물쓰레기의 하수병합처리 및 슬러지 자원화, 정수시설 및 하수처리시설의 재생 에너지 복합이용(태양광발전, 소수력발전, 저밀도 열원이용 열펌프시스템 등) 기술, 에너지 이용시설의 다단계 구축 기술(발전 및 냉난방 CHP), 발전시설, 소각시설, 하수처리시설 및 에너지 공급시설(수소, 열) 등과의 연계, 복합플랜트의 종합설계 및 시공기술 등을 포함
		D203	바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF(합성연료) 생산 설비기술	대용량 고효율 MBT(기계적, 생물학적 선별시설)기술, 국내유기성폐기물(바이오매스) 특성을 고려한 고효율 가스화 기술, CO2 저감 RDF(고형연료) 연소 및 발전기술, 발생 CO2 저감, 분리 및 친환경 고효율 가스화 처리기술 등을 포함
		D204	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술로써, 공정설계 기술, 설계 전문가시스템, 바이오에너지 핵심정제 기술, 종합설계 및 시공기술, 발생 CO2 저감/분리 및 친환경 처리기술 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
		D205	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술로써, 설계/시공 표준모델 개발, 에너지원간 전력연계 기술 및 친환경 설계/시공 표준모델 개발, 설계 전문가시스템, 신재생에너지 복합플랜트 도입 타당성 평가 기술 등을 포함
	신에너지설비	D301	CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	재생에너지를 이용한 중소형(500 m3/hr이하) 고효율(60%이상) 브라운 가스 플랜트 건설기술로써, 브라운가스/수소 이용 CO2 저감형 열병합 플랜트 설계 및 시공 기술, 브라운가스 연소 시 발생하는 폐열 회수 및 이용 기술, 친환경 수소 생산 방법으로 물을 분해하여 수소를 생산하고 이용하는 플랜트 구축 기술 등을 포함
		D302	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	원자력 이용 수소 대량생산 플랜트 건설 기술로써, 원자력 초고온 수증기 이용 수소 제조기술, 설계 전문가시스템, 플랜트 도입 타당성 평가 기술 등을 포함
		D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	수소융합 발전플랜트 건설기술로써, 저비용 수소융합발전플랜트 모듈화 시공기술, 수소융합 원자력플랜트 O&M 설비기술, 안전성 및 신뢰성 확보 플랜트 건설기술 등을 포함
		D304	자원개발 부유식 가스플랜트 기술	자원개발 부유식 가스플랜트 기술로써, 계류시스템 (FSRU: Floating Storage Re-gasification Unit), 가스플랜트 공정 고집적 설계기술, FSRU 위해도 평가시스템, FSRU-LNGC 접안/부유 상태 감시/제어시스템 기술, 가스 하이드레이트 생산 및 처리 기술 등을 포함
		D305	플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	RFID/USN 기반의 플랜트 대구경 지능형 용접 로봇 및 고난이도 지능형 플랜트 시공로봇 기술로써, 로봇 시공 관리 지능형 전문가시스템, 중량제 시공 휴먼-보조 로봇 기술 등을 포함
		D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	플랜트 u-건설 관리, 설계, 시공 최적화 기술로써, 표준모델 개발, u-기반 대규모 플랜트 자재관리 최적화 기술, u-시공성 (Constructibility), u-정비성(Maintenability)을 고려한 플랜트 PLM 최적화 전문가시스템 등을 포함
	수처리설비	D401	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	한국형 차세대 대용량 해수담수화 막 플랜트 엔지니어링 총합 기술로써, 저에너지, 에너지회수 가능 막 플랜트 기술, 해수담수화 막 플랜트 초정밀 공정 모니터링 및 제어기술 등을 포함
		D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	도서, 해안 환경을 고려한 중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술로써, 고신뢰성을 담보할 수 있는 핵심 담수화플랜트 기기 개발, 고신뢰성 운전을 고려한 중소규모 담수화플랜트 설계 전문가시스템, 중소규모 담수화플랜트 도입 타당성 평가 전문가시스템 기술 등을 포함

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용	
		D403	초순도 수처리 플랜트 기술	초순도 수처리 플랜트 기술로써, 설계/시공 표준모델 개발, 초순도 수처리 핵심 공정기술 개발, 고신뢰도 수처리 플랜트 제어 기술 개발 등을 포함	
교통 (철도)	고속철도	E101	Super KTX	최고속도 400km/h 이상의 고효율, 고성능의 동력분산식 초고속 열차 개발	
		E102	초고속 자기부상 철도시스템	시속 550km이상의 초고속 자기부상열차 및 시속 1000km로 주행 가능한 철도 시스템 구축	
	일반철도	E201	철도 유지보수 성능개선 기술	비정상적 상태에서부터 신속하고 안전하게 회복하기 위한 제반기술 고도화 및 기존선의 속도향상, 가용량 확충 기술개발	
		E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	RFID, 전자태그 등 유비쿼터스기술 응용은 철도 시스템 구축 및 운용기술 개발	
		E203	철도시스템 엔지니어링 기술	첨단 경량전철, 고속전철 등 제어 및 안전에 관한 엔지니어링 기술 개발	
		E204	철도 종합안전 기술	세계수준의 철도안전체계 구축, 철도 중대사고방지 및 평가기술 개발	
		E205	철도 표준화 기술	도시철도, 고속철도 등 철도와 관련된 차량, 신호, 전력공급, 선로 및 유지보수체계의 표준화 기술	
		E206	철도 시험설비 구축기술	충돌·탈선 메카니즘 분석 연구, 충돌·탈선 평가 및 예방을 위한 다양한 차량 및 속도에 대한 시험설비 구축	
	도시철도	E301	Urban Maglev 시스템 기술	도시형 자기부상열차 시스템 기술 개발	
		E302	모노레일 시스템 기술	궤도 위를 고무타이어 또는 강재차량에 의해 주행하는 철도로 과좌식과 현수식 모노레일 기술개발	
		E303	노면전차(LRT) 기술	도로노면에 레일을 부상하고 차량을 주행시킬 수 있는 노면철도 개발, 정거장, 운영시스템 등 제반 시스템 구축	
		E304	소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	소형궤도 열차시스템 기술로써, 소형궤도열차 차량시스템 설계 및 제작기술, 네트워크 운행제어시스템 등 핵심기술 개발	
		E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	틸팅열차 등 기존선로의 속도 및 가용량 등 성능향상, 저소음 등 환경친화적인 철도시스템 기술개발	
	교통 (항공)	항행	F101	차세대 항행 시스템 기술	디지털 기술 및 다각적인 단계의 자동화가 결집된 위성 시스템 등을 포괄하는 통신, 항법, 감시 시스템을 기반으로 연속적인 총체적 항공교통관리 시스템을 제공하는 기술

구분	영역	분류코드	기술명	기술내용	
		F102	중소형 항공기 미래 운영 기술	미래교통수요에 대비한 중소형 항공기와 관련된 차세대 항공기 기술 및 항공기 인증기술개발	
		안전	F201	항공안전 기술	공역(Airspace)에서 운용되는 유-무인 비행체의 안전을 보장하고 사고 발생율을 낮추며, 사고시 생존성을 향상시키기 위한 기술
		공항	F301	차세대 지능형 공항 구축기술	현재의 공항운영 개념에 새로운 가치를 창출할 수 있는 첨단기술을 접목하여 유비쿼터스 환경에 적합한 공항 운영체계를 포함한 시스템 기술
교통 (도로)	안전	G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	하이브리드 자동차 등 신개념 자동차의 성능 및 안전성 평가와 관련된 기술개발	
		G102	교통안전 향상 시스템 기술	보행자와 자동차, 자동차와 도로인프라 등 도로교통과 관련된 안전성 향상에 관한 기술 및 교통사고 분석기술 개발	
		G103	도로 관리 시스템 기술	국내 도로 교통현황, 기후조건을 고려하여 겨울철의 강설, 노면 결빙에 대비한 원활하고 안전한 도로교통 조건을 경제적이고 효율적으로 확보 할 수 있는 시스템 및 자동차 및 교통흐름을 제어하는 시스템 개발	
	ITS	G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	교통 약자 등 이용자에 특화된 대중교통체계 마련 및 대중교통을 우선적으로 고려한 지능형 교통체계 구축	
		G202	u-Transportation 기반 구축기술	유비쿼터스 기술을 기반으로 한 교통 운영 및 관리 기술로써, 교통운영 및 시스템 평가기술, 유비쿼터스 기반 교통정보 기술 등을 포함	
		G203	u-교통정보 통합관리시스템 기술	대한민국 내 일련의 건설관리연구시설 및 시스템, 도로교통 컴퓨팅시스템, 디지털 데이터 도서관이 초고속 정보통신 네트워크에 의해서 연결되고 그리드시스템으로 통합되어 대한민국 전체 교통관리 시스템이 마치 하나의 컴퓨터처럼 작동하고 교통정보 및 장치를 표준화하는 기술 개발	
	운영 / 운행	G301	지능형 주차관리시스템 기술	RF단거리전용통신 기술 등을 이용한 주차관리의 지능화 기술 개발	
		G302	자동안전시스템 기술	도로 인프라, 차량 및 운전자 사이의 다양한 정보를 수집, 분석, 제공하여 자동안전을 가능하게하는 제반기술개발	
	물류	u-물류	H101	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	다자간 물류 정보의 효율적, 체계적인 관리를 위한 첨단 물류 정보시스템

구분	영역	분류 코드	기술명	기술내용
		H102	고효율 연계 물류시스템 기술	IT 기반 통합운영관리시스템, 화물추적시스템, 통관시스템 등 물류운영개선기술, 수송수단간 인터모달리티 향상 기술, 파이프라인, 무인수송기 등 도시내 근거리 화물수송을 위한 신운송수단, 고속화차 등을 이용한 원거리 신운송수단
		H103	Multi-modal Handling System 기술	멀티 모달 교통체계 구축기술
		H104	실시간 화물운송 통합 관리기술	화물차 이동, 주차, 과적 등 화물운송에 관한 통합정보 시스템 구축
	성 능 향 상	H201	일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	효율적이고 최적화된 화물 적재 방법 개발 및 관리 시스템 구축
		H202	지하물류시스템 구축기술	기존의 물류기술을 지하에서 구현할 수 있는 지하물류시스템 구축에 관한 연구
		H203	안전운송시스템 기술	정보통신, 화상처리, 센서기술 등을 활용한 교통관리, 운행기술 지원, 위험인식, 전천후 고밀도운송에 필요한 도로 안전 운송시스템 구현

## [부록 2] 미래유망기술 설문조사서

### 우선순위 설정을 위한 설문 조사서

#### 건설교통 유망기술 우선순위설정을 위한 전문가 의견조사

안녕하십니까?

한국과학기술기획평가원에서는 한국건설교통평가원의 건설교통유망기술 도출 연구사업을 진행 중입니다.

이의 일환으로 건설교통 유망기술 후보군에 대한 우선순위를 설정하고 있으며, 전문가의 의견조사를 기본 자료로 사용할 예정입니다.

한국건설교통평가원은 건설교통 유망기술의 도출의 통해 전략적 연구개발과 투자를 진행 하고 향후 중장기 계획에 활용한 예정입니다.

이를 위하여 관련분야의 저명한 산·학·연 전문가들의 의견을 수렴하여 적극 반영하고자 하오니 부디 협조하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

2007. 4. 10

한국과학기술기획평가원장

#### 제출처 및 문의처

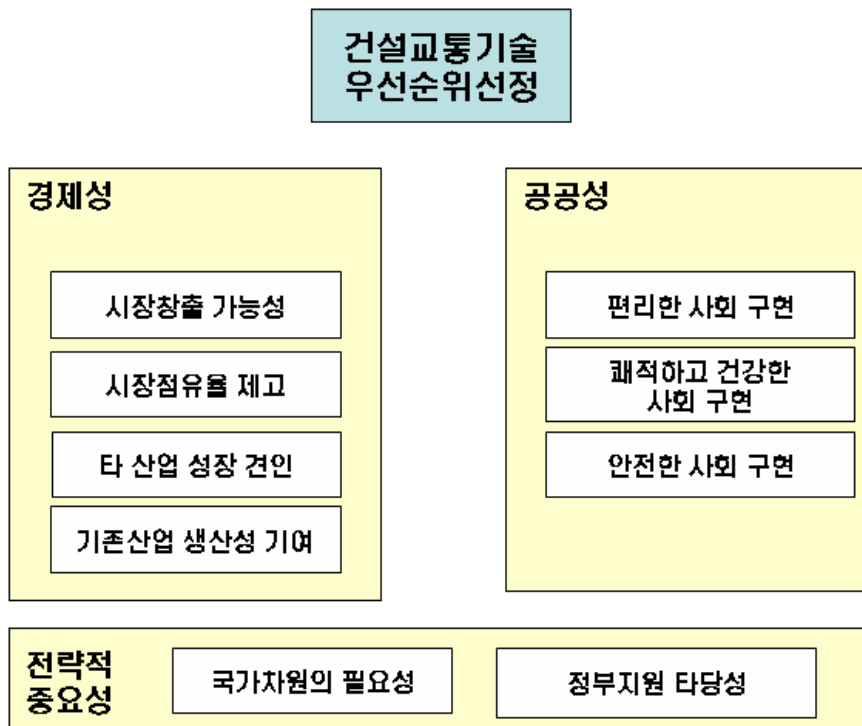
제출기한 : 설문서 받은 즉시 또는 2007. 4. 20(금) 18:00까지

- 설문서 제출 및 기술적 내용
  - 토목 분야 : 류영복 (Tel : 02-589-2193 / ybryu@kistep.re.kr)
  - 건설 분야 : 남성택 (Tel : 02-589-2823 / nst@kistep.re.kr)
  - 교통 분야 : 최정섭 (Tel : 02-589-2193 / jschoi@kistep.re.kr)
- 설문서 내용
  - 손석호 : 기술기획본부 기술예측센터 (Tel : 02-589-2297)
  - 조성식 : 기술기획본부 기술예측센터 (Tel : 02-589-2823)

## 건설교통기술 우선순위 설정 설문조사서

### 〈설문 조사표 작성요령〉

- 본 조사는 건설교통기술평가원 건설교통유망기술도출 연구사업의 일환으로 건설교통 유망기술 후보군에 대한 우선순위를 설정하기 위한 목적으로 실시되고 있습니다. 건설교통 유망기술의 우선순위 설정은 아래 그림의 평가항목에 따라 수행됩니다.



- 본 설문 조사표는 세부기술별로 정성적 항목과 정량적 항목, 기술수준 조사 등 세 부분으로 구성되어 있습니다. 아래 요령에 따라 답변해 주시기 바랍니다.

□ 정성적 설문항목

○ 각 평가항목의 내용은 아래와 같으며 해당 기술이 평가항목에 비추어 국가연구 개발투자로서의 중요도에 따라 해당되는 지수(최저 1, 최고 9)를 체크(V)하시기 바랍니다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
매우낮음	1~3	낮음	3~5	보통	5~7	높음	7~9	매우높음

○ 평가항목의 판단기준

- 경제성: 해당 기술을 통해 시장 및 산업의 창출, 시장점유율 확대 및 이윤 증가, 연관 산업의 발전에 기여하는 정도
- 시장창출 가능성: 해당 기술이 새로운 시장 및 산업을 창출할 가능성
  - 1(매우낮음): 새로운 시장을 창출할 가능성이 극히 희박함
  - 3(낮음): 새로운 시장을 창출할 가능성이 낮음
  - 5(보통): 기존산업의 변화를 통하여 새로운 시장과 산업을 창출할 가능성 존재
  - 7(높음): 새로운 시장을 창출하지만 산업경제에 미치는 영향이 크지 않음
  - 9(매우 높음): 새로운 시장을 창출하고 세계 산업의 주축으로 성장
- 시장점유율 및 수익성 제고: 해당 기술이 향후 국내외 시장 점유율 확대 및 수익성 제고에 기여하는 정도는?
  - 1(매우낮음): 해당 기술로 인한 시장 점유율 확대 가능성 희박함
  - 3(낮음): 해당 기술로 인한 시장 점유율 확대 및 수익성 제고 가능성 낮음
  - 5(보통): 해당 기술로 인해 시장 점유율 향상 가능성이 있으며 많은 경쟁자가 존재하나 수익성 제고 가능
  - 7(높음): 약간의 경쟁자 존재하나 해당 기술로 인해 시장의 주요 참가자로 많은 수익성 제고 가능
  - 9(매우 높음): 해당 기술로 인해 시장에서 독과점적 지위를 영위하고 막대한 수익성 제고 가능

- 타 산업 성장 견인(전방효과 등): 해당 기술의 발전이 타 산업 및 그 산업에 속한 기술의 발전을 이끌 수 있는 가능성?
  - 1(매우낮음): 타 산업의 성장을 견인할 요인 없음
  - 3(낮음): 해당 기술의 발전이 타 산업 및 기술이 발전을 이끌 가능성 낮음
  - 5(보통): 해당 기술의 발전이 타 산업 및 그 산업에 속한 기술의 발전의 하나의 요인으로 작용 함
  - 7(높음): 해당 기술의 발전이 일부 산업 및 그 산업에 속한 기술 발전의 주요한 요인으로 작용 함
  - 9(매우 높음): 해당 기술의 발전이 여러 산업 및 그 산업에 속한 기술 발전의 주요한 요인으로 작용 함
- 기존산업 생산성 향상 기여(후방효과 등): 해당기술의 개발을 통하여 기존 산업과의 접목을 통하여 기존산업의 부가가치화 및 생산성 향상에 기여할 수 있는 정도
  - 1(매우낮음): 기존산업에 전혀 영향을 줄 수 없음
  - 3(낮음): 기존산업의 발전과 관계가 많지 않음
  - 5(보통): 기존산업의 발전에 기여하나 획기적 개선에는 이르지 못함
  - 7(높음): 기존산업의 부가가치화 및 생산성 향상을 통한 이익성 개선
  - 9(매우 높음): 기존산업의 부가가치화 및 생산성 향상을 통한 혁신 가능
- 공공성: 해당 기술이 복지증진, 편익증진, 편의시설의 개선, 생활환경 개선, 각종 재난으로부터의 안전 등 삶의 질과 복지개선에 기여하는 정도
  - 편리한 사회 구현: 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 주거 및 업무 환경의 편의성 증진, 교통의 편리성 등 편리한 사회 구현에 기여하는 정도는?
  - 쾌적하고 건강한 사회 구현: 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 맑은 공기, 깨끗한 물 등 환경개선을 통해 쾌적하고 건강한 사회 구현에 기여하는 정도는?
  - 안전한 사회 구현: 해당 기술의 발전의 통해 얻어지는 생활의 향상 중 태

풍, 폭우, 폭설, 산사태 등의 자연재해와 교량, 건물의 붕괴, 화재, 테러 등 각종 인재로부터 생명과 재산의 보호에 기여하는 정도는?

- 전략적 중요성: 해당 기술의 정부 차원에서의 필요성 및 정부의 역할에 따른 정부지원의 필요성 정도

• 국가차원의 필요성: 개인, 사회 등 민간부문을 아우르는 국가차원에서 국가경쟁력 향상, 국가 이미지 제고, 국내 유치 시장 보호 등 국가차원에서의 해당 기술의 필요성 정도는?

• 정부지원의 타당성(민간부문 경쟁력 제고): 민간부문에서의 연구개발투자, 투자위험도, 연구개발 성격 및 경제사회적 목적 등을 고려할 때 정부가 지원해야 하는 필요성의 정도는?

#### □ 정량적 설문항목

○ 해당기술의 향후 10년 동안의 연구개발 기간별 연구개발주체를 기재하여 주십시오.

- 아래 보기에서 해당하는 번호를 골라 기입하십시오

1. 산업계	2. 학계	3. 연구계	4. 산·학	5. 산·연
6. 학·연	7. 산·학·연	8. 국제공동		

#### □ 기술수준 조사

○ 해당 기술분야의 기술개발 수준을 미국, 일본, 유럽의 수준과 비교하여 매우 낮음, 낮음, 약간 낮음, 동등, 약간 높음, 높음, 매우 높음으로 표시하여 주십시오.

○ 현재 해당 기술분야의 기술개발 단계를 기초, 응용, 개발에 따라 표시하여 주십시오.

○ 기술개발수준: 해당기술 분야에서 현재 국내의 기술 수준 및 연구개발 능력 정도를 표시하여 주십시오.

- 경쟁적 위치: 선진국과 비교했을 때 해당기술 분야에서 현재 국내기술력의 경쟁적 위치는?
  - 1(매우낮음): 선진국을 추격(Catch-up)하기 매우 어렵거나 국내에 해당 기술 분야가 없음
  - 3(낮음): 기술모방 단계로서 5년 내지 10년 내에 기술선진국을 추격하기 어려움
  - 5(보통): 기술추격 단계로서 5년 내에 기술선진국 대열에 합류 가능
  - 7(높음): 기술선진국을 근접 추격하고 있는 2위권 국가들에 포함됨
  - 9(매우 높음): 기술선진국에 포함
  
- 연구인프라(인력, 시설 등): 해당기술의 개발에 필요한 연구인력과 연구기자재 및 장비의 보유 정도 등 국내의 해당기술 연구개발 능력 정도는?
  - 1(매우낮음): 국내의 연구자원이 전무하여 인력양성과 시설 구축 필요
  - 3(낮음): 기본적 자원은 있으나 핵심 인력 및 핵심 시설은 현재 부족
  - 5(보통): 해당기술 분야의 인력 및 시설이 갖추어져 있으나 추가 필요
  - 7(높음): 해당기술 분야의 핵심 인력과 핵심 시설을 갖추고 있음
  - 9(매우높음): 인력 및 시설 등 전체적으로 연구인프라를 구축하고 있음

기술명 :

정성적 설문항목

조사항목		지수 (해당 지수에 체크)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
경제성	시장창출 가능성									
	시장점유율 및 수익성 제고									
	타 산업 성장 견인									
	기존산업 생산성 기여									
공공성	편리한 사회 구현									
	쾌적한 사회 구현									
	안전한 사회 구현									
전략적 중요성	국가차원의 필요성									
	정부지원 타당성									

정량적 설문항목

○ 연구개발주체를 보기에서 해당하는 번호를 골라 기입해 주십시오.

1. 산업계   2. 학계   3. 연구계   4. 산·학   5. 산·연   6. 학·연 7. 산·학·연   8. 국제공동
--

기술수준 조사

○ 현재 해당 기술분야의 국내 기술 수준을 미국, 일본, 유럽과 비교하여 표시하여 주십시오.

비교 국가	지수 (해당 지수에 체크)						
	매우낮음	낮음	약간낮음	동등	약간높음	높음	매우높음
미국							
일본							
EU							

○ 기술개발 단계를 기초, 응용, 개발에 따라 표시하여 주십시오.

기초	기초-응용	응용	응용-개발	개발

○ 기술개발수준

조사항목	지수 (해당 지수에 체크)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
경쟁적 위치									
연구 인프라(인력, 시설 등)									

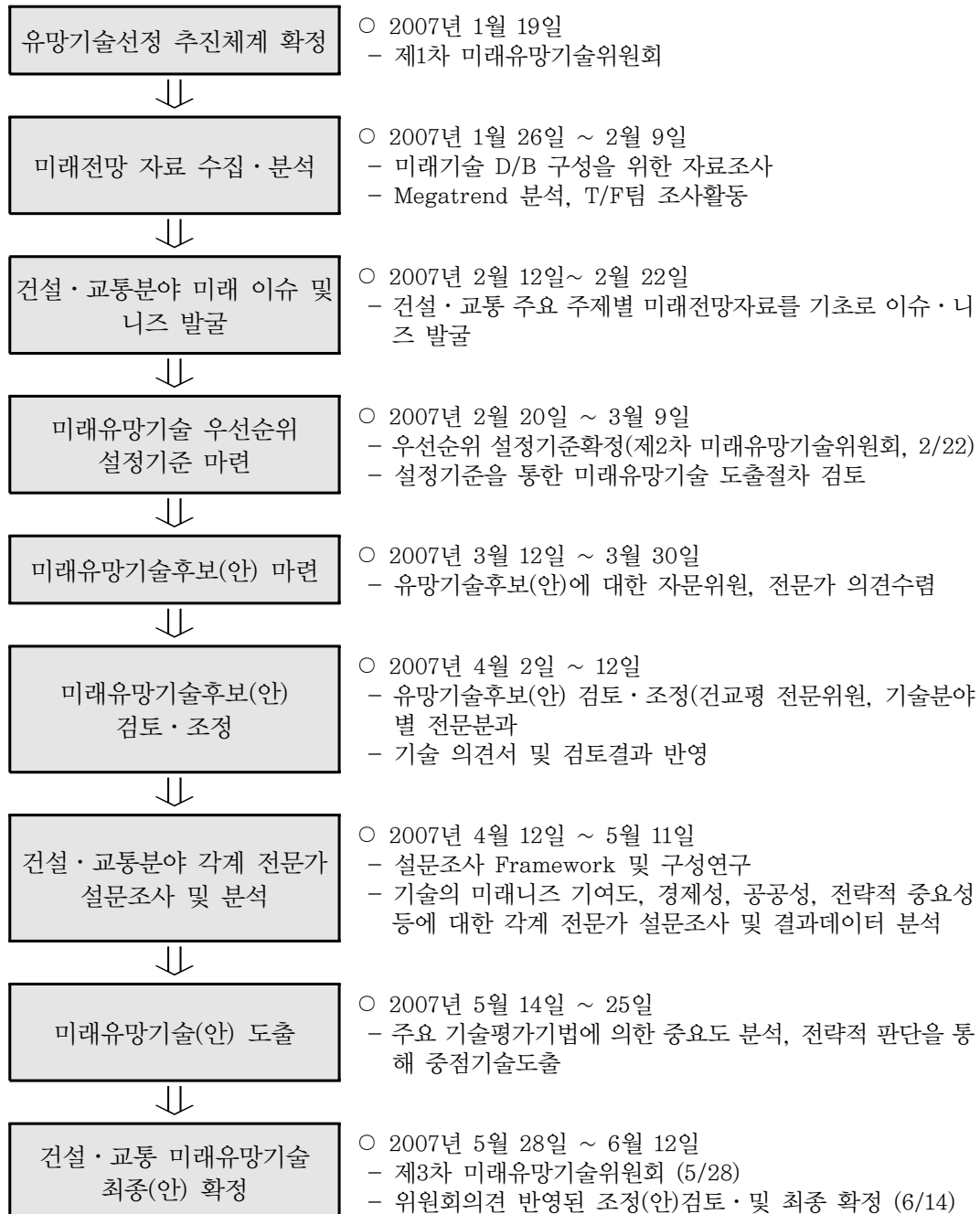
기술유형 및 실현시기(최저 1, 최고 5)

미래(Emerging)기술					선도(Leading)기술					요소(Core)기술					기반(Genetic)기술				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

○ 기술개발 가능시기 : ( )년, 예) 2017년

○ 기술의 산업적용 시기 : ( )년, 예) 2017년

## [부록 3] 미래유망기술 연구 추진경과



〈건설·교통 미래유망기술 선정절차〉

## [부록 4] 미래유망기술선정위원회 명단

성명	소속 및 직위	분야	구분	연락처	비고
이영남	현대건설 기술개발원 원장	토목	산	031-280-7201 010-7276-2029 ynlee@hdec.co.kr	위원장
이종세	한양대학교 교수	토목	학	031-400-5146 011-630-5146 jonglee@hanyang.ac.kr	
서정우	GS건설 기술본부 상무	건축	산	02-2005-9104 019-378-2451 jwseo@gsconst.co.kr	
김예상	성균관대학교 교수	건축	학	031-290-7561 011-290-5610 yskim2@skku.ac.kr	
양근률	철도기술연구원 부원장	철도	연	031-460-5191 011-240-5865 keunyul@empal.com	
김연명	한국교통연구원 항공교통연구실 실장	항공	연	031-910-3098 011-9757-0284 ymkim@koti.re.kr	
이광호	도로공사 도로교통기술원 연구개발실 실장	도로	산	031-371-3300 011-702-3583 lkh@freeway.co.kr	
이희일	한국해양연구원 해저환경연구사업단 단장	해양	연	031-400-6263 011-9999-6263 hilee@kordi.re.kr	
이복남	건설산업연구원 건설관리연구실장	건설 경영	연	02-3441-0770 011-779-8148 bnlee@cerik.re.kr	
박병무	부경대학교 시스템경영공학과 교수	사회 경제	학	051-620-1557 017-219-2291 barkpm@pknu.ac.kr	
박선희	한국전자통신연구원 IT/BT 그룹장	사회 경제	연	042-860-6520 011-410-6029 shp@etri.re.kr	

## [부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
1	B303	열섬 대응시스템 기술	8.3	8.2	8.2	8.0	7.8	7.8	8.4	8.4	8.4	8.6			
2	A604	방사능 폐기물 처리장 건설기술	8.0	6.5	6.0	8.0	7.0	6.5	8.5	9.0	9.0	9.0			
3	B401	한국형 u-City 기반 구축기술	7.9	7.8	7.5	8.0	7.7	8.2	8.0	8.0	8.1	7.9			
4	G201	미래형 대중교통 시스템 구축기술	7.8	7.3	7.4	7.0	7.0	8.3	8.1	8.0	8.1	8.0			
5	D301	CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	7.8	8.7	7.7	8.3	6.3	6.7	8.0	6.3	8.7	8.7			
6	D303	수소융합 발전플랜트 건설 기술	7.8	7.7	6.3	7.8	7.2	7.8	7.8	6.8	8.5	8.7			
7	B201	입체형 도시재생 기술	7.7	7.9	7.6	7.6	7.3	7.6	7.8	7.6	7.9	7.9			
8	B403	입체형 첨단 지하도시 개발기술	7.7	7.7	7.2	7.7	7.2	7.3	7.3	7.7	8.2	8.2			
9	G203	u-교통정보 통합관리시스템 기술	7.7	7.3	7.3	7.6	7.4	8.1	7.7	7.6	7.9	7.7			
10	G302	자동운전시스템 기술	7.7	7.7	7.4	7.8	7.3	8.3	7.6	8.2	7.5	7.4			
11	F301	차세대 지능형 공항 구축기술	7.6	7.3	6.9	7.2	7.1	8.0	7.3	8.1	8.1	7.9			
12	C602	리얼타임 재해 대응시스템 기술	7.6	6.7	6.7	6.8	7.2	7.2	7.3	8.3	8.3	8.3			
13	E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	7.6	7.6	7.3	7.1	7.4	8.0	8.1	7.6	7.6	7.4			
14	G101	차세대 자동차 안전성 평가기술	7.6	7.9	7.2	7.4	7.2	7.5	7.7	7.5	7.8	7.6			
15	B301	첨단 친환경 생태도시 구축기술	7.6	7.4	6.8	7.2	6.8	7.4	8.1	7.6	7.8	8.0			
16	B103	낙후지역 신주거환경 모델링 기술	7.5	6.6	5.8	6.0	6.0	8.2	8.2	7.8	8.2	8.2			

건설교통기술 동향조사

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
17	D202	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	7.4	7.2	6.9	7.0	7.1	7.6	7.7	7.3	7.7	7.6			
18	D302	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	7.4	7.3	6.7	7.3	6.3	7.7	7.7	6.3	8.0	8.0			
19	D102	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	7.3	7.9	7.5	7.5	7.2	6.9	7.3	6.8	7.5	7.5			
20	D205	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	7.3	7.2	7.1	6.9	6.7	7.1	7.6	6.9	7.7	7.8			
21	C703	부유식 해양구조물 건설기술	7.3	7.5	7.1	7.3	7.3	7.1	7.3	6.8	7.8	7.5			
22	F1 02	중소형 항공기 미래 운영 기술	7.3	7.0	6.1	7.3	7.0	7.6	6.9	7.0	7.9	7.9			
23	D103	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털 플랜트 설계 기술	7.3	7.1	7.1	7.6	7.6	7.4	7.1	7.4	7.1	7.3			
24	G202	u-Transportation 기반 구축기술	7.3	7.2	7.1	7.1	7.1	7.5	7.3	7.2	7.4	7.4			
25	C601	재해 예측 및 감시기술	7.3	5.9	6.1	6.5	6.3	7.2	7.5	7.9	8.1	8.0			
26	H104	실시간 화물운송 통합 관리기술	7.2	7.2	7.2	6.9	7.2	6.9	6.8	6.8	7.7	7.9			
27	H101	지능형 물류통합정보시스템 구축 기술	7.2	7.3	7.0	7.2	7.4	7.3	6.8	6.8	7.6	7.6			
28	B101	입체적 도시공간 계획기술	7.2	7.4	6.9	7.4	6.9	7.4	6.8	7.0	7.5	7.4			
29	B302	에너지 자립형 복합도시 구축기술	7.2	7.1	6.8	7.4	6.8	7.1	7.0	7.2	7.4	7.4			
30	A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	7.2	6.8	6.8	6.8	6.6	7.0	7.6	7.1	7.5	7.6			
31	C501	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	7.2	6.9	6.6	6.4	6.1	7.1	7.9	7.4	7.6	7.5			
32	C306	차세대 수도시설 구축기술	7.2	6.7	6.3	6.6	6.7	6.8	7.6	7.6	7.4	7.8			
33	E301	Urban Maglev 시스템 기술	7.1	7.0	6.7	7.0	6.2	7.2	7.4	7.0	7.4	7.4			
34	D306	플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	7.1	7.2	6.5	6.5	7.3	6.8	7.3	7.0	7.3	7.3			
35	A305	입체도시형 초고층 건축기술	7.1	7.6	7.4	7.7	7.5	6.8	6.1	6.1	7.2	7.3			

[부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
36	D104	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	7.1	6.6	6.3	6.6	6.9	6.7	6.8	7.8	7.6	7.5			
37	C406	u-GIS 건설정보화 기술	7.1	7.4	7.1	7.3	6.8	7.3	7.0	7.1	6.9	6.9			
38	C401	차세대 측량기술	7.0	7.1	6.6	6.7	6.7	6.5	6.1	7.3	7.8	7.7			
39	D403	초순도 수처리 플랜트 기술	7.0	7.5	7.2	7.1	7.0	6.5	6.8	6.6	7.5	7.1			
40	C505	해저터널 건설기술	7.0	6.9	6.6	6.8	6.6	7.3	7.0	6.7	7.4	7.2			
41	H102	고효율 연계 물류시스템 기술	7.0	7.2	6.6	7.0	7.2	7.0	6.5	6.0	7.5	7.5			
42	E203	철도시스템 엔지니어링 기술	7.0	6.5	6.5	6.6	6.8	6.9	7.0	7.4	7.3	7.2			
43	D305	플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	7.0	6.9	7.0	6.7	6.9	6.8	6.6	7.2	7.2	7.3			
44	A301	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	7.0	6.7	6.6	6.9	6.9	6.8	6.6	7.3	7.3	7.3			
45	F2 01	항공안전 기술	7.0	6.1	5.8	6.5	6.6	6.7	6.6	7.7	7.7	7.7			
46	A404	u-하우징 시스템 기술	7.0	6.9	6.8	7.1	6.7	7.1	6.9	6.8	7.1	7.1			
47	D201	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	7.0	7.0	6.8	6.5	6.3	6.8	7.2	6.9	7.2	7.4			
48	C702	친환경 연안침식 방지기술	7.0	6.2	6.3	5.9	6.1	6.9	7.5	7.3	7.7	7.5			
49	C301	지하댐 건설기술	6.9	6.4	6.0	6.3	6.4	6.8	7.2	7.0	7.6	7.4			
50	G102	교통안전 향상 시스템 기술	6.9	6.5	6.1	6.3	6.0	7.2	7.2	7.7	7.3	7.2			
51	G103	도로 관리 시스템 기술	6.9	6.5	6.2	6.2	6.2	7.0	7.1	7.3	7.5	7.4			
52	B402	지능형 라이프라인 시스템 구축기술	6.9	6.5	6.5	6.5	6.3	7.2	6.7	7.0	7.3	7.3			
53	E304	소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	6.9	6.8	6.8	6.8	6.3	7.2	7.1	6.8	7.0	7.0			
54	H103	Multi-modal Handling System 기술	6.9	7.0	6.6	6.6	6.9	7.0	6.6	6.4	7.3	7.3			

건설교통기술 동향조사

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
55	C307	도시 물순환/하천 복원기술	6.9	6.4	6.1	5.9	6.0	6.7	7.8	7.2	7.4	7.3			
56	D402	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	6.9	6.3	6.3	6.3	6.6	7.3	7.0	7.0	7.3	7.1			
57	A202	미래형 신주거 모델 개발기술	6.9	6.9	6.5	7.0	6.8	7.0	7.2	6.8	6.9	6.9			
58	E102	초고속 자기부상 철도시스템 기술	6.8	6.1	5.8	6.6	5.8	7.3	7.1	6.5	7.5	7.5			
59	C103	Modular 교량 시스템 기술	6.8	7.1	7.0	6.8	6.8	6.7	6.5	6.3	7.1	7.1			
60	G301	지능형 주차관리시스템 기술	6.8	7.1	6.7	6.6	6.4	7.8	7.4	7.3	6.4	6.3			
61	E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도 시스템 기술	6.8	6.5	6.4	6.1	6.4	7.0	6.9	7.1	7.1	7.1			
62	B104	근린 클러스터 단지 구축기술 (이웃간의 교류 활성화)	6.8	6.3	5.9	6.1	6.1	7.4	7.3	7.3	6.9	7.0			
63	C205	미래형 도로 설계기술	6.8	6.8	6.5	6.5	6.6	6.7	7.0	7.1	6.8	6.9			
64	B202	한국형 도시성장 관리시스템 기술	6.8	6.3	6.0	6.3	6.0	6.8	6.9	6.8	7.5	7.3			
65	F101	차세대 항행 시스템 기술	6.8	6.5	5.6	6.5	6.2	7.4	6.6	7.5	7.0	6.9			
66	C302	u-하천 관리시스템 기술	6.8	5.9	5.5	6.0	5.9	7.3	7.3	7.3	7.3	7.1			
67	A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설 기술	6.7	6.3	6.4	6.3	6.1	6.9	6.4	6.3	7.4	7.4			
68	E101	Super KTX 기술	6.7	6.4	6.0	6.7	6.1	7.1	6.9	6.5	7.2	7.1			
69	A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	6.7	6.9	6.8	7.1	6.8	6.5	6.3	6.8	6.8	6.9			
70	A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	6.7	6.8	6.2	6.1	6.0	7.1	6.9	7.0	6.9	7.0			
71	C403	해양영토 관리 및 이용기술	6.7	5.6	5.3	5.6	5.8	6.4	6.2	6.9	8.2	8.1			
72	A204	유니버설 디자인 기술	6.7	6.9	6.5	6.5	6.5	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8			
73	H203	안전운송시스템 기술	6.7	6.4	6.3	6.0	6.6	7.0	6.6	7.1	6.9	7.0			

[부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
74	A402	건축물 친환경 해체기술	6.7	7.6	7.6	6.7	6.6	6.2	6.6	6.9	6.4	6.6			
75	A101	능동형 지진 대응 건축기술	6.7	6.1	6.2	6.3	6.6	6.0	6.0	7.4	7.5	7.3			
76	A302	차세대 모듈러 건축시스템 기술	6.7	6.9	6.4	6.9	6.7	6.2	6.1	6.4	7.1	7.0			
77	C101	초장대교량 건설기술	6.7	6.5	6.0	6.5	6.1	6.7	6.6	6.4	7.2	7.1			
78	C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	6.6	6.1	5.7	6.2	5.9	6.4	6.7	6.7	7.4	7.3			
79	A504	친환경 건설재료 기술	6.6	7.0	6.9	6.7	6.3	6.8	6.6	6.3	6.7	6.6			
80	D401	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	6.6	6.4	6.4	6.3	6.3	6.7	6.8	6.6	6.8	6.9			
81	E204	철도 종합안전 기술	6.6	6.0	5.6	5.8	5.7	6.5	6.6	7.6	7.2	7.1			
82	A602	복합레포츠시설 개발기술	6.6	6.7	6.1	6.5	6.1	6.8	6.8	6.3	6.8	6.8			
83	C105	다층 및 입체구조형 교량 건설기술	6.6	6.6	6.5	6.2	6.4	6.8	6.4	6.2	6.9	6.9			
84	C304	차세대 용수공급시설 구축기술	6.6	6.5	6.5	6.6	6.7	6.2	6.6	5.9	6.8	6.9			
85	A601	첨단산업시설 기반 구축기술	6.6	7.0	6.8	6.6	7.0	6.2	6.2	6.0	6.8	6.6			
86	E302	모노레일 시스템 기술	6.6	6.6	6.6	6.2	5.8	6.6	6.6	6.4	6.9	6.8			
87	C202	Super Highway 건설기술	6.5	6.7	6.1	6.4	6.5	6.9	6.6	6.3	6.5	6.6			
88	E206	철도 시험설비 구축기술	6.5	5.7	5.7	5.7	6.5	6.2	6.4	7.2	7.1	7.0			
89	A303	초고층 건축물 자동화 건설기술	6.5	6.9	6.7	7.1	6.9	6.1	5.7	6.3	6.6	6.7			
90	D204	고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	6.5	6.4	6.2	6.1	5.9	6.5	6.6	6.0	7.1	6.9			

건설교통기술 동향조사

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
91	A102	능동형 화재 대응 건축기술	6.5	5.9	5.5	5.4	5.5	5.8	6.0	7.9	7.5	7.2			
92	D101	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	6.4	6.8	5.9	6.5	6.4	5.4	6.5	5.5	7.0	7.3			
93	A403	건설폐기물 저감 및 재활용기술	6.4	6.6	6.3	6.3	6.1	6.1	6.6	6.1	6.6	6.8			
94	E201	철도 유지보수 성능개선 기술	6.4	6.0	5.8	5.8	6.5	6.3	6.3	7.1	6.6	6.7			
95	E205	철도 표준화 기술	6.4	6.2	6.0	5.8	6.4	6.0	6.1	6.8	6.8	6.8			
96	C305	수자원 통합시스템 구축기술	6.4	5.8	5.8	5.7	5.5	6.3	6.5	6.7	7.1	7.0			
97	D203	바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF(합성연료) 생산 설비기술	6.4	6.8	5.9	6.2	6.1	6.1	6.5	5.8	6.9	6.7			
98	D105	고안전도 지하 LNG 비축시스템 건 설 기술	6.3	5.9	6.0	6.0	5.6	6.3	6.6	7.1	6.6	6.4			
99	H202	지하물류시스템 구축기술	6.3	6.2	6.2	6.2	6.0	6.2	6.0	6.0	6.8	6.8			
100	H201	일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	6.3	7.3	6.3	6.5	6.9	6.3	5.8	6.0	6.4	6.1			
101	C201	도심지 도로 건설기술	6.3	6.3	6.2	5.8	6.0	6.8	6.3	5.8	6.4	6.7			
102	C701	인공섬 조성기술	6.3	6.2	6.0	6.1	6.2	6.1	6.5	5.8	6.7	6.4			
103	C604	LCC 인프라 건설관리시스템 기술	6.3	6.2	5.8	5.9	6.2	5.7	5.6	6.2	7.0	6.9			
104	C504	차세대 굴착시스템 기술	6.2	6.9	6.3	6.1	6.1	5.7	5.4	5.6	6.7	6.8			
105	C102	부체교 건설기술	6.2	6.5	6.0	6.4	5.7	6.2	6.0	5.9	6.4	6.4			
106	C404	기후지도 작성기술	6.2	5.0	4.7	5.5	5.3	6.7	7.2	6.8	6.8	6.2			
107	E303	노면전차(LRT) 기술	6.1	6.1	6.2	5.5	5.3	6.6	6.2	6.0	6.5	6.0			

[부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	코드	기술명	항목 평균	경제성				공공성			전략적 중요성		기술개발단계		
				a	b	c	d	e	f	g	h	i	기초	응용	개발
108	A304	Movable Building 건축기술	6.1	7.4	6.4	7.0	6.2	6.2	5.8	5.0	5.8	6.0			
109	C603	국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	6.1	5.4	5.2	5.6	5.5	6.2	6.2	6.9	6.6	6.3			
110	C503	대단면 대심도 장대터널 기술	6.1	6.1	6.1	5.6	5.8	6.3	6.3	5.7	6.3	6.3			
111	A103	건축물 위험도 추정기술	6.1	5.9	5.8	5.8	5.7	5.6	5.6	6.5	6.6	6.6			
112	C303	하천 연계운영시스템 기술	6.1	5.0	4.8	5.1	4.9	6.1	6.6	6.4	6.9	6.9			
113	D304	자원개발 부유식 가스플랜트 기술	6.1	6.7	6.7	6.3	5.3	5.7	6.0	5.7	6.3	6.0			
114	A306	u-건설현장 관리기술	6.1	6.4	6.3	6.5	6.3	5.8	5.5	6.0	6.1	6.1			
115	C104	무지보 콘크리트 아치교 건설기술	5.9	6.6	6.2	5.7	5.8	5.5	5.8	5.4	6.2	6.2			
116	A502	고성능 건설재료 기술	5.9	6.1	5.9	6.2	6.0	5.9	5.6	5.8	5.8	5.8			
117	C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	5.8	5.1	5.0	5.3	5.5	6.0	5.9	5.8	6.2	6.2			
118	C203	차세대 도로 포장기술	5.6	5.8	5.5	5.5	5.6	5.7	5.9	5.6	5.5	5.6			
119	C204	중차량 아우토반 건설기술	5.6	5.4	5.4	5.4	5.8	5.6	5.6	5.4	6.0	5.6			
120	C605	기반시설 설계정보 표준화 기술	5.6	6.0	5.3	5.5	5.0	6.0	5.8	5.3	5.8	5.5			
121	C502	친환경/고효율 연약지반 처리기술	5.5	5.8	5.8	4.8	5.2	5.1	5.6	5.8	5.6	5.5			
122	A503	인텔리전트 건설재료 기술	5.1	5.1	5.0	5.1	5.0	5.1	5.3	5.0	5.0	5.0			
123	B102	사막 및 극지도시 조성기술	2.7	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	4.0	3.0	2.0			

건설교통기술동향조사

기술 번호	기술수준비교					기술개발수준		기술유형				기술 개발 가능 시기	산업 적용 시기	실문 응답수
	매우 낮음	낮음	약간 낮음	동등	약간 높음	경제적 위치	연구 인프라	미래 기술	선도 기술	요소 기술	기반 기술			
1		▲●■				4.0	4.2	4.4	4.8	4.4	4.6	2011	2013	20
2		▲●■				4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	2018	2025	11
3				▲●■		6.1	6.0	4.1	4.2	4.0	4.1	2012	2015	18
4			●■	▲		6.0	5.5	4.2	4.0	3.6	3.3	2011	2015	29
5			▲●■			5.3	3.0	5.0	4.7	4.3	4.3	2011	2014	24
6		▲	●■			3.2	3.7	4.7	4.5	4.2	3.8	2016	2021	7
7				▲●■		4.9	5.1	3.8	3.8	3.8	3.8	2014	2017	8
8			▲●■			4.7	4.3	4.3	3.8	3.7	3.3	2016	2019	17
9				▲●■		5.7	5.6	4.2	4.0	3.7	3.7	2011	2014	9
10			▲●■			4.8	4.5	4.5	4.4	4.1	4.1	2015	2018	18
11			▲●■			5.4	5.1	4.2	4.0	3.4	3.6	2012	2015	5
12		●■	▲			5.5	5.3	4.3	4.0	4.2	4.0	2015	2020	21
13				▲●■		5.6	5.0	4.0	4.0	3.9	3.9	2012	2014	16
14			●■	▲		5.5	5.3	4.2	4.1	3.6	3.5	2012	2015	28
15			▲●■			4.6	4.9	4.1	3.8	3.7	3.7	2015	2017	9
16			▲●■			5.2	5.6	3.8	3.6	3.6	3.8	2013	2015	16
17			▲●■			5.1	5.0	4.1	4.0	3.7	4.0	2012	2016	15
18			▲●	■		4.7	4.7	3.7	4.3	4.3	3.7	2016	2020	16
19			▲●■			5.2	4.6	3.8	4.1	3.7	3.5	2011	2014	19
20		●■	▲			4.3	4.1	4.1	3.8	3.6	3.6	2013	2016	7
21			▲●■			5.3	5.3	4.1	4.0	3.7	3.8	2013	2017	16
22			▲●■			4.9	5.3	3.9	4.1	3.6	3.8	2013	2017	5
23			▲	●■		6.4	5.9	4.6	4.1	4.0	3.6	2012	2014	13
24				▲●■		5.4	5.3	4.2	4.0	3.6	3.7	2012	2016	2
25			▲●■			4.6	4.6	4.0	3.9	3.4	3.6	2013	2017	10
26			▲●■			4.6	4.3	4.0	3.8	3.5	3.6	2011	2015	1
27			▲●■			4.5	4.5	3.8	3.9	3.6	3.6	2012	2015	5
28				▲●■		5.0	5.1	4.0	3.9	3.8	3.8	2015	2019	7
29			▲●■			5.3	4.8	4.3	4.2	4.0	4.4	2013	2017	8
30			▲●■			4.5	4.9	4.1	3.9	3.9	3.5	2011	2015	12
31			▲●■			4.8	4.5	3.6	3.8	3.6	3.4	2014	2018	23

[부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	기술수준비교					기술개발수준		기술유형				기술 개발 가능 시기	산업 적용 시기	설문 응답수
	매우 낮음	낮음	약간 낮음	동등	약간 높음	경제적 위치	연구 인프라	미래 기술	선도 기술	요소 기술	기반 기술			
32				▲●■		6.0	6.4	3.8	3.8	3.4	3.9	2012	2015	9
33			●■	▲		5.2	5.0	4.1	4.0	4.0	3.7	2012	2015	5
34			■	▲●		5.2	6.0	3.8	3.8	3.7	4.0	2012	2015	24
35			▲●■			5.6	5.5	4.2	4.2	4.0	3.8	2014	2018	6
36			▲●■			5.0	5.1	3.3	3.6	3.7	3.5	2012	2016	6
37				▲●■		5.4	5.6	4.0	3.9	3.6	3.6	2011	2015	62
38			▲●■			5.1	4.9	3.4	3.6	3.8	3.9	2011	2013	14
39				▲●■		5.5	5.3	3.8	4.0	3.8	3.5	2012	2015	23
40		▲●■				5.1	4.6	4.0	3.9	3.7	3.7	2014	2017	17
41			▲●■			4.4	4.0	3.9	3.8	3.5	3.5	2011	2014	29
42		■	▲●			4.7	4.9	3.5	3.7	3.6	3.7	2012	2015	29
43			▲●■			4.8	4.6	3.9	3.8	3.6	3.6	2013	2015	27
44			▲●■			5.1	4.9	3.9	3.9	3.6	3.6	2012	2016	14
45		▲	●■			5.3	5.2	3.6	3.7	3.5	3.9	2012	2015	5
46				▲●■		5.7	5.7	4.2	4.0	4.0	3.6	2012	2016	17
47		▲●■				4.4	4.6	3.8	3.6	3.3	3.5	2012	2013	23
48			▲●■			4.7	5.2	4.0	3.7	3.7	4.1	2012	2016	12
49			▲●■			5.3	5.1	4.0	3.9	3.7	3.8	2012	2015	10
50			▲●■			5.0	4.7	3.8	3.6	3.3	3.5	2012	2014	11
51			▲●■			5.0	5.2	3.6	3.6	3.6	3.7	2012	2015	20
52				▲●■		5.3	4.7	3.8	3.7	3.3	3.2	2013	2018	12
53			▲●■			4.3	4.3	3.8	3.8	3.7	3.4	2013	2016	22
54		▲	●■			4.4	4.5	3.5	3.4	3.5	3.4	2015	2018	14
55			▲●■			5.0	5.0	3.7	3.6	3.5	3.7	2012	2017	15
56			●	▲■		5.8	5.4	3.5	3.3	3.5	3.5	2012	2014	16
57			▲●■			5.1	5.2	3.7	3.8	3.5	3.3	2012	2016	6
58			▲●■			4.3	4.3	4.3	4.1	4.0	3.8	2015	2020	15
59			▲●■			5.8	6.0	3.7	3.7	3.7	3.5	2012	2015	18
60			●	▲■		6.0	5.9	3.5	3.4	3.6	3.5	2011	2014	14
61			▲●■			4.9	4.9	3.4	3.3	3.4	3.4	2012	2014	18
62			●■	▲		5.3	5.4	3.4	3.4	3.1	3.0	2013	2015	32

건설교통기술동향조사

기술 번호	기술수준비교					기술개발수준		기술유형				기술 개발 가능 시기	산업 적용 시기	실문 응답수
	매우 낮음	낮음	약간 낮음	동등	약간 높음	경제적 위치	연구 인프라	미래 기술	선도 기술	요소 기술	기반 기술			
63			▲	●■		5.4	5.1	3.8	3.5	3.6	3.5	2013	2017	18
64			▲■	●		4.7	4.9	3.7	3.8	3.6	3.6	2013	2017	35
65			▲●■			5.0	5.0	4.4	4.2	3.5	3.5	2013	2017	17
66			▲●■			4.8	5.5	3.5	3.6	3.5	3.7	2011	2015	6
67			▲■	●		3.6	3.9	3.9	3.3	3.9	3.3	2015	2019	10
68			●■		▲	5.3	5.2	3.9	4.0	3.6	3.2	2014	2017	19
69			▲●■			4.6	4.6	4.1	4.0	3.8	3.5	2013	2017	4
70		▲●■				4.2	4.6	3.4	3.2	3.1	3.2	2012	2016	26
71		●	▲■			4.6	4.4	3.9	3.9	3.6	4.1	2013	2017	15
72		▲●■				4.4	4.4	3.8	3.9	3.5	3.8	2014	2019	12
73					▲●■	6.1	5.9	4.0	4.0	3.4	3.6	2010	2013	11
74		▲●■				4.2	4.2	4.0	3.6	3.7	3.4	2013	2017	10
75		●	▲■			4.5	4.6	4.1	3.7	3.6	3.3	2012	2015	7
76			▲●■			4.3	4.3	3.6	3.7	3.6	3.7	2013	2017	12
77			▲●■			5.1	5.0	3.8	3.9	3.7	3.6	2013	2016	7
78		▲●■				3.8	3.7	4.1	4.1	3.7	3.9	2015	2019	18
79			▲●■			5.4	4.8	3.5	3.6	3.4	3.2	2012	2016	24
80			▲●■			5.4	5.0	3.7	3.8	3.5	3.4	2011	2014	11
81			▲●■			4.6	4.4	3.5	3.5	3.5	3.8	2011	2015	10
82		▲	●■			4.5	4.5	3.4	3.4	3.3	3.5	2013	2016	18
83			▲●■			5.3	5.1	3.4	3.4	3.2	3.1	2013	2016	3
84			●	▲■		5.0	5.0	3.8	3.6	3.4	3.5	2012	2015	3
85			▲●■			5.4	5.4	3.8	3.6	3.8	3.6	2015	2018	6
86		●■	▲			4.1	4.0	3.4	3.3	3.4	3.5	2012	2016	3
87				▲●■		5.3	5.4	4.0	3.8	3.4	3.6	2013	2018	9
88		▲●	■			4.0	4.2	2.9	2.9	3.5	3.8	2013	2015	6
89			▲●■			5.4	5.0	3.9	3.8	3.7	3.5	2013	2015	12
90			▲●■			4.2	4.5	3.9	3.7	3.1	3.2	2013	2016	12
91			●■	▲		3.5	4.5	3.2	3.0	3.3	3.3	2012	2015	10
92		▲●■				4.1	3.8	3.8	4.1	3.5	3.3	2012	2014	41
93			▲●■			5.3	5.3	3.4	3.3	3.6	3.5	2012	2015	28

[부록 5] 미래유망후보기술(124개)에 대한 설문평가항목 전체결과

기술 번호	기술수준비교					기술개발수준		기술유형				기술 개발 가능 시기	산업 적용 시기	설문 응답수
	매우 낮음	낮음	약간 낮음	동등	약간 높음	경제적 위치	연구 인프라	미래 기술	선도 기술	요소 기술	기반 기술			
94			▲●■			4.6	4.9	3.0	3.0	3.2	3.5	2012	2014	41
95			▲●■			4.5	4.6	3.3	3.2	3.7	3.8	2012	2015	16
96			▲●■			5.0	5.0	3.4	3.5	3.4	3.6	2012	2016	38
97			▲●■			4.3	4.0	3.6	3.6	3.5	3.5	2013	2016	33
98		■	▲●			5.1	4.9	3.6	3.3	3.3	3.1	2012	2014	33
99			●■	▲		4.6	5.2	4.0	3.6	3.2	3.2	2013	2017	11
100				▲●■		5.6	5.6	2.9	2.8	2.9	3.3	2010	2012	21
101			▲●■			5.0	4.9	3.4	3.3	3.3	3.5	2012	2015	25
102			▲●■			4.9	4.8	3.7	3.6	3.2	3.5	2013	2016	21
103			▲●■			4.5	4.5	3.7	3.4	3.4	3.6	2012	2014	19
104			▲●■			5.1	4.8	3.4	3.3	3.4	3.2	2014	2018	34
105			▲●■			4.8	4.7	3.3	3.1	3.3	3.0	2013	2016	17
106		▲●■				4.3	4.0	3.7	3.2	3.5	3.8	2014	2017	42
107		●	▲■			4.7	4.4	3.1	3.0	3.3	3.4	2012	2014	26
108			■	▲●		5.0	2.8	3.6	4.0	3.6	3.0	2015	2018	14
109			▲●■			5.3	4.7	3.8	3.7	3.7	3.6	2012	2015	25
110			▲●■			5.1	5.1	3.4	3.5	3.6	3.4	2012	2015	45
111			▲●■			4.2	4.5	3.4	3.4	2.9	2.9	2012	2015	42
112			▲●■			4.8	5.2	3.1	3.4	3.3	3.6	2012	2016	23
113		▲●■				4.3	4.0	3.3	3.3	3.3	3.0	2012	2014	40
114				▲●■		5.5	5.7	3.6	3.8	3.5	3.3	2012	2015	23
115			▲●■			5.0	5.4	3.4	3.3	3.2	3.4	2013	2016	16
116			▲●■			4.9	4.8	3.6	3.5	3.3	3.2	2012	2015	20
117			▲●■			4.9	4.7	3.5	3.3	3.1	3.1	2012	2015	20
118			▲●■			4.6	5.1	3.0	3.2	3.2	3.1	2013	2016	22
119			▲●■			4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2016	2022	8
120			▲●	■		5.5	5.8	3.3	3.3	3.0	3.5	2013	2020	12
121			●■	▲		5.1	5.1	3.3	2.9	3.4	3.2	2011	2015	8
122		▲	●■			4.7	3.9	3.3	3.0	3.0	2.9	2013	2015	5
123	▲	●■				4.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2012	2016	7

## [부록 6] 주요 평가기법에 따른 기술우선순위 도출결과

### □ CSIRO 평가방법 적용한 3단계 기술우선순위 결과

그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 1그룹  (A그룹)	건축	2	u-하우징 시스템 기술	A404
			입체도시형 초고층 건축기술	A305
	토목	6	차세대 수도시설 구축기술	C306
			Modular 교량 시스템 기술	C103
			미래형 도로 설계기술	C205
			u-GIS 건설정보화 기술	C406
			부유식 해양구조물 건설기술	C703
			리얼타임 재해 대응시스템 기술	C602
	도시	6	한국형 u-City 기반 구축기술	B401
			낙후지역 신주거환경 모델링 기술	B103
			입체적 도시공간 계획기술	B101
			입체형 도시재생 기술	B201
			첨단 친환경 생태도시 구축기술	B301
			입체형 첨단 지하도시 개발기술	B403
	플랜트	7	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	D103
			초순도 수처리 플랜트 기술	D403
			중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	D402
			플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	D306
			원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	D302
			환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	D202
	철도교통	3	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	D102
			U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	E202
			Super KTX 기술	E101
	항공교통	2	Urban Maglev 시스템 기술	E301
			중소형 항공기 미래 운영 기술	F102
	도로교통	5	차세대 지능형 공항 구축기술	F301
			미래형 대중교통 시스템 구축기술	G201
			u-교통정보 통합관리시스템 기술	G203
			지능형 주차관리시스템 기술	G301
			차세대 자동차 안전성 평가기술	G101
			u-Transportation 기반 구축기술	G202
	물류	2	안전운송시스템 기술	H203
			일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	H201
합계	33			

[부록 6] 주요 평가기법에 따른 기술우선순위 도출결과

그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 2그룹  (B그룹)	건축	10	미래형 신주거 모델 개발기술	A202
			고성능/고효율 건축구조시스템 기술	A301
			초고층 건축물 자동화 건설기술	A303
			u-건설현장 관리기술	A306
			친환경/에너지 절감형 건축기술	A401
			건설폐기물 저감 및 재활용기술	A403
			건설 자동화 및 장비/로봇 기술	A501
			친환경 건설재료 기술	A504
			첨단산업시설 기반 구축기술	A601
			방사능 폐기물 처리장 건설기술	A604
	토목	16	초장대교량 건설기술	C101
			다층 및 입체구조형 교량 건설기술	C105
			도심지 도로 건설기술	C201
			Super Highway 건설기술	C202
			지하댐 건설기술	C301
			u-하천 관리시스템 기술	C302
			하천 연계운영시스템 기술	C303
			차세대 용수공급시설 구축기술	C304
			도시 물순환/하천 복원기술	C307
			차세대 측량기술	C401
			대심도 복합 지하플랜트 구축기술	C501
			대단면 대심도 장대터널 기술	C503
			해저터널 건설기술	C505
			재해 예측 및 감시기술	C601
			국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	C603
			친환경 연안침식 방지기술	C702
	도시	5	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)	B104
			한국형 도시성장 관리시스템 기술	B202
			에너지 자립형 복합도시 구축기술	B302
			열섬 대응시스템 기술	B303
			지능형 라이프라인 시스템 구축기술	B402
	플랜트	6	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	D401
			대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	D104
			플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	D305
			신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	D205
			CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	D301
			수소융합 발전플랜트 건설 기술	D303
	철도교통	3	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	E305
			철도시스템 엔지니어링 기술	E203
			소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	E304
	항공교통	2	차세대 항행 시스템 기술	F101
			항공안전 기술	F201
	도로교통	3	교통안전 향상 시스템 기술	G102
			도로 관리 시스템 기술	G103
			자동운전시스템 기술	G302
	물류	4	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	H101
			고효율 연계 물류시스템 기술	H102
			실시간 화물운송 통합 관리기술	H104
			지하물류시스템 구축기술	H202
계	49			

그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 3그룹  (C그룹)	건축	13	능동형 지진 대응 건축기술	A101
			능동형 화재 대응 건축기술	A102
			건축물 위험도 추정기술	A103
			미래형 실버타운 모델 개발기술	A201
			하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	A203
			유니버설 디자인 기술	A204
			차세대 모듈러 건축시스템 기술	A302
			Movable Building 건축기술	A304
			건축물 친환경 해체기술	A402
			고성능 건설재료 기술	A502
			인텔리전트 건설재료 기술	A503
			복합레포츠시설 개발기술	A602
			차세대 원자력발전소 건설기술	A603
	토목	14	기반시설 설계정보 표준화 기술	C605
			친환경/고효율 연약지반 처리기술	C502
			차세대 도로 포장기술	C203
			무지보 콘크리트 아치교 건설기술	C104
			중차량 아우토반 건설기술	C204
			지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	C402
			부체교 건설기술	C102
			차세대 굴착시스템 기술	C504
			인공섬 조성기술	C701
			LCC 인프라 건설관리시스템 기술	C604
			수자원 통합시스템 구축기술	C305
			해양영토 관리 및 이용기술	C403
			기후지도 작성기술	C404
	지구환경변화 파악 및 분석기술	C405		
	도시	1	사막 및 극지도시 조성기술	B102
	플랜트	6	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	D101
			고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설 기술	D105
			자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	D201
			바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF (합성연료) 생산 설비기술	D203
			고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	D204
			자원개발 부유식 가스플랜트 기술	D304
	철도교통	7	초고속 자기부상 철도시스템 기술	E102
			철도 유지보수 성능개선 기술	E201
			철도 종합안전 기술	E204
			철도 표준화 기술	E205
			철도 시험설비 구축기술	E206
			모노레일 시스템 기술	E302
			노면전차(LRT) 기술	E303
	항공교통	0		
도로교통	0			
물류	1	Multi-modal Handling System 기술	H103	
계	42			

□ 3 Factor 평가방법 적용한 3단계 기술우선순위 결과

그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 1그룹  (A그룹)	건축	2	친환경/에너지 절감형 건축기술	A401
			방사능 폐기물 처리장 건설기술	A604
	도시	8	입체형 도시재생 기술	B201
			첨단 친환경 생태도시 구축기술	B301
			열섬 대응시스템 기술	B303
			한국형 u-City 기반 구축기술	B401
			입체형 첨단 지하도시 개발기술	B403
			낙후지역 신주거환경 모델링 기술	B103
			입체적 도시공간 계획기술	B101
			에너지 자립형 복합도시 구축기술	B302
	토목	9	차세대 수도시설 구축기술	C306
			대심도 복합 지하플랜트 구축기술	C501
			재해 예측 및 감시기술	C601
			리얼타임 재해 대응시스템 기술	C602
			친환경 연안침식 방지기술	C702
			부유식 해양구조물 건설기술	C703
			Modular 교량 시스템 기술	C103
			차세대 측량기술	C401
			u-GIS 건설정보화 기술	C406
	플랜트	9	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	D202
			신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	D205
			원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	D302
			수소융합 발전플랜트 건설 기술	D303
			3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	D103
			CO2 저감형 대규모 브라운가스, 수소 제조 플랜트 기술	D301
			고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	D102
			대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	D104
			초순도 수처리 플랜트 기술	D403
	철도교통	2	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술	E202
			Urban Maglev 시스템 기술	E301
	항공교통	3	차세대 지능형 공항 구축기술	F301
			중소형 항공기 미래 운영 기술	F102
			항공안전 기술	F201
	도로교통	6	차세대 자동차 안전성 평가기술	G101
			미래형 대중교통 시스템 구축기술	G201
			u-교통정보 통합관리시스템 기술	G203
			u-Transportation 기반 구축기술	G202
			자동운전시스템 기술	G302
			교통안전 향상 시스템 기술	G102
	물류	3	지능형 물류통합정보시스템 구축기술	H101
			실시간 화물운송 통합 관리기술	H104
			고효율 연계 물류시스템 기술	H102
계	42			

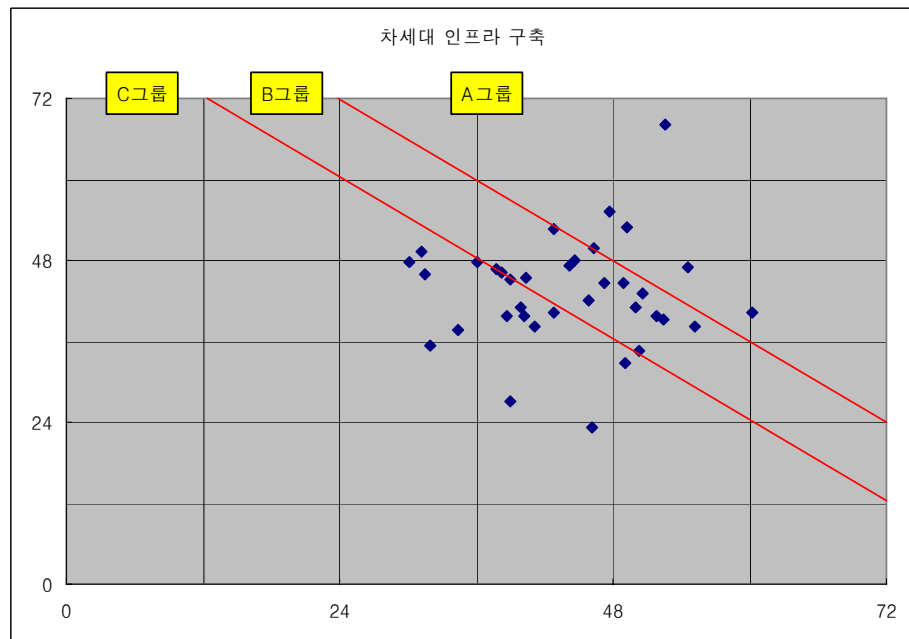
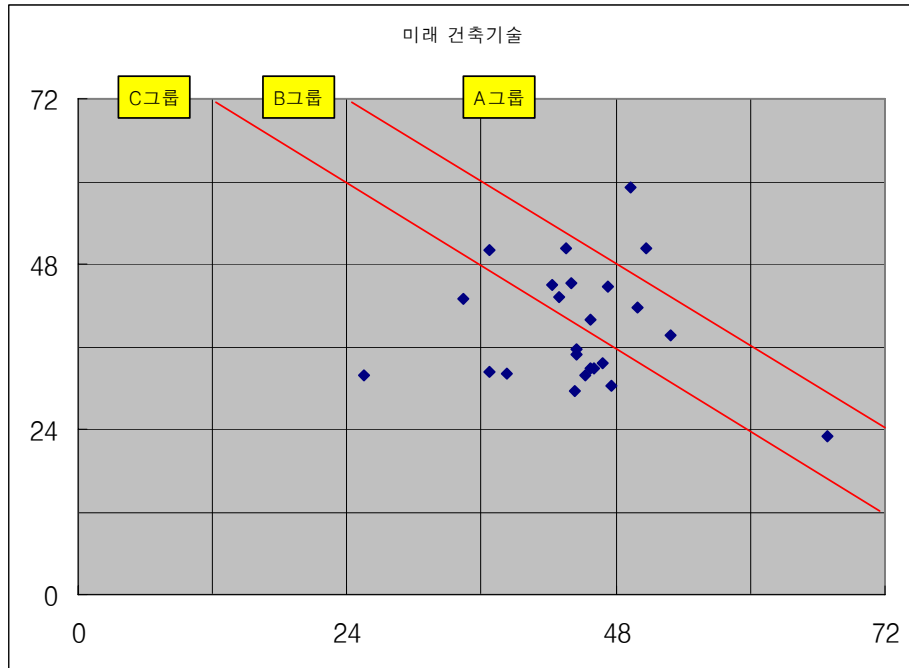
그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 2그룹  (B그룹)	건축	12	능동형 지진 대응 건축기술	A101
			미래형 실버타운 모델 개발기술	A201
			미래형 신주거 모델 개발기술	A202
			하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	A203
			유니버설 디자인 기술	A204
			고성능/고효율 건축구조시스템 기술	A301
			초고층 건축물 자동화 건설기술	A303
			입체도시형 초고층 건축기술	A305
			건축물 친환경 해체기술	A402
			u-하우징 시스템 기술	A404
			건설 자동화 및 장비/로봇 기술	A501
			복합레포츠시설 개발기술	A602
	도시	3	근린 클러스터 단지 구축기술(이웃간의 교류 활성화)	B104
			한국형 도시성장 관리시스템 기술	B202
			지능형 라이프라인 시스템 구축기술	B402
	토목	8	초장대교량 건설기술	C101
			다층 및 입체구조형 교량 건설기술	C105
			미래형 도로 설계기술	C205
			지하담 건설기술	C301
			u-하천 관리시스템 기술	C302
			도시 물순환/하천 복원기술	C307
			해양영토 관리 및 이용기술	C403
			해저터널 건설기술	C505
	플랜트	6	자원순환형 폐기물, 도시쓰레기 이용 발전플랜트 기술	D201
			고효율 바이오에너지 대량생산 플랜트 상용화 기술	D204
			플랜트 건설/대구경 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	D305
			플랜트 u-PLM(plant life-cycle management) 최적화 기술	D306
			장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	D401
			중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	D402
	철도교통	5	Super KTX 기술	E101
			철도시스템 엔지니어링 기술	E203
			모노레일 시스템 기술	E302
			소형전철시스템(personal rapid transit) 기술	E304
			기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술	E305
	항공교통	1	차세대 항행 시스템 기술	F101
	도로교통	2	도로 관리 시스템 기술	G103
			지능형 주차관리시스템 기술	G301
	물류	2	Multi-modal Handling System 기술	H103
			안전운송시스템 기술	H203
계	39			

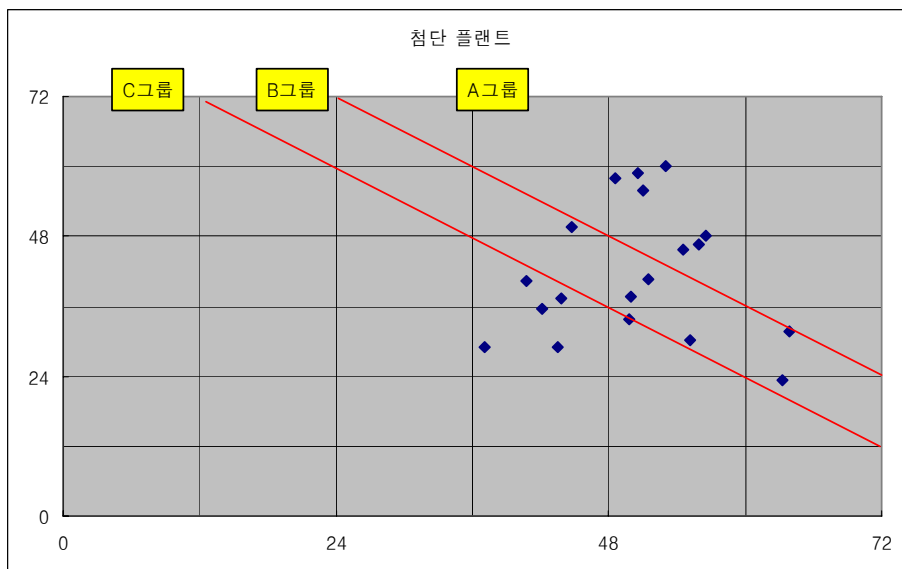
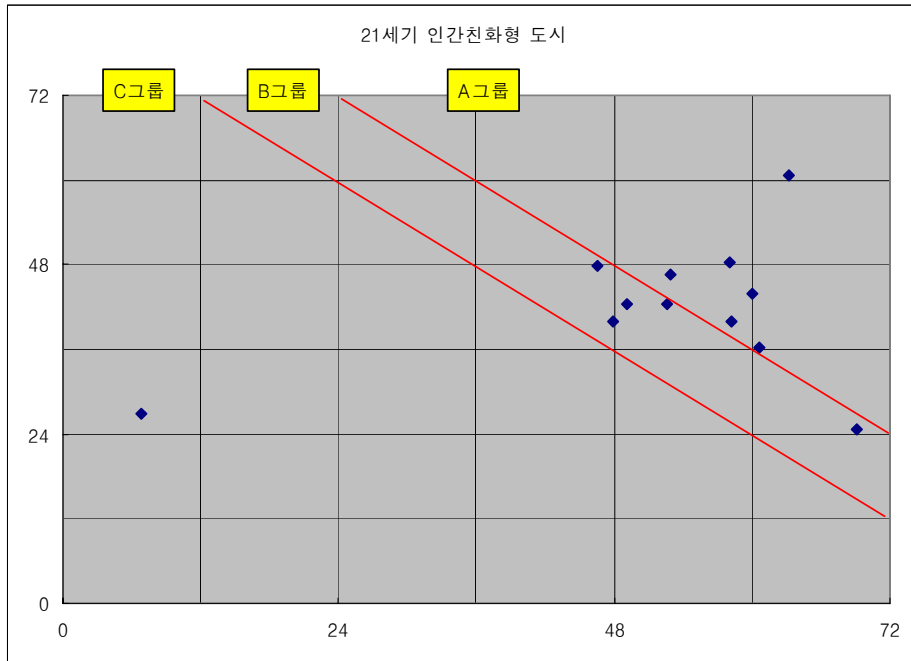
[부록 6] 주요 평가기법에 따른 기술우선순위 도출결과

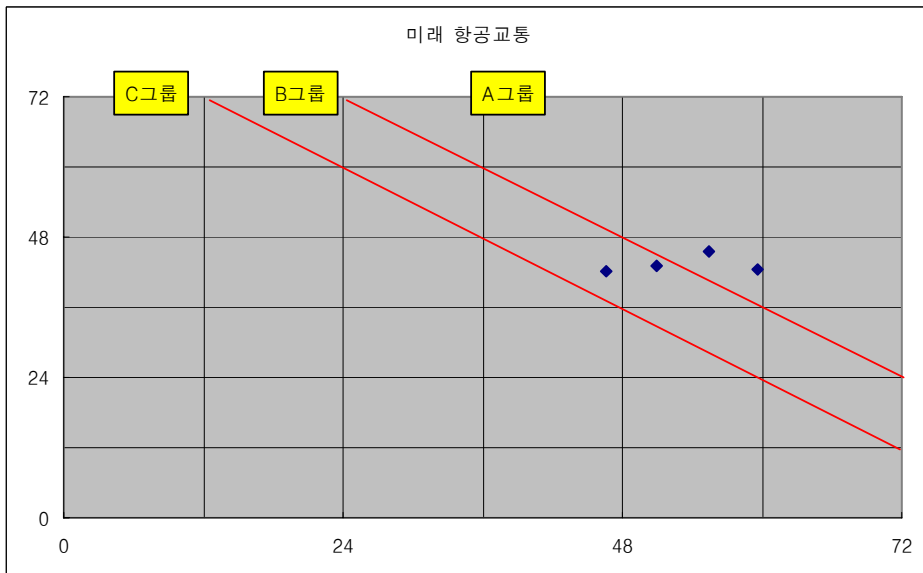
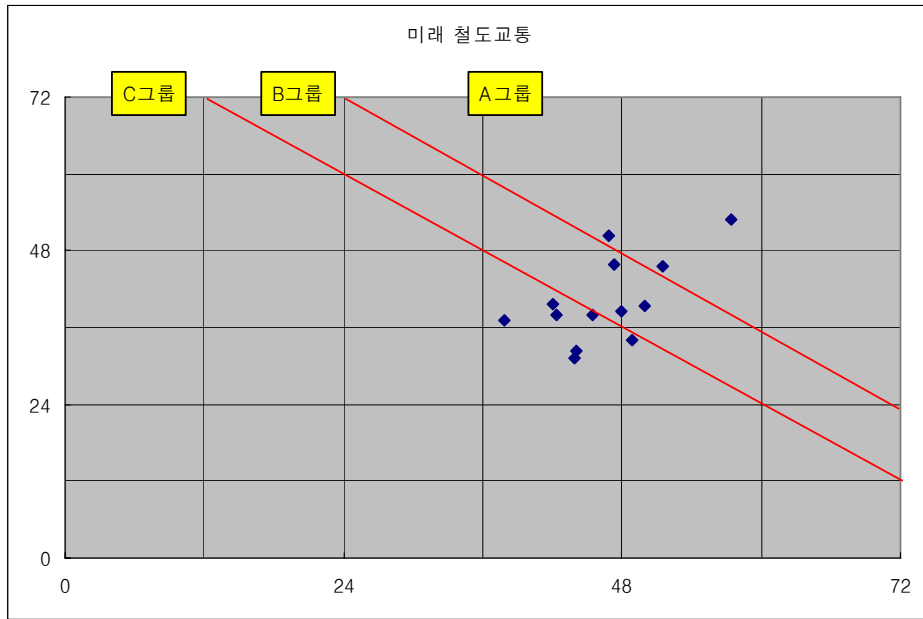
그룹	분야	개수	기술명	기술코드
우선 순위 3그룹  (C그룹)	건축	11	능동형 화재 대응 건축기술	A102
			차세대 모듈러 건축시스템 기술	A302
			친환경 건설재료 기술	A504
			Movable Building 건축기술	A304
			u-건설현장 관리기술	A306
			건설폐기물 저감 및 재활용기술	A403
			첨단산업시설 기반 구축기술	A601
			차세대 원자력발전소 건설기술	A603
			건축물 위험도 추정기술	A103
			고성능 건설재료 기술	A502
			인텔리전트 건설재료 기술	A503
	도시	1	사막 및 극지도시 조성기술	B102
	토목	19	Super Highway 건설기술	C202
			하천 연계운영시스템 기술	C303
			차세대 용수공급시설 구축기술	C304
			수자원 통합시스템 구축기술	C305
			지구환경변화 파악 및 분석기술	C405
			부체교 건설기술	C102
			기후지도 작성기술	C404
			차세대 굴착시스템 기술	C504
			국가기반시설 통합유지관리 시스템 기술	C603
			LCC 인프라 건설관리시스템 기술	C604
			인공섬 조성기술	C701
			무지보 콘크리트 아치교 건설기술	C104
			도심지 도로 건설기술	C201
			차세대 도로 포장기술	C203
			중차량 아우토반 건설기술	C204
			지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	C402
			친환경/고효율 연약지반 처리기술	C502
			대단면 대심도 장대터널 기술	C503
			기반시설 설계정보 표준화 기술	C605
	플랜트	4	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	D101
바이오매스, 폐기물의 가스화를 이용한 발전 및 RDF (합성연료) 생산 설비기술			D203	
고안전도 지하 LNG 비축시스템 건설 기술			D105	
자원개발 부유식 가스플랜트 기술			D304	
철도교통	6	초고속 자기부상 철도시스템 기술	E102	
		철도 종합안전 기술	E204	
		철도 시험설비 구축기술	E206	
		철도 유지보수 성능개선 기술	E201	
		철도 표준화 기술	E205	
		노면전차(LRT) 기술	E303	
		물류	2	지하물류시스템 구축기술
일관적재 지원 및 관리 시스템 기술	H201			
계	32			

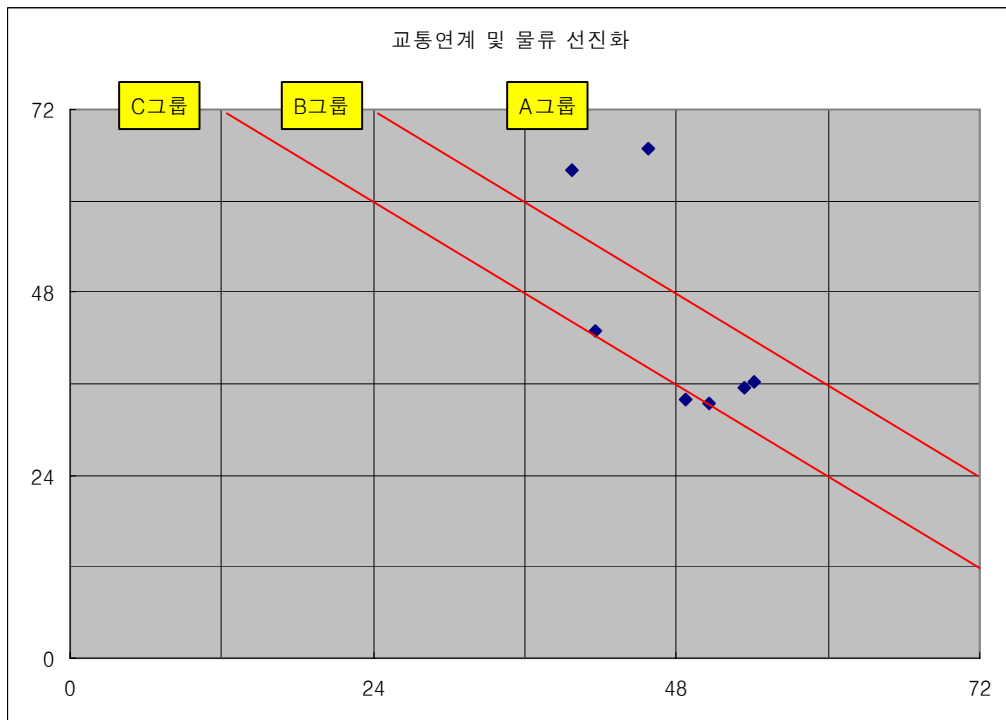
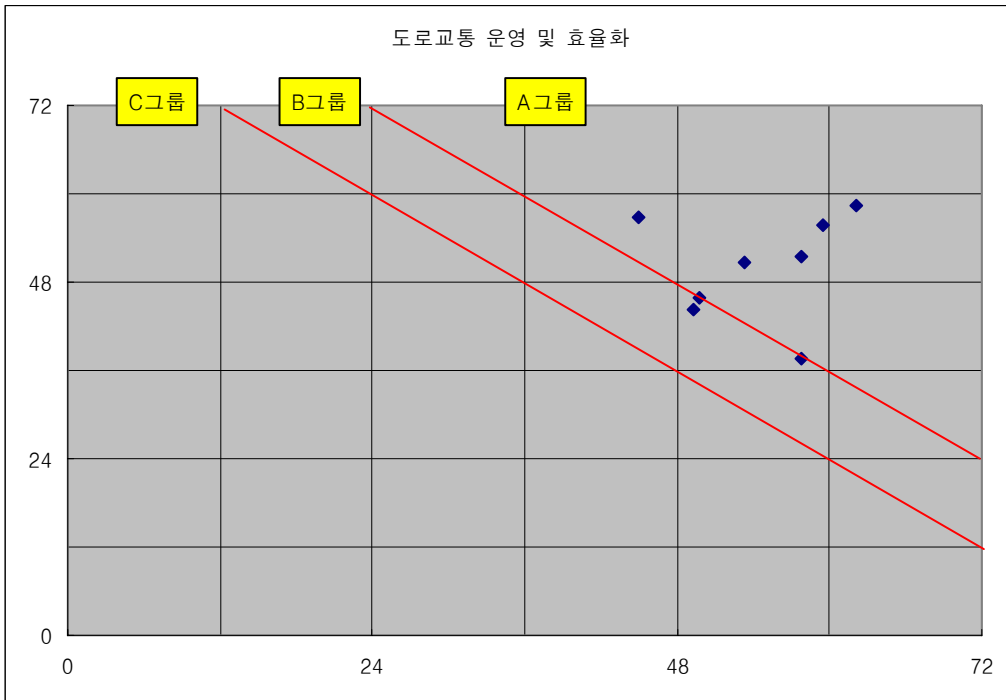
## [부록 7] 건설·교통 기술분야별 특성분석기법 적용결과

### □ CSIRO 평가방법

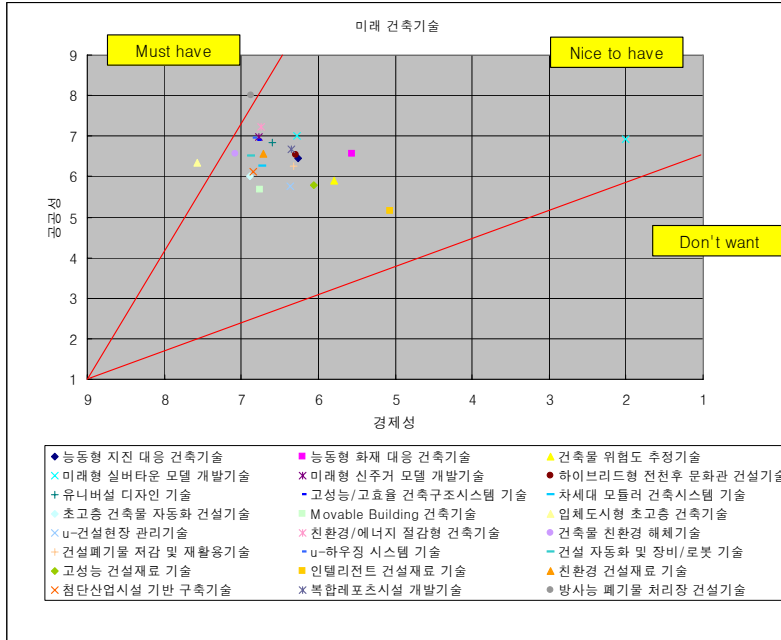




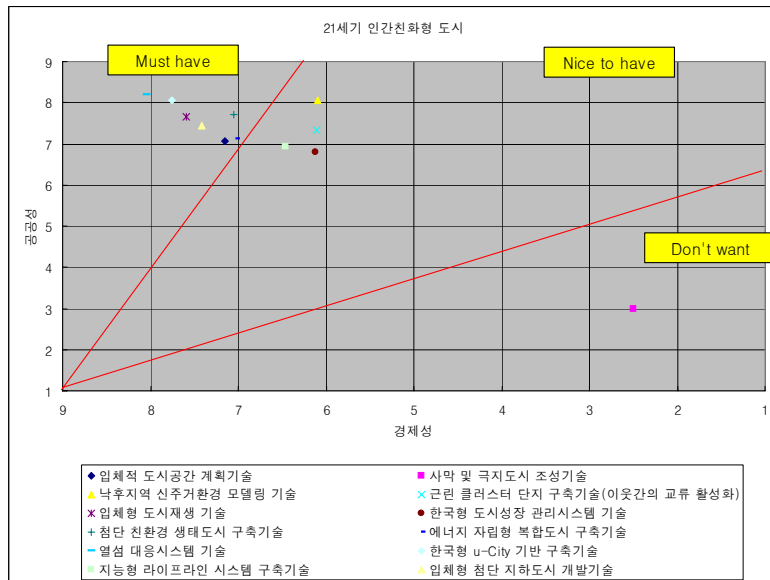




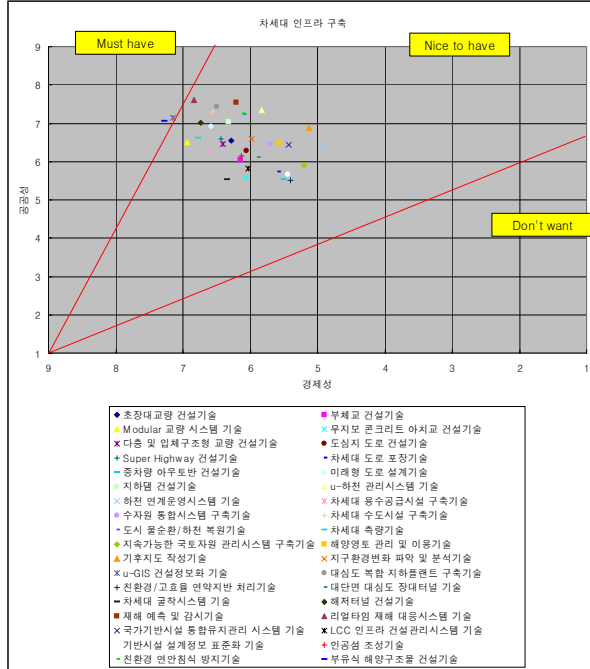
□ 건축분야



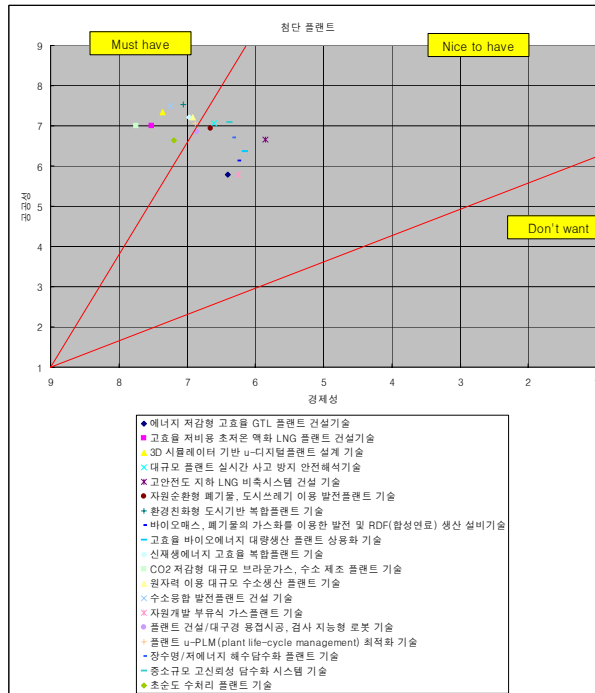
□ 도시분야



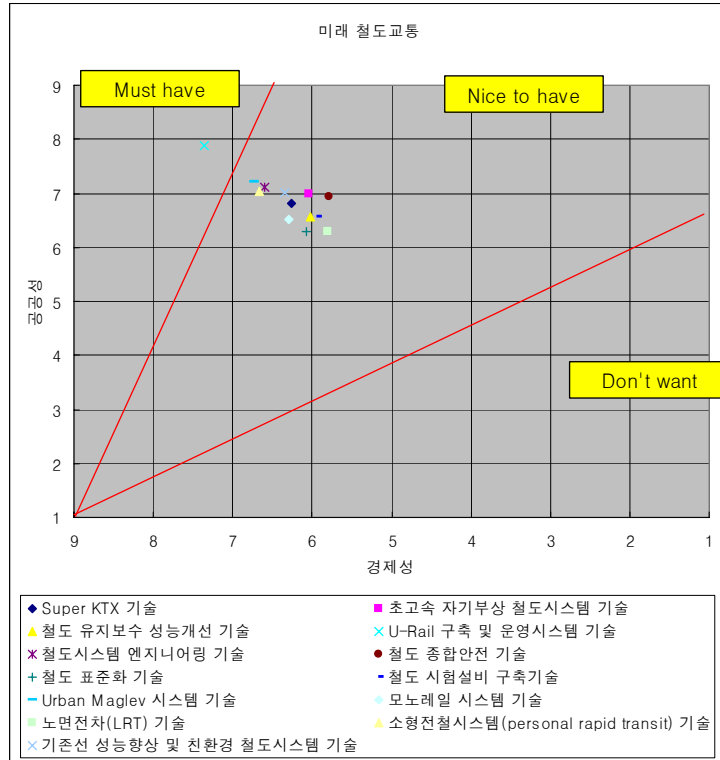
□ 토목분야



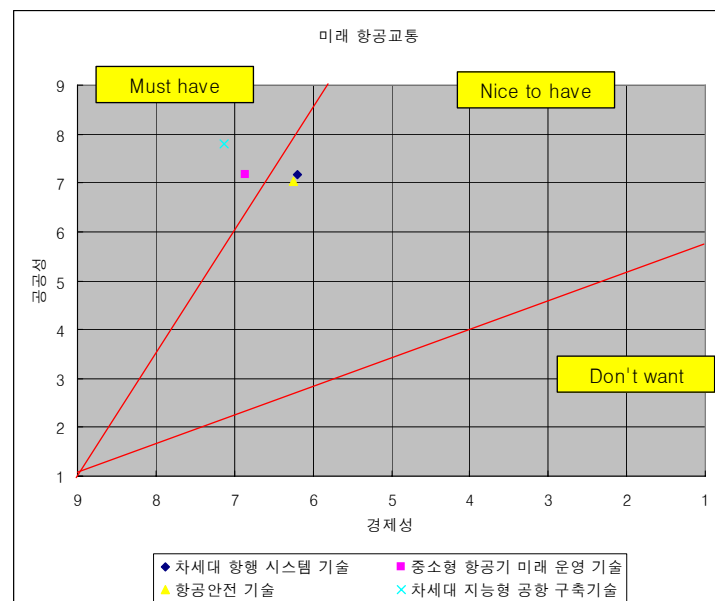
□ 플랜트분야



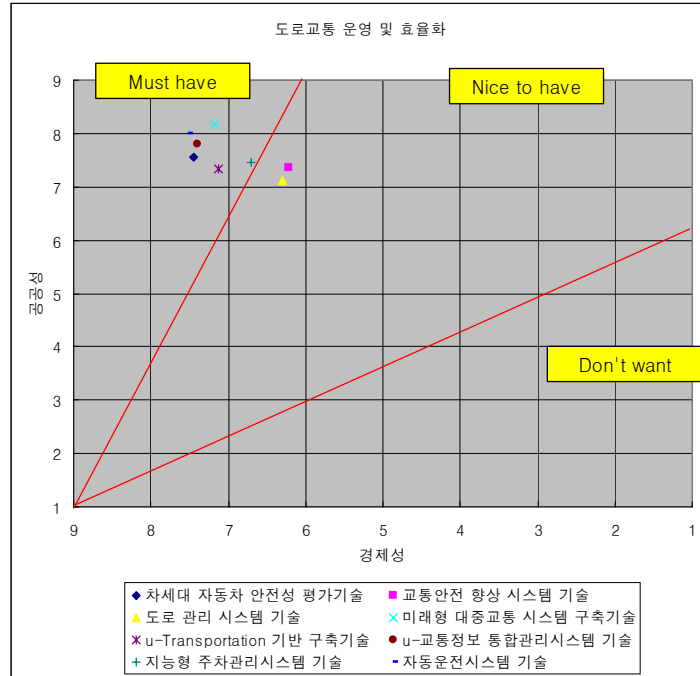
□ 철도교통분야



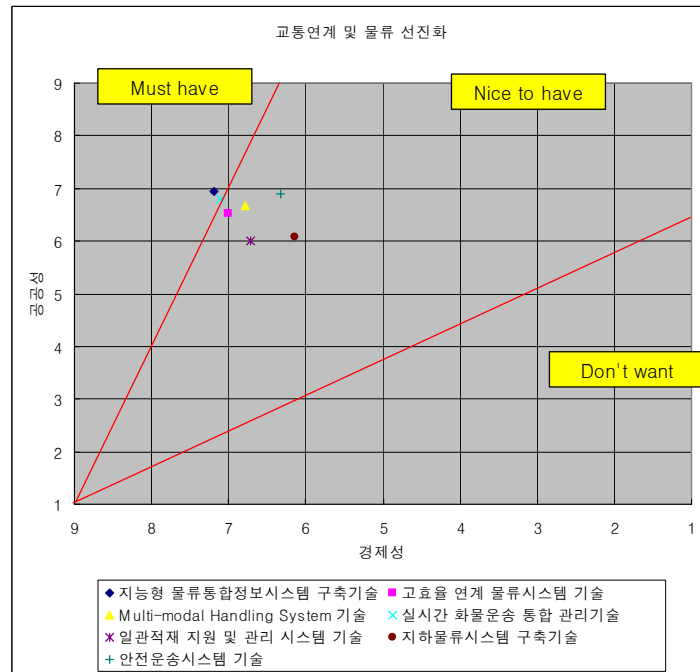
□ 항공교통분야



□ 도로교통분야



□ 물류분야



# [부록 8] 미래유망기술 후보군(124개) 기술코드 일람

기술 코드	미래유망후보기술명	기술 코드	미래유망후보기술명	기술 코드	미래유망후보기술명	기술 코드	미래유망후보기술명
A101	능동형 지진 대응 건축기술	B301	미래유망후보기술명	C501	미래유망후보기술명	E101	미래유망후보기술명
A102	능동형 화재 대응 건축기술	B302	창단 친환경 생태도시 구축기술	C502	대심도 복합 지하플랜트 구축기술	E102	Super KTX 기술
A103	건축물 위험도 추정기술	B303	에너지 자립형 복합도시 구축기술	C503	친환경/고효율 연약면 처리기술	E102	초고속 자기부상 철도시스템 기술
A201	미래형 실버타운 모델 개발기술	B401	원주형 u-City 기반 구축기술	C504	대단면 대심도 강터널 기술	E201	철도 유지보수 성능개선 기술
A202	미래형 신주거 모델 개발기술	B402	지능형 라이프스타일 시스템 구축기술	C505	차세대 굴착시스템 기술	E202	U-Rail 구축 및 운영시스템 기술
A203	하이브리드형 전천후 문화관 건설기술	B403	입체형 창단 지하도시 개발기술	C601	해저터널 건설기술	E203	철도시스템 엔지니어링 기술
A301	유니버설 디자인 기술	C101	초강대교량 건설기술	C602	레해 예측 및 감시기술	E204	철도 종합안전 기술
A302	고성능/고효율 건축구조시스템 기술	C102	부채교 건설기술	C603	리얼타임 제해 대응시스템 기술	E205	철도 표준화 기술
A303	차세대 모듈러 건축시스템 기술	C103	Modular 교량 시스템 기술	C604	루카기반시설 통합유지관리 시스템 기술	E206	철도 시험설비 구축기술
A304	초고층 건축물 자동화 건설기술	C104	무지보 콘크리트 아치교 건설기술	C605	LCC 인프라 건설관리시스템 기술	E301	Urban Maglev 시스템 기술
A305	Moveable Building 건축기술	C105	무지보 및 입체구조형 교량 건설기술	C701	기반시설 설계정보 표준화 기술	E302	모노레일 시스템 기술
A306	임체도시형 초고층 건축기술	C201	도심저 도로 건설기술	C702	인공섬 조성기술	E303	노면전차(RT) 기술
A401	친환경/에너지 절감형 건축기술	C202	Super Highway 건설기술	C703	친환경 연안침식 방지기술	E304	소형전철시스템(personal rapid transit)기술
A402	건축물 친환경 해체기술	C203	차세대 도로 포장기술	D101	부유식 해양구조물 건설기술	E305	기존선 성능향상 및 친환경 철도시스템 기술
A403	건축물 친환경 재사용 기술	C204	증차량 아우토반 건설기술	D102	에너지 저감형 고효율 GTL 플랜트 건설기술	F101	차세대 항행 시스템 기술
A404	u-하수경 시스템 기술	C205	미래형 도로 설계기술	D103	고효율 저비용 초저온 액화 LNG 플랜트 건설기술	F102	중소형 항공기 미래 운영 기술
A501	건설 자동화 및 장비/로봇 기술	C301	지하댐 건설기술	D104	3D 시뮬레이터 기반 u-디지털플랜트 설계 기술	F201	항공안전 기술
A502	고성능 건설재료 기술	C302	u-하천 관리시스템 기술	D105	대규모 플랜트 실시간 사고 방지 안전해석기술	F301	차세대 지능형 공항 구축기술
A503	인텔리전트 건설재료 기술	C303	하천 연계운영시스템 기술	D201	고안전도 저하 LNG 비축시스템 건설 기술	G101	차세대 자동차 안전성 평가기술
A504	친환경 건설재료 기술	C304	차세대 용수공급시설 구축기술	D202	자원순환형 폐기물/도시쓰레기 이용발전플랜트기술	G102	교통안전 향상 시스템 기술
A601	창단산업시설 기반 구축기술	C305	차세대 통합시스템 구축기술	D203	환경친화형 도시기반 복합플랜트 기술	G103	도로 관리 시스템 기술
A602	복합제조시설 개발기술	C306	차세대 수도시설 구축기술	D204	바이오메스, 폐기물 가스화 이용 발전 및 RDF(합성인 퇴)생산설비기술	C301	미래형 대중교통 시스템 구축기술
A603	방사능 폐기물 처리장 건설기술	C307	도시 물순환/하천 복원기술	D205	고효율 바이오에너지 대량생산플랜트 상용화 기술	C302	u-Transportation 기반 구축기술
B101	입체적 도시공간 계획기술	C401	차세대 측량기술	D301	신재생에너지 고효율 복합플랜트 기술	C303	u-교통정보 통합관리시스템 기술
B102	사막 및 극지도시 조성기술	C402	지속가능한 국토자원 관리시스템 구축기술	D302	CC2저감형 대규모 브라운가스소 제조플랜트기술	G301	지능형 주차관리시스템 기술
B103	낙후지역의 신주거환경 모델링 기술	C403	해양정보 관리 및 이용기술	D303	원자력 이용 대규모 수소생산 플랜트 기술	G302	지능형 물류통합정보시스템 구축기술
B104	근린 클러스터 단지 구축기술	C404	기후저도 착상기술	D304	수소융합 발전플랜트 건설 기술	H101	고효율 연계 물류시스템 기술
B201	입체형 도시개발 기술	C405	지구환경변화 파악 및 분석기술	D305	차량개발 부유식 가스플랜트 기술	H102	고효율 연계 물류시스템 기술
B202	한국형 도시개발 관리시스템 기술	C406	u-CIS 건설정보화 기술	D306	플랜트 건설/대규모 공장 용접시공, 검사 지능형 로봇 기술	H103	Multi-modal Handling System 기술
				D401	플랜트 u-PLM 최적화 기술	H104	실시간 화물운송 통합 관리기술
				D402	장수명/저에너지 해수담수화 플랜트 기술	H201	일관적재 재인 및 관리 시스템 기술
				D403	중소규모 고신뢰성 담수화 시스템 기술	H202	저하물류시스템 구축기술

## [참고문헌]

- 강정규, 2006, 초고속도로-미래 고속도로 서비스 혁신, 대한토목학회지: Vol.54 No.10, pp.95~106
- 강행언, 강호익, 1997, [특집: 도로기술의 발전과 현황]21세기를 향한 도로기술의 전망과 미래의 도로, 대한토목학회지: Vol.45 No.12, pp.9~19
- 강호식, 1993, [특집: 21세기를 향한 도로 장기계획]5. 미래의 도로, 대한토목학회지: Vol.41 No.4, pp.116~123
- 경갑수, 2001, [특집기획] 차세대 강교량의 방향과 고성능 강재의 사용, 건설기술|쌍용: Vol.21, pp.19~29
- 경갑수 외, 2004, [특집기사]미래 지향형 교량유지관리 방향에 대하여, 한국강구조학회지: Vol.16 No.3, pp.43~50
- 김덕호, 2006, 초고층 주거복합 건축물 공용시설의 동선과 배치의 공간적 연계성에 관한 연구, 대한건축학회 논문집
- 김생빈, 1994, [특집: 고성능콘크리트의 출현과 콘크리트구조물의 미래]장대교량과 고강도 및 고성능콘크리트 적용, 대한토목학회지: Vol.42 No.5, pp.95~109
- 김우중, 2005, [특별기획]지산지석의 장대교량, 대한토목학회지: Vol.53 No.6, pp.34~38
- 김정호, 1998, [특집] 외국의 장대교량 유지관리시스템, 한국강구조학회지: Vol.10 No.3, pp.52~61
- 김홍대, 2006, 계기착륙시설의 공간변조에 관한 고찰, 인천국제항공공사
- 광결호, 2006, 미래의 수자원 시설물 건설, 대한토목학회지: Vol.54 No.12, pp.97~104
- 김상은, 2006, [특집] 서울시 수돗물 수질관리 기술현황과 미래, 한국설비기술협회지: Vol.23 No.2, pp.34~40

- 김승 외, 2000, 수자원장기종합계획보고서(Water Vision 2020), 건설교통부
- 김이호, 이상호, 2004, [특집기획] 지속가능한 도시개발을 위한 빗물 이용 활성화 방안, 건설기술|쌍용: Vol.33, pp.6~13
- 김무한, 2005, [특집] 건축재료 및 생산의 과거와 현재 그리고 미래, 대한건축학회지: Vol.49 No.10, pp.21~26
- 김문겸, 2006, “첨단기술과 건설기술의 융합을 통한 건설분야의 혁신 방안”, 건설기술|쌍용 가을호, 2006
- 김영석, 2006, [특집] 건설 자동화 로봇 기술 개발 어디까지 왔나, 건설저널: Vol.57, pp.54~56
- 김경래, 2005, [특집원고] 생활 폐기물 소각설비, 한국설비기술협회지 : Vol.22 No.9, pp.68~76
- 김용웅, 2002, [집중기획] 천연가스 이야기, 대한설비공학회지 : Vol.31 No.9, pp.27~30
- 김진수, 2006, [특집] 고집광 태양에너지 활용기술 현황, 한국설비기술협회지 : Vol.23 No.1, pp.47~56
- 김종오, 2006, [특집] 막(Membrane)을 이용한 수처리 방안, 한국설비기술협회지 : Vol.23 No.2, pp.41~48
- 김기환 외, 2006, 차세대 고속철도기술개발사업 추진방향, 한국철도학회
- 김원규, 2006, U-Transportation 시스템의 공공부문 적용 서비스, 한국교통연구원
- 김형관 외, 2006, 건설 IT의 현황과 발전방향 - 건설자료 처리기술을 중심으로, 대한토목학회지 : Vol.54 No.8, pp.69~73
- 권순욱, 박형근, 2006, [특집] Track 4 : 건설정보화 Computer & Information Technology in Construction, 한국건설관리학회지 : Vol.7 No.6, pp.13~16
- 김형관 외, 2006, 건설 IT의 현황과 발전방향 - 건설자료 획득기술을 중심으로, 대한토목학회지: Vol.54 No.7, pp.49~53
- 김진혁, 2003, 물류산업의 현황과 과제, 삼성경제연구소
- 노경연, 2005, [선진기술동향] 선진국의 고도정수처리 기술동향, 기술정보|삼성건설 : Vol.54, pp.70~75

- 노관섭, 2003, [연재기사] 미래의 도로교통 시스템, 대한토목학회지 : Vol.51 No.2, pp.78~84
- 문병권 외, 미래 교통환경을 위한 도로구조시설 기준의 개선방안, 도로학회지 : Vol.8 No.2, pp.5~17, 2006
- 문형돈 외, 2002, 국내외 지능형교통시스템(ITS) 시장 동향, 전자통신동향분석 제17권 제6호
- 문영준 외, 2003, 국가 ITS연구개발, 교통개발연구원
- 문형돈 외, 2003, 국내외 지능형교통시스템(ITS) 시장 동향, 한국전자통신연구원
- 문대섭 외, 2006, 철도분야의 시장확대를 위한 단계별 추진전략, 한국철도학회
- 변완희, 2006, U-Transportation에서 민간부문의 역할 변화, 한국교통연구원
- 박철휘, 2000, [특집기획] 하폐수 처리기술의 동향과 미래, 건설기술|쌍용 : Vol.17, pp.12~17
- 박광순, 2002, 플랜트산업의 국내외 여건변화와 제도개선 방안, 산업연구원
- 박명식, 차광석, 2005, [집중기획] 지구온난화를 대비한 건설사의 관심, 대한설비공학회지 : Vol.34 No.12, pp.21~29
- 박완순, 2004, [특집] 소수력 기술개발 및 보급계획, 한국태양에너지학회지 : Vol.3 No.4, pp.11~17
- 박상우 외, 2006, 교통연계 및 환승시스템 기술개발에 관한 국제 워크숍, 한국교통연구원
- 박천보, 이덕성, 2004년., “해외 도심재생의 정책 및 제도에 관한 연구”, 국토계획, 제39권 제5호 10월호, 36쪽 표
- 배상훈, 2006, 유비쿼터스 시대의 지능형 교통시스템과 U-Transportation, 한국교통연구원
- 송영웅, 최윤기, 2007, 오일·가스 플랜트 산업의 경쟁력 강화를 위한 기술경영 도입방안, 한국건설관리학회지 : Vol.8 No.1, pp.116~123

- 신동훈 외, 2004, [특집] 폐기물 소각시설의 열에너지 이용 효율향상 방안, 한국설비 기술협회지 : Vol.21 No.8, pp.43~50
- 신현양, 양종호, 2002, [집중기획] 세계는 지금 초장대교 경쟁의 시대 그 역사와 미래, 건설저널: Vol.20, pp.40~42
- 서상범, 2004, 첨단 물류기술개발에 관한 연구보고서, 교통개발연구원
- 서종원, 2003, [특집기사] Man-Machine Interface와 건설자동화, 한국건설관리학회지 : Vol.4 No.1, pp.13~18
- 신성우, 2001, 초고층 건물의 현황과 친환경건축 전망, 건설기술인 통권68호
- 이병철, 2006, U-City건설현황과 전망, pp.32-40 국토연구원
- 이영환, 전재열, 2004, [특집] Track 5 : 첨단시공 및 엔지니어링 기술, 한국건설관리학회지 : Vol.7 No.6, pp.17~18
- 이종관 외, 2006, [특집] 고성능 건설 신재료 개발현황, 대한건축학회지 : Vol.50 No.12, pp.34~42
- 이태식, 2003, [특집기사] 건설자동화 기술개발의 필요성, 한국건설관리학회지 : Vol.4 No.1, pp.3~7
- 이완수, 2004, [기술칼럼] 장대교에 대한 도전, 삼성건설 기술정보 : Vol.51, pp.87~93
- 이토 마나부, 2005, [특집기사] Cable 지지형식 교량의 최근 동향, 한국강구조학회지 : Vol.17 No.1, pp.7~13
- 양홍모 외, 2004, 자연식생을 이용한 하천 및 하수정화기술 실용화, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 이종태 외, 2004, 도시홍수재해관리기술 연구보고서, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 우호섭 외, 1995, 해수의 담수화 방안 연구 보고서, 한국수자원공사
- 양영명, [집중기획] LNG 저장탱크 국산화 개발성과, 대한설비공학회지 : Vol.31 No.9, pp.11~15, 2002
- 유흥석, 2004, [산업경제정보] 플랜트산업의 국내외 여건변화 및 일본의 시사점, 산업연구원

- 유흥석, 2000, 한국 Plant 산업의 실태와 과제, 공기조화냉동공학회지 : Vol.29 No.7, pp.36~46
- 유재균 외, 2007, 철도와 해운의 연계를 통한 물류수송체계 개편방안, 부산발전연구원
- 윤석윤, 2006, 신재생에너지 정책과 동향, 대한설비공학회지 : 하계학술발표회 논문집, pp.36~45
- 이병권, 2002, 수소에너지 국내외 기술개발현황, 한국설비기술협회지 : Vol.19 No.6, pp.96~107
- 이복남, 2001, [경영기술포커스] 향후 10년간 발전소 플랜트 및 정보통신분야 건설 시장 급신장, 건설저널 : Vol.5, pp.46~48
- 이상호 외, 해수담수화플랜트 사업단 사전기획 보고서, 건설교통기술평가원, 2006
- 이철형, 2004, [특집] 국내외 소수력 발전개발 동향, 한국태양에너지학회지: Vol.3 No.4, pp.3~10
- 이승환 외, 1995, ITS의 주요기법-첨단교통체계의 주요기법, 대한교통학회
- 이봉규, 2006, 유비쿼터스 기반 통신 및 네트워크의 교통부문 적용방안, 한국교통연구원
- 이청원, 2006, 국내외 유비쿼터스 추진현황 및 교통부문의 시사점, 한국교통연구원
- 오 철, 2006, U-Transportation의 비전과 추진전략, 한국교통연구원
- 이준석, 2006, 위치기반서비스(LBS)의 기술 동향 및 국내외 산업 동향 분석, 한국전자통신연구원
- 이순철 외, 2006, 국내외 철도시장 현황 및 마케팅 전략기반 연구, 한국철도학회
- 이종국, 2005, 철도산업기술정책 방향, 한국철도학회지 제8권 제3호
- 이재경, 2006, 한국의 철도정책 조망, 한국철도학회
- 이병철 외, 2005, 지능형교통체계 도입에 따른 효과분석기법 개발, 한국교통학회
- 이순철 외, 2004, 철도산업의 국민경제적 파급효과 분석, 한국철도학회
- 이태식 외, 2006, 도시철도 역세권 개발방안, 한국철도학회

- 이용상, 2004.12, 철도산업의 발전방향에 관한 기초 연구, 한국철도학회지 제7권 제 4호
- 이호용 외, 2005, 국내외 도시철도 기술 환경 변화, 도시철도기술개발사업단
- 이용상, 2006, 최근 각국철도의 주요 통계 변화, 한국철도기술연구원
- 이용상, 2006, 최근 각국철도의 주요 통계 변화, 한국철도기술연구원
- 이승환, 1995, 첨단교통체계의 주요기법, 대한교통학회
- 전일수 외, 2006, 21세기의 교통: 전망, 비전과 전략, 교통개발연구원
- 이장우, 2004, IT 유망 신산업의 우선순위 결정에 관한 연구, 2004
- 이영남, 2006, “미래 건설기술의 융합화와 디지털화”, 토목학회지 제54권 제4호, 2006
- 장현승, 2007, [커버스토리]플랜트 경쟁력 - 후발국 추격 만만치 않다, 건설저널 : Vol.58, pp.33~34
- 장현승, 2004, 최석인, [건설산업동향] 세계 플랜트 건설시장 전망과 시사점, 한국건설산업연구원
- 주동주, 2006, [산업경제분석] 중동 플랜트 시장 동향과 우리의 대응, 산업경제 |KIET 4월호, pp.36~45
- 정경선, 2006, 고속도로 건설정보화 현황과 전망, 대한토목학회지 : Vol.54 No.4, pp.124~133
- 장동일, 경갑수, 2001, [소식기사] 한국의 장대교량 건설, 한국강구조학회지 : Vol.13 No.3, pp.132~140
- 조경식, 2002, [집중기획] 천혜의 다도해 - 해상 장대교 건설로 세계적 관광 벨트를, 건설저널 : Vol.20, pp51~52
- 제해성, 2006, 초고층건축, 한국사회 어떻게 바꿀것인가, 한국초고층건축포럼 6차 국제심포지엄

- 조대연, 2001, [학술기사] 유럽 강교량의 최신기술, 한국강구조학회지 : Vol.13 No.2, pp.70~76
- 조서경, 2002, [집중기획] 우리나라도 초장대교의 건설이 가능할까, 건설저널 : Vol.20, pp.43~45
- 조충영, 2002, [집중기획] 초장대교 건설에 요구되는 핵심 기술 과제는 무엇인가, 건설저널 : Vol.20, pp.46~48
- 조원철, 1999, [특집/토목기술 - 새천년을 내다본다] 미래사회와 수자원, 대한토목학회지 : Vol.47, No.10, pp.24~31
- 장현승, 2003, [경영기술포커스] 건설 자동화 기술 개발 투자 절실하다, 건설저널 : Vol.25, pp.56~57
- 정영수, 2006, [특집] 건설정보 기술의 개념과 발전 과정, 대한건축학회지 : Vol.50 No.10, pp.16~18
- 정석각 외, 2003, 도시형 자기부상철도 규격에 대한 검토, 한국철도학회
- 정수영 외, 2006, 국내외 경전철 O&M 분야의 운영방안에 대한 비교연구, 한국철도학회
- 정일호 외, 2002, 교통기술혁신이 국토공간에 미치는 영향분석 연구, 국토연구원
- 최성규, 2002, 미래의 철도기술, 한국철도기술연구원
- 최경빈, 2002, 폐기물 소각열 이용기술 및 사례, 한국설비기술협회지 : Vol.19 No.3, pp.51~64
- 최석인, 2006, [커버스토리] 미래 성장의 키워드 - 해외건설 그리고 플랜트 상품, 건설저널 : Vol.61, pp.30~32
- 최석인, 2004, [이슈진단] 2010년 세계 플랜트 - BRICs 시장 선점 전략을, 건설저널 : Vol.42, pp.20~21
- 황인주, 2004, [특집] 일본의 쓰레기 소각시설 건설과 운영사례 조사, 한국설비기술협회지 : Vol.21, No.8, pp.51~59

- 최윤찬, 2005, 영국의 하천복원 접근법과 하천복원 사례, 녹색부산21
- 채영석 외, 2006, [토론회지상중계] 초고속도로와 지능형도로, 대한토목학회지 : Vol.54, No.6, pp.21~38
- 최성규, 2002, 미래의 철도기술, 한국철도기술연구원
- 편무욱, 2003, [특집기획] 유비쿼터스 혁명과 건설, 건설기술|쌍용 : Vol.29, pp.28~33
- 홍효식 외, 2006, 도시형 순환 열차에서 운전 최적제어 시스템에 관한 연구, 한국철도학회
- 건설산업비전포럼, 2006, “건설산업의 미래 발전 전략”
- 건설교통부, 2006, 국가물류기본계획, 건설교통부
- 건설교통부, 2005, 세계 항공 시장 및 수요 전망, 건설교통부
- 건설교통부, 2006, 국제항공분야 정책 추진 현황, 건설교통부
- 건설교통부, 2004, 한국의 길 2004, 건설교통부
- 건설교통부, 2006, 물과 미래: 제14회 세계 물의 날 주제, 물과 문화, 한국수자원공사
- 건설교통부 건설경제심의관실, 2003, 산업설비(플랜트)발전방안, 건설교통부
- 건설교통부, 2002, 산업설비 중장기 기술기반 확충방안 연구, 한국건설기술연구원
- 건설교통부, 1997, 플랜트 건설산업 육성방안 연구, 건설교통부
- 건설교통부, 2007, 2006년 우리나라 항공운송 현황, 건설교통부
- 경기개발연구원, 2005, 효율적인 하천 유지관리 방안, 경기개발연구원
- 국토연구원, 2005, 제4차 국토종합계획 수정계획(2006-2020) 제9편 수자원 관리 및 국토방재, 건설교통부
- 교통개발연구원, 2006, 지능형교통시스템, 한국교통연구원
- 기획예산처, 2006, 비전2030 수립을 위한 기초분석 보고서
- 기획예산처, 2006, 함께가는 희망한국, VISION 2030

- 도시재생 사업단, 2006, 도시재생사업단 사전기획연구 보고서, 한국건설교통기술평가원
- 대우건설기술 건축연구팀, 2001, 초고층 주상복합 프로젝트를 위한 기술 제안, 대우건설기술 통권 제23호, pp.42~55
- 美 에너지부(Department of Energy) 에너지정보국, 2004, 「국제에너지동향 2004」
- 산업연구원, 2002, 2010 산업비전, 산업연구원
- 월간교통, 2006, 교통부문 R&D 혁신 비전과 전망, 한국교통연구원
- 월간교통, 2006, 유비쿼터스 기반 교통체계의 비전과 전망, 한국교통연구원
- 일본 항공우주공업협회, 1998, 항공우주산업의 기술적 파급효과 정량화 분석, 일본항공우주공업협회
- 정보통신부, 2006, IT 기술예측 2020, 정보통신부
- 철도청, 1999, 21세기 철도일류화를 향한 철도기술 연구개발 기본계획(2000~2010), 철도청
- 철도기술연구원, 2004, 철도기술백서, 철도청 & 철도기술연구원
- 파이낸셜뉴스, 2006, 인천공항 비전 2010년 위대한 도전, 건설교통부
- 해외건설협회, 2003, GTL 프로젝트 개발동향과 우리의 참여가능성, 건설교통부
- 한국건설기술연구원 외, 2004, GIS 기술을 활용한 효율적 하천치수사업 관리기법 개발 연구, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 한국건설산업연구원, 2006, 글로벌 수준의 건설현장 만들기 전략, 한국건설산업연구원
- 한국건설산업연구원, 2006, 주목받는 EU 기반시설 혁신전략, 일간건설신문
- 한국건설산업연구원, 2007, “환경 변화와 건설 경영 패러다임의 전환”
- 한국경제신문, 2006년 10월 11일자 외 2편
- 한국과학기술기획평가원, 2005, 제3회 기술예측조사(2005~2030) 미래사회 전망과 한국의 과학기술 (기회와 도전)

- 한국과학기술기획평가원, 2006, 국내외 과학기술·경제·산업·사회 환경변화 분석 및 전망과 시사점
- 한국도시철도기술개발사업단 홈페이지 <http://www.krri.re.kr>
- 한국수출입은행 해외경제연구소, 2004, 중국 물류시장 현황과 전망
- 한국수자원공사, 2006, 물 산업 미래핵심기술, 한국수자원공사
- 한국플랜트학회, 2005, 플랜트 엔지니어링 중장기 기술개발 로드맵 연구, 산업자원부
- 한국산업기술재단, 2005, 항공우주산업 로드맵, 건설교통부
- 해양연구원, 2001, 연안개발 - '21세기 해양 친수공간', 해양과학총서
- Flight International, 2003, 주요 항공기술, 영국
- Finnsight 2015, 2006, 핀란드 아카데미(Academy of Finland), 핀란드 국립기술청 (National Technology Agency, Tekes)
- 메가트렌드 2010, 2006, 존 나이스비츠
- 산업연구원, 2006, 산업비전 2030
- U-City 국제심포지움, 2006.7, 건설교통부·대한주택공사
- Eco Responsible City, 2004, The Proceeding of International Seminar(국제학술세미나 논문집), 한국토지공사·한양대학교
- Junani Virola, 1999, 세계 장대교량의 건설 역사, 한국강구조학회지 : Vol.11, No.4, pp.88~94
- Lars HAUGE, 2005, [특별기획] 장대교량의 설계 및 시공 동향, 대한토목학회지 : Vol.53 No.6, pp.48~61
- European Commission, 2001, White Paper-European transport policy for 2010 : time to decide, EU
- European Commission, 2006, The 7th framework programme, EU
- European Commission, 2006, European Technology Platforms-Moving to Implementation, EU

- European Road Transport Research Advisory Council, 2006, ERTRAC Research Framework, EU
- European Rail Research Advisory Council, 2006, Rail21-Sustainable Rail Systems for a connected Europe, EU
- Advisory Council for Aeronautics Research in Europe, 2004, Strategic Research Agenda Executive Summary, Vol.1 & 2, EU
- Advisory Council for Aeronautics Research in Europe, 2004, Strategic Research Agenda Executive Summary, Vol.1 & 2, EU
- 2006 State of the Future, 2006, UN University
- Mapping the global future, 2004, 미국 NIC(국가정보자문회의) 2020 project
- Looking forward S+T 21C , 2005, 캐나다 NRC(National Research Council)
- Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development, 1998, Oxford University Press, UNCSTD, 1998, p.49



### 주의사항

1. 본 보고서는 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술연구개발사업의 최종 연구보고서입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 건설기술연구개발사업임을 밝혀야 합니다.
3. 국가보안 차원에서 필요하다고 인정되는 내용은 대외적으로 발표 및 공개하여서는 아니됩니다.

본 보고서와 관련하여 문의를 원하시는 분은 아래의 문의처로 연락을 주시기 바랍니다.

- 문의처 : 한국건설교통기술평가원 TEL 031)381-6311  
한국과학기술기획평가원 TEL 02)589-2931  
(주)테크노베이션파트너스 TEL 02)511-5926