18RDPP-C150519-01

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( )발간등록번호()

국토교통연구기획사업 제0차 연도 최종 보고서

R&D /
18RDPP-C150519-01

스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중장기 기술로드맵 수립 최종보고서

2019.10.30.

주관연구기관 / 서울시립대학교
공동연구기관 / 성균관대학교
공동연구기관 / ㈜써치앤델브
위탁연구기관 / 고려대학교
위탁연구기관 / 서울주택도시공사

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중장기 기술로드맵 수립 최종보고서
2019
국토교통부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원 귀하

‘스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립’(연구개발 기간 : 2018.11.20. ~ 2019.10.30) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2019.10.30.

주관연구기관명 : 서울시립대학교 산학협력단
공동연구기관명 : 성균관대학교 산학협력단
공동연구기관명 : (주)써치앤델브
위탁연구기관명 : 고려대학교 산학협력단
위탁연구기관명 : 서울주택도시공사

주관연구기관책임자: 현창택 교수
공동연구기관책임자: 송치문 대표
공동연구기관책임자: 김도년 교수
위탁연구기관책임자: 조훈희 교수
위탁연구기관책임자: 김성희 박사

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

참여 연구원

기관	이름	소속
주관연구기관 (서울시립대학교)	현창택	서울시립대학교
	오동훈	서울시립대학교
	김승권	서울시립대학교
	김정훈	서울시립대학교
	쿠훌룩	서울시립대학교
	김대영	서울시립대학교
	왕지환	서울시립대학교
	조웅전	서울시립대학교
공동연구기관 ((주)써치앤델브, 성균관대학교)	송치문	㈜써치앤델브
	김지범	㈜써치앤델브
	김도년	성균관대학교
	손세형	성균관대학교
	채얼	성균관대학교
	백송민	성균관대학교
	김다인	성균관대학교
위탁연구기관 (고려대학교, 서울주택도시공사)	조훈희	고려대학교
	장선영	고려대학교
	김성희	서울주택도시공사
	이학주	서울주택도시공사
	김진성	서울주택도시공사
	김윤중	서울주택도시공사

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>18RDPP-C150519-01</td><td>해당 단계 연구 기간</td><td>2018.11.20.~ 2019.10.30</td><td>단계구분</td><td>-/-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구사업명</td><td>중사업명</td><td colspan="4">국토교통연구기획사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구과제명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중 · 장기 기술로드맵 수립</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">현창택</td><td>해당단계 참여연구원 수</td><td>총: 21명
내부: 명
외부: 명</td><td>해당단계 연구비</td><td>정부: 143,000천원
계: 143,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간 참여연구원 수</td><td>총: 21명
내부: 명
외부: 명</td><td>총 연구비</td><td>정부: 143,000천원
계: 143,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및 소속 부서명</td><td colspan="3">서울시립대학교, 성균관대학교, ㈜써치앤델브, 고려대학교, 서울주택도시공사</td><td colspan="2">참여기업명: ㈜써치앤델브, 서울주택도시공사</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명: 해당없음</td><td colspan="2">상대국 연구기관명: 해당없음</td></tr>
<tr><td>위탁연구</td><td colspan="3">연구기관명: 고려대학교, 서울주택도시공사</td><td colspan="2">연구책임자: 조훈희 교수, 김성희 박사</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의 보안등급 및 사유</td><td colspan="5">보안등급: 일반
사유: 사업단 시행공고시 “보안등급의 분류”를 일반으로 명시함</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중 · 장기 기술로드맵 수립
◦ 스마트시티 동향분석
◦ 스마트시티 R&D 분석
◦ 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정
◦ 스마트시티 R&D 중 · 장기 기술로드맵 수립</td><td>보고서 면수: 591페이지</td></tr>
</table>

요약문

연구의 목적 및 내용	○ 다양한 기술 및 산업분야가 융합되는 스마트시티 특성을 반영하여, 부처별로 추진되고 있는 과제들에 대해 부처 간 연계·협력을 전제로 한 범부처 통합 스마트시티 R&D모델 정립 및 중·장기 기술로드맵 수립이 필요함 ○ 스마트시티 동향분석 - 스마트시티 정책·시장·기술동향 분석 - 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황 분석 - 스마트시티 비즈니스 모델 사례 분석 ○ 스마트시티 R&D 분석 - 스마트시티 영역 설정 - 스마트시티 영역별 국내외 프로젝트/프로그램 분석 - 스마트시티 영역별 Gap 분석 및 R&D 과제 목표 분석 ○ 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 - 경제·인문사회 자문회의를 통한 경제·인문사회적 니즈 분석 - 국내외 기관 및 미래사회 기술전망 자료 분석 - STEEP 및 SWOT 등 거시환경 및 전략 분석 - 스마트시티 비전 및 목표 설정 ○ 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 - 스마트시티 시민대상 설문을 통한 니즈 분석 - 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 분석 - 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 - 중·장기 로드맵 이행방안 분석
연구개발성과	○ 스마트시티 동향분석 - 스마트시티 정책·시장·기술동향 분석 ✓ 국내외 정책 동향으로 해외 9개 주요국(미국, EU, 싱가포르, 일본, 중국, 네덜란드, 인도, 스페인, 영국)에서 추진 중인 스마트시티 관련 정책을 분석하였으며, 국내 각 부처(국토부, 미래부, 산자부 등)에서 제시한 스마트시티 관련된 정책과 추진 중인 프로젝트를 검토하였음 ✓ 국내외 시장 동향으로 해외 13개 국가(스페인, 덴마크, 핀란드, 싱가포르, 오스트리아, 말레이시아, 캐나다, 일본, 미국, 영국, 호주, 프랑스, 네덜란드)와 국내 10개 도시(시흥시, 고양시, 서울시, 세종시, 대구시, 울산시, 부산시, 대전시, 인천시, 나주시)의 사례를 분석하였음 ✓ 컨설팅 기관인 Mckinsey & Company의 기술분석과 국내 스마트시티 구성 중점분야를 분석하여 시사점을 도출함 - 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황 분석 ✓ 국가과학기술정보센터(NTIS)에서 스마트시티 관련 과제를 수행중인 연구기관의 주요 연구분야 및 인력현황과 U-City 및 스마트시티 교육기관 현황을 조사함

- 스마트시티 비즈니스 모델 사례 분석
  - ✓ 신도시+ICT인프라, ICT인프라+솔루션, 제도+시범사업 등 3가지 전략을 기반으로 한 모델로 구분하여 사례를 분석함

○ 스마트시티 R&D 분석
- 스마트시티 영역 설정
  - ✓ 국내 스마트시티 관련 사업 분석, 과정부 스마트시티 PIE 모델 분석, 스마트시티 전문가 자문을 통해 최종영역을 설정함
- 스마트시티 영역별 국내외 프로젝트/프로그램 분석
  - ✓ 스마트시티 관련 NTIS의 103개의 과제, EU SCIS 77개 프로젝트, 미국 SCC T/F 36개 프로그램을 분석함
- 스마트시티 영역별 Gap 분석 및 R&D 과제 목표 분석
  - ✓ NTIS의 스마트시티 관련 과제 103건과 중앙정부 부처 스마트시티 관련 과제 204건을 분석하여 도출한 국내 스마트시티 개발기술과, EU, 미국의 개발기술을 비교분석하여 국내외 기술의 Gap 분석을 실시함

○ 스마트시티 범부처 R&D 핵심 비전 및 목표 설정
- 경제·인문사회 자문회의를 통한 경제·인문사회적 니즈 분석
  - ✓ 경제·인문사회 전문가 그룹의 자문에서는 사회, 경제, 정책적 측면에서의 의견수렴을 목적으로 하였으며, 크게 국내 '스마트시티 문제점 및 개선방안'과 '스마트시티 추진방향 및 로드맵 수립'에 대한 자문의견을 수렴함
- 국내외 기관 및 미래사회 기술전망 자료 분석
  - ✓ 국내 9개 부처의 R&D 시행계획 등과 국외의 SDGs(Sustainable Development Goals), NUA(The New Urban Agenda), SENDAI Framework, HYOGO Framework의 비전 및 목표를 검토함
  - ✓ 미래사회 기술전망에 관련하여 "과학기술혁신 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구", "2030년 산업기술의 미래전망 산업계 인식조사 결과" 보고서를 분석함
- STEEP 및 SWOT 등 거시환경 및 전략 분석
  - ✓ 사회적, 기술적, 경제적, 환경적, 정치적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석을 실시하였으며, SWOT(Strength, Weakness, Opportunity, Threat) 분석을 통하여 스마트시티 전략방향을 도출함
- 스마트시티 비전 및 목표 설정
  - ✓ 스마트시티 비전 및 목표를 설정하기 위한 국제기관 문헌 검토, 경제인문사회 자문회의 실시, 미래사회 및 기술전망 분석, 거시환경 및 전략 분석, 국내외 스마트시티 R&D 과제 목표 분석 등을 통하여 15대 스마트시티 전략 및 15대 프로그램을 도출하였으며, 이를 토대로 비전과 핵심 목표를 수립하고 핵심 카테고리를 작성함

○ 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립
- 스마트시티 시민대상 설문을 통한 니즈 분석
  - ✓ 시민대상 설문을 통해 스마트시티 서비스 분야, 서비스 세부분야, 서비스 세세부분야에 대한 시민 니즈를 파악함

	- 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 분석 ✓ 국토부 2020년 연구개발사업 과제설명서, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부의 2019 사업설명자료의 R&D를 분석하여 세종시, 부산시 시범도시에 적용 가능한 사업/과제를 도출함 - 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 ✓ 프로그램 수요조사, 전문가 자문워크샵, 연구진 자체워크샵을 통하여 작성한 스마트시티 기술로드맵(초안)을 연구진과 사업단이 검토하여 30개 프로그램, 91개 프로젝트를 도출하였으며, 최종적으로 스마트시티 범부처 R&D 중·장기 기술로드맵(안)을 작성함 - 중·장기 로드맵 이행방안 분석 ✓ 스마트시티 R&D 중·장기 로드맵의 효율적 이행을 위해, 실증도시/ 시범도시 적용방안, 기술/서비스 구현을 위한 법/제도 개선방안, 부처별 연계/협력 전략, 전문인력 육성방안, 일자리 창출방안, 대외 홍보방안, 시민참여 활성화 방안, 스마트시티 모델 정착을 위한 정책방안 등을 제시함
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	- 정책적 측면 ✓ 국가 스마트시티 R&D 모델 구축을 통한 범부처 스마트시티 사업 간 연계방안 및 우선적인 연계·협업 방안 모색 가능 ✓ 지속가능한 스마트시티 R&D 및 산업 생태계 구축을 위한 글로벌·범부처 협력기반 추진전략 도출로, 미래 도시환경에 적합한 R&D 정책방향 및 전략 수립을 통한 글로벌 이니셔티브 확보 기대 가능 ✓ 연계 가능성이 높은 사업을 중심으로 연계·협업이 추진되고 이를 통한 사업성과가 도출되면 다른 사업들로 연계·협업이 확산될 가능성이 높기 때문에, 부처 간 연계·협업 방안에 대한 가이드라인 및 마중물 효과 기대 가능 - 사회·경제적 측면 ✓ 국내 스마트시티 기술을 국제표준으로 등록할 경우에 국내 스마트시티 품질의 우수성을 대내외에 알릴 수 있으며 해외사업 수출에 크게 기여할 것으로 예상됨 ✓ 글로벌 스마트시티 모델의 성공적인 수출을 통하여 관련 기술과 연계한 새로운 유형의 일자리 창출이 가능하며 경제 활성화에 긍정적 영향을 가져옴 ✓ 도시재생사업과 부처 연계사업의 연계·협업을 통해 지역에 대한 사업의 중복 예산지원 방지 및 예산의 효율적 활용방안 도출이 가능함 - 기술적 측면 ✓ 건축·도시, 사회, 법, 환경, 정보통신, 컴퓨터공학 등 다양한 분야의 범분야적 참여와 민-관-산-학-연 등 다양한 유형의 기관 간 협업체계를 통해, 스마트시티 R&D사업의 기초연구부터 실증에 이르는 전주기적 R&D 사업추진체계의 마련이 가능함 ✓ 스마트시티 설계·시공 기술, 유형별 최적화 운영/관리 시스템, 도시 통합운영관리 시스템 등을 보급 · 확산시킬 수 있음 ✓ 4차 산업혁명 트렌드에 의하여 급속히 성장하고 있는 국내외 스마트시티 관련 시장에서, 선진국 수준의 제반기술 개발 및 실증사례 구축을 통하여 국제적 경쟁우위 획득 및 시장선점 효과가 기대됨

국문핵심어 (5개 이내)	스마트시티 전략 모델	스마트시티 요소기술	범부처 R&D 연계	중·장기 로드맵	정책방안
영문핵심어 (5개 이내)	Smart City strategy model	Element technology for Smart City	Cross-Ministerial R&D linkage	Mid/long-term roadmap	Policy plan

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 ····· 1

제1절 연구개발 배경 및 목적 ····· 1

1. 연구개발 배경 ····· 1

2. 연구개발 목적 ····· 4

가. 스마트시티 동향분석 ····· 4

나. 국가 스마트시티 전략 모델 정립(비전 및 목표 수립 포함) ····· 4

다. 스마트시티 R&D 중·장기 로드맵 수립 ····· 5

제2절 연구개발 내용 및 방법 ····· 6

1. 연구개발 내용 ····· 6

2. 연구개발 방법 ····· 6

가. 스마트시티 동향분석 및 사례 ····· 7

나. 스마트시티 R&D 분석 ····· 7

다. 스마트시티 범부처 R&D 핵심 비전 및 목표 설정 ····· 7

라. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 및 이행방안 ····· 7

제 2 장 스마트시티 동향분석 및 사례 ····· 8

제1절 국내외 스마트시티 정책동향 ····· 8

1. 해외 스마트시티 정책동향 ····· 8

가. 미국 ····· 9

나. EU, 스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획 ····· 12

다. 싱가포르, Smart Nation Master Plan ····· 15

라. 일본, 그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략 ····· 16
마. 중국, 인터넷 플러스 전략과 연계한 스마트시티 ····· 17
바. 네덜란드, 구조적 비전 암스테르담 2040 계획 ····· 19
사. 인도, 100개 스마트시티 건설 ····· 20
아. 스페인, 바르셀로나 ····· 21
자. 영국, 시민중심의 미래도시 조성을 목표로 스마트시티 구축 ····· 21
2. 국내 스마트시티 정책동향 ····· 22
가. 국토교통부 ····· 23
나. 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부) ····· 28
다. 산업통상자원부, 스마트 그리드 ····· 29
라. 행정안전부 ····· 30
마. 환경부, 세종시 스마트 워터시티 조성 ····· 30
바. 정부의 스마트시티 추진체계 수립(대통령 직속) ····· 31
3. 시사점 ····· 37
제2절 국내외 스마트시티 시장동향 ····· 38
1. 스마트시티 시장 현황 ····· 38
2. 해외 스마트시티 사례 ····· 42
가. 스페인, 바르셀로나 ····· 42
나. 덴마크, 코펜하겐 ····· 45
다. 핀란드, 헬싱키 ····· 47
라. 싱가포르 ····· 50
마. 오스트리아, 아스페른 지구 ····· 52
바. 말레이시아 ····· 53
사. 캐나다, 밴쿠버 ····· 54

아. 일본 ····· 54
자. 미국 ····· 56
차. 영국 ····· 60
카. 호주, 디지털 헬스기관의 'My Health Record' 사례 ····· 63
타. 프랑스 파리, '루브르 3D 입체영상 서비스' ····· 64
파. 네덜란드 암스테르담 ····· 65
3. 국내 스마트시티 사례 ····· 66
가. 국가시범도시 ····· 68
나. 국내실증도시 ····· 73
다. 기타 도시 ····· 76
4. 시사점 ····· 92
제3절 국내외 스마트시티 기술동향 ····· 95
1. 해외 스마트시티 기술동향 ····· 95
2. 국내 스마트시티 기술동향 ····· 101
3. 시사점 ····· 110
제4절 국내 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황 ····· 112
1. 스마트시티 인프라 ····· 112
2. 연구기관 및 기술인력 현황 ····· 114
제5절 스마트시티 비즈니스 모델 사례 분석 ····· 116
1. 신도시+ICT인프라 ····· 116
2. ICT인프라+솔루션 ····· 117
3. 제도+시범사업 ····· 117

제 3 장 스마트시티 R&D 분석 ····· 118
제1절 스마트시티 영역 설정 ····· 118
1. 국내 스마트시티 관련 R&D 및 자료 분석을 통한 영역 설정 ····· 119
가. NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제 ····· 119
나. 국내 스마트시티 관련 자료 분석 ····· 120
다. 영역 설정 ····· 125
2. 과정부 스마트시티 PIE 모델 분석을 통한 영역 설정 ····· 126
3. 스마트시티 전문가 자문을 통한 영역 설정 ····· 128
가. 1차 전문가 자문 ····· 128
나. 2차 전문가 자문회의 ····· 130
4. 최종 영역 설정 ····· 132
제2절 국내외 스마트시티 관련 프로젝트/프로그램 분석 ····· 133
1. NTIS 스마트시티 관련 과제카드 ····· 140
2. EU SCIS 과제카드 ····· 143
3. 미국 SCC T/F 과제카드 ····· 145
4. 종합 ····· 147
제3절 중앙정부 수행 완료/진행중 과제설명서 분석 ····· 149
1. 국토부 ····· 152
2. 과정부 ····· 154
3. 산자부 ····· 156
4. 행안부 ····· 158
5. 환경부 ····· 160
6. 보건부 ····· 162

7. 종합 ····· 164
제4절 스마트시티 영역별 기술 국내외 Gap 분석 ····· 167
1. ICT 영역 ····· 170
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 170
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 181
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 189
2. 데이터 영역 ····· 195
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 195
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 201
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 202
3. 에너지 영역 ····· 207
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 207
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 213
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 215
4. 환경/생태 영역 ····· 217
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 217
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 223
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 226
5. 교통 영역 ····· 227
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 227
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 234
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 236
6. 안전 영역 ····· 238
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 238

나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 245
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 247
7. 보건/복지 영역 ····· 249
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 249
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 255
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 256
8. 교육 영역 ····· 258
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 258
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 261
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 261
9. 문화/관광 영역 ····· 263
가. NITS, 부처별 과제 개발기술 ····· 263
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 266
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 266
10. 생활 영역 ····· 267
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 267
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 271
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 272
11. 공공행정 영역 ····· 274
가. NTIS, 부처별 과제 개발기술 ····· 274
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 277
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 278
12. 빌딩/주택/기반시설 영역 ····· 279
가. NITS, 부처별 과제 개발기술 ····· 279

나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 288
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 292
13. 기타산업 영역 ····· 299
가. NITS, 부처별 과제 개발기술 ····· 299
나. 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 303
다. 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 304
14. 영역별 개발기술 Gap 분석 결과 ····· 305
제5절 국내외 스마트시티 R&D 과제 목표 분석 ····· 309
1. 국내 스마트시티 프로젝트 목표 동향 ····· 309
2. EU 스마트시티 프로젝트 목표 동향 ····· 311
3. 미국 스마트시티 프로그램 목표 동향 ····· 312
4. 시사점 및 R&D 방향 설정 ····· 314

제 4 장 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 ··· 315

제1절 경제·인문사회 자문회의 ····· 316
1. 경제·인문사회 자문회의 구성설계 ····· 316
가. 연구회 목적 및 필요성 ····· 316
나. 경제·인문사회연구회 자문회의 구성 ····· 316
2. 경제·인문사회 자문회의 의견 요약 ····· 318
가. 국내 스마트시티 문제점 및 개선방안 ····· 319
나. 스마트시티 추진방향 및 로드맵 수립에 대한 제언 ····· 321
제2절 국내외 기관 자료분석 ····· 323
1. 국내 ····· 323
가. 국토교통부 ····· 323

나. 과학기술정보통신부 ····· 324
다. 산업통상자원부 ····· 325
라. 행정안전부 ····· 325
마. 보건복지부 ····· 326
바. 문화체육관광부 ····· 326
사. 교육부 ····· 327
아. 농림축산식품부 ····· 328
자. 해양수산부 ····· 329
차. 대통령직속 4차 산업혁명위원회, 관계부처 합동 ····· 329
카. 종합 ····· 330
2. 국외 ····· 332
가. SDGs(Sustainable Development Goals) ····· 333
나. NUA(The New Urban Agenda) ····· 335
다. SENDAI · HYOGO Framework ····· 336
3. 시사점 ····· 337
제3절 미래사회 및 기술 전망 ····· 338
1. 과학기술혁신 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구 ····· 338
가. 10년 후 우리 사회의 이슈 ····· 338
나. 네트워크 분석 진단 ····· 342
다. 요약 ····· 347
2. 산업기술의 미래전망 ····· 349
가. 조사 개요 ····· 349
나. 조사분석 결과 ····· 350
다. 요약 ····· 360

3. 시사점 ····· 362
제4절 거시환경 및 전략 분석 ····· 363
1. STEEP 분석 ····· 363
가. STEEP 분석 개요 ····· 363
나. STEEP 분석 주요사항 ····· 364
다. 스마트시티 분야 STEEP 분석 ····· 365
2. SWOT 분석을 통한 스마트시티 진단 및 전략방향 도출 ····· 372
가. 스마트시티 진단 ····· 372
나. 스마트시티 전략방향 ····· 372
제5절 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 ····· 374
1. 스마트시티 비전(안) 및 목표(안) 설정 ····· 374
2. 총괄기획위원회 구성설계 ····· 378
가. 위원회 목적 및 필요성 ····· 378
나. 총괄기획위원회 구성 ····· 378
3. 총괄기획위원회 의견 요약 ····· 379
4. 스마트시티 비전 및 핵심 목표 수립 ····· 382

제 5 장 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 및 이행방안 ··· 390

제1절 스마트시티 시민대상 설문 ····· 390
1. 스마트시티 시민대상 설문 설계 ····· 390
가. 1차 자문회의 ····· 394
나. 2차 자문회의 ····· 395
2. 설문조사 실시 개요 ····· 398
3. 설문 Data 분석 및 결과 ····· 400

가. 설문 Data 분석 ····· 400
나. 분석결과 정리 및 신뢰도 분석 ····· 416
제2절 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 분석 ····· 421
1. 세종 5-1 생활권, 부산 에코델타 시범도시 시행계획 분석 ····· 421
2. 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 선정 ····· 423
가. 국토부 ····· 426
나. 과정부 ····· 427
다. 산자부 ····· 428
라. 행안부 ····· 429
마. 환경부 ····· 430
바. 보건부 ····· 431
3. 시범도시 연계 R&D 실증사업 ····· 432
제3절 우선과제 도출 및 표준기반 로드맵 ····· 435
1. 우선과제-스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구 ····· 435
가. 스마트시티 기술정의와 표준화 ····· 435
나. 추진 필요성 ····· 437
다. 스마트시티 국내·외 환경 분석 ····· 437
라. 해외 스마트시티 기술개발 동향 ····· 438
마. 국내 스마트시티 R&D 동향 ····· 439
바. 스마트시티 국제표준화 동향 ····· 440
사. 국내 표준화역량 진단 및 사업추진전략 ····· 440
아. 스마트시티 표준화 추진방향 ····· 441
자. 스마트시티 표준화 추진과제 도출 ····· 443
차. 사업 추진전략 ····· 444

카. 총괄 소요예산 ····· 446
타. 사업추진 기대효과 ····· 446
2. 2019 신성장 산업 스마트시티 표준기반 R&D 로드맵 ····· 447
가. 스마트시티 표준화의 필요성 ····· 447
나. 비전 및 추진방향 ····· 448
다. 표준화 동향 ····· 448
라. 주요기술 및 표준화 항목 도출 ····· 451
마. 중·장기 표준화 로드맵 ····· 454
바. R&D-표준화 연계전략 ····· 455
제4절 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 ····· 456
1. 프로그램 수요조사 ····· 457
2. 중·장기 기술로드맵 프레임 ····· 465
가. 포트폴리오-프로그램-프로젝트 구성 ····· 467
나. 기반기술-요소기술-응용기술 분류 ····· 469
다. 단기, 중기, 장기 연차계획 구분 ····· 472
라. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 프레임 ····· 487
3. 전문가 자문워크샵 ····· 491
가. 전문가 자문워크샵 구성설계 ····· 491
나. 프로그램/프로젝트 검토 및 추가제안 ····· 492
4. 연구진 자체워크샵 ····· 498
5. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 ····· 499
가. 스마트시티 목표별 핵심 카테고리별 제안 프로젝트 분류 ····· 499
나. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 ····· 504
다. 프로그램 목표 ····· 548

제5절 중·장기 로드맵 이행방안 ····· 550
1. 실증도시, 시범도시 적용을 통한 비즈니스 모델 개발 ····· 550
2. 부처별 연계/협력 전략 ····· 551
가. 연구개발 사업 연계 T/F 조직 및 협력체계 정립 ····· 551
나. 단계별 이슈분석을 통한 연계전략 수립 ····· 551
3. 시민참여 활성화 방안 ····· 552
4. 기술/서비스 구현을 위한 법/제도 개선방안 ····· 554
5. 전문인력 육성, 일자리 창출, 대외홍보 방안 수립 ····· 557
가. 전문인력 육성방안 ····· 557
나. 일자리 창출방안 ····· 559
다. 대외 홍보방안 ····· 560
6. 스마트시티 모델 정착을 위한 정책방안 ····· 562
가. 지식산업으로서 스마트시티 수출 모델의 기본방향 ····· 562
나. 스마트시티 수출 실현방향 ····· 562
다. 단기적 사업 실현방향 ····· 563
라. 장기적 사업 실현 방향 ····· 563
마. 지식 플랫폼 구축 ····· 564

제 6 장 결론 및 기대효과 ····· 566

제1절 결론 ····· 566
제2절 기대효과 ····· 572
제3절 향후 과제 ····· 577

붙임. 참고문헌/자료 ····· 580

< 별 책 >

1. 부록 ([부록 1] - [부록 12])

[부록 1] 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략

[부록 2] 스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략수립 연구

[부록 3] 정부 R&D투자 혁신방안

[부록 4] 미국 연방정부 스마트시티 전략

[부록 5] 경제인문사회 전문가 자문의견

[부록 6] 네덜란드 WeMakeThe.City

[부록 7] 도시재생 뉴딜

[부록 8] 생활 SOC 추진단

[부록 9] 국제기관 문헌 검토

[부록 10] 국가시범도시 연계가능 R&D 실증사업 리스트

[부록 11] 프로그램 수요조사 및 분석

[부록 12] 프로그램/프로젝트 검토 및 추가제안

2. 스마트시티 시민대상 설문조사 보고서

3. 과제카드

4. 과제설명서

5. 표준화 우선과제

< 표 목차 >

[표 1-1] 기존도시/스마트시티 도시문제 해결방식 ····· 1
[표 2-1] 미국의 부처별 추진내용 ····· 10
[표 2-2] 쓰촨성 인터넷(+) 중점 업무 방안의 주요 내용 ····· 18
[표 2-3] 국내 스마트시티 프로젝트 부처별 현황 ····· 22
[표 2-4] 1·2차 유비쿼터스 도시 종합계획 특징 ····· 23
[표 2-5] 정부 스마트시티 추진체계 등 ····· 32
[표 2-6] 도시문제 해결방법의 차이 ····· 34
[표 2-7] 스마트시티 추진전략 일정 ····· 36
[표 2-8] 세계 스마트시장 조사결과 ····· 38
[표 2-9] 스마트시티 관련 주요 글로벌 기업 현황 ····· 41
[표 2-10] 일본의 ICT융합 의료·헬스케어 사례: 클라우드 서비스 ····· 55
[표 2-11] 일본 4개 도시 스마트 그리드 성과 ····· 56
[표 2-12] 영국의 디지털 헬스케어 프로젝트 ····· 61
[표 2-13] 국내 스마트시티 구축 현황 ····· 67
[표 2-14] 사업추진을 통한 기대효과 ····· 74
[표 2-15] 사업추진을 통한 기대효과 ····· 76
[표 2-16] 부산 글로벌 스마트시티 주요 서비스 개요 ····· 79
[표 2-17] 사업의 주요 추진내용 ····· 80
[표 2-18] 시민안전 5대 연계서비스 주요 내용 ····· 82
[표 2-19] 울산 스마트시티 주요 과제 분야별 내용 ····· 84
[표 2-20] 5대 트렌드별 신기술 분류 ····· 99
[표 2-21] 스마트시티 5대 산업 ····· 104
[표 2-22] 스마트 에너지 주요 기술 ····· 105
[표 2-23] 스마트 교통 주요 기술 ····· 106
[표 2-24] 스마트 빌딩 주요 기술 ····· 107
[표 2-25] 스마트 워터 주요 기술 ····· 108
[표 2-26] KPI(Key Performance Indicators) ····· 112
[표 2-27] 스마트시티 관련 연구기관(예시) ····· 114

[표 2-28] U-City 대학별 현황 ····· 115
[표 3-1] NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제 서비스 분야 설정(예시) ····· 119
[표 3-2] LH SSAC 사업 서비스분야 ····· 120
[표 3-3] 지자체 스마트시티 설문지 영역별, Sub 영역별 서비스 분야 ····· 121
[표 3-4] 「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구」의 신서비스 30선 ···· 123
[표 3-5] 「혁신성장동력 시행계획」 스마트시티 분야 기술분류체계 ····· 124
[표 3-6] 스마트시티 PIE 모델 서비스 분야 및 세부항목 ····· 127
[표 3-7] 스마트시티 서비스 영역 ····· 132
[표 3-8] 스마트시티 기술 영역 ····· 132
[표 3-9] NTIS 과제카드 예시 ····· 136
[표 3-10] EU 과제카드 예시 ····· 137
[표 3-11] 미국 과제카드 예시 ····· 138
[표 3-12] NTIS, EU, 미국별 과제카드 수 ····· 139
[표 3-13] 영역별 NTIS 스마트시티 관련 과제카드 수 ····· 140
[표 3-14] 영역별 EU SCIS 프로젝트 과제카드 수 ····· 143
[표 3-15] 영역별 미국 SCC T/F 프로그램 과제카드 수 ····· 145
[표 3-16] NTIS, EU, 미국 과제카드 수 ····· 147
[표 3-17] 부처별 스마트시티 관련 과제수 ····· 149
[표 3-18] 영역별 과제 현황 ····· 149
[표 3-19] 국토부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 152
[표 3-20] 과정부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 154
[표 3-21] 산자부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 156
[표 3-22] 행정안전부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 158
[표 3-23] 환경부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 160
[표 3-24] 보건부 영역별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 162
[표 3-25] 영역별 과제 현황 ····· 164
[표 3-26] 부처별 예산 현황 ····· 164
[표 3-27] EU 개발기술 ····· 167
[표 3-28] 미국 NITRD 프로그램별 개발기술 ····· 169
[표 3-29] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 ICT 영역 개발기술 ····· 171

[표 3-30] 중앙정부부처 ICT 영역 과제 개발기술 ····· 173
[표 3-31] 국내 ICT 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 177
[표 3-32] EU SCIS ICT 기술 1차 도출 ····· 181
[표 3-33] 1차 도출 ICT 기술 통합 ····· 183
[표 3-34] EU SCIS ICT 기술 2차 도출 ····· 185
[표 3-35] EU SCIS ICT 기술 최종 도출 ····· 186
[표 3-36] 국내, EU ICT 영역 기술 비교분석 ····· 186
[표 3-37] 미국 과제카드 ICT 영역 개발기술 ····· 189
[표 3-38] 국내, 미국 ICT 영역 기술 비교분석 ····· 189
[표 3-39] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 데이터 영역 개발기술 ····· 195
[표 3-40] 중앙정부부처 데이터 영역 과제 개발기술 ····· 196
[표 3-41] 국내 데이터 영역 개발기술 예산 및 기간 현황 ····· 197
[표 3-42] EU SCIS 데이터 기술 ····· 201
[표 3-43] 국내, EU 데이터 영역 기술 비교분석 ····· 201
[표 3-44] 미국 과제카드 데이터 영역 개발기술 ····· 202
[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석 ····· 202
[표 3-46] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 에너지 영역 개발기술 ····· 207
[표 3-47] 중앙정부부처 에너지 영역 과제 개발기술 ····· 208
[표 3-48] 국내 에너지 영역 개발기술 예산 및 기간 현황 ····· 209
[표 3-49] EU 과제카드 에너지 영역 개발기술 ····· 213
[표 3-50] 국내, EU 에너지 영역 기술 비교분석 ····· 213
[표 3-51] 미국 과제카드 에너지 영역 개발기술 ····· 215
[표 3-52] 국내, 미국 에너지 영역 기술 비교분석 ····· 216
[표 3-53] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 환경/생태 영역 개발기술 ····· 217
[표 3-54] 중앙정부부처 환경/생태 영역 과제 개발기술 ····· 217
[표 3-55] 국내 환경/생태 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 219
[표 3-56] 국내 환경/생태 영역 과제 에너지, 교통, ICT 관련 개발기술 ····· 223
[표 3-57] 국내, EU 환경/생태 영역 기술 비교분석 ····· 224
[표 3-58] 미국 과제카드 환경/생태 영역 개발기술 ····· 226
[표 3-59] 국내, 미국 환경 영역 기술 비교분석 ····· 226

[표 3-60] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 교통 영역 개발기술 ····· 227
[표 3-61] 중앙정부부처 교통 영역 과제 개발기술 ····· 228
[표 3-62] 국내 교통 영역 개발기술 예산 및 기간 현황 ····· 231
[표 3-63] EU 과제카드 교통 영역 개발기술 ····· 234
[표 3-64] 국내, EU 교통 영역 기술 비교분석 ····· 234
[표 3-65] 미국 과제카드 교통 영역 개발기술 ····· 236
[표 3-66] 국내, 미국 교통 영역 기술 비교분석 ····· 236
[표 3-67] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 안전 영역 개발기술 ····· 238
[표 3-68] 중앙정부부처 안전 영역 과제 개발기술 ····· 239
[표 3-69] 국내 안전 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 240
[표 3-70] EU 과제카드 안전 영역 개발기술(1차 분류) ····· 245
[표 3-71] EU 과제카드 안전 영역 개발기술(2차 분류) ····· 246
[표 3-72] 국내, EU 안전 영역 기술 비교분석 ····· 246
[표 3-73] 미국 과제카드 안전 영역 개발기술 ····· 247
[표 3-74] 국내, 미국 안전 영역 기술 비교분석 ····· 247
[표 3-75] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 보건/복지 영역 개발기술 ····· 249
[표 3-76] 중앙정부부처 보건/복지 과제 개발기술 ····· 249
[표 3-77] 국내 보건/복지 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 251
[표 3-78] 미국 과제카드 보건/복지 영역 개발기술 ····· 256
[표 3-79] 국내, 미국 보건/복지 영역 기술 비교분석 ····· 257
[표 3-80] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 교육 영역 개발기술 ····· 258
[표 3-81] 중앙정부부처 교육 영역 과제 개발기술 ····· 258
[표 3-82] 국내 교육 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 259
[표 3-83] 미국 과제카드 교육 영역 개발기술 ····· 261
[표 3-84] 국내, 미국 교육 영역 기술 비교분석 ····· 262
[표 3-85] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 문화/관광 영역 개발기술 ····· 263
[표 3-86] 국내 문화/관광 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 264
[표 3-87] 미국 과제카드 문화/관광 영역 개발기술 ····· 266
[표 3-88] 국내, 미국 문화/관광 영역 기술 비교분석 ····· 266
[표 3-89] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 생활 영역 개발기술 ····· 267

[표 3-90] 중앙정부부처 생활 영역 과제 개발기술 ····· 267
[표 3-91] 국내 생활 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 268
[표 3-92] 국내, EU 에너지 영역 기술 비교분석 ····· 271
[표 3-93] 미국 과제카드 생활 영역 개발기술 ····· 272
[표 3-94] 국내, 미국 생활 영역 기술 비교분석 ····· 272
[표 3-95] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 공공행정 영역 개발기술 ····· 274
[표 3-96] 중앙정부부처 공공행정 영역 과제 개발기술 ····· 274
[표 3-97] 국내 공공행정 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 275
[표 3-98] 국내, EU 공공행정 영역 기술 비교분석 ····· 277
[표 3-99] 미국 과제카드 공공행정 영역 개발기술 ····· 278
[표 3-100] 국내, 미국 공공행정 영역 기술 비교분석 ····· 278
[표 3-101] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 빌딩/주택/시반시설 영역 개발기술 ··· 279
[표 3-102] 중앙정부부처 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 개발기술 ····· 279
[표 3-103] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 282
[표 3-104] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 에너지, 교통, ICT 관련 개발기술 ··· 289
[표 3-105] 국내, EU 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석 ····· 290
[표 3-106] 미국 과제카드 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 ····· 292
[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석 ····· 293
[표 3-108] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 에너지 영역 개발기술 ····· 299
[표 3-109] 중앙정부부처 기타산업 영역 과제 개발기술 ····· 299
[표 3-110] 국내 기타산업 영역 개발기술 예산/기간 현황 ····· 300
[표 3-111] 국내, EU 기타산업 영역 기술 비교분석 ····· 303
[표 3-112] 미국 과제카드 기타산업 영역 개발기술 ····· 304
[표 3-113] 국내, 미국 기타산업 영역 기술 비교분석 ····· 304
[표 3-114] 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 305
[표 3-115] 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 307
[표 4-1] 스마트시티 관련 보고서 선별(국토연구원 예시) ····· 317
[표 4-2] 국토부 R&D 시행계획의 비전과 목표 및 전략 ····· 323
[표 4-3] 과정부 과학기술기본계획의 비전과 목표 및 전략 ····· 324
[표 4-4] 산자부 R&D의 비전과 전략 및 추진전략 ····· 325

[표 4-5] 행안부 R&D 비전과 전략 및 추진전략 ····· 325
[표 4-6] 보건부의 2019년도 R&D의 전략목표 및 추진전략, 추진과제 ····· 326
[표 4-7] 문체부 R&D 비전과 전략목표 및 추진과제 ····· 326
[표 4-8] 교육부의 종합계획의 비전과 목표 및 전략 ····· 327
[표 4-9] 농림축산식품부의 2019년도 시행계획의 비전과 목표 및 전략 ····· 328
[표 4-10] 해양수산부의 2019년도 시행계획의 비전과 목표 및 전략 ····· 329
[표 4-11] 부처별 R&D 및 기본계획의 목표 및 전략 종합 ····· 330
[표 4-12] SDGs 목표 및 전략 ····· 334
[표 4-13] 국제사회 도시정책의 가이드라인 ····· 335
[표 4-14] SENDAI Framework 2015-2030 ····· 336
[표 4-15] HYOGO Framework 2005-2015 ····· 336
[표 4-16] 28개 분석대상 이슈 ····· 339
[표 4-17] 분석대상 메가트렌드 ····· 344
[표 4-18] 핵심기술별 주요내용 ····· 346
[표 4-19] 설문조사 응답기업 현황(기업 규모별) ····· 350
[표 4-20] 설문조사 응답기업 현황(업종별) ····· 350
[표 4-21] 설문조사 응답기업 현황(응답자 직책별) ····· 350
[표 4-22] 지난10년간 우리나라 산업기술의 발전 ····· 351
[표 4-23] 지난10년간 우리나라 산업기술의 국제 경쟁력 ····· 352
[표 4-24] 2030년 산업기술의 미래에 영향을 미칠 이슈 ····· 353
[표 4-25] 2030년 주력산업의 변화 ····· 355
[표 4-26] 2030년 산업분야 주요이슈 변화 전망 ····· 357
[표 4-27] 2030년 R&D분야 주요이슈 변화 전망 ····· 358
[표 4-28] 2030년 정책 분야 주요이슈 변화 전망 ····· 359
[표 4-29] STEEP 분석의 세부 구성요소 ····· 363
[표 4-30] STEEP 분석 요소별 예시 ····· 364
[표 4-31] 국내 스마트시티 SWOT 분석 진단 ····· 372
[표 4-32] 스마트시티 15대 전략 및 15대 프로그램 ····· 374
[표 4-33] 스마트시티 4대 비전(안) 및 9대 목표(안) ····· 377
[표 4-34] 스마트시티 비전 및 목표별 투표 수 ····· 382

[표 4-35] 스마트시티 비전 및 핵심 목표 ····· 383
[표 4-36] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리 ····· 384
[표 4-37] 핵심 카테고리 분석 전문가 자문의견 ····· 385
[표 4-38] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리 ····· 386
[표 4-39] 부처별 추진하는 목표 및 전략을 스마트시티 R&D 핵심 카테고리와 비교분석 ··· 387
[표 5-1] 행정구역별 설문자 수(인구수 단순비례할당) ····· 398
[표 5-2] 행정구역별 설문자 수(인구수 제곱근 비례할당) ····· 399
[표 5-3] 행정구역별 설문자 수(표본크기 균등할당) ····· 399
[표 5-4] 행정구역별 설문자 수 ····· 399
[표 5-5] 문항 2 빈도표 ····· 401
[표 5-6] 문항 2-1 빈도표 ····· 401
[표 5-7] 설문대상자 본인과 관련된 교통 서비스 세세부분야 빈도표 ····· 403
[표 5-8] 우선순위별 가중치 표준화 ····· 404
[표 5-9] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표 ··· 405
[표 5-10] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표(가중치 부여) ··· 406
[표 5-11] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표 ··· 407
[표 5-12] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표(가중치 부여) ··· 408
[표 5-13] 교통 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 409
[표 5-14] 안전 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 410
[표 5-15] 보건/복지 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 410
[표 5-16] 생활 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 411
[표 5-17] 에너지 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 411
[표 5-18] 환경/생태 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 412
[표 5-19] 문화/관광 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 413
[표 5-20] 공공행정 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 413
[표 5-21] 교육 서비스 세세부분야별 우선순위 ····· 414
[표 5-22] 서비스 분야별 우선순위 빈도표 ····· 415
[표 5-23] 서비스 분야별 우선순위 빈도표(가중치 부여) ····· 416
[표 5-24] 서비스별 우선순위 t검정 ····· 417
[표 5-25] 지역과 서비스 분야별 상관관계 ····· 420

[표 5-26] 연령대와 서비스 분야별 상관관계 ····· 420
[표 5-27] 세종 생활권 5-1 시범도시 시행계획 세부 추진과제 리스트 ····· 421
[표 5-28] 부산 에코델타 시범도시 시행계획 핵심 과제 리스트 ····· 422
[표 5-29] 시범도시에 적용 가능한 부처별 스마트시티 관련 과제 수 ····· 423
[표 5-30] 국가시범도시 연계가능 국토부 R&D 실증사업 리스트 ····· 426
[표 5-31] 국가시범도시 연계가능 과정부 R&D 실증사업 리스트 ····· 427
[표 5-32] 국가시범도시 연계가능 산자부 R&D 실증사업 리스트 ····· 428
[표 5-33] 국가시범도시 연계가능 행안부 R&D 실증사업 리스트 ····· 429
[표 5-34] 국가시범도시 연계가능 환경부 R&D 실증사업 리스트 ····· 430
[표 5-35] 국가시범도시 연계가능 보건부 R&D 실증사업 리스트 ····· 431
[표 5-36] 협업가능 R&D 발굴시 주요 기준 ····· 432
[표 5-37] 시범도시 연계 가능 R&D 리스트 17건 ····· 433
[표 5-38] 스마트시티 기술 구분 ····· 436
[표 5-39] 스마트시티 표준화에 대한 부처별 역할(예시) ····· 437
[표 5-40] 총괄 소요예산 ····· 446
[표 5-41] 분야별 주요기술 ····· 452
[표 5-42] 주요기술별 표준화 항목 ····· 453
[표 5-43] 프로그램 수요조사를 통한 49개 프로그램 ····· 459
[표 5-44] 프로그램별 키워드 ····· 460
[표 5-45] 19개 프로그램 대분류 ····· 461
[표 5-46] 영역별 프로그램 대분류별 프로그램별 기술 ····· 462
[표 5-47] 핵심카테고리별 프로그램 매칭 ····· 464
[표 5-48] 22개의 프로그램 ····· 467
[표 5-49] 포트폴리오(영역)별로 프로그램 분류 ····· 468
[표 5-50] 프로젝트 추가 제안 ····· 469
[표 5-51] 프로젝트별 기술 구분 ····· 471
[표 5-52] 포트폴리오별 순위 ····· 473
[표 5-53] 국내, EU 개발기술 비교분석 ····· 474
[표 5-54] 국내, 미국 개발기술 비교분석 ····· 476
[표 5-55] 포트폴리오별 순위 ····· 478

[표 5-56] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + 55개 프로젝트 개발기술) … 480
[표 5-57] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + 55개 프로젝트 개발기술) … 482
[표 5-58] 전문가 자문워크샵 전문가 ····· 492
[표 5-59] 포트폴리오별 프로그램 ····· 496
[표 5-60] 포트폴리오별 프로그램(전문가 자문워크샵) ····· 498
[표 5-61] 핵심 목표/카테고리별 프로그램/프로젝트 매칭 ····· 500
[표 5-62] 프로젝트 추가 제안 ····· 503
[표 5-63] 포트폴리오별 순위 ····· 504
[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + 97개 프로젝트 개발기술) … 505
[표 5-65] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + 97개 프로젝트 개발기술) … 510
[표 5-66] 프로그램별 목표 ····· 548
[표 5-67] 협업 및 비즈니스 모델 개발을 위한 테스트베드 기술(예시) ····· 550
[표 6-1] 핵심 목표별 핵심 카테고리 ····· 568
[표 6-2] 기술자립도(기술적 난이도) 분석 시 매칭되지 않은 EU, 미국 기술 … 571
[표 6-3] 범부처 R&D 우선과제(예시) ····· 577

<그림 목차>

[그림 1-1] 스마트시티 문제점과 개선방향 ····· 3
[그림 1-2] 스마트시티 As Is - To Be 도식화 ····· 3
[그림 1-3] 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵 연구개발 목표 ····· 4
[그림 1-4] 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵 수립 절차 ····· 6
[그림 2-1] 세계 인구 전망 ····· 8
[그림 2-2] 해외 스마트시티 정책동향 ····· 9
[그림 2-3] 미 교통부 Smart City Challenge ····· 11
[그림 2-4] 스마트시티 챌린지 도시선정 기준 ····· 11
[그림 2-5] 스마트시티 챌린지 최종후보 7개 도시의 비전요소 건수 ····· 12
[그림 2-6] 한국형 스마트시티 모델(안) ····· 24
[그림 2-7] 스마트시티 해외 진출대상 유형별 모델 예시 ····· 24
[그림 2-8] 스마트시티 해외진출 활성화 방안 ····· 25
[그림 2-9] 제3차 스마트도시 종합계획 ····· 27
[그림 2-10] ICT 융합표준 프레임워크 ····· 28
[그림 2-11] 4차 산업혁명위원회 조직도 ····· 31
[그림 2-12] 스마트시티 세계시장 규모 추세 ····· 39
[그림 2-13] 지역별/산업별 스마트시티 세계시장 규모 ····· 40
[그림 2-14] 스마트시티 해외 추진사례 분석 ····· 42
[그림 2-15] 바르셀로나 엑스포 스마트시티 주요 주제 ····· 42
[그림 2-16] 바르셀로나의 스마트 조명 ····· 43
[그림 2-17] 바르셀로나 슈퍼블록 ····· 44
[그림 2-18] 바르셀로나 스마트주차 시스템 ····· 44
[그림 2-19] 쓰레기 자동체크 시스템 ····· 45
[그림 2-20] 센서 등을 통해 수집된 정보들이 모니터로 전송되는 과정 ····· 46
[그림 2-21] DOLL의 실증 플랫폼과 참여기관 ····· 46
[그림 2-22] CSL이 개발 중인 'VR 스튜디오 시네마' ····· 47
[그림 2-23] 핀란드 모바일 앱 휨(Whim) ····· 48
[그림 2-24] 오로라 프로젝트가 진행되고 있는 E8도로 ····· 48

[그림 2-25] 스마트 폐기물 서비스 ····· 49
[그림 2-26] 싱가포르 스마트 네이션 프로젝트 ····· 50
[그림 2-27] '가상 싱가포르'제작 과정 ····· 51
[그림 2-28] 싱가포르 시민참여형 버스 서비스 ····· 51
[그림 2-29] 아스페른 지구 스마트 빌딩 ····· 52
[그림 2-30] 아스페른 지구 스마트 유저 ····· 53
[그림 2-31] 도요타 모빌리티 서비스 플랫폼(MSPF)의 개요 ····· 54
[그림 2-32] SmarColumbus의 개요 ····· 57
[그림 2-33] Grid 2030의 주요 구성요소 ····· 59
[그림 2-34] 영국 스마트 쓰레기통 ····· 62
[그림 2-35] 스트리트 뮤지엄 앱 서비스 장면 ····· 63
[그림 2-36] 호주의 국가 디지털 헬스 전략 ····· 64
[그림 2-37] 전시물 검색 장면 ····· 65
[그림 2-38] 암스테르담 카고호퍼 프로젝트 ····· 66
[그림 2-39] 국내 스마트시티 시장규모 전망 ····· 66
[그림 2-40] 부산 스마트 에코델타시티 (K-water, 2018) ····· 68
[그림 2-41] 부산 에코델타시티 핵심가치 및 실현전략 ····· 69
[그림 2-42] 부산 에코델타시티가 변화시킬 시민 삶의 10가지 변화 ····· 70
[그림 2-43] 세종 5-1 생활권 입지 규모와 현황 ····· 71
[그림 2-44] 세종 5-1 생활권 추진 현황 ····· 72
[그림 2-45] 대구시 맞춤형 스마트 수성알파시티 플랫폼의 진화 ····· 73
[그림 2-46] 경기도 시흥시 연구개발(R&D) 실증도시 ····· 75
[그림 2-47] 서울시 2019년 스마트시티 추진 분야별 목표 ····· 77
[그림 2-48] 세종시 스마트시티 구축 현황 ····· 81
[그림 2-49] 울산시 KTX울산역 우성스마트시티뷰 현상 ····· 84
[그림 2-50] 나주 스마트 에너지시티 비전 및 전략 ····· 85
[그림 2-51] 마곡지구 전경 ····· 86
[그림 2-52] 마곡 스마트시티 구축 현황 및 계획 ····· 88
[그림 2-53] 서울식물원&마곡광장 스마트시티 서비스 현황 ····· 89
[그림 2-54] 마곡지구 스마트시티 안전분야 ····· 89

[그림 2-55] 스마트 상수도 ····· 90
[그림 2-56] 글로벌 스마트시티가 다양한 분야의 추진 중 ····· 92
[그림 2-57] Technological ecosystem in Smart City, Frost & Sullivan ·· 95
[그림 2-58] Hype Cycle for Emerging Technologies 2018 ····· 99
[그림 2-59] Priority Matrix for Emerging Technologies, 2018 ····· 100
[그림 2-60] 50개 도시 스마트시티 기술기반 점수 ····· 101
[그림 2-61] 50개 도시 스마트시티 응용전개 점수 ····· 102
[그림 2-62] 50개 도시 스마트시티 복합적 인지, 활용, 만족도 점수 ····· 103
[그림 2-63] 스마트시티 구성 중점분야 ····· 104
[그림 2-64] 스마트시티 통합플랫폼 ····· 108
[그림 2-65] 해외 스마트시티 핵심 기술 ····· 110
[그림 2-66] 국내 기술동향, 기술동향 시사점 ····· 111
[그림 2-67] 해외 신도시의 스마트시티 구축 ····· 116
[그림 2-68] 볼리비아 신도시 설계 용역 ····· 117
[그림 3-1] 영역 도출 프로세스 ····· 118
[그림 3-2] 스마트시티 PIE 모델 ····· 126
[그림 3-3] 1차 자문회의 의견서 ····· 128
[그림 3-4] 2차 자문회의 의견서 ····· 130
[그림 3-5] EU Smart Cities Information System ····· 133
[그림 3-6] SCC T/F 추진 프로그램 ····· 135
[그림 3-7] NTIS 프로젝트 영역별 투입예산 현황 ····· 141
[그림 3-8] NTIS 프로젝트 부처별 투입예산 현황 ····· 142
[그림 3-9] EU SCIS 프로젝트 영역별 투입예산 현황 ····· 144
[그림 3-10] 미국 SCC T/F 프로그램 영역별 투입예산 현황 ····· 146
[그림 3-11] NTIS, EU, 미국 영역별 연구비 현황 ····· 147
[그림 3-12] NTIS, 미국, EU 영역별 연구비 금액 ····· 148
[그림 3-13] 과제설명서 예시 ····· 150
[그림 3-14] 국토부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 153
[그림 3-15] 과정부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 155
[그림 3-16] 산자부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 157

[그림 3-17] 행안부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 159
[그림 3-18] 환경부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 161
[그림 3-19] 보건부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황 ····· 163
[그림 3-20] 중앙정부 부처별 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황(비율) ··· 165
[그림 3-21] 중앙정부 부처별 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황(금액) ··· 165
[그림 3-22] 국내 ICT 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 179
[그림 3-23] 국내 데이터 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 199
[그림 3-24] 국내 에너지 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 211
[그림 3-25] 국내 환경/생태 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 221
[그림 3-26] 국내 교통 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 232
[그림 3-27] 국내 안전 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 243
[그림 3-28] 국내 보건/복지 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 253
[그림 3-29] 국내 교육 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 260
[그림 3-30] 국내 문화/관광 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 265
[그림 3-31] 국내 생활 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 269
[그림 3-32] 국내 공공행정 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 276
[그림 3-33] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 286
[그림 3-34] 국내 기타산업 영역 기술분야별 예산 현황 ····· 302
[그림 3-35] 국내 스마트시티 프로젝트 키워드 클라우드 ····· 309
[그림 3-36] 국내 스마트시티 프로젝트 Topic Modeling ····· 310
[그림 3-37] EU 스마트시티 프로젝트 키워드 클라우드 ····· 311
[그림 3-38] EU 스마트시티 프로젝트 Topic Modeling ····· 312
[그림 3-39] 미국 스마트시티 프로젝트 키워드 클라우드 ····· 313
[그림 3-40] 미국 스마트시티 프로그램 Topic Modeling ····· 313
[그림 4-1] 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 프로세스 ····· 315
[그림 4-2] 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 프로세스별 세부내용 ··· 315
[그림 4-3] 연구원별 스마트시티 관련 전문가 리스트 ····· 318
[그림 4-4] 국제기관 문헌 검토 ····· 332
[그림 4-5] MDGs와 SDGs 목표 비교 ····· 333
[그림 4-6] 과학기술혁신 및 사회이슈 분석 ····· 338

[그림 4-7] 2029년 예상 중요 10대 이슈 ····· 341
[그림 4-8] 이슈별 발생 가능성-영향력 ····· 342
[그림 4-9] 이슈와 이슈의 연관 관계 ····· 343
[그림 4-10] 트렌드와 이슈와의 관계 ····· 344
[그림 4-11] 이슈와 핵심기술 간 연관관계 ····· 347
[그림 4-12] 산업기술의 미래전망 ····· 349
[그림 4-13] 지난10년간 우리나라 산업기술의 발전 ····· 351
[그림 4-14] 지난10년간 우리나라 산업기술의 국제 경쟁력 ····· 351
[그림 4-15] 2030년 산업기술 영향 이슈 ····· 353
[그림 4-16] 2030년 변화를 초래할 부문별 키워드 ····· 354
[그림 4-17] 2030년 한국을 이끌 새로운 주력산업 ····· 355
[그림 4-18] 2030년 산업분야 주요이슈 변화 전망 ····· 356
[그림 4-19] 2030년 R&D분야 쥬요이슈 변화 전망 ····· 357
[그림 4-20] 2030년 정책 분야 주요이슈 변화 전망 ····· 359
[그림 4-21] 스마트시티 STEEP 분석 ····· 371
[그림 4-22] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 전략 매칭 분석 ····· 375
[그림 4-23] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 프로그램 매칭 분석 ····· 376
[그림 4-24] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리 ····· 387
[그림 5-1] 스마트시티 시민대상 설문 설계 ····· 390
[그림 5-2] 시민대상 스마트시티 설문지 초안(일부) ····· 392
[그림 5-3] 시민대상 스마트시티 설문지(일부) ····· 396
[그림 5-4] 설문지 중 스마트시티 이해 수준 및 정보 입수 경로 분석 문항 ·· 400
[그림 5-5] 문항 2 막대도표 ····· 400
[그림 5-6] 문항 2-1 막대도표 ····· 401
[그림 5-7] 시민과 관련된 교통 서비스 세세부분야 막대도표 ····· 403
[그림 5-8] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 막대도표(가중치 부여) ··· 406
[그림 5-9] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 막대도표(가중치 부여) ··· 408
[그림 5-10] 서비스 분야별 우선순위 막대도표(가중치 부여) ····· 415
[그림 5-11] 서비스 분야별 및 세세부분야별 우선순위 ····· 416
[그림 5-12] 20~39세 서비스 분야별 우선순위 ····· 419

[그림 5-13] 40~59세 서비스 분야별 우선순위 ····· 419
[그림 5-14] 60대 서비스 분야별 우선순위 ····· 419
[그림 5-15] 서울특별시 서비스 분야별 우선순위 ····· 419
[그림 5-16] 광주광역시 서비스 분야별 우선순위 ····· 419
[그림 5-17] 경기도 수원시 서비스 분야별 우선순위 ····· 419
[그림 5-18] 과제설명서 예시 ····· 424
[그림 5-19] 스마트시티 시장규모 및 전망 ····· 435
[그림 5-20] 스마트시티 표준화 과제 추진 로드맵 ····· 445
[그림 5-21] 중·장기 표준화 로드맵 ····· 454
[그림 5-22] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 프로세스 ····· 456
[그림 5-23] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 프로세스 세부내용 ··· 456
[그림 5-24] 영역별 기술수요 조사 ····· 457
[그림 5-25] 프로그램 수요조사서 양식 ····· 458
[그림 5-26] 기술로드맵 작성방안 전문과 자문의견서 ····· 465
[그림 5-27] 영역별 우선순위 막대도표 ····· 472
[그림 5-28] 스마트시티 R&D 로드맵 연차/단계 구성 ····· 478
[그림 5-29] 스마트시티 기술로드맵 프레임 사분면 분석(프로그램) ····· 485
[그림 5-30] 스마트시티 기술로드맵 프레임 사분면 분석(프로젝트) ····· 486
[그림 5-31] 스마트시티 기술로드맵 프레임 ····· 487
[그림 5-32] 프로그램 수요조사서(예시) ····· 493
[그림 5-33] 포트폴리오별 프로그램별 프로젝트 리스트(예시) ····· 494
[그림 5-34] 전문가 자문워크샵을 통한 포트폴리오 및 프로그램 추가/보완 ·· 495
[그림 5-35] 전문가 자문워크샵을 통한 프로젝트 추가/보완 및 기간/비용 산정 ··· 497
[그림 5-36] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로그램) ····· 515
[그림 5-37] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트) ····· 517
[그림 5-38] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트-3분할) ····· 519
[그림 5-39] 스마트시티 기술로드맵(초안) ····· 523
[그림 5-40] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로그램) ····· 531
[그림 5-41] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트) ····· 533
[그림 5-42] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트-3분할) ····· 535

[그림 5-43] 스마트시티 기술로드맵(안) ····· 539
[그림 5-44] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 포트폴리오별, 프로그램별 예산 ···· 547
[그림 5-45] 범부처 스마트시티 R&D T/F 조직도(안) ····· 551
[그림 5-46] 단계별 이슈분석을 통한 연계방안 수립 ····· 552
[그림 5-47] 서울시 시민참여형 정책화 모델의 정책입안 프로세스 ····· 554
[그림 5-48] 스마트시티 법/제도 및 규제 DB 개념도 ····· 555
[그림 5-49] 스마트시티 법/제도 문제점 및 걸림돌 규제 발굴 개념도 ····· 556
[그림 5-50] 스마트시티 사업추진 법/제도 문제점 및 규제해소 모델 도출 개념도 ··· 556
[그림 5-51] 스마트시티 법/제도 및 규제해소 및 제도화 지원 개념도 ····· 557

제 1 장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발 배경 및 목적

1. 연구개발 배경

- 스마트시티란 정보통신기술을 활용하여 다양한 도시문제를 해결하고 도시 경쟁력 및 시민 삶의 질을 향상시키는 동시에 도시의 지속가능성을 추구하는 도시 개념으로 통용되며, 도시 내 가용자원의 부족으로 인해 발생하는 도시 문제를 해결하기 위해 필요한 곳에 정보를 제공하는 방식으로 투자대비 효율성을 극대화하는 접근방식임

[표 1-1] 기존도시/스마트시티 도시문제 해결방식

도시문제	기존도시/스마트시티	해결방식
교통혼잡	기존도시	도로 확장 및 신규도로 건설
	스마트시티	도로정보 실시간 제공을 통한 문제 해결
방범문제	기존도시	경찰인력 지역적 투입
	스마트시티	CCTV 복합화로 범죄발생시 경찰 투입 및 앱 활용을 통한 도움 요청
전기소비 급증	기존도시	발전소를 확대하여 전력 공급
	스마트시티	실시간 전기요금 정보 제공

- 스마트시티는 특정 서비스 또는 플랫폼만을 의미하는 것이 아니라 도시 거주민 대상 또는 도시 행정의 효율을 높일 수 있는 다양한 서비스 및 기술을 포함하는 개념으로서 '도시 내 인프라에 ICT를 접속하여 도시 관리의 효율성을 높이고 시민의 삶의 질을 향상시키는 가치를 창출하는 네트워크화된 도시' 로 정의할 수 있음
- 또한 텔레커뮤니케이션을 위한 기반시설이 인간의 신경망처럼 도시 전반에 연결된 도시를 의미함[1)]
- 선진국과 개발도상국 등 국가별로 스마트시티를 추진하는 목표가 다소 차이가 있으며, 선진국에 비하여 도시인구가 급증하고 있는 개발도상국들에서 스마트시티에 대한 관심이 고조되고 있음
- 선진국은 도시화율이 80%를 웃돌기 때문에 신도시를 만들어야 할 필요는 많지 않지만, 역사가 유구한 전통 도시의 운영시스템을 개선하려는 움직임이 새로운 첨단 시장을 만들고 있음

1) 최봉문, 2011, '스마트'용어의 적용사례 분석을 통한'스마트시티'의 개념정립을 위한 연구, 한국콘텐츠학회, 한국콘텐츠학회논문집

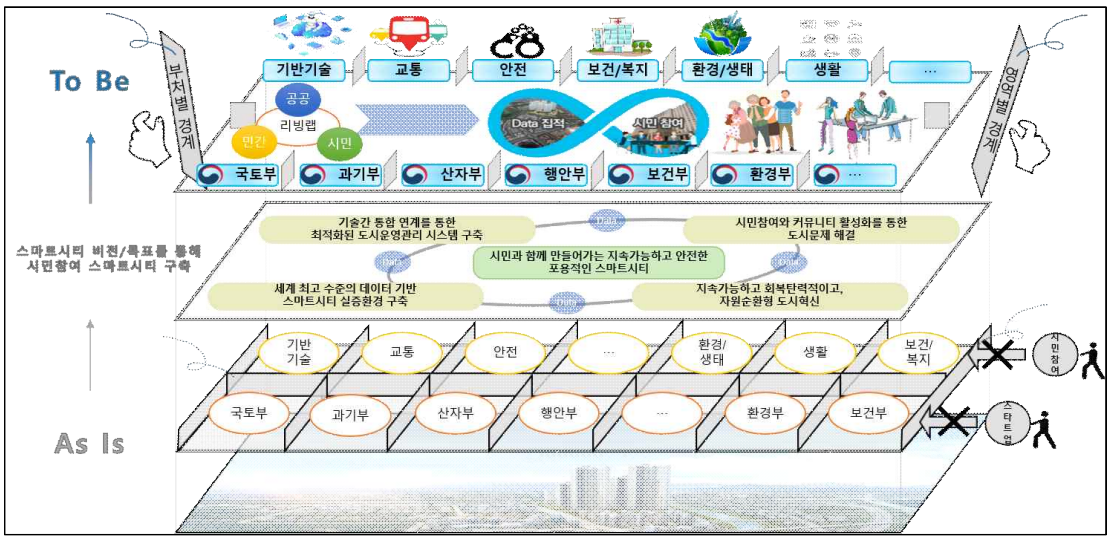
- 전통 있는 도시들은 에너지를 소량으로 소비하면서 경쟁력을 더욱 증대할 수 있는 미래형 도시로 변화하기 위해 정보기술에 대한 투자를 대대적으로 증대하고 있음
- 스마트도시에 대한 전 세계적 관심이 증가한 것은 2010년 이후이며 특히, 중국과 인도의 대규모 스마트시티 관련 국가프로젝트 발표는 이러한 분위기를 가속시키고 있음
- 2013년 한국정보화진흥원의 조사결과에 따르면, 스마트시티는 도시의 효율성을 제고하고, 새로운 가치를 창출하며 각종 도시문제를 해결하고자 하는 개념으로 세계적으로 급속한 도시화 문제 해결을 위해 스마트 시티의 구축이 필요하다는 인식이 확장되고 있으며, 특히 한국과 같은 선진화된 사회에서는 노후된 도심재생을 위한 스마트시티 사업이 필요하다는 인식이 점차 확산되고 있음[2)]
- 국내에서는 국가차원에서 스마트시티를 13대 혁신성장동력으로 선정하였고, 과정부에서 발표한 스마트시티 패키지형 R&D 투자 플랫폼[3)]을 활용하고 정부예산을 투자하여 범부처 연구개발사업을 추진 중임
- 하지만 부처별 주 업무분야의 스마트시티 개별 요소기술 개발(스마트 그리드, 안전 등)에 집중하고, 실증을 통한 상용화 연구 및 계획의 상호 연계성이 부족하고, 스마트시티 구축을 위해 국가전략프로젝트 內 실증연구사업을 제외하고 에너지, 생활 복지 등 추가적인 실증연구를 통한 상용화가 시급한 실정임
- 이와 같은 현황과 문제점에 대한 개선방향(As Is → To be)은 다음 [그림 1-1]과 같이 제시할 수 있음

2) 한국정보화진흥원, 2013, 해외 Smart City 열풍과 시사점, 한국정보화진흥원, 7~11쪽
3) 과학기술정보통신부, 2018, 혁신성장 분야별 R&D 투자분석시스템 개발한다, 1~4쪽



[그림 1-1] 스마트시티 문제점과 개선방향

- 또한, 제기되고 있는 문제점을 해결하기 위해서는 다음 [그림 1-2]와 같이 각 부처 간 벽을 허물고, 시민, 스타트업 등이 참여할 수 있는 초석을 마련해야 하며 스마트시티를 구성하는 다양한 영역간의 교류가 이루어져야 함

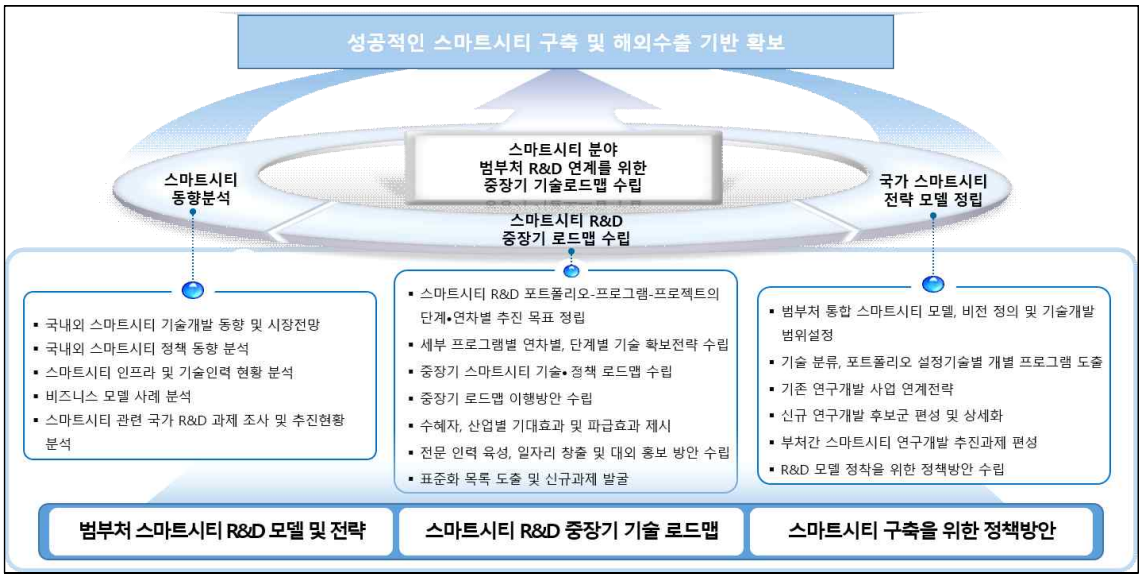


[그림 1-2] 스마트시티 As Is - To Be 도식화

- 따라서 다양한 기술 및 산업분야가 융합되는 스마트시티 특성을 반영하여, 부처별로 추진되는 세부과제에 대해 부처 간 연계·협력을 추진을 위한 범부처 통합 스마트시티 R&D모델 정립 및 중·장기 기술로드맵 수립이 필요함

2. 연구개발 목적

- 본 연구에서 수립하고자 하는 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵을 위하여 수행할 연구개발 목표는 [그림 1-3]과 같으며, 세부 내용은 다음과 같음



[그림 1-3] 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵 연구개발 목표

가. 스마트시티 동향분석

- 국내외 스마트시티 기술, 정책 및 특허 동향, 시장전망 분석
- 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황 및 비즈니스 모델 사례 분석
- 스마트시티 관련 국가 R&D 과제 조사 및 추진현황 분석

나. 국가 스마트시티 전략 모델 정립(비전 및 목표 수립 포함)

- 범부처 통합 스마트시티 모델, 비전 정의 및 기술개발 범위 설정
- 기술 분류, 포트폴리오 설정기술별 개별 프로그램 도출

- 기존 연구개발 사업 연계전략
- 신규 연구개발 후보군 편성 및 상세화
- 부처 간 스마트시티 연구개발 추진과제 편성

다. 스마트시티 R&D 중·장기 로드맵 수립

- 스마트시티 R&D 포트폴리오-프로그램-프로젝트의 단계/연차별 추진목표 정립
- 세부 프로그램별 연차별, 단계별 기술 확보전략 수립
- 중 · 장기 스마트시티 기술정책 로드맵 수립
- 수혜자, 산업별 기대효과 및 파급효과 제시

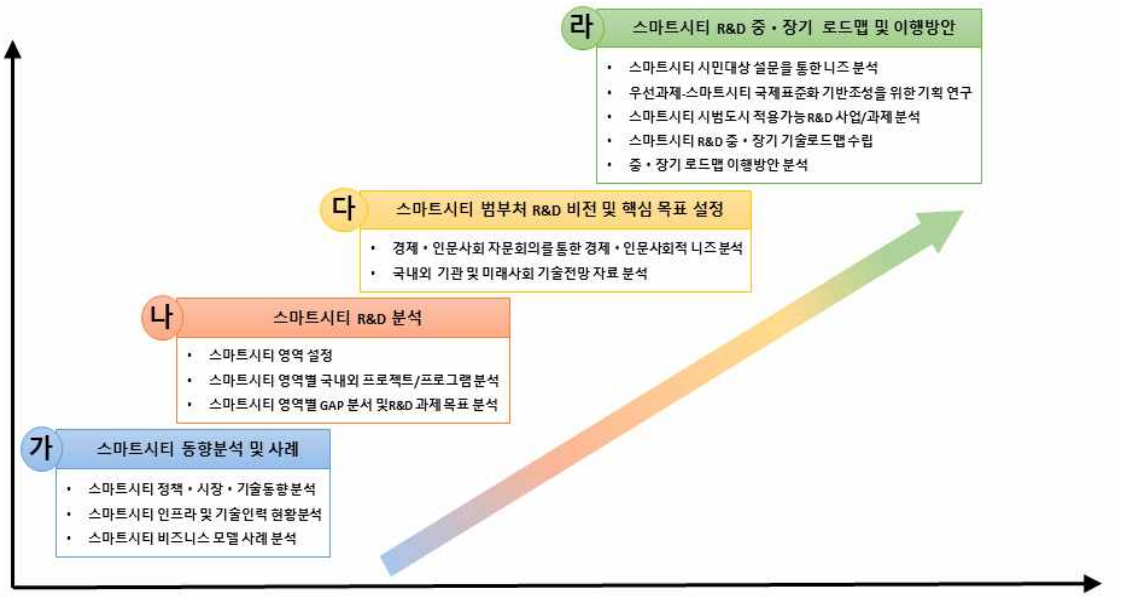
제2절 연구개발 내용 및 방법

1. 연구개발 내용

- 현재 각 부처에서 진행하고 있는 다양한 국가 연구개발사업의 개발 기술군 정립, 기술 목록군 도출 및 국내외 스마트시티 개발기술들을 비교분석함
- 다양한 기술 및 산업분야가 융합되는 스마트시티 특성을 반영한 스마트시티 모델을 정의함
- 중·장기 로드맵 및 이행방안 수립, 기존 연구개발 사업 상호 연계 전략 등을 정의함
- 스마트시티 R&D 모델 프로그램 별 추진목표 정립을 통한 기술확보 전략 및 이를 통한 중·장기 로드맵을 수립함

2. 연구개발 방법

- 본 연구에서 수립할 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵을 위하여 수행하는 절차는 [그림 1-4]와 같으며, 세부 내용은 다음과 같음



[그림 1-4] 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵 수립 절차

가. 스마트시티 동향분석 및 사례

- 스마트시티 정책 · 시장 · 기술동향 분석
- 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황 분석
- 스마트시티 비즈니스 모델 사례 분석

나. 스마트시티 R&D 분석

- 스마트시티 영역 설정
- 스마트시티 영역별 국내외 프로젝트/프로그램 분석
- 스마트시티 영역별 Gap 분석 및 R&D 과제 목표 분석

다. 스마트시티 범부처 R&D 핵심 비전 및 목표 설정

- 경제 · 인문사회 자문회의를 통한 경제 · 인문사회적 니즈 분석
- 국내외 기관 및 미래사회 기술전망 자료 분석
- STEEP 및 SWOT 등 거시환경 및 전략 분석
- 스마트시티 비전 및 목표 설정

라. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 및 이행방안

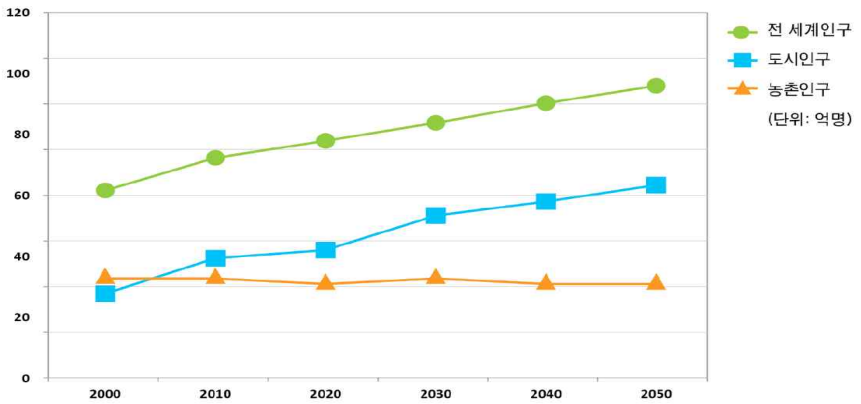
- 스마트시티 시민대상 설문을 통한 니즈 분석
- 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 분석
- 스마트시티 R&D 중 · 장기 기술로드맵 수립
- 중 · 장기 로드맵 이행방안 분석

제 2 장 스마트시티 동향분석 및 사례

제1절 국내외 스마트시티 정책동향

1. 해외 스마트시티 정책동향[4)]

- 신흥국들의 경제성장으로 인한 도시화 및 도시인구 유입 증가로 인하여 세계 도시화 추세가 가속화될 전망임



[그림 2-1] 세계 인구 전망

- 도시 인구의 급속한 증가 등으로 인하여 발생하는 교통난, 에너지 부족 등의 도시 문제 해결을 위하여 스마트시티 관련 시장이 급격히 확대되고 있으며, 세계적인 트렌드로 자리잡고 있음[5)]
- 글로벌 스마트시티 정책 추진 동향의 3가지 트랜드는 다음과 같음
  - 첫째, 국가 단위의 스마트시티 전략 및 정책수립의 확산
  - 둘째, 스마트 홈과 커넥티드 카 확대에 따른 스마트시티의 역할 증대
  - 셋째, 클라우드 소싱 데이터의 스마트시티 활용 확대
- 이를 통해 각 도시들은 지속가능하며 경쟁력 있는 도시 개발을 추진하고 있음
- 2050년까지 선진국 인구 중 80%가 도시에 거주할 것으로 전망되며, 이는 개발도상국 인구의 60%를 넘는 수치가 될 것임

4) 유성민, 2014, 스마트시티 동향분석 및 추천사례, 학국정보기술학회지, 19-28쪽
5) 고성민 외, 2012, 산업과 첨단기술을 연계한 도시개발사례 연구, 한국도시설계학회 79-95쪽

- 이에 따라 2025년 글로벌 스마트시티 시장이 104조를 넘어설 것으로 전망되며, 2025년까지 아시아 태평양 지역에 많은 스마트 도시가 건설될 것으로 보임
- 또한 주요 국가들은 이산화탄소를 포함한 온실가스 배출 저감을 위해 '기후 변화에 관한 UN협약' 및 '파리 기후변화협약'을 채택하고, 친환경·고효율 에너지 시스템 구현을 위한 방안으로 스마트시티 관련 정책을 지속적으로 추진 중임
- 기후변화 대응 및 에너지 효율화를 위한 각국 정부 및 기업의 노력이 가속되고 있는 가운데, 향후 스마트시티 추진 관련 정책은 글로벌 핵심산업 추진과 함께 지속될 것으로 전망
- 세계 각국은 급격히 증가하는 도시화에 따라 발생하는 도시문제 해결을 위한 정책을 수립하기 시작하였으며, 주요국의 스마트시티 정책은 [그림 2-2]와 같으며 자세한 내용은 다음과 같음



[그림 2-2] 해외 스마트시티 정책동향

가. 미국

(1) 스마트시티 이니셔티브[6]

- 최근 전 세계에서 발생하고 있는 도시지역의 인구집중 현상에 따라 주요 선진국들은 경제•교통•환경•교육•생활•행정 등의 분야에서 IT를 활용하여 각종 현안 문제해결 및 생활수준 향상, 경제발전 등을

6) 김규연, 2017, 미국의 스마트시티 지원 정책 및 시사점, 산은조사월보, 제742호, 41~43쪽

촉진하는 스마트시티를 추진 중에 있음

- 오바마 행정부는 취임 직후에 ‘그린 뉴딜정책’을 제시하여 에너지 사용 효율화 및 지구 온난화 대책 등에 관한 계획을 밝혔으나, 경제 침체 등으로 인해 2010년 이후 관련분야 추진 실적이 부진하였음
- 반면, 2012년 10월 미국 동북부의 허리케인 피해는 그 원인이 온난화에 의한 태평양 해수 온도의 상승 영향인 것으로 알려져 온난화 대책의 필요성이 강조되었고, 대규모 정전 사태로 인해 전력 공급 시스템에 대한 재검토 등 도시 인프라 개선의 필요성을 환기시키는 계기로 작용하였음
- 오바마 행정부는 스마트 그리드를 주축으로 하는 그린 뉴딜 정책의 일환으로서, 재생에너지 개발, 에너지 효율 제고, 교통부문 정비 등을 위하여 1,500억 달러의 보조금 제공 및 환경 분야 50만개의 일자리 창출을 제시하였음
- 미국 백악관은 각종 도시문제 해결을 위한 총 1.6억 달러 규모의 R&D 투자계획을 포함하는 스마트시티 계획을 2015년 9월에 발표하였음. 이 계획에서 스마트시티는 데이터 혁명과 저비용 센서, 협동 연구 등을 통해 주민들의 삶을 향상시킬 수 있는 자료를 지속적으로 수집•축적•활용해 나가는 체계를 구축하는 것으로 정의하였음
- 미국의 부처별 추진내용은 다음 [표 2-1]과 같음

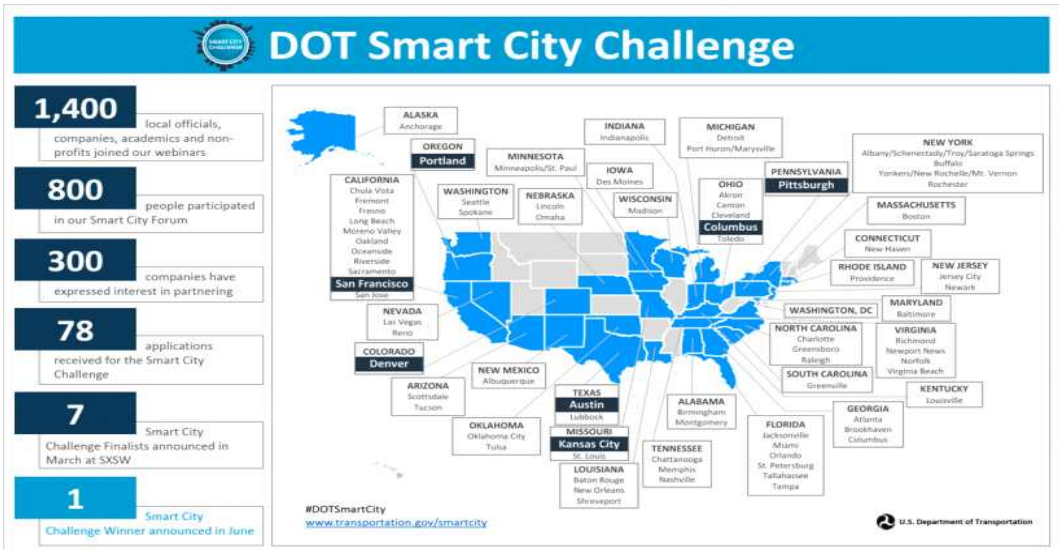
[표 2-1] 미국의 부처별 추진내용

부처	추진내용
국토안보부	국립표준기술연구소(NIST)와의 협력을 통해 향후 5년간 최첨단 긴급대응기술 개발 추진
교통부	맨해튼 및 템파 등 교통혼잡 지역에서 추진되는 ‘Connected Vehicle Pilots’ 등 차세대 교통시스템 개발
에너지부	스마트하고 에너지 효율이 높으며, 저탄소 배출도시를 위한 기술개발 투자
상무부	지역 내 문제해결을 위한 스마트시티 기술을 활용하는 벤처기업 지원
환경보호청	저비용 센서기술을 활용하는 도심 내 공기질 연구 및 Village Green Project 지원

(2) 스마트시티 챌린지(Smart City Challenge)

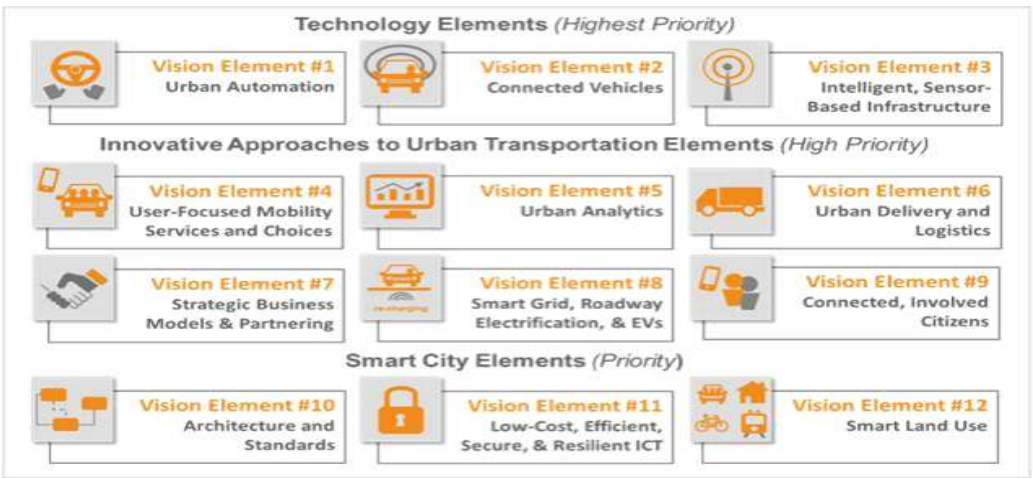
- 미국 교통부와 Vulcan Inc. 간의 파트너십인 스마트시티 챌린지는 온실가스 배출량을 줄이고 혁신적이고 실용적인 기후 변화를 창출할 수 있는 확장 가능한 솔루션을 통해 "실현가능한 목표"를 보여주기 위해 전국 도시를 대상으로 프로젝트 진행하였음

- 미국 교통부가 1개 도시 최대 4천만 달러, Vulcan Inc.가 최대 천만 달러를 기금과 지원금으로 기부하는 스마트시티 챌린지는 데이터, 기술 및 혁신적인 아이디어를 활용하여 대규모 변화를 촉진하고 있음
- 다음 [그림 2-3]은 2017년 미국 교통부에서 추진한 스마트시티 챌린지에 신청한 도시를 나타낸 것임[7]



[그림 2-3] 미 교통부 Smart City Challenge

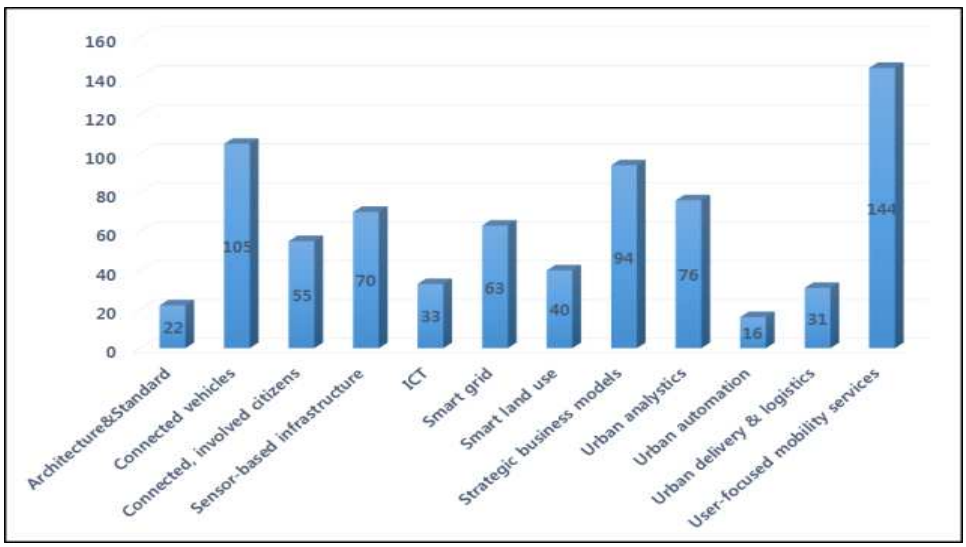
- 다음 [그림 2-4]는 스마트시티 챌린지의 도시선정 기준[8] 12개를 나타낸 것임



[그림 2-4] 스마트시티 챌린지 도시선정 기준

7) U.S. Department of Transportation, [Online]], http://www.transportation.gov
8) U.S. Department of Transportation, 위의 URL,
"The winning city will be chosen based on its solutions for these prioritized technology elements"

- Smart City Challenge 도시선정의 기준은 건축물 표준, 무선 차량, 지능형 센서기반 인프라, ICT, 스마트 그리드, 스마트 토지이용, 전략적 비즈니스 모델, 도시 분석, 도시 자동화 등의 12개의 기술요소에 대한 솔루션을 제안해야 하며 지원하는 도시들의 인적자원, 지역환경 등을 고려하여 스마트시티를 구성하는데 목표를 두고 있음[9)]
- 하드웨어 기술(무인전기셔틀버스, 지능형도로체계, 전기자동차 충전소 등)에서 소프트웨어 기술(첨단데이터 분석기술, 통합결제시스템 등)까지 전 교통부문에 첨단기술을 적용 및 시험
- Mobileye(버스 운전자 보조 시스템), Autodesk(3-D 가상 디자인 및 모델링 플랫폼), 아마존 웹서비스(클라우드 데이터 서비스), Alphabet(키오스크), DC Solar(전기 자동차 충전소 및 이동식 태양광 발전) 등 많은 기업이 참여, 기술 지원을 제공함
- 다음 [그림 2-5]는 최종 후보 7개 도시가 제출한 스마트시티 비전 요소 건수를 나타낸 것임



[그림 2-5] 스마트시티 챌린지 최종후보 7개 도시의 비전요소 건수 (U.S. Department of Transportation)

나. EU, 스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획

- 에너지, 교통 문제에 대한 해결책으로 스마트시티에 주목하고, 기후변화에 대응하기 위해 원자력을 신재생에너지로 대체하기 위한 European Innovation Partnerships(2012년 7월) 구축

9) 송태진, 2016, 미 연방 교통부의 스마트 시티 도전, 한국교통연구원, 월간교통, 62-67쪽

- 스마트시티 솔루션 개발을 목적으로 에너지, 교통, ICT 3개 분야에서의 스마트시티 구현을 위한 ‘스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획(Smart Cities and Communities Innovation Partnership Strategic Implementation Plan)’ 발표함(2013년 10월)
- EU는 ‘Horizon2020’을 통해 도시, 교통, 오픈데이터, 비즈니스모델, 금융, 정책, 에너지 등의 분야에 약 2억 유로를 투자하였음(2014년)
- 스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획은 지속가능한 도시 이동성, 지속가능한 지역 개발, 에너지•교통•ICT 인프라의 융합 등 3개 부문을 중심으로 추진되는데 주요 내용은 다음과 같음
- Horizon2020[10]에서는 ‘Secure, Clean and Efficient Energy’ 분야에서 스마트시티를 주요 우선 투자영역으로 설정하고, 4대 주요 기술 개발 목표(에너지•교통•ICT가 통합된 스마트시티와 지역사회 개발, 데이터 수집 성능 측정을 위한 프레임워크 개발, 스마트시티 및 지역사회를 위한 시스템 표준 개발, 지방정부의 스마트시티 공공네트워크 설립)를 설정하였음
- 영국의 기술전략위원회(TSB, Technology Strategy Board)[11]가 2012년 스마트시티 프로젝트의 일환으로 지자체에 제안서를 공모하였는데, 1차로 30개 도시를 선정하여 5만 파운드(한화 약 8천만원)를 지원하여 제안서 수립 후 우수 지방정부에 정책자금을 지원하였음
- 최종적으로 글래스고(Glasgow)시가 2,400만 파운드(한화 약 390억원)를 지원받게 되었으며, 교통•범죄•에너지•환경 등의 문제를 해결하기 위한 계획을 수립하였고, 브리스톨, 런던, 피터버러는 각 300만 파운드(한화 약 49억원)를 지원받았음
- 경제발전 목표 달성을 위해서 우수한 노동력, 강력한 산업기반, 단일시장, 단일통화, 농업, 서비스 등 유럽이 가지고 있는 강점을 활용하여, 저성장, 고실업, 노령화의 진행 등의 구조적 약점 극복을 위해 Barroso 집행위 위원장은 상기 유럽 2020 전략(Europe 2020 Strategy)[12] 목표 달성을 위해서 회원국들이 ownership을 가지고 협력할 것을 강조하였음

10) EU Smart Cities Information System(SCIS), [Online]], https://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects
11) 신우재 외, 2016, 영국 정부의 스마트시티 구축 노력과 시사점, 국토연구원, 국토 415, 86-92쪽
12) EUROPEAN COMMISSION, 2010, EUROPE 2020, p.3

- EU는 정보통신기술의 경제성장 기여 효과를 극대화하고 디지털 경제의 편익이 사회 모든 계층에 골고루 확산되도록 하기 위해, 7대 디지털 의제를 선정하고 이를 2010년 6월 채택된 유럽 2020 전략의 중점사항으로 추진하고 있음
- 유럽의 모든 시민들은 국경의 장벽을 뛰어넘어 상업 서비스와 문화 오락을 향유할 수 있어야 할 것이나, EU의 온라인 시장은 아직까지 국경의 장벽이 높아 범유럽 차원의 통신망, 디지털서비스 또는 디지털 컨텐츠에 대한 접근은 제한되어 있음
- 이에, EU 집행위는 저작권법의 정산, 관리 및 초국경 허가 절차를 간소화함으로써 온라인 컨테츠의 접근을 개방하기 위한 법적 기반을 마련하고, 전자결제 및 전자 청구서의 사용자 편의성 제고 조치와 온라인 분쟁해결절차의 간소화 조치를 단행
- 유럽 시민들의 창조성을 제고하고 연계성을 높이며 이노베이션을 촉진하기 위해, ICT(정보통신기술) 제품과 서비스가 보다 개방적이고 상호 호환 가능하도록 구성 중이며, 이를 위해 EU 집행위는 정보통신기술의 표준 설정을 확대하고 지속적으로 제품과 서비스의 호환성을 개선해 나갈 방침임
- 유럽인들은 일반적으로 신뢰성이 검증되지 않은 기술에 대해 부정적이며, 온라인의 안전성에 대한 확신을 갖기를 원하고 있으므로, 사이버 공격에 대한 범유럽 차원의 잘 조화된 대응과 개인정보 보호에 관한 확고한 규범을 마련하고, 웹사이트 운영자들이 개인자료에 영향을 미칠 수 있는 보안성 침해 사례에 대해 해당 사용자들에게 통보하도록 조치가 이루어지고 있음
- 현재 유럽의 광통신망 보급율은 단지 1%에 그치고 있어 일본의 12%, 한국의 15%에 비해 매우 열악한 수준이라 할 수 있기 때문에 초고속망은 경제성장, 고용창출, 시민들의 인터넷 접근권 제고를 위해 필수불가결한 실정
- EU는 유럽의 지역펀드와 연계한 민간투자를 활성화하고, 유럽의 장점을 극대화하여 경쟁력을 강화할 수 있도록 리서치 자금을 확대해 나갈 방침임
- 상업적, 공공적, 사회적, 복지의료 서비스뿐만 아니라 학습과 정치행위가 점차 온라인을 통해 이루어지는 디지털 시대를 맞아 전유럽인

의 반(2.5억명) 이상이 매일마다 인터넷을 사용하는 반면, 30% 정도는 아직도 인터넷에 접근해 보지도 못한 상황이므로, EU는 향후 젊은이나 노인이나, 사회적 배경과 관계없이 모든 사람이 디지털 시대를 살아가기 위한 필수적 지식과 기술을 습득하도록 제반 조치를 강구할 방침임

- 정보통신기술은 고연령 세대와 불편한 환자들을 보호하고 장애인들의 인터넷 활용을 지원할 수 있기 때문에, EU는 환자들이 유럽연합 어느 곳에서든지 자신의 의료기록을 온라인으로 접근할 수 있도록 하는 목표를 설정하였음

다. 싱가포르, Smart Nation Master Plan

- 싱가포르는 2005년, Intelligent Nation으로 거듭나겠다는 목표하에 'iN2015'를 발표함
- 싱가포르 정보통신개발국(IDA)은 싱가포르를 커뮤니케이션 기술분야에서 세계적인 리더로 키워 나가기 위해 'iN2015'라는 10년간의 마스터 플랜에 착수하였음
- 'iN2015'의 마스터 플랜의 최우선 사항은 차세대 국가 정보통신의 인프라를 구축하는 것임
- 이 종합계획 하에, 싱가포르는 언제 어디서나, 어느 장치에서도 이용할 수 있는 광대역 연결 서비스 제공을 최우선 목표로 정함
- 이후 2014년, 한 단계 넘어서 세계 최초의 Smart Nation으로 도약하겠다는 비전과 함께 Smart Nation Platform 구축 계획을 세움
- Smart Nation Platform(SNP)은 싱가포르 도시의 스마트화를 위한 첫 단계이자 근본이 되는 것이 플랫폼 구축이며, Connect, Collect, Comprehend)의 3대 영역에 대한 기술 개발을 핵심으로 함
- SNP의 핵심기술 구성 요소는 통신 백본 장비 및 센서 네트워크 구축, 데이터 분석, 실생활 응용임
- Smart Nation Platform의 구축은 두 단계로 나뉘어 진행될 예정이나, 첫 단계에서는 Little India, Geylang 등의 운영이 시급한 지역을 중심으로 설치가 계획되었고, 연결과 센서 관련 구축에 초점을 두고, 2015년 말까지 설치 완료를 목표로 함
- 스마트네이션 구현은 싱가포르 정부의 주된 목표 중 하나이며, 이를

위해 각 정부기관은 긴밀한 상호협력 추진

- 기술을 활용하여 사회 현안을 해결하고 공공 및 민간 부문의 혁신을 촉진하기 위한 '스마트네이션' 3가지 핵심 요소(스마트 솔루션 촉진, 실험문화 육성 및 지속적인 혁신 추진, 컴퓨터 활용 역량 구축)를 설정
- 기업 및 연구소가 실생활 환경에서 기술과 솔루션을 개발, 테스트, 상업화할 수 있는 생활연구소(Living Lab) 개념의 테스트베드를 구축하였고, 실생활 속에 물리적 실험실을 개발하여 신기술을 체험하고, 개념 입증 실험을 할 수 있도록 지원

라. 일본, 그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략

- 일본은 2010년부터 추진 중인 '일본 신성장전략'의 일환으로 '그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략'을 추진 중에 있고, 스마트시티는 이 전략에 포함되어 있음
- 2010년 1월 스마트시티 구축 사업을 공모했으며, 요코하마시, 도요타시, 교토부 게이한나, 기타큐슈시 등 4개 도시가 선정되었음
- 이들 지역에서는 지자체와 민간기업이 협력해 HEMS(Home Energy Management System), 가정용 배터리 사용, V2G(Vehicle to Grid) 등의 프로젝트가 진행 중임
- 요코하마시는 YSCP(Yokohama Smart City Project)의 일환으로 지난 2013년 5월 일본 최대 규모인 1,500개 가정에서 HEMS 서비스를 시행하였음
- 에너지 이용 효율화, 지역개발 활성화, 글로벌 경쟁력 강화에 초점을 둔 정책으로 지자체별 추진계획 마련 - 2011년 3•11 대지진 이후 돗토리, 오카야마, 니이카타, 이와테, 야마나시, 아오모리, 미야기, 효고, 야마구치켄 등 10개시가 스마트시티 추진계획을 마련함
- 제4차 에너지 기본계획에 '에너지 이용 효율화'와 '고령자 돌봄' 등 생활 지원시스템을 포함한 스마트시티 구축계획을 명기함(2014년 4월)
- 2020년경 실현을 목표로 해외의 관계기관과도 연계하여 무선접속과 네트워크 가상화 등, 일본이 강점을 가진 기술을 5G 네트워크의 표준규격에 반영함으로써 본 분야의 국제경쟁력을 확보할 계획임
- 스마트시티에 대해서는 에너지, 사회인프라, 도시 및 교통, 헬스케어, 농업 등 다양한 분야별로 IoT 활용 모델 등의 검토가 진행되고 통신규

격이 난립하고 있어, 효율적인 시스템 구축과 이분야간의 데이터 공유로 인한 가치창조라는 관점에서 공통 플랫폼의 구축이 요구되고 있음

- 이를 위해 관련 업계가 연계하여 오픈화하여야 하는 데이터의 구분과 업종간의 데이터 유통의 중요성에 대하여 이해를 증진시키고, 동시에 플랫폼과 시스템 아키텍처 등의 표준화를 추진함

마. 중국, 인터넷 플러스 전략과 연계한 스마트시티

- 중국정부는 2020년까지 1차적으로 전국 500개 스마트시티 건설을 위해 총 1조 위안(약 182조원)을 투자하기로 결정함
- 2018년까지 '인터넷 플러스 전략'과 연계한 스마트시티 건설 추진
- 스마트기술 통합, 스마트 산업의 첨단기술 개발, 국민생활 편의성 증대, 스마트 서비스 효율화에 초점을 둔 정책
- IoT와 클라우드 컴퓨팅 센터를 통한 도시관리와 사회공공서비스 실현
- 기반시설 및 업종별 업무 플랫폼 구현, 기구축•구축중•미구축 정보시스템 간의 호환성, 데이터 자원 연계 등 시스템 통합이 중점
- 철도에 8천억 위안 이상, 도로에 1조 6,500억 위안을 투자하고 수력, 원자력 발전, 도시철도 교통, 석유가스 파이프라인 등의 사업을 진행 중임
- 제조업과 정보화의 융합을 통해 인터넷, 모바일, 빅데이터 등의 정보기술을 전통 제조업과 융합하여 산업구조 전환 및 제조업 업그레이드를 도모
- 新도시화(2013년)와 일대일로 건설(2015년) 등 지역개발 프로젝트 추진을 통해 노동력, 자본 등을 분산시킴으로써 내수잠재력 개발에 집중
- 新도시화를 위해 호적제도 개혁을 통해 일자리를 찾아 이촌향도한 농민의 시민화를 추진하고 부동산 시장 안정 및 도시계획 건설 관리 강화
- 2015년 6월 11일 쓰촨성 정부는 '쓰촨성 2015년 인터넷 플러스 중점 업무 방안'을 발표[13)14)]하였으며, 그 주요내용은 다음 [표 2-2]와 같음

13) CSF중국전문가포럼, [Online]], http://csf.kiep.go.kr/issueInfo/M002000000/view.do?articleId=14150
14) 오종혁, 2015, 쓰촨성 인터넷 플러스(+) 전략의 주요 내용 및 전망, CSF 중국전문가포럼

[표 2-2] 쓰촨성 인터넷(+) 중점 업무 방안의 주요 내용

분야	주요내용
제조	• 텐센트 등 우수 인터넷 플랫폼 기업과의 협력을 통한 '인터넷+쓰촨제조', '쓰촨성 클라우드망' 등 공공서비스 플랫폼 구축 • 쓰촨 제조분야 중소기업의 과학기술 서비스 지원을 위한 공공서비스 플랫폼 업그레이드 외
농업	• 농산품 품질안전체계 구축, 농업 사물인터넷 시범 전개, 인터넷 에너지 정보관리 시스템 구축 등
에너지	• 톈푸(天府)신구에 칭화대학 에너지 인터넷연구소 설립, 스마트 그리드 건설, 신에너지 자동차 생산 등
금융	• 개방형 융자정보 플랫폼 구축, 제 3자 결재 육성 발전 등
민생서비스	• 교육자원 공공서비스 플랫폼 구축, 의료 위생 협력 플랫폼 건설, 의료 서비스 네트워크 실시, 공공 wifi망 구축확대 등
전자상거래	• 공업생산기업의 전자상거래 응용률 50% 이상, 농촌 전자상거래 활성화, 전문 농산품 거래 플랫폼 개설 등
물류	• 국제 전자상거래 플랫폼 및 관련 제반 시스템 구축, 톈푸 클라우드, 기업구매 등 시스템 구축 등
교통	• 전자요금징수(ETC) 적용범위 확대, 실시간 교통정보서비스 (TPEG) 시스템 구축 등
문화	• 쓰촨 특색의 문화창의 온라인 플랫폼 구축, 게임, 에니메이션 산업 발전 추진 등
관광	• 쓰촨성 13개 도시 스마트 관광 시범지역으로 지정, 청두, 러산(樂山) 등 5개 도시에 응급관리 플랫폼 건설
창업	• 2~3억 위안 규모의 '인터넷 플러스' 혁신창업투자기금 설립, 인큐베이팅 정보 플랫폼 구축 및 검사, 지식재산권 등 창업 관련 서비스 강화 외
정부서비스	• 클라우드 시스템 구축으로 정부 구매자료 정보 공유, 청두·멘양·네이쟝을 중심으로 공공서비스 협력 확대
산업 인프라	• 4G망 확대 구축, 인터넷 플러스와 관련된 산업기술 연구 추진, 스마트시티 건설과 관련된 협력 메커니즘 구축

바. 네덜란드, 구조적 비전 암스테르담 2040 계획

- 암스테르담 시의회는 포괄적으로 새로운 '비전 암스테르담 2040 계획' 개발 착수하였음
- 혁신도시 디자인과 이웃 회춘 전략을 통합하여 수많은 스마트 기술 시스템과 주민 및 방문객들을 위한 발전된 이동성 옵션을 제공
- 가장 중요한 목표는 기존의 지역 사회 밀도를 높이고 도시를 둘러싼 A10 순환도로에서 효율적으로 공간을 최대화시킬 수 있는 새로운 교외 사업, 상업, 주거지역을 구축하는 것임
- 급속한 도시 성장을 위한 진보된 계획의 측면에서 구조적 비전 암스테르담 2040 메가 프로젝트의 결과는 모든 규모의 도시에 모델로서 제공될 것임
- 총 70,000개의 신축 건물은 학교, 소매 및 스포츠 시설을 포함한 구축 인프라를 2040년까지 제안할 예정
- 거리 수준의 관점에서 효율적인 토지 이용 및 다목적 건물 구축을 중심으로 우선순위가 높은 순으로 구성되도록 제시하고 있음
- 토지이용을 최대화시키는 한 가지 방법은 암스테르담의 항만도시처럼 도시 사업지역을 복합 용도인 주거·상업 지역으로 재개발하는 것임
- 2030년까지 해안가 시설은 19,000개의 새로운 주거 및 상업 해상 활동을 통합한 사업으로 수행할 계획
- 도시전체의 관점에서 순환도로 내 많은 지자체들은 핵심적인 요소를 포함하여 주로 현재 자체 자율공동체로서 존재하고 있음
- 구조적인 비전 암스테르담 2040 마스터플랜의 한 부분은 대중교통 노선 개발의 필요성 강조
- 자동차 교통 수요를 줄이기 위해 자전거 차선을 이용하는 교통수단을 진행하고 있음
- 대중교통 수단을 이용하는 사람들이 도시 전역에서 보다 철도시스템에 쉽게 접근할 수 있도록 새로운 자동차·기차 환승지점의 네트워크 구축이 포함되어 있음
- Zuidas와 암스테르담 동남에서 주거 및 상업이 급속도로 발전하고 있으며, 이는 도시 중심과 공항 사이에 주로 위치하고 있음

- 2040 계획은 암스테르담의 남쪽 지역에서 대규모 프로젝트를 연차별로 수행 중임
- 풍력에 의해 발생되는 녹색 전기를 생산하는 태양전지 패널 및 바이오매스 전력 발전소는 2040년까지 암스테르담의 모든 자동차 주행에 대해 60%~90%의 전력을 공급할 것임
- 암스테르담 스마트시티 프로젝트는 현존하는 프로젝트 중 가장 혁신적이고 포괄적으로 도시의 지속 가능성이 있는 플랫폼 중 하나임
- 이는 모든 스마트시티를 위해 필수적으로 민간 및 공공 부문 간의 공동 창작이 필요한 것으로 정의함
- 구조적 비전 암스테르담 2040 계획이 급성장 대도시의 '하드웨어' 적인 부분이면 암스테르담 스마트시티 프로젝트는 '소프트웨어' 적인 부분임
- 암스테르담 시의회에 의해 공식화된 스마트시티 계획은 현재까지 75개 이상의 스마트시티 프로젝트에 협력하는 100개 이상의 지방자치 단체, 기업, 주민과 교육기관의 협동작임
- 이동성, 경제, 주거생활, 사회복지 및 장소결정을 포함하는 5개의 항목을 조직한 프로젝트는 가능한 가장 효율적인 도시 사용자 경험을 서로 통합할 수 있도록 설계함

사. 인도, 100개 스마트시티 건설

- 급격한 도시화로 야기된 심각한 도시문제를 해결하고 더 많은 사업시설과 인프라를 확보해 경제성장을 추구하려는 인도의 정책 목표가 맞물려 스마트시티 개발을 추진
- 인도 스마트시티 사업은 대규모 인프라 건설을 동반해 많은 산업에서 수요확대와 고용효과를 기대할 수 있음
- 인도 스마트시티에서 인정하는 핵심 사회기반시설에는 상하수관망, 전력망, 쓰레기 처리 등의 기본적인 도시인프라 영역뿐 아니라 부가되는 서비스인 교통흐름 제어, 안전을 위한 다양한 서비스와 e-Governance, 교육, 의료 등의 서비스를 제공하는 영역까지로 확대 포함하고 있음
- 인도정부는 2015~2016 회계연도 스마트시티 개발 사업비 약 11억 8천만 달러의 예산을 편성하였음[15)]

- City Challenge Competition이라는 평가를 진행, 2015년 20개 도시 선정, 2016, 2017년 40개 도시 선정 계획
- 재정자립도(30%), 제도시스템 및 역량(15%), 공공서비스 수준(25%), 이전 사업성과(30%) 등이 선정기준
- 델리-뭄바이 산업회랑, 첸나이-벵갈루루 산업회랑 등 대규모 프로젝트 인근 도시 중심으로 개발 예정

아. 스페인, 바르셀로나

- 바르셀로나는 도시 데이터를 개방하여 활용을 유도하고, 첨단 기술 집약형 혁신 클러스터를 운영
- 바르셀로나는 시에서 수집한 각종 도시 데이터를 개방하여 창조적 서비스 개발을 유도하고 2015년에는 도시운영을 위한 플랫폼(바르셀로나 City OS) 개발에도 착수하였으며, 매년 'Smart City EXPO World Congress'와 'World Smart City Award'를 개최
- 구도심 재생사업 및 고부가가치 사업 육성을 위해 @Barcelona(IT기업), Parc del'Alba(연구소), Detta BCN/BZ(우주항공 등 신산업)를 운영

자. 영국, 시민중심의 미래도시 조성을 목표로 스마트시티 구축[16]

- 영국은 2007년 스마트시티를 본격적으로 추진하기 위해 기술전략위원회(Technology Strategy Board, TSB)를 설치하였고, 2012년 스마트시티 프로젝트에 대한 지방정부 제안서인 'Future Cities Demonstrator Competition'을 공모함

15) 손명하, 김경희, 2017, '4차 산업혁명 주요 핵심기술 동향과 스마트시티/팩토리 산업 실태분석', 제2편 스마트시티/팩토리, R&D정보센터, 지식산업정보원, 606~607쪽
16) 황건욱, 2018, KISTEP 기술동향브리프 2018-12호 스마트시티, 한국과학기술기획평가원, 15쪽

2. 국내 스마트시티 정책동향

- 우리나라의 도시화 인구 비율은 1966년 33.3%대에서 1977년 절반을 넘어섰고, 2000년 79.6%, 2015년에는 82.5%에 도달하였으며, 제2차 과학기술전략회의에서 9대 국가전략 프로젝트로 성장동력 확보 5개 과제, 삶의 질 향상 4개 과제를 선정하였으며, 성장동력 확보 5개 과제 중 스마트시티가 선정됨
- 스마트시티 구축과 더불어 관련산업 육성이 시급한데, 민간기업의 시장참여 유도 등을 통한 융합•혁신 기술 개발과 향후 해외시장 진출을 염두에 두고 정부 차원의 중·장기 정책 마련이 요구되고 있음
- 국내에서는 국토부, 과정부(구 미래창조과학부), 산자부 등 다양한 부처에서 스마트시티와 관련된 정책을 제시하고, 프로젝트를 추진하고 있음

[표 2-3] 국내 스마트시티 프로젝트 부처별 현황

주관부처	스마트시티 프로젝트	내용	비고(지원금 등)
국토부	U-시범사업	방재, 방범, 교통 등 지자체 시행 분야별 U-서비스 구축 지원	460억원
	U-Eco City 사업 (U-City 1단계 R&D)	제도기반 마련 핵심기술 개발 등	990억원
	U-City 고도화 사업 (U-City 2단계 R&D)	제도기반 마련 핵심기술 개발 해외 수출지원 등 수행	189억원
	스마트시티 국가전략 프로젝트	ICT를 연계한 핵심기술 개발 맞춤형 실증도시 구축 해외진출 기반 마련 등	1,159억원
과정부 (미래창조과학부)	U-서비스 지원사업	U-서비스 표준 모델 개발 U-서비스 지원 등	577억원
	글로벌 스마트시티 실증단지	부산시•SKT 컨소시엄으로 해운대구 일원에 스마트가로등 등 스마트 비즈니스 모델 실증 및 글로벌 진출 지원	170억원
	스마트챌린지 사업	ICT 인프라 및 기술을 핵심분야에 융합해 사업화 지원	337억원
산자부	신재생에너지 해외진출지원사업	신재생에너지 산업의 해외수출을 촉진하기 위해 민간기업 및 협회 등을 대상으로 해외시장개척 지원	14억원
	지능형 전력망 (스마트 그리드) 확산사업	2009~2013년 제주도 스마트 그리드 실증사업에서 검증된 기술 및 사업모델을 민간 중심으로 확산 및 사업화	22억원 (남양주) 15억원 (송도)
	자동차 전용도로 자율주행 핵심기술개발 사업	우수인력 육성 선진시장 수출에 필수적인 표준화 확보 등	1,846억원(국비) 150억원(지방비) 959억원(민자)

가. 국토교통부

(1) U-City 추진

- 2003년 성남 판교, 인천 송도, 화성 동탄 등을 중심으로 신도시 건설 열풍이 불면서 스마트시티 프로젝트가 시작되었음
- 2006년 12월 정보통신부가 U-City 서비스 표준모델 개발과 관련 법제도를 담은 내용을 'U-City 구축활성화 기본계획'을 확정•발표하였음
- 2009년 11월 국토해양부가 '제1차 유비쿼터스 도시 종합계획(2009년~2013년)과 2013년 10월 ' 제2차 유비쿼터스 도시 종합계획(2014년~2018년)을 각각 발표하였음

[표 2-4] 1·2차 유비쿼터스 도시 종합계획 특징

구 분	1차 계획	2차 계획
확산정책	수도권•신도시 중심의 선택 집중 정책	도시 간 균형 발전을 중시하는 확산 정책
성장정책	공공 중심의 성장 정책	민간기업과 공공이 함께 협력하는 동반성장 정책
해외정책	형식적•소극적 추진	실질적•주도적 추진

(2) K-Smart City[17)]

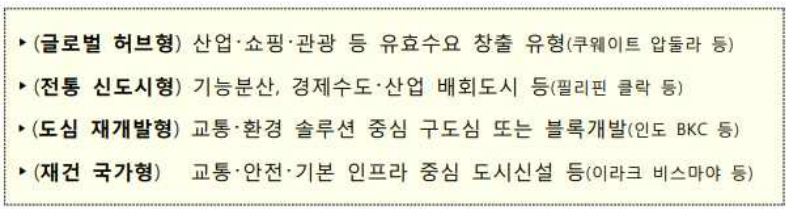
- 8대 혁신성장 선도사업(스마트시티, 바이오신약, 핀테크, 드론, 에너지신산업, 미래차, 스마트 팜, 스마트공장) 중 하나로 도시성장 단계별 스마트시티를 구축하고자 함
- 도시건설(도시개발 전과정)•ICT 솔루션(ICT, AI 등)•법제도(KSP 등) 등이 패키지형으로 결합된 한국형 스마트시티 모델을 구축하여 대중소기업 동반진출을 지원할 계획임

17) 국토교통부, 2019, 한국형 스마트시티 해외진출 활성화 방안, 관계부처 합동



[그림 2-6] 한국형 스마트시티 모델(안)

▪ [그림 2-7]에서 볼 수 있듯이 스마트시티 해외 진출대상 유형별로 맞춤형 지원방안을 마련하는 중이며, 스마트시티 분야 대·중소·스타트업 기업의 기술·상품·서비스를 패키지 형태로 구성하여 해외 동반진출을 적극 지원하기로 계획함



[그림 2-7] 스마트시티 해외 진출대상 유형별 모델 예시

▪ 한국형 스마트시티 해외진출을 활성화하여 글로벌 시장의 'First Mover' 가 되고자 하는 비전으로, 4대 전략을 중심으로 추진 중이며 세부적인 내용은 다음 [그림 2-8]과 같음



[그림 2-8] 스마트시티 해외진출 활성화 방안

(3) 스마트시티 챌린지사업

- 기존 지자체 지원사업과 달리 기업 등 민간의 적극적이고 선도적인 참여와 투자유도에 중점을 두어 사업을 추진하고, 시민의 수요를 반영하는 사업방식
- 이를 위해 지자체, 기업 등이 연합체를 사전에 구성하여 공모사업을 신청하게 되며, 도시문제 현황 분석이나 사업계획 및 성과 목표수립 등 다수 부문에서 사업 신청자가 탄력적으로 기획 가능
- 민간의 적극적인 참여와 자유로운 구상을 기본으로, 유사한 도시문제를 겪는 국내 지자체 등에도 적용하여 스마트시티를 확산해 나갈 예정임

(4) 9대 국가전략 프로젝트-세계 선도형 스마트시티 구축사업[18)]

- 2016년 8월 10일 국토부는 제2차 과학기술 전략회의에서 9대 국가전략프로젝트 하나로 ‘세계 선도형 스마트시티 구축사업’을 선정함
- 그동안 도시 건설, 에너지, 정보통신 등 개별산업·부처 중심으로 세부 요소기술 개발에 집중해 왔으나, 각각 분절된 연구로 연구성과물 간 상호 연계를 통한 시너지 창출에 한계가 있었기에, 스마트시티 구축의 핵심은 도시 내 개별 요소기술 간의 연계·통합에 있다고 판단함
- 따라서 다음 3가지 목표로 스마트시티 구축사업을 실시함

– 개별 인프라 연계를 통한 요소기술 고도화

✓ 교통, 에너지, 물 등 도시 내 각종 인프라 중 상호 시너지를 낼 수 있는 개별인프라 시스템을 연계·통합하여 요소기술을 고도화

– 도시 빅데이터 통합 관리·공개를 통한 서비스 향상

✓ 현재 개별 분야별로 단절된 도시관리 데이터를 상호 연계하여 빅데이터로 통합·관리하는 시스템 구축

✓ 공공 분야에서는 교통정체, 사고 등 도시 내 각종 상황을 실시간으로 감시·분석

✓ 민간 차원에서는 일반시민, 기업 등이 도시관리 데이터를 쉽게 활용할 수 있도록 개방형 운영체계 기술을 개발

– R&D 국내 실증 및 해외진출 기반 강화

✓ R&D 성과물이 시민들의 도시 생활에 실제 활용될 수 있도록 실증 연구 내실화

✓ R&D를 통해 개발된 기술과 기존 기술을 결합하여 해외국가 수준별 맞춤형 ‘해외진출 표준 모델’ 마련하고, 이를 바탕으로 대상국과의 R&D 공동투자, 도시개발사업 공동참여 등 다각적인 해외진출 방안을 모색함

(5) 스마트시티 분야 신기술 청년창업가 육성

- 예비 창업가에게 2020년 3월까지 시제품 제작, 마케팅, 맞춤상담 등 초기 창업소요자금을 바우처 형태로 지원

18) 국토교통과학기술진흥원, 2016, 세계 선도형 스마트도시 구축사업, 국토교통부, 산업통상자원부, 미래창조과학부

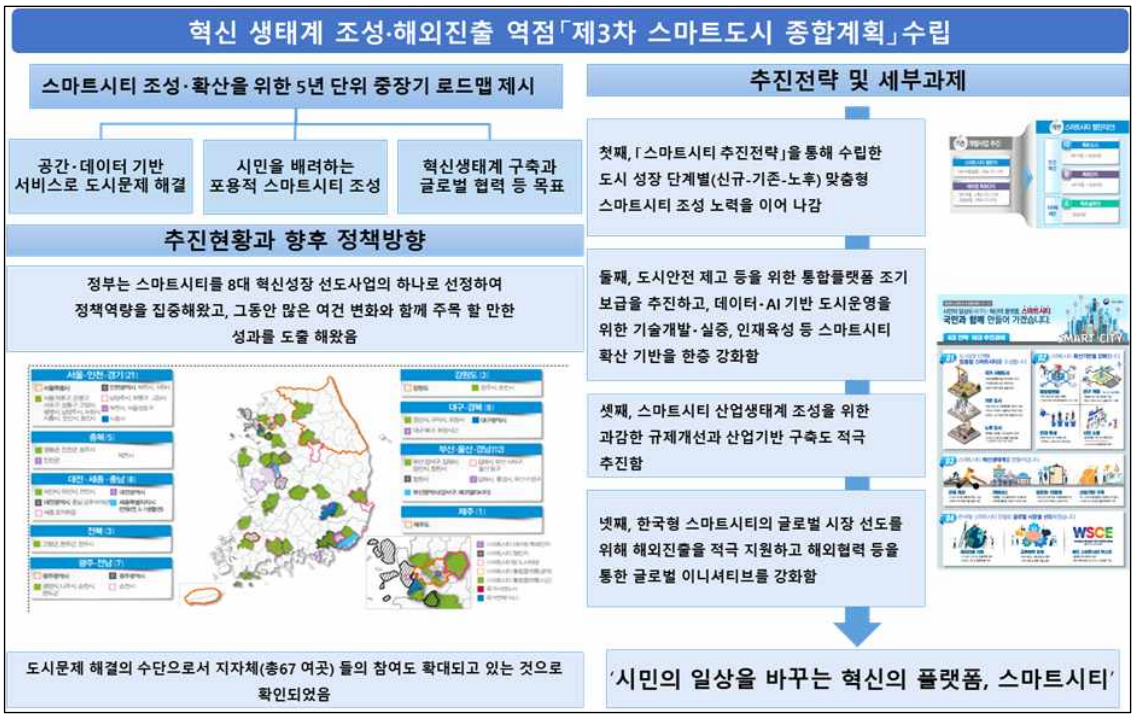
▪ 한편 창의적인 창업 아이템이 홍보 어려움으로 시장에서 사장되는 것을 막기 위해 9월부터 스마트시티 솔루션 마켓을 구축해 운영할 예정임

(6) 천안•아산 스마트시티 통합플랫폼 추진

▪ 도시 인프라에 사물인터넷 등 첨단 정보통신기술을 활용하여 도시의 주요 정보를 유기적으로 연계해 도시관리의 효율성을 높일 계획

(7) 제3차 스마트도시 종합 계획 수립[19)]

▪ 맞춤형 스마트시티 조성과 스마트시티 확산기반 강화 등을 위해 [그림 2-9]와 같이 제3차 스마트도시 종합계획을 추진 중임



[그림 2-9] 제3차 스마트도시 종합계획

▪ 제1·2차 종합계획 성과인 스마트시티 인프라와 플랫폼을 기반으로, 3차는 도시 네트워크 구축, 체감형 서비스 실증, 산업생태계 조성을 추진 중임

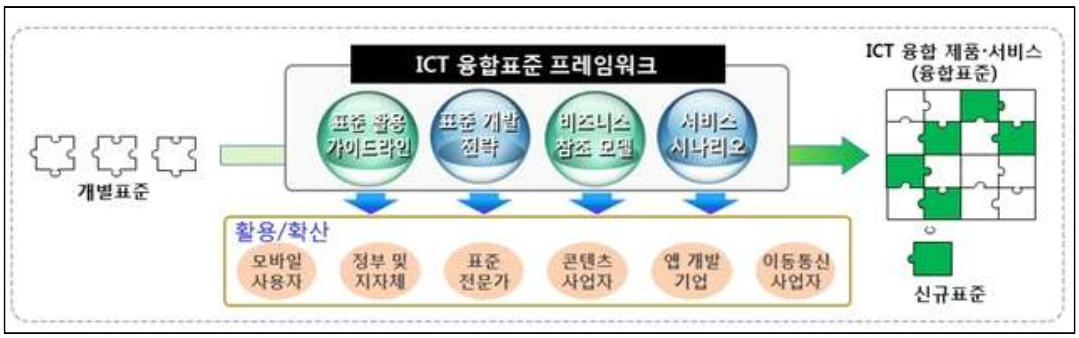
19) 국토교통부, 2019, 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)

나. 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부)

(1) 스마트시티 실증단지 조성사업

- 2015년 6월 미래창조과학부는 '사물인터넷(IoT) 실증단지 조성 공고'를 통해 글로벌 스마트시티 실증단지 조성을 계획하였음
- 경제혁신 3개년계획의 후속조치인 스마트챌린지 사업 중 하나로 사물인터넷 중심의 다양한 스마트서비스를 제공할 계획이었음
- 2015년~2017년간 스마트시티 실증사업에 정부가 약 170억 원을 투입하여 대•중소기업과 함께 다양한 비즈니스 모델을 실증할 계획이었음
- 사물인터넷 실증단지사업에는 2015년부터 3년간 국비 126억원(헬스케어 75억원, 스마트시티 51억원) 투입 추진
- 각 실증단지에서는 헬스케어서비스(유아행동관리, 노인 안전사고 예방 등)와 스마트시티 서비스(스마트 홈, 도시관리, 쇼핑•관광서비스 등) 실증 예정이었음
- 미래부는 사물인터넷 실증단지를 부산과 대구에 구축하였으며, 부산 사례의 연장으로 고양에 실증단지를 구축하였음

(2) 스마트시티 등 ICT 융합 표준 프레임워크 개발



[그림 2-10] ICT 융합표준 프레임워크

- ICT 융합 분야 내 제품•서비스의 품질을 위해 다양한 표준의 활용 방법, 신규표준 개발전략 등이 이슈가 되고 있는 상황
- 과정부는 한국정보통신기술협회 및 한국전자통신연구원 표준 전문가들을 중심으로 가이드라인을 마련한 후 관련부처 협업으로 표준 프레임 워크를 개발•확산시킬 계획
- ICT 융합 제품•서비스를 개발하고자 하는 기업의 개발시간 단축 가능

다. 산업통상자원부, 스마트 그리드

- 스마트 그리드란 기존 전력망에 정보·통신 기술을 접목하여, 공급자와 수요자간 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 지능형 수요관리, 신재생 에너지 연계, 전기차 충전 등으로 에너지 효율을 최적화하는 차세대 전력인프라 시스템임
- 에너지와 ICT의 결합을 통해 다양한 융복합 비즈니스 모델의 창출이 가능한 스마트 그리드는 에너지신산업 4대 분야의 핵심 플랫폼으로서 중요성이 크게 부각되고 있음
- 에너지신산업은 24대 핵심 국정개혁과제의 하나로 온실가스 감축을 위한 수단으로서 에너지신산업 전략이 제시되어 우리 산업의 새로운 대안으로 주목받고 있음
- 파리협정의 채택으로 인하여 기존 에너지 시스템의 대대적인 전환이 가속화되어 에너지신산업은 급속히 성장할 것으로 전망됨
- 에너지 신산업 육성을 위한 스마트 그리드 생태계를 구축하고, 민간 중심의 신사업모델 개발 및 보급을 통해 전국 스마트 그리드 거점 구축 및 성과 창출을 위한 기반 조성을 사업목표로 하고 있음
- 인프라를 보급하고, 주민들의 수요를 기반으로 지역특성에 맞는 스마트 그리드 모델을 구축하여 에너지 사용·공급을 효율화하는 동시에 소비자 편익을 극대화할 수 있는 다양한 전력서비스를 제공
- 제주도를 비롯한 다양한 시범·실증사업을 통해 검증된 수익 창출이 가능한 사업모델을 실제 환경에서 구현
- 전력 사용 패턴을 분석하고, ICT 기반의 에너지관리 솔루션을 접목하여 효율적인 전력소비를 유도
- 기존 전력망에서 공급받은 전력과 함께 태양광 등 분산전원과 ESS를 활용해 자체 생산한 전력을 시간대에 사용하여 전력사용량 절감
- 스마트 그리드와 관련된 사업추진 현황은 다음과 같음

– 제주 스마트 그리드 실증사업

✓ 인프라 구축단계(2009년 12월~2011년 5월), 통합운영 단계(2011년 6월~2013년 5월)로 구분

✓ 실증사업은 지능형소비자, 지능형운송, 지능형신재생, 지능형전력망, 지능형서비스 등 5개 분야로 구성되었고, 스마트 그리드 유관

기업으로 구성된 12개 컨소시엄이 참여함

✓ 정부 766억원, 민간 1,729억원등 총 2,495억원의 예산이 투자됨

✓ 관련기술 개발 및 기업들의 비즈니스 모델을 검증함

– 스마트 그리드 확산사업

✓ 인프라 구축 · 운영(2016년~2018년),민간운영(2019년~2025년)

✓ 13개 지방자치단체 참여[서울, 부산, 대구, 인천, 충남, 경북, 전북, 제주, 광산구(광주), 창원(경남), 강릉 · 동해(강원), 남양주(경기)]

✓ 8개 컨소시엄 참여(한국전력공사, SKT, KT, 포스코ICT, 현대오토에버, LS산전, 수완에너지, 짐코)

✓ 총 사업비 5,668억원 투자

✓ 스마트 그리드 거점 구축과 성과 창출을 위한 기반을 조성함

✓ 민간 중심의 신사업모델 개발 및 보급

라. 행정안전부

(1) 지능형 ICT타운 조성사업

▪ 인구감소로 농어촌을 중심으로 소멸 위험지역이 증가하고 있어 ICT 기술을 활용한 지역별 맞춤 서비스로 인구감소에 대응하고, 지역 문제를 해결하여 균형 발전 추진

(2) 생활안전 예방서비스 기술 개발

▪ 개인의 선호와 스마트폰 사용 조건에 따라 일상생활 속 안전 위험 관련 경보를 맞춤형으로 제공

▪ 3년 동안의 기반기술 개발과 시민 체험단의 1년간의 실증 과정을 거쳐 지자체 시범 적용 이후 전국 확산을 추진할 예정

마. 환경부, 세종시 스마트 워터시티 조성

▪ 총사업비 120억원을 투입해 2020년까지 세종시 행복도시 건설지역과 기존도심을 스마트 워터시티로 조성하는 사업

▪ 취수원부터 가정의 수도꼭지까지의 수량과 수질을 관리하는 통합관제

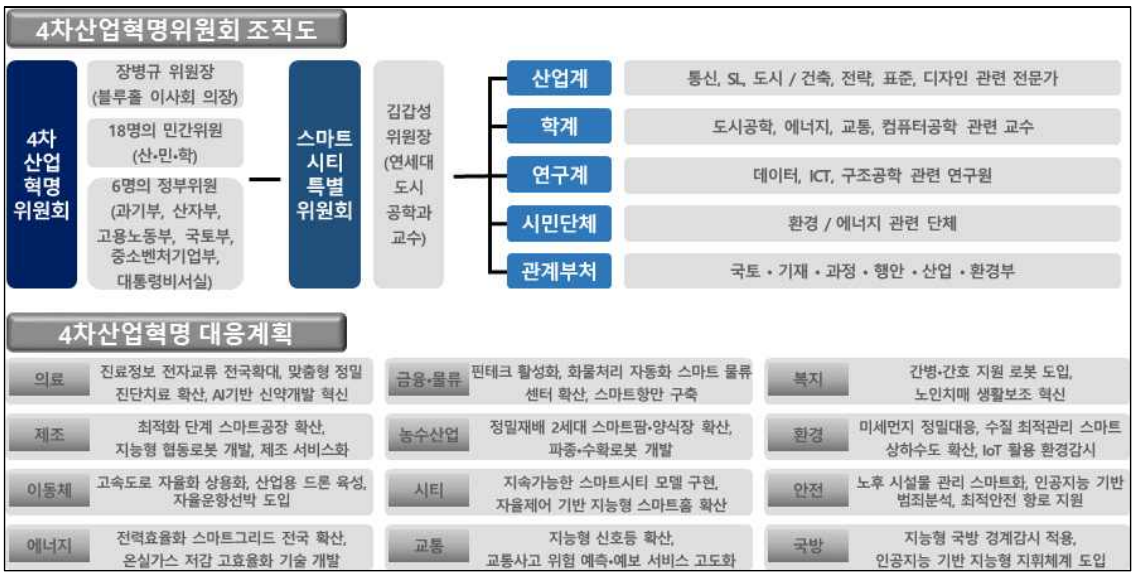
시스템, 자동으로 오염된 수돗물을 배출하는 자동 드레인설비 등 설치

- 4차 산업혁명기술 기반의 과학적 수돗물 관리가 이뤄져 수돗물에 대한 신뢰도 향상을 예상

바. 정부의 스마트시티 추진체계 수립(대통령 직속)

- 정부에서는 2016년도부터 대통령 주재로 무역투자진흥회의를 개최하여 K-Smart City 수출모델을 발표하고 이를 통해 한국형 스마트시티 해외진출 확대방안을 마련하였음

- 현 정부는 다음 [그림 2-11]과 같이 4차 산업혁명위원회 내 스마트시티 특별위원회를 구성하여 AI기반 신약개발 혁신, 지능형 협동로봇, 산업용 드론 육성, 스마트항만 구축 등과 같은 첨단 스마트시티 기술을 집중적으로 구현하고 이에 대한 실증 및 상용화도 함께 추진 중임



[그림 2-11] 4차 산업혁명위원회 조직도

- 다음 [표 2-5]는 정부의 스마트시티 추진체계 등을 나타낸 것임

[표 2-5] 정부 스마트시티 추진체계 등

추진체계 조성 및 회의 개최	역 할	시 기
K-Smart City 수출 추진단	스마트시티 관련 프로젝트 발굴, 수주전략 수립, 현지로드쇼 등을 수행하고 기업과의 연계 방안 모색	2016년 5월
제10차 무역투자진흥회의	중동, 인도 등 수요가 증가중인 개발도상국을 대상으로 수출 패키지 전략 마련	2016년 7월
제2차 과학기술전략회의	세계 선도형 스마트시티 구축사업을 국가전략 프로젝트로 선정	2016년 8월
스마트시티 특별위원회	스마트시티 신규조성, 스마트 도시재생 뉴딜 시범사업 추진, 스마트시티 성과 고도화와 대내외 확산방안 등 제시	2017년 10월
스마트시티 특별위원회 Kick-off 회의	국가 시범도시 기본구상, 스마트 도시재생 뉴딜 시범사업, 기존 성과 고도화·확산을 논의하고 규제 및 기업애로 발굴 및 해소 등을 논의	2017년 11월
스마트시티 추진전략 발표	국가 시범도시 및 지역거점 개발, 기존도시 스마트화 및 확산 운영, 스마트시티 현 도시재생을 통한 노후도심 관리 등 추진계획 수립	2018년 1월
스마트시티 국가전략 프로젝트	데이터 기반의 도시문제 해결 및 혁신적 일자리 창출 공간 조성을 위한 실증도시(대구시, 시흥시) 중심의 프로젝트 추진	2018년 7월
스마트시티 혁신성장동력 프로젝트	교통 및 생활복지 분야 대상으로 국민의 삶의 질을 향상시키기 위한 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 추진 교통 분야에서는 주차공간 이용효율 극대화를 위한 주차공유 시스템 개발 생활복지 분야에서는 위치서비스 기반 장애인 이동성 보장 시스템 기술 개발	2019년 5월

▪ K-Smart City 수출 추진단

– 한국형 스마트시티 해외진출 확대 방안으로 2016년 5월부터 시작

– 국토부 1차관을 단장으로 정부부처, 공사•공단, 협회, 민간기업이 참여하는 K-Smart City 수출 추진단을 구성하여 본격 해외진출 추진을 계획하였음

– 국토부(1차관)는 산업•미래•환경부 등 관계부처, LH•한전 등 공기업 등과 협업하여 추진단을 구성

▪ 제10차 무역투자진흥회의

– 도시 인프라 기획•관리 능력과 신산업을 결합시켜 최근 수요가 늘어나고 있는 중동, 인도 등에 스마트시티나 친환경 도시라는 패키지 형태로 수출

– 중국, 인도, 중동 등 신흥국을 중심으로 스마트시티 수출이 가능하며, IT, 친환경기술, 도시기획 능력과 한류거리•청약제도와 같은 문화를 수출하는 것으로서 개별품목 뿐 아니라 도시건설•서비스도 수출하는 것임

– 국토•산업•미래부 등 관계부처는 지혜를 모아 진출방안을 강구하고 패키지 수출을 추진하여 엔지니어링, 건설, 환경, 에너지 업체 등도 참여

– 스마트신도시 모델, 에너지 신산업모델, 친환경 물산업 모델, 스마트 교통 모델, ICT 솔루션 모델 등 5개 모델 제시

▪ 제2차 과학기술 전략회의

– 세계 선도형 스마트시티 구축사업을 국가전략 프로젝트로 선정하였으며, 주요 내용으로는 인공지능, 가상•증강현실, 자율주행차, 경량소재, 스마트시티, 정밀의료, 바이오 신약, 탄소자원화, 미세먼지 등이 있음

▪ 4차 산업혁명위원회 내 스마트시티 특별위원회 설치(2017년 10월 30일)

▪ 4차 산업혁명에 대한 종합적인 스마트시티 국가전략을 위해 [그림 2-11]과 같이 4차 산업혁명위원회 내 특별위원회가 조직되었으며, 자세한 내용은 다음과 같음

– 국내 도시문제 해결에 한계를 극복하기 위해 빅데이터 활용을 통한 해결 방안에 집중해 시민체감도와 지속가능성을 개선하고 노후도심 스마트화와 통합플랫폼을 통해 시민만족도 향상 계획 수립

– 주요 내용으로는 세계적 수준의 스마트시티 신규조성, 스마트 도시재생 뉴딜 시범사업 추진, 스마트시티 성과 고도화와 대내외 확산 방안 등 제시

– 스마트시티 신규조성은 민・관 공동참여로 빅데이터 기반 도시운영체계를 구현하고 신기술 테스트베드와 시민체감형 서비스 등 발굴・반영 방안 마련

– 스마트 도시재생 뉴딜 시범사업은 2017년 도시재생 뉴딜공모시 조기 성과 창출이 가능한 지역을 시범사업으로 선정 및 지원

– 정부 스마트시티 사업 확대방향에 맞춰 1000억 규모 스마트시티 국가전략 프로젝트 예비타당성 조사를 수행

▪ 스마트시티 특별위원회 Kick-off 회의(2017년 11월 16일)

– 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하고 혁신성장동력으로 활용하기 위한 스마트시티 중점 추진계획 수립

– 성공적인 스마트시티 구현을 위해 관련부처, 유관 전문가, 민간기업과의 지속적인 협력 방안 마련

– 스마트시티 각 분야 전문가, 6개 유관부처(국토·기재·과정·행안·산업·환경부)가 함께 스마트시티 조성·확산을 국가 차원에서 논의하는 공신력 있는 대표기구로 특위를 운영 중임

– 국내 스마트시티 조성 및 확산 방안을 마련하기 위해 국가 시범도시 기본구상, 스마트 도시재생 뉴딜 시범사업, 기존 성과 고도화·확산을 논의하고 규제 및 기업애로 발굴 및 해소 등을 논의

▪ 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략 발표[20](세부 내용 [부록 1] 참조)

▪ 4차 산업혁명에 선제적으로 대응하고 혁신성장동력으로 활용하기 위한 스마트시티 중점 추진계획 수립임

– 정부는 기존 u-city 사업의 한계성을 극복하고 저비용·고효율적으로 도시문제를 해결하기 위해 다음 [표 2-6]과 같이 7대 혁신변화로의 방향성 도출

[표 2-6] 도시문제 해결방법의 차이

구분	기존 추구 방향	새로운 도시 방향
가치지향성	기술중심	'사람중심' 도시
성장 전략	단순 도시개발 및 관리	'혁신성장의 동력' 육성 도시
문제해결	확장, 인프라	효율/서비스 중심 '체감형' 도시
접근전략	획일적 접근	공간/기술/주체별 '맞춤형' 도시
지속가능성	단편, 일회성	플랫폼으로서 '지속가능한' 도시
개방성	공급자, 공공주도	수요자/민간 참여의 '열린' 도시
융합/협업	개별부처, 기술	정책/사업/기술 '융합·연계형' 도시

– 정부는 도시 성장단계별 차별화된 스마트시티로의 전략적 접근을 추진함

✓ 신규 개발단계에서는 국가 시범도시 등 신도시에서 미래 혁신기술을 테스트하고, 적용된 기술이 기존도시 또는 노후화된 도시에 확산 및 상용화되도록 추진함으로써 국가 시범도시부터 도시재생 지역까지 차별화된 접근을 제시

20) 4차 산업혁명위원회, 관계부처 합동, 2018, 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략 보고서

– 도시의 가치를 높이는 맞춤형 기술 도입

✓ 스마트시티가 지향하는 가치를 미래 신도시부터 노후 도시재생 지역까지 구현되도록 기술 수준을 고려

✓ 상용기술의 경우 노후 도심 및 기존 도시에 우선 적용

✓ 상용기술 예시: 온디맨드 교통, 핀테크, 웨어러블 기기, IoT플랫폼, 스마트 미터링, 커넥티드 홈, AR/VR/MR, 지능형 재해관리, 데이터 허브, 마이크로 그리드 등

✓ 미래기술의 경우 혁신성장 효과가 높은 기술로 국가 시범도시에 우선 적용하였음

✓ 미래혁신기술 예시: V2G, 지능형 드론, 가사돌봄 로봇, 디지털 트윈, 에너지플러스 빌딩, 자율주행, 인지 주택, 증강인간, 블록체인 행정, AI기반 환경관리 등

– 민간/시민/정부의 주체별 역할 정립

✓ 4차 산업혁명 관련 신기술의 혁신과 실험을 지원하기 위해 국가 시범도시 내 ‘규제 샌드박스’와 각종 특례규정을 도입

✓ 국가 시범도시, 혁신도시 등 전국 거점을 중심으로 스타트업 창업 공간인 ‘인큐베이팅 센터’ 확대 조성(‘18 이후, 8곳 이상)

✓ 민간 비즈니스 모델에 따라 시범도시 내 프로젝트 파이낸싱, BTL방식 도입, 기업 투자금 지원을 위한 스마트시티 펀드조성 등 검토

✓ 도시자원의 효율적인 배분과 활용을 위해 시민참여 기반의 공유 네트워크 구현, 시민 주도로 서비스 개발 유도

✓ 스마트시티 표준 대응을 위한 추진체계를 선제적으로 구축

✓ 국가기술표준원 및 유관기관(TTA, 스마트도시협회) 등 협력, 국제표준화에 적극 대응

– 시민참여를 위한 개방형 혁신시스템 도입, 공유 플랫폼을 활용한 리빙랩 구현 등 추진계획을 수립함

– 정부 지원을 통한 법·제도적 기반 정비, 스마트 도시관리 및 추진체계, 해외진출 확대 및 국제협력 강화 등 다음 [표 2-7]과 같이 추진계획 수립

[표 2-7] 스마트시티 추진전략 일정

추진과제	조치사항	추진일정
1. 도시 성장단계별 차별화된 접근 추진		
1-1. 신규개발 단계 ☞ 국가 시범도시 조성 + 지역거점 육성		
1 미래 선도기술 융복합	시범사업 기본구상 착수	'18.上
2 빅데이터 기반 스마트시티 운영	국가전략 R&D 연구 착수	'18.下
3 민간이 주도하는 지속가능한 도시	제도 검토 및 구체화	'18.下
4 신도시 중심의 지역거점 육성	혁신 선도모델 조성 착수	'18.上
1-2. 도시 운영/성숙 단계 ☞ 기존도시 스마트화 및 확산		
1 기존도시 내 확산모델 조성	국가전략 R&D 지자체 공모	'18.上
	특화계획 수립지침 마련 및 공모	'18.上
2 지자체 역량강화 지원	우수도시 인증제 도입	'18.下
	투어프로그램 확대	'18.上
	부처별 성과사업 추가발굴·확산	'18.上
3 정보공유 및 네트워크 조성 지원	추진단 활용 정보공유	'18.下
	팀 챌린지 도입 등 검토	'18.下
1-3. 노후도심 재생		
1 주민주도 스마트도시 재생	5개 사업지 스마트 거버넌스 구축	'18.上
2 신규 사업지 선정	도시재생 뉴딜사업 추가 선정	'18.下
2. 도시의 가치를 높이는 맞춤형 기술 도입		
1 미래 신기술 집중 육성	각 부처 R&D 등 자체 추진	'18.上
2 스마트시티 솔루션 확상	사업 고도화 및 확산 추진	'18.上
3. 민간/시민/정부의 주체별 역할 정립		
3-1. 민간의 창의성을 활용한 新성장동력 창출		
1 과감한 규제혁파	스마트도시법 개정(발의) (규제 샌드박스, 특화단지 지원)	'18.上
2 인큐베이팅 공간 제공	동탄 2 인큐베이팅 센터(착공)	'18.下
3 비즈니스 모델 발굴 및 지원	스마트시티 펀드 조성 검토	'18.下
	스마트시티 혁신 제안 검토	'18.下
3-2. 시민참여를 통한 도시 혁신기반 조성		
1 개방형 혁신제도	PPP 거버넌스 구축	'20.上
	스마트도시법 개정(발의) (크라우딩 펀딩 근거 신설)	'18.上
2 스마트시티 리빙랩 구현	스마트시티 해커톤	'20.上
	챌린지 프로젝트	'20.上
3-3. 지속가능한 스마트시티를 위한 정부지원 확대		
1 법·제도적 기반 정비	특별법 제정 검토 착수	'18.上
	표준화 거버넌스 구축	'19.上
2 선진 도시관리, 유연한 추진체계	스마트도시법 개정(발의)	'18.上
	스마트특위 내 소위 구성	'18.上
3 해외진출 확대 및 국제협력	해외 스마트시티 확산 중점사업 선정	'18.上
	해외인프라도시개발 지원공사 설립	'18.上
	GIF 확대 조성	'18.上
	월드뱅크-국토부 협력사업	'18.上
	제2회 월드스마트시티 위크	'18.下

3. 시사점

- 해외 스마트시티 정책동향으로는 신흥국들의 경제성장으로 인한 도시화 및 도시인구 유입 증가로 인하여 세계 도시화 추세가 가속화 될 전망임
- 세계 각국은 급격히 증가하는 도시화에 따라 발생하는 도시문제 해결을 위한 정책을 수립하기 시작하였음
- 또한, 도시 인구의 급속한 증가 등으로 인하여 발생하는 교통난, 에너지 부족 등의 도시 문제 해결을 위하여 스마트시티 관련 시장이 급격히 확대되고 있음
- 유럽인들은 일반적으로 신뢰성이 검증되지 않은 기술에 대해 부정적임
- 따라서 EU의 경우 유럽 시민들의 창조성을 제고하고, 연계성을 높이며, 이노베이션을 촉진하기 위해 ICT(정보통신기술) 제품과 서비스가 보다 개방적이고 상호 호환 가능하도록 구성 중
- 국내 스마트시티 정책으로는 국토부, 미래부, 산자부 등 다양한 부처에서 스마트시티와 관련된 정책을 제시하고, 프로젝트를 추진하고 있음
- 국내 스마트시티 발전을 촉진하기 위해서, 민간기업의 시장 참여 유도 등을 통한 융합•혁신 기술 개발과 향후 해외 시장진출을 염두에 두고 정부 차원의 중·장기 정책을 마련한다면, 미래의 스마트시티 기술 발전에 큰 영향을 미칠 것으로 판단됨

제2절 국내외 스마트시티 시장동향

1. 스마트시티 시장 현황

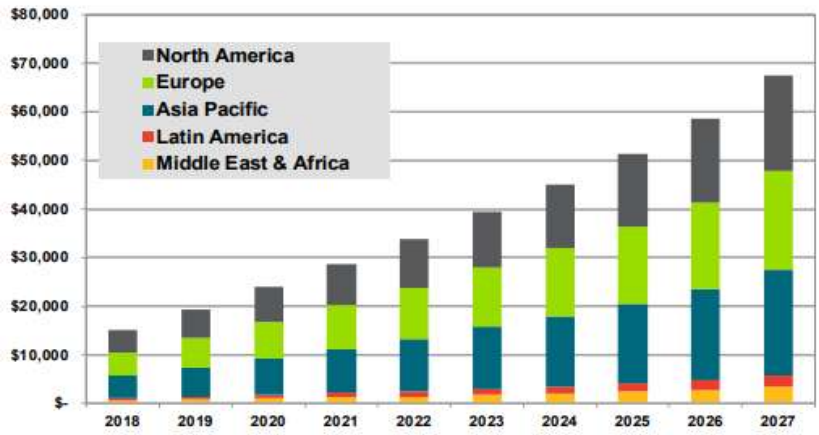
- 최근 ICT 기술 기반으로 에너지 효율화 및 도시경쟁력 향상, 지속가능한 도시 개발을 위해 선진국과 개발도상국의 구분 없이 전 세계적으로 스마트시티를 추진하는 국가가 늘어나고 있으며 다양한 분야에서 추진하고 있음
- 스마트시티 세계시장 조사·분석 결과, 전 세계 시장규모는 대략 2025년 전후 약 2.1조 달러(한화 약 2,200조원)로 나타났으며, 연평균 증가율은 약 20%로 매우 높은 성장세를 나타낼 것으로 예측함
- 시장조사기관 보고서마다 차이가 있지만, 스마트시티 시장이 빠르게 성장한다는 것에 대해서는 보고서들 모두 일치된 의견을 보임
- 다음 [표 2-8]은 6개의 시장조사 및 컨설팅 기관들이 스마트시티 세계시장을 조사한 내용임

[표 2-8] 세계 스마트시장 조사결과

연번	조사기관 (시장조사 및 컨설팅 기관)	예측 목표연도	세계시장 규모		연평균 증가율(%)	분석 기간
			미화 (조 달러)	원화환산 (조 원)		
1	Frost & Sullivan	2025년	2.0	2,137	8.7~25.2	2018년 ~2025년
2	Mckinsey & Company	2025년	0.9~1.7	962~1,816	-	-
3	Markets and Markets	2022년	1.2	1,284	23.1	2017년~ 2022년
4	Gran View Research	2025년	2.57	2,746	18.4	2018년~ 2025년
5	Modor Intelligence	2023년	1.94	2,078	24.2	2018년~ 2023년
6	Research and Markets	2025년	3.65	3,902	19.1	2017년~ 2025년
6개 기관 스마트시티 시장규모 평균		-	2.11	2,256	20.4	-

- 스마트시티 해외시장 규모는 조사업체에 따라 차이가 존재하며 이는 스마트시티 사업의 분류방식의 차이 또는 스마트시티 산업 자체에 대한 시장규모를 측정하는 경우와 스마트시티 산업의 파급시장까지 고려한 경우가 존재하고 있기 때문임
- 지역별로 스마트시티 2010~2030년 누적 시장규모를 살펴보면 중국시장이 가장 크게 형성될 것으로 전망되고, 다음으로 북미 그리고 유럽이 그 뒤를 이을 것으로 전망됨
- 중국 정부가 2020년까지 500개 스마트시티 추진하기 시작할 예정이며, 총 사업비가 1조 위안에 다룰 전망임
- 이와 유사하게 인도 정부에서도 2022년까지 전국 100개의 스마트시티에 약 1조 달러를 투자하여 추진할 것을 발표함
- 그 외 전 세계적으로 스마트시티가 활발하게 추진 중임
- 다음 [그림 2-12]는 2018년 ~ 2027년 스마트시티 세계시장 규모 추세를 나타냄[21)]

단위: $ Millions



[그림 2-12] 스마트시티 세계시장 규모 추세

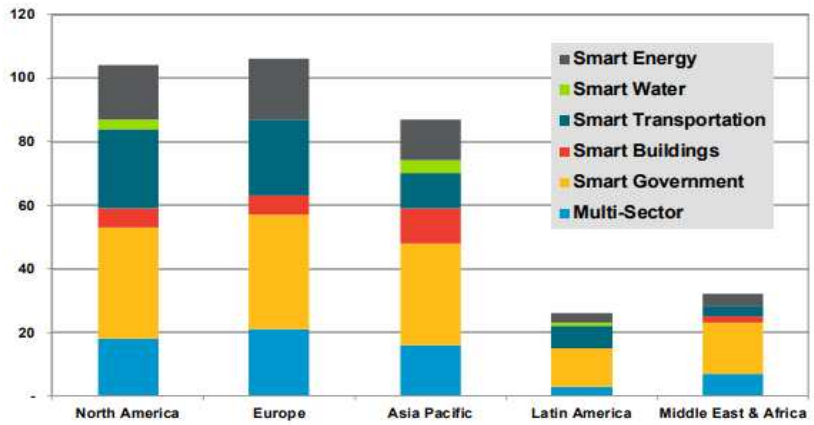
- 사업이 주로 발주되는 지역은 과거에는 북미/유럽이었으나, 앞으로는 고속경제성장, 중앙정부의 계획경제 중심의 중국과 인도가 될 것으로 예상됨
- 국내에서는 '국가전략프로젝트' 중 하나로 스마트도시가 선정되어 각종 인프라 연계 및 도시관리 데이터 개방, 스마트도시 해외진

21) Casey Talon, Benjamin Freas, 2018, Intelligent Buildings Market Overview

출 모델을 국토부 중심으로 추진할 예정으로, 관련사업이 활발히 추진될 것으로 예상됨

- Navigant Research에 의하면, 다음 [그림 2-13]에서 볼 수 있듯이 스마트시티에 가장 큰 영향을 미치는 산업분야로 스마트 정부가 37%를 차지하였으며, 그 다음으로 multi-sector 18%, 에너지 16%, 빌딩 7%, 물 2% 등 순으로 나타남[22)]

단위: %



[그림 2-13] 지역별/산업별 스마트시티 세계시장 규모

- 또한 프로스트 앤 설리번의 스마트시티 분야 정의는 스마트 빌딩, 스마트 정부, 스마트 교육, 스마트 방범, 스마트 에너지, 스마트 인프라, 스마트 교통, 스마트 의료 등 7개의 분야로 조사됨[23)]
- 현재의 규모는 정부•교육, 에너지, 건강관리(헬스케어) 부분이 상위권을 차지하고 있으나, 연평균 성장률 측면에서는 교통과 보안 부분이 상위권을 차지하고 있어 앞으로 이 분야에 대한 시장규모의 확대가 예상됨
- 스마트 에너지 분야는 현재 시장규모도 상위권이면서 연평균 성장률도 가장 높게 나타나고 있는데, 이는 유럽과 아시아 중 일본에서 에너지 분야에 관심이 높기 때문으로 사료됨

- 다음 [표 2-9]는 스마트시티 분야에서 가장 앞서 있는 기업인 IBM과 시스코 등 스마트시티 관련 주요 글로벌 기업의 사업추진 현황임

22) Eric Woods & Ryan Citron, 2018, Smartcity tracker 1Q18, Navigant Research
23) 황건욱, 2018, KISTEP 기술동향브리프 스마트시티, 한국과학기술기획평가원, 10쪽

[표 2-9] 스마트시티 관련 주요 글로벌 기업 현황(한전경제경영연구원, 2016)

기업	진출현황
구글	스마트시티 프로젝트 전담팀(사이드워크 랩)이 신규 주택, 업무 상업 단지 개발 착수
시스코	인구 100만 이상 거주 도시에 스마트시티 구축 프로젝트(Million Project) 실시 덴마크 코펜하겐, 미국 샌디에이고, 캐나다 미시소거, 스페인 바르셀로나, 독일 함부르크, 인도, 사우디아라비아 등 다양한 국가와 협력해 스마트시티 솔루션을 제시
IBM	전 세계 100여개 도시에 도시문제 해결방안을 제시하는 '스마트시티 챌린지' 프로젝트 실시 아시아, 미주, 유럽, 중동, 아프리카 30개 도시에서 GCTC 2016 Kick off 이벤트 계획 스페인 바르셀로나와 프랑스 니스 스마트시티 개발에 참여하고 있으며, '10년 브라질 정부와 협력해 리우데자네이루에 '지능형 운영센터'를 구축하여 모니터를 통해 카메라가 전송하는 이미지를 모니터링하고 도시 내 설치한 센서를 통해 데이터 수집 대표적인 프로그램으로 '스마트시티 챌린지'가 있으며, 세계 각 도시에 무상으로 맞춤형 도시가 직면한 주요 과제의 해결 방안과 발전 솔루션을 제안하는 프로그램으로 '10년부터 전 세계 110개 이상의 도시에서 진행 GCTC 2016을 통해 전세계 IoT 개발 유관기관에 IoT 기술 전문인력 파견
지멘스	'13년부터 오스트리아 비엔나와 협력해 대규모 스마트도시 프로젝트를 수행하고 있으며, 전력 공급, 빌딩 시스템, 지능형 전력 그리드, 정보통신기술을 상호 연계 솔루션 사업 노하우로 건설사와 컨소시엄 구성하여 신흥국 신도시 건설사업 공략 지능형 전력망, 정보통신과 통합커뮤니케이션 등의 기술 기반 빌딩 시스템을 통해 효율적 자원 관리를 목표로 함
Microsoft	'13년 디지털 트랜스포메이션을 통해 도시의 다양한 과제를 해결하고, 지속가능한 도시 설계로 정부, 기업 및 시민이 함께 도시의 미래를 설계하는 파트너쉽 솔루션 'CityNext' 전략을 발표 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터, 사물인터넷(IoT)기술로 대민 서비스 품질 제고와 비용 절감을 유도하고 에너지, 물, 건물 등 도시 인프라를 효율적으로 개선
Hitachi	스마트시티와 스마트 그리드 사업을 향후 기업의 새로운 동력으로 선정하고 IoT 및 빅데이터 관련 R&D에 10억 달러 이상 투자 인구증가, 도시문제, 공공인프라 노후화 및 인구고령화, 안전문제 등을 해결하기 위한 소셜 이노베이션 전략 추진
Huawei	전 세계 40여개 국가, 100여개 도시에 안전, 전자정부, 교통, 의료 등의 스마트시티 솔루션 공급 데이터수집, 빅데이터 분석, 통신망, 기기 등 스마트시티에 필요한 모든 기술 개발 선언 헥사곤, SAP 등 타 국가 기업들과 적극적인 스마트시티 파트너 관계 유지
SAP	부에노스아이레스에 홍수피해 예방 등 솔루션 도입하고 스페인 바르셀로나, 인도 보팔, 호주 멜버른, 남아프리카 케이프 타운 등과 협력 클라우드 기반 플랫폼(SAP HANA 플랫폼) 중심의 스마트시티 사업 추진
Panasonic	일본기업 최초로 미국 덴버지역 스마트시티 조성사업 진출을 비롯하여 인도 등에 보안 · 에너지 관련 시스템 공급, 독일 베를린 등 진출 노무라부동산 등 일본 내 스마트시티 관련 타 분야 기업들과 협력하여 사업 확대 신재생에너지, 교통을 포함 고령화 사회 대비한 스마트시티 솔루션 등의 분야 추진
Oracle	샌프란시스코 스마트주차관리시스템 등의 사업과 인도 마하라슈트라 주정부와 클라우드 컴퓨팅을 활용한 스마트시티 사업협력 체결 등 각 국 도시와 협력 추진 도요타와 협력하여 개인교통과 공공교통을 연계하는 '조화로운 모빌리티' 사업을 추진하는 등 기업들과 협력 강화
Ericsson	IoT의 가치와 잠재력은 스마트시티와 커넥트드 홈에 존재하고 있음을 강조 스마트미터링, IoT 데이터분석 솔루션, 클라우드 등에 중점을 두고 사업추진 교통 · 운송, 에너지, 공공안전, 스마트시티를 '네트워크 사회' 비전 실현을 위한 전략분야로 삼아 스타트업을 비롯한 기업들과 협력하여 스웨덴 등 여러 국가 · 도시에서 사업 중

2. 해외 스마트시티 사례

- [그림 2-14]는 해외 스마트시티 사례를 분석한 것이며, 자세한 내용은 다음과 같음

스페인, 바르셀로나	덴마크, 코펜하겐	핀란드, 헬싱키	싱가포르	오스트리아, 아스펜른
첨단 ICT 기술 중심적 성격에서 시민 중심적 성격으로 스마트시티 기조를 변경하여 추진	유동인구 분석, 디지털 서비스, 데이터 기반 도시환경 개선, 기후변화 측정, 조명과 여가생활 등 5가지 목표를 테스트하기 위한 DOLL 리빙랩 구축	PPPP(People-Private-Public-Partnership) 방식으로 시민참여의 비중을 높여 스마트시티 조성 추진 중	도시국가라는 한계점을 고려하여 국가 전체를 다양한 리빙랩이자 테스트베드로 활용	주거단지의 에너지 효율을 극대화하기 위하여, 스마트홈 시스템과 연동하여 실시간으로 에너지 관리
말레이시아	**캐나다, 밴쿠버**	**일본**	**미국**	**영국, 밀턴케인즈**
시티브레인이라는 AI 기반 플랫폼을 개발하여 도시행정 시스템의 디지털화를 촉진, 본 플랫폼을 통해 도시 내 교통 흐름 최적화 가능	특정 계획을 수립하기 위해서 공무원, 기관, 시민 등 의견을 적극 활용하며, 도시문제, 정보 등을 공유하기 위한 도시 서비스 플랫폼 앱 제공	일본도 미국과 유사하게 스마트 헬스케어 서비스를 제공하기 위하여 헬스케어 데이터 구축 및 통합 정책을 2016년부터 추진	미국의 헬스케어 관련 비용은 전 세계에서 가장 높으며, 인구의 고령화 이슈와 함께 이를 극복하기 위한 다양한 기술과 맞춤의료 서비스 도입이 필요함을 인식	지역 내 구축 데이터 및 서비스를 시민들에게 제공하는 데이터 포탈은 MK:Smart 구축
호주		**프랑스, 파리**	**네덜란드, 암스테르담**	
호주는 정부 주도로 디지털 헬스케어 비전과 목표 하에 국가 디지털 헬스케어 전략의 토대를 형성하는 네 가지 핵심 주제와 정부 차원에서 2022년까지 달성해야 할 전략적 우선순위를 설정하였으며, 'My Health Record'이라는 호주 모든 국민의 전 생애주기를 관리하기 위하여 만들어진 국가의료정보통합 플랫폼을 구축		루브르 박물관 에서는 증강현실, 3D 기술 등을 활용하여 예술 작품을 보다 생생한 3D 영상 시뮬레이션으로 보여줌	창업가들이 직접 교류하면서 협업하고 암스테르담 지역에 실증할 수 있는 개방형 플랫폼 네트워킹 서비스 제공하며, 다양한 이해관계자가 도시 문제해결을 위해 각종 아이디어를 내고 실행하기 위해서 온·오프라인 플랫폼을 통해 민간 주도의 리빙랩 운영	

[그림 2-14] 스마트시티 해외 추진사례 분석

가. 스페인, 바르셀로나

- 바르셀로나는 매년 엑스포를 개최하며, 주요 주제는 디지털 변환, 도시환경, 모빌리티, 정부와 금융, 공유 도시로 이루어짐



[그림 2-15] 바르셀로나 엑스포 스마트시티 주요 주제

- 스마트 모빌리티로 친환경 도시를 구축하기 위해 공항철도에 스마트 엘리베이터나 운송 서비스에서 얻은 이동 정보 데이터로 대중교통 이동경로를 조정해 환승시간을 대폭 감소
- 바르셀로나는 디지털 기술과 IoT의 사용을 통해 LED 기반의 가로등, 폐기물 처리, 소음 센서, 관개 시스템 등 도시 프로세스를 개선하여 시민들의 삶의 질을 향상
- 폐기물 처리를 위해 스마트 쓰레기통을 사용하여 쓰레기를 진공상태로 만들고 지하 저장고에 보관하는데, 이 방법을 통해 쓰레기 냄새를 줄이고 수거 횟수도 줄일 수 있으며 차량의 소음공해 역시 줄일 수 있음
- 바르셀로나는 시민들에게 디지털 교육 제공 및 다양한 아이디어 플랫폼을 공유하도록 하여 시민들이 기술 자체를 연구하고 그들이 원하는 기술들을 도시에 구현시킴
- 바르셀로나의 스마트가로등을 설치하여 LED 조명으로 거리를 비추는 동시에 공기 오염, 소음, 인구 밀집도까지 파악하고 사람의 움직임이나 목소리를 기반으로 스스로 밝기를 조절이 가능



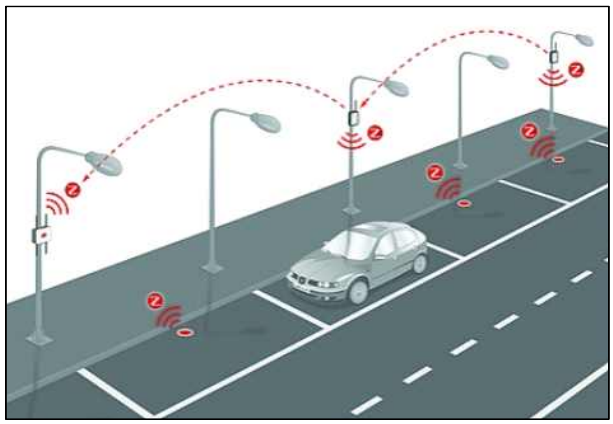
[그림 2-16] 바르셀로나의 스마트 조명

- 바르셀로나의 조명센서네트워크(LSN)는 조명 시스템이 주변 환경에서 습도, 이산화탄소 및 산소비율, 자외선 지수 등 많은 데이터를 수집할 수 있게 해주고, 수집된 데이터는 치안 유지, 환경 개선, 교통상황 확인 및 지진 대비 등 여러 시민 서비스에 다양하게 활용 가능
- 바르셀로나는 도시 중심부의 자동차 숫자를 최소화하기 위해 슈퍼블록을 설치하였으며, 차가 사라진 거리 위에 시민들을 위해 벤치, 테이블 또는 이벤트를 할 수 있는 공간을 제공



[그림 2-17] 바르셀로나 슈퍼블록

- 주차공간 확보를 위해 '스마트주차' 서비스[24]를 제공하는데 '스마트주차'는 센서를 아스팔트에 설치하여 주변 가로등과 무선 연결을 한 후, 주차 가능 여부를 센서를 통해 데이터센터로 정보를 보내고 중앙관제 시스템과 앱을 통해 주차공간을 사용자에게 알려주는 기능



[그림 2-18] 바르셀로나 스마트주차 시스템

- 이와 더불어, 쓰레기통에 센서를 설치하여 실시간으로 쓰레기 양을 체크하는 시스템을 운영하고 있음[25]

24) Industrial Embedded Systems, [Online]], http://industrial.embedded-computing.com/articles/wireless-platform-eases-quest-parking

25) 이상훈, 2014, '쓰레기통이라고 무시하지 마!' 스마트 쓰레기통 러시, IT 조선



▲ 쓰레기가 가득 차면 센서가 이를 쓰레기 수거센터에 알려준다.상단의 검은 것이 센서.(사진=블룸버그)

[그림 2-19] 쓰레기 자동체크 시스템

- 또한 바르셀로나는 '프로젝트 관리 사무국(PMO)을 구성하여 스마트시티 관련 프로젝트의 모든 분야와 관계자들을 총괄 조정, 연계하는 스마트시티 행정거버넌스를 진행하고 있음
- 그 세부 조직으로 전략적 관리를 담당하는 집행위원회, 프로젝트를 관리하는 모니터링 위원회, 단계별 추진상황을 담당하는 활동위원회, 위기 상황 대응을 담당하는 위기위원회 등 4단계로 추진체계를 구성하여 스마트시티 사업의 추진과 진행상황을 검토함

나. 덴마크, 코펜하겐

- 코펜하겐은 시민들의 삶의 질 개선을 위해 CSL(Copenhagen Solutions Lab) 팀을 만들어 유동인구 분석, 디지털 서비스 강화. 데이터 기반 도시환경 개선, 기후변화 측정, 조명과 여가 생활 등 5가지 세부목표를 정하고 이를 달성하는데 필요한 기술들을 도시에 도입
- CSL팀의 업무 중 하나는 정확한 유동인구 분석으로 지하철역 입구 위치 선정과 역 인근에 만들어야 하는 자동차 및 자전거도로의 규모를 결정할 수 있고 특정 지역의 쓰레기 양이나 소음을 예측하여 방지책을 마련할 수 있음



[그림 2-20] 센서 등을 통해 수집된 정보들이 모니터로 전송되는 과정

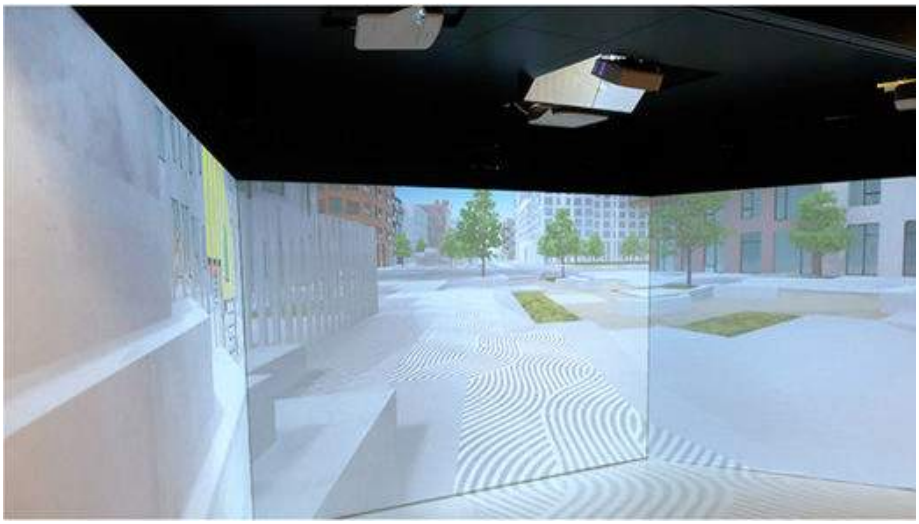
- 코펜하겐은 조명 실증단지이자 스마트시티 솔루션을 위한 테스트 공간인 DOLL(Danish Outdoor Lighting Lab)[26]을 통해 기업에 제품 특성 테스트, 모델링 그리고 연구의 기회를 제공하고 실외 조명을 위한 솔루션을 공급받음



[그림 2-21] DOLL의 실증 플랫폼과 참여기관

26) DOLL, [Online]], https://doll-livinglab.com

- 구글 등 글로벌 기업들과 신뢰를 기반으로 협동을 가능하게 하는 ‘이노베이션 파트너십 모형’을 만들어 예산 투입 없이 기업들의 기술을 도시에 적용
- 건물이 들어서게 되면 어디에 그늘이 생기고 또 어디에 해가 잘 드는지 등을 보여줌으로써 실제로 공간이 어떻게 바뀔지 파악하기 위해 가상현실(VR)을 활용한 ‘스튜디오 시네마’를 구축 및 테스트 중임

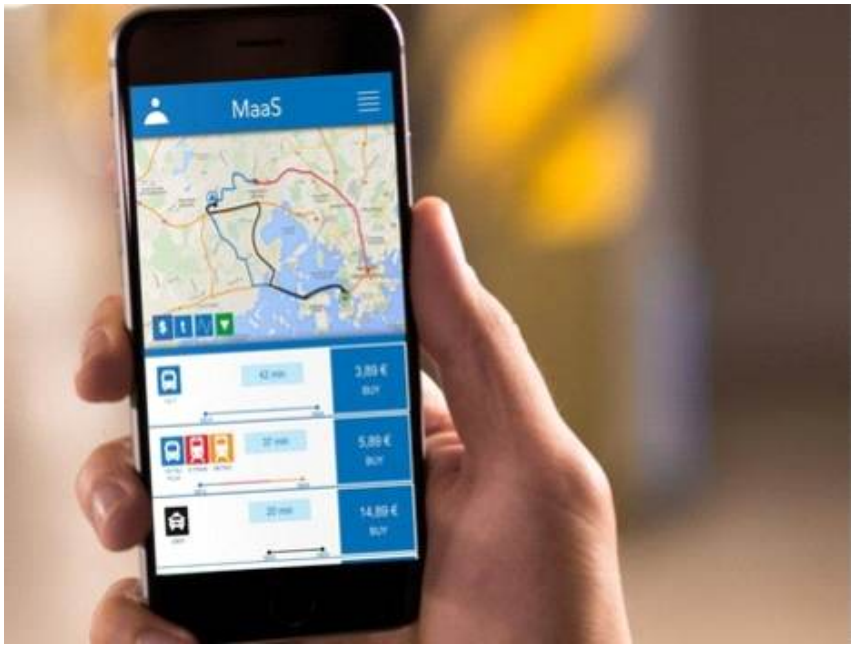


[그림 2-22] CSL이 개발 중인 ‘VR 스튜디오 시네마’

- 코펜하겐은 만물인터넷(Internet of Everything, IoE) 기술을 활용해 모든 것을 연결하는 스마트시티 조성과 이를 통한 녹색성장을 실현하고 있다는 특징이 있음

다. 핀란드, 헬싱키

- 헬싱키 내 칼라사타마 스마트 지구는 도시 생활과 서비스를 실험하는 모든 스마트시티 프로젝트에 학계, 공무원, 민간 회사, 지역주민 등 다양한 배경의 이해관계자들이 의사결정, 계획, 수정과정에 참여
- 헬싱키 시내 IoT 실험 중 하나로 시내의 모든 교통수단을 모바일 앱인 ‘휨(Whim)’으로 연결하여 목적지까지 가장 빠른 교통수단과 경로 및 교통비 결제 서비스를 제공



[그림 2-23] 핀란드 모바일 앱 휨(Whim)

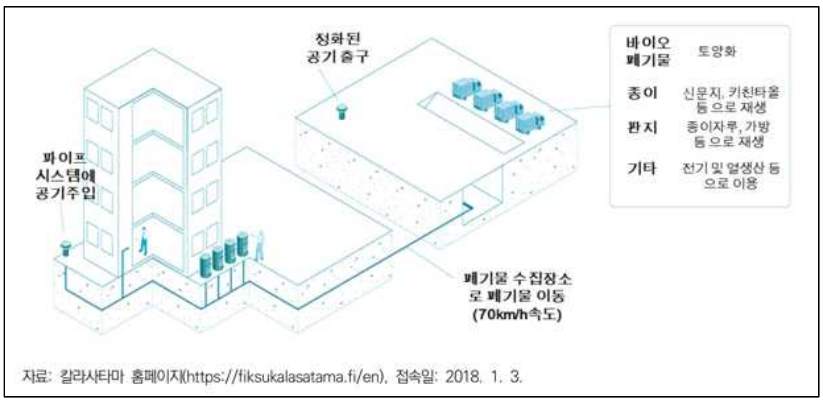
- 핀란드는 2015년부터 ‘오로라 프로젝트’를 통해 자율주행차의 성능을 시험할 수 있고 차량 원격 조정이나 자율주행차에 관한 규제가 엄격하지 않아 기업들에 자율주행차량에 관한 다양한 기회를 제공



[그림 2-24] 오로라 프로젝트가 진행되고 있는 E8도로

- 핀란드는 개인정보 개혁정책인 ‘마이데이터’를 통해 개인들이 자기의 빅데이터를 활용할 수 있도록 연구 중임
- 또한 헬싱키는 도심 내 쓰레기통 스마트 관리를 진행하고 있음
- 지하 파이프라인을 이용한 폐기물 수집, 각 블록별 폐기물 수집 지점을 정하고, 파이프라인을 통해 이동한 쓰레기는 지정된 수거함에 담아 운송하는 서비스를 시행하고 있으며, RFID 태그를 활용한 도심 내 쓰레기통 관리 솔루션을 제공하고 있음[27)]

– 스마트 폐기물 서비스: 지하 파이프라인 기반 폐기물 수집시스템으로 수집 지점은 각 블록의 출구에 연결되어 있으며, 분리 수거돼 시속 70km/h의 속도로 이동됨. 그리고 지정된 수거함에 도착한 폐기물은 트럭으로 운송되어 각 용도에 맞게 이용



[그림 2-25] 스마트 폐기물 서비스

- 아울러, 헬싱키에서는 스마트시티 리빙랩을 추진하고 있음
- 헬싱키 시정부는 신도시인 ‘칼라사타마’ 도시를 2035년까지 거주자를 2만5,000명으로 늘리고, 1만개 일자리를 만드는 것을 목표 함
- 칼라사타마는 스마트 도시생활과 서비스를 실험하는 도시공간으로서 세계적 수준의 스마트 도시개발 모델구로 전환하는 것이 최종 목표
- 실제 거주민과 공무원, 학자, 시민단체 활동가 등으로 구성된 혁신가 클럽을 운영하고 필요 재원은 헬싱키 시와 고용경제부에서 지원
- 주요성과로는 스마트 미터링, 스마트 폐기물 서비스, 건강·웰빙센터, 미래 학교 등 16개의 프로젝트 포트폴리오 설계 및 운영을 통한 도시문제 해결

27) 성지나, 이유나, 2018, ‘스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제’, 과학기술정책연구원

라. 싱가포르

- 싱가포르는 도시국가라는 한계점을 고려, 국가 전체를 다양한 리빙랩이자 테스트베드로 활용하고 교통, 주거 및 환경, 보건, 비즈니스 생산, 정부 서비스 등 실생활과 밀접한 분야를 우선 적용하는 전략을 활용
- 가상 공간에서 다양한 실험들을 시뮬레이션을 통해 테스트한 후 실제 현장에 투입할 수 있게 하는 디지털 트윈(Twin) 환경을 체계적으로 구현
- 스마트 네이션 전략을 통해 오픈 데이터 플랫폼을 기업과 시민들에게 제공하여 시민들이 스스로 필요한 서비스나 가지고 있는 아이디어를 제공하고 이를 통해 비즈니스 모델을 수립할 수 있도록 함28)



[그림 2-26] 싱가포르 스마트 네이션 프로젝트

- 드론, 인공위성, 센서를 동원해 얻은 정보에 정보가 축적해둔 도시의 데이터를 입혀 '가상 싱가포르' 프로젝트를 완성함
- 가상 세계를 통해 공무원들은 교통 체증, 인파 흐름 등 각종 변화를 시뮬레이션해보고 맞춤 행정을 펼칠 계획

28) 한국정보화진흥원, 2018, 싱가포르 '스마트 네이션' 추진 경과와 시사점', 행정안전부, 9쪽



[그림 2-27] '가상 싱가포르' 제작 과정

▪ 또한 싱가포르는 시민참여형 버스 서비스 Beeline 사례를 구축함

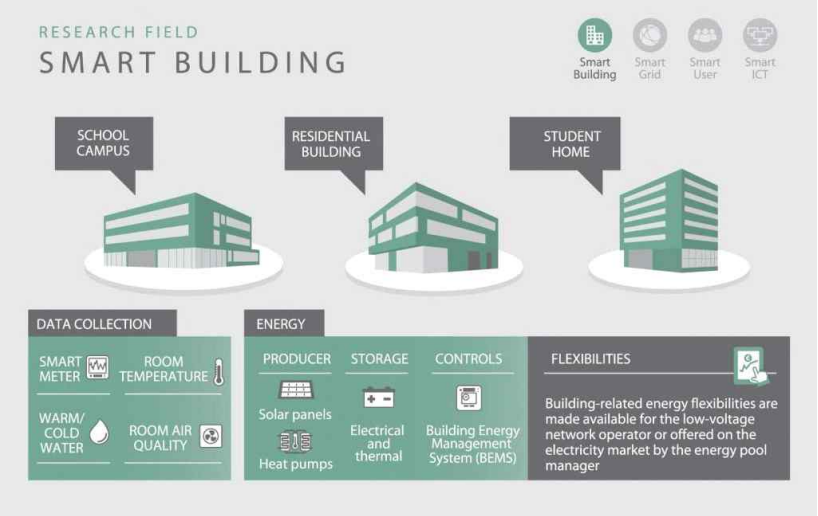
- 싱가포르 Beeline은 시민참여형 버스 서비스로서 교통정보와 지역사회 수요를 분석하여 개인 버스운영자가 합리적인 가격으로 편리한 교통수단을 제공하는 서비스임
- 2017년부터 11개의 Beeline 버스노선 파트너가 운영 서비스 개시 후 약 30,000개 이상의 경로를 제안하고 사업을 운영하고 있음



[그림 2-28] 싱가포르 시민참여형 버스 서비스

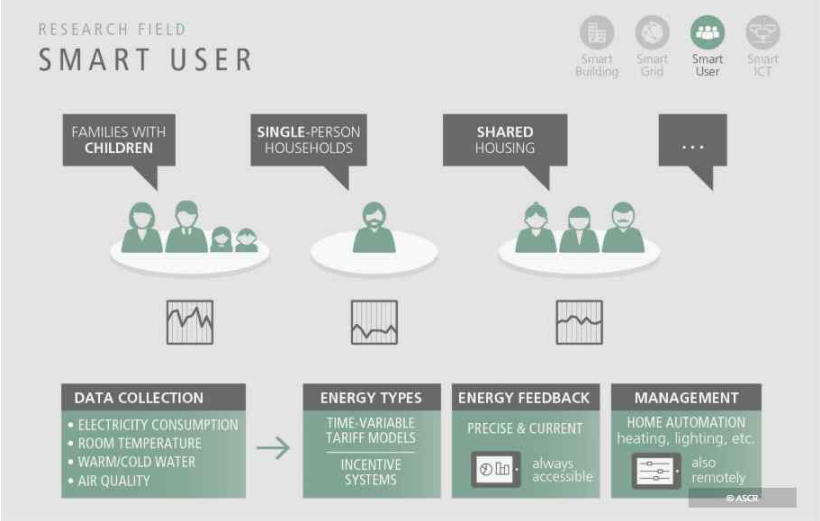
마. 오스트리아, 아스페른 지구

- 아스페른 지구 스마트시티의 개념은 에너지, 연령, 기후변화 등 다양한 요소들을 데이터로 구축해 반영한 도시로 이를 바탕으로 주거지역도 저소득 계층부터 고소득 계층까지 모두 함께 사는 곳으로 계획하는 것임
- 아스페른 지구의 주거단지의 경우 에너지 효율을 극대화하기 위해 건물 안으로 자연광을 최대한 유입하여 조명 사용을 최소화하면서도 직사광선을 차단해 여름철 내부 온도상승을 막고 전기가 필요한 소비 부문은 스마트 홈 시스템과 연동해 실시간으로 관리



[그림 2-29] 아스페른 지구 스마트 빌딩

- 아스페른 지구에서는 사람들의 에너지 사용 패턴이나 주거 선호도 등을 세부적으로 분석하는 기술을 통해 자생이 가능한 빌딩을 구축



[그림 2-30] 아스페른 지구 스마트 유저

- 2040년까지 아스페론 지구의 모든 에너지를 재생에너지로 바꾸는 것을 목표로 하여, 개인용 차량을 줄이고 대중교통을 늘리며, 쓰레기를 태워서 폐열에너지를 난방에너지로, 지열에너지를 냉방에너지로 사용 중

바. 말레이시아

- 말레이시아는 알리바바 클라우드 컴퓨팅 인프라를 바탕으로 빅데이터와 인공지능을 활용하여 운영되는 시티브레인(Malaysia City Brain) 이라는 AI기반 플랫폼을 개발하여 말레이시아의 스마트 시티에 적용하면서 도시행정 시스템의 디지털화를 촉진
- 본 플랫폼을 통해 도시에서 제공하는 실시간 데이터 분석이 가능하며, 이는 응급출동, 구급차 요청, 교통통제, 교통신호 제어를 포함해 여타 도시 관리시스템과 연결되어 응급차량 출동을 위한 가장 빠른 노선 확인, 신속한 사고 발견 및 처리를 가능케 하여 도시 내 교통 흐름을 최적화할 수 있음
- 말레이시아의 사이버자야는 단순히 IT 인프라 구축을 넘어 기업들이 도시환경 구축에 필요한 새로운 아이디어의 테스트베드로 활용

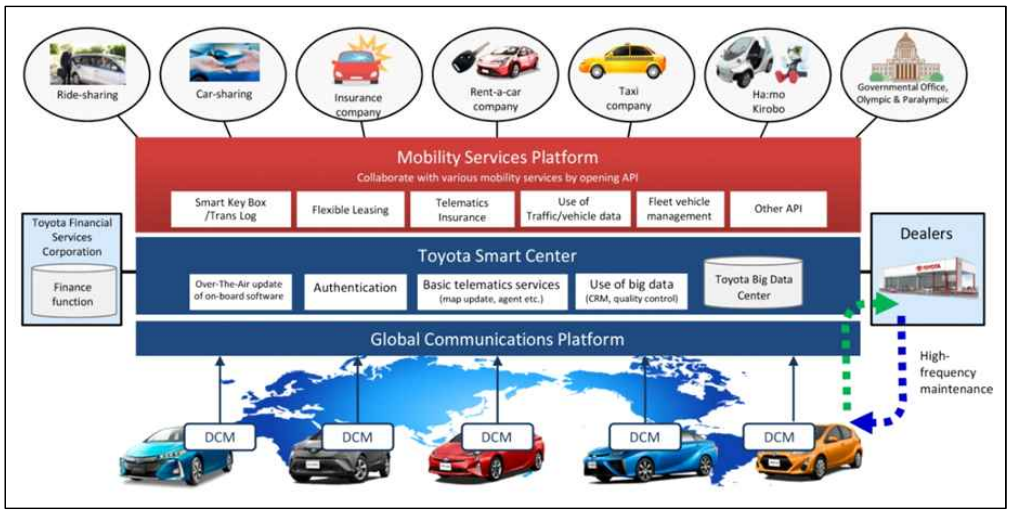
사. 캐나다, 밴쿠버

- 밴쿠버는 특정 계획을 수립하기 위해서 시민들이 온라인, 이벤트 등을 통해서 의견을 제시하게 했으며 계획 수립에 공무원, 기관, 시민이 공헌하도록 하여 시민의 협력을 적극 활용
- 2050년까지 2007년 대비 온실가스를 80% 감축하기 위해 재생에너지 난방을 할 수 있는 NEU(Neighbourhood Energy Utility) 시설과 태양열을 이용한 쓰레기 압축기 등을 설치함
- 시민들과 소통을 강조한 밴쿠버는 도시에서 발생하는 문제나 정보를 공유하기 위한 도시 서비스 플랫폼 앱을 제공하여 민원을 처리

아. 일본

(1) 도요타

- 일본 도요타는 이팔레트를 기반으로 한 모빌리티 서비스 플랫폼을 구축함
- 이팔레트는 커넥티드, 자율주행 기술을 활용하여 다양한 산업분야에서 필요한 모빌리티 서비스를 제공하는 다목적 모듈식 전기차임



[그림 2-31] 도요타 모빌리티 서비스 플랫폼(MSPF)의 개요

- 모빌리티 서비스 플랫폼은 도요타 빅 데이터 센터에 모인 차량 속도, 위치 등 다양한 운행정보를 축적하고, 이를 API(application programming interface)형태로 공개해서 서비스 혁신을 유발하는 역할을 함

(2) 스마트 의료정보 모니터링 및 클라우드 서비스 사례[29)]

- 2050년 일본의 고령화율(65세 이상 인구비중)은 36.3로 상승할 것으로 전망하고 있으며, 이로 인해 일본의 의료보험료가 2013년 40조 엔에서 2025년 53조 엔으로 매년 1조엔 정도씩 증가할 것으로 예상함
- 일본도 미국과 유사하게 스마트 헬스케어 서비스를 제공하기 위하여 헬스케어 데이터 구축 및 통합 정책을 2016년부터 추진하였음
- 또한 ICT 융합 의료·헬스케어 서비스를 위한 환자의 건강상태 상시 모니터링, 모바일 어플리케이션 서비스, 클라우드 서비스를 활용한 환자데이터 접근 등을 추진하고 있음

[표 2-10] 일본의 ICT융합 의료 · 헬스케어 사례: 클라우드 서비스

도입 주체	사례명	ICT 활용 특징 및 성과
후지제록스/ 가마이시 패밀리클리닉	환자정보 통합 시스템을 활용한 재택의료 제공	가마이시 패밀리클리닉은 5명의 의사가 교대로 외래진료와 방문진료를 시행 방문 진료 시, 진료카드 서류를 지참해야 함. 야간 · 휴일 또는 긴급상황에서 환자정보 입수가 원활하지 않아 초기대응이 어려운 상황 가마이시 패밀리클리닉은 후지제록스의 진료기록 관리 시스템을 도입한 이후, 진료기록 · 검사데이터 · 간병서비스 · 복약 및 환자정보 등을 방문처(자택)에서도 PC나 태블릿으로 정보를 열람할 수 있음
후지츠	클라우딩 컴퓨팅을 활용하여 의료, 간병지원시스템 확충	고령자 케어관련 사업체(재택의료, 방문간병, 지역NPO 등)를 포괄적으로 지원하기 위한 다양한 클라우드 서비스 개발 '왕진선생' 은 지역포괄케어에 참여하는 다양한 전문가들이 필요한 정보를 클라우드 서버에서 공유하는 서비스를 제공 '왕진선생' 서비스에는 재택의료, 방문간병, 전자 진료카드 주치의 송부, 환자상태별 방문의료진 선정, 스케쥴 관리, 가족과 의료진과의 연락 대행, 환자상황 알림 서비스 등이 포함 'HUMAN Bridge' 는 복수 의료기관의 환자진료정보를 안전하게 연계하여 지역의료 서비스를 확충

(3) 일본 스마트 그리드

- 일본정부는 2009년 요코하마에 900개의 태양광 시스템을 설치하고, 2019년까지 2,000개의 태양광시스템을 추가로 설치하고자 하였음
- "Smart Grid of the Future Urban Development" 요코하마 스마트시티 프로젝트의 목적은 대도시에 4,000가구 수준의 저탄소 사회 구축
- 일본 정부는 2009년부터 착수된 4개의 목적별(대도시, 산업도시,

29) KOTRA, 2016, '4차 산업혁명 시대, 일본의 의료·헬스 케어 산업', Global Strategy Report 16-012

지방소도시, R&D 중점) 차별화된 대규모 스마트 그리드 실증 프로젝트를 통해 괄목할만한 성과를 확인함

- 일본 신에너지산업기술개발종합기구(NEDO)가 2014년 10월 국제에너지기구(IEA)에서 발표한 내용에 따르면 4개 지역(요코하마, 도요타, 케이하나, 키타큐수)에서 10.1%~22.4%의 피크부하 절감을 달성하였음

[표 2-11] 일본 4개 도시 스마트 그리드 성과

Region	Number of Parking Households by groups	Peak saving Results
Yokohama	Control: 400 CPP: 800	15.2% in summer 2013
Toyota	Control: 80 CPP: 80	15% in winter 2012 11% in summer 2013 10% in winter 2013
Keihanna	Control: 300 CPP: 381	22.4% in summer 2012 21.3% in winter 2012 14.7% in summer 2013 20.1% in winter 2013
Kitayushu	Control: 68 CPP: 120	13.1% in summer 2012 12.0% in winter 2012 10.1% in summer 2013

자. 미국

(1) 콜롬버스시

- 미국 콜롬버스시는 지난 2016년에 'Smart City Challenge' 대상 도시로 선정
- 주요서비스: 콜롬버스 연결 수송 네트워크(CCTN), 통합된 데이터 교환서비스, 이용자 서비스 개선, 전기차량 인프라 서비스
- 콜롬버스 연결 수송 네트워크(CCTN) 부문

- 200개의 DSRC(Dedicated Short Range Communication) 노변기지국
- 200개의 Wi-Fi 스마트 신호등
- 12개의 버스정류장 보행자 경고시스템
- 100개의 교통신호제어기

– 10개의 멀티미디어 키오스크(KIOSK)

– 10개의 주차검지시스템

– 10개의 RFID(Radio Frequency Identification) 리더기 등의 인프라

– 3,000대의 커넥티드 카(Connected Car)

– 350대의 충돌감지 및 안전장치버스

– 5만 개의 전면창 스티커 등

▪ 데이터 통합공유(Integrated Data Exchange) 부문

– Smart Columbus 수집 데이터 및 교통 데이터를 통합하여 민간 앱 개발자, 공공부문, 민간부문, 개별평가부문 등에 제공

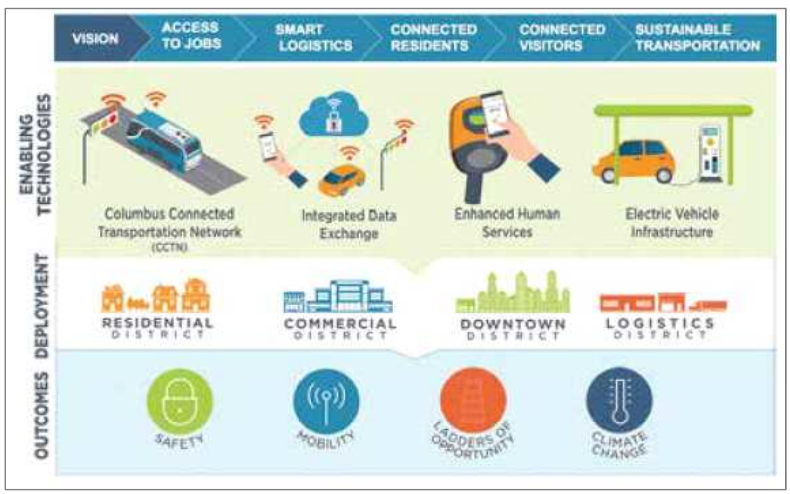
▪ 이용자 서비스 개선(Enhanced Human Services) 부문

– 다중수단통행(여행) 스케쥴 앱, 지불수단통합시스템 구축, 이동서비스 통합

▪ 전기차 인프라 부문

– 300대의 대중교통수단, 30대의 차량공유수단, 448대의 민간차량 등에 전기/저탄소차를 공급하고, 6대의 EAVs(Electronic Autonomous Vehicles), 50대의 EV(Electronic Vehicle) Pedal Assist Bicycles 공급

– 또한 1,600개의 신규 Level 1 충전소와 300개의 신규 Level 2 충전소의 충전인프라를 구축하고, 3,200대의 EVs(Electronic Vehicles)를 소비자가 구입하도록 하는 것을 목표로 삼고 있음.



[그림 2-32] SmarColumbus의 개요

(2) 911 스마트소방서비스

- 미국의 911서비스는 효과적인 화재 감지, 통보 및 소화 시스템의 가능성을 제공함[30)]
- 화재가 감지되면 시스템은 연기가 나는 곳, 특정 미립자의 확인, 영향을 받은 지역의 유해 물질, 온도 및 비디오와 같은 더 많은 정보가 있는 파견센터에 보다 신속한 통지를 할 수 있음
- 향상된 위치 서비스를 추가하면 건물 내에서 작업하는 소방관 및 기타 대응자 뿐만 아니라 911 발신자를 더 빠르고 정확하게 찾을 수 있음
- 소방관은 차세대 911 시스템을 통해 911 발신자로부터 많은 정보를 직접 수신할 수 있음
- 주소, 화재 위치, 환경 조건, 갇힌 사람의 위치 및 비디오가 포함된 컴퓨터 지원 디스패치(CAD) 데이터를 스마트 폰을 통해 소방관에게 전달하고 구조가 필요한 사람을 구조함

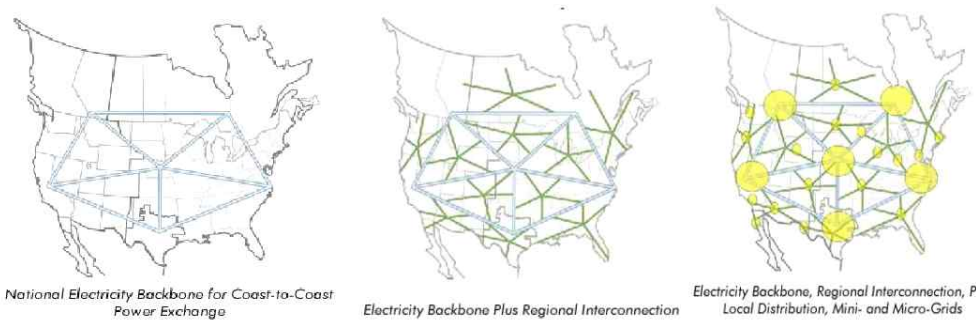
(3) 헬스케어 데이터 구축 및 맞춤 의료서비스 사례[31)]

- 미국의 헬스케어 관련 비용은 전 세계에서 가장 높으며, 2022년 미국의 의약품 관련 지출 규모는 6,000억 달러로 2위인 중국의 1,500억 달러보다 4배가 많을 것으로 예상
- 미국은 인구의 고령화 이슈와 함께 고혈압, 관절염, 당뇨병 등 지속적이고 재발하는 만성질환을 보유하고 있는 인구가 늘고 있으며, 최근 65세 이상 노인 중 만성질환을 보유하고 있는 비중은 44%로서 환자뿐만 아니라 정부의 사회적 비용이 높아지는 문제를 안고 있음
- 이를 극복하기 위한 새로운 치료법, 삶의 질을 높이기 위한 다양한 기술과 맞춤의료 서비스 도입이 필요함을 인식함
- 이를 위해 헬스케어 데이터 구축 및 통합, 가치기반 의료 시스템 도입, 맞춤의료 서비스 제공 등을 추진하고 있음
- 특히 맞춤의료 서비스를 제공하기 위하여 동반진단 개념을 도입하였는데, 동반진단은 특정약물 치료에 대한 환자의 반응성을 예측하기 위한 일종의 분자진단 기법(세포 내에서 일어나는 다양한 분자 수준의 변화를 수치나 영상으로 평가하는 진단기법)으로 진단기능과 함께 치료용 목적을 동시에 얻고자 하는 것임

30) Firehouse, [Online]], https://www.firehouse.com
31) 한국투자증권, 2018, 미국 헬스케어 산업

(4) 미국 스마트 그리드

- 미국은 전력 인프라의 노후화와 송전 효율성 저하로 인해 국가적으로 막대한 경제적 손실을 입어왔음
- 2003년 'Grid 2030' 발표, 2007년 법령 정비, 2008년 실증사업 추진 등 스마트 그리드 사업을 가장 먼저 추진함
- 스마트 그리드를 위해서는 스마트미터가 필요하며, 스마트미터는 원격검침, 전력 공급자-수용자 간 양방향 통신, 시간대별 계량이 가능한 전자식 전력량계인 AMI(Advanced Metering Instrument)를 의미함
- [그림 2-33]은 'Grid 2030'의 세 가지 주요 구성요소로 나타냄
  - 강력한 초전도 국가 전력망 구축(National Electricity Backbone)
  - 캐나다의 멕시코 등을 포함하는 지역 간 연계(Regional Interconnection)
  - 배전 망(Local, Mini & Micro-Grids)[32]



[그림 2-33] Grid 2030의 주요 구성요소

- 미국의 대표적인 스마트 그리드 프로그램은 '스마트 그리드 실증프로그램(Smart Grid Demonstration Program, 이하 'SGDP')'으로 2007년 제정된 에너지 독립 및 안보법 (Energy Independence and Security Act)에 의해 시행되고, 2009년 경기부양법(ARRA, American Recovery and Investment Act)에 의해 개정되었음
- 미국 에너지부(DOE, Department of Energy)는 스마트 그리드 프

32) LS 산전, 2015, 미국 전력계통 기술 발전방향 2030, 16~19쪽

로젝트의 성과로서 이 프로젝트에 참여한 첨단기술 산업체, 서비스 기업들의 임금수준이 평균보다 높았으며, 일자리창출을 통해 경제 성장에 기여하였다고 밝힘

- 2017년 말까지 미국에 설치된 스마트미터는 7,600만 대이며, 2020년에는 9,000만 대로 증가할 것으로 전망하고 있음[33)]
- 미국 스마트 그리드의 성과는 다음과 같음
  - 약 47,000개의 전일(full-time) 일자리가 스마트 그리드 투자 재원 및 실증 프로그램에 의해 창출
  - 상기 일자리 중 제조, IT 및 기술 서비스 부문의 약 12,000개 일자리가 직접적으로 스마트 그리드와 관련되어 있으며, 나머지는 기업의 공급사슬 및 보다 광범위한 경제범위에 포함
  - 직접적으로 혜택을 입은 산업부문은 컴퓨터 시스템 설계, 기술 및 과학 서비스와 컨설팅, 전기/무선 장비, 부품 제조 부문
  - 스마트 그리드 투자의 GDP 승수는 다른 부문에 대한 정부투자의 GDP 승수보다 높은 수준으로, 스마트 그리드 재원 1백만 달러(민간 및 정부 재원 포함) 투자 시, GDP는 250~260만 달러 증가

차. 영국

(1) 디지털 헬스케어 테스트베드 사례[34)]

- 영국은 Department of Health 산하에 디지털 헬스케어 추진을 위한 전략 수립, 프로그램 운영 및 감사 전문조직을 운영하고 있음
- 영국의 NHS(National Health Service)[35)]는 디지털 혁신기술을 활용하여 영국 국민들의 공공 보건과 의료서비스가 직면하고 있는 문제를 해결하겠다는 뚜렷한 방향성 하에 Verily(구글 Life Science 자회사), IBM, Philips 등 다수의 글로벌 혁신 기업들과 함께 다양한 디지털 헬스케어 테스트베드 사업을 운영하고 있음

33) KOTRA [Online]], https://news.KOTRA.or.kr/user/globalBbs/KOTRAnews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=174360
34) 장경국, 2018, '디지털 헬스케어를 활용한 공공의료 혁신의 가능성', 딜로이트 컨설팅, 5~8쪽
35) 생명공학정책연구센터, 2016, NHS의 혁신적 의료기술 시험 프로젝트

[표 2-12] 영국의 디지털 헬스케어 프로젝트

<table>
<tr><th colspan="4">NHS Digital Health Initiatives</th></tr>
<tr><td rowspan="2">만성질환 예측</td><td>“Data 분석을 통해 발병 사전 예측 & 조기관리”</td><td rowspan="3">City Care Innovation</td><td>“SNS 및 온라인 디사비스를 통한 Self-건강관리”</td></tr>
<tr><td>• 참여 기업: 구글 베릴리, 머크
• 만성질환 Data 및 환경, 사회, 경제적 데이터를 분석해 만성질환 위험 가능성이 높은 사람들 예측
• 의사가 원격의료로 이들의 증상과 징후 관찰 후 생활습관 조언/치료제 처방</td><td>• 참여 기업: 오리온 헬스 포함 12개 업체
• 치매 환자 대상 P2P 소셜 네트워크 앱 운영
• 낙상 방지기기 및 운동 측정기 등 온라인 도구를 통해 환자들의 Self-건강관리 및 독립적 생활 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">만성질환 환자 모니터링</td><td>“가전제품 센서 활용 환자 모니터링 & 적시 치료”</td><td rowspan="2">Self-Care</td><td>“교육 및 원격의료를 통한 Self-건강관리 지원”</td></tr>
<tr><td>• 참여 기업: GE, IBM 포함 15개 업체
• 각종 만성질환자와 장애인, 치매 환자 대상 가전제품 센서로 움직임과 식사 등 생활 패턴을 모니터링
• 원격진료를 통해 적시 치료를 제공하여 이들의 독립적 생활 지원</td><td>• 참여 기업: 필립스
• 노인 및 만성질환자 대상 교육과 원격 의료를 통해 입원 대신 가정에서의 Self-건강관리 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">당뇨 디지털 관리</td><td>“웨어러블 기반 모바일 Self-건강관리 지원”</td><td rowspan="2">정신건강 관리 및 응급 Care</td><td>“온라인을 통한 사전 관리 및 위기 발생 시 응급 Care”</td></tr>
<tr><td>• 참여 기업: 휴렛팩커드
• 당뇨병 환자 대상 웨어러블 센서 및 소프트웨어와 연결기기를 통한 모바일 건강관리 프로그램 제공
• 환자는 적시에 Self 건강관리 가능</td><td>• 참여 기업: 액센추어
• 정신건강이 우려되는 시민 대상 온라인으로 위험평가 서비스 제공</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td rowspan="2">기술연계 건강관리</td><td>“환자/보호자의 IT 디바이스를 활용한 Self-건강관리”</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>• 환자 및 보호자에게 센서 · 웨어러블 · 모니터 등 IT 기기를 제공하여 홈 헬스케어 지원
• 보건 및 사회복지사에게도 대상 서비스 제공 지원</td></tr>
</table>

(2) 런던

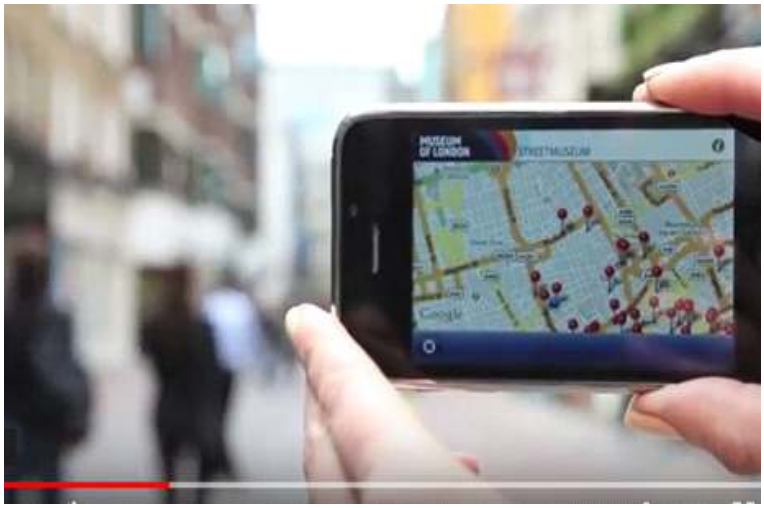
- 리뉴솔루션사가 제조한 스마트 쓰레기통은 양면에 LCD 모니터가 달렸으며 실시간 뉴스와 주식, 날씨, 여행정보 등을 제공한다. 뿐만 아니라 와이파이 송출기를 장착해 근처에 오면 무선 인터넷을 사용할 수 있음
- 폭탄 테러를 대비한 방폭 기능도 갖췄으며, 다양한 정보가 제공되는

만큼 광고 수익도 발생하는데, 리뉴솔루션은 광고 수익 중 1%를 세계야생동물 보호협회에 기부하고 있음



[그림 2-34] 영국 스마트 쓰레기통

- 또한 영국 런던박물관에서 2010년 첨단 ICT기술을 접목하여 개발한 '스트리트 뮤지엄(Street Museum)' 애플리케이션은 관광객이 런던의 역사적인 현장을 증강현실로 생생하게 체험할 수 있음
- 애플리케이션을 실행하면 위치기반기능(GPS)을 통해 스마트폰 사용자의 현 위치가 화면에 화살표로 나타나며, 역사체험을 할 수 있는 런던의 주요 장소들이 나타난다. 사용자가 표시된 곳에 있을 경우, 3D뷰 기능을 실행하면 스마트폰 카메라가 인식한 현재 거리 위에 런던 박물관이 보유하고 있는 런던의 옛 이미지들이 3D 영상으로 겹쳐서 나타나고, 이를 통해 현재 위치와 관련된 과거 사진들과 역사적 정보들을 추가적으로 확인할 수 있음
- 단순히 과거 사진을 확인하는데 그치지 않고 현재의 모습과 과거의 모습을 비교할 수 있어 스마트폰의 장점인 이동성과 위치기반 기능을 통해 사용자는 생생한 현장 체험이 가능



[그림 2-35] 스트리트 뮤지엄 앱 서비스 장면

카. 호주, 디지털 헬스기관의 'My Health Record' 사례

- 호주는 정부 주도로 디지털 헬스케어 비전과 목표 하에 국가 디지털 헬스케어 전략의 토대를 형성하는 네 가지 핵심 주제와 정부 차원에서 2022년까지 달성해야 할 전략적 우선순위를 설정하였음
- 또한 정책 및 서비스 설계시 다음 5가지 사항들을 중점 고려하였음[36)]

– 디지털 헬스케어 시스템의 효과성 및 효율성 제고

– 국민 중심(수요자 중심)의 설계

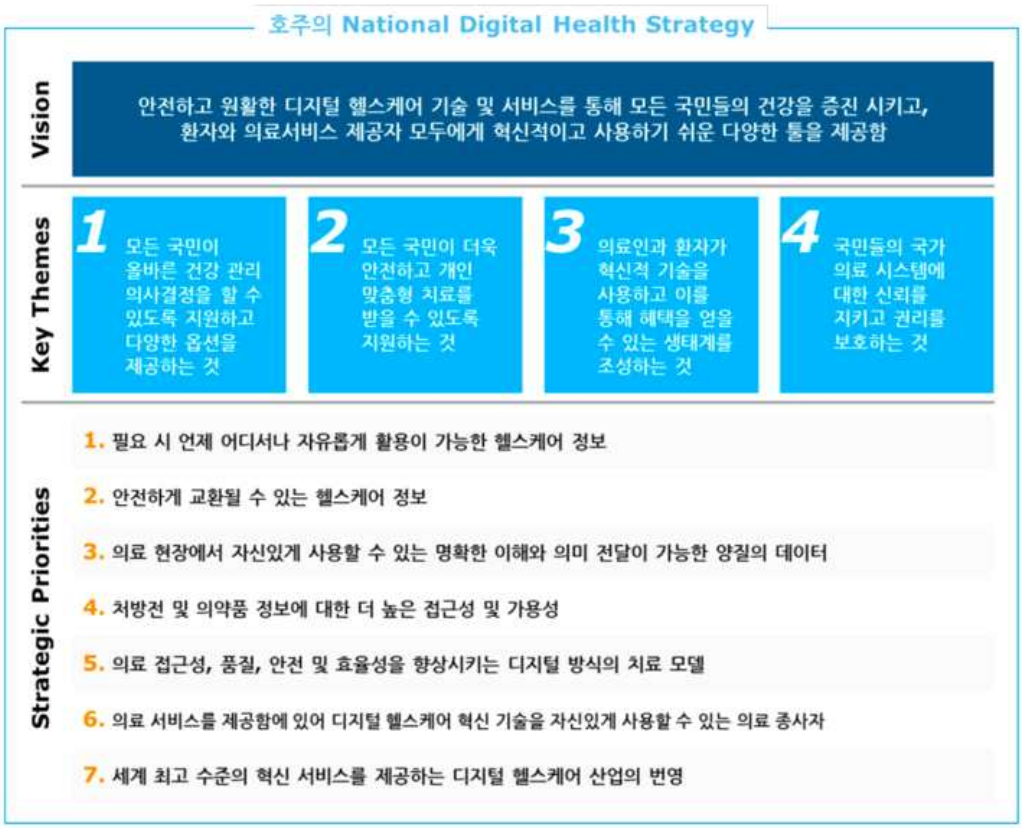
– 질병중심(만성질환관리 및 전염병관리)

– Outcome 중심의 모델 설계 (정밀 의료, 신의료 등)

– 공통된 사회적 함의 도출

- 호주 모든 국민의 전 생애주기를 관리하기 위하여 'My Health Record' 라는 국가의료정보통합 플랫폼을 구축하였음

36) 장경국, 2018, '디지털 헬스케어를 활용한 공공의료 혁신의 가능성', 딜로이트 컨설팅, 6~9쪽



출처: 'Australia's National Digital Health Strategy' (ADHA, 2017.8.2)

[그림 2-36] 호주의 국가 디지털 헬스 전략

타. 프랑스 파리, '루브르 3D 입체영상 서비스'

- 프랑스 루브르-DNP 박물관랩(Louvre-DNP Mu-seum Lab)은 증강현실(AR), 3D 기술 등을 활용하여 예술작품을 보다 생생한 3D 영상 시뮬레이션으로 보여줌
- 일본의 인쇄회사인 DNP(Dai Nippon Printing)사는 박물관의 주요 예술작품을 초고화질 4K로 디지털화하여 이미지 아카이브를 구축, 루브르 박물관과 공동 작업으로 운영
- 관람객이 전용단말기에 작품을 비추면 증강현실 기술 기반의 큐레이터가 나타나 전시를 안내하고 전시물 중 평소에 볼 수 없던 조각의 뒷부분까지도 3D 입체영상으로 보여줌

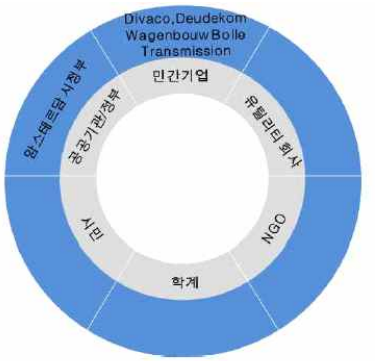


[그림 2-37] 전시물 검색 장면

파. 네덜란드 암스테르담

- 암스테르담 스마트시티는 다양한 이해관계자가 도시문제 해결을 위해 각종 아이디어를 내고 실행하기 위해서 온·오프라인 플랫폼을 통해 민간 주도의 리빙랩 운영함
  - 온라인 플랫폼: 암스테르담 스마트시티 웹페이지에서 민간 주도로 다양한 프로젝트 운영
  - 오프라인 플랫폼: '암스테르담 스마트시티 체험랩'이라는 전시공간에서 시민들이 스마트시티 프로젝트를 직접 체험하고 아이디어를 교류할 수 있도록 함
- 암스테르담 리빙랩의 주요 프로젝트: 카고호퍼 프로젝트 사례
  - 에너지환경 문제를 해결하기 위해 도시사업장에서 친환경적이고 효율적인 방식으로 화물 운반을 통해 도로혼잡 완화 및 시민 삶의 질 향상을 목표로 함
  - 대형 트레일러 트럭인 '카고호퍼'는 전기를 사용하는 친환경 화물차량으로 시당국은 교통이 혼잡한 시간대에 카고호퍼가 환경 존 내부에서 화물을 배달할 수 있도록 허용
  - 화물들은 암스테르담 환경존의 밖에 있는 창고에 보관되고, 이후 체계적인 분류 과정을 통해 같은 날 정시에 비슷한 위치에 있는 사업장에 배달되는 시스템

– 암스테르담 시내에서 2016년 기준 4대가 운영되고 있으며, 향후 추가 보급 예정



자료: van Winden, W. et al(2016)

<카거호퍼 프로젝트 파트너십 구성>



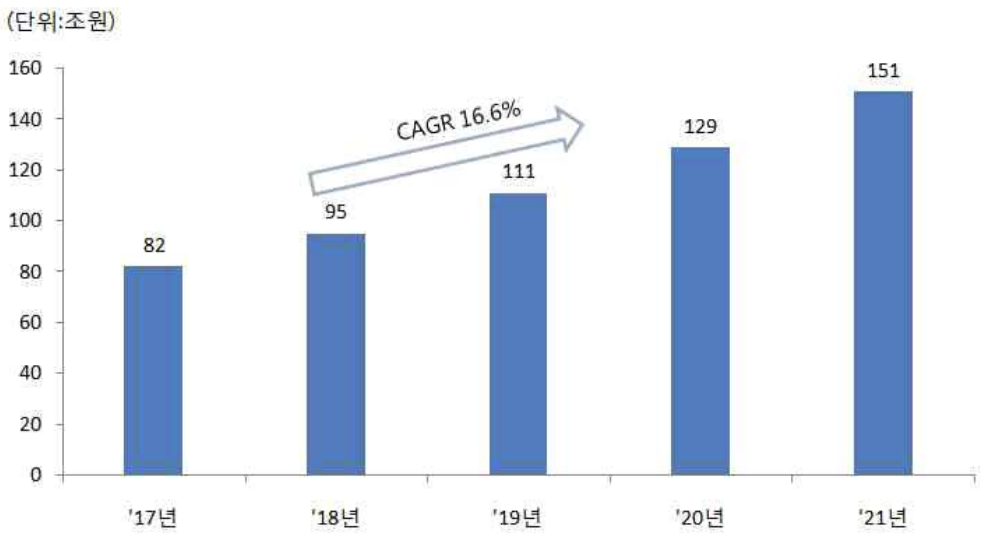
자료: Verkeersnet 기사자료(https://www.verkeersnet.nl). 접속일: 2018.

< '카고호퍼' 전기화물차 프로젝트 사례>

[그림 2-38] 암스테르담 카고호퍼 프로젝트

3. 국내 스마트시티 사례

- 국내 스마트시티 시장은 [그림 2-39]와 같이 `21년까지 151조원 규모로 꾸준한 성장이 예상됨



[그림 2-39] 국내 스마트시티 시장규모 전망(한국과학기술정보연구원, 2016)

▪ 국내 스마트시티 구축 현황은 다음 [표 2-13]과 같음

[표 2-13] 국내 스마트시티 구축 현황

지자체	스마트시티 관련 추진 현황
서울시	- 서울시는 2011년 6월 'Smart Seoul 2015' 계획을 수립 - 스마트 기술, 스마트 행정, 미래형 도시생활 인프라, 스마트 경제, 글로벌 문화 도시 등 추진 - 서울시는 2019년 3월 "시민의 삶을 바꾸는 스마트시티 서울 추진계획"을 수립[37] - 2019년 3월에 서울시의 스마트시티 사업에 2022년까지 총 1조 4725억 원을 투자하여 세계 최고의 스마트시티를 우뚝 세우겠다는 입장 - 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 환경, 스마트 복지, 스마트 경제, 스마트 행정 등 6개의 분야로 추진
부산시	- 부산 글로벌 스마트시티 실증단지 조성사업 추진 - 해운대구를 중심으로 시민안전, 교통, 에너지, 생활 편의 등 4개 분야 16개 서비스 추진 - 3대 특화 전략, 7대 핵심 콘텐츠를 통해 4차 산업혁명 기술육성과 삶의 질 향상을 핵심 가치로 하여 에코델타시티 조성 계획
대구시	- 클라우드 기반의 시민 참여형 스마트도시 조성 추진 - 플랫폼 기술 조기 확보, 클라우드 융합 생태계 조성, 플랫폼과 인프라 및 보안센터 구축, 데이터 클린징 및 거래활성화, 생태계 구축, 물과 에너지, 교통, 의료 등 7대 핵심분야 추진 - 글로벌 스마트시티의 비전이 될 수 있는 완성형 스마트시티 조성을 목표로 2018~2022년간 총 615억원을 투자하여 대구 H.O.T. 스마트시티 사업을 기획
고양시	- IoT융·복합 시범도시 추진사업(2016년 6월부터 2017년 12월까지 진행, 2016년 국비 및 지방비, 민간부담금 등 총 34억 5천여만 원 사업비 투자) - 사물인터넷(IoT) 기반의 융·복합 서비스 발굴 사업
세종시	- 1단계에서 6종 스마트시티 기본서비스(방범CCTV, 교통 돌발상황 관리, 교통정보 연계, 교통정보 안내, 대중교통정보 안내, 시설물 관리) 체계 구축 - 2단계(2015~2019) BRT 우선신호서비스 등 8종 서비스 확충 진행 - 세종형 빅데이터사업 3개년 계획으로 추진 중(2016-2018) - 행복한 시민, 지속가능한 도시, 창조적 기회의 3개 가치를 목표 핵심가치로 설정하여 6가지의 혁신요소를 선정하여 스마트시티 구축전략을 수립함
인천시	- IFEZ 스마트시티 통합플랫폼 운영 중
대전시	- 스마트도시 안정망 구축 사업(시민 안전 5대 서비스 통합) 추진 - KT와 대전광역시 NB-IoT 기반 스마트시티 공동 사업개발 등
울산시	- 울산 스마트시티 구축 마스터 플랜 수립 착수('16.11월) 및 단계별 추진계획 수립 - 2017년 정보화 시행계획을 통한 6개 분야 53개 사업 추진계획 수립
나주시	- 스마트 에너지시티로서 전기차와 신재생에너지의 명품 혁신도시 조성 계획
시흥시	- 총 590억원을 투자하여 환경, 에너지, 생활복지 등의 총 5가지 영역에서 리빙랩형 추진과제를 선정하여 개발하고, 스마트 캠퍼스 건설 등의 다양한 사업시행을 계획함

37) 방은주, 2019, 서울시 '스마트시티 사업에 1조 4725억 투입', ZDNet Korea

가. 국가시범도시

(1) 부산 에코델타시티[38)]

- 부산시는 자연, 사람, 기술이 만나 미래의 생활을 앞당기는 글로벌 혁신성장 도시를 비전으로 '4차 산업혁명 기술 육성, 삶의 질 향상'을 핵심가치로 하여 스마트시티 구축사업을 추진할 계획임
- 스마트시티 기술을 도시 조성단계부터 계획적으로 적용하는 국가시범도시로 부산시 에코델타시티(219만㎡)가 선정됨



[그림 2-40] 부산 스마트 에코델타시티 (K-water, 2018)

- 부산 스마트 에코델타시티 추진 일정

  - 2018년 1월 29일 부산·세종 스마트시티 국가 시범도시로 지정
  - 2018년 7월 16일 국가스마트시티위원회 의결, 기본구상(안) 발표
  - 2018년 12월 부산 스마트 에코델타시티 국가시범도시 마스터 플랜 수립

- 실현 전략으로는 '스마트 Tech 시티', '스마트 Water 시티', '스마트 Digital 시티'의 3대 특화 전략과 '사람 중심의 스마트시티 디자인', '스마트시티 1번가', '리빙랩 허브 & 네트워크' 등으로 구성된 7대 핵심 콘텐츠를 제시하였으며, 실현 과정으로서 프로세스 혁신, 기술 혁신, 민간참여 혁신의 3가지 혁신을 제

38) 관계부처 합동, 2018, 스마트시티 국가 시범도시 기본구상, 7~9쪽

안하였음

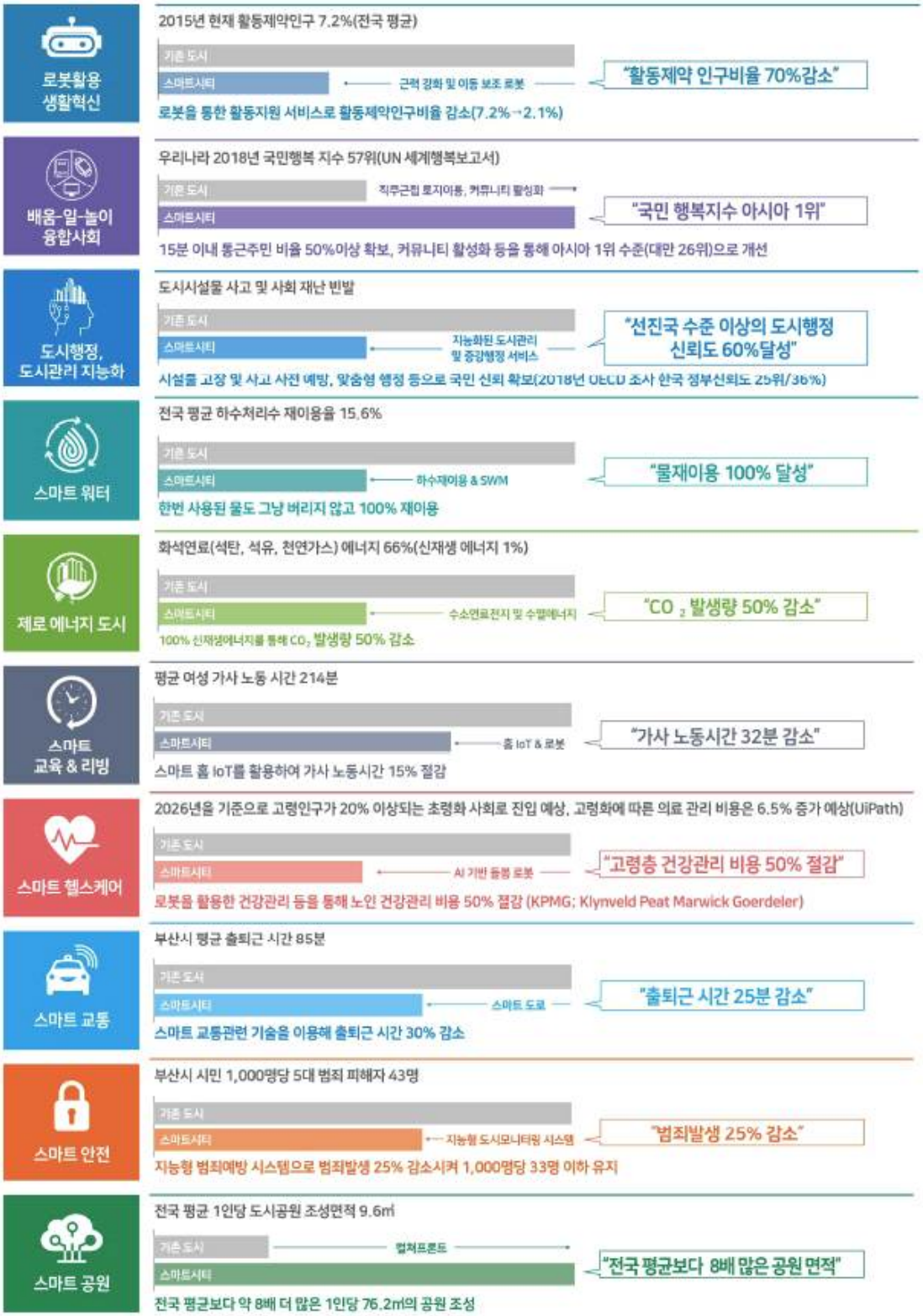
- 시민체감형 혁신기술로서 스마트 물·환경, 스마트 에너지, 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 생활·문화의 총 5가지 분류의 다양한 기술들을 제안하였음[39)]



[그림 2-41] 부산 에코델타시티 핵심가치 및 실현전략

- 부산 에코델타 스마트시티가 성과적으로 변화시킬 시민 삶의 10가지 변화는 [그림 2-42]와 같음

39) 부산 스마트 에코델타시티, [Online]], http://www.smartcity1st.com/html/02_delta_intro.php



[그림 2-42] 부산 에코델타시티가 변화시킬 시민 삶의 10가지 변화

(2) 세종시 5-1 생활권[40]

- 세종시는 ‘시민행복을 높이고 창조적 기회를 제공하는 지속가능한 플랫폼으로서의 도시’의 핵심철학 아래 행복한 시민, 지속가능한 도시, 창조적 기회의 3개 가치를 목표 핵심가치로 설정하였음.

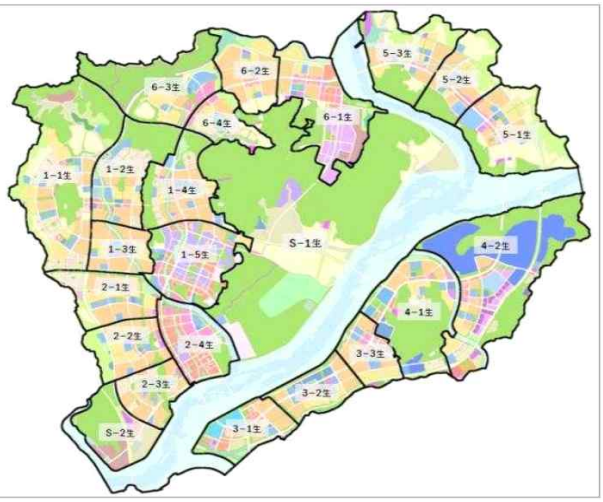


[그림 2-43] 세종 5-1 생활권 입지 규모와 현황

- 모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경, 거버넌스, 문화와 쇼핑, 일자리의 7가지 혁신요소를 선정하고, 이를 도시 디자인 차별화, 혁신 경제 생태계 구축, 데이터 기반 도시운영, 시민과 공동체의 참여 등의 추진방향으로 달성할 전략을 수립함[41]

40) 관계부처 합동, 2018, 스마트시티 국가 시범도시 기본구상, 4~6쪽
41) 정재승, 2018, 세종 스마트시티 기본구상안

1생활권 (1,322만㎡)	①⑤	입주중
	②③④	입주완료
2생활권 (494만㎡)	①②	입주중
	③	입주완료
3생활권 (401만㎡)	①②③	입주중
4생활권 (881만㎡)	①	입주중
	②	공사중
5생활권 (688만㎡)	①	계획수립중 (시범지구)
	②③	계획미수립
6생활권 (804만㎡)	①②	계획미수립
	③	공사예정
	④	공사중
S생활권 (2,575만㎡)	①	공사중
	②	조성완료



[그림 2-44] 세종 5-1 생활권 추진 현황

- 세종시 세종 5-1 생활권별 특성은 6개 지역으로 계획되어 있으며, 지역생활권은 권역별로 2~5개 기초생활권을 연계하여 계획된 도시로 설정함[42)]
- 아울러, 21개의 기초생활권은 독립적이고 특성화된 개발이 가능하도록 인구 2~3만인 규모로 하며, 공간규모는 보행과 자전거 이동이 가능한 범위로 구성됨

- 스마트시티 기술을 도시 조성단계부터 계획적으로 적용하는 국가시범도시로 세종시 5-1 생활권(274만㎡)이 선정되었으며, 사업추진을 통해 기대하는 효과는 다음과 같음

  – 자율주행과 공유기반 스마트 교통으로 출퇴근이 짧은 도시
  – 개인 맞춤형 의료서비스를 제공하고 응급치료가 신속한 헬스케어 도시
  – 창의적이고 비판적인 사고를 에듀테크로 확장하는 교육 중심 도시
  – 에너지 자립, 미세먼지 최저, 스마트 쓰레기 처리시설의 친환경 도시
  – 주민여론이 빠르게 반영되는 스마트 행정 도시
  – 공연팀과 시민을 미리 앱으로 연결해 문화공연이 끊임없이 이루어지는 문화 도시
  – 날마다 시민참여 실험이 일어나는 혁신 도시

42) 국토부, 2019, 세종 스마트시티 국가시범도시 시행계획, 28쪽

나. 국내실증도시

(1) 대구 실증도시

- 대구시는 2030 미래성장계획을 기반 전략으로, ‘산업성장과 시민 행복이 함께하는 글로벌 선도 도시’를 비전으로 실증도시로서 스마트시티 실증도시화를 계획함
- 글로벌 스마트시티의 비전이 될 수 있는 완성형 스마트시티 조성을 목표로 하며, 도시별 구체적 이슈를 스마트시티 도입을 통해 해결하고자 함
- 대구시는 디지털트윈의 초연결로 혁신을 가속화하기 위해 미래형자동차, 로봇/IoT, 첨단의료, 물 산업, 청정에너지 등 5대 미래산업 육성을 위한 초석을 마련하고 있음[43]



[그림 2-45] 대구시 맞춤형 스마트 수성알파시티 플랫폼의 진화

- 혁신 성장동력 실증사업으로, 교통, 안전, 도시행정 세 가지 분야의 Use Case와 데이터허브 센터 구축, 지자체 제안 프로그램(지능형 영상분석 기반 S.T.A.E. 서비스)의 5가지 종류의 실행과제를 선정하고, 2018년부터 약 4년에 걸쳐 2022년까지 달성하는 것을 목표로 함

43) 이민화, 2019, 내 손안의 스마트시티

- 교통 Use Case실증에 106억, 안전 Use Case실증에 83억 등 총 614.6억원이 2018년부터 2022년까지의 사업추진에 사용될 것으로 계획되어 있음
- 사업추진을 통해 기대하는 효과는 다음 [표 2-14]와 같음

[표 2-14] 사업추진을 통한 기대효과

경제적 효과	사회적 효과	기술적효과
저비용 고효율 도시 운영 체계 구현 도시 데이터 기반의 신산업 창출 실증 기술 제품 패키지化를 통한 해외시장 진출	시민 삶의 질 향상 시민중심의 정책 수행 시스템 구축 도시자원의 효과적 관리와 효율적 투자	스마트시티 기술 선순환 체계 구축 도시 데이터 융복합을 통한 선진 기술 확보

(2) 시흥 실증도시

- 시흥시는 11년도부터 약 535억원의 예산을 투자해 시화 MTV(2011~2020, 343억원), 배곧신도시(2015~2017, 150억원), 목감지구(2013~2016, 68억원), 은계지구(2016~2018, 77억원) 등의 지구단위 스마트시티 사업을 추진해옴



[그림 2-46] 경기도 시흥시 연구개발(R&D) 실증도시

- 2019년 5월에 시흥형 스마트시티 사업 추진 계획을 밝혔으며 2022년까지 423억원(국비 263억, 시비 72억원, 민간 88억원)의 연구개발비를 투입하여 환경, 에너지, 생활복지, 데이터, 지자체 제안 등 5개 분야가 중심된 “스마트시티 조성 사업”을 진행 중임[44)]
- 시흥시는 ‘지속가능 스마트 프로슈밍 시티 시흥’이라는 비전하에 ‘지식기반 자족기능 강화’, ‘스마트 소사이어티 구현’, ‘스마트 도시통합 거버넌스 체계 구축’의 3대 목표를 설정하여 도시 자족기능이 강화된 스마트시티 구현을 계획하고 있음
- 혁신 성장동력 실증사업으로, 환경, 에너지, 생활복지, 플랫폼, ‘기타 추가 제안(융합형 통합관제플랫폼 구축)’의 총 5가지 영역에서 리빙랩형 추진과제를 선정하고, 과제별 3~6개의 핵심성과 항목을 두어 총 23가지의 핵심성과 목표를 달성하도록 할 계획임. 또한 계획에 따라 장현지구 개발, 정왕동 도시재생사업, V-City 자동차클러스터 조성, 서울대 시흥 스마트캠퍼스 건설 등의 사업을 시행할 예정임
- 환경 리빙랩에 50.1억원, 에너지 리빙랩에 233.2억 등 총 592.1억원이 2018년부터 2022년까지의 사업추진에 사용될 것으로 계획되어 있음

44) 김창길, 2019, 시흥시, ‘스마트시티’ 사업 추진...423억 투입, 토목신문

▪ 사업추진을 통해 기대하는 효과는 다음과 같음

[표 2-15] 사업추진을 통한 기대효과

환경 리빙랩	에너지 리빙랩	생활복지 리빙랩
대기오염 연관 산업 발전 및 데이터 융합기반 다양한 서비스 모델 발굴 시민 건강 증진에 직접적 기여 및 대기오염 행정 서비스고도화 대학, 연구소 등의 기초연구 활성화 및 미세먼지 서비스 산업 기술기반 조성	에너지 신산업 발전 및 데이터 융합 기반 신규 BM창출 온실가스, 미세먼지 저감으로 범국가적인 환경정책에 기여 산학연 연구협력 활성화 및 4차 산업혁명 선도 기반 조성	지역 공공서비스 비용 절감 및 가치 창출 지역공동체 중심 사회적 약자 친화적 환경 제공 생활복지 스마트시티형 기술확보 및 고도화

다. 기타 도시

▪ 국내 스마트시티는 발전 방향에 따라 세종시, 대전시, 울산시, 고양시 등에서 각 지자체별 스마트시티 관련계획을 통한 사업 및 서비스 개발 및 추진 중

▪ 세종시는 1단계 6종 스마트시티 기본서비스 체계 구축 후 2단계 8종 서비스 확충 진행, 대전시는 스마트도시 안정망 구축으로 5대 서비스 통합 추진, 울산시는 스마트시티 구축 마스터 플랜 수립, 고양시는 IoT 복합 시범 도시 추진사업 등을 중심으로 각 지자체별 스마트시티 사업 추진 중

(1) 시민의 삶을 바꾸는 스마트시티 서울[45]

▪ 서울시는 2011년 6월 ‘Smart Seoul 2015’ 계획을 발표

▪ 스마트 기술을 가장 잘 쓰는 도시, 시민과 소통하는 스마트 행정, 미래형 도시생활 인프라, 창의적인 스마트 경제, 글로벌 문화도시를 5대 전략과제로 추진하고 있음

▪ 세부적인 추진사업은 무선인터넷 인프라 정비, 스마트 정보격차 해소, 정보보안 강화, CCTV 고도화, 교통정보 서비스, 공공정보 전면 개방 등이 있음

▪ 서울시는 2019년 3월 “시민의 삶을 바꾸는 스마트시티 서울 추진계획”을 발표

45) 스마트도시정책관, 2019, 시민의 삶을 바꾸는 스마트시티 서울 추진계획

▪ 4차 산업혁명 시대를 맞아 서울의 도시경쟁력을 획기적으로 높이기 위한 정책으로 첨단 ICT을 활용한 “글로벌 혁신 스마트시티” 전략과 스마트시티 서울 현주소 분석 등을 통해 도출한 시사점과 개선할 점을 바탕으로 향후 정책 추진을 위한 5대 핵심가치 도출

- 기술 중심 -> 시민 삶을 바꾸는 “사람 중심”
- 인프라 확장투자 -> “서비스 중심” 투자
- 공공 주도 사업 추진 -> “협치” 기반 정책 추진
- 일회성 사업 -> “지속가능한” 사업
- 도시관리 정책 지원 -> “혁신성장”과 연계



[그림 2-47] 서울시 2019년 스마트시티 추진 분야별 목표

- 인공지능(AI), 빅데이터, 사물인터넷(IoT) 등 4차 산업 관련 첨단 기술을 동원하여 18개 정책과제와 58개 사업을 시행할 계획 중이고, 6개 영역별로 각각 3개의 정책과제를 수립하였음. 각 영역 세부 사업은 스마트 교통 9개, 스마트 안전 10개, 스마트 환경 11개, 스마트 경제 9개, 스마트 복지 8개, 스마트 행정 11개 등이 있음

(2) 부산 글로벌 스마트시티 실증단지 조성사업[46)]

- 2005년부터 스마트시티 개발사업을 추진해 왔으며, 2015년 '스마트시티 실증단지 조성사업'을 통한 IoT기반 스마트시티 추진
- 부산 글로벌 스마트시티 실증단지 조성사업은 '사물인터넷 기반의 Global ICT HUB 부산'이라는 캐치프레이즈를 가지고, 글로벌 Reference Smart City, 지속가능한 도시, IoT 중심 지식창조 도시를 비전으로 제시하였음
- 해운대구를 중심으로 시민안전, 교통, 에너지, 생활 편의 등 4개 분야 16개 서비스에 대한 스마트시티 실증단지 조성사업 추진([표 2-16] 참조)
- 스마트시티 실증단지 조성사업은 기존의 도시 기반 위에 유무선 네트워크와 IoT 기술을 적용하여 교통·에너지·안전·생활 분야에 앱 기반의 다양한 응용서비스를 제공하였음

(3) 대구 스마트시티 클라우드 플랫폼 구축사업

- 대구시 스마트시티 구축 비전은 '클라우드 기반의 시민 참여형 스마트도시'로 표준 플랫폼 구축을 통한 국내 확산 및 수출 활성화를 지원하고자 함
- 추진내용은 플랫폼 기술을 조기에 확보하고 비즈니스 모델을 개발해, 클라우드 융합 생태계 조성, 플랫폼과 인프라 및 보안센터 구축, 데이터 클린징 및 거래 활성화, 생태계 구축, 물과 에너지, 교통, 의료 등 7대 핵심분야를 기능별로 구축하는 것임
- 추진전략으로는 오픈소스 기반 기능별 클라우드 표준 플랫폼을 개발하고, 기술개발에는 국내 클라우드 서비스 전문기업 참여, 클라우

46) 최양희, 2015, 부산 해운대에서 미래 스마트시티가 현실로, 미래창조과학부

드 보안센터는 클라우드 보안 앵커시설을 구축하여 보안에 대한 기업의 불안감을 해소할 수 있는 기술경쟁력을 갖추도록 지원, 각 수요분야별 양질의 데이터 확보 및 데이터 정제를 위한 플랫폼과 데이터 해석 자동화 도구 개발이 있음

[표 2-16] 부산 글로벌 스마트시티 주요 서비스 개요(미래창조과학부)

분류	서비스명	서비스 개요
교통	스마트 파킹	o 스마트폰 앱으로 인근 주차장의 빈 주차공간 실시간 안내 및 자동 과금(T맵 등 네비게이션 연동)
	스마트 횡단보도	o 초등학교 앞 횡단보도에 스마트 볼라드 및 안전펜스를 통해 차량 정지선 위반 · 무단횡단 시 경보(전광판/음성)
에너지	스마트 가로등	o 에너지 절약형 LED 가로등에 CCTV · WiFi 기능을 추가하여 에너지절감 및 방범 · 편의 강화
	스마트 매장 관리	o 프랜차이즈 매장 환경/에너지 관리 솔루션 제공절감 o 실시간 에너지 누적 데이터 분석을 통한 에너지 사용 가이드 제공
	스마트 빌딩 에너지 절약	o 각종 빌딩 에너지 관련 정보를 모니터링하고 에너지 절감을 위해 필요시 원격으로 제어
안전	해운대 미아방지	o 안심태그에 내장된 GPS, 비콘 등을 활용한 어린이 이탈 알림
	드론 활용 해상안전	o 드론을 이용하여 수면 오염(녹조, 적조 등) 상태를 감시하고 해수욕장 인명사고 발생 시 자동 감지하여 구명정 투척 및 알림
	사회적 약자 안심	o 사회적 약자(치매노인, 장애인, 유아등)의 위치정보 및 건강상태 (활동량, 심박수 등) 파악하여 긴급상황 발생 시 보호자에게 자동 알림
	상황인지형 대피 안내 시스템	o 빌딩에서 화재 발생시, 화재 발생 위치에 따라 각 층 및 공간에서 최적의 대피로 및 행동 요령을 음성으로 즉각 안내
	지하철 지능형 안전플랫폼	o 이미지 · 음성 센서 등을 기반으로 지하철 화재, 가스누출 등 긴급상황 발생 시 자동 감지하여 즉각 대응
	지하철 환기구 관리 서비스	o 지하철 환기구 안전 사고 방지를 위한 원격 출입통제 시스템 및 경관 구조물(접근통제 · 광고 등 정보전달 디스플레이) 설치
생활	비콘 기반 소상공인 마케팅	o 식음료 매장 등 주요 상권의 소상공인 대상으로 근거리 네트워크 기술인 비콘(Beacon) 기반 저비용 고효율 마케팅 제공
	보행자 반응형 표지판	o 디지털화된 방향 표지판으로 여러 목적지를 안내하고, 회전하는 표지판을 통해 다양한 방향으로 걸어오는 보행자들에게 맞춤형 길안내
	IoT 기반 미세안개 분무서비스	o 환경센서 연동을 통한 전통시장의 내부 공기순환 유도 및 온도하강, 습도 유지를 위한 미세안개 분무 서비스
	상황인지형 스마트 홈 서비스	o 댁내 상황인지(외출 방범·방재, 재실 방범·방재, 환경 및 에너지 등)에 따라 스마트TV 및 스마트폰와 연동된 스마트 홈 서비스

(4) 고양 사물인터넷 융복합 시범단지 조성사업

- 2016년 6월부터 2017년 12월까지 진행. 2016년 국비 및 지방비, 민간부담금 등 총 34억 5천여만 원 사업비 투자하여 안전, 환경교통 분야의 3개 실증 서비스 개발 및 시행
- 고양시는 고양지식정보산업진흥원, LG유플러스 등과 컨소시엄을 구성하여 사물인터넷 융복합 서비스 발굴 및 실제 도시에 적용을 통한 효과 검증을 위한 시범단지로 선정됨
- 비전 및 목표는, 시민들과 관련 공무원이 직접 확인하고 조치할 수 있는 실효성 있는 서비스 중심의 융복합 IoT 실증단지 조성, 도심지에서 주거생활과 관련해 민감할 수 있는 생활환경 분야와 관련한 IoT 서비스에 집중해 삶의 질을 개선할 수 있는 다양한 IoT 서비스를 순차적으로 적용임
- 주요 추진내용은 다음 [표 2-17]과 같음

[표 2-17] 사업의 주요 추진내용

서비스	추진내용
우리동네 주차 안내 서비스	불법 주정차 민원이 빈번하게 발생하는 일산 백명원 주변 도로에 불법 주정차 차량을 인근 공영주차장으로 안내할 수 있는 서비스
생활환경 쾌적지수 서비스	고양시 내 200개 버스정류장에 미세먼지, 매연, 소음 등을 측정할 수 있는 환경 센서를 설치해 버스정보시스템이나 웹, 모바일을 통해 실시간 정보를 제공하는 서비스
지능형 지킴이 가로등	일산 호수공원 주변에 이동 중인 사람을 감지해 자동으로 가로등 조도를 조절해 안전하고 쾌적한 도시 환경을 조성하는 서비스

(5) 세종시, 행복청

- 서울의 행정기관들이 세종시로 옮겨짐에 따라, 도시의 행정중심 역할을 하기 위한 도시개발 및 구축 사업을 진행하게 되었음
- 2006년 관련법 개정에 따라 '행정중심복합도시건설청' 이 설립되어 22.5조원을 투자함에 따라 세종시 행정중심 도시개발사업을 진행하게 되었음
- 스마트 그린시티는 지능형 도시모델에서 그린도시모델이 융합된 새로운 도시모델로서 스마트시티의 발전된 모델이라 할 수 있음
- 행복청은 스마트 그린시티 사업진행을 위하여 2013년 5월에 KT와

스마트 그린시티 마스터 플랜 연구용역 계약을 체결하였음

- 행복청은 불안정한 신재생에너지 공급망을 첨단 ICT 인프라 및 IoT 기술을 활용하여 안정화시켜서 2020년까지 전체에너지의 15%를 신재생에너지 공급원으로 대체할 목표를 수립하였음
- 개발계획에 맞추어 2030년까지 3단계(초기, 성숙, 완성)에 따른 전략적 스마트시티 추진
- 최근 친환경 제로에너지 스마트시티 건설을 위한 '행정중심복합도시 스마트시티 추진계획(`17~`30) 수립
- 시민체감형 8종(BRT 우선신호, 도시재난 대응, 차량번호 인식, 주차정보제공 등)을 통한 서비스 확충 및 기반시스템 고도화 진행 중
- 세종시 대중교통인 BRT의 경우 운영체계에서 IT를 접목시켜 도시 전역을 자동제어 및 관리할 수 있는 스마트 트랜스포트 기술을 적용할 계획임
- 초기 1단계를 통해 방범, 교통, 시설물관리 등 6종(방범CCTV, 교통 돌발상황 관리, 교통정보 연계, 대중교통정보 안내, 시설물 관리 등)의 스마트시티 기본서비스 체계 구축
- 중점 4대 분야 목표로 에너지 절감 도시, 대중교통 중심 도시, 안전한 도시환경, 기반시설의 효율적 관리를 선정하여 인구 50만 달성을 목표로 함



[그림 2-48] 세종시 스마트시티 구축 현황

(6) 인천, 송도

- 인천경제자유구역청은 2020년까지 송도 1~4공구 사업을 통해 3개 지역인 송도, 청라, 영종에 스마트시티 구축을 목표로 첨단 IT기술

과 U(유비쿼터스)-대시민서비스(교통, 방범/방재, 시설물관리, 환경, 도시민정보 제공 등)를 통합 구축 후 정식 오픈 예정

- 교통, 방범방재, 환경, 시설물관리, 도시민서비스 제공 등 5개 분야를 위해 간선 급행버스 체계, 주정차 무인단속 카메라, 방범용 CCTV, 원격화재 감시카메라 등의 인프라 설치
- 송도 도시통합운영센터는 송도•영종•청라의 교통, 방범, 방재, 환경, 도시민 정보 제공의 U-서비스를 제공하면서 24시간 운영되고 있으며, 연간 40억원 정도의 운영비로 운영되고 있음(계획 완료시 약 100억원 운영비 투입 예정)
- 주요 사업내용은 종합정보센터 및 공공정보통신망 구축, 시스코 U-City 글로벌 R&D센터 유치, ITS 서비스 제공

(7) 대전 스마트도시 안전망 구축

- 스마트도시 안전망 구축 사업은 시민안전 5대 연계서비스에 대해 대전시 전역에 설치된 CCTV를 활용하여 긴급상황 발생 시 해당 영상을 119상황실, 112상황실, 순찰차, 재난상황실 등에 제공하기 위한 것임

[표 2-18] 시민안전 5대 연계서비스 주요 내용

서비스	주요 내용	구축 시기
119긴급출동 지원	화재 · 구조 · 구급 등 상황 시, 소방상황실에 실시간 영상, 교통정보 등을 제공하여 골든타임 확보토록 지원	2016
112긴급영상 지원	납치 · 강도 · 폭행 등 신고 시 유시티센터의 CCTV 영상을 경찰상황실에 실시간 제공하여 현장 대응 지원	
112긴급출동 지원	현장출동 경찰관에게 유시티센터에서 현장 사진 및 범인 도주경로 정보 등을 제공	
재난안전상황 지원	대형 재난 · 재해 발생 시 CCTV 영상을 재난상황실에 실시간 제공	2017
사회적약자 지원	아동 · 독거여성 등 위급상황 발생 시 이동통신사와 연계하여 CCTV영상을 경찰상황실에 제공 / SKT 우선 적용	

- KT-대전광역시 사물인터넷(IoT) 서비스 기반 조성을 위한 업무협약(MOU)을 체결하여 NB-IoT 기반 스마트 시티 공동사업 개발

- 재래시장 활성화 및 스마트 관광 협력, 환경 및 안전 분야 협력, 협대역(NB: Narrow Band)-IoT기반 스마트시티 협력

(8) 울산 스마트시티 기반 조성

- 울산 스마트시티 구축 마스터 플랜 수립 착수하였으며('16.11월), 용역을 통해 발굴된 울산형 스마트시티 서비스 모델은 2018년부터 사업화할 수 있도록 단계별 추진계획 수립 및 재원확보 방안 마련 계획
- 최신기술을 활용한 시민 행복을 위한 울산형 스마트시티 비전으로 '울산시 제4차 지역정보화 5개년 기본계획' 을 수립하고 본격적으로 추진하고 있으며, 2019년에서 2023년까지 동안의 총 사업비는 786억 원을 투입할 예정임[47)]
- 편리하고 안전한 스마트시티 구축을 위하여 함께 소통하고 공감하는 ICT 시정을 구현하고자 하는 목표로 추진하고 있음[48)]
- 이 계획의 세부과제는 지역서비스 분야 6개, 인프라 확대 분야 6개, 안전구축 분야 4개, 산업지원 분야 4개, 자연친화 분야 5개, 협력강화 분야 6개 등 총 31개 과제로 구성되었음
- 2019년 울산스마트시티 추진을 위한 각 분야의 과제의 내용은 다음 [표 2-19]와 같음

47) 박미영, 2019, 울산시, 정보화 5개년 기본계획 수립해 2023년까지 786억원 투입, 보안뉴스
48) 울산광역시, 2019, 2019년 정보화 시행계획

[표 2-19] 울산 스마트시티 주요 과제 분야별 내용

추진 분야	각 분야의 추진 과제 내용
지역형 서비스 분야	홈페이지 통합 및 공공데이터 고도화 사업, 웨어러블 기기를 활용한 건강관리 고도화, 울산 복지지도 서비스 구축, 수치지형 지하시설물 DB 갱신 및 통합관리, 혼합현실 기반 지하매설물 관리 시스템 구축, 도심 주거환경 DB 구축 등
인프라 확대 분야	대중교통 서비스 고도화, 스마트 도시 인프라 강화 사업, 친화 공간 스마트폴 및 VR 체험 서비스, 빅데이터 기반 문화행사 관리 서비스, 빅데이터 허브시스템 고도화 및 맞춤형 분석, 스마트시티 빅데이터 센터 조성 등
안전구축 분야	범죄 예방 및 안전도시 구현 서비스, 어린이보호구역 CCTV 설치, 긴급차량 우선신호 시스템 구축, 지역특화형 스마트 에너지 시티 조성 등
산업지원 분야	해오름 중소제조업체 공정 빅데이터 분석, 울산산업기술 지능화 플랫폼 및 기업체 DB 구축, 스마트 일자리시스템 구축, 농축산 지식 기반 데이터 관리 시스템 등
자연친화 분야	공공와이파이 설치 및 관광객 이동패턴 분석, 관광지 내 무선통신기 확대 사업 및 DB 구축, 영남알프스 와이파이 및 드론 감지 서비스, 대기 정화 기능 구조물 조성, 이동형 도심 정화 서비스 사업 등
협력강화 분야	블록체인 기반의 지역화폐 도입, 지역형 평가시스템 개발, 해상에너지 거래시스템 개발, 기술 중심 공공조직 강화, 주민 참여 서비스 플랫폼 구축, AI 기반 실시간 정책 현황 정보 분석 등

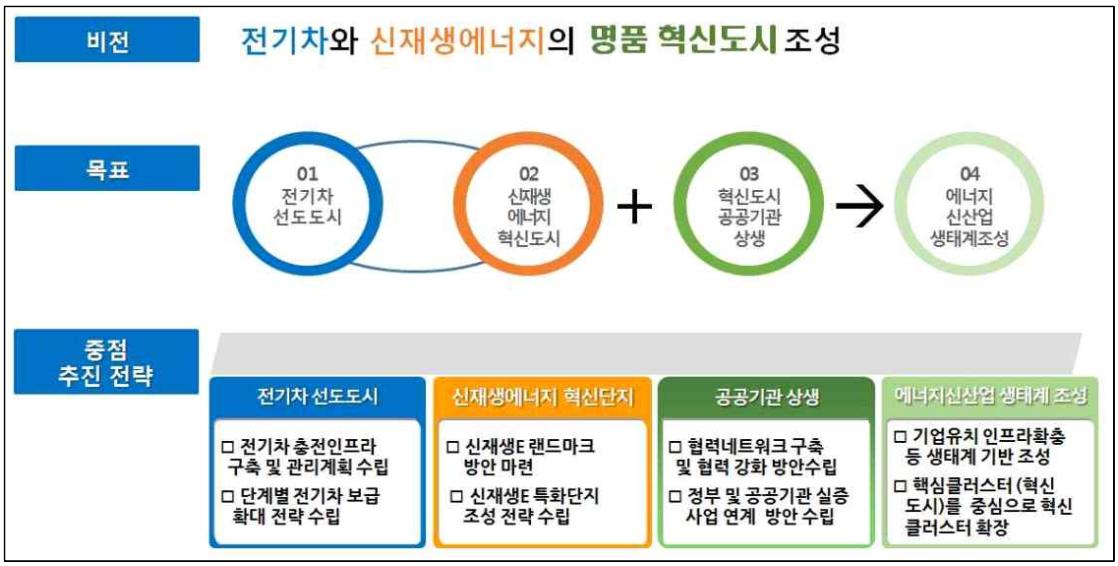
▪ 다음 [그림 2-49]는 울산시 스마트시티의 예로 KTX울산역 우성 스마트시티뷰의 현상임



[그림 2-49] 울산시 KTX울산역 우성스마트시티뷰 현상

(9) 나주 스마트 에너지시티[49)]

- 나주시는 스마트 에너지시티 추진을 위해 전기차와 신재생에너지의 명품 혁신도시 조성계획 용역 보고('16.7월)
- 기관별 역할분담 및 나주시와 한전 스마트 에너지시티 조성을 위한 실행계획 발표('16.9월)
- 실행전략으로는 나주시 및 한전 등 이전 공공기관에 공용차량 중심의 전기자동차 전략적 보급 확산, 혁신도시 순환 전기버스 도입, 전기농기계 보급을 통한 친환경 농업 실현, 전기 하베스팅을 이용한 LED 빛의 거리 조성 등임



[그림 2-50] 나주 스마트 에너지시티 비전 및 전략

(10) 마곡 스마트시티

(가) 마곡지구 U-City 사업 개요

- 마곡 U-City 사업 개요
  - 사업명: 마곡지구 U-City 구축 사업
  - 목 적: 첨단 R&D 융복합 도시공간 조성에 부합되는 정보통신인프라 및 도시기반 서비스 구축
  - 시행기간: 2009. 3 ~ 2019. 6. 30(연기 예정)

49) 김동민 외, 2016, 스마트시티 에너지시티 조성계획, 나주시

– 사업부지: 3,665천m2 (110만평, 강서구 마곡동 일대)

– 시행자: 서울주택도시공사(관리운영: 강서구청)

– 사업내용: U-서비스, 정보통신망, 통합운영센터 구축



[그림 2-51] 마곡지구 전경

▪ 주요 추진일정

– 2010년 9월 마곡 U-City 구축사업 착수

– 2013년 4월 U-City 관리운영 협약 체결(강서구-SH)

▪ 2013년 7월 마곡지구 유비쿼터스도시 건설 사업계획 및 실시계획 승인/고시

– 2013년 12월 도시통합운영센터 건축, 공종별 서비스 구축 개시

– 2015년 1월 강서통합관제센터 개관 및 1차 부분 준공

– 2017년 6월 도시관제 시스템 및 현장시설물 위주 2, 3차 부분 준공

– 2017년 11월 서울시, 마곡지구 태양광 특화단지 계획 발표

– 2018년 4월 마곡지구 스마트시티 전환을 위한 민관공 협력 추진

발표(강서구-SH-LG CNS)

(나) 마곡지구 U-City 사업의 주요 내용

▪ 마곡 U-City 주요 구축 내용

- 스마트 방범
  - ✓ 사각지대 최소화 위해 Full HD 고정형과 회전형 카메라 조합
  - ✓ 학교 및 공원 등에 지능형 CCTV 설치(103개소: 공원, 녹지, 학교, 택시승강장 주변)
  - ✓ 방법 CCTV 103개소: 녹지지역 16개소, 교차로 집중관제 30개 지점
- 스마트 교통
  - ✓ 마곡지구 내 교통정보 수집 및 가공
  - ✓ 서울시 교통정보센터와 바로 연계
  - ✓ 불법 주정차 단속 서비스(마곡지구 21개소)
  - ✓ 교통CCTV 4개소, VMS(Video Management System) 2개소, BIT(버스정보단말기) 6개소, VDS(지점검지) 4개소
- 스마트 재난관리
  - ✓ 국지성 집중 호우 등 이상기후로 인한 각종 재난관련 사고 예방을 위한 우/오수관 수위 모니터링 및 재난상황 판단 및 실시간 전파
  - ✓ 하수암거 및 관거 모니터링(수위계 1개소)
  - ✓ 재난 예·경보 방송장비(센터옥상 1개소)
- 스마트 시설물관리
  - ✓ U-City 시설물의 현장 유지보수 부담 경감 및 현장 유지보수 업무 간소화
  - ✓ 현장시설물 상태 센서 설치
  - ✓ 관제센터 중심의 원격 모니터링 및 제어 구현
  - ✓ 스마트폰 기반의 현장 유지보수 체계

(다) 마곡지구 스마트시티 구축계획

▪ 마곡지구 스마트시티 맵

– 스마트 안전, 에너지, 리빙, 서비스로 구분



[그림 2-52] 마곡 스마트시티 구축 현황 및 계획(서울주택도시공사, 2019)

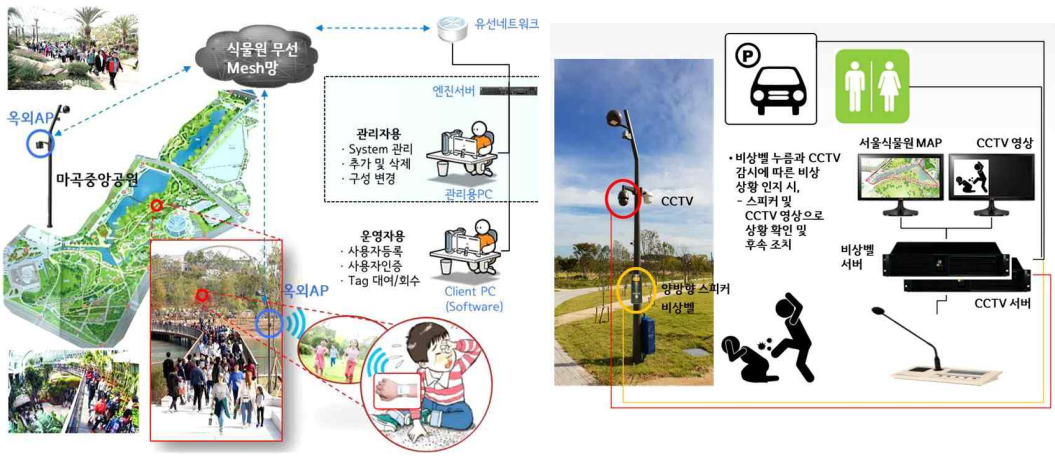
▪ 마곡지구 내 서울식물원 및 마곡광장 일원 스마트시티 서비스 구축 현황

– 시범서비스 현황: 스마트 안전, 에너지, 리빙, 서비스 영역 총 20개 서비스



[그림 2-53] 서울식물원&마곡광장 스마트시티 서비스 현황(SH, 2019)

- 마곡지구 스마트시티 안전분야
  - 스마트 미아방지 서비스: 스마트 태그를 이용한 미아방지 서비스
  - 스마트 비상벨 서비스: 비상벨, 양방향 스피커 등을 통해 범죄예방과 신속 초동대처를 제공하는 시민안전 서비스
  - 스마트 CCTV서비스: 고정-PTZ(Pan-Tilt-Zoom)카메라 연동으로 사람 검출 및 자동추적 지능형 감시시스템 운영



스마트 미아방지 스마트 비상벨

[그림 2-54] 마곡지구 스마트시티 안전분야

▪ 마곡지구 스마트시티 에너지 분야

– 스마트 공원등 서비스: 공원이용자를 감지하여 자동으로 공원등의 빛 밝기 제어

– 태양광 발전: 태양의 빛 에너지를 태양전지를 이용하여 전기를 생산하는 시스템

– 스마트 에너지(지열): 지중열 및 심야전력을 이용한 경제적인 냉난방 시스템 적용

– 물순환 시스템: 웹기반 통신을 이용하여 원격지에서 공원 호수의 수질을 감시 및 제어하는 시스템

– 에너지관리 시스템: 건물 자동제어 시스템을 활용하여 최소 에너지 투입으로 쾌적한 실내 환경을 유지하는 서비스

▪ 서울물연구원 스마트 워터그리드: 수자원 환경관리 사례

– 2017년 11월 23일 서울물연구원에서 개최한 초연결시대 상수도 미래기술 심포지엄에서 국토교통부 스마트 워터그리드연구단은 ‘스마트 워터그리드를 이용한 지능형 도시 물관리’를 발표

– 국내 스마트 워터그리드(SWG) 연구 주제는 수재해에 대비한 물 공급 관리를 도심 단위에서 IoT, 빅데이터, 인공지능, AMI 기술과 연결하여 새로운 패러다임의 수자원 관리 인프라 구축에 관한 것임



[그림 2-55] 스마트 상수도

▪ 마곡지구 스마트시티 리빙 분야

– 스마트 공공 Wi-Fi 서비스

– 스마트 주차 서비스: 차량번호 인식을 이용하여 주차요금 유무인 정산 가능 서비스

– 지하주차장 지능형 조명제어 시스템

– 원격검침 서비스: 원격지에서 에너지 사용량을 자동 검침

– 전기자동차 충전 서비스

– 대기질(미세먼지) 알리미 서비스

▪ 마곡지구 스마트시티 서비스 분야

– 스마트 포그(폴형 안개분수): 음이온 안개분수 설치

– LED 야간경관: 식물원의 랜드마크에 스마트 LED 경관조명을 적용하여 볼거리 제공

– 스마트 팜: 외부기상센서, 온도센서 및 온실환경 제어컨트롤러를 이용한 재배온실 운영 및 관리

– AR/VR 체험 존

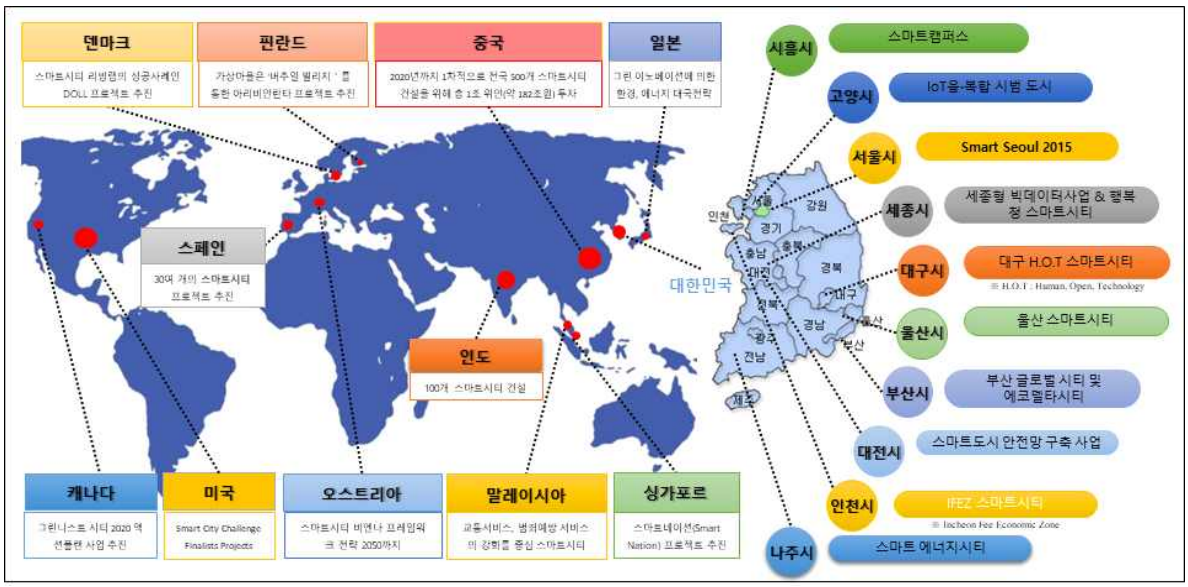
(라) 향후 추진계획

▪ 주소체계 고도화 시범사업

▪ 디지털 트윈 시스템 구축

4. 시사점

- 최근 ICT 기술 기반으로 에너지 효율화 및 도시경쟁력 향상, 지속가능한 도시 개발을 위해 다음 [그림 2-56]과 같이 전세계적으로 스마트시티를 다양한 분야에서 추진하고 있음



[그림 2-56] 글로벌 스마트시티가 다양한 분야의 추진 중

- 누적 시장규모를 살펴보면 중국시장이 가장 크게 형성될 것으로 전망되고, 다음으로 북미 그리고 유럽이 그 뒤를 이을 것으로 전망됨
- 네비건트 러서치에 의하면, 스마트시티에 가장 큰 영향을 미치는 산업분야는 스마트 에너지, 스마트 워터, 스마트 교통, 스마트 빌딩, 스마트 정부 등으로 분석됨
- 해외 스마트시티 사례로, 오스트리아 아스페른 지구는 에너지 효율을 극대화하기 위해 건물 안으로 자연광을 최대한 유입하여 조명 사용을 최소화하면서도 직사광선을 차단해 여름철 내부 온도상승을 막고 전기가 필요한 소비 부문은 스마트 홈 시스템과 연동해 실시간으로 관리
- 국내 스마트시티 사례로, 부산 에코델타시티는 시민체감형 혁신기술로서 스마트 물·환경, 스마트 에너지, 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 생활·문화의 총 5가지 분류의 다양한 기술들을 제안하였음

- 또한, 실현과정으로서 프로세스 혁신, 기술 혁신, 민간참여 혁신의 3가지 혁신을 제안하였음
- 스마트시티에 가장 큰 영향을 미치는 분야인 스마트 에너지, 스마트 워터, 스마트 교통, 스마트 빌딩, 스마트 정부 등을 기반으로 스마트 시티 시장이 발전하고 있다는 것을 알 수 있음
- 아울러, 스마트시티 발전을 선도하는 주요 10개 도시(암스테르담, 바르셀로나, 헬싱키, 런던, 뉴욕, 파리, 샌프란시스코, 싱가포르, 서울, 부산)를 분석한 연구에서는 전 세계의 공통적인 발전방향 8가지를 제시하고 있음[50)]
  - 시민참여와 오픈데이터를 중심으로 도시 개방형 혁신환경 조성
  - 서비스 영역의 다양성과 상호운용성 확보를 통한 시민체감도 향상으로의 서비스 혁신성
  - 신기술 기반의 지능형 서비스 제공을 통한 도시문제 해결로의 도시 지능화
  - 시민들의 행동변화를 통한 도시화 문제 해결로의 지속가능성 확보
  - 리빙랩과 스타트업을 통한 개방형 혁신 생태계 구축 및 확대로의 도시 혁신성
  - 공공-민간-시민 협력과 도시 간 네트워크를 통한 서비스 및 인프라 개발 촉진으로의 도시의 협력
  - 표준화된 플랫폼 및 기기 호환성을 통해 데이터 중심 도시 건설로의 인프라 통합
  - 리더십, 전담조직, 비전 및 전략, 조례의 균형적 발전을 통한 스마트시티 거버넌스
- 스마트시티의 국내외 사례를 분석한 결과, 국내와 국외의 차이점을 발견할 수 있음
  - 국내는 인프라와 기술을 기반으로 정부 또는 지자체에서의 지원을 통한 공공서비스 중심으로 활발히 전개되고 있는 중이며 주로 신도시 개발에 적용하는 특징을 가짐
  - 중동에서도 신도시 개발에 스마트시티를 국가적으로 적용하는 사례가 많은 것으로 조사됨

50) 이정훈, 2018, 8가지 트랜드로 보는 글로벌 스마트시티 동향, TTA Journal, Vol.176

– 반면 유럽이나 미국 등은 기존의 도시에 기업, 정부, 시민이 함께 참여하는 리빙랩 개념을 적용하는 스마트시티가 특징이라고 할 수 있음

– 분야별로 살펴보면, 국내는 에너지, 안전, 교통, 빌딩, 의료 등 스마트시티와 관련한 다양한 영역에서 기술과 시스템 개발에 역점을 두고 있음

– 유럽은 도시의 지속가능성, 환경/생태 개선 등의 목표를 수립하여 재생에너지 생산, 탄소저감 등을 고려하여 에너지, 모빌리티, ICT 분야의 기술개발에 중점을 두고 있음

– 미국은 지속가능한 도시, 지역사회 혁신, 첨단과학 연구 등의 목표를 수립하여 ICT, 데이터, 에너지 등의 분야를 수행하고 있음

▪ 스마트시티는 도시의 발전과 함께 향후 지속적으로 성장할 것으로 전망되며 기술 발전의 혜택을 받는 분야이며 동시에 기술의 발전을 필요로 하는 동력이 될 것임

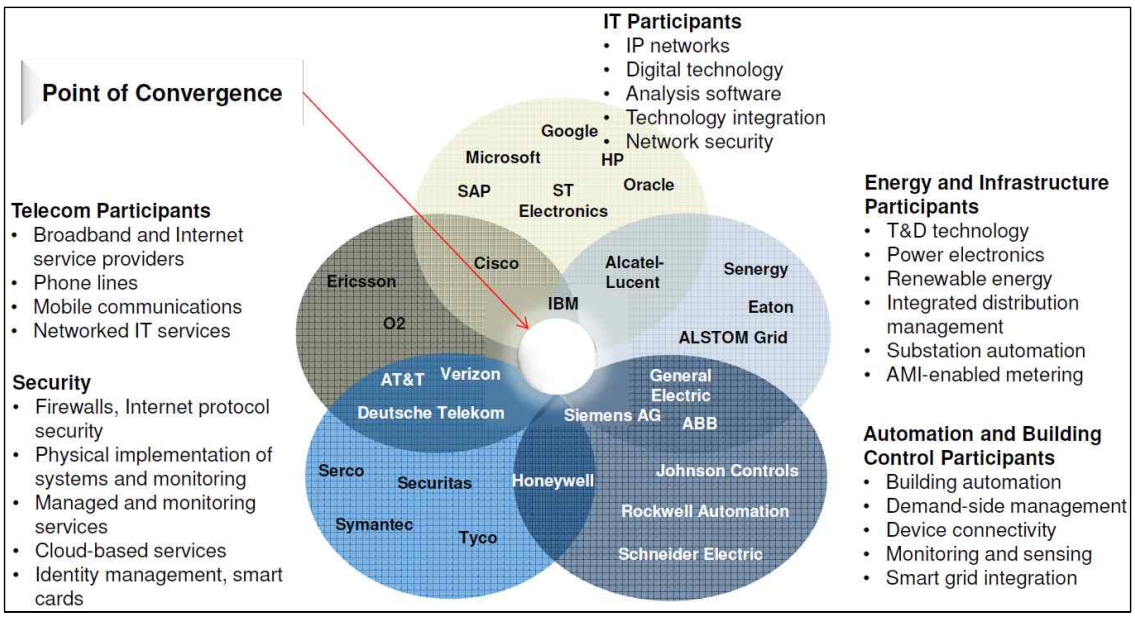
– 최근 ICT 기술 기반으로 에너지 효율화 및 도시경쟁력 향상, 지속가능한 도시 개발을 위해 전 세계적으로 스마트시티를 추진하는 국가가 늘어나고 있으며 다양한 분야로 확대되고 있음

▪ 향후 스마트시티는 도시의 경쟁력 향상과 시민의 삶의 질 개선을 위해 지속가능하고 매력적인 도시로의 발전을 목표로, 시민의 요구사항과 기술의 발전을 종합적으로 고려하고 기존의 질서와 규제를 개선함으로써 발전해 나가야 할 것으로 판단됨

제3절 국내외 스마트시티 기술동향

1. 해외 스마트시티 기술동향

- 스마트시티를 기술적 관점에서 바라보면 다양한 기술 분야가 존재하며, 기술분야 내 여러 기술이 서로 보완하거나 겹쳐져서 다양한 솔루션을 제공하는 생태계라고 정의할 수 있음
- 이에 따라 스마트시티 유망기술을 개발하는 해외기업들은 도시의 기술 요구사항에 대하여 엔드-투-엔드(end-to-end) 솔루션을 제공하고자 접합점을 찾아가는 기술개발을 진행 중임
- 세계적인 시장 조사 및 분석, 컨설팅 전략회사인 Frost & Sullivan은 다음 [그림 2-57]과 같이 스마트시티 기술생태계를 5가지 핵심기술 그룹으로 구분함



[그림 2-57] Technological ecosystem in Smart City, Frost & Sullivan

- 성공적인 스마트시티를 위해서는 데이터, 통신, 헬스케어, 에너지 등 다양한 분야의 기술이 결합하는 System of systems 접근법이 필요함
- 이에 따라 미국의 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)에서는 다음과 같이 스마트시티의 솔루션을 제공할 수 있는 다양한 분야를 결합하는 ICT 기술 5가지를 제시함

① Networking and communications(네트워킹과 통신)

- 네트워킹과 통신은 스마트시티의 인프라, 장치, 인력을 연결하고 데이터를 수집하여 수많은 엔드 포인트 서비스를 제공할 수 있는 결정적인 기술임

▪ 스마트시티 기술 생태계는 공공 및 기반시설의 모니터링, 가정 보안, 디지털미디어 기업의 백본(backbone)에 이르기까지 다양한 요구사항을 지원하는 네트워킹뿐 아니라 통신에 있어서 전체론적 접근방식을 요구함

- 네트워킹과 통신에서 향후 스마트시티 개발에 영향을 미칠 기술은 다음과 같음
  - ✓ Low-power WAN technologies(저전력 WAN 기술)
  - ✓ 3/4G evolution
  - ✓ 5G networking

② Cyber-physical systems and the IoT(사이버물리시스템(이하 CPS)과 IoT)

- 스마트시티의 성장에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 CPS와 IoT는 일반적으로 물리적인 장치의 인터넷 연결 및 가상적 표현으로 정의됨
- 대부분의 전통적인 도시기반시설(교통, 전기, 수도 등)은 독점적인 방식으로 모니터링되고 데이터를 개별적으로 저장해왔지만, IoT는 이러한 상황을 급격하게 변화시키고 있음
- 기존 도시기반시설의 일부는 현재 IP(Internet Protocol), HTTP(Hypertext Transfer Protocol) 등의 개방형 표준 프로토콜을 통해 연결되고 있으며, REST(Representational State Transfer)와 같은 웹 기술을 통해 접근이 가능하게 됨
- IoT는 저비용 기술로써 도로나 하수구와 같은 기반시설의 센싱만을 위한 것이 아닌, 차량, 스마트폰, 터널 등에 설치되어 대기오염도, 소음도 등의 실시간 측정이 가능함

③ Cloud and edge computing(클라우드와 에지 컴퓨팅)

- 스마트시티에서의 클라우드 컴퓨팅(cloud computing)은 도시의 서비스 관리 및 제공하는 방식에 영향을 미치고, 더 많은 플레이어가 스마트시티 시장에 진입할 수 있도록 하는 중대한 영향을 끼침
- 일반적으로 클라우드 컴퓨팅의 정의는 컴퓨팅을 서비스로 제공하는 것으로, 도시에서 발생하는 비용을 절감하고 효율성을 높이는 방법을 제시함
- 법률 및 개인정보 보호 문제로 인하여 도시개발에 클라우드 컴퓨팅의 이점을 전적으로 활용하는 것이 꺼려져왔으나, 많은 사용자가 클라우드를 사용하며 공공/사설 클라우드 기반시설을 실험적으로 사용하고 있음
- 클라우드 컴퓨팅 이외에 최근 등장한 에지 컴퓨팅은 네트워크 가장자리와 내부에서 프로세싱을 배치하고 사용하는 기술로, 클라우드 컴퓨팅의 보강 기술 '안개 컴퓨팅' 으로 알려져 있음
- 에지 컴퓨팅은 지능형 교통 시스템(ITS)과 같은 분산 인프라를 관리하고 모니터링할 수 있는 방법을 제공함

④ Open data(개방형 데이터)

- 개방형 데이터의 채택과 활용이 스마트시티의 주요 추세로 자리잡고 있음
- 개방형 데이터는 도시 전역의 범죄 통계, 도시 서비스 수준, 기반시설 데이터 등 도시에서 발생하는 데이터를 공개하고 자유롭게 접근할 수 있도록 요구하거나 권장하는 공공 정책을 의미함
- 개방형 데이터의 활용에서는 개인정보 보호 등과 같은 데이터 보안을 해결해야 하는 문제점이 있음

⑤ Big data and data analytics(빅데이터와 데이터분석)

- 스마트시티의 모든 분야에서는 본질적으로 엄청난 양의 데이터를 생산함
- 앞에서 제시한 IoT, 개방형 데이터 기술은 상당한 양의 데이터를 실시간으로 수집하고 사용하도록 도시를 변화시키고 있음
- 도시에서 발생하는 수많은 데이터는 출처, 형식, 특성 등의 변동성

을 갖지만, 이러한 빅데이터가 관리 및 분석이 잘된다면 도시의 이해관계자에게 효율성을 제공하고, 시민의 삶의 질을 개선하는 새로운 서비스를 혁신하는데 사용될 수 있음

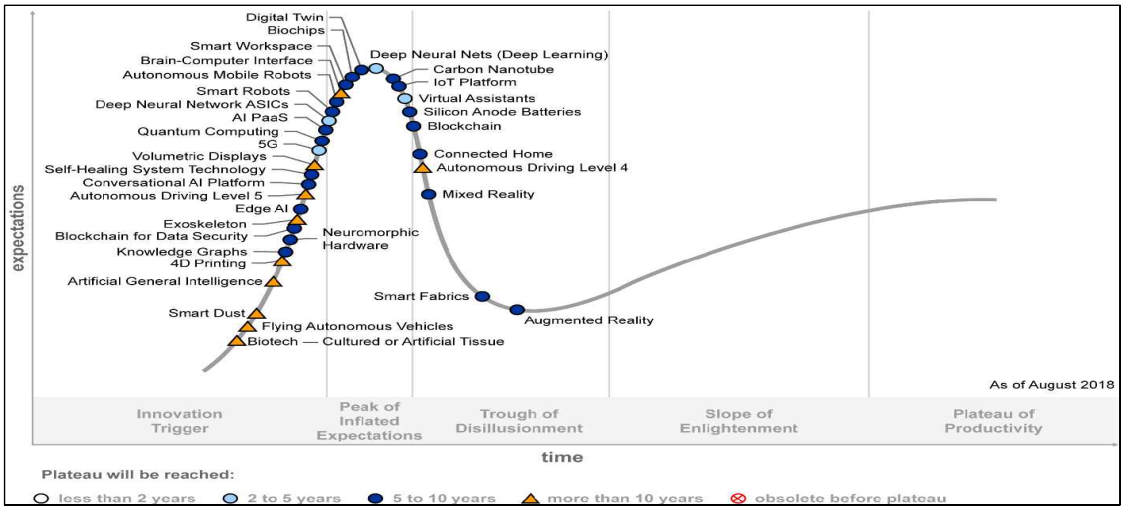
▪ 위와 같은 5가지 주요 추세는 스마트시티에서 시민의 삶을 풍요롭게 하는 방법을 형성하는 결정적 역할을 할 수 있음

▪ IT분야의 리서치 기업으로 세계적인 인지도를 가진 Gartner는 'Hype Cycle 2018' 에서 2,000개 이상의 유망기술에 대하여 전문가의 의견을 수렴한 향후 5~10년간 주목받을 유망기술을 발표함

▪ 2,000개 이상의 유망기술들의 영역을 정의하기 위하여 다음과 같이 5개의 메가 트렌드를 제시함

- Democratized AI(인공지능 대중화): 'AI' 는 가장 파격적이고 혁신적인 기술로서 향후 10년 동안 모든 곳에서 출현할 것으로 전망
- Digitalized ecosystem(디지털화한 생태계): 데이터 인프라가 유기적으로 연결되는 생태계 혁신 강조
- Do-it-yourself biohacking(DIY 바이오 해킹): 생명공학은 이전까지는 전문가 영역으로 인식되었지만, 향후는 첨단기술과 결합하여 누구나 정보를 공유하며 즐길 수 있는 시대로 진입
- Transparently immersive experiences(초몰입 경험): 스마트 거실, 스마트 업무와 같이 인간중심 · 친화적인 기술로 구현되는 디지털 공간이 더욱 확산될 전망
- Ubiquitous Infrastructure(유비쿼터스 인프라): 새로운 비즈니스를 창출할 수 있는 촉매제 역할을 하는 클라우드 컴퓨팅의 등장으로 인프라 환경의 변화가 예상

▪ 유망기술은 다음 [그림 2-58]과 같이 1. 기술 출현(Innovation Trigger), 2. 기대 정점(Peak of Inflated Expectations), 3. 기술 소멸(Trough of Disillusionment), 4. 기술 성숙(Slope of Enlightenment), 5. 안정 단계(Plateau of Productivity)로 구분됨



[그림 2-58] Hype Cycle for Emerging Technologies 2018

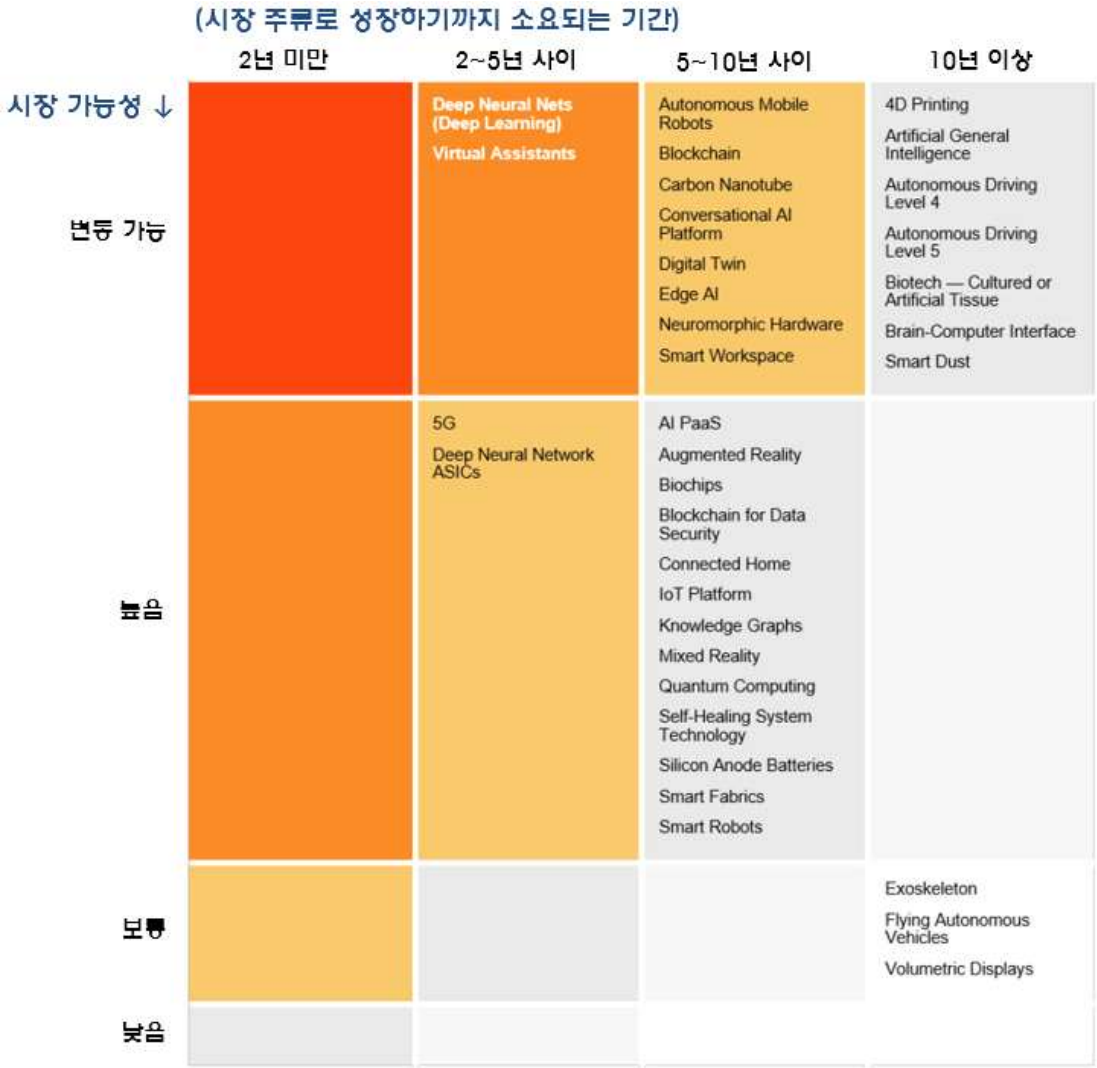
- 초기 신기술이 등장하면서 대중과 미디어의 관심을 받으며 기술출현 단계에 진입하고, 곧 폭발적인 인기에 힘입어 기대정점에 이르게 됨
- 이후 기술에 대해 시장성과 실현가능성 같은 다양한 요인에 대해 검증을 받으며 거품이 빠지는 소멸 단계를 거친 후, 살아남은 기술은 점차 기술성숙을 이뤄내고, 이어 안정적으로 시장에 진입해 안정 단계에 도달함

- Gartner의 5대 메가 트렌드별 신기술은 다음 [표 2-20]과 같음

[표 2-20] 5대 트렌드별 신기술 분류

5대 메가트렌드	인공지능 대중화	디지털화한 생태계	DIY바이오 해킹	초몰입 경험	유비쿼터스 인프라
신기술	AI Paas	블록체인	바이오칩	4D 프린팅	5G
	일반 인공지능		바이오 기술	커넥티드 홈	
	자율주행 레벨4	데이터 보안을 위한 블록체인		엣지 AI	탄소 나노튜브
	자율주행 레벨5		뇌-컴퓨터 인터페이스	자가치유 시스템 기술	
	자율 이동 로봇	디지털 트윈	외골격		심 층 신 경 망 ASIC
	대화형 AI 플랫폼			실리콘 양극 배터리	
	심층신경망	IoT 플랫폼	증강현실	스마트 먼지	데이터 보안을 위한 하드웨어
	날아다니는 자율주행 교통수단		혼합현실	스마트 업무 환경	
	스마트 로봇	지식 그래프	스마트 패브릭	체적 디스플레이	양자컴퓨팅
	가상비서				

- Gartner는 VA, Deep Learning, 5G, Deep Neural Network 등을 2~5년 사이 가능한 기술로 전망하며, 4D 프린팅, 자율주행자동차, 스마트 먼지 등은 10년 이상 연구개발이 필요할 것으로 전망함
- 유망기술의 년도별 발전 가능성은 다음 [그림 2-59]와 같음

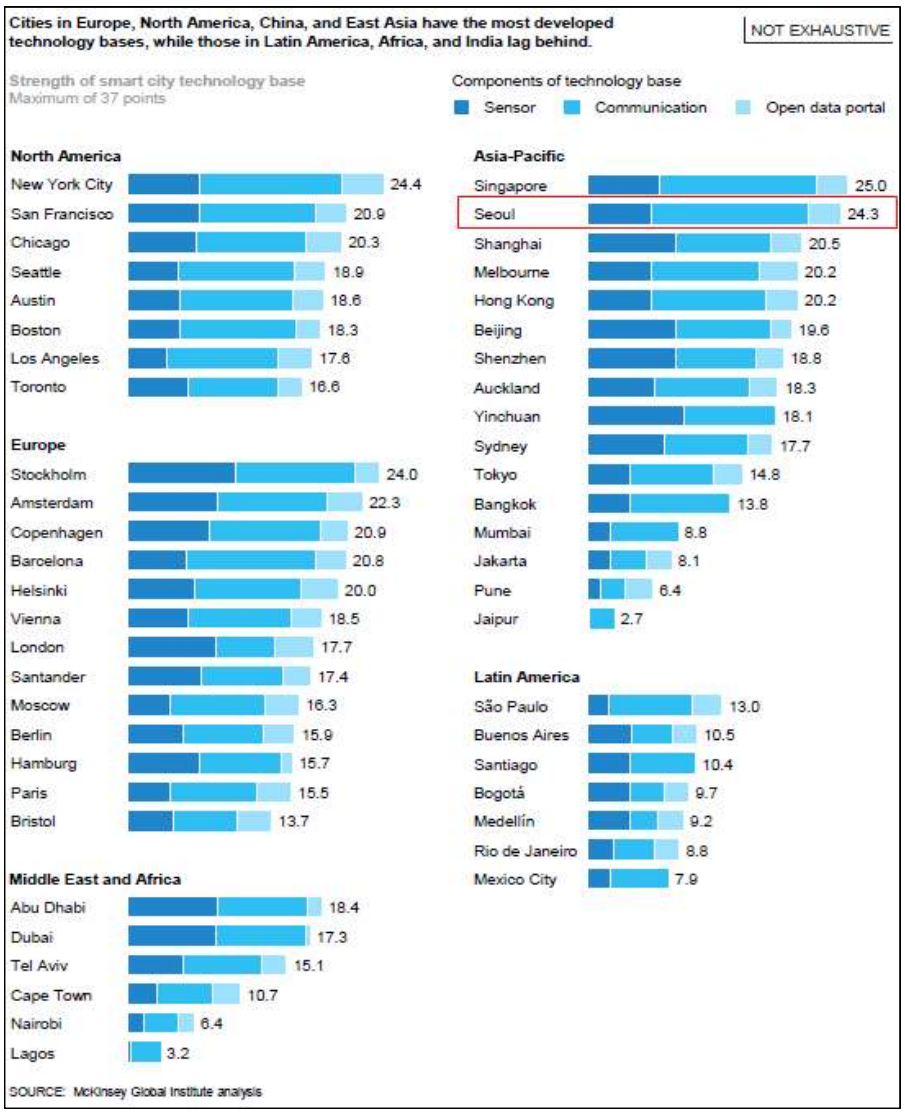


[그림 2-59] Priority Matrix for Emerging Technologies, 2018

2. 국내 스마트시티 기술동향

- 세계적으로 선도적인 컨설턴트 기관인 Mckinsey & Company는 2018년 6월에 전세계 50개 주요 도시들의 스마트시티 기술기반, 스마트시티 응용전개, 복합적 인지, 활용, 만족도 점수에 대하여 분석한 보고서를 발표하였으며, 국내 도시는 서울이 분석됨[51)]

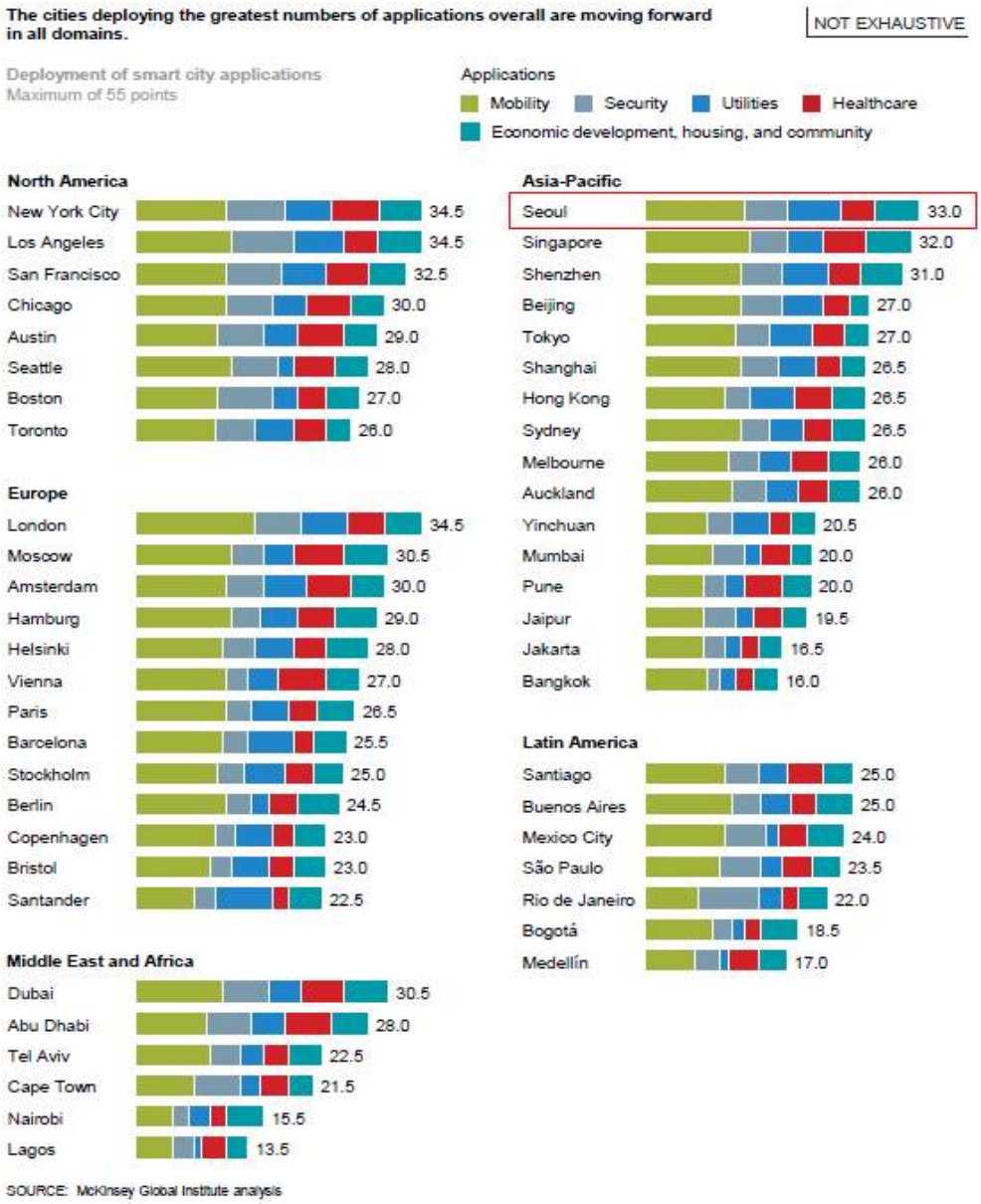
- 주요 도시 스마트시티 기술기반 점수는 다음 [그림 2-60]과 같음



[그림 2-60] 50개 도시 스마트시티 기술기반 점수

51) McKinsey & Company, 2018, Smart Cities: Digital Solutions for a More Livable Future, McKinsaey Global Institute, 9~11쪽

▪ 주요 도시 스마트시티 응용전개 점수는 다음 [그림 2-61]과 같음



[그림 2-61] 50개 도시 스마트시티 응용전개 점수

▪ 주요 도시 스마트시티 복합적 인지, 활용, 만족도 점수는 다음 [그림 2-62]와 같음



[그림 2-62] 50개 도시 스마트시티 복합적 인지, 활용, 만족도 점수

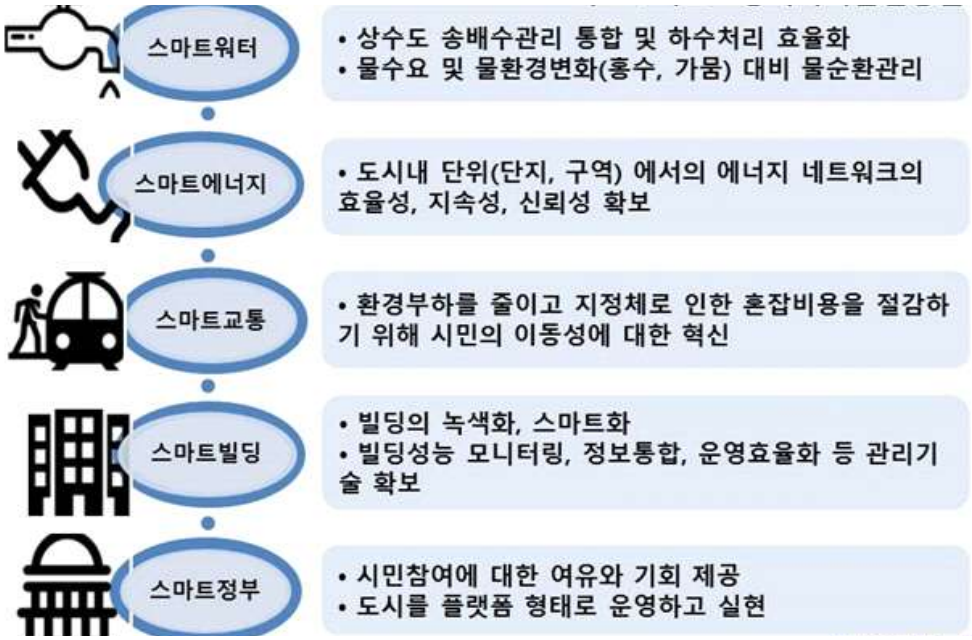
▪ 국내 도시는 서울이 분석되었으며, 서울의 스마트시티 기술기반은 24.3점으로 3번째 순위, 스마트시티 응용전개는 33점으로 4번째 순위, 복합적 인지, 활용, 만족도 점수는 16.2점으로 22번째 순위에 선정됨

▪ 전 세계의 기술 동향에 깊은 분석을 제공하는 Navigant research는 다음 [표 2-21]과 같이 스마트시티 주요 산업분야 5가지를 제시함

[표 2-21] 스마트시티 5대 산업

산업	스마트시티 어플리케이션	주요기술
스마트 에너지	수요관리, 에너지효율 프로그램, 재생에너지 통합 시스템	스마트 미터 , 홈 에너지관리, 배전 자동화 , 그리드 분석, 수요 반응(DR) 시스템, 에너지 저장 등
스마트 물관리	소비관리, 물낭비 관리, 환경안전 시스템, 홍수 관리 등	스마트 미터, 센서&커뮤니케이션 네트워크, 모니터링&관리 시스템, 날씨 예측 등
스마트 교통	교통량 모니터링&관리, 교통혼잡관리, 도료요금관리,긴급대응, 공공정보시스템,스마트 주차, 통합 교통 신호 관리 등	지능형 교통 시스템, 도로요금 시스템, 센서네트워크, 주차 모니터링&관리,예측분석, 오픈데이터플랫폼 등
스마트 빌딩	공공 에너지 관리 프로그램, 전기, 수도 관리, 등	빌딩 에너지관리시스템, 빌딩 자동화 시스템, 에너지 성능 관리, 그리드 통합, 등
스마트 정부	공공안전, 소셜케어, 원격진료, e-교육, 스마트 가로등, 쓰레기 수거 등	센서 네트워크, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 데이터 분석, 오픈데이터 플랫폼, 긴급대응시스템 등

▪ 이에 따라 국토부에서도 다음 [그림 2-63]과 같이 스마트시티 구성 중점분야를 제시함[52)]



[그림 2-63] 스마트시티 구성 중점분야

52) 채민선, 2016, 스마트시티 핵심산업…물 교통 에너지 빌딩, 중기이코노미

▪ 5대 중점분야는 도시 운영을 위해 반드시 필요한 인프라로서, 각 분야내 기술이 연계 통합되어 시너지효과를 내는 도시가 되어야만 비로소 스마트시티라 할 수 있음

▪ 성공적인 스마트시티 구축의 핵심은 ICT기술이 적용된 물 · 교통 · 에너지 · 빌딩 · 정부, 5대 중점분야의 시스템이 수평적으로 협력하며 유기적인 상호작용이 이루어지는 것이라 할 수 있음

▪ 스마트시티 5대 중점분야별 국내 기술동향은 다음과 같음

▪ 스마트 에너지 분야

– 스마트 에너지는 불필요한 전력소비를 최소화하는 전력 모니터링, 에너지의 효율적인 사용을 위한 신재생에너지 등으로 친환경적인 도시를 조성하는 기술임

– 도시 자체의 에너지 공급비율을 높이기 위하여 신재생 전력설비 확충, 효율적인 전력관리를 위한 스마트 그리드, AMI 기술이 지속적으로 증가될 것으로 예상되며, 도시에서 발생하는 잉여전력의 효율적인 분배를 위하여 전력거래기술의 전망이 높음

– 스마트시티 국가시범도시인 세종 5-1 생활권과 부산에코델타시티에 유휴공간, 도로 표면 등에 태양광 패널을 설치하여 전기를 생산할 예정임

– 또한 도시의 안정적인 전력 운용을 위하여 에너지저장기술(ESS), 에너지관리기술(EMS) 기술을 적용 예정이며, 도시 토큰 발행을 통한 VPP(Virtual Power Plant) 서비스를 적용하여 거주자 간 전력거래 적용 예정임

– 향후 전망 높은 스마트 에너지 주요 기술은 다음 [표 2-22]와 같음

[표 2-22] 스마트 에너지 주요 기술

구분	기술	구현서비스
전력 에너지 관련	스마트 그리드	실내환경(온도, 습도, CO2)모니터링을 통한 에너지 절감시스템 스마트검측기(AMI), 에너지저장시스템(ESS) 등 기술접목
	신재생에너지	전기차/수소차 충전소 운영, 태양광 발전(세종 실증단지)
	스마트가로등	유동 인구별 조명 밝기 조절, 환경정보(CO2, O3) 수집
환경 에너지 관련	폐기물시스템	쓰레기통 적재량 모니터링, 쓰레기 자동 크린넷 등
	대기환경모니터링	미세먼지 모니터링, GIS기반 악취확산 예측 모니터링
	스마트 방역	디지털 모기측정기를 통한 모기 발생지점 예측 등

▪ 스마트 교통 분야

– 스마트 교통은 스마트시티 유망기술을 활용하여 도시 스스로 교통정보를 수집하고 교통환경을 감지하여, 실시간 네트워크 연결 및 모니터링하는 것을 의미함

– 기존 지능형교통시스템 기술이 스마트시티 플랫폼에 연동되면서 교통정보를 교환하는 개념으로 발전하고 있음

– 아울러 자율주행차량 운행을 위하여 교통정보체계와 도로 서비스 및 인프라 관련 중심의 기술 개발이 활발하게 진행될 전망임

– 또한 자율주행차량의 안전하고 효율적인 주행을 지원하기 위하여 차세대 첨단교통체계 기술이 개발됨

– 스마트시티 국가시범도시 세종 5-1 생활권의 모든 도로는 자율주행 대중교통 운행 실증사업 및 관련 인프라가 확충될 예정임

– 향후 전망 높은 스마트 교통 주요 기술은 다음 [표 2-23]과 같음

[표 2-23] 스마트 교통 주요 기술

구분	기술	구현 서비스
차량	대중교통시스템	BIS(버스정보 시스템) BRT(간선급행버스체계) 우선신호 시스템으로 교통흐름 관리
	주차시스템	무인 주차관리 시스템, 주차면 센서를 활용한 주차유도 시스템 등
	주차모니터링	CCTV를 활용한 불법 주정차 자동단속
	공유차량	세종시 카쉐어링(“어울링카” 세종청사-오송역 구간), 실시간 차량 예약
	공공자전거	IoT기반 친환경자전거 서비스 제공(서울시 “따릉이”, 세종시 “어울링”)
교통신호	스마트횡단보도	보행신호 음성안내, 신호연동 안전차단바 작동, 무단횡단 경고 방송 등
	스마트 교통안전	사회적 약자(치매노인, 어린이) 방범용 CCTV 시스템, 사회적 약자에 대한 위치 제공

▪ 스마트 빌딩 분야

– 인텔리전트 빌딩으로도 불리는 스마트 빌딩은 ICT기술이 융합된 첨단 건물을 뜻함

– 스마트 빌딩은 건물을 구성하는 주요 설비에 IoT센서를 적용하여 건물 전반적인 상황을 모니터링하여, 건물에 대한 최적의 운영을 지원함

– 스마트 빌딩 분야는 빌딩에너지관리기술(BEMS, Building energy management system)을 활용하여 제로에너지빌딩(Zero energy building, ZEB)을 추진 중임

- `17년 패시브주택 설계 의무화, `20년 소형 공공 건축물 제로에너지 의무화, `25년 신축 건축물 제로에너지 의무화 목표를 설정함에 따라 관련 기술이 활발하게 개발 중임
- 또한 포스코ICT는 스마트 빌딩 기술을 쿠웨이트 압둘라 신도시 건설 설계 등 국내 최초로 해외 스마트시티 시장에 진출함
- 향후 전망 높은 스마트 빌딩 주요 기술은 다음 [표 2-24]와 같음

[표 2-24] 스마트 빌딩 주요 기술

구분	기술	구현 서비스
BEMS	빌딩전용 플랫폼	조명 · 공기조화 · CCTV 통합관리 플랫폼, 제로에너지빌딩(ZEB) 기술 개발
	전력 에너지	무선통신으로 소비전력을 통제하는 네트워크 스위치
	기타 에너지	방축열을 이용한 인공지능 냉방 시스템, 빌딩 탄소제어시스템
빌딩 보안 관리	보안 시스템	실시간 CCTV 이미지 분석을 통한 보안
	관리 시스템	빌딩 주차장 무인관리 시스템

▪ 스마트 워터

- 스마트 워터는 홍수, 가뭄 등 예측할 수 없는 환경변화에 대비하는 수자원관리와 도시용수 및 상하수도 관리를 효율화하는 목적으로 하는 기술을 뜻함
- ICT 기술을 적용하여 공급자, 수요자간 정보를 교환하는 지능형 수자원관리 플랫폼인 스마트 워터크리드가 주된 기술임
- 스마트 워터그리드는 `09년도 17대 신성장동력 사업으로 선정된 후 `11년 서울시, `12년 부산시가 사업을 완료하였으며, 현재 청라, 송도지역에서 사업 진행 중임
- 향후 전망 높은 스마트 워터 주요 기술은 다음 [표 2-25]와 같음

[표 2-25] 스마트 워터 주요 기술

구분	기술	구현 서비스
도시 용수	워터그리드	ICT에 기반한 고도화된 수자원관리 기술개발, 일종의 플랫폼 기술
	상하수도 설비	수돗물 정수 시스템으로 수돗물을 식수로 사용, 소형로봇 상수도 원격 탐사, VR/AR을 활용한 지하매설관 관리
	폐수처리 설비	수질측정 센서를 부착한 수상드론 활용
수자원 환경	재해·재난 예측	인공지능형 홍수관리 시스템, 센서를 활용한 하천상황 실시간 모니터링

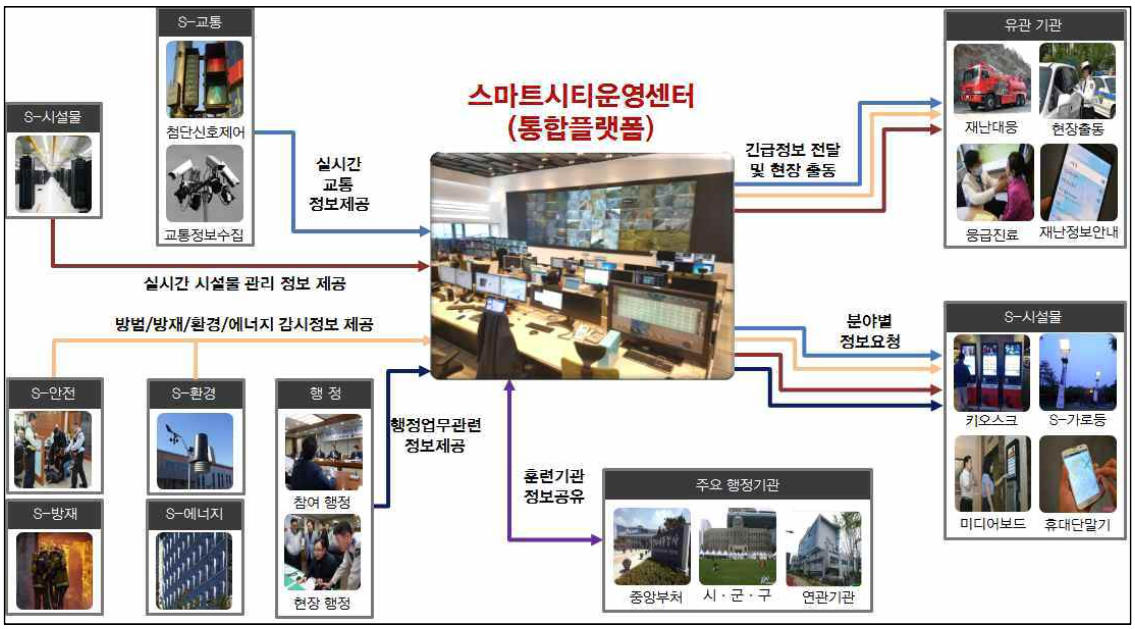
▪ 스마트 정부

– 스마트 정부를 대표하는 기술은 지능화된 도시기반을 조성하기 위하여 방범, 방재, 교통 등 분야별 정보시스템으로 구성된 스마트시티 통합플랫폼이 있음

– 스마트시티 통합플랫폼을 통하여 개별 운영되는 지자체의 각종 서비스와 정보시스템, 중앙센터 등을 연계 지원 가능함

– 또한 빅데이터 및 AI를 통한 의사결정 기술 및 블록체인을 활용한 행정처리 기술 등이 있음

– 스마트시티 통합플랫폼 구상도는 다음 [그림 2-64]와 같음



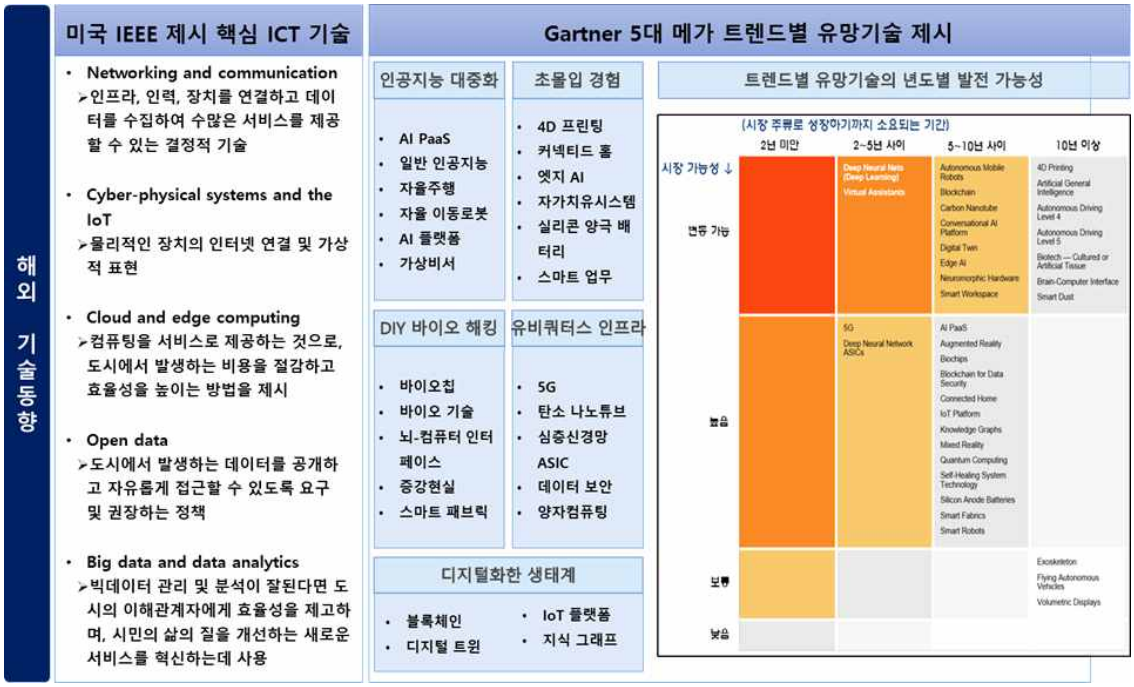
[그림 2-64] 스마트시티 통합플랫폼

- 기존에는 교통, 에너지, 빌딩 등의 분야는 독립적인 기술로 관리되어 왔으나, 스마트시티를 구현하기 위해서는 플랫폼을 통한 5대 중점분야 간 통합적인 관리가 필요함

- 5대 중점분야 외로 스마트 안전 분야가 있으며, 스마트 안전은 IoT를 활용한 생활 안전, 재난 모니터링 예측, 재난대응 로봇을 통해 안전한 도시 구현이 목표인 분야임
- CCTV, 스마트 센서 등을 활용하여 도시민의 안전을 지키는 기술을 도입하여 스마트한 복지를 실현하며, 위성장비 IoT, SNS 등을 활용한 자연재해의 피해규모 추정 및 예측 시스템 기술을 개발함
- 또한 재난대응 로봇 개발을 통해 재난 발생 시 긴급한 복구작업에 투입할 수 있음

3. 시사점

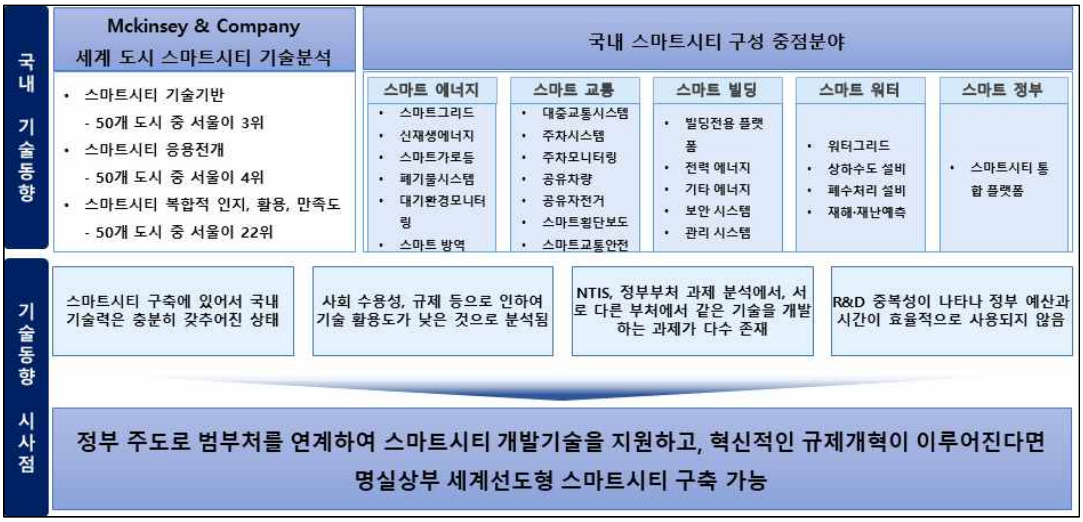
- 해외 스마트시티 기술동향을 분석하여 다음 [그림 2-65]와 같이 스마트시티 핵심 유망기술을 정리함



[그림 2-65] 해외 스마트시티 핵심 기술

- 해외에서는 4차 산업혁명에 따른 중점 개발기술로 ICT 기술을 제시하고 있으며, 기술난이도를 분석하여 기술별로 시장 주류로 성장하기까지 소요되는 기간을 분석하였음
- 이에 따라 국내에서도 스마트시티 관련 국내외 개발기술을 비교분석을 실시하여 기술자립도, 기술난이도 등의 분석이 필요하다 판단됨

- 국내 스마트시티 기술동향과 기술동향 시사점을 분석하여 [그림 2-66]과 같이 나타내었으며, 그 내용은 다음와 같음



[그림 2-66] 국내 기술동향, 기술동향 시사점

- 세계적으로 선도적인 컨설턴트 기관인 Mckinsey & Company에서 발간한 2018 보고서에 의하면 세계 여러 도시 중 서울의 스마트시티 기술기반(Strength of smart city technology base)은 싱가포르와 뉴욕 다음으로 3번째에 위치하고 있음
- 이는 스마트시티 유망기술 중 ICT 기술이 국내에서 활발하게 추진되고 있기 때문으로 분석됨
- 또한 스마트시티 응용전개(Deployment of smart city applications)도 뉴욕, 로스엔젤레스, 런던 다음으로 4번째에 위치함
- 그러나 복합적 인지, 활용, 만족도 점수(Combined awareness, usage and satisfaction scores)는 30점 만점 중 16.2점으로 중하위권에 위치함
- 이는 우리나라가 스마트시티 구축에 있어서 기술력은 충분히 갖추었으나 사회 수용성, 규제 등으로 인하여 활용도가 낮은 상태라는 것을 시사함
- 또한 NTIS 및 정부부처 추진과제 분석에서, 서로 다른 부처에서 같은 영역의 기술을 개발하는 과제가 다수 있는 것으로 분석됨
- 즉, R&D의 중복성이 나타나 정부 예산과 시간이 효율적으로 사용되지 않고 있음
- 범부처를 연계하여 스마트시티 기술개발을 추진하고, 혁신적인 규제개혁이 이루어진다면, 우리나라가 명실상부한 세계선도형 스마트시티 구축을 이루어낼 수 있을 것으로 판단됨

제4절 국내 스마트시티 인프라 및 기술인력 현황

1. 스마트시티 인프라

- 스마트시티는 도시건설과 ICT기반 융합산업의 결정체로, 스마트시티 인프라는 ICT가 도시라는 플랫폼에서 서비스되기 위한 기반기술/기반시설을 말하며, 환경, 교통, 건설산업 등 적용범위가 넓고 대규모로 걸쳐져 있음
- ITU-T(2015)의 'Smart and Sustainable Cities' 의 KPI(Key Performance Indicators)는 다음 [표 2-26][53]과 같음

[표 2-26] KPI(Key Performance Indicators)

D1	Information and Communication Technology	D1.1-1.4	1.1 Network and access, 1.2 Services and information platforms, 1.3Information security and privacy, 1.4 Electromagnetic field
D2	Environmental sustainability	D2.1-2.5	2.1 Air quality, 2.2 CO2 emissions, 2.3 Energy, 2.4 Indoor pollution, 2.5Water, Soil and noise
D3	Productivity	D3.1-3.9	3.1 Capital investment, 3.2 Employment, 3.3 Inflation,3.4 Trade, 3.5 Savings, 3.6 Export/import, 3.7 Household income/consumption, 3.8 Innovation, 3.9 Knowledge economy
D4	Quality of life	D4.1-4.4	4.1 Education, 4.2 Health, 4.3 Safety/security public place, 4.4 Convenienceand comfort
D5	Equity and social inclusion	D5.1-5.4	5.1 Inequity of income/consumption(Gini coefficient), 5.2 Social and genderinequity of access to services and infrastructure, 5.3 Openness and publicparticipation,5.4 Governance
D6	Physical Infrastructure	D6.1	Infrastructure/connection to services- piped water
		D6.2	Infrastructure/connection to services- sewage
		D6.3	Infrastructure/connection to services- electricity
		D6.4	Infrastructure/connection to services- waste management
		D6.5	Connection to services - knowledge infrastructure
		D6.6	Infrastructure/connection to services- health infra
		D6.7	Infrastructure/connection to services- transport
		D6.8	Infrastructure/connection to services- road infrastructure
		D6.9	Housing - building materials
		D6.10	Housing - living space
		D6.11	Building

53) 한국교통연구원, 2017, 스마트시티 구축과 교통부문 대응전략, 교통특집, Vol.228, 16~18쪽

▪ 신도시 내 인프라와 공공서비스 위주의 보급

– 우수한 ICT를 신도시 개발과 접목해 공공인프라를 확대한 성과는 있으나, 수요를 반영하지 않은 보급형 방식으로 시민 체감도 저조

✓ U-City 시범사업 추진으로 `09 ~`13 동안 15개 지자체에 231억원 국비 지원

✓ 공공(LH) 주도의 일방향적 접근 → 민간 사업모델 발굴, 지속가능성 한계

– 노후도심은 재원부족으로 추진 미흡, 신도시와의 생활격차 확대

▪ 산업 확장·기술 발전과의 연계 부족

– (산업) 신도시 내 U-City 사업시 건설 관련 인프라 구축 중심으로 추진되어, 참여업체의 규모가 영세하고 산업 확장의 역량 부족

✓ LH가 발주하는 통합운영센터 건설 및 S/W 보급을 위한 소규모 업체가 다수

✓ U-City 건설시장 규모는 조성비용의 3% 이내로, ’16년 7천억원 수준으로 추계

✓ 대기업은 준공 후 통신 등 일부 서비스 보급에만 제한적으로 참여

– (기술) 5G, 사물인터넷(IoT), 모바일 관련 세계 최고 수준의 ICT 기술을 보유하고 있음에도 불구하고, 도시접목 사례는 미흡

✓ `16년 전체 무역수지 흑자 892억불 중 81%를 ICT 융복합 산업이 창출

▪ 우리나라의 인천 송도와 서울시는 세계적인 스마트시티로 선정되고 벤치마킹 모델이 되기도 하였으며, 국제전기통신연합(ITU)이 발표하는 ICT 발전지표(IDI, ICT Development Index)에서 조사대상 157개국 중 1위를 연속 차지하기도 함

2. 연구기관 및 기술인력 현황

- 스마트시티 R&D는 국가 공익을 추구하는 공공기술적 특성을 갖고 있으며, 대학 및 국공립연구기관, R&D 시설 및 장비, 전문 인력 등 적정한 인프라가 구축되어 있어 체계적인 R&D 수행이 가능할 것으로 판단됨

(1) 연구기관 및 인력

- 국가과학기술정보센터(NTIS)에서 스마트시티 관련 과제를 수행중인 연구기관의 주요 연구분야 및 인력현황을 조사함

[표 2-27] 스마트시티 관련 연구기관(예시)

기관명	인력	주요 연구분야
한국건설기술연구원	807	건설 및 국토관리 분야 원천기술 개발 건설·국토 기술정책 수립 건설분야 국가표준 및 기준 개발 건설공사 및 건설기자재의 품질인증, 인정, 검사, 시험평가 등 스마트시티연구센터를 설립하여 법-제도-기술-인프라-시민사회를 연결하는 초연결 스마트시티 생태계 구현 등 연구 진행
한국전자통신연구원	2,034	ICT 핵심원천기술 개발 및 R&D 기획 스마트 네트워크, 스마트 플랫폼, IoT융합, 초연결통신원천 기술 연구개발 지능형 반도체, MEMS(Micro Electro Mechanical System)복합센서 등 ICT소재부품 연구개발
국토연구원	321	스마트한 국토환경 조성을 위한 지능형 공간정보 사회 구축 창의적 국토공간 창출을 위한 연계·협력기반 국토인프라 구축

출처: 각 기관 홈페이지

(2) 대학

- 스마트시티 관련 학과가 매우 다양하고 넓으며, 도시건설과 ICT기반 정보통신기술과 관련된 대학 학과는 전국적으로 매우 많음
- 건국대학교, 성균관대학교, 연세대학교, 한국과학기술원은 다음 [표 2-28]과 같이 대학 내 관련 학과들 간의 융합을 통해 U-City 핵심인력 양성을 위한 전공프로그램을 구성했던 바가 있음[54]

[표 2-28] U-City 대학별 현황

지원대학	특화부분	주요 교육과정
건국대학교	U-건설/ U-환경/ U-에너지	• U-City 개론 • U-City 분산 컴퓨팅 및 응용 • 대기오염배출처리 및 모델링 • 도시원격탐사 • U-City 융합 프로젝트
성균관대학교	현장중심 U-City 건설통합솔루션	• U-도시계획론 • U-City 개론 • 스마트 센서 및 구조물 • BIM기반 U-City 건설계획 • U-City친환경시설물평가 • 통합운영센터
연세대학교	U-City 융합 서비스	• 정보기술과 도시응용 • 도시교통정책 • 도로공학 • 공간분석과 입지이론 • U-City 경제성분석 특론 • U-City 융합 서비스 세미나
한국과학 기술원	U-사회기반시설 지능화	• 건설 로봇 개론 • 지능형교통시스템 • 실험진동공학 • 유비쿼터스 공간구축론 • 환경 바이오 테크놀로지 • 사회간접자본 정책론

- 스마트시티 산업계 수요를 반영한 특성화 교육으로 산업 활성화 및 해외진출에 필요한 핵심 전문인력을 양성하기 위하여, 국토교통부는 공모를 통해 KAIST, 부산대학교, 서울대학교, 서울시립대학교, 성균관대학교, 연세대학교 등 6개 대학을 선정하여 지원[55]

54) 국토해양부, 2009, 미래 신성장동력 U-City 산업을 이끌 핵심인력 양성 본격 착수
55) Smart City Korea, [Online], smartcity.go.kr

제5절 스마트시티 비즈니스 모델 사례 분석

- 전 세계 각지의 도시들이 직면하고 있는 도전 과제는 도시화의 속도, 사회 불평등 수준, 인프라 니즈 등 매우 다양하고 복잡하기 때문에 도시별 스마트시티 모델이 다양함

– 스마트시티 비즈니스 모델은 신도시+ICT인프라, ICT인프라+솔루션, 제도+시범사업 등 3가지 전략을 기반으로 한 모델로 구분되며 각 모델별 사례 분석을 진행함

1. 신도시+ICT인프라

- 한국 모델로 신도시 개발 시 스마트시티 관련 인프라 구축 및 도입을 진행한 사례

– 초기 신도시 구축 시 스마트시티 인프라를 병행한 설계 및 구축 방식으로 신도시 개발 수요가 많은 개발도상국 적용이 용이함

– 최근 해외 신도시 건설 시 스마트시티화 요구가 증가함에 따라 신도시 고급화 전략으로 활용이 가능함



[그림 2-67] 해외 신도시의 스마트시티 구축

– 신도시 설계 용역 사례

✓ 스마트시티 설계로 변경하여 LH가 신도시 건설에 참여한 사례



[그림 2-68] 볼리비아 신도시 설계 용역

2. ICT인프라+솔루션

▪ ICT인프라 구축 확대 및 스마트시티 솔루션 수출 연계방안 마련이 필요함

– 개별 스마트시티 솔루션 수출 사례는 지속적으로 발생하였으며, 선진국 대비 우수사례가 다수 존재함

– 스마트시티 솔루션 진출의 확대를 위해 정보통신 관련 인프라 구축이 필요함

– 스마트 교통 분야 국내 스마트시티 솔루션 분야 진출 사례

✓ 교통카드시스템 수출(콜롬비아), 버스정보시스템(말레이시아) 등

3. 제도+시범사업

▪ 시범사업 추진 및 법제도 컨설팅을 통한 해외진출 도모

– 단편적 마스터플랜 수립 사업의 한계로, 해외원조자금을 집중시켜 마스터 플랜과 시범사업 동시 추진이 필요함

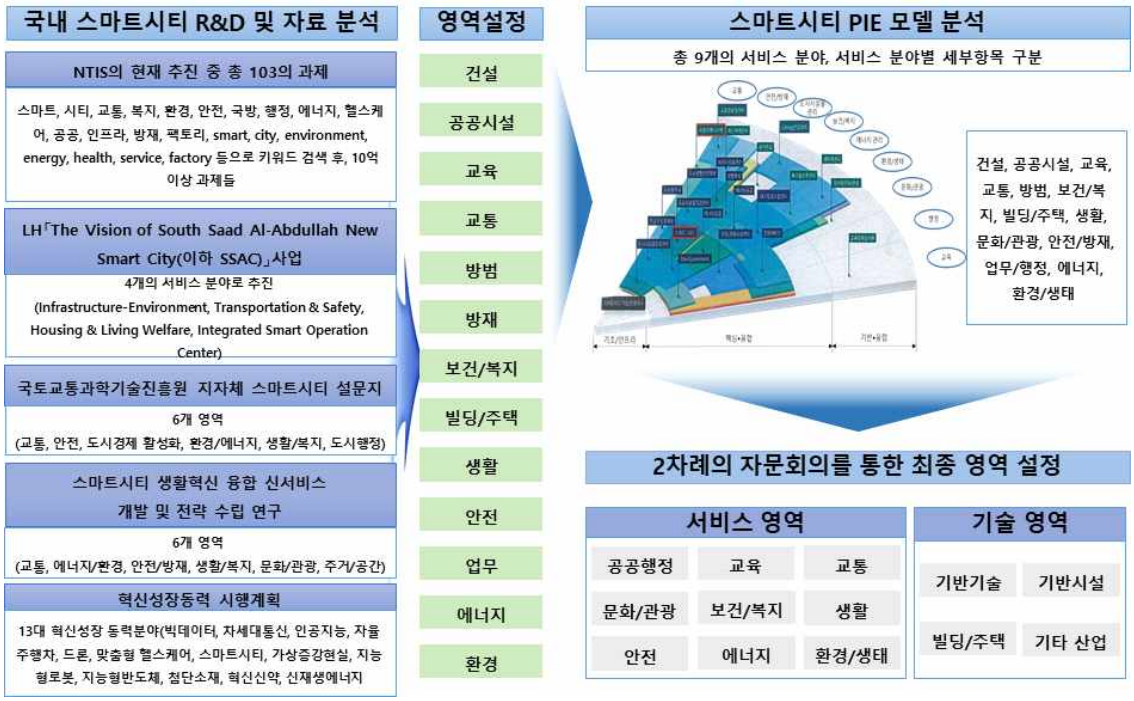
– 해외 또한 스마트시티 구축 장애요인으로 법제도적 문제점이 꼽히고 있어 한국적 법제도에 기반한 해외 대상국 법제도 컨설팅이 필요함

제 3 장 스마트시티 R&D 분석

제1절 스마트시티 영역 설정

- 스마트시티 영역을 설정하기 위해 NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제, LH 스마트시티 사업, 국토교통과학기술진흥원 지자체 스마트시티 설문지, 과정부 「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구」, 관계부처 합동 발간 「혁신성장동력 시행계획」, 과정부 「혁신성장 지원을 위한 정부 R&D투자 혁신방안」의 스마트시티 PIE 모델 등을 분석하였음
- 또한 도출된 영역의 타당성을 검증하기 위하여 전문가에게 자문을 받아 수정, 보완을 진행함
- 본 연구에서의 영역 도출과정은 다음과 같은 프로세스로 구성되며, 다음 [그림 3-1]과 같음

  - 국내 스마트시티 관련 사업 분석을 통한 영역 설정
  - 과정부 스마트시티 PIE 모델 분석을 통한 영역 설정
  - 스마트시티 전문가 자문을 통한 최종영역 설정



[그림 3-1] 영역 도출 프로세스

1. 국내 스마트시티 관련 R&D 및 자료 분석을 통한 영역 설정

가. NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제[56)]

- NTIS의 현재 추진되고 있는 과제 중 '스마트', '시티', '교통', '복지', '환경', '안전', '국방', '행정', '에너지', '헬스케어', '공공', '인프라', '방재', '팩토리', 'smart', 'city', 'environment', 'energy', 'health', 'service', 'factory'를 검색한 후, 연구비 10억 이상의 과제를 분류한 결과, 총 103건의 스마트시티 관련 과제를 도출함
- R&D 과제 103건의 과제명, 연구목표, 연구내용, 연구 기대효과, 키워드, 관련기술 등을 분석하여 [표 3-1]과 같이 R&D별 영역을 분류함(전체 내용은 [별첨 3] 참조)

[표 3-1] NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제 서비스 분야 설정(예시)

검색결과

서비스 분야	과제명(한글)	연구목표요약	연구내용요약	기대효과요약	한글키워드
교통	RF레이더를 이용한 스마트무선주차시스템	- 스마트 무선주차센서	... - 공용, 민영 주	- 기술자립도 향상으로 국제 시장 선점	무선주차센서,무선주차유도,무선
공공시설	U-Space 구축기술 연구	- U-Space 지능화를	1) 2-1 세세부 과제 : U-기반	● U-CITY 구축 기술 및 조성계획 제공: 본 과제	U-교량통합안전관리시스템
교통	교통융합충전인프라 계획 및 전략 개발	국내외적으로 전기자	교통융합충전인프라 계획	○ 향기 구축중인 U-city 기술과의 융합을 통해	충전인프라
교통	대도시권을위한인공지능기반대규모교통신호제어기술개발	1단계로 특정 도시부	1단계 제어는 도시의 한 지	본 과제의 연구결과는 스마트 시티의 교통혼잡	인공지능, 딥러닝, 지역단위 교
교통	인공지능 딥러닝 기법을 이용한 자율주행 공유자동차 관리 시스템 개발	자율주행으로 운행되	본 연구는 미래에 도래할	자율주행 자동차가 주목을 받으면서 이를 위한	인공지능,딥러닝,자율주행자동차,
통합/기타	무선 전력전송을 위한 3차원 빔포밍기술 기반의 에너지 핫스팟 연구	무선 전력전송	본 연구의 최종목표는 새롭	(1) 기술 및 산업적 측면 ● 본 연구의 결과물인	무선전력 전송,다중 안테나 배열,3
교통	전기차 중심의 미래교통체계 구상 및 추진전략	○ 전기차의 확대 보급	... ○ 전기차 기반 교통정책	- 충전 시간에 따른 충전 패턴 분석, 충전장소 및	전기차, 미래교통체계
에너지	에너지-IT 융합 핵심기술 연구	... 에너지 기술의 융	o제1세부과제: 에너지-IT 융합	- 국내의 IT 기술과 에너지 사업의 활성화로 신	RFID/USN,전기자동차,무선전력
교통	ASN.1기반의 u-City기간 교통망을 위한 유무선 교통시스템 개발	○ ASN.1기반의 u-City	○ TiOD(Traffic Information On	○ TiOD(Traffic Information On Demand)	U-교통,유무선교통시스템,텔레메
교통	실시간 교통 정보 수집 관리를 위한 RCM 개발	○ TiOD(Traffic	- RCM(Road Cell Manager)	- RCM(Road Cell Manager) 시스템 중심의	노차간신호처리, 실시간교통정보,
교통	실시간 교통 정보 수집 및 관리를 위한 RCM부품 개발	TiOD(Traffic Information	TiOD기능 구현을 위한 고속	경제적인 인프라 구축 효과 기대, 무선 환경의	주문형 교통정보 시스템, 통신인터
통합/기타	RD표준 연계 표준화 정책개발 및 기업지원	... 및 산업화 지원을	1. 표준기반 R&D 역량 강	1. 스마트 제조○ 산업적 효과 ○제조업의 생산성	스마트시티,스마트제조,자율주행
통합/기타	지능형로봇 인지기술 표준개발	○ 최종 목표본 과제	o 사용자 인식 기술 표준 개	... 기술 : u-로봇 HRI 솔루션 및 핵심기술 개발	지능형로봇, 인지기술, 사용자인
교통	U자량교통 융합시스템 국제표준화 기반구축	○ 기본목표 지능형자동	... 리더/에디터 수임 추진○ 국	... 수준으로 구현되는 현 시점에서 ITS를 통해	자량,교통,융합시스템,국제표준화
교통	멀티디바이스 활용을 통한 교통시스템 개발	○ 멀티 디바이스 활	- 중계기 간 전용 통신 모듈	(1) 기술적 측면 ○ 실시간 정보의 수집 및 전달	통신모듈, 센서네트워크, 자량단말
교통	IoT 기술 융합 다변형 Personal Smart Mobility 개발	1. 기술개발의 개요 및	... 모터운용이 가능한 가/감	개인 이동 수단(PM : Personal Mobility)의 확	개인 이동 수단, 사물인터넷,모듈
교통	교통사고율 Zero 구현을 위한 미래형 ICT-안전기술융합 스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증 사전기획연구	미래형 ICT-안전기술융	다부처(국토교통부, 산업통	교통사고율 감소로 인한 인명 및 재산 피해 예방,	교통사고율 Zero, 미래형 ICT, 안전
안전/방재	컴퓨터 비전 및 빅데이터 처리 기법 기반의 도로 안전 및 위험 분석 프레임워크에 관한 연구	○ 전 세계적으로 한	○ 본 연구의 내용은 다음과	... 광범위한 학계 연구의 현실 적용에 즉각적	컴퓨터 비전,교통약자,도로안전,기
교통	ASN.1 기반의 RCM과 차량간 실시간 정보 교환 시스템 개발	RCM(Road Cell	구간 정보전송과 구간 네트	구간별 차량정보 수집 부품 개발 - RCM 기반의	실시간 정보교환, 차량네트워크,차

56) NTIS(국가과학기술지식정보서비스), [Online], https://www.ntis.go.kr/ThMain.do

나. 국내 스마트시티 관련 자료 분석

(1) LH 「The Vision of South Saad Al-Abdullah New Smart City(이하 SSAC)」 사업[57]

- LH SSAC 사업은 Infrastructure – Environment, Transportation and Safety, Housing and Living Welfare, Integrated Smart Operation Center로 총 4개의 분야를 나누어 서비스를 진행하였으며, 4개 분야에 대한 하위 서비스는 다음 [표 3-2]와 같음

[표 3-2] LH SSAC 사업 서비스분야

Key Smart City Services	Sub Smart City Services
Infrastructure – Environment	Smart Micro Grid
	3D GIS based Underground Facility Management
	Smart Waste Management
	Smart District Cooling
	Smart Air mist Cooling System
	Smart Pollution Management
Transportation and Safety	Intelligent Transport System
	Smart Parking
	Risk Management Through Drones
	Real-time Video Surveillance
Housing and Living Welfare	Smart School
	Smart Health
	Free Wi-Fi Zone
	Smart digital Display
Integrated Smart Operation Center	Integrated Smart Operation Center

57) Korea land & Housing Corporation, 2018, The Vision of South Saad Al-Abdullah New Smart City

(2) 국토교통과학기술진흥원 지자체 스마트시티 설문지[58)]

- 국토교통과학기술진흥원에서는 스마트시티 국가전략 R&D 수정기획 추진 중 전국 주요 지자체를 대상으로 '해당 지자체의 도시문제 현황'과 '주요 도시문제 해결을 위한 핵심 해결과제' 사전조사를 위하여 설문조사를 실시함
- 설문지를 분석한 결과, 다음 [표 3-3]과 같이 6개의 영역으로 구분되었으며, 영역별 Sub 영역을 3~4개 설정하여, Sub 영역별 서비스 분야를 도출함

[표 3-3] 지자체 스마트시티 설문지 영역별, Sub 영역별 서비스 분야

영역	Sub 영역	서비스 분야
교통	대중교통분야	대중교통 이용 불편
		대중교통 간 연계 · 환승이 불편
		대중교통 서비스 질 개선
		대중교통 정보의 불확실성, 오차 발생
	교통운영관리 분야	상습적인 병목 및 지정체 현상
		돌발 상황에 따른 정체
		교통법규 위반단속
		교통요금 징수
	교통안전 및 사고 분야	차량사고 대응 미흡
		차량 안전점검 체계 미비
		실시간 교통사고 대응 체계 확립
		교통사고 사후대응 및 예측기능 강화
	교통인프라	주차시설 인프라 개선
		도로시설물 첨단화
		자전거 등 비동력 통행을 위한 충분한 경로확보로 시민의 이동성 강화
		전기차 보급을 위한 시설 등
안전	재난안전 분야	수해 및 이상기후 대응체계
		지진발생시 대응체계
		산사태, 도로함몰 등 대응체계
	사회안전 분야	화재, 폭발 등 긴급구난 대응체계
		범죄 등 대응체계
		인간전염병 등 대응체계
		가축전염병 및 식품안전 등 대응체계
		테러, 소요 등 사회혼란에 대한 대응체계
	산업안전 분야	유해화학물질 유출 및 오염 대응 체계
		정전, 가스유출 등 대응체계
		시설물 붕괴 등 대응체계

58) 국토교통과학기술진흥원 신산업추진단, 2017, 스마트시티 연구개발 기획을 위한 지자체 설문조사

[표 3-3] 지자체 스마트시티 설문지 영역별, Sub 영역별 서비스 분야(계속)

영역	Sub 영역	서비스 분야
도시경제 활성화	일자리 창출 분야	일자리 정보제공
		창업환경조성 및 지원
	산업경쟁력 강화 분야	지역특화산업 기반조성
		고급 산업인력 유치
		산학연 협력체계 구축
	부동산시장 및 주거안정 분야	공동주택 공급확대
		주택 매매 및 임대가격 안정
		사회적 약자에 대한 주거안정 지원
환경/에너지	지속가능한 환경 분야	대기오염
		수질오염
		소음공해
		쓰레기처리
		공원/녹지 및 도시농업
	수자원관리 분야	다중 수자원 확보
		수자원관리 효율화
		중수활용 및 오폐수 처리
	에너지효율화 분야	빌딩 및 지구단위 에너지효율화
		도시 공공시설물의 에너지 효율화
		신재생에너지 확대 보급
		기후변화 대응
생활/복지	사회적약자 보호 분야	저소득층 보호
		장애인 보호
		다문화 가정 보호
	시민참여 및 공동체 활성화 분야	시민중심의 도시서비스 강화
		건전한 공동체 형성 기반 마련
	건강/교육 등 생활복지 분야	보건의료에 대한 지원 강화
		교육에 대한 다양한 지원 강화
		생활복지(아동, 보육, 출산)에 대한 지원 강화
도시행정	시설물관리 분야	노후시설물 관리 및 시설물 개축
		도시공간 시설물 통합관리
	전자정부 분야	정보통신 인프라 구축
		전자정부 프레임워크
	오픈거버넌스 분야	데이터기반 투명행정
		오픈 데이터

(3) 「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구」[59]

- 도출된 스마트시티 영역을 검토하기 위하여 과정부「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립연구」보고서를 분석함(분석 내용은 [부록 2] 참조)
- 이 연구는 다음 [표 3-4]와 같이 스마트시티 영역을 6개로 분류하였으며, 신서비스 30선을 도출함

[표 3-4] 「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구」의 신서비스 30선

영역	서비스 분야
교통	딥러닝(AI) 기반 교통신호제어 서비스
	UTM 시스템 기반 공역관리 서비스
	MaaS 기반 스마트 모빌리티 서비스
	EV(전기차) 기반의 주문형 승차공유 서비스
	자율주행차 기반 승차공유 서비스
	자율주행차 기반 배송 서비스
	V2X 기반의 교차로 위험 알림 서비스
	한국형 e-Call(긴급구난체계) 서비스
	지능형 로봇 휠체어
에너지/환경	크라우드소싱 기반 시민참여형 대기환경 관리 서비스
	태양광 기반 EV(전기차) 충전스테이션 서비스
	블록체인 기반 소규모 전력거래 플랫폼 서비스
	전기차 무선 충전 인프라 시스템
안전/방재	딥러닝(AI) 기반 지능형 사고 감지 서비스
	빅데이터 기반 범죄도 예측 및 범죄지도 서비스
	딥뷰(DeepView) 기반 스마트 재난안전 서비스
	디지털 트윈 기반 초고층건물 내 요구조자 대피 시스템
	지능형 무인기(UAV) 기반 범죄 사고현장 지원 시스템
생활/복지	의료 빅데이터 기반 맞춤형 헬스케어 서비스
	고령층 가구 생활지원 휴먼케어 로봇
	자연어 처리 기술(AI) 기반 민원 서비스
	영유아 수면 모니터링 IOT 서비스
	AI기반 긴급상황 판단 음성분석 서비스
문화/관광	딥러닝과 컴퓨터비전 기술 융합
	블록체인 기반 농축산물 직거래 플랫폼
	자율주행 로봇 기반 배송 및 운반 지원 서비스
	외국인 관광객 거주자를 위한 AI기반 실시간 통번역 서비스
주거/공간	MR(혼합현실) 기반 도시 기반시설 점검 및 관리
	VR/AR/MR 기반 실감형 교실
	클라우드 컴퓨팅 기술 기반 도시형 스마트 팜

59) 박효찬, 2018, 스마트 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구, ㈜에이치앤컨설팅, 과학기술정보통신부

(4) 「혁신성장동력 시행계획」

- 관계부처 합동으로 발간된 「혁신성장동력 시행계획」은 4차 산업혁명 구현이라는 비전으로 스마트시티, 가상증강현실, 신재생에너지, 자율주행차, 빅데이터, 맞춤형헬스케어, 지능형 로봇, 드론(무인기), 차세대통신, 첨단소재, 지능형반도체, 혁신신약, 인공지능 등 13대 혁신성장 동력분야를 제시함[60] ([부록 1] 참조)
- 혁신성장 동력분야 중 스마트시티 분야에서는 다음 [표 3-5][61]과 같이 8개의 기술로 나누었으며 각 기술별 핵심기술을 정의함

[표 3-5] 「혁신성장동력 시행계획」 스마트시티 분야 기술분류체계

기술분류	핵심기술	기술정의
스마트시티 인프라 기술	스마트시티 IoT디바이스 기술	도시 인프라의 물리적인 정보를 논리적인 정보로 디지털화하는 센서, 장치 및 자원을 포함하는 기반 IoT 단말 기술
	스마트시티 네트워크 기술	통합된 네트워크 환경을 제공하며, 극단적 통신환경의 제한성 극복, 초저지연·초용량·초고속 네트워크 인프라 기술
	스마트시티 IoT 플랫폼	대규모의 도시 자원들로부터 정보를 수집하고 이를 관리하고 및 상호연동을 제공하기 위한 SW 플랫폼 기술
스마트시티 서비스 플랫폼 기술	서비스 가상화 디지털 트윈 기술	사물 단위의 가상화를 기반으로 전 도시 구성 및 기능을 디지털 가상화하여 서비스에 연계를 제공하는 디지털 트윈 기술
	공간정보	디지털가상화, 빅데이터공간정보, 초고정밀공간정보
	공공데이타 오픈 데이타 서비스	도시에서 수집 저장되는 정보와 이를 기반으로 분석을 통한 재가공된 공공데이터를 오픈API를 통해서 제공
	개방형 시맨틱 데이터 허브 기술	도시환경의 모든 정보의 연결 상태, 정보처리 프로세스, 통합 운영을 위한 지식베이스를 구축하고 실시간 분석
	스마트시티 통합 운영 관리 기술	스마트시티 설계, 구축, 운영을 지원하며, 스마트서비스 생태계 확산을 활성화하기 위한 통합 시스템 기술
스마트 교통	모빌리티온디맨드	카쉐어링-풀링,P2P, 자동교통제어・예측, 통합교통정보제공
	스마트주차	민간・공공 주차장 센싱・모니터링・예약・자동 과금
스마트 에너지	에너지통합관리	AMI, HEMS/BEMS/CEMS 기술, 에너지분배기술
스마트 환경	스마트환경관리	공기질, 수질, 소음모니터링・예측기술, 열섬완화, 녹색공간
스마트 주택/빌딩	제로에너지 주택/빌딩	패시브에너지기술(단열 등), 액티브에너지기술(인공지능 등), AMI, 수요자반응형(DR), 온실가스모니터링, 에너지저장
	지능형 홈/빌딩	홈네트워크, 지능형 가전기술, 위험자동감지기술
스마트 행정	도시통합관리	데이터통합관리기술, 인공지능 기반 의사결정시스템, CPS
	스마트 인프라	시설물 자동감지, 3D 시각화기술, 센서네트워크기술
	오픈데이터	오픈 API/SDK, 디지털데이터플랫폼
스마트 리빙	안전・방범	재해재난 탐지, 재난네트워크통신, 범죄예측기술
	헬스케어・복지	웨어러블 기기, 맞춤형 개인헬스케어, AR/VR 활용 복지
	비즈니스	공유경제형(P2P), O2O서비스, 크라우드펀딩, 도시농장・공장

60) 관계부처 합동, 2018, 혁신성장동력 시행계획, 2쪽
61) 위 보고서, 40쪽

다. 영역 설정

- NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제와 국내 스마트시티 관련 자료를 분석한 결과 국내 스마트시티 관련사업 영역은 1차적으로 다음과 같이 총 17개로 도출됨

  – 공공시설, 광고, 교육, 교통, 방범, 방재, 복지, 빌딩/주택, 생활, 안전, 업무, 에너지, 운영시스템, 주차장, 행정, 홈, 환경

- 도출된 17개의 영역에서 연구진의 검토 결과 다음과 같이 보완됨

  – 교통과 주차장 영역은 같은 부류로 판단되어 교통으로 합병

  – 업무, 운영시스템, 행정 영역은 같은 부류로 판단되어 업무로 합병

  – 빌딩/주택과 홈 영역은 같은 부류로 판단되어 빌딩/주택으로 합병

  – 광고와 생활 영역은 같은 부류로 판단되어 생활로 합병

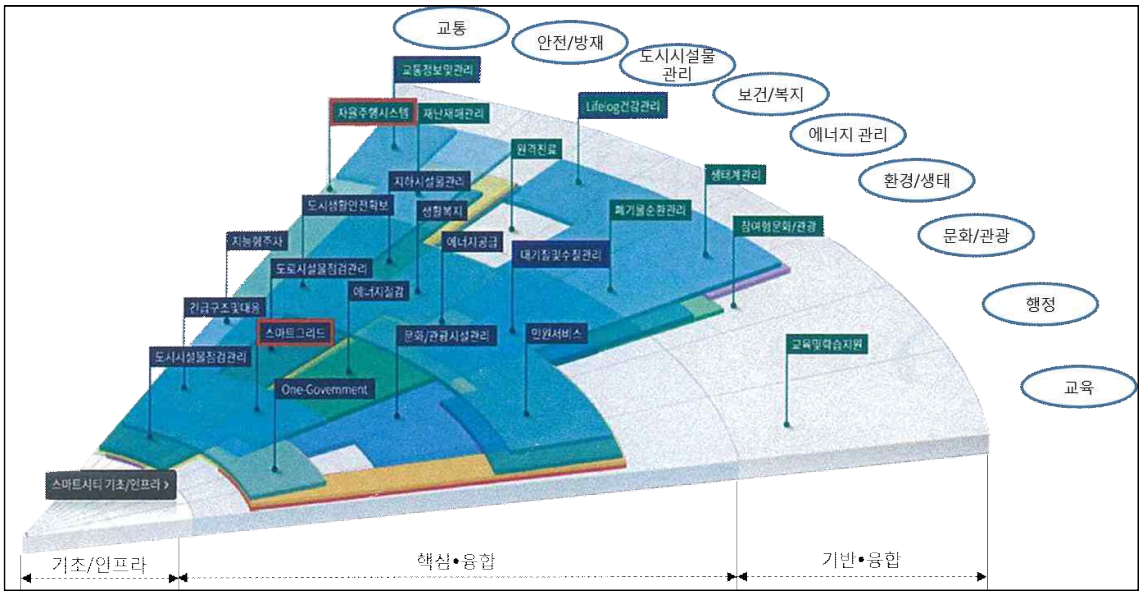
  – NTIS 스마트시티 관련 R&D 과제 재분석 결과 스마트 건설 영역 추가

- 위와 같은 검토를 통하여 다음과 같이 총 13개의 영역이 도출됨

  – 건설, 공공시설, 교육, 교통, 방범, 방재, 보건/복지, 빌딩/주택, 생활, 안전, 업무, 에너지, 환경

2. 과정부 스마트시티 PIE 모델 분석을 통한 영역 설정

- 설정된 13개의 영역을 보완하기 위하여 과정부 「혁신성장 지원을 위한 정부 R&D투자 혁신방안[62]」 중 스마트시티 PIE 모델을 [그림 3-2]와 같이 분석함(분석 내용은 [부록 3] 참조)



[그림 3-2] 스마트시티 PIE 모델

- 스마트시티 PIE 모델에서는 다음 [표 3-6]과 같이 9개의 서비스 분야를 제시하였으며, 서비스 분야별 세부항목을 분류함

62) 과학기술정보통신부, 2018, 2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준(안)

[표 3-6] 스마트시티 PIE 모델 서비스 분야 및 세부항목

서비스 분야	세부 항목
스마트 에너지	스마트 그리드
	에너지 절감
	에너지 공급
스마트 교통	자율주행 시스템
	교통정보 및 관리
	지능형 주차
스마트 안전/방재	긴급구조 및 대응
	도시생활 안전확보
	재난재해관리
스마트 보건/복지	원격진료
	생활복지
	Lifelog 건강관리
스마트 환경/생태	생태계 관리
	폐기물 순환관리
	대기질 및 수질관리
스마트 도시시설물관리	도시시설물 점검관리
	지하시설물관리
스마트 행정	One-Government
	민원서비스
스마트 문화/관광	문화/관광 시설관리
	참여형 문화/관광
스마트 교육	교육 및 학습지원

- 스마트시티 PIE모델 분석 결과, 1항에서 설정한 13개의 영역 중 문화/관광 영역의 부재로, 생활 영역을 생활/문화/관광 영역으로 보완하였으며, 안전과 방재 영역을 합병하여 안전/방재 영역으로 변경, 업무 영역을 업무/행정 영역으로 변경, 환경 영역을 환경/생태 영역으로 변경함
- 따라서 스마트시티 PIE모델 검토 후 영역은 다음과 같이 총 12개의 영역으로 도출됨

  - 건설, 공공시설, 교육, 교통, 방범, 보건/복지, 빌딩/주택, 생활/문화/관광, 안전/방재, 업무/행정, 에너지, 환경/생태

3. 스마트시티 전문가 자문을 통한 영역 설정

- 도출된 12개 영역의 타당성을 검증하기 위하여 본 기획연구의 상시 전문가 2명에게 2차례 자문을 받아 수정, 보완을 진행함

가. 1차 전문가 자문

- 1차 전문가 자문의견서는 다음 [그림 3-3]과 같음

도메인 설정에 대한 의견

현재 설정된 도메인 분야는 건설, 공공시설, 교육, 교통, 방범, 보건/복지, 빌딩/주택, 생활/문화/광광, 안전/방재, 업무/행정, 에너지, 환경/생태 총 12개로 구분됨

12개의 도메인 분야 중 같은 맥락으로 중복되는 항목과 하나의 도메인에서 너무 많은 서비스를 제시하고 항목이 있다 사료됨

첫 번째로 건설 도메인은 공공시설과 빌딩/주택 도메인을 위한 기반기술로서 대다수의 시민을 위한 도메인이 아닌 특정 건설업자를 위한 항목으로 판단됨
따라서 건설, 공공시설, 빌딩/주택 도메인을 합병하는 것을 제안함
또한 공공시설 중 공공청사, 관공서 건물 등 또한 빌딩/주택에 범주되는 것으로 빌딩/주택 도메인을 공공시설/빌딩/주택으로 보완하며, 공공시설 도메인을 기반시설(도로, 다리, 철도 등)로 명칭을 변경하는 것으로 제안함
다만 건설 도메인이 삭제되었기에, 기반시설과 공공시설/빌딩/주택 도메인의 예시로 건설에 대한 항목을 추가 요망함

두 번째로 안전/방재와 방범 도메인은 같은 부류로 판단되어 안전으로 합병하는 것을 제안함
다만 합병된 안전 도메인의 예시로 재난안전, 사회안전(방범), 산업안전, 생활안전 등을 추가하는 것을 요망함

세 번째로 생활/문화/관광 도메인은 하나의 도메인에서 너무 많은 서비스를 제시하고 있는 항목으로 생활과 문화/관광 도메인으로 분류하는 것을 제안함, 이와 더불어 생활 도메인과 보건/복지 도메인을 합병하는 것을 고려하길 요망함

네 번째로 업무/행정 도메인은 타 도메인 교통, 안전, 교육 등 모든 도메인에 해당되는 도메인으로 Level of Detail이 맞지 않다고 사료되어 삭제하는 것을 제안함
다만 민원서비스 효율화, 도시 데이터 관리 및 개방 등과 같은 서비스에 해당하는 도메인으로 공공행정으로 명칭을 변경하는 것을 고려하길 요망함

[그림 3-3] 1차 자문회의 의견서

- 의견서에서 전문가는 업무/행정 영역은 타 영역 교통, 안전, 교육 등 모든 영역에 해당되는 영역으로 Level of Detail이 맞지 않아 삭제하는 것을 제안하였음
- 하지만 연구진의 검토 결과, 농업(스마트 팜), 축산업, 임업, 제조업(스마트 팩토리) 등 업무의 프로세스와 환경을 개선시키기 위한 영역이 필요하다 판단되어 업무/행정 영역을 공공행정과 워크(업무) 영역으로 분류함
- 전문가의 자문의견 및 연구진의 검토 결과를 반영하여 수정/보완된 영역은 다음과 같음

  – 공공시설/빌딩/주택, 공공행정, 교육, 교통, 기반시설, 문화/관광, 생활/보건/복지, 안전, 에너지, 워크(업무), 환경/생태

나. 2차 전문가 자문회의

▪ 2차 전문가 자문의견서는 다음 [그림 3-4]와 같음

도메인 설정에 대한 의견

현재 설정된 도메인 분야는 교통, 안전, 기반시설, 공공시설/빌딩/주택, 생활/보건/복지, 에너지, 환경/생태, 문화/관광, 공공행정, 교육, 워크(업무) 총 11개로 구분됨
11개의 도메인 분야는 서비스와 관련된 분야와 기술과 관련된 분야가 혼용되어 있음

예를 들어 교통, 에너지, 환경/생태 분야는 대다수 시민의 삶의 질을 향상시키기 위한 서비스로 분류되지만, 기반시설, 공공시설/빌딩/주택은 특정 분야(건설업)의 기술 개발을 위한 것으로 판단됨
따라서 스마트시티 도메인을 우선 큰 틀에서 스마트시티 서비스 도메인과 스마트시티 기술 도메인으로 분류한 후 2개의 도메인 영역에서 기존 11개의 도메인을 분류하는 것을 제안함

위 제안을 따라 스마트시티 서비스 도메인은 교통, 안전, 생활/보건/복지, 에너지, 환경/생태, 문화/관광, 공공행정, 교육으로 분류함
다만 생활/보건/복지는 하나의 도메인에서 많은 분야를 다루고 있기에 생활 분야와 보건/복지 분야로 구분하는 것을 제안함

스마트시티 기술 도메인은 기반시설, 공공시설/빌딩/주택, 워크(업무) 이외에 금융/경제, 기반기술, 기초 지원(정부 연구 지원 등)을 포함해야 한다고 사료됨
또한 공공시설/빌딩/주택은 빌딩/주택으로 명칭을 바꿔 간단명료하게 바꾸어야 함
워크(업무)는 연구진이 고려하는 농업, 축산업, 임업, 제조업 등 업무 프로세스 및 환경의 개선을 위한 도메인으로 판단되기 어려운 명칭임. 모든 서비스 분야(교통, 에너지, 안전 등)의 업무 환경을 개선시킬 수 있는 명칭으로 판단되어 기타 산업으로 명칭을 바꾸어야 함

이와 같은 자문을 고려한 스마트시티 도메인은 아래와 같음

스마트시티 서비스 도메인				
1. 교통	2. 안전	3. 보건/복지	4. 생활	5. 에너지
6. 환경/생태	7. 문화/관광	8. 공공행정	9. 교육	

스마트시티 기술 도메인					
1. 기반기술	2. 기반시설	3. 빌딩/주택	4. 금융/경제	5. 기타 산업	6. 기초 지원

[그림 3-4] 2차 자문회의 의견서

- 2차 자문회의 결과 스마트시티 영역은 스마트시티 서비스 영역, 스마트시티 기술 영역으로 분류되었으며, 각 영역별 분야는 다음과 같음
  - 스마트시티 서비스 영역: 공공행정, 교육, 교통, 문화/관광, 보건/복지, 생활, 안전, 에너지, 환경/생태
  - 스마트시티 기술 영역: 금융/경제, 기반기술, 기반시설, 기초 지원, 기타 산업, 빌딩/주택

- 2차례의 자문회의 후 스마트시티 영역을 연구진이 검토한 결과, 스마트시티 기술 영역 중 금융/경제 영역과 기초 지원 영역은 R&D로 개발하기 보다는 정책으로 추진되어야 하는 영역으로 판단되어 삭제하였음

4. 최종 영역 설정

▪ 위와 같은 프로세스를 거쳐 도출한 최종 영역은 다음 [표 3-7], [표 3-8]과 같음

[표 3-7] 스마트시티 서비스 영역

영역	예시
공공행정	스마트시티 통합관리시스템(현황 안내 및 홍보용), 민원서비스 효율화, 도시 데이터 관리 및 개방
교육	교육기관정보 제공, 기술인력 양성, 교육환경, 맞춤형 교육
교통	주차, 전기차/수소차, 교통인프라(교통정보 알림), 대중교통, 자율주행, 카셰어링/카풀, 자전거/휠체어, 배기가스
문화/관광	문화 편의성(문화정보 등), 시민참여 및 공동체 활성화, 관광 활성화(실시간 통역 등)
보건/복지	헬스케어(원격진료), 저소득층/다문화가정 복지, 노인복지, 장애인 복지(Barrier Free), 생활복지(아동, 보육, 출산)
생활	생활 로봇, 맞춤형 정보 제공(광고, 부동산, 쇼핑 등), 뱅킹 서비스
안전	방재(홍수, 화재, 지진 등), 사회안전(방범), 산업안전, 생활안전
에너지	가스에너지, 전기에너지, 수자원에너지, 지역 냉난방, 재생에너지
환경/생태	자원 재활용(폐기물 등), 수질오염, 대기오염(미세먼지, 배기가스 등), 소음 공해, 전기차/수소차

[표 3-8] 스마트시티 기술 영역

영역	예시
기반기술	ICT(5G, network, IoT, Cloud computing, Big data, Mobile, Security, AI, Digital twin 등), GIS, Dron, Sensor, Wearable device, 클라우드 펀딩, 블록체인, index, standard, system 등
기반시설(도로, 교량, 철도, 항만 및 관련시설 등)	기반시설 건설(BIM, 무진동, 무소음 등), 시설물 유지관리, 시설물 안전관리
빌딩/주택	빌딩/주택 건설(BIM, 무진동, 무소음 등), 지능형 빌딩/주택, 빌딩 에너지 효율화, 유지관리 편의성 증진, Well 빌딩(실내공기, 힐링 등 건강을 고려한 건물)
기타 산업	농업, 축산업, 임업, 제조업 등 업무 프로세스/환경 개선

▪ 다음 2절 ~ 4절에서 국내외 스마트시티 관련사업 분석 시 기반기술은 ICT 영역과 Data 영역으로 구분하고, 기반시설 영역과 빌딩/주택 영역은 빌딩/주택/기반시설 영역으로 병합하여 분석함

- 스마트시티에서 시민 체감형/맞춤형 서비스를 기반으로 한 리빙랩을 위하여서는 Data가 매우 중요하므로 분리함
- 기반시설과 빌딩/주택은 물리적 인프라로서 설계, 시공, 유지관리를 포함하는 전체 Life Cycle 측면에서 공통점이 많으므로 병합함

제2절 국내외 스마트시티 관련 프로젝트/프로그램 분석

- 국내 스마트시티 관련 R&D 연구과제의 동향을 살펴보기 위하여 국가과학기술지식정보서비스(이하 NTIS)[63]를 활용함
- NTIS는 사업, 과제, 인력, 연구시설·장비, 성과 등 국가연구개발 사업에 대한 정보를 한 곳에서 서비스하는 국가과학기술 지식정보 포털이며, 스마트시티 관련 키워드를 활용하여 스마트시티 관련 과제를 도출함
- EU는 Framework Program, H2020의 스마트시티 사례, Initiative사례를 총 망라한 데이터베이스로 EU SCIS(Smart Cities Information System)를 운영함
- EU SCIS는 스마트시티 프로젝트에 관한 지속정인 정보를 제공하고 데이터, 경험 및 노하우를 교환하는 지식 플랫폼임. EU에서는 다음 [그림 3-5]와 같이 Energy, Mobility & Transport, ICT에 대한 프로젝트를 202개 도시(2019년 8월 기준)에 진행 중임



[그림 3-5] EU Smart Cities Information System

63) NTIS(국가과학기술지식정보서비스), [Online], https://www.ntis.go.kr/ThMain.do

- 미국은 스마트시티 사업에 관련하여 학계, 산업계, 지방 도시, 지역사회 및 연방정부의 파트너십 조정을 위한 SCC(Smart Cities and Communities) T/F 팀을 구성함(관련 내용은 [부록 4] 참조)

- NTIS에서 스마트시티, 스마트 교통, 스마트 복지, 스마트 환경, 스마트 안전, 스마트 국방, 스마트 행정, 스마트 에너지, 스마트 헬스케어, 스마트 공공서비스, 스마트 인프라, 스마트 방재, 스마트 팩토리 등의 키워드를 사용하여, 투입예산 10억원 이상의 과제를 검색하여 총 103개의 과제를 도출함
- EU SCIS는 202개의 도시에 총 70개의 프로젝트(2019년 8월 기준)를 운영함
- 미국 SCC T/F 팀은 스마트시티 관련 프로그램을 다음 [그림 3-6]과 같이 총 36개(2019년 2월 기준)를 진행함

SCC T/F 추진 프로그램

전략추진 목표

- CPS 기술의 핵심 과학 및 공학기술 개발
- 과제 도출, 솔루션 제시 및 우수사례 선정
- IT기술을 고도화하고 산업 생산성과 기능을 향상
- CPS와 IoT 기술의 개인보호와 취약성 최소화
- 자율주행시스템의 안전성과 편의성 제고
- 건강진단 기술 고도화 및 사람-CPS 기술 통합
- 인력양성 및 지역사회 파트너 통합 프로그램 구축

주요 프로젝트 범위

- Cyber-Physical Systems
- Smart and Connected Communities
- Platforms for Advanced Wireless Research
- Global City Teams Challenge (GCTC)
- Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies (BRAIN) Initiative
- Smart City Challenge
- Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment Program
- Cyber-Physical Systems Security
- Air traffic management and operations
- IoT Cybersecurity
- Transactive Energy Modeling and Simulation Challenge for the Smart Grid

연번	프로그램명	담당 기관
1	Global City Teams Challenge (GCTC)	Dept. of Commerce
2	Emerging Technology	Dept. of Transportation
3	Connected Vehicle	
4	Smart and Connected Health (SCH)	National Science Foundation Dept. of Health & Human Services
5	Cybersecurity for Energy Delivery Systems	Dept. of Energy
6	Smart Grid Research and Development	
7	Advanced Distribution Management System	
8	Microgrid Research and Development	
9	Transactive Control	
10	Resilient Electric Distribution Grid	
11	Advanced Modeling Grid Research	
12	Energy Storage	
13	Transformer Resilience and Advanced Components	
14	Data Guard	
15	Green Button	
16	Cyber-Physical Systems (CPS)	National Institutes of Health, National Science Foundation
17	US Ignite: Networking Research and Application Prototypes Leading to Smart & Connected Communities	National Science Foundation
18	Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	
19	Partnerships for Innovation (PFI)	
20	Smart and Connected Communities (S&CC)	
21	Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	
22	Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering	
23	Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	
24	Internet of Things-Enabled Smart City Framework (IES-City Framework)	Dept. of Commerce
25	Sustainable and Healthy Community National Research Program	Environmental Protection Agency
26	Spectrum Monitoring	Dept. of Commerce
27	Enhancing Spectrum Utilization	
28	Propagation Modeling	
29	Millimeter Wave Research	
30	Improving Telecommunications Network Performance	
31	IoT Testbed	
32	Using Partnerships to Power a Smart City: A Toolkit for Local Communities	
33	Partnership with NIST on Global Cities Team Challenge	
34	Market Development Cooperator Program (MDCP)	
35	Smart Cities, Regions & Communities Export Opportunities	
36	Community Development Block Grant Entitlement Program	Dept. of Housing and Urban Development

참고: https://www.nitrd.gov/apps/smartcity/

[그림 3-6] SCC T/F 추진 프로그램

- NTIS 과제별, EU 프로젝트별, 미국 프로그램별로 다음과 같이 과제 카드를 작성함
- NTIS, EU, 미국별 과제카드를 1개씩 예시로 제시하였으며, 그 외 과제카드는 [별책 3]에 제시함

[표 3-9] NTIS 과제카드 예시

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="10">스마트에너지시티 서비스 플랫폼 실증</td><td>실증포함여부
□ 예 □ 아니오</td></tr>
<tr><td>개발국가</td><td colspan="4">대한민국</td><td>수행기간</td><td colspan="5">2017-03-01 ~ 2018-02-28</td></tr>
<tr><td>주관부처</td><td colspan="4">산업통상자원부</td><td>수행기관</td><td colspan="5">주식회사 그린테크</td></tr>
<tr><td>관리기관</td><td colspan="4">한국산업기술평가관리원</td><td>연구책임자</td><td colspan="5">이종찬</td></tr>
<tr><td rowspan="2">투입예산
(단위: 백만원)</td><td colspan="4">총</td><td colspan="4">정부</td><td colspan="2">민간</td></tr>
<tr><td colspan="4">1,318.20</td><td colspan="4">700</td><td colspan="2">618.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">서비스 영역</td><td colspan="5">대분류</td><td colspan="6">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="5">에너지</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술 영역</td><td colspan="5">대분류</td><td colspan="6">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="5">기반기술</td><td colspan="6">Device</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기술수준</td><td>TRL</td><td colspan="2">기초연구</td><td colspan="3">응용연구</td><td colspan="3">개발연구</td><td>사업화</td></tr>
<tr><td>단계</td><td>기본원리 발견</td><td>기술개념 적용분야 확립</td><td>분석실험 기반 기술개념 검증</td><td>연구실 환경 내 Working Model 개발</td><td>유사환경 내 Working Model 검증</td><td>유사환경 내 프로토타입 개발</td><td>실제 환경 내 시제품 데모</td><td>상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증</td><td>상용제품 생산</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>연구목표</td><td colspan="11">스마트에너지시티 서비스 플랫폼 구축 및 실증 -스마트에너지시티 서비스 플랫폼 1종 개발 - 서비스 3종 개발 -스마트에너지시티 필요 요소 디바이스 3종 개발</td></tr>
<tr><td>연구내용</td><td colspan="11">[그린테크] 스마트에너지시티 서비스 개발을 위한 플랫폼 구축 스마트 가로등 충전스테이션 및 서비스 개발 지원 설비 구축 모바일 결제 전기자동차 / 퍼스널 모빌리티 충전 정산 서비스 개발 및 실증 [다울] 에너지 절감을 위한 스마트가로등(보안등) 설계 및 시스템 개발 도시기반시설을 활용한 환경 및 안전지원 시스템 개발 [목포대 산학협력단] 지역에너지원 연계 적정부하용 도시기반시설 운영모델 연구 도시공간정보를 활용한 에너지이용 효율화 시스템 프레임웍 설계 연구 신재생에너지원 연계 에너지저장시스템(ESS) 설비 구축 [한국전력공사] 배전 전주 일체형 전기차 충전기를 개선하여 가로등에 적용하는 기술 지원 ?한전 빛가람스마트시티 구축 계획에 따른 스마트에너지시티 서비스 활용방안 제시 및 기술 지원</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구성과물</td><td colspan="10"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">키워드</td><td>한글</td><td colspan="10">스마트시티,스마트에너지시티,충전가로등,전력아이씨티,아이오티</td></tr>
<tr><td>영문</td><td colspan="10">Smart-City,Smart-Energy-City,Charging Light Pole,PowerICT,IoT</td></tr>
</table>

[표 3-10] EU 과제카드 예시

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="6">Act2: Action of Cities to Mainstream Energy Efficient Building and Renewable Energy Systems Across Europe</td><td colspan="3">실증포함여부
□ 예 □ 아니오</td></tr>
<tr><td>개발국가</td><td colspan="3">독일, 프랑스</td><td>수행기간</td><td colspan="4">2006-01 ~ 2012-12</td></tr>
<tr><td>주관부처</td><td colspan="3">-</td><td>수행기관</td><td colspan="4">Act2</td></tr>
<tr><td>관리기관</td><td colspan="3">-</td><td>연구책임자</td><td colspan="4">Mrs. Ute Heda</td></tr>
<tr><td rowspan="2">투입예산</td><td colspan="3">총</td><td colspan="2">정부</td><td colspan="3">민간</td></tr>
<tr><td colspan="3">€ 14,070,479</td><td colspan="2">€ 5,700,637</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">서비스 영역</td><td colspan="4">대분류</td><td colspan="5">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="4">에너지</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술 영역</td><td colspan="4">대분류</td><td colspan="5">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="4">빌딩/주택</td><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기술수준</td><td>TRL</td><td colspan="2">기초연구</td><td colspan="3">응용연구</td><td colspan="3">개발연구</td><td>사업화</td></tr>
<tr><td>단계</td><td>기본원리 발견</td><td>기술개념 적용분야 확립</td><td>분석실험 기반 기술개념 검증</td><td>연구실환경 내 Working Model 개발</td><td>유사환경 내 Working Model 검증</td><td>유사환경 내 프로토타입 개발</td><td>실제 환경 내 시제품 데모</td><td>상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증</td><td>상용제품 생산</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>연구목표</td><td colspan="10">Act2 프로젝트의 목표는 하노버와 낭트의 재생가능 에너지 솔루션을 가속화하고 에너지 효율 및 시스템을 촉진하기 위함</td></tr>
<tr><td>연구내용</td><td colspan="10">- 하노버와 낭트에 각각 55채의 건물, 25채의 건물에 에너지 효율 시스템 적용
- 태양열/태양열을 활용한 에너지 효율화를 통하여 지역의 온수를 저비용으로 공급 가능한 시스템 구축
- 대규모 RUE 및 RES 통합을 위한 기술 및 프로세스 솔루션을 새로운 건물과 주택에서 시연하여 미래의 도 시에 대한 벤치마크를 제공</td></tr>
<tr><td>연구성과물</td><td colspan="10">- 태양열/태양광 발전 시스템 구축
- 목재 에너지 생성 시스템 개발 및 구축
- 기존 에너지 소모량 70% 절약
- 하노버와 낭트에 각각 3,600톤, 790톤의 이산화탄소 배출량 감소</td></tr>
<tr><td rowspan="2">키워드</td><td>한글</td><td colspan="2">에너지 효율화</td><td colspan="2">에너지 빌딩</td><td colspan="2">태양열 에너지</td><td colspan="2">신 재생에너지</td><td>-</td></tr>
<tr><td>영문</td><td colspan="2">energy enhancement</td><td colspan="2">energy building</td><td colspan="2">solar heat energy</td><td colspan="2">Renewable Energy</td><td>-</td></tr>
</table>

[표 3-11] 미국 과제카드 예시

<table>
<tr><td>과제명</td><td colspan="8">Global City Teams Challenge (GCTC)</td><td>실증포함여부
□ 예 ■ 아니오</td></tr>
<tr><td>개발국가</td><td colspan="3">미국</td><td>수행기간</td><td colspan="4">2014-09 ~ ?</td></tr>
<tr><td>주관부처</td><td colspan="3">United States Department of Commerce</td><td>수행기관</td><td colspan="4">United States Department of
Commerce</td></tr>
<tr><td>관리기관</td><td colspan="3">National Institute of Standard and Technology</td><td>연구책임자</td><td colspan="4">Fen Zhao</td></tr>
<tr><td rowspan="2">투입예산</td><td colspan="3">총</td><td colspan="3">정부</td><td colspan="2">민간</td></tr>
<tr><td colspan="3">100 MUSD
(상위 프로그램 총 예산)</td><td colspan="3">-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">서비스 영역</td><td colspan="4">대분류</td><td colspan="5">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="4">교통</td><td colspan="5">교통인프라</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술 영역</td><td colspan="4">대분류</td><td colspan="5">중분류</td></tr>
<tr><td colspan="4">기반기술</td><td colspan="5">ICT, Sensor</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기술수준</td><td>TRL</td><td colspan="2">기초연구</td><td colspan="2">응용연구</td><td colspan="2">개발연구</td><td colspan="2">사업화</td></tr>
<tr><td>단계</td><td>기본원리 발견</td><td>기술개념 적용분야 확립</td><td>분석실험 기반 기술개념 검증</td><td>연구실환경 내 Working Model 개발</td><td>유사환경 내 Working Model 검증</td><td>유사환경 내 프로토타입 개발</td><td>실제 환경 내 시제품 데모</td><td>상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증</td><td>상용제품 생산</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>연구목표</td><td colspan="9">IoT(Internet of Things) 및 CPS(Cyber-Physical Systems) 기술을 사용하여 도시 내 문제 해결 기반 솔루션을 발전시켜 지속 가능한 모델 수립</td></tr>
<tr><td>연구내용</td><td colspan="9">-대중교통 개선 분야에서 에너지 관리, 재난 대응에 이르는 다양한 문제 해결 지원
-무선 센서를 사용하여 수도관의 누수 실험 연구
보행로와 컴퓨터 시스템을 연결하는 IoT 형성</td></tr>
<tr><td>연구성과물</td><td colspan="9">IoT·CPS 결합 도시 문제 해결 모델</td></tr>
<tr><td rowspan="2">키워드</td><td>한글</td><td colspan="2">스마트시티</td><td colspan="2">사물인터넷</td><td colspan="2">가상 물리 시스템</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>영문</td><td colspan="2">smart city</td><td colspan="2">internet of things</td><td colspan="2">cyber-physical systems</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

- 과제카드에서는 투입예산, 서비스 영역 분류, 기술 영역 분류, 연구목표, 연구내용, 연구성과물, 키워드 등을 제시하였으며, 서비스 및 기술 분류는 연구목표, 내용, 성과물 등을 참고하여 본 연구에서 분석한 스마트시티 영역별로 분류함
- NTIS, EU, 미국별 과제카드 수는 다음 [표 3-12]와 같음

[표 3-12] NTIS, EU, 미국별 과제카드 수

구분	NTIS	EU	미국	합계
과제카드 수	103	70	36	209

1. NTIS 스마트시티 관련 과제카드

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드는 총 103개이지만 각 과제카드가 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 169개로 합산됨
- 영역별 과제카드 현황은 다음 [표 3-13]과 같음

[표 3-13] 영역별 NTIS 스마트시티 관련 과제카드 수

영역	과제카드 수
ICT	56
Data	15
에너지	34
환경/생태	2
교통	11
안전	16
보건/복지	4
교육	2
문화/관광	2
생활	4
공공행정	3
빌딩/주택/기반시설	8
기타산업	12
합계	169

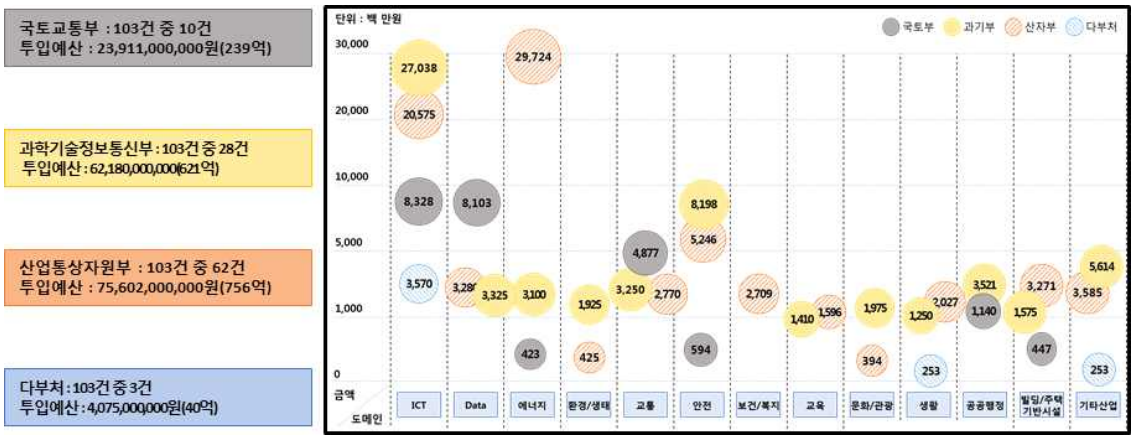
- NTIS 스마트시티 관련 과제카드를 영역별로 분류한 결과 ICT가 56개로 가장 많은 비중을 차지하였는데, 이는 대한민국이 ICT 강국으로서 그만큼 많은 연구가 진행되고 있음으로 사료됨
- 그 다음으로 에너지 영역은 원자력과 석탄 화력을 근간으로 하는 에너지 정책에서 안전과 환경을 고려하는 신재생에너지를 육성하는 정책으로 변환됨에 따라 많은 연구가 진행되는 것으로 사료됨
- 그 외로 안전, Data, 교통, 환경/생태 등의 순으로 나타남

- NTIS 스마트시티 관련 과제의 영역별 투입예산 현황을 분석한 결과 [그림 3-7]과 같이 나타남
- [그림 3-7]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄



[그림 3-7] NTIS 프로젝트 영역별 투입예산 현황

- [그림 3-7]을 살펴보면 에너지 영역이 21.1%, ICT 영역이 20.0%로 각각 약 1/5를 차지하여, 국내에서는 에너지와 ICT 영역에 비중이 큰 것을 알 수 있음
- 위의 [표 3-13]을 보면 ICT 영역은 56개, 에너지 영역은 34개로 ICT 영역이 에너지 영역에 비하여 연구가 더 많이 진행되었지만, 예산 현황은 에너지 영역에 더 많은 비중을 차지하고 있어 에너지 영역의 과제별 예산이 큰 것을 알 수 있음
- 그 뒤로는 안전, Data, 교통, 기타산업 등의 순으로 나타나며, 그 중 기타산업은 6.9%로 스마트 팜, 스마트 팩토리 등에 대한 비중임
- 그 외 보건/복지, 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설, 교육, 생활, 공공행정은 추진이 미미한 것으로 분석함
- 103개의 과제카드 내에서 각 부처별 투입예산을 살펴보기 위하여 다음 [그림 3-8]과 같이 부처별 투입예산을 분석함



[그림 3-8] NTIS 프로젝트 부처별 투입예산 현황

- [그림 3-8]에서 나타난 것과 같이 국토부는 ICT, Data 영역을, 과정부는 ICT, 안전 영역을, 산자부는 ICT, 에너지 영역을 주로 개발하고 있음
- 또한 NTIS에서 도출된 스마트시티 과제카드 103개 중에서 산자부가 62건, 과정부가 28건, 국토부가 10건으로 산자부가 스마트시티에 대한 연구를 많이 진행하는 것으로 나타남

2. EU SCIS 과제카드[64)]

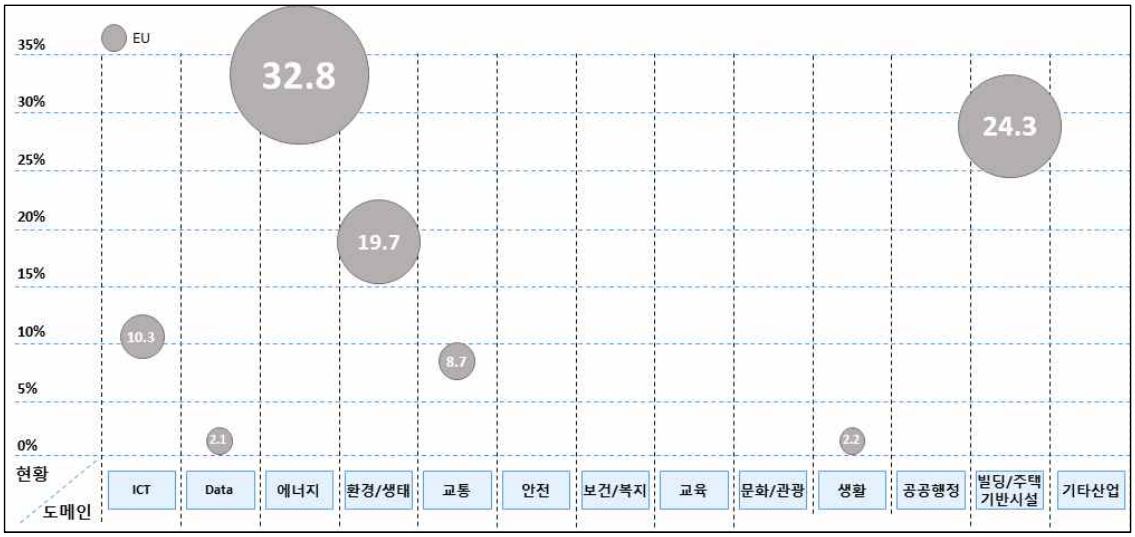
- EU SCIS 과제카드는 총 70개(EU SCIS 내 프로젝트는 총 77개로 나타나 있지만, 내용이 제시되어 있는 프로젝트는 총 70개로 과제카드는 70개를 구성함)임. 과제카드당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 209개로 합산됨
- 영역별 과제카드 현황은 다음 [표 3-14]와 같음

[표 3-14] 영역별 EU SCIS 프로젝트 과제카드 수

영역	과제카드 수
ICT	39
Data	12
에너지	69
환경/생태	15
교통	15
안전	-
보건/복지	-
교육	1
문화/관광	-
생활	7
공공행정	-
빌딩/주택/기반시설	51
기타산업	-
합계	209

- EU는 스마트시티를 추진하기 위하여 Smart Cities, Cross-border corridors for Connected and Automated mobility, Connected and Automated Mobility in Europe, Energy, Environment의 5개 정책을 추진하였는데, 이러한 정책에 따라 EU SCIS 프로젝트는 에너지, 빌딩/주택/기반시설, ICT, 환경/생태, 교통 영역이 주를 이룸
- 5개의 정책에서 자원의 효율성을 위하여 ICT의 사용을 장려하였기에 때문에 ICT 영역에 많은 비중을 차지하는 것으로 나타남
- EU SCIS 프로젝트의 영역별 투입예산 현황을 분석한 결과 [그림 3-9]와 같이 나타남
- [그림 3-9]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

64) Smart Cities Information System(SCIS), [Online], https://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects



[그림 3-9] EU SCIS 프로젝트 영역별 투입예산 현황

- [그림 3-9]를 살펴보면 에너지 영역이 32.8%로 전체 투입예산의 약 1/3을 차지하는 것을 알 수 있음
- 이는 유럽에서 에너지 정책 규모가 크게 추진되고 있기 때문이며, 빌딩/주택, 기반시설은 에너지를 소모하는 주체가 되기 때문에 에너지 영역 다음으로 24.3%, 전체 투입예산의 약 1/4을 차지하는 것으로 분석됨
- 그 외로는 에너지 사용량이 절감함에 따라 영향을 미치는 환경/생태가 19.7%로 전체 투입예산의 약 1/5를 차지하며, ICT, 교통, 생활, Data순으로 나타남
- 안전, 보건/복지, 교육, 문화/관광, 공공행정은 EU SCIS에서 추진이 미비된 것으로 분석됨

3. 미국 SCC T/F 과제카드[65)]

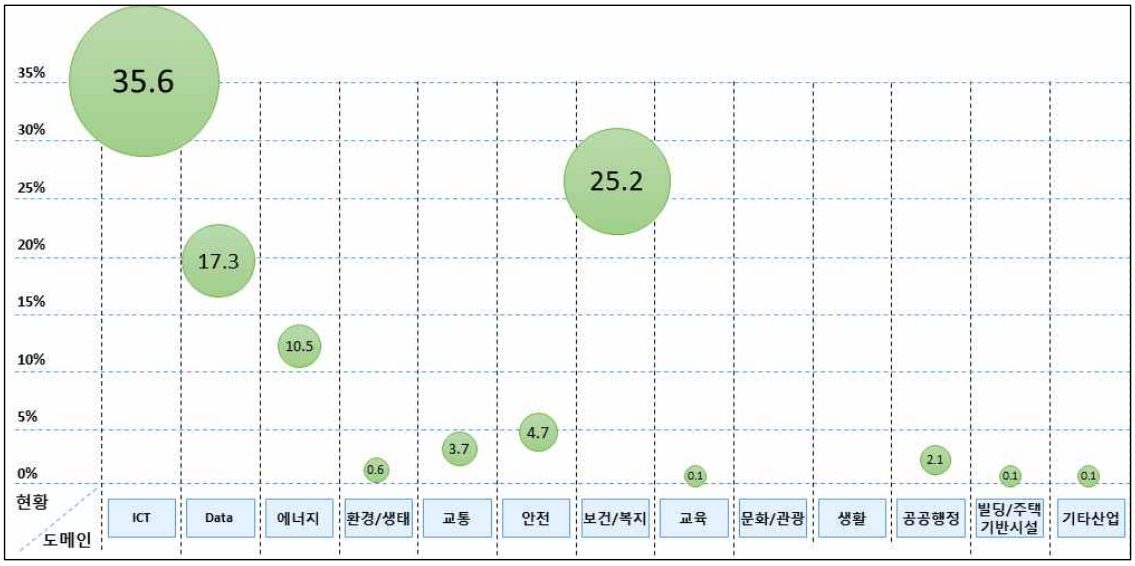
- 미국 SCC T/F 과제카드는 총 36개이지만 과제카드당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 65개로 합산됨
- 영역별 과제카드 현황은 다음 [표 3-15]와 같음

[표 3-15] 영역별 미국 SCC T/F 프로그램 과제카드 수

영역	과제카드 수
ICT	17
Data	2
에너지	9
환경/생태	-
교통	3
안전	-
보건/복지	1
교육	8
문화/관광	1
생활	3
공공행정	11
빌딩/주택/기반시설	10
기타산업	-
합계	65

- 미국 SCC T/F 프로그램의 영역별 투입예산 현황을 분석한 결과 [그림 3-10]과 같이 나타남
- [그림 3-10]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

65) Smart cities an Communities(SCC) Task Force, [Online], https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/index.php?title=SCC



[그림 3-10] 미국 SCC T/F 프로그램 영역별 투입예산 현황

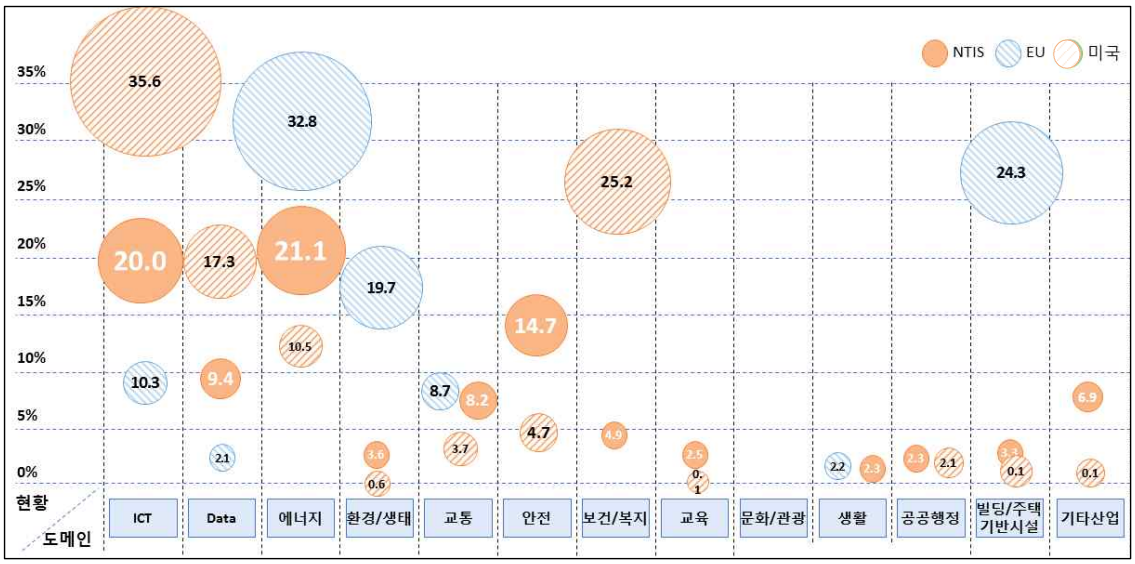
- [그림 3-10]을 살펴보면 ICT 영역이 35.6%로 전체 투입예산의 약 1/3 이상 차지하는 것을 알 수 있음
- ICT는 전 영역을 아우를 수 있는 기반기술로서 미국 SCC T/F 팀의 중점 연구영역인 것으로 나타남
- [표 3-15]를 보면 보건/복지 영역에 해당하는 과제 수는 1개이지만 [그림 3-10]에서는 25.2%, 전체 투입예산의 1/4를 차지하고 있어 미국은 보건/복지 프로그램에 큰 예산을 투입한다는 것을 알 수 있음
- 그 외 영역으로 Data가 17.3%, 에너지가 10.5%, 안전이 4.7%, 교통이 3.7%, 공공행정이 2.1%이며, 환경/생태, 교육, 빌딩/주택/기반시설, 기타산업, 문화/관광, 생활 영역은 투입 예산이 다른 영역에 비해 적게 나타남

4. 종합

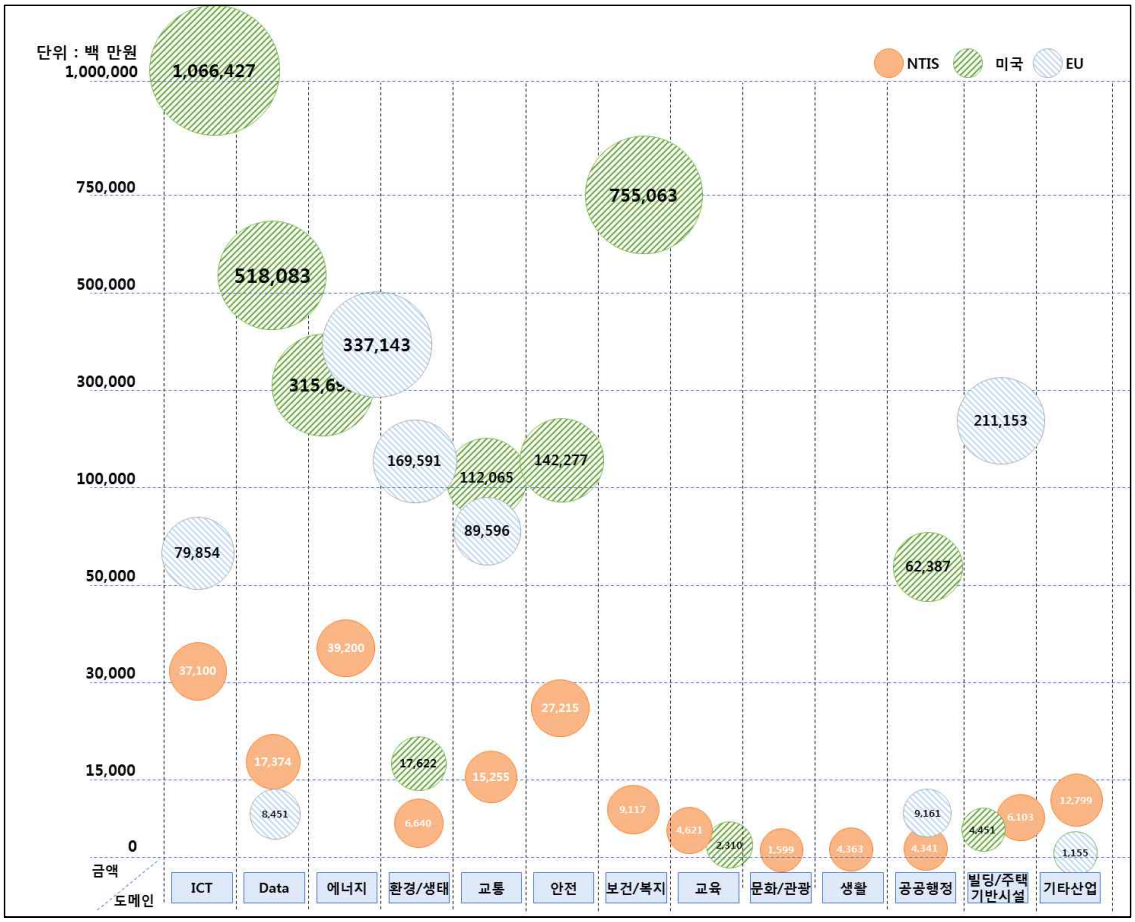
- 국내외 스마트시티 프로젝트의 영역별 과제 수는 다음 [표 3-16]과 같으며, 영역별 예산 현황은 다음 [그림 3-11, 12]와 같음

[표 3-16] NTIS, EU, 미국 과제카드 수

영역	NTIS	EU	미국	합계
ICT	56	39	17	112
Data	15	12	2	29
에너지	34	69	9	112
환경/생태	2	15	-	17
교통	11	15	3	29
안전	16	-	-	16
보건/복지	4	-	1	5
교육	2	1	8	11
문화/관광	2	-	1	3
생활	4	7	3	14
공공행정	3	-	11	14
빌딩/주택/기반시설	8	51	10	69
기타산업	12	-	-	12
합계	169	209	65	443



[그림 3-11] NTIS, EU, 미국 영역별 연구비 현황



[그림 3-12] NTIS, 미국, EU 영역별 연구비 금액

- ICT 영역은 기반기술로서 국내외 모두 높은 비율을 차지하는 것으로 나타나며, 에너지 영역 또한 높은 비율을 차지하고 있으며, 두 영역이 연계된 프로젝트가 다수 진행되는 것으로 나타남
- EU는 에너지와 빌딩/주택/기반시설을 연계한 프로젝트가 많이 있었는데, NTIS는 에너지에 비하여 빌딩/주택/기반시설이 과제 수와 예산 현황이 적은 것으로 보아 연계되지 않는 것으로 분석되어, 두 영역간 연계된 과제 도출이 필요하다 사료됨
- 교육, 문화/관광, 생활, 공공행정의 예산 투입 현황은 전체적으로 낮은 것을 볼 수 있으며, 미국에서 공공행정 영역의 프로그램은 숫자는 많으나 투입 예산은 상대적으로 적은 것으로 나타남

제3절 중앙정부 수행 완료/진행중 과제설명서 분석

- 중앙정부 부처별로 스마트시티와 관련된 수행 완료/진행중인 R&D 과제를 살펴보기 위하여 국토부 2020년 연구개발사업 과제설명서, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부의 2019 사업설명자료를 분석함
- 부처별로 국토부 119개, 과정부 129개, 산자부 152개, 행안부 227개, 환경부 312개, 보건부 51개의 과제가 있었으며, 그 중 스마트시티와 관련된 과제는 다음 [표 3-17]과 같이 국토부 53개, 과정부 34개, 산자부 80개, 행안부 7개, 환경부 9개, 보건부 21개로 분류됨

[표 3-17] 부처별 스마트시티 관련 과제수

부처	국토부	과정부	산자부	행안부	환경부	보건부	합계
과제수	53	34	80	7	9	21	204

- 부처별 스마트시티와 관련된 과제를 본 연구에서 분석한 스마트시티 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-18]과 같음
- 하나의 과제가 2개 이상의 영역에 해당하는 경우가 있어, 부처별 스마트시티 관련 과제 수와 영역별 과제 수는 다르게 나타남

[표 3-18] 영역별 과제 현황

영역	국토부	과정부	산자부	행안부	환경부	보건부	합계
ICT	21	24	21	6	5	6	83
Data	6	2	2	3	2	5	20
에너지	6	5	19	-	3	-	33
환경/생태	8	2	5	-	7	1	23
교통	14	1	9	1	1	-	26
안전	10	4	5	6	1	-	26
보건/복지	1	6	10	-	-	20	37
교육	-	2	2	-	-	-	4
문화/관광	-	-	-	-	-	-	0
생활	1	1	1	-	-	1	4
공공행정	-	-	2	1	-	-	3
빌딩/주택/기반시설	36	1	11	2	3	-	53
기타산업	-	1	11	-	-	-	12
합계	103	49	98	19	22	33	324

- 부처별 과제설명서를 다음 [그림 3-13]과 같이 정리하여 [별책 4]에 제시함, 예시는 국토부 과제인 「수요처 맞춤형 고정밀 3D 공간정보 갱신 및 활용지원 기술 개발」임

1	[계속] 수요처 맞춤형 고정밀 3D 공간정보 갱신 및 활용지원 기술 개발

□ 과제개요

○ 도메인

서비스 도메인	기술 도메인
	기반기술

○ 연구기간 : '18.4~'22.12('20년 협약예정월 '20.1)

○ 연구비 : (총연구비) 16,200백만원(정부 14,346백만원/민간 1,854백만원)

[단위 : 백만원]

구 분	총연구비	'18	'19
정부투자 실적·계획	14,346	1,913	3,347
민간투자 실적·계획	1,854	331	432

□ 연구개요

○ 연구목적

- 국가 고정밀 **공간정보와 타산업**을 **융합**하는 **유기적 협업체계를 구축**하고, 공간정보 기반 **실감형 콘텐츠 경쟁력 확보** 및 **활용 서비스 제공**
- **다부처 공동 사업의 주관부처**로써, **부처별 실감형 서비스 제공**을 위한 **고정밀 공간정보 활용 지원** 기술 개발 추진

○ 연구내용

- **(1세부) 실감형 3D 도시모델 저작 및 제공 기술 개발**

▪ (목표) 무인항공기, 모바일기기 등을 이용하여 건물 및 도로노면을 저비용·고효율로 3D 모델링 및 매핑하는 실감형 3D 공간정보 모델링 및 갱신 기술 개발

▪ (개발기술) 3D 공간정보 기반 무인항공기 촬영 선행계획 시뮬레이션 기술

- 도화 가능한 고정밀 실감형 3D 객체 모델링 및 텍스쳐 처리 기술
- 폐색영역 검출 및 모바일 기기를 활용한 3D 모델 보정 기술
- 기존 고해상 원시정보(포인트 클라우드)를 연계한 실감형 도로·시설물 데이터 연계·관리 기술
- 다중영상 정합 기술을 활용한 실감형 3D 도로·시설물 모델링 기술
- 실감형 고정밀 3D 도로, 시설물, 건물 융합 매핑 및 매칭 기술

[그림 3-13] 과제설명서 예시

- 개발기술 검증을 위한 연차별/단계별 파일럿 테스트

- **(2세부) 실감형 3D 도시모델 저작 및 타산업 활용지원 기술 개발 및 실증**

▪ (목표) 몰입감과 현실감 있는 실감형 콘텐츠를 활용하는 분야에서 실감있는 3D 도시모델을 쉽고 빠르게 활용할 수 있도록 수요자 요구에 맞는 실감형 3D 도시모델을 저작, 가공하고 제공하는 기술 개발

▪ (개발기술) 실감형 3D 도시모델 편집 및 가공 기술
- 다시점 다중영상 기반 텍스쳐 처리 및 보정 기술
- 유관 데이터 연계 3D 도시모델 반영·변환 기술
- 실감형 3D 도시모델 대용량 데이터 스트리밍 기술
- 실감형 3D 도시모델 기반 혼합현실 제공 기술

- **(3세부) 실감형 3D 도시모델 활용 지원 기술개발 및 타산업 연계 실증**

▪ (목표) 1, 2 세부에서 개발하는 실감형 3D 도시모델의 활용 기반을 마련하고, 타산업과 연계하기 위한 실증 및 지원 방안을 도출함으로써 기술개발 성과의 확산을 유도

▪ (개발기술) 실감형 3D 도시모델 품질평가 및 작업규정 가이드라인 도출
- 실감형 3D 도시모델 활용에 따른 개선 요인 분석 및 활성화 방안 도출
- 실감형 3D 도시모델 개방 및 활용을 위한 데이터 표준 기술 개발
- 타산업과 연계한 실감형 3D 도시모델 실증 및 서비스 개발

□ 주요 연구성과

- 고정밀 3D 객체 모델 생성 시스템 요구사항 정의 · 설계 및 PoC 구현('18.12)

- 실감형 3D 공간정보 객체 융합 및 연계 관리 시스템 요구사항 정의 및 설계('18.12)

- 실감형 3D 도시모델(건물, 도로, 도로시설물) 저작기술 수요자 요구반영 및 설계('18.12)

- 실감형 3D 도시모델 품질평가 및 작업규정 가이드라인 요소 도출('18.12)

[그림 3-13] 과제설명서 예시(계속)

1. 국토부[66]

- 국토부는 119개의 과제 중 스마트시티와 관련된 과제는 53개로 분류되었으며 본 연구에서 도출한 스마트시티 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-19]와 같음
- 총 53개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 103개로 합산됨

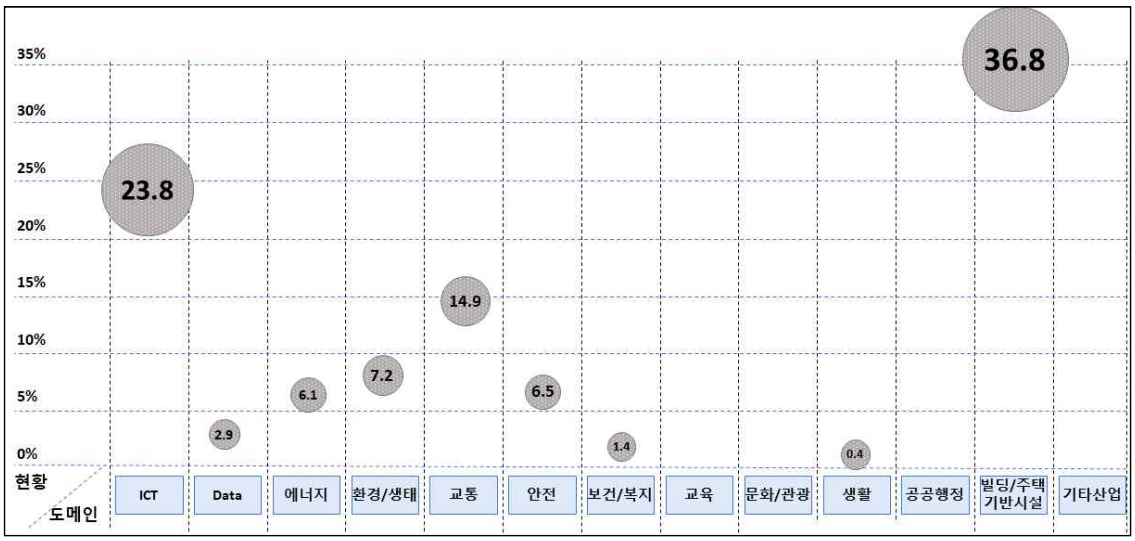
[표 3-19] 국토부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	21
Data	6
에너지	6
환경/생태	8
교통	14
안전	10
보건/복지	1
교육	-
문화/관광	-
생활	1
공공행정	-
빌딩/주택/기반시설	36
기타산업	-
합계	103

- ICT는 기반기술로서 많은 과제에서 연계적으로 사용되고 있으며, 국토교통부는 국토의 이용 및 개발, 도시·도로 및 주택의 건설 등에 관한 사무를 관장하는 중앙행정기관으로 빌딩/주택/기반시설, 안전, 교통 등에 관한 연구를 많이 진행하고 있음

- 국토부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-14]와 같음
- [그림 3-14]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

66) 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원, 2019, 2020년 국토교통과학기술 연구개발사업 과제설명서



[그림 3-14] 국토부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-14]를 살펴보면 빌딩/주택/기반시설 영역이 36.8%로 전체 연구비에서 1/3 이상을 차지하며, 그 다음으로는 ICT가 23.8%로 약 1/4을, 교통이 14.9%, 환경/생태가 7.2%, 안전이 6.5%를 차지하고 있음
- 국토부의 스마트시티와 관련된 과제들 중에서 보건/복지, 생활 영역의 연구는 많이 진행되고 있지 않으며, 교육, 문화/관광, 공공행정, 가타산업 영역은 연구가 미미한 것으로 분석됨

2. 과정부[67]

- 과정부의 사업설명자료를 살펴본 결과 R&D 과제 수는 총 129개였으며, 그 중 스마트시티와 관련된 R&D 과제 수는 총 34개로 분류됨
- 34개의 과제를 본 연구에서 도출한 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-20]과 같음
- 총 34개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 49개로 합산됨

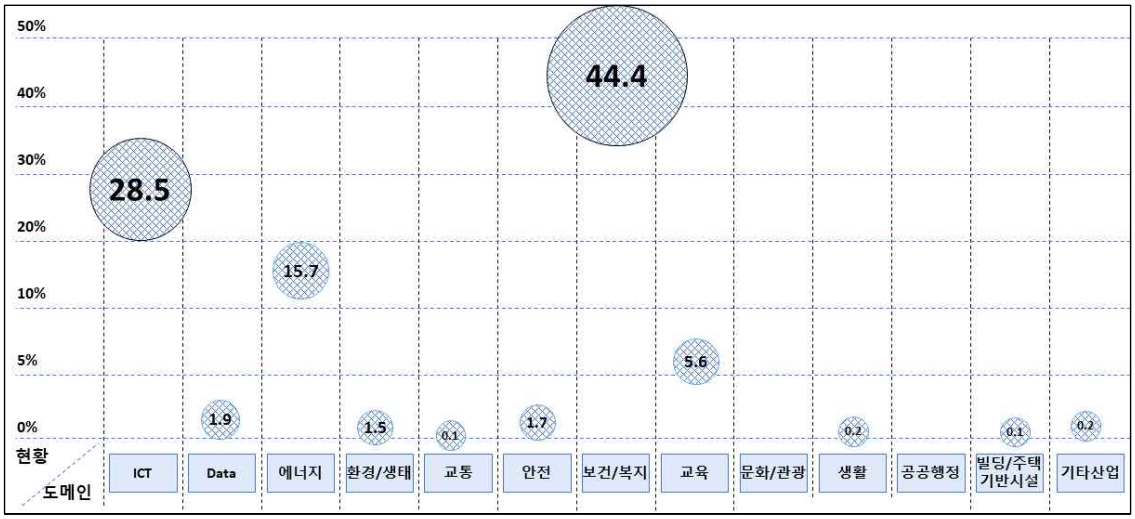
[표 3-20] 과정부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	24
Data	2
에너지	5
환경/생태	2
교통	1
안전	4
보건/복지	6
교육	2
문화/관광	-
생활	1
공공행정	-
빌딩/주택/기반시설	1
기타산업	1
합계	49

- 과정부는 국가정보화 기획·정보보호·정보문화, 방송·통신의 융합·진흥 및 전파관리, 정보통신산업 등의 사무를 관장하는 중항행정기관으로 ICT 융합 제품·서비스 표준 개발에 적극 추진 중임
- 따라서 스마트시티 관련 34개의 과제 중 27개 과제가 ICT와 연관이 있었으며, 그 외로는 보건/복지, 에너지, 환경/생태, 안전 등에 관한 연구를 진행하고 있음

- 과정부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-15]와 같음
- [그림 3-15]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

67) 과학기술정보통신부, 2019, 2019년도 예산안 및 기금운용계획안 사업설명자료



[그림 3-15] 과정부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-15]를 살펴보면 보건/복지 영역이 44.4%로 전체 연구비의 절반가량을 차지하며, 그 다음으로는 ICT가 28.5%로 1/3을, 에너지가 15.7%, 교육이 5.6%를 차지하고 있음
- [표 3-20]에서 보건/복지 영역에 해당하는 과제 수는 6개이지만, 해당 연구비는 44.4%로 보건/복지 영역 과제별로 투입되는 예산이 크다는 것을 알 수 있음
- 과정부의 스마트시티에 관련된 과제들 중에서 Data, 안전, 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설, 생활, 교통, 기타산업 등 영역의 연구는 많이 진행되고 있지 않으며, 문화/관광, 공공행정 영역은 연구가 미미한 것으로 분석됨

3. 산자부[68]

- 산자부는 152개의 과제 중 스마트시티와 관련된 과제는 80개로 분류되었으며 본 연구에서 도출한 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-21]과 같음
- 총 80개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 98개로 합산됨

[표 3-21] 산자부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	21
Data	2
에너지	19
환경/생태	5
교통	9
안전	5
보건/복지	10
교육	2
문화/관광	-
생활	1
공공행정	2
빌딩/주택/기반시설	11
기타산업	11
합계	98

- 산자부는 산업 발전, 협력 확대, 안정적인 에너지 공급 등에 관한 국가 경제의 사무를 관장하는 중앙행정기관으로 기반기술, 빌딩/주택/기반시설, 에너지 등에 관한 연구를 많이 진행하고 있음
- 산자부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-16]과 같음
- [그림 3-16]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

68) 산업통상자원부, 2019, 2019년 예산 및 기금운용계획 사업설명자료



[그림 3-16] 산자부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-16]을 살펴보면 전체 연구비는 에너지 영역 31.1%, ICT 24.0%, 기타산업 12.8% 순으로 구성됨
- 산자부의 스마트시티에 관련된 과제들 중에서 생활, 보건/복지, 교통, 빌딩/주택/기반시설 등 영역의 연구는 많이 진행되고 있지 않으며, 안전, 교육, 공공행정 영역은 연구가 미미한 것으로 분석됨
- 또한 문화/관광 영역의 연구는 미미한 것으로 분석됨

4. 행안부[69]

- 행정안전부는 227개의 과제 중 스마트시티와 관련된 과제는 7개로 분류되었으며 본 연구에서 도출한 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-22]와 같음
- 총 7개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 19개로 합산됨

[표 3-22] 행정안전부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	6
Data	3
에너지	-
환경/생태	-
교통	1
안전	6
보건/복지	-
교육	-
문화/관광	-
생활	-
공공행정	1
빌딩/주택/기반시설	2
기타산업	-
합계	19

- 행정안전부는 안전과 ICT를 연계한 과제를 많이 진행하고 있으며, 특히 데이터를 기반으로 재난 대응, 국민 생활 및 수요 맞춤형 안전과 같은 연구를 진행하고 있음
- 또한, 기타산업으로 ICT기술을 활용한 일자리 창출 및 관련 교육도 함께 진행하고 있음

- 행정안전부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-17]과 같음
- [그림 3-17]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

69) 행정안전부, 2019, 2019년도 예산 사업설명자료



[그림 3-17] 행안부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-17]을 살펴보면 영역별 연구비는 안전 28.6%, ICT 28.4%, Data 25.3%, 공공행정 16.3% 등의 순으로 구성됨
- [표 3-22]에서 Data 영역에 해당하는 과제 수는 3개, 공공행정 영역 1개이지만, 해당 연구비 비율이 크게 나타나 각 영역 과제별로 투입되는 예산이 크다는 것을 알 수 있음
- 행안부의 스마트시티 관련 과제에서는 에너지, 환경/생태, 보건/복지, 교육, 문화/관광, 생활, 기타산업 영역은 미미한 것으로 나타남

5. 환경부[70]

- 환경부는 312개의 과제 중 스마트시티와 관련된 과제는 9개로 분류되었으며 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-23]과 같음
- 총 9개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 22개로 합산됨

[표 3-23] 환경부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	5
Data	2
에너지	3
환경/생태	7
교통	1
안전	1
보건/복지	-
교육	-
문화/관광	-
생활	-
공공행정	-
빌딩/주택/기반시설	3
기타산업	-
합계	22

- 환경부는 ICT와 데이터를 기반으로 환경/생태, 에너지 영역과 관련된 과제를 많이 진행하고 있으며, 주로 빌딩/주택/기반시설에 활용하고 있음

- 환경부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-18]과 같음
- [그림 3-18]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

70) 환경부, 2019, 2019년도 예산 사업설명자료



[그림 3-18] 환경부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-18]을 살펴보면 영역별 연구비는 환경/생태가 32.7%, 빌딩/주택/기반시설이 30.3%, 교통이 27.6% 등의 순으로 구성됨
- 환경부는 자연환경, 생활환경, 환경오염, 수자원 등에 관한 중앙행정기관으로 환경/생태 분야가 가장 큰 비율을 차지했으며, 빌딩/주택/기반시설과 교통 영역과 연계하여 연구를 진행 중임
- [표 3-23]을 살펴보면 교통 영역의 과제 수는 1개이지만, [그림 3-18]에서 교통 영역에 해당하는 연구비 비율은 27.6%로 전체 연구비의 약 1/4을 차지하여, 해당 과제에 투입되는 예산이 크다는 것을 알 수 있음
- 또한 에너지, Data, 안전에 해당하는 과제도 있지만, 과제별 투입 예산이 적은 것으로 나타남
- 환경부의 스마트시티 관련 과제에서는 보건/복지, 교육, 문화/관광, 생활, 공공행정, 기타산업 영역이 미미한 것으로 나타남

6. 보건부[71]

- 보건부는 51개의 과제 중 스마트시티와 관련된 과제는 21개로 분류되었으며 영역별로 분류한 결과는 다음 [표 3-24]와 같음
- 총 21개의 과제이지만 과제당 여러 개의 영역에 해당되는 경우가 있어, 영역별 총 과제 수는 33개로 합산됨

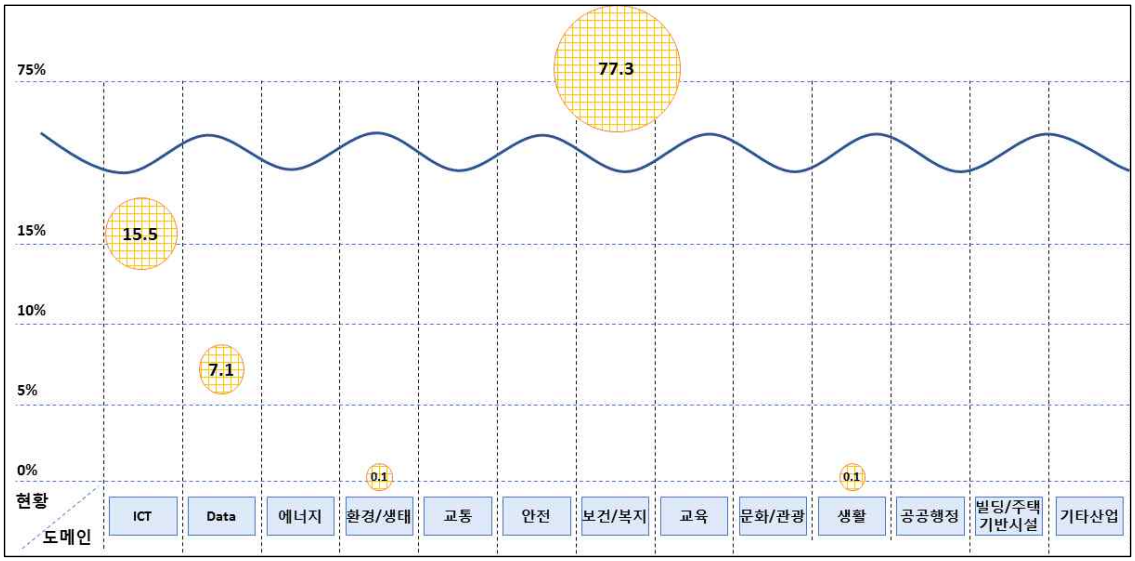
[표 3-24] 보건부 영역별 스마트시티 관련 과제 수

영역	과제카드 수
ICT	6
Data	5
에너지	-
환경/생태	1
교통	-
안전	-
보건/복지	20
교육	-
문화/관광	-
생활	1
공공행정	-
빌딩/주택/기반시설	-
기타산업	-
합계	33

- 보건부는 보건위생, 방역 · 의정 · 생활보호 · 자활지원 등에 관한 국가 보건복지정책의 사무를 관장하는 중앙행정기관으로 주로 보건/복지에 관한 연구를 ICT와 연계하여 진행하고 있음

- 보건부 스마트시티 관련 과제의 영역별 연구비 현황을 분석한 결과는 [그림 3-19]와 같음
- [그림 3-19]의 수치는 전체 투입예산에서 해당 영역별로 차지하는 비율을 나타냄

71) 보건복지부, 2019, 2019년도 예산 및 기금운용계획 사업설명자료



[그림 3-19] 보건부 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황

- [그림 3-19]를 살펴보면 보건/복지 영역이 77.3%로 전체 연구비에서 약 3/4을 차지하며, 그 다음으로는 기반기술이 15.5%, Data가 7.1%를 차지하고 있음
- 보건부의 스마트시티 관련 과제에서는 생활, 환경/생태 영역의 연구는 많이 진행되고 있지 않으며, 에너지, 교통, 안전, 교육, 문화/관광, 공공행정, 빌딩/주택/기반시설, 기타산업 영역은 연구는 미미한 것으로 분석됨

7. 종합

▪ 중앙정부 부처별 영역별 스마트시티와 관련된 과제 현황은 다음 [표 3-25]와 같으며, 예산 현황은 다음 [표 3-26], [그림 3-20, 21]과 같음

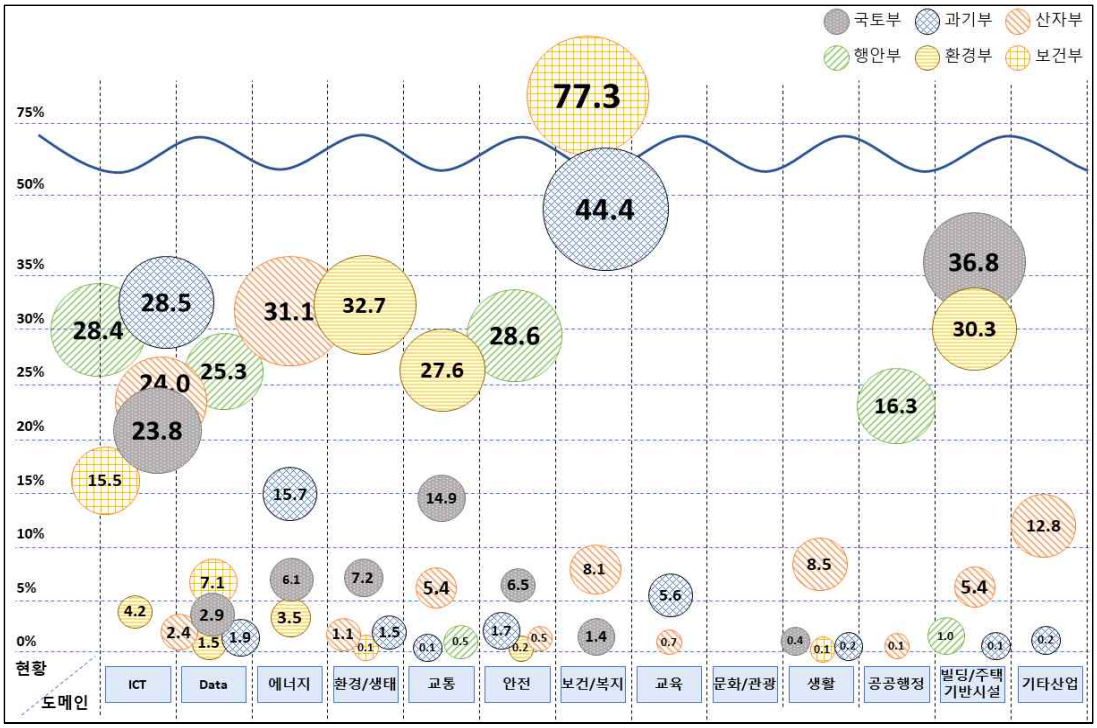
[표 3-25] 영역별 과제 현황

영역	국토부	과정부	산자부	행안부	환경부	보건부	합계
ICT	21	24	21	6	5	6	83
Data	6	2	2	3	2	5	20
에너지	6	5	19	–	3	–	33
환경/생태	8	2	5	–	7	1	23
교통	14	1	9	1	1	–	26
안전	10	4	5	6	1	–	26
보건/복지	1	6	10	–	–	20	37
교육	–	2	2	–	–	–	4
문화/관광	–	–	–	–	–	–	0
생활	1	1	1	–	–	1	4
공공행정	–	–	2	1	–	–	3
빌딩/주택/기반시설	36	1	11	2	3	–	53
기타산업	–	1	11	–	–	–	12
합계	103	49	98	19	22	33	324

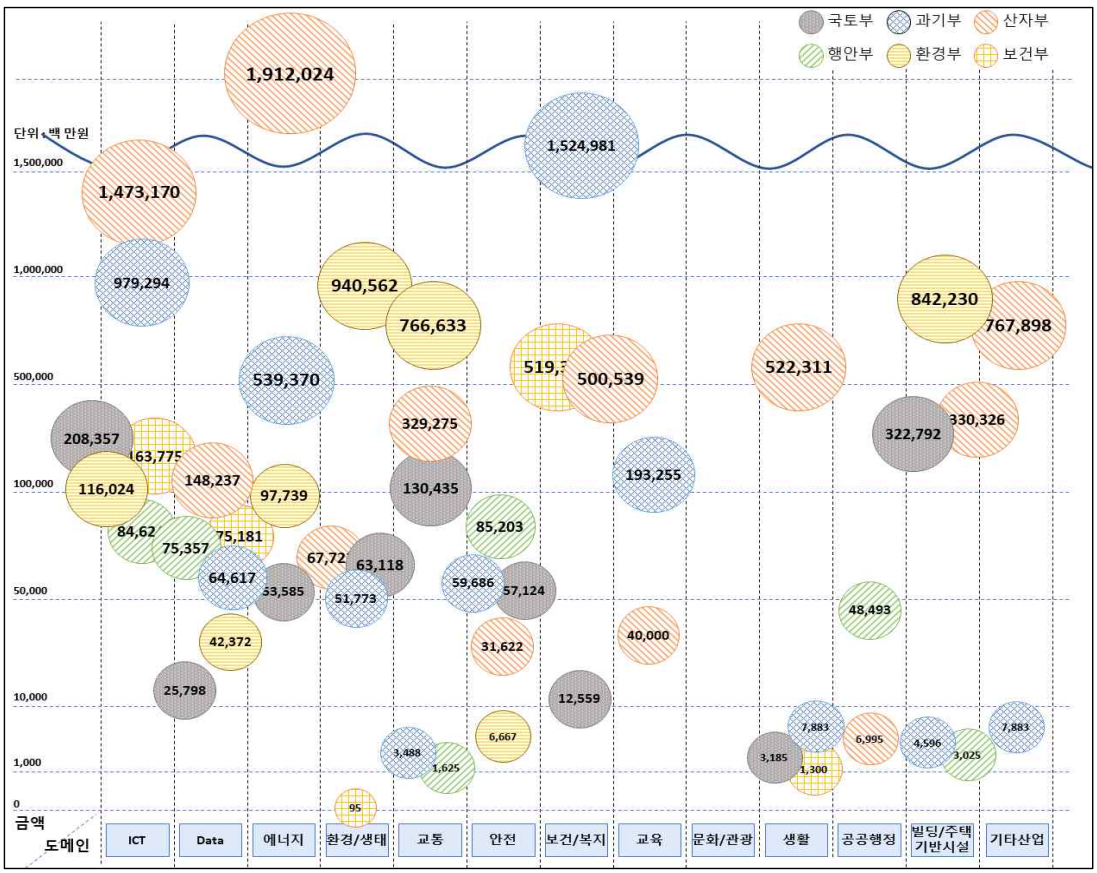
[표 3-26] 부처별 예산 현황

(단위: 백만원)

영역	국토부	과정부	산자부	행안부	환경부	보건부	합계
ICT	208,357	979,294	1,473,170	84,624	116,024	163,775	3,025,244
Data	25,798	64,617	148,237	75,357	42,372	75,181	431,562
에너지	53,585	539,370	1,912,024	–	97,739	–	2,602,718
환경/생태	63,118	51,773	67,722	–	910,562	95	1,093,270
교통	130,435	3,488	329,275	1,625	766,633	–	1,231,456
안전	57,124	59,686	31,622	85,203	6,667	–	240,302
보건/복지	12,559	1,524,981	500,539	–	–	819,319	2,857,398
교육	–	193,255	40,000	–	–	–	233,255
문화/관광	–	–	–	–	–	–	–
생활	3,185	7,883	522,311	–	–	1,300	534,679
공공행정	–	–	6,995	48,493	–	–	55,488
빌딩/주택/기반시설	322,972	4,596	330,326	3,025	842,230	–	1,503,149
기타산업	–	7,883	786,796	–	–	–	794,679
합계	877,131	3,436,825	6,149,015	298,327	2,782,226	1,059,669	14,603,193



[그림 3-20] 중앙정부 부처별 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황(비율)



[그림 3-21] 중앙정부 부처별 스마트시티 관련 과제 영역별 연구비 현황(금액)

- ICT 영역은 기반기술로서 모든 부처에서 높은 비율을 차지하는 것으로 나타남
- ICT 영역 외에는 부처별로 공통적으로 높은 비율을 차지하는 영역은 나타나지 않으며, 각 부처 특성에 맞는 영역에 연구가 집중되고 있음
- 교통, 빌딩/주택/기반시설, 에너지, 환경/생태, 보건/복지, Data, 안전, 생활영역은 과제를 진행하는 부처가 4개 이상으로 부처별 연계 가능성이 큰 것으로 사료됨
- 환경부에서 빌딩/주택/기반시설 영역에 해당하는 예산비율이 높은 이유로는, 해당 영역에 분류되는 「전기자동차 보급 및 충전인프라 구축」과제의 총연구비가 다른 과제들에 비해 확연하게 높기 때문임
- 또한 과정부와 환경부는 스마트시티 관련 과제 수가 다른 부처에 비하여 적지만 투입되는 예산은 큰 것으로 분석됨
- 그에 비하여 국토부는 스마트시티 관련 과제 수가 많음에도 불구하고 투입되는 예산이 적은 것으로 분석됨
- 산자부는 스마트시티 관련 과제 수와 투입되는 예산이 제일 많은 것으로 나타남
- 문화/관광, 생활 영역은 모든 부처에서 낮은 비율로 연구되고 있음
- 행안부는 다른 부처와는 다르게 안전, Data, 공공행정 영역에 해당되는 예산 비율이 높게 분석됨

- 중앙정부 수행 완료/진행중 과제설명서를 분석하여 도출한 스마트시티 관련 부처별 과제 204개([표 3-17] 참조), 영역별 과제 324개([표 3-18] 참조)의 총 연구비는 약 14조 6천억원임([표 3-26] 참조). 단 이 금액은 국토부의 과제설명서와 타부처의 예산설명서에서 2014~2022년 기간 동안에 기재되어 있는 금액만을 기준으로 산출한 것임

제4절 스마트시티 영역별 기술 국내외 Gap 분석

- 국내 스마트시티 관련 개발기술의 수준을 파악하기 위하여, NTIS의 스마트시티 관련 과제 103건과 중앙정부 부처 스마트시티 관련 과제 204건을 분석하여 도출한 국내 스마트시티 개발기술과, EU, 미국의 개발기술을 비교분석을 실시함
- EU, 미국 개발기술에 해당하는 국내 기술을 비교하여, EU, 미국 기술과 관련이 있는 기술을 개발하는 국내 과제가 몇 건이 진행되었는지 분석함으로써, 해당 기술의 수준을 판단함

- EU는 다음 [표 3-27]과 같이 에너지, 교통, ICT 분야의 39개 기술을 중점적으로 개발하고 있음

[표 3-27] EU 개발기술

영역		기술명
Energy	Energy efficiency in buildings	Building envelope retrofitting
		High-performance new buildings
		Building services (HVAC & Lighting)
		Small energy storage
		Building integrated Renewable Energy Sources
		Heat pumps
	Energy system integration	District heating and cooling
		Large scale storage
		Biomass boiler
		Co-generation (CHP)
		Polygeneration
		Thermal storage
		Electrical energy storage
		Photovoltaics
		Wind turbine
		Thermal collectors
		Deep geothermal energy
		Near-to-surface geothermal energy
		Smart street lighting
		Waste heat recovery
		Waste-to-energy
Mobility & Transport		Clean fuels and fueling infrastructure
		Electric, hybrid and clean vehicles
		Car-pooling
		Car-sharing
		Bicycle infrastructure
		Intermodality
		Urban freight logistics

[표 3-27] EU 개발기술(계속)

영역	기술명
ICT	Building energy management system
	Neighbourhood energy management system
	Urban data platform
	Traffic control system
	Travel demand management
	Demand response
	Smart electricity grid
	ICT as planning support
	Mobile applications for citizens
	Smart district heating and cooling grids - demand
	Strategic urban planning

- 에너지, 교통 영역은 [표 3-27]에 제시된 기술을 활용하여 국내 개발기술과 비교분석을 실시함
- ICT 기술은 에너지, 교통 기술 이외에도 많은 영역의 기술들을 결합할 수 있는 기반기술임
- [표 3-28]에서 제시한 EU SCIS의 ICT 대표 11개 기술 이외에도 세부적인 ICT 기술이 있을 것으로 판단하여, EU SCIS의 70개 프로젝트를 기술을 추가적으로 도출함
- 에너지 영역 개발기술 대부분이 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설 영역과 연관이 있으며, 교통, ICT 영역 개발기술 중 일부도 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설 영역과 연관이 있음
- EU SCIS에서 에너지, 교통, ICT 영역과 연계된 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 이외의 순수 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설 기술들을 도출하기에는 한계가 있어, 본 비교분석에서는 환경/생태, 빌딩/주택/기반시설 영역 기술은 에너지, 교통, ICT 영역과 연계된 개발기술만 비교분석을 실시함
- 그 외 안전, 보건, 공공행정, 생활, 교육, 문화/관광, 기타산업 영역은 EU SCIS에서 개발하고 있는 기술이 없는 것으로 분석되어, 국내 영역별 기술의 키워드를 도출하여, EU SCIS 70개 과제개요와 [표 3-27]의 39개 기술에 대한 설명내용에서 검색하여 비교분석을 실시함

- 미국 NITRD에서는 스마트시티 관련 프로그램을 36개(2019년 2월 기준) 운영 중이며, 프로그램별 관련 기술은 다음 [표 3-28]과 같음

[표 3-28] 미국 NITRD 프로그램별 개발기술

프로그램 명	관련 기술
Global City Teams Challenge (GCTC)	IoT기술, CPS기술
Emerging Technology	CCTN
Connected Vehicle	Connected vehicle기술
SmartandConnectedHealth (SCH)	Connected health기술
CybersecurityforEnergyDeliverySystems	Cybersecurity, Energy delivery system Human Technology Interaction
Smart Grid Research and Development	Smart grid
Advanced Distribution Management System	Smart grid
Microgrid Research and Development	Smart grid, microgrid
Transactive Control	분산형 발전장치
Resilient Electric Distribution Grid	Smart grid
Advanced Modeling Grid Research	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델
Energy Storage	에너지 저장기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Data Guard	데이터 개인 정보 보호 프로그램 Human Technology Interaction
Green Button	에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 Human Technology Interaction
Cyber-Physical Systems (CPS)	Cyber physical system Human Technology Interaction
US Ignite: Networking Research and Application Prototypes Leading to Smart & Connected Communities	IoT 네트워킹
Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 Human Technology Interaction
Partnerships for Innovation (PFI)	지적 재산 상업화 기술
Smart and Connected Communities (S&CC)	smart and connected communities 기술 Human Technology Interaction
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템 Human Technology Interaction
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
Internet of Things-Enabled Smart City Framework (IES-City Framework)	Consensus frame work(공통 건축 언어 기술)
Sustainable and Healthy Community National Research Program	폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술
Spectrum Monitoring	주파수 모니터링 및 관리 프로그램
Enhancing Spectrum Utilization	주파수 공유 기술
Propagation Modeling	주파수 관리 및 공유 기술
Millimeter Wave Research	셀룰러 서비스 신기술
Improving Telecommunications Network Performance	전기통신 네트워크 성능 개선 기술
IoT Testbed	IoT기술
Using Partnerships to Power a Smart City: A Toolkit for Local Communities	지역 커뮤니티용 툴킷
Partnership with NIST on Global Cities Team Challenge	IoT기술, CPS기술
Market Development Cooperator Program (MDCP)	Market Development Cooperator Program(MDCP)
Smart Cities, Regions & Communities Export Opportunities	무역 정보 제공 기술
Community Development Block Grant Entitlement Program	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술

- 미국은 에너지, 교통, 환경/생태, 보건/복지, ICT 등의 영역 기술을 주로 개발하고 있음
- 국내 NTIS, 부처별 과제에서 영역별로 도출한 기술들과, 미국 기술(예시: Connected Vehicle)을 비교분석을 실시함

- EU, 미국 기술과 국내 영역별 기술을 비교분석하여, 중복기술의 국내 과제수가 0~1건은 개발되지 않은 기술, 2~4건은 시도되는 기술, 5~8건은 일정수준 개발된 기술, 9건 이상은 활발하게 개발되는 기술로 분류함

1. ICT 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술[72)]

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 ICT 영역에 해당하는 과제 56개를 분석하여 다음 [표 3-29]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

72) NTIS(국가과학기술지식정보서비스), [Online], https://www.ntis.go.kr/ThMain.do

[표 3-29] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 ICT 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술
NTIS-3	IoT 기반 실시간 수집 데이터 동기화 및 예측, 상황인지 기반 3차원 객체 모델 디지털 트윈
NTIS-4	IoT 통합제어 기술, 무선통신 통합 S/W
NTIS-5	지능형 IoT 디바이스 소프트웨어, 지능형 Edge 게이트웨이 소프트웨어, 초대규모 IoT Edge 서버, Massive IoT 지능형 운용관리 SW, 초대규모 IoT 디바이스 접속 기술, 초대규모 IoT 네트워크 공통 컴포넌트 기술
NTIS-6	도시데이터 기반 재해재난 안전강화, 센서기반 데이터 생성 및 분석, 5G 기반 위치정보 수집, 드론 기반 재난 현장 연계 기술
NTIS-7	개방형 데이터 플랫폼, 블록체인 기반 거래 플랫폼, 시설물 IoT 플랫폼, 지능형 디지털 트윈, 하이브리드 클라우드 인프라 설계
NTIS-8	개방형 데이터 허브센터, Massive IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집
NTIS-9	5G 기반 인프라 기술 개발, 5G 기반 지능형 센서 기술, 5G 기반 지능형 분석 플랫폼, 5G 기반 시티서비스 기술
NTIS-13	공간 정보 서비스
NTIS-14	최첨단 지능형 도로관리 시스템 기술, IT기반 교통운영기술 , 교통정보를 실시간 제공 통신환경체계
NTIS-15	빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석, 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공기술
NTIS-16	블록체인 기반 통합 요금 정산 프로세스, 요금 결재 디바이스 활용기술, O2O 서비스
NTIS-17	복합데이터 활용 도시안전/재난재해 예측 분석, 스마트 AV디바이스, 지능형상황인식 및 응용 시스템, 스마트센서-모듈-디바이스-시스템, 클라우드 기반 실시간 대피·응급구조 교통제어 체계
NTIS-18	ICT 기반의 지능형 스마트 안전 축사 핵심기술, 스마트 ICT 안전 축사 모델, P2V 기반 스마트 안전 축사 제어 시스템, 빅데이터 서비스 및 통합 자율 운영 시스템, 가축 스트레스 변화 인지 및 면역력 저하 탐지 센서
NTIS-19	다중 센서 플랫폼 기술, 스마트센서 모듈 기술, 다중센서 융합 기반 차량 안전시스템 기술, 주행환경 인식 스마트센서 SW 플랫폼
NTIS-21	스마트센서무선통합계측시스템,실내환경측정센서시스템
NTIS-22	미세 전기장 측정 센서, RFID를 이용한 전력 전달 및 데이터 전송분석
NTIS-24	스마트센서 기반 건물안전 지능정보 플랫폼
NTIS-25	IoT기반의 AEO 스마트자동화 플랫폼, 클라우드 기반의 AEO 운영, 빅데이터를 활용한 클라우드기반의 AEO 운영, IoT 물류 보안 및 안전 Awareness 디바이스, 서비스 AEO 안전 Awareness 기술 , IoT Devices(Smart Pallet, Gate, Fence)
NTIS-27	지능형 로봇모션 제어기
NTIS-30	IoT기반의 실시간 상황인지 스마트 HSE 시스템
NTIS-32	반도체 센서 핵심기술, MEMS센서 통합 설계 기술
NTIS-33	미세 전기장 측정 센서, 기본 설계 RFID를 이용한 전력 전달 및 데이터 전송분석
NTIS-34	AR기반 스마트글라스
NTIS-35	동작감지(압력,신축,터치) Textile Sensing Device, IoT 통합플랫폼 구축
NTIS-36	안전 밸브류 대상 센서기술
NTIS-37	출입관리 보안 디바이스
NTIS-38	IoT 원격제어보드
NTIS-44	Smart Energy 센서 네트워크 기술
NTIS-46	IoT용 고효율 자가발전 전원장치 개발
NTIS-52	클라우드 기반 빅데이터 수집 및 분석 플랫폼, 빅데이터 시스템을 활용한 연구용 데이터 수집 및 관리
NTIS-58	전력IoT 전력설비 감시/진단용 센서
NTIS-61	에너지 클라우드 플랫폼 프로토타입, 에너지 네트워크 통신 모듈, IoT 표준 플랫폼, 에너지 빅데이터 플랫폼
NTIS-62	IoE(InternetofEnergy) 기반 실시간 에너지자원 관리시스템
NTIS-64	탄소 저감 에너지 실시간 관제시스템
NTIS-70	AI 기반 에너지관리 시스템, 사용자 편의 빅데이터 분석 정보

[표 3-29] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 ICT 영역 개발기술(계속)

과제카드 번호	개발기술
NTIS-71	차량용 이더넷 Gateway 소프트웨어 및 하드웨어, 차량무선통신기술
NTIS-73	spark기반 microprocessing 빅데이터 시스템, AMI 블록체인 관리시스템 개발, Pilot 기계학습엔진
NTIS-74	IoT 기반 보강구조물 센서 시스템, 3D프린터에 의한 보강구조물 센서매립 장치, HVAC sensor-actuator 시스템 , BIM 기반 스마트 공간정보 기반 화재대피경로 안내시스템
NTIS-76	5G 성능 한계 극복 저지연 통신 기술, 5G 성능 한계 극복 고신뢰 통신 기술 , 5G 성능 한계 극복 초연결 통신 기술, 5G NR 기반 Industrial IoT 시스템, 5G 초연결 액세스 시스템
NTIS-77	개인맞춤형/지능형 재활기기
NTIS-79	사물인터넷제조융합ICT기술, 표준형/확장형제어 · 통신인터페이스아키텍처 및 API 구축, 가상 · 증강현실 기술 기반 LiveManual 기술, 3D Virtualfactory 구축,
NTIS-80	지능형 곡가공 생산 계획 시스템 개발, 곡가공 자동화 장치 및 제어 S/W , Hadoop기반 Big Data 분석 시스템
NTIS-82	웹기반 영상통합 관제모니터링, 모바일 원격모니터링, 무선통신을 위한 네트워크 신뢰도 향상 기술, 복합 공정 현장 적용 스마트 센서, 3D 모델 기반 가상 공장 모니터링
NTIS-83	웹 기반 FaaS 클라우드 통합거래관리 시스템, IoT기반 제조설비 확장, IoT원격유지보수 서비스개발
NTIS-84	3D프린팅 기반 솔 제조기술
NTIS-85	IoT, ICT 기반 양방향 실시간 통신 가능 디지털 재봉기, IoT, ICT 기반 생산관리시스템
NTIS-86	지능형 통합 생산시스템, 창(sole)생산 공장 IoT 시스템, IoT 기반 센서, 설비, 공정데이터 수집 및 모니터링 시스템, 빅데이터 처리 시스템
NTIS-87	ICT 융합형 개인화 제조서비스
NTIS-89	IT 융합 헬스케어기기 제품 스마트화
NTIS-90	IoT 전용 통신 시스템 기술, 스마트 팜 IoT 전용 센서 시스템 기술, IoT용 단말 시스템 기술, IoT용 무선네트워크 보안 관련 기술
NTIS-91	클라우드 기반의 IoT기반 스마트 베드, 인공지능 기반 지능형 병해 예측 엔진, 머신러닝/딥러닝 기반 병해예측 · 관제
NTIS-92	센서내장로봇 환경 시스템
NTIS-93	IT기반 스마트 조명 시스템
NTIS-98	IoT 디바이스 환경 정보 수집 · 저장 시스템, 빅데이터 Open API 설계
NTIS-99	개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축
NTIS-103	장애인용 스마트 디바이스 시스템, 센서 디바이스 연동 스마트 게이트웨이

▪ ICT 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 83개를 분석하여 다음 [표 3-30]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-30] 중앙정부부처 ICT 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	수요처 맞춤형 고정밀 3D 공간정보 갱신 및 활용지원 기술 개발	3D 공간정보 모델링
	세계 최고 수준의 저비용·고효율 실내공간 정보 핵심기술 개발 및 실증	실내공간정보 구축 기술
	자율주행 지원을 위한 도로변화 신속 탐지 기술 개발 및 실증	정밀 도로공간정보 구축 센서-소프트웨어 통합, 도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술, 클라우드 기반 실시간 변화정보 관리 및 제공기술
	빅데이터를 활용한 주택시장 분석 및 예측 모형 개발	주택통합 DB 구축, 주택시장 분석 및 예측모형
	자율협력주행을 위한 LDM 및 V2X 기반 도로시스템 개발	정밀전자지도 기반의 동적정보시스템, V2X 통신시스템 ,고정밀 복합측위 기술
	V2X기반 화물차군집주행 운영기술 개발	V2X 기반 군집주행 기술
	자율주행기반 대중교통시스템 실증 연구	자율협력주행 기반 친환경 대중교통 플랫폼 기술, 지능형 인프라 연계 자율주행지원 관제시스템, 사용자 중심 대중교통 운영환경 구축
	자율협력주행 도로교통체계 통합보안시스템 운영을 위한 기술 및 제도개발	자율협력주행 환경 도로교통체계 보안 운영 가이드
	대용량 BRT 자율주행 및 전기동력 시스템 실증연구	대용량 BRT 차량의 정밀 운행 제어 기술 대용량 BRT 차량 모델 및 주행환경 소프트웨어
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	스마트 도로조명 플랫폼
	도심도로 자율협력주행 안전·인프라 연구	자율협력주행 기반기술, 경로기반 동적맵 서비스 제공기술
	도로관리 효율화를 위한 건설사업정보(건설 CALS) 빅데이터 서비스 기술 개발	건설분야 빅데이터 현황분석 및 데이터 처리·연계기술 연구
	BIM기반도로·하천시설물의건설사업정보통합관리기술개발	도로·하천 BIM 기반 통합관리체계
	비탈면 대상 조사·점검 개선 및 보강시설 노후화 대응 기술 개발	비탈면 지형정보 3차원 도면화

[표 3-30] 중앙정부부처 ICT 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
국토부	지반함몰 및 액상화에 관한 지하안전 위험도 평가 고도화 기술 개발	실시간 영상 및 이동체 수집 정보 기술 개발
	무가선 저상트램 실증	ICT 기반 트램 안전기술 고도화
	철도차량 주요장치 자가상태 진단 및 유지보수 지원시스템 개발	철도차량 차상 상태 진단 및 예측 기술
	능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용 기술 개발	하천시설 3차원 공간정보시스템
	하천조사 및 모니터링 특화 드론 플랫폼 기반 하천관리 기술 개발	드론 활용 하천지형 분석, IoT 기반 하천 물리량 실시간 분석·예측 기술, 하천관리 드론 운용 플랫폼, 하천조사·관리 전문 드론 개발
	무인이동체 기반 철도시설 상태진단시스템 개발	무인이동체 제어시스템, 3차원 자동화 운용 SW, 무인이동체 취득영상 분석 및 상태진단 자동화 기술
	세계선도형 스마트시티 통합시스템 개발	스마트시티 모델 및 기반기술 개발
산자부	신재생에너지 연계신송전70kV급핵심전기기기기술 개발 및 실증	IoT, 빅데이터 기반 Digital 상태진단·제어 시스템
	i-Ceramic 플랫폼 구축사업	세라믹 제조 빅데이터 수집/구축/분석 기술개발
	공간정보기반 실감형콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공기술개발	고정밀 3D 공간정보 기술
	산업용 임베디드시스템 기술 개발	임베디드 인공지능 연동시스템 인공지능센서
	전자시스템전문기술개발사업	IoT가전, VR/AR, 3D프린팅
	기계산업 핵심 기술 개발 사업	제조기반 생산시스템
	IoT가전 기반 스마트 홈 실증형 기술 개발사업	IoT가전 기반 스마트 홈 실증형 기술
	3D프린팅 의료기기 산업기술 실증사업	3D 프린팅 의료기기 기술
	첨단의료 복합단지 미래의료 산업 원스톱 지원사업	IT기반 첨단의료기기
	인공지능바이오로봇 의료융합 기술개발	인공지능 로봇 의료기기
	AI기반 자율주행 컴퓨팅 모듈 개발 및 서비스실증	자율주행차 AI 기술
	자원개발기술개발	IoT기반 자원개발 기술
	혁신성장동력프로젝트	디바이스 핵심부품 원천기술 개발
	시스템산업미래성장동력	핵심 미래성장동력 기술 개발
	소재부품산업미래성장동력	웨어러블 스마트 디바이스, 차세대 디스플레이 기술개발
	나노융합산업핵심기술개발	나노융합핵심기술 개발
	혁신조달연계형신기술사업화	R&D·실증·공공조달 통합지원
	에너지신기술표준화및인증지원사업	분산전원 스마트 인버터 표준 개발
	청정제조기반구축	중소사업장 청정공정기술보급
	산업기술정보화및정책지원	산업·통상 분야의 정책 연구 지원
	시스템산업기술개발기반구축	친환경·미래형 자동차 선도기술, 첨단소재부품 가공시스템 기술개발
과정부	가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠원천기술개발	가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠 핵심 원천기술
	첨단융복합 콘텐츠 기술 개발	360° 영상기술
	인공지능 바이오 로봇의료 융합기술 개발	인공지능 기반 로봇 융합 의료기기 기술

[표 3-30] 중앙정부부처 ICT 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
과정부	휴먼 플러스 융합 연구개발 챌린지 사업	인간 인지기능 증진을 위한 인공분신 플랫폼, 스마트 의복 원천요소기술, 고효율 오감센서 기반 융합인터페이스 원천기술, 인공지능 신경기능조절 첨단융합기술 개발
	무인 이동체 미래선도 핵심 기술 개발	무인이동체 공통기술
	공공 혁신조달 연계 무인이동체 및 SW플랫폼 개발	무인이동체 기술, 무인이동체 SW플랫폼
	차세대정보 · 컴퓨팅기술개발	SW분야 기초원천기술
	에너지클라우드 기술 개발	에너지클라우드 기술 개발
	국민 안전감시 및 대응무인 항공기 융합 시스템 구축 및 운용	재난·치안용무인기극한운용기술
	긴급구조용 지능형 정밀측위 기술개발	지능형 정밀측위 핵심기술
	스마트도로조명플랫폼개발사업	스마트 도로조명 플랫폼
	저고도 소형드론 식별 · 관리기반 조성	저고도 소형드론 식별 · 주파수 관리기술
	지역균형발전 SW · ICT융합 기술	ICT융합 디바이스 지역주도형 SW서비스
	우편물류인프라기술연구개발	우편물 접수 지능화 응용기술 개발, 빅데이터 기반 배송 최적화 기술 개발
	블록체인융합기술	블록체인 핵심기술, 블록체인 응용플랫폼
	방송통신 산업 기술 개발	방송통신 산업 기술
	복합전파환경에서의 국민건강 보호기반 구축	빅데이터 이용 전자파 위험성 평가 전문가지원 시스템 플랫폼
	차세대(UHD) 방송서비스 활성화 기술개발	방송시스템 클라우드 자유시점 입체영상
	차세대초소형 IoT 기술개발	초소형 IoT 복합센서 기술
	ICT융합서비스 경쟁력강화	ICT 융합기술 플랫폼
	혁신성장동력 실증 · 기획 지원	혁신성장동력 실증 · 기획 지원, 과제발굴 및 실증 · 기획 지원체계 운영
	미래선도기술개발	고위험 · 고부가가치 원천기술 개발 및 상용화
	차세대네크워크기반구축	미래네트워크 고도화 및 R&D 지원 강화, ICT/SW 기업의 커뮤니티 운영 및 R&BD 확대
	ICT 진흥 및 혁신 기반조성	ICT융합 활성화 기반 조성
행안부	공공데이터 개방 및 이용활성화 지원	공공데이터 활용
	공간정보기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공 기술개발	공간정보 기반 재난정보 수집 · 분석 · 활용 플랫폼
	극한재난 대응 기반기술개발(R&D)	빅데이터 · 인공지능 기반 재난상황 관리 기술
	스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템개발	스마트 도로조명
	생활안전 예방서비스 기술개발	VR/AR 활용 생활안전 기술 생활안전 플랫폼 기술
	국민수요 맞춤형 생활안전연구개발	스마트폰 연계형 몰래카메라 복합 탐지기 IoT기반 건설현장 안전관리 시스템

[표 3-30] 중앙정부부처 ICT 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
환경부	수요 대응형 물공급 서비스 연구	ICT 기반 지능형 물공급관리 시스템 IoT 기반 지하수 최적 활용
	지능형 도시 수자원 관리	도시 수자원 초연결 정보화 플랫폼
	자원 순환 정보 시스템 구축 및 운영	RFID기반 음식물쓰레기 관리 자원순환정보시스템
	글로벌 탑 환경기술 개발 사업	IT/IoT 기반 하수처리장치 미세먼지 센서
	환경시설 재난재해 대응 기술개발사업	IoT센서 기반 재난정보 실시간 감지 인공지능기반 재난대응 시스템
보건부	의료데이터 보호 · 활용 기술개발	보건의료 빅데이터 활용 기술 블록체인 기반 의료데이터 관리체계 헬스케어 기기
	스마트 임상시험 플랫폼 기반 구축사업	임상시험 자원 통합관리 시스템
	인공지능 신약개발 플랫폼 구축사업	인공지능 신약개발 플랫폼
	인공지능바이오로봇 의료융합 기술개발	인공지능바이오로봇 의료융합기술
	첨단의료기술개발	의료 인공지능 학습용 데이터 및 오픈 테스트 베드 플랫폼
	의료기기기술개발	치과치료 및 치과산업 기술 보건의료 빅데이터 연계 · 활용

- 「국가과학기술표준분류체계」[73]를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 예를 들어, [표 3-29]의 NTIS-3의 과제의 경우 '상황인지 기반 3차원 객체 모델 디지털 트윈' 기술은 EA0207로 분류하며, 'IoT 기반 실시간 수집 데이터 동기화 및 예측' 기술은 EA0506로 분류함
- NTIS-3 과제 예산은 개발기술이 EA0207, EA0506 두 분류로 구분되기 때문에, 예산을 1/2로 나누어 각 분야에 분류함
- ICT 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-31]과 같음

73) 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 2018, 국가과학기술표준분류체계

[표 3-31] 국내 ICT 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

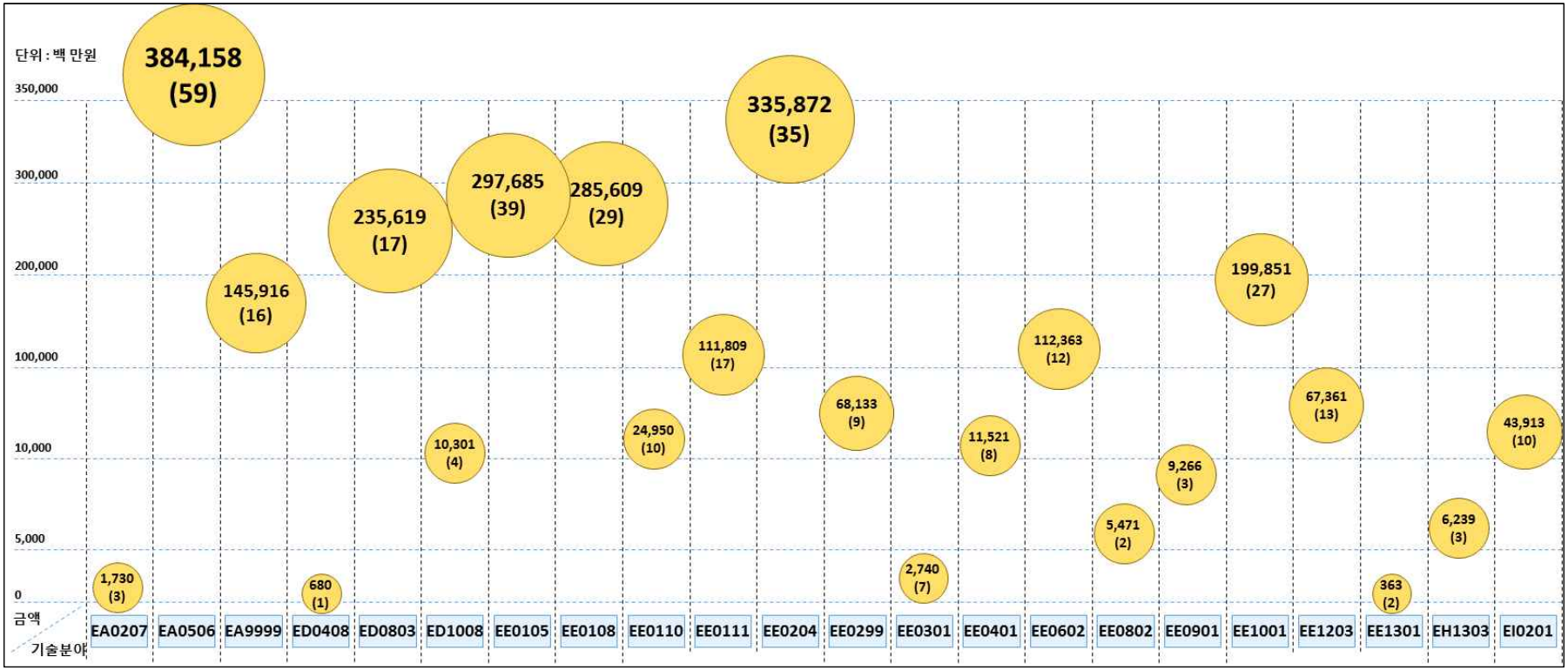
중분류	소분류(개발기술)	과제 수(건)	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간(년) (NTIS/부처)
EA02- 생산기반기술	EA0207- 예측/시뮬레이션기술(디지털 트윈)	3	1,730	577	18-22/-
EA05- 로봇/자동화 기계	EA0506-자동화 관련 계측/센서기술(센서)	59	384,158	6,511	04-22/15-26
EA99. 기타기계	EA9999-달리 분류되지 않는 기계(3D 프린터, 웨어러블 기기, 헬스케어 기기, 드론, 무인이동체)	16	145,916	9,120	10-22/09-24
ED04. 반도체소자/시스템	ED0408-MEMS 소자(MEMS 센서)	1	680	680	15-21/-
ED08-영상/음향기기	ED0803-3차원 영상기기(AV, AR, VR, 360° 영상기술)	17	235,619	13,860	15-22/
ED10-디스플레이	ED1008-3D(3D)	4	10,301	2,575	15-18/18-22
EE01-정보이론	EE0105-데이터베이스(빅데이터 수집/분석, 데이터 수집/분석)	39	297,685	7,633	12-22/09-23
	EE0108-인공지능(IT)	29	285,609	9,849	07-22/09-25
	EE0110-Cloud computing/Grid computing(클라우드)	10	24,950	2,495	12-22/18-23
	EE0111-실시간 시스템	17	111,809	6,577	07-22/18-23
EE02-소프트웨어	EE0204-인터넷 S/W	35	335,872	9,596	10-22/09-23
	EE0299-달리 분류되지 않는 소프트웨어(차량용 이더넷 Gateway S/W, 곡가공 자동화 장치 S/W, 무인이동체 운용 S/W, SW분야 원천기술, 지역주도형 S/W 서비스, 자원순환정보 S/W)	9	68,133	7,570	16-19/00-23
EE03-정보보호	EE0301-공통 보안기술(도로교통체계 보안 운영)	1	2,740	2,740	-/19-23
EE04-광대역 통합망	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원(네트워크 보안 기술, 임상시험 네트워크 구축)	8	11,521	1,440	06-22/19-23

[표 3-31] 국내 ICT 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EE06-이동통신	EE0602-이동통신 시스템(5G, 무선통신, V2X, 방송통신기술, 스마트폰 연계)	12	112,363	9,364	06-21/ 09-23
EE08-홈 네트워크	EE0802-유/무선 홈네트워킹 기술(HEMS 무선통신, IoT가전 기반 스마트 홈)	2	5,471	2,735	18-20/ 19-21
EE09-RFID/USN	EE0901-RFID 기술	3	9,266	3,089	16-20/ 00-계속
EE10-U-컴퓨팅	EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술(플랫폼)	27	199,815	7,401	12-21/ 11-25
EE12-ITS/텔레메틱스	EE1203-ITS 응용서비스(스마트 도로조명, 무인이동체 공통기술, 자율주행차 AI기술, 트램 안전기술, 동적정보시스템, 도로교통체계 운영, V2X 기술, 도로관리 시스템, 스마트 모빌리티, 요금 정산 프로세스, 교통 제어, 주행환경 SW 플랫폼)	17	67,361	3,962	07-22/ 15-23
EE13-재난정보 관리	EE1301-재난정보관리체계(재난재해 예측분석, 대피경로 안내시스템)	2	363	181	11-21/ -
EH13-측정분석 장비/장치	EH1303-원격 모니터링기술(모바일 원격 모니터링, 드론 활용 모니터링, 재난상황 모니터링)	3	6,239	2,080	15-17/ 17-23
EI02-국토공간 개발기술	EI0201-국토지능화/공간정보(공간정보 시스템, 드론 기반 공간정보 분석, BIM 기반 스마트 공간정보)	10	43,913	4,391	11-19/ 16-23

- [표 3-31]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-22]와 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-22] 국내 ICT 영역 기술분야별 예산 현황

- ICT 영역 개발기술 분야는 ‘EA0506-자동화 관련 계측/센서기술’이 59건, ‘EE0105-데이터베이스’가 39건, ‘EE0204-인터넷 S/W’이 35건, ‘EE0108-인공지능’이 29건 등의 순으로 연구가 진행됨
- ‘EA0506-자동화 관련 계측/센서기술’은 센서관련 기술과 IoT관련 기술에 해당되는 분야로 예산이 384,158백만원이었으며, IoT관련 기술에 해당되는 ‘EE0204-인터넷 S/W’가 335,872백만원으로 국내 ICT 관련 기술은 IoT가 활발하게 개발되었음을 알 수 있음
- 그 다음으로는 'EE0105-데이터베이스'가 297,685백만원, ‘EE0108 -인공지능(IT)’이 285,609백만원으로 빅데이터, 데이터 관련 기술과 IT관련 기술이 활발하게 개발됨
- ‘ED0803-3차원 영상기기’는 과제 수가 17개이지만 투입예산이 235,619백만원이며, 과제당 평균 예산이 13,860백만원으로 AV, AR, VR, 360° 영상기술 등에 투입되는 예산비중이 큰 것으로 분석됨

나. 국내, EU 개발기술 비교분석[74)]

- 국내 ICT 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS의 70개 프로젝트를 분석하여 [표 3-32]와 같이 54개의 ICT 개발기술을 도출함

[표 3-32] EU SCIS ICT 기술 1차 도출

연번	ICT 기술	EU 프로젝트 번호
1	환경 에너지 관리 시스템	EU-39, EU-40, EU-58, EU-60, EU-70
2	3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	EU-54
3	BIM의 디지털 데이터 흐름 기반 개조 작업 시간 단축, 고성능 자제 대량 생산 맞춤화	EU-24
4	ICT 기반 응용 프로그램	EU-44
5	ICT 기반의 에너지 efficienct 시스템	EU-67
6	ICT 부분의 혁신적인 프로젝트	EU-45
7	ICT 분야의 맞춤형 솔루션을 생성	EU-58
8	ICT 솔루션을 제공	EU-37
9	ICT 통행 제어 시스템	EU-59
10	VR/AR	EU-30
11	개방형 데이터 플랫폼	EU-64, EU-66
12	건물 에너지 관리 시스템	EU-23, EU-25, EU-28, EU-29, EU-19, EU-30, EU-31, EU-33, EU-36, EU-37, EU-40, EU-41, EU-43, EU-49, EU-60, EU-70
13	계획 지원 등 ICT	EU-58, EU-31, EU-33,EU-36, EU-40, EU-41, EU-49
14	교통 수요 관리	EU-58, EU-33
15	교통 제어 시스템	EU-33, EU-40, EU-49
16	기술중심이 아닌 시민 중심의 ICT 기술 개발	EU-66
17	낮은 에너지 지구	EU-33
18	녹색 지붕 등의 지능형 제어 및 관리	EU-30
19	데이터를 저장하고 배포하는 GIS 기술	EU-34
20	도시 플랫폼	EU-63, EU-33, EU-39, EU-40, EU-49, EU-58, EU-59, EU-70
21	복합 라우팅 및 스마트 그리드	EU-63
22	빌딩관리시스템	EU-23, EU-25, EU-29, EU-35
23	수요 응답	EU-26, EU-27, EU-33, EU-41, EU-44, EU-58
24	스마트 가로등	EU-31, EU-33, EU-44, EU-63
25	스마트 전력망	EU-25, EU-27, EU-36, EU-39, EU-44, EU-58, EU-43

* EU 프로젝트 번호는 EU 과제카드 기준임

74) Smart Cities Information System(SCIS), [Online], https://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects

[표 3-32] EU SCIS ICT 기술 1차 도출(계속)

연변	ICT 기술	EU 프로젝트 번호
25	스마트 전력망	EU-25, EU-27, EU-36, EU-39, EU-44, EU-58, EU-43
26	스마트 지역 난방 및 냉각 그리드 - 수요	EU-60
27	스마트 홈 솔루션	EU-60
28	시민을 위한 모바일 응용 프로그램	EU-37, EU-40, EU-53, EU-57, EU-58, EU-70
29	실시간 데이터 수집	EU-62, EU-64
30	실시간 에너지 사용량 체크 및 정보 제공	EU-63
31	실시간으로 수집되는 데이터	EU-65
32	인공지능 기반의 스마트 제어 시스템	EU-61
33	인공지능을 활용한 새로운 개념의 지능형 이동 모빌리티	EU-65
34	저탄소 기술	EU-1, EU-10, EU-11, EU-12, EU-13, EU-14, EU-15, EU-16, EU-2, EU-22, EU-3, EU-4, EU-5, EU-7, EU-9
35	전략적 도시 계획	EU-40, EU-49, EU-58
36	정보통신 기술의 지능형 사용	EU-60
37	지능형 난방 시스템	EU-26
38	지능형 에너지 관리	EU-8
39	지능형 제어 전기 및 기계 장치	EU-30
40	지능형 통합 제어 시스템	EU-30
41	지능형 홈 DHC 제어 시스템	EU-56
42	지속 가능한 도시 이동성	EU-33
43	지역 난방 네트워크	EU-6
44	지역난방, 부품 및 관리 ICT 시스템	EU-39
45	지역 에너지 관리 시스템	EU-28
46	지열 에너지 애플리케이션	EU-6
47	차세대 지능형 지역 난방 및 냉방(DHC) 네트워크	EU-52
48	첨단 ICT 기술	EU-67
49	클라우드 기반의 ICT 기술	EU-54
50	통합 에너지 관리 시스템	EU-28
51	통합 인프라	EU-33
52	플랫폼 및 3D 시각화 도구를 모니터링	EU-28
53	혁신적인 IT 에코 시스템	EU-50, EU-51
54	ICT에 대한 추가 정보	EU-37

* EU 프로젝트 번호는 EU 과제카드 기준임

- 54개의 ICT 기술 중 서로 연관된 기술은 중복성을 제외하기 위하여 다음 [표 3-33]과 같이 통합함

[표 3-33] 1차 도출 ICT 기술 통합

연번	기술명	통합된 기술명	연번	기술명	통합된 기술명
EU-30	VR/AR기반의 3차원 가상 모델		EU-33	통합 인프라(스마트 가로등)	Smart street lighting
EU-54	3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술		EU-33	스마트 가로등	
EU-54	클라우드기반 ICT 기술	Cloud computing	EU-44	스마트 거리 조명	
			EU-63	ICT기반 스마트 가로등	
EU-26	ICT 수요 응답	Demand response	EU-40	전략적 도시 계획	Strategic urban planning
EU-27	ICT 수요 응답				
EU-33	수요 응답		EU-49	전략적 도시 계획	
EU-41	수요 응답		EU-58	전략적 도시 계획	
EU-44	수요 응답				
EU-58	수요 응답				
EU-12	ICT new eco-building	ICT as a planning support	EU-33	교통 제어 시스템	Traffic control system
			EU-40	교통 제어 시스템	
			EU-49	교통 제어 시스템	
EU-31	계획 지원 등 ICT		EU-33	지속 가능한 도시 이동성(대체 연료 구동 차량 등)	
EU-33	계획 지원 등 ICT		EU-33	교통 수요 관리	Travel demand management
EU-36	계획 지원 등 ICT		EU-58	교통 수요 관리	
EU-58	계획 지원과 같은 ICT		EU-24	BIM의 디지털 데이터 흐름 기반 고성능 자제 대량 생산 맞춤화	Urban data platform
EU-37	ICT 솔루션을 제공		EU-28	모니터링 플랫폼 및 3D 시각화 도구를 모니터링	
EU-40	계획 지원 등 ICT		EU-33	도시 데이터 플랫폼	
EU-41	계획 지원 등 ICT		EU-34	데이터를 저장하고 배포하는 GIS 기술	
EU-45	ICT 신적인 프로젝트		EU-39	도시 데이터 플랫폼	
EU-49	계획 지원 등 ICT		EU-40	도시 데이터 플랫폼	
EU-50	혁신적인 IT 에코 시스템(혁신 ICT 솔루션)		EU-49	도시 데이터 플랫폼	
EU-51	혁신적인 IT 에코 시스템		EU-58	도시 데이터 플랫폼	
EU-58	ICT 분야의 맞춤형 솔루션을 생성		EU-59	도시 데이터 플랫폼	
EU-66	기술중심이 아닌 시민 중심의 ICT 기술 개발		EU-63	도시 플랫폼	
EU-67	첨단 ICT 기술		EU-64	ICT 개방형 데이터 플랫폼	
			EU-66	개방형 데이터 플랫폼	
			EU-70	도시 데이터 플랫폼	

[표 3-33] 1차 도출 ICT 기술 통합(계속)

연번	기술명	통합된 기술명	연번	기술명	통합된 기술명
EU-19	에너지관리시스템	ICT Building energy management system	EU-8	지능형 에너지 관리	인공지능 기반 통합 제어 및 관리
EU-23	빌딩에너지관리시스템				
EU-25	빌딩에너지관리시스템				
EU-28	빌딩에너지관리시스템		EU-13	지능형 에너지 관리의 응용 프로그램	
EU-29	빌딩에너지관리시스템		EU-28	통합 에너지 관리	
EU-30	빌딩에너지관리시스템		EU-30	녹색 지붕 등의 지능형 제어 및 관리	
EU-31	빌딩에너지관리시스템		EU-30	지능형 통합 제어 시스템	
EU-33	빌딩에너지관리시스템		EU-30	지능형 제어전기및기계장치	
EU-36	빌딩에너지관리시스템		EU-56	지능형 홈DHC 제어 시스템	
EU-37	빌딩에너지관리시스템		EU-59	ICT 통행 제어 시스템	
EU-40	빌딩에너지관리시스템		EU-60	정보 통신기술의 지능형사용	
EU-41	빌딩에너지관리시스템		EU-61	인공지능 기반의 스마트 제어 시스템	
EU-43	빌딩에너지관리시스템		EU-65	인공지능을 활용한 새로운 개념의 지능형 이동 모빌리티	
EU-49	빌딩에너지관리시스템		EU-62	ICT기반 실시간 데이터 수집	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술
EU-60	빌딩에너지관리시스템		EU-63	실시간 에너지 사용량 체크 및 정보 제공	
EU-70	빌딩에너지관리시스템		EU-64	ICT기반 실시간 데이터 수집	
EU-16	지속 가능한 건설		EU-65	실시간으로 수집되는 데이터	
EU-23	ICT 빌딩관리시스템		EU-6	지열 에너지 애플리케이션	Mobile applications for citizens
EU-25	ICT 빌딩관리시스템		EU-37	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-29	ICT 빌딩관리시스템		EU-40	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-35	ICT 빌딩에너지관리시스템		EU-44	ICT 기반 응용 프로그램	
EU-37	혁신적인 빌딩 관리 및 ICT에 대한 추가 정보		EU-53	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-60	스마트 홈 솔루션		EU-57	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-39	환경에너지관리시스템		EU-58	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-40	환경에너지관리시스템		EU-62	모바일 어플리케이션	
EU-58	환경에너지관리시스템		EU-70	시민을위한 모바일 응용 프로그램	
EU-60	환경에너지관리시스템		EU-49	빌딩 에너지 관리 시스템	
EU-70	환경에너지관리시스템				

[표 3-33] 1차 도출 ICT 기술 통합(계속)

연번	기술명	통합된 기술명	연번	기술명	통합된 기술명
EU-26	지능형 난방 시스템	Smart district heating and cooling grids-demand	EU-25	스마트전기그리드	Smart electricity grid
EU-28	지역 에너지 관리 시스템				
EU-33	낮은 에너지 지구		EU-27	스마트 전력망	
EU-39	지역 난방, 부품 및 관리 ICT 시스템		EU-36	스마트전력망	
EU-52	차세대 지능형 지역 난방 및 냉방(DHC) 네트워크		EU-39	스마트 전력망	
EU-60	스마트 지역 난방 및 냉각 그리드 - 수요		EU-43	스마트 그리드	
			EU-44	스마트 전력망	
			EU-58	스마트 전력망	
			EU-63	복합 스마트 그리드	

- 따라서 다음 [표 3-34]와 같이 16개의 기술이 도출됨

[표 3-34] EU SCIS ICT 기술 2차 도출

연번	개발기술명
1	VR/AR기반의 가상 모델
2	3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술
3	ICT Building energy management system
4	Cloud computing
5	Demand response
6	ICT as planning support
7	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술
8	Mobile applications for citizens
9	Smart district heating and cooling grids-demand
10	Smart electricity grid
11	Smart street lighting
12	Strategic urban planning
13	Traffic control system
14	Travel demand management
15	Urban data platform
16	인공지능 기반의 통합 제어 및 관리

- [표 3-34]에서 6번 'ICT as planning support', 12번 'Strategic urban planning' 기술은 ICT 전분야를 포괄하는 개념의 기술이므로 기술 분류에서 제외함
- 결론적으로 다음 [표 3-35]와 같이 14개의 EU SCIS ICT 기술이 도출됨

[표 3-35] EU SCIS ICT 기술 최종 도출

연번	개발기술명
1	VR/AR기반의 가상 모델
2	3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술
3	ICT Building energy management system
4	Cloud computing
5	Demand response
6	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술
7	Mobile applications for citizens
8	Smart district heating and cooling grids-demand
9	Smart electricity grid
10	Smart street lighting
11	Traffic control system
12	Travel demand management
13	Urban data platform
14	인공지능 기반의 통합 제어 및 관리

- [표 3-35]의 14개 EU SCIS ICT 기술과 국내 ICT 기술을 다음 [표 3-36]과 같이 비교분석함

[표 3-36] 국내, EU ICT 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Smart district heating and cooling grids - demand	지역난방	1	EF06-신재생에너지 08-지열

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Mobile applications for citizens	차량용 서비스 모바일 앱, 모바일 원격 모니터링	2	EI0504-교통운영관리 기술, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	3D 프린터 기반 보강구조물 센서매립장치, 3D 프린팅 기반 제조기술, 3D 프린팅 의료기기 기술 등	8	EA9999-달리 분류되지 않는 기계

[표 3-36] 국내, EU ICT 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	AR/VR 기반 3차원 가상모델	3D 공간정보 모델링, 3차원 객체모델 디지털 트윈, AR/VR 활용 생활 안전 기술, 공간정보 기반 재난정보 플랫폼	10	ED0803-3차원 영상기기 EA0207-예측/시뮬레이션 기술
2	Smart street lighting	IT기반 스마트 조명 시스템, 스마트 도로조명 플랫폼, 스마트 도로조명 플랫폼, 도로조명 센서	11	EE0499-달리 분류되지 않는 광대역 통합망, EA0506-자동화 관련 계측/센서
3	Travel demand management	실시간 교통정보 분석, 통신기반 교통운영 기술, 교통 환승시간 최소화 기술, 스마트 교통 시스템	11	EI0501-교통환경 조사/분석기술, EI0504-교통운영관리기술, EI0506-교통환경 개선기술
4	Traffic control system	지능형 자율주행지원 관제시스템, 실시간 교통정보 분석, 통신기반 교통운영 기술, 교통 환승시간 최소화 기술, 스마트 교통 시스템	11	EI0501-교통환경 조사/분석기술, EI0504-교통운영관리술, EI0506-교통환경 개선기술
5	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술	실시간 교통정보 분석, 교통정보를 실시간 제공 통신환경체계, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석, 실시간 이동체 수집 정보 기술개발	12	EE0111-실시간 시스템
6	인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리	지능형 곡가공 자동화 장치 및 제어, 인공지능기반 재난대응시스템, 인공지능센서, 등	12	EE0108-인공지능, EA0506-자동화 관련 계측/센서기술
7	Demand response	수요대응형 교통서비스 운영시스템, 수요반응, 에너지 수요관리, 수요예측/관리 기술 등	13	EI0501-교통환경 조사/분석기술, EF0405-수요예측/관리기술
8	Cloud computing/Grid computing	클라우드 기반 데이터 공유환경 구축, 클라우드 환경 대규모 데이터 통합 저장관리, 클라우드 기반 데이터 공유환경 구축	14	EE0110-Cloud computing/Grid computing, EE0105-데이터베이스

[표 3-36] 국내, EU ICT 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
10	Smart electricity grid	스마트 그리드, 스마트미터링, AMI 블록체인 관리 시스템개발, 소비자 지향형 AMI기반 물공급관리 시스템의 고효율 저비용 운영관리기술	18	EF0502-마이크로 그리드 기술
11	ICT Building energy management system	스마트 빌딩 에너지 관리 시스템(BEMS)기술, BEMS용 개방형 플랫폼 및 운영관리 프로그램, HEMS, 에너지 통합 관제 시스템	20	EA07-에너지/환경기계시스템, EI11-시설물안전/유지관리기술 EI12-건설환경 설비기술
12	Urban data platform	개방형 데이터 플랫폼, 개방형 공공데이터 플랫폼 구축 및 운영, BEMS용 개방형 플랫폼, 빅데이터, 인공지능 플랫폼	27	EE0105-데이터베이스 SI05-정보조직/검색/시스템

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석[75]

- 국내 ICT 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 ICT 영역 개발기술을 다음 [표 3-37]과 같이 분석함

[표 3-37] 미국 과제카드 ICT 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Advanced Modeling Grid Research	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델
Cyber Security for Energy Delivery Systems	Cyber Security, Energy delivery system Human Technology Interaction
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템 Human Technology Interaction
Community Development Block Grant Entitlement Program	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술
Smart and Connected Health(SCH)	Connected health Human Technology Interaction
Energy Storage	에너지 저장기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Connected Vehicle	Connected vehicle기술
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
IoT Testbed	IoT기술

- 국내와 미국의 ICT 영역 기술을 다음 [표 3-38]과 같이 비교 분석함

[표 3-38] 국내, 미국 ICT 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델	웹 기반 영상 통합 관제 모니터링, 모바일 원격 모니터링	1	ED0701-계측센서/부품, ED1008-3D, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원
2	Cyber security, Energy delivery system	출입관리 보안 디바이스	1	EE0111-실시간 시스템

75) Smart cities an Communities(SCC) Task Force, [Online], https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/index.php?title=SCC

[표 3-38] 국내, 미국 ICT 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	네트워크 컴퓨팅 시스템	무선통신 통합 S/W, 블록체인 기반 거래 플랫폼, 블록체인 기반 통합 요금 정산 프로세스, AMI 블록체인 관리 시스템 개발, 무선통신을 위한 네트워크 신뢰도 향상 기술, 블록체인 핵심기술, 블록체인 응용플랫폼	6	ED0701-계측센서/부품, ED0803-3차원 영상기기, ED1008-3D, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원, EE1203-ITS 응용서비스, EH1303-원격 모니터링 기술, SI0509-데이터베이스 설계/구축, EE0108-인공지능, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술
2	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	ICT 기반의 지능형 스마트 안전 축사 핵심기술 , 스마트 ICT 안전 축사 모델, ICT 기반 생산관리시스템, ICT융합형 개인화 제조서비스, ICT 기반 트램 안전기술 고도화, ICT융합 디바이스, ICT 기반 지능형 물공급관리 시스템	7	ED0701-계측센서/부품, ED0803-3차원 영상기기, EE0108-인공지능, EE0111-실시간 시스템, EE0204-인터넷 S/W, SI0509-데이터베이스 설계/구축, EA9999-달리 분류되지 않는 기계, EE0299-달리 분류되지 않는 소프트웨어, EE1001-U-컴퓨팅, 플랫폼/응용기술, EE1203-ITS 응용서비스
3	Connected health기술	개인맞춤형/지능형 재활기기, 장애인용 스마트 디바이스 시스템, 헬스케어 기기, 임상시험 자원 통합관리 시스템, 인공지능 신약개발 플랫폼, 인공지능바이오로봇 의료융합기술, 의료 인공지능 학습용 데이터 및 오픈 테스트베드 플랫폼, 치과치료 및 치과산업 기술	8	ED0701-계측센서/부품, EE0108-인공지능, EA9999-달리 분류되지 않는 기계, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술, SI0509-데이터베이스 설계/구축

[표 3-38] 국내, 미국 ICT 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
4	에너지 저장기술, 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	RFID를 이용한 전력 전달 및 데이터 전송분석, 미세 전기장 측정 센서, Smart Energy 센서 네트워크 기술, 에너지 클라우드 플랫폼 프로토타입, 에너지 네트워크 통신 모듈, IoE(Internet of Energy) 기반 실시간 에너지 자원 관리 시스템, 탄소저감에너지 실시간 관제 시스템, AI 기반 에너지관리 시스템	8	ED0701-계측센서/부품, EE0108-인공지능, EE0110-Cloud computing/Grid computing, EE0111-실시간 시스템, EE0204-인터넷 S/W, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원, EE0901-RFID 기술, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술, SI0509-데이터베이스 설계/구축,

[표 3-38] 국내, 미국 ICT 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Connected vehicle기술	최첨단 지능형 도로관리 시스템 기술, IT기반 교통운영기술, 교통정보를 실시간 제공 통신환경체계, 다중센서 융합 기반 차량 안전시스템 기술, 주행환경 인식 스마트센서 SW 플랫폼, 차량용 이더넷 Gateway 소프트웨어 및 하드웨어, 차량무선통신기술, 정밀 도로공간정보 구축 센서-소프트웨어 통합, 도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술, 자율협력주행 기반 친환경 대중교통 플랫폼 기술, 지능형 인프라 연계 자율주행지원 관제시스템, 사용자 중심 대중교통 운영환경 구축, 자율협력주행 환경 도로교통체계 보안 운영 가이드, 스마트 도로조명 플랫폼, 자율협력주행 기반기술, 경로기반 동적맵 서비스 제공기술, 철도차량 차상 상태 진단 및 예측 기술,	11	ED0701-계측센서/부품, EE0299-달리 분류되지 않는 소프트웨어, EE0602-이동통신 시스템, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술, EE1203-ITS 응용서비스, EE0108-인공지능, EE0110-Cloud computing/Grid computing, EE0111-실시간 시스템, EE0204-인터넷 S/W, EE0301-공통 보안기술, EE0602-이동통신 시스템, EI0201-국토지능화/공간정보, SI0509-데이터베이스 설계/구축

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
		자율주행차 AI 기술		
2	Big Data 기술, Big Data Regional Innovation Hubs	도시데이터 기반 재해재난 안전강화, 센서기반 데이터 생성 및 분석, 개방형 데이터 플랫폼, 하이브리드 클라우드 인프라 설계, 개방형 데이터 허브센터, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석, 복합데이터 활용 도시안전/재난재해 예측분석, 클라우드 기반 실시간 대피·응급구조 교통 제어 체계, 빅데이터 서비스 및 통합 자율 운영 시스템, 클라우드 기반의 AEO 운영, 빅데이터를 활용한 클라우드 기반의 AEO 운영, 기본 설계 RFID를 이용한 전력 전달 및 데이터 전송분석, 클라우드 기반 빅데이터 수집 및 분석 플랫폼, 빅데이터 시스템을 활용한 연구용 데이터 수집 및 관리, 에너지 빅데이터 플랫폼, 사용자 편의 빅데이터 분석 정보, spark 기반 microprocessing 빅데이터 시스템, Hadoop기반 Big Data 분석 시스템, 웹 기반 FaaS 클라우드 통합거래관리 시스템, 공정 데이터 수집 및 모니터링 시스템, 빅데이터 Open API 설계, 클라우드 기반 실시간 변화정보 관리 및 제공기술, 주택통합 DB 구축, 빅데이터 기반 Digital 상태진단 · 제어 시스템, 세라믹 제조 빅데이터 수집/구축/분석 기술개발, 빅데이터 기반 배송 최적화 기술 개발, 빅데이터 이용 전자파 위험성 평가 전문가지원시스템 플랫폼, 공공데이터 활용, 빅데이터 · 인공지능 기반 재난상황 관리 기술, 보건의료 빅데이터 활용 기술, 보건의료 빅데이터 연계 · 활용	28	ED0701-계측센서/부품, ED0803-3차원 영상기기, EE0108-인공지능, EE0110-Cloud computing/Grid computing, EE0111-실시간 시스템, EE0204-인터넷 S/W, EE0299-달리 분류되지 않는 소프트웨어, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원, EE0901-RFID 기술, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술, EE1203-ITS 응용서비스, EE1301-재난정보관리체계, EA9999-달리 분류되지 않는 기계, EE0602-이동통신 시스템, EI0201-국토지능화/공간정보, SI0509-데이터베이스 설계/구축
3	IoT기술	IoT 기반 실시간 수집 데이터 동기화 및 예측, IoT 통합제어 기술, 지능형 IoT 디바이스 소프트웨어,	62	ED0701-계측센서/부품, ED0803-3차원 영상기기,

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
		지능형 Edge 게이트웨이 소프트웨어, 초대규모 IoT Edge 서버, Massive IoT 지능형 운용관리 SW, 초대규모 IoT 디바이스 접속 기술, 초대규모 IoT 네트워크 공통 컴포넌트 기술, 시설물 IoT 플랫폼, Massive IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집, 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공기술, O2O 서비스, 스마트 AV 디바이스, 지능형 상황인식 및 응용시스템, 스마트 센서-모듈-디바이스-시스템, P2V 기반 스마트 안전 축사 제어 시스템, 스마트센서 모듈 기술, 스마트센서 무선 통합 계측 시스템, 스마트센서 기반 건물안전 지능정보 플랫폼, IoT기반의 AEO 스마트 자동화 플랫폼, IoT 물류 보안 및 안전 Awareness 디바이스, 서비스 AEO 안전 Awareness 기술, IoT Devices(Smart Pallet Gate Fence), 지능형 로봇모션 제어기, IoT기반의 실시간 상황인지 스마트 HSE 시스템, AR기반 스마트글라스, 동작감지(압력, 신축, 터치) Textile Sensing Device, IoT 통합플랫폼 구축, IoT 원격제어보드, IoT용 고효율 자가발전 전원장치 개발, 전력IoT 전력설비 감시/진단용 센서, IoT 표준 플랫폼, IoT 기반 보강구조물 센서 시스템, 사물인터넷 제조융합 ICT 기술, 가상 · 증강현실기술 기반 Live Manual 기술, 3D Virtual factory 구축, 복합공정 현장 적용 스마트 센서, 3D 모델 기반 가상 공장 모니터링, IoT기반 제조설비 확장, IoT원격유지보수 서비스개발, 3D프린팅 기반 솔 제조기술, ICT 기반 양방향 실시간 통신 가능 디지털 재봉기, IoT 기반 센서, 창(sole) 생산공장 IoT 시스템, 지능형 통합 생산 시스템, IT 융합 헬스케어기기 제품		ED1008-3D, EE0108-인공지능, EE0110-Cloud computing/Grid computing, EE0111-실시간 시스템, EE0204-인터넷 S/W, EE0401-네트워크 구조설계/운영지원, EE0602-이동통신 시스템, EE0802-유/무선 홈네트워킹 기술, EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술, EE1203-ITS 응용서비스, EE1301-재난정보관리체계, EH1303-원격 모니터링 기술, EI0201-국토지능화/공간정보, SI0509-데이터베이스 설계/구축, EA9999-달리 분류되지 않는 기계, EE0299-달리 분류되지 않는 소프트웨어

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
		스마트화, IoT 전용 통신 시스템 기술 스마트 팜, IoT 전용 센서 시스템 기술, IoT용 단말 시스템 기술, IoT용 무선네트워크 보안 관련 기술, 클라우드 기반의 IoT기반 스마트 베드, 인공지능 기반 지능형 병해 예측 엔진, 머신러닝/딥러닝 기반 병해예측 · 관제, 센서 내장로봇 환경 시스템, IT기반 스마트 조명 시스템, IoT 디바이스 환경 정보 수집 · 저장 시스템, 개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축, 센서 디바이스 연동 스마트 게이트웨이, 드론 활용 하천지형 분석, IoT 기반 하천 물리량 실시간 분석 · 예측 기술, 하천관리 드론 운용 플랫폼, 하천조사 · 관리 전문 드론 개발, 무인이동체 제어시스템, 3차원 자동화 운용 SW, 무인이동체 취득영상 분석 및 상태진단 자동화 기술, 고정밀 3D 공간정보 기술, 임베디드 인공지능 연동시스템, 인공지능센서, IoT가전, IoT기반 자원개발 기술, 가상/증강현실(VR/AR)콘텐츠 핵심 원천기술, 360° 영상기술, 인공지능 기반 로봇 융합 의료기기 기술, 인간 인지기능 증진을 위한 인공분신 플랫폼, 스마트 의복 원천요소기술 고효율 오감센서 기반 융합인터페이스 원천기술, 인공지능 신경기능조절 첨단융합기술 개발, 무인이동체 공통기술, 무인이동체 기술, 무인이동체 SW플랫폼, SW분야 기초원천기술, 저고도 소형드론 식별 · 주파수 관리기술, 초소형 IoT 복합센서 기술, IoT센서 기반 재난정보 실시간 감지, 인공지능기반 재난대응 시스템		

2. 데이터 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 데이터 영역에 해당하는 과제 15개를 분석하여 다음 [표 3-39]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-39] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 데이터 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술
NTIS-1	개방형 데이터 허브 핵심 기술, 클라우드 환경 대규모 데이터 통합 저장관리
NTIS-2	공공/민간 데이터 활용 비즈니스 플랫폼
NTIS-6	도시데이터 기반 재해재난 안전 기술, 센서기반 데이터 생성 및 분석, 5G 기반 위치정보 수집, 드론 기반 재난 현장 연계 기술
NTIS-7	개방형 데이터 플랫폼, 블록체인 기반 거래 플랫폼, 시설물 IoT 플랫폼, 지능형 디지털 트윈, 하이브리드 클라우드 인프라 설계
NTIS-8	개방형 데이터 허브센터, Massive IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집
NTIS-9	5G 기반 실시간 데이터 전송 네트워크 인프라 기술, 클라우드 기반 대용량 데이터 분산 처리 인프라 기술, 멀티센서 데이터 분석, 5G 기반 정보 전송, 드론 기반 관제서비스, IoT, 빅데이터 기반 시설물 관리
NTIS-13	빅데이터 기반 실시간 교통정보 분석
NTIS-15	실시간 교통현황 및 이동정보 데이터 수집기술, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석
NTIS-25	빅데이터를 활용 클라우드 기반 AEO 운영, IoT 물류 보안, IoT 기반 비정형 공간 및 상품 처리 기술
NTIS-49	실시간 대용량 Meter Data 처리 엔진, 실시간 양방향 데이터 수집 및 관리 기술
NTIS-52	클라우드 기반 빅데이터 수집 및 분석 플랫폼, 빅데이터 시스템을 활용한 연구용 데이터 수집 및 관리
NTIS-81	개방형 산업용 사물인터넷, 공통데이터교환미들웨어
NTIS-86	지능형 통합 생산 시스템 , 창(sole) 생산공장 IoT 시스템, IoT 기반 센서, 설비, 공정 데이터 수집 및 모니터링 시스템, 빅데이터 처리 시스템
NTIS-98	IoT 디바이스 환경 정보 수집 · 저장 시스템, 빅데이터 Open API 설계
NTIS-99	개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축

- 데이터 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 20개를 분석하여 다음 [표 3-40]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-40] 중앙정부부처 데이터 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	빅데이터를 활용한 주택시장 분석 및 예측 모형 개발	주택시장의 데이터 통합 및 분석
	인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용	교통/비교통데이터 활용 교통플랫폼, 미래교통 운영기술, 클라우드 기반 데이터 공유환경 구축
	도로관리 효율화를 위한 건설사업정보(건설CALS) 빅데이터 서비스 기술 개발	건설분야 빅데이터 현황분석 및 데이터 처리·연계기술, 건설CALS 빅데이터 서비스 기술 개발
	BIM 기반 도로·하천 시설물의 건설사업정보 통합관리기술 개발	도로 · 하천 BIM 운영 가이드라인, 하천시설 BIM Data 구축, 도로하천 BIM 통합플랫폼
	철도차량 주요장치 자가상태진단 및 유지보수 지원시스템 개발	철도차량 상태진단 및 예측 데이터 수집 및 분석
	능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용 기술 개발	하천시설 3차원 공간정보, 도시하천 친수정보 데이터 구축
산자부	기계산업핵심기술개발사업	AI · Big Data · IoT 기술 적용 스마트 장비 시스템, 3D 프린팅 등 기계 시스템
	스마트시티용 에너지솔루션 확보 기술개발	스마트시티 에너지 데이터 수집처리 기술
과정부	혁신성장동력프로젝트	의료데이터 활용 클라우드 기반 병원정보시스템 데이터 기반 도시문제 해결 기술
	지역균형발전 SW · ICT융합 기술	지역 현안 해결 데이터 수집
행안부	공공데이터 개방 및 이용활성화 지원	공공데이터 활용
	극한재난 대응 기반기술개발	빅데이터 기반 재난 관리 기술
	생활안전 예방서비스 기술개발	VR/AR 활용 생활안전 기술, 생활안전 플랫폼 기술, 생활안전 정보 수집 및 분석
환경부	자원순환 정보시스템 구축 및 운영	RFID기반 음식물쓰레기 관리 시스템 순환자원정보 데이터베이스
	국토환경정보화기반구축	환경영향평가 정보지원시스템
보건부	의료데이터 보호 · 활용 기술개발	블록체인 기반 의료데이터 관리
	혁신성장동력프로젝트	클라우드 기반 의료데이터 정밀의료시스템
	스마트 임상시험 플랫폼 기반 구축사업	임상시험 자원 빅데이터/AI 통합관리, 임상시험 네트워크 플랫폼 구축
	인공지능 신약개발 플랫폼 구축사업	빅데이터 기반 신약개발 인공지능 플랫폼
	의료기기기술개발	치과치료 및 치과산업 기술, 보건의료 빅데이터 연계 · 활용

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 데이터 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-41]과 같음

[표 3-41] 국내 데이터 영역 개발기술 예산 및 기간 현황

(단위: 백만원)

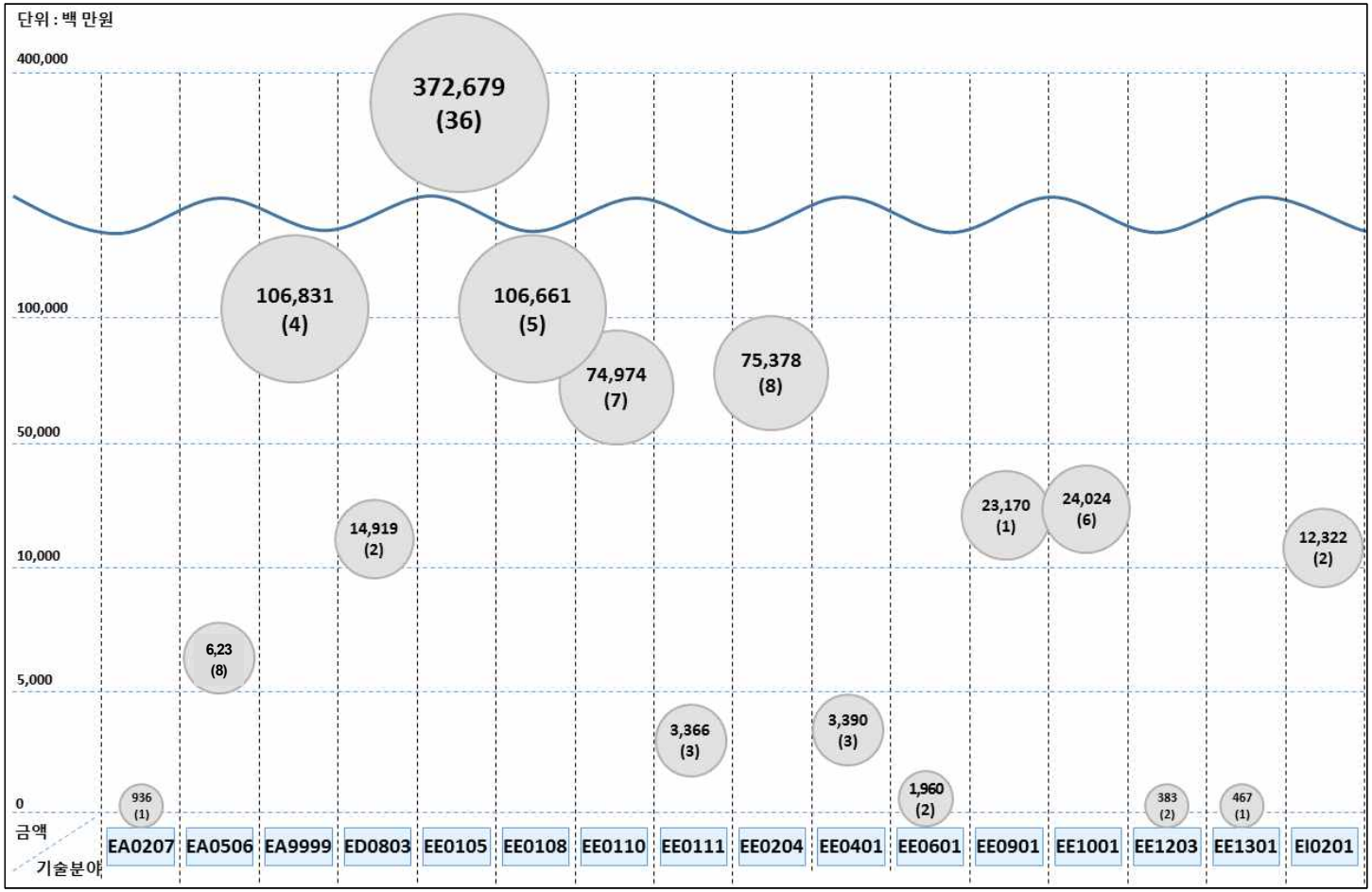
중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	기간 (NTIS/부처)
EA02. 생산기발기술	EA0207-예측/시뮬레이션기술(지능형 디지털 트윈)	1	936	936	18-22/-
EA05. 로봇/자동화 기계	EA0506-자동화 관련 계측/센서(멀티센서 데이터 생성 및 분석, IoT 기반 센서)	8	6,238	780	14-22/-
EA99. 기타재료	EA9999-달리 분류되지 않는 기계(드론 기반 재난 현장 연계 기술, 드론 기반 관제서비스, 3D 프린팅 등 기계 시스템, 치과치료 및 치과산업 기술)	4	106,831	26,708	18-22/14-21
ED08. 영상/음향기기	ED0803-3차원 영상기기(도로하천 BIM 통합플랫폼, VR/AR 활용 생활안전 기술)	2	14,919	7,460	18-20/09-20
EE01. 정보이론	EE0105-데이터베이스(공공/민간 데이터 활용 비즈니스 플랫폼, 도시데이터 기반 재해재난 안전 기술, 개방형 데이터 플랫폼, 개방형 데이터 허브센터, 클라우드 기반 대용량 데이터 분산 처리 인프라 기술, 빅데이터 기반 실시간 교통정보 분석, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석 , 빅데이터를 활용 클라우드 기반 AEO 운영, 실시간 대용량 Meter Data 처리 엔진, 클라우드 기반 빅데이터 수집 및 분석 플랫폼, 공통데이터교환미들웨어, 빅데이터 처리 시스템, 빅데이터 Open API 설계, 개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축)	36	372,679	10,352	18-22/16-23
	EE0108-인공지능(지능형 통합 생산 시스템, AI · Big Data · IoT 기술 적용 스마트 장비 시스템, 임상시험 자원 빅데이터/AI 통합관리, 빅데이터 기반 신약개발 인공지능 플랫폼, 보건의료 빅데이터 연계 · 활용)	5	106,661	21,332	18-22/13-21
	EE0110-Cloud computing/Grid computing(클라우드 환경 대규모 데이터 통합 저장관리 및 AEO 운영, 클라우드 기반 대용량 데이터 분산 처리 인프라 기술, 클라우드 기반 데이터 공유환경 구축, 클라우드 기반 의료데이터 정밀의료시스템)	7	74,974	10,711	16-22/17-22
	EE0111-실시간 시스템(실시간 양방향 교통현황 및 이동정보 데이터 수집기술, 실시간 대용량 Meter Data 처리 엔진, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석 및 데이터 수집기술, AI · Big Data · IoT 기술 적용 스마트 장비 시스템)	3	3,366	1,122	09-22/-
EE02. 소프트웨어	EE0204-인터넷 S/W(개방형 데이터 허브센터, IoT,빅데이터 기반 시설물 관리, 개방형 산업용 사물인터넷, 창(sole) 생산공장 IoT 시스템, IoT 기반 센서, 설비, 공정 데이터 수집 및 모니터링 시스템, IoT 디바이스 환경 정보 수집 · 저장 시스템, 개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축,	8	75,378	9,422	15-22/09-20

[표 3-41] 국내 데이터 영역 개발기술 예산 및 기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	기간 (NTIS/부처)
EE04. 광대역통합망	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원(Massive IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집, 5G 기반 실시간 데이터 전송 네트워크 인프라 기술, 임상시험 네트워크 플랫폼 구축)	3	3,390	1,130	18-22/19-21
EE06. 이동통신	EE0601-이동통신 시스템(5G 기반 위치정보 수집, 5G 기반 실시간 데이터 전송 네트워크 인프라 기술,	2	1,960	980	18-22/-
EE09. RFID/USN	EE0901-RFID 기술(RFID기반 음식물쓰레기 관리 시스템)	1	23,170	23,170	-/00-계속
EE10. U-컴퓨팅	EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술(개방형 데이터 플랫폼, 블록체인 기반 거래 플랫폼, 시설물 IoT 플랫폼, 교통/비교통데이터 활용 교통플랫폼, 도로하천 BIM 통합플랫폼, 생활안전 플랫폼 기술, 임상시험 자원 빅데이터/AI 통합관리, 임상시험 네트워크 플랫폼 구축, 빅데이터 기반 신약개발 인공지능 플랫폼)	6	24,024	4,004	18-22/16-32
EE12. ITS/텔레메틱스	EE1203-ITS 응용서비스(빅데이터 기반 실시간 교통정보 분석, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석)	2	383	191	16-22/-
EE13. 재난정보 관리	EE1301-재난정보관리체계(도시데이터 기반 재해재난 안전 기술, 드론 기반 재난 현장 연계 기술)	1	467	467	18-22/
EI02국토공간 개발기술	EI0201-국토지능화/공간정보(하천시설 BIM Data 구축, 하천시설 3차원 공간정보)	2	12,322	6,161	-/16-21

- [표 3-41]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-23]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-23] 국내 데이터 영역 기술분야별 예산 현황

- 데이터 영역 개발기술 분야는 ‘EE0105-데이터베이스’가 36건으로 개발하는 과제 수가 가장 많았으며, 그 외 ‘EA0506-자동화 관련 계측/센서’, ‘EE0204-인터넷 S/W'가 8건, ‘EE0110-Cloud computing/Grid computing', ‘EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술’이 7건 등의 순으로 연구가 진행됨
- ‘EA9999-달리 분류되지 않는 기계’분야의 과제당 평균 예산이 26,708백만원, ‘EE0901-RFID 기술’이 23,170백만원, ‘EE0108-인공지능’이 21,332백만원으로 과제 수에 비하여 예산이 큰 것으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 데이터 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS의 데이터 영역 개발기술을 다음 [표 3-42]와 같이 분석함
- EU SCIS는 ICT와 데이터를 연계하여 개발하고 있기 때문에, ICT 기술을 기반으로 분석을 실시함

[표 3-42] EU SCIS 데이터 기술

연번	개발기술명
1	Cloud computing/Grid computing(클라우드)
2	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술
3	Traffic control system
4	Urban data platform
5	인공지능 기반의 통합 제어 및 관리

- 국내와 EU의 데이터 영역 기술을 다음 [표 3-43]과 같이 비교분석함

[표 3-43] 국내, EU 데이터 영역 기술 비교분석

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Cloud computing/Grid computing	클라우드 환경 대규모 데이터 통합 저장관리, 하이브리드 클라우드 인프라 설계, 클라우드 기반 빅데이터 수집 등	6	EE0110-Cloud computing/Grid computing, SI0509-데이터베이스 설계/구축
2	ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술	실시간 데이터 수집 및 관리기술, 센서기반 데이터 생성 및 분석, IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집, 5G 기반 실시간 데이터 전송 인프라 기술 등	7	EE0111-실시간 시스템, ED0701-계측센서/부품

국내에서 활발하게 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Urban data platform	개방형 데이터 허브 핵심 기술, 공공/민간 데이터 활용 비즈니스 플랫폼, 도시데이터 기반 재해재난 안전 기술, IoT 디바이스 환경 정보 수집/저장 시스템, IoT 기반 지능형 데이터 센터, 주택시장 데이터 통합 및 분석, 건설분야 빅데이터 현황 분석, 빅데이터 기반 재난 관리 기술	28	SI0509-데이터베이스 설계/구축, EE0204-인터넷 S/W,

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 데이터 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 데이터 영역 개발기술을 다음 [표 3-44]와 같이 분석함

[표 3-44] 미국 과제카드 데이터 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Emerging Technology	CCTN
Connected Vehicle	Connected vehicle기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Cyber-Physical Systems (CPS)	Cyber physical system Human Technology Interaction
US Ignite: Networking Research and Application Prototypes Leading to Smart & Connected Communities	IoT 네트워킹
Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 Human Technology Interaction
Smart and Connected Communities (S&CC)	Smart and Connected Communities기술 Human Technology Interaction
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
Internet of Things-Enabled Smart City Framework (IES-City Framework)	Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)
Improving Telecommunications Network Performance	전기통신 네트워크 성능 개선 기술
IoT Testbed	IoT기술
Using Partnerships to Power a Smart City: A Toolkit for Local Communities	지역 커뮤니티용 툴킷
Community Development Block Grant Entitlement Program	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술

- 국내와 미국의 데이터 영역 기술을 다음 [표 3-45]와 같이 비교분석함

[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	스마트시티 에너지 데이터 수집처리 기술	1	SI0509-데이터베이스 설계/구축
2	Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)	건설 CALS 빅데이터 서비스 기술 개발	1	SI0509-데이터베이스 설계/구축

[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Connected vehicle기술	지능형 통합 생산 시스템, 3D 프린팅 등 기계 시스템	2	EE0204-인터넷 S/W EE0108-인공지능 ED0701-계측센서/부품 SI0509-데이터베이스 설계/구축 EA9999-달리 분류되지 않는 기계
2	IoT 네트워킹	센서기반 데이터 생성 및 분석, 멀티센서 데이터 분석, 빅데이터 기반 실시간 교통흐름 분석, 개방형 산업용 사물인터넷, 공통데이터교환 미들웨어	4	EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0602-이동통신 시스템 EE1301-재난정보관리체계 SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE0111-실시간 시스템 EE1203-ITS 응용서비스
3	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술	실시간 대용량 Meter Data 처리 엔진, 실시간 교통현황 및 이동정보 데이터 수집기술, 창(sole) 생산공장 IoT 시스템, 설비, 공정 데이터 수집 및 모니터링 시스템, 실시간 양방향 데이터 수집 및 관리 기술, 클라우드 기반 데이터 공유환경 구축	4	EE0111-실시간 시스템 EE1203-ITS 응용서비스 ED0701-계측센서/부품 EE0108-인공지능 EE0204-인터넷 S/W SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE0110-Cloud computing/Grid computing EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술
4	smart and connected communities 기술	드론 기반 관제서비스, 지역 현안 해결 데이터 수집	2	EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0110-Cloud computing/Grid computing EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE0602-이동통신 시스템 SI0509-데이터베이스 설계/구축

[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
5	전기통신 네트워크 성능 개선 기술	5G 기반 위치정보 수집, 5G 기반 실시간 데이터 전송 네트워크 인프라 기술, 5G 기반 정보 전송	2	EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0110-Cloud computing/Grid computing EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE0602-이동통신 시스템 SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE1301-재난정보관리체계
6	지역 커뮤니티용 툴킷	개방형 IoT 기반 지능형 데이터센터 구축, IoT 디바이스 환경 정보 수집 · 저장 시스템	2	EE0204-인터넷 S/W SI0509-데이터베이스 설계/구축
7	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	공공/민간 데이터 활용 비즈니스 플랫폼, 교통/비교통데이터 활용 교통플랫폼, 공공데이터 활용, VR/AR 활용 생활안전 기술, 데이터 기반 도시문제 해결 기술	4	EE0110-Cloud computing/Grid computing EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 SI0509-데이터베이스 설계/구축 ED0803-3차원 영상기기

[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	CCTN	의료데이터 활용 클라우드 기반 병원정보시스템, 블록체인 기반 의료데이터 관리, 클라우드 기반 의료데이터 정밀의료시스템, 치과치료 및 치과산업 기술, 임상시험 네트워크 플랫폼 구축	5	EE0110-Cloud computing/Grid computing SI0509-데이터베이스 설계/구축 EA9999-달리 분류되지 않는 기계 EE0108-인공지능 EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술
2	Big Data Regional Innovation Hubs	개방형 데이터 허브 핵심기술 및 센터, 클라우드 기반 대용량 데이터 분산처리 인프라 기술, 클라우드 기반 빅데이터 수집 및 분석 플랫폼, 도로하천 BIM 통합플랫폼	5	EE0110-Cloud computing/Grid computing SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0602-이동통신 시스템 ED0803-3차원 영상기기 EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 EI0201-국토지능화/공간정보
3	IoT기술	시설물 IoT 플랫폼, Massive IoT 네트워크 기반 실시간 데이터 수집, IoT, IoT 물류 보안, IoT 기반 센서	5	EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0110-Cloud computing/Grid computing EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE0602-이동통신 시스템 SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 ED0803-3차원 영상기기 EE0108-인공지능

[표 3-45] 국내, 미국 데이터 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Cyber physical system	도시데이터 기반 재해재난 안전 기술, 지능형 디지털 트윈, 하이브리드 클라우드 인프라 설계, 주택시장의 데이터 통합 및 분석, 미래교통 운영기술, 도로·하천 BIM 운영 가이드라인, 철도차량 상태진단 및 예측 데이터 수집 및 분석, 하천시설 3차원 공간정보, RFID기반 음식물쓰레기 관리 시스템, 환경영향평가 정보지원시스템, 생활안전 플랫폼 기술	9	SI0509-데이터베이스 설계/구축 EE0110-Cloud computing/Grid computing EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 ED0803-3차원 영상기기 EI0201-국토지능화/공간정보 EE0901-RFID기술 EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0602-이동통신 시스템 EE1301-재난정보관리체계 ED0803-3차원 영상기기
2	Big Data 기술	클라우드 환경 대규모 데이터 통합 저장관리, 빅데이터 기반 시설물 관리, IoT 기반 비정형 공간 및 상품 처리 기술, 빅데이터 시스템을 활용한 연구용 데이터 수집 및 관리, 빅데이터 처리 시스템, 빅데이터 Open API 설계, 빅데이터 기반 실시간 교통정보 분석, 빅데이터를 활용 클라우드 기반 AEO 운영, 건설분야 빅데이터 현황분석 및 데이터 처리·연계기술, 하천시설 BIM Data 구축, 도시하천 친수정보 데이터 구축, 스마트공장 제조데이터 수집, 빅데이터 기반 재난 관리 기술, 생활안전 정보 수집 및 분석, 순환자원정보 데이터베이스, 임상시험 자원 빅데이터/AI 통합관리, 빅데이터 기반 신약개발 인공지능 플랫폼, 보건의료 빅데이터 연계·활용, AI·Big Data·IoT 기술 적용 스마트 장비 시스템	17	EE0110-Cloud computing/Grid computing SI0509-데이터베이스 설계/구축 ED0803-3차원 영상기기 EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술 EA9999-달리 분류되지 않는 기계 ED0701-계측센서/부품 EE0204-인터넷 S/W EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE0602-이동통신 시스템 EE0111-실시간 시스템 EE1203-ITS 응용서비스 EE0108-인공지능 EI0201-국토지능화/공간정보 EA9999-달리 분류되지 않는 기계 EE0108-인공지능

3. 에너지 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 에너지 영역에 해당하는 과제 34개를 분석하여 다음 [표 3-46]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-46] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 에너지 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-4	HEMS	NTIS-58	에너지 하베스팅
NTIS-10	에너지 서비스 플랫폼, ESS, 스마트 가로등	NTIS-60	에너지 하베스팅, 스마트 윈도우, 환기공조시스템
NTIS-39	신재생 에너지(태양광), EMS(태양광)	NTIS-61	에너지 클라우드 플랫폼, 에너지 빅데이터 플랫폼
NTIS-40	스마트 미터링, 스마트 그리드, EV 충전, 수요반응, EMS	NTIS-62	에너지 공유, IoE, EMS
NTIS-43	에너지 관리 서비스, 전력거래, 신재생에너지(태양광), 스마트 그리드, HEMS	NTIS-63	ESS, 신재생에너지(태양광, 풍력), 스마트 그리드
NTIS-45	신재생에너지(풍력), EMS, ESS	NTIS-64	스마트 미터링, EMS
NTIS-46	에너지 수요관리, ESS(열에너지), 에너지 하베스팅, 열병합 발전, 폐열 에너지	NTIS-65	신재생에너지(태양광), HEMS, EMS
NTIS-47	신재생에너지(지열, 태양열), 지역난방, 열거래 시스템, 지열에너지, 열펌프, 열저장	NTIS-66	HEMS
NTIS-48	에너지 수요반응	NTIS-69	수요반응, 에너지거래, HESM, AMI
NTIS-49	스마트 미터링, 전력정보처리 시스템, 지능형전력서비스 네트워크	NTIS-70	HEMS, AMI
NTIS-50	스마트 플러그, 스마트 미터링, EMS	NTIS-72	EMS, 스마트 미터링, 수요예측
NTIS-52	IoE 시스템, 에너지 데이터 수집 및 관리, EMS, ESS	NTIS-73	EMS, AMI, 수요관리, 에너지 거래
NTIS-53	에너지 수요관리, HESM, 스마트 전원장치	NTIS-74	BEMS, HVAC
NTIS-54	에너지 거래, 에너지 수요관리, 에너지 미터링, ESS	NTIS-75	스마트 미터링, EMS, EV 충전, ESS
NTIS-55	신재생 에너지 플랫폼, 빌딩에너지 부하 모델링, ESS(전력), 전기자동차 충전	NTIS-95	수요반응, 에너지 거래, AMI
NTIS-56	스마트 외피, EMS	NTIS-97	전력거래, 수요자원, ESS(전력)
NTIS-57	EMS, ESS, 신재생에너지(풍력)	NTIS-98	스마트 미터링, HEMS, AMI, 전력거래

▪ 에너지 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 33개를 분석하여 다음 [표 3-47]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-47] 중앙정부부처 에너지 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	신산업 육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 산업단지 조성 기술 개발	전력에너지 자립형 운영 시스템
	BEMS KS기반의 설계 시공 운영 관리 기술개발 및 실증	BEMS
	소규모 건축물의 소비에너지 최적화 설계 · 시공 · 리모델링 기술 개발	소비에너지 최적화 에너지 통합설비 기술
	저탄소 에너지효율화 기술 기반 에너지공유 커뮤니티 구축 기술 개발	에너지 플랫폼
	제로에너지 주택 건축 활성화를 위한 고성능 · 적정비용 건축자재 개발	에너지 절약형 건축자재 개발
	도시자원 순환형 복합 플랜트 건설기술 개발	신재생에너지
산자부	신재생에너지핵심기술개발	신재생에너지
	청정화력핵심 기술 개발	청정화력발전기술
	석탄발전미세먼지저감친환경설비혁신기술개발	석탄발전 미세먼지저감 친환경설비 혁신기술개발
	농어촌 대상 신재생에너지 융·복합시스템 개발 및 실증사업	신재생에너지
	고효율바이오가스생산기반지역분산발전시스템구축사업	신재생에너지(바이오), 전력그리드, 바이오가스 분산형 발전시스템 통합 관리(EMS)
	ESS 기술개발사업	ESS
	미래형스마트 그리드 실증	스마트 그리드, AMI, ESS, 태양광, 수요예측/관리 기술
	에너지신기술표준화및인증지원사업	전력분야 표준 제 · 개정
	수소 융복합단지 실증	신재생에너지(수소)
	차세대하이브리드PCB기술개발	차세대 PCB 핵심기술
	청정생산기반 산업공생 기술개발사업	에너지 사용 저감 시스템, 신재생 에너지(폐자원), 수급예측, 에너지 거래
	친환경 수소연료 선박 R&D 플랫폼 구축	ESS(수소)
	에너지수요관리핵심기술개발	신재생 에너지, 스마트 윈도우
	초절전 LED 융합기술개발	마이크로 LED 및 융합 신기술
	재생에너지 장주기저장및전환을 위한 Powertogas 기술개발	가스 및 전력망 연계 에너지 믹스 기술, 신재생에너지(수소), ESS(수소), CO2메탄화 공정 시스템
	에너지안전관리핵심기술개발	에너지신산업 융복합시설 안전관리기술
	스마트시티용 에너지솔루션 확보 기술개발	에너지 통합 관제 시스템, 에너지 관리 시스템, 수요관리
	에너지자원순환기술 개발	에너지 효율화 기술
	정부 · 공기업에너지R&D협력사업	에너지전환정책 실현 선도
과정부	에너지클라우드기술 개발	에너지 클라우드 기술
	기후변화대응기술 개발	신재생에너지
	탄소자원화기술 고도화	온실가스 에너지화 기술
	수소에너지혁신기술 개발	재생에너지(수소)
	에너지환경통합형학교미세먼지관리기술 개발	HVAC
환경부	지능형 도시 수자원 관리	수자원 정보화 플랫폼
	폐자원에너지화 기술 개발(R&D)	신재생에너지(폐자원)
	글로벌탑환경기술 개발 사업(R&D)	신재생에너지(폐자원)

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 에너지 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 [표 3-48]과 같음

[표 3-48] 국내 에너지 영역 개발기술 예산 및 기간 현황

(단위: 백만원)

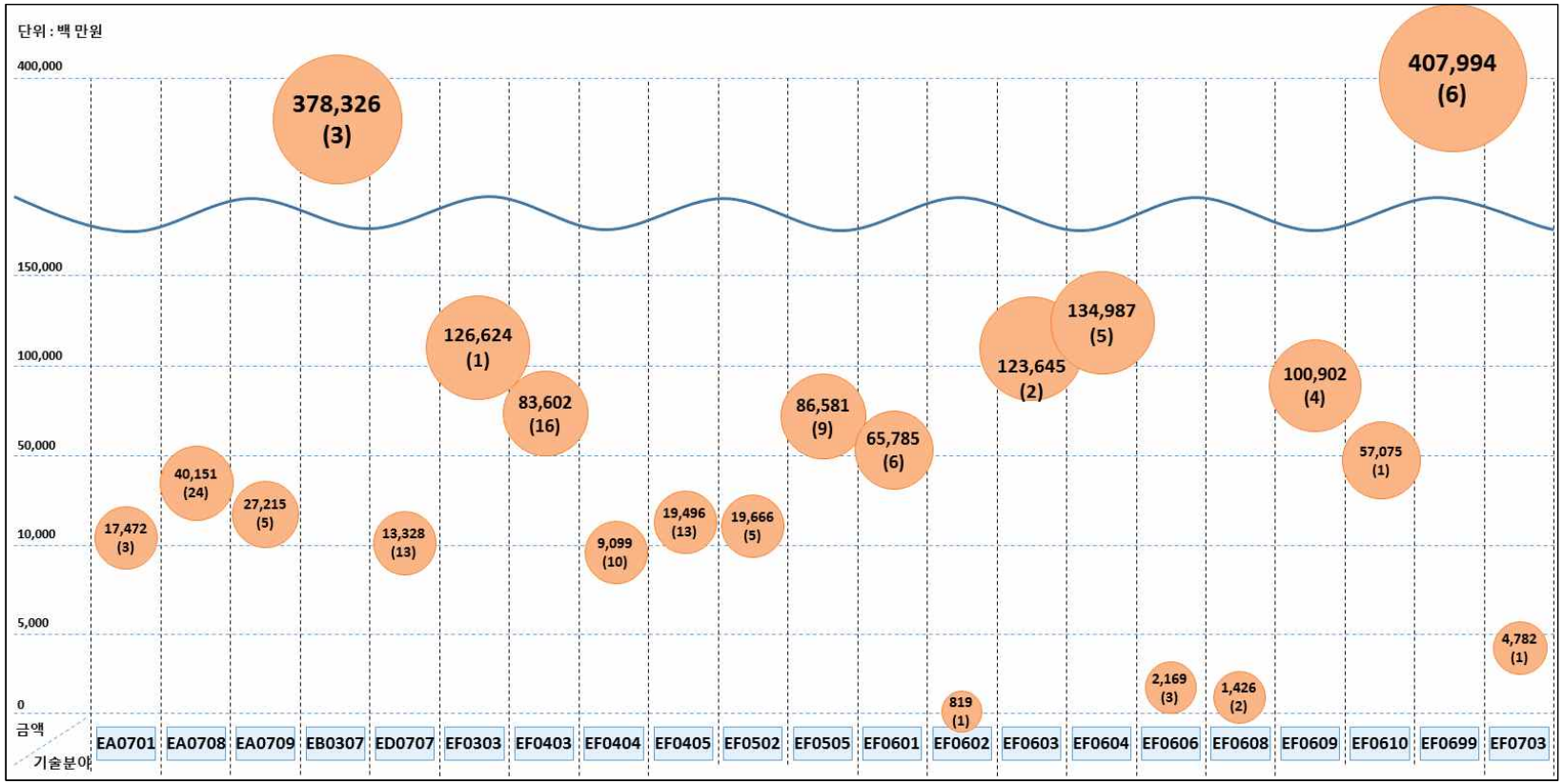
중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA07. 에너지/환경기계시스템	01-공기조화/냉동기계 (HVAC)	3	17,472	5,824	18-20/ 19-23
	08-지능형빌딩시스템/가정자동화 시스템기술 (EMS, HEMS, BEMS, 빌딩에너지 부하 모델링, 스마트 외피)	24	40,151	1,673	09-21/ 15-21
	09-에너지/환경 기계시스템 관련 S/W (전력정보처리시스템, 전력에너지 운영 시스템, 바이오가스 분산형 발전 시스템, 에너지 사용 저감 시스템, 에너지 통합관제 시스템)	5	27,215	5,443	09-11/ 16-21
EB03. 고분자재료	07-에너지/환경산업용 소재기술 (에너지 절약형 건축자재, 스마트 윈도우)	3	378,326	126,109	13-20/ 92-21
ED07. 계측기기	07-전자 계측기 (AMI, 스마트 미터링, 스마트 플러그)	13	13,328	1,025	09-20/ 19-22
EF03. 수화력발전	03-수화력발전 환경오염방지기술 (청정화력발전기술)	1	126,624	126,624	- / 01-19
EF04. 송배전계통	03-대용량 전력수송/저장기술 (ESS, EV 충전)	16	83,602	5,225	08-21/ 17-23
	04-전력시장 운용기술 (에너지 거래)	10	9,099	910	11-20/ 19-21
	05-수요예측/관리기술 (수요반응, 수요예측, 수요관리)	13	19,496	1,500	09-20/ 19-22

[표 3-48] 국내 에너지 영역 개발기술 예산 및 기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EF05. 전력IT	02-마이크로 그리드 기술 (전력 그리드, 스마트 그리드)	5	19,666	3,933	11-15/ 19-23
	05-지능형 전력망 플랫폼 기술 (에너지 서비스 플랫폼, IoE 시스템, 신재생 에너지 플랫폼, 에너지 통합관제 시스템)	9	86,581	9,620	- / -
EF06. 신재생에너지	01-태양광	6	65,785	10,964	11-15/ 09-22
	02-태양열	1	819	819	17-20/ -
	03-바이오	2	123,645	61,823	- / 06-22
	04-폐기물	5	134,987	26,997	- / 09-21
	06-풍력	3	2,169	723	08-15/ -
	08-지열	2	1,426	713	16-20/ 06-23
	09-수소	4	100,902	25,225	- / 06-23
	10-연료전지	1	57,075	57,075	- / 09-20
	99-달리 분류되지 않는 신재생에너지	6	407,994	67,999	
EF07. 가스에너지	03-가스에너지 이용기술	1	4,782	4,782	- / 19-23

- [표 3-48]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-24]와 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-24] 국내 에너지 영역 기술분야별 예산 현황

- 에너지 영역 개발기술 분야는 'EA0708-지능형빌딩시스템/가정자동화 시스템기술'이 24건, 'EF0403-대용량 전력수송/저장기술'이 16건, 'ED07-계측기기 07-전자 계측기기' 13건 등의 순으로 연구가 진행됨
- 위 3개의 분야는 연구 수는 많지만 투입 예산은 다른 분야에 비해서 높은 수준이 아닌 것으로 나타남
- [표 3-48]에서 'EF0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지'와 'EB0307-에너지/환경산업용 소재기술'의 예산이 다른 분야보다 큰 이유는, 두 분야를 포함하는 「에너지수요관리핵심기술개발」과제가 다른 과제에 비하여 예산이 월등하게 크기 때문임
- 그 다음으로는 'EF0604-폐기물'이 134,987백만원, 'EF0303-수화력발전 환경오염방지기술'이 126,624백만원으로 'EF0603-바이오' 123,645백만원의 등의 순으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 에너지 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS의 에너지 영역 개발기술을 다음 [표 3-49]와 같이 분석함

[표 3-49] EU 과제카드 에너지 영역 개발기술

개발기술명	
Building Envelope Retrofitting	Photovoltaics
High- Performance New Buildings	Wind turbine
Building Services(HVAC & Lighting)	Thermal Collectors(열수집, 태양광)
Small Energy Storage	Deep Geothermal Energy
Building Integrated Renewable Energy Sources	Near-to-Surface Geothermal Energy
Heat Pumps	Smart street lighting
District Heating and Cooling	Waste Heat Recovery
Large Scale Storage	Waste-to-Energy
Biomass boiler	Building Energy Management System
Co-Generation(열병합발전)	Neighborhood Energy Management System
Polygeneration	Demand Response
Thermal Storage	Smart Electricity Grid
Electrical Energy Storage	Smart District Heating and Cooling Grid - Demand

- 국내와 EU의 에너지 영역 기술을 다음 [표 3-50]과 같이 비교분석함

[표 3-50] 국내, EU 에너지 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Neighborhood Energy Management System	-	0	EA0708-지능형빌딩 시스템/가정자동화 시스템기술
2	Polygeneration	-	0	
3	Smart District Heating and Cooling Grid	지역난방	1	EF0403-대용량 전력수송/저장기술
4	District Heating and Cooling	지역난방	1	EF0403-대용량 전력수송/저장기술
5	Waste Heat Recovery	폐열 에너지	1	EF0604-폐기물
6	Near-to_Surface Geothermal Energy	신재생에너지(지열), 열펌프	1	EF0608-지열
7	Deep Geothermal Energy	신재생에너지(지열), 열펌프	1	EF0608-지열
8	Heat Pumps	신재생에너지(지열), 열펌프	1	EF0608-지열
9	Biomass boiler	바이오가스 시스템 통합관리	1	EF0603-바이오연료

[표 3-50] 국내, EU 에너지 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Waste-to-Energy	신재생에너지(폐자원)	2	EF0604-폐기물
2	Electrical Energy Storage	ESS(전력)	2	EF0403-대용량 전력수송/저장기술
3	Thermal Storage	열병합발전, 열저장	2	EF0608-지열 EF0403-대용량 전력수송/저장기술
4	Wind turbine	신재생에너지(풍력)	2	EF0606-풍력
5	Co-Generation	열병합발전, 청정화력발전기술	3	EF0608-지열 EF0303 수화력발전 환경오염방지기술
6	Building Service(HVAC & Lighting)	HVAC, 환기공조시스템	3	EA0701-공기조화/냉동기계
7	Building Envelope Retrofitting	스마트 외피, 스마트 윈도우, 절약형 건축자재	3	EB0307-에너지/환경 산업용 소재기술

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Photovoltaics	신재생에너지(태양광), 열저장	6	EF0601-태양광 EF003-대용량 전력수송/저장기술
2	thermal Collectors	신재생에너지(태양광), 열수집	6	EF0601-태양광 EF003-대용량 전력수송/저장기술

국내에서 활발하게 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Smart Electricity Grid	스마트 그리드, 스마트미터링, AMI	13	ED0707-전자 계측기
2	Large Scale Storage	ESS(열에너지, 전력)	13	EF003-대용량 전력수송/저장기술
3	Small Energy Storage	ESS(열에너지, 전력)	13	EF003-대용량 전력수송/저장기술
4	Demand Response	에너지 수요 예측/관리 기술	15	EF0405-수요예측/관리기술
5	Build Energy Management System	EMS, BEMS, HEMS	17	EA0708-지능형빌딩시스템/가정자동화 시스템기술
6	Building Integrated Renewable Energy Sources	신재생에너지(태양광, 태양열, 풍력, 바이오, 폐지원 등)	19	EF0601-태양광 EF0602-태양열 EF0603-바이오 연료 등
7	High -Performance New Buildings	HVAC, ESS, 열수집, 열펌프 등	20	EB0307-에너지/환경 산업용 소재기술 EF003-대용량 전력수송/저장기술 EF0601-태양광

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 에너지 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 에너지 영역 개발기술을 다음 [표 3-51]과 같이 분석함

[표 3-51] 미국 과제카드 에너지 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
CybersecurityforEnergyDeliverySystems	Cybersecurity, Energy delivery system Human Technology Interaction
Smart Grid Research and Development	Smart grid
Advanced Distribution Management System	Smart grid
Microgrid Research and Development	Smart grid, microgrid
Transactive Control	분산형 발전장치
Resilient Electric Distribution Grid	Smart grid
Advanced Modeling Grid Research	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델
Energy Storage	에너지 저장기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Green Button	에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
IoT Testbed	IoT기술

- 국내와 미국의 에너지 영역 기술을 다음 [표 3-52]와 같이 비교분석함

[표 3-52] 국내, 미국 에너지 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	분산형 발전장치	지역난방	1	EF0403-대용량 전력수송/저장기술
2	네트워크 컴퓨팅 시스템	지능형 전력서비스 네트워크	1	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원
3	Big Data Regional Innovation Hubs	에너지 데이터허브 플랫폼	1	EE0105-데이터베이스 EE1001-U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	IoT 기술	IoE	2	EE0204-인터넷 S/W

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Big Data 기술	에너지 데이터 기반 비즈니스 모델, 에너지 데이터 플랫폼 기술, 에너지 데이터 수집 및 관리	5	EE0105-데이터베이스
2	전기시스템 계획, 감시 및 제어 모델	에너지 하베스팅, 전력정보 처리 시스템, 전력에너지 운영 시스템, 가스 및 전력망 연계 기술	6	ED0302-전력변환기기 EA0709-에너지/환경 기계시스템 관련 S/W

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Cybersecurity, Energy delivery system	에너지 거래, EV 충전	11	EF0403-대용량 전력수송/저장기술 EF0404-전력시장 운용기술
2	Smart grid, microgrid	스마트 그리드, 스마트 미터링, AMI	16	ED0707-전자 계측기
3	에너지 저장기술	ESS, EV 충전	16	EF0403-대용량 전력수송/저장기술
4	에너지 분배 시스템 기술, 친환경 에너지 기술	신재생에너지, EV충전	24	EF06-신재생에너지 EF0403-대용량 전력수송/저장기술
5	에너지 사용관리 및 분석 웹 기술	EMS, BEMS, HEMS, 에너지 관리 서비스, 빌딩 에너지 부하 모델링, 에너지 관제 시스템	26	EA0708-지능형빌딩시스템/가정자동화 시스템기술 EA0709-에너지/환경 기계시스템 관련 S/W

4. 환경/생태 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 환경/생태 영역에 해당하는 과제 2개를 분석하여 다음 [표 3-53]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-53] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 환경/생태 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-21	환경측정센서(진동/ 음향), 레이저유도초음파, 환경표준척도	NTIS-102	스마트 그리드, 충전인프라, 전기차, 상호운용성 인증시스템

- 환경/생태 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 23개를 분석하여 다음 [표 3-54]와 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-54] 중앙정부부처 환경/생태 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	기후변화 적응형 도시 열환경 설계 시스템 기술 개발	열환경 설계시스템, 도시 열발생·저감 모니터링시스템
	환경성적표지 기반 생태건축의 성능 기준 및 모듈화·시공 기술 개발	생태건축시스템 모듈화/시공 기술
	POST-2020 대응 빌딩부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술 개발	빌딩부문 온실가스 배출 전망 시뮬레이션 기술, 감축 잠재량 분석 기술
	저탄소 에너지효율화 기술 기반 에너지공유 커뮤니티 구축 기술 개발	에너지 플랫폼 기술 개발, 기존 건축물 에너지효율화 기술 패키지 개발
	미세먼지 저감 도로시스템 개발	도로변 발생 PM10 & PM2.5, SOX, NOX, VOCS 등 도로변 미세먼지 원인 물질 저감 및 제거 기술
	저비용 고성능 광촉매를 활용한 미세먼지 저감 건설기술 개발	저비용 고성능 광촉매 생산기술 개발 저비용고성능산화티탄(TiO2)광촉매를혼입한시멘트계광촉매건설재료제조기술
	인공지능 기반 지하철 이용객의 (초)미세먼지 노출 저감 기술 개발	인공지능 기반의 (초)미세먼지 농도예측 및 고속저감 기술 공조환기시스템리트로핏기술
	능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용 기술 개발	하천시설 생애주기 관리시스템 구축 기술, 3차원 기반 하천정보 제공기술

[표 3-54] 중앙정부부처 환경/생태 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
산자부	석탄발전미세먼지저감친환경설비혁신기술개발	습식 탈황장치(FGD) 연계형 SOx/NOx 동시 저감 기술 배가스중미세먼지전구물질회수·자원화기술 신규제대응수은복합제어기술개발
	청정제조기반구축	환경친화적인산업구조전환촉진
	수송분야비배기관미세먼지저감사업	자동차 미세먼지 지속적 감축 플랫폼
	제조분야 미세먼지 감축을 위한 공정맞춤형 실용화 기술 개발 사업	(시멘트) 3D스캐닝을 통한 오염발생 최소화 연소로 제어기술 (철강) WideTemperatureWindowNOx촉매개발 (철강)NOx촉매입체형금속구조체개발 (철강)산업용초내열여과필터개발 (석유화학)스크러버용비표면적극대화막접촉기개발 (석유화학)고성능·저비용VOC저온산화촉매개발및적용 (산업용보일러)多연료 맞춤형 오염저감 연소기술
	탄소자원화범부처프로젝트	탄소자원화 기술
과정부	탄소자원화기술고도화	플라즈마 활용 탄소자원화 기술
	미세먼지범부처프로젝트	미세먼지 발생·유입·저감 등 과학기술기반 솔루션 마련
환경부	수요대응형 물공급서비스 연구(R&D)	소비자 지향형 AMI 기반 물공급관리 시스템의 고효율 저비용 운영관리 기술 지능형물공급관리시스템 스마트워터그리드
	지능형 도시 수자원 관리	ICT기반 도시 수자원 관리 시스템 개발
	폐자원에너지화 기술개발(R&D)	가연성폐자원 에너지화 기술개발, 유기성폐자원 에너지화 기술개발
	자원순환정보시스템구축및운영(정보화)	자원순환정보시스템 H/W 및 SW, RFID기반 음식물쓰레기 관리체계
	글로벌탑환경기술개발사업(R&D)	폐자원 분야 재활용 기술 개발, 하폐수 고도처리, Non-CO2저감기술
	미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)	미세먼지 노출저감기술개발
	전기자동차보급및충전인프라구축	전기자동차보급및충전인프라구축
보건부	미세먼지기인질병대응연구	미세먼지영향질병중재/치료기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 환경/생태 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-55]와 같음

[표 3-55] 국내 환경/생태 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

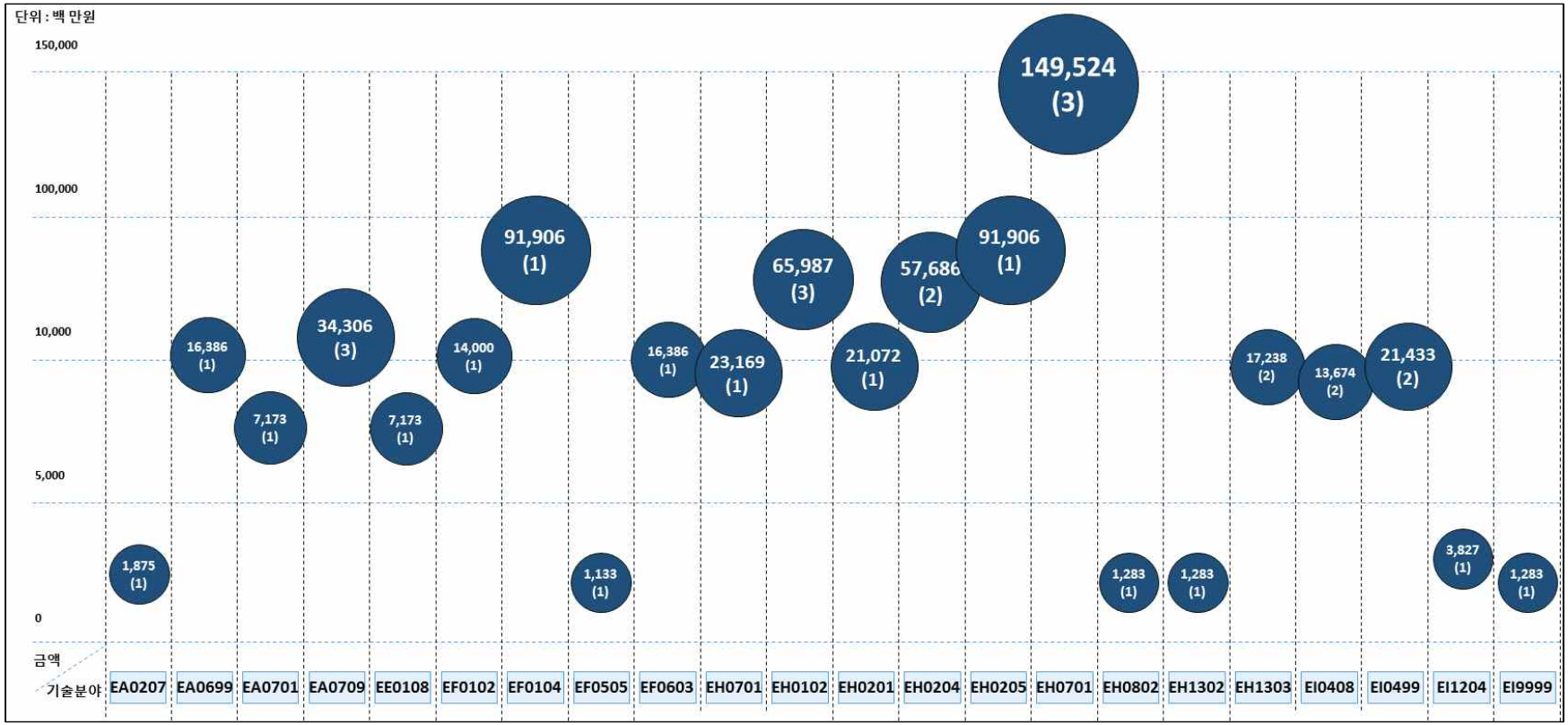
중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA02. 생산기반기술	EA0207-예측/시뮬레이션기술(빌딩부문 온실가스 배출 전망 시뮬레이션 기술)	1	1,875	1,875	-/ 17-20
EA06. 신재생에너지	EA0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지(플라즈마 활용 탄소자원화 기술)	1	16,386	16,386	-/ 17-22
EA07. 에너지/환경기계시스템	EA0701-공기조화/냉동기계	1	7,173	7,173	-/ 19-23
	EA0709-에너지/환경 기계시스템 관련 S/W(도시 열발생 · 저감 모니터링시스템 등)	3	34,306	11,435	-/ 15-23
EE01. 정보이론	EE0108-인공지능(인공지능)	1	7,173	7,173	-/ 19-23
EF01. 온실가스처리	EF0102-CO2 전환기술(탄소자원화 기술)	1	14,000	14,000	-/ 19-22
	EF0104-non-CO2 처리기술(Non-CO2저감기술)	1	91,906	91,906	-/ 17-20
EF05. 전력 IT	EF0505-지능형 전력망 플랫폼 기술(지능형 전력망 시험인증시스템 구축)	1	1,133	1,133	11-15/-
EF06. 신재생에너지	EF0603-바이오연료(플라즈마 활용 탄소자원화 기술)	1	16,386	16,386	-/ 17-22
EF07. 가스에너지	EF0702-가스에너지 수송기술(가연성폐자원 에너지화 기술개발, 유기성폐자원 에너지화 기술개발 등)	1	23,169	23,169	-/17-20
EH01. 대기질관리	EH0102-미세먼지오염 개선기술(석탄발전 미세먼지저감, 미세먼지 노출저감기술 개발)	3	65,987	21,995	-/ 17-23

[표 3-55] 국내 환경/생태 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EH02. 물관리	EH0201-수질오염 방지기술(하천시설 생애주기 관리시스템 구축 기술)	1	21,072	21,072	-/ 16-21
	EH0204-양질의 상수원수 확보/유지관리기술(지능형 물공급관리 시스템, 스마트워터그리드)	2	57,686	28,843	-/ 18-23
	EH0205-하/폐수 고도처리/핵심요소기술(하폐수 고도처리)	1	91,906	91,906	-/ 17-20
EH07. 폐기물관리/자원순환	EH0701-감량/관리기술(자원순환정보시스템H/W및SW,RFID기반음식물쓰레기관리체계, 폐자원분야재활용기술개발)	3	149,524	49,841	-/17-20
EH08. 위해성평가/관리	EH0802-인체 위해성 평가기술(인체 영향평가 index 개발)	1	1,283	1,283	14-15/ -
EH13. 측정분석장비/장치	EH1302-측정분석 장비기술(환경측정센서)	1	1,283	1,283	14-15/ -
	EH1303-원격 모니터링 기술(열환경 설계시스템, 도시 열발생 · 저감 모니터링시스템)	2	17,238	8,619	-/ 15-23
EI04. 건설시공/재료	EI0408-친환경/재생건설재료(생태건축시스템 모듈화/시공 기술)	2	13,674	6,837	-/ 18-23
	EI0499-달리 분류되지 않는 건설시공/재료(저비용 고성능 산화티탄(TiO2) 광촉매를 혼입한 시멘트계 광촉매 건설재료 제조 기술)	2	21,433	10,716	-/ 18-23
EI12. 건설 환경설비 기술	EI1204-친환경건축물 설계/시공/관리기술(생태건축시스템 모듈화/시공 기술)	1	3,827	3,827	-/ 18-22
EI99. 기타 건설/교통	EI9999-달리 분류되지 않는 건설/교통(실태파악 및 국제 측정표준기술)	1	1,283	1,283	14-15/ -

- [표 3-55]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-25]와 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-25] 국내 환경/생태 영역 기술분야별 예산 현황

- 환경/생태 영역 개발기술 분야는 EA07. 에너지/환경기계시스템, EH02. 물관리, EI04. 건설시공/재료 모두 4건으로 가장 많은 연구가 진행됨
- ‘EH0701-감량/관리기술’의 예산이 149,524백만원으로 다른 개발기술 분야에 비해 월등히 크게 나타나는데, 이는 환경부의 ‘글로벌탑환경기술개발사업’ 과제에 투입되는 예산이 높기 때문임
- 그 다음으로는 ‘EF0104-no-CO2 처리기술’과 ‘EH0205-하/폐수 고도처리/핵심요소기술’이 91,906백만원, ‘EH0102-미세먼지오염 개선기술’65,987백만원, ‘EH0204-양질의 상수원수 확보/유지관리기술’ 57,686백만원의 순으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 환경/생태 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS 환경/생태 영역과 비교분석함
- EU에서 주로 개발하는 에너지, 교통, ICT 영역 기술 중, 에너지 기술 대부분이 환경/생태 영역과 연계되며, 교통, ICT 기술 중 일부가 환경/생태 기술과 연계됨
- 하지만 국내에서는 에너지, 교통, ICT 관련 환경/생태 개발기술을 포함하여 미세먼지 저감 기술, 하천시설 관리 기술, 오염발생 최소화 기술, 하폐수 처리기술 등 순수 환경/생태 기술을 개발하고 있으나, EU에서는 에너지, 교통, ICT 영역 관련 환경/생태 기술 이외의 기술을 분석하는 것은 한계가 있음
- 따라서 환경/생태 영역의 국내, EU 개발기술 비교는 에너지, 교통, ICT 관련 기술만 비교분석을 실시함

- [표 3-53, 54]에서 도출한 국내 환경/생태 영역 과제의 기술에서 에너지, 교통, ICT 영역 관련 기술을 다음 [표 3-56]과 같이 분류함

[표 3-56] 국내 환경/생태 영역 과제 에너지, 교통, ICT 관련 개발기술

과제 명	개발 기술
전기차 충전인프라 상호운용성 국제시험인증시스템 구축	스마트 그리드, 충전인프라, 전기차
탄소자원화기술고도화	플라즈마 활용 탄소자원화 기술
기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발	열환경 설계시스템, 열발생·저감 모니터링시스템
POST-2020 대응 빌딩부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술 개발	빌딩부문 온실가스 배출 전망 시뮬레이션, 온실가스 감축 잠재량 분석 기술
저탄소 에너지효율화 기술 기반 에너지공유 커뮤니티 구축 기술 개발	에너지 공유 플랫폼 기술 개발, 기존 건축물 에너지효율화 기술
저비용 고성능 광촉매를 활용한 미세먼지 저감 건설기술 개발	저비용 고성능 광촉매 생산기술 개발
인공지능 기반 지하철 이용객의 (초)미세먼지 노출 저감기술 개발	공기 환기시스템 리트로핏 기술
석탄발전 미세먼지 저감 친환경 설비 혁신 기술 개발	석탄발전 미세먼지저감 친환경설비
탄소자원화 범부처 프로젝트	탄소자원화 기술
수요 대응형 물공급서비스 연구	AMI 기반 물공급관리 시스템, 스마트워터그리드, 지능형 물공급관리 시스템
지능형 도시 수자원 관리	ICT 기반 도시 수자원 관리 시스템 개발
폐자원에너지화기술 개발	폐자원 에너지화 기술
글로벌탑환경기술 개발 사업	폐자원 부냥 재활용 기술 개발, 친환경 자동차

▪ 국내와 EU의 환경/생태 영역 기술을 다음 [표 3-57]과 같이 비교분석함

[표 3-57] 국내, EU 환경/생태 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Building Service(HVAC & Lighting)	공조환기시스템 리트로핏 기술	1	EA0701-공기조화/냉동기계
2	Waste-to-Energy	폐자원 분야 재활용 기술 개발	1	EF0604-폐기물
3	Clean Fuels and Fueling Infrastructure	전기차 인프라	1	EI0503-교통시설기반기술

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Smart Electricity Grid	스마트 그리드, 스마트 워터 그리드, AMI기반 물공급관리시스템	2	ED0707-전자 계측기
2	Electric, Hybrid and Clean Vehicles	친환경 자동차, 전기차	2	EI0502-자동차 기반기술
3	Building Envelope Retrofitting	생태건축시스템 모듈화/시공 기술, 저비용 고성능 광촉매 생산기술	2	EI1204-친환경건축물 설계/시공/관리기술 EU0499-달리 분류되지 않는 건설시공/재료
4	Building Integrated Renewable Energy Sources	탄소자원화 기술, 폐자원 에너지화 기술, 폐자원 분야 재활용 기술	4	EF0604-폐기물 EF0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지
5	Building Energy Management System	열발생 저감 모니터링 시스템, 건축물 온실가스 배출 전망 시뮬레이션, 온실가스 감축 잠재량 분석 기술, 지능형 물공급관리 시스템, 수자원관리 시스템	4	EA0709-에너지/환경 기계시스템 관련 S/W EA0207-예측/시뮬레이션기술

[표 3-57] 국내, EU 환경/생태 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	High-Performance New Building	열환경 설계시스템, 생태건축시스템 모듈화/시공 기술, 온실가스 감축 잠재량 분석기술, 기존 건축물 에너지 효율화 기술, 저비용 고성능 광촉매 생산기술, 석탄발전 미세먼지저감 친환경 설비	6	EH1303-원격 모니터링 기술 EI0408-친환경/재생 건설재료 EF0104-non-CO2 처리기술 EI1199-달리 분류되지 않는 시설물안전/유지관리기술 EI0499-달리 분류되지 않는 건설시공/재료 EH0102-미세먼지오염개선기술

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 환경/생태 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 환경/생태 영역 개발기술을 다음 [표 3-58]과 같이 분석함

[표 3-58] 미국 과제카드 환경/생태 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Sustainable and Healthy Community National Research Program	유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술

- 국내와 미국의 환경/생태 영역 기술을 다음 [표 3-60]과 같이 비교분석함

[표 3-59] 국내, 미국 환경 영역 기술 비교분석

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술	폐자원 에너지화 및 재활용 기술	2	EH0701-폐기물 감량/관리기술 EH0702-폐기물 자원화기술

5. 교통 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 교통 영역에 해당하는 과제 11개를 분석하여 다음 [표 3-60]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-60] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 교통 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술
NTIS-13	실시간 교통정보 분석, 복합 교통수단 이동계획 추천 기술
NTIS-14	통신기반 교통운영 기술, 도로 안정성 확보기술, 지능형 도로관리 시스템, 도로-자동차 연계기술, 교통정보 수집기술, 저소음 마찰력강화 타이어기술, 자동차 주행지원 도로기술
NTIS-15	교통요금 지불 정산시스템, 수요 대응형 교통서비스 운영시스템, 개인이동정보 데이터수집기술, 이용자 통행만족선호도 수집기술, 실시간 교통수단 운행정보 수집기술, 개인 이동패턴 분석 기술, 실시간 교통흐름 분석 및 시각화 기술, 최적 경로 제공 기술, 이동정보 및 운행정보 연계제공시스템
NTIS-16	교통 환승시간 최소화 기술, 블록체인 기반 교통요금 정산 프로세스, 맞춤형 경로안내 서비스
NTIS-19	상황인지 스마트카 다중 센서 플랫폼 기술
NTIS-38	스마트카 컨버전 요소기술, 차량용 서비스 모바일앱, 관제 서비스 플랫폼
NTIS-55	전기자동차 충전 인프라 모델링, 전기자동차 최적 충전제어기술, 전기자동차 통합운용기술
NTIS-71	차량무선 통신기술
NTIS-97	스마트 교통 시스템, 전기차 충전 인프라
NTIS-101	스마트 자동차용 무인 무선 충전 인프라, 스마트 자동차용 스마트 픽업, 차량 위치 인식 급전 선로 기술
NTIS-102	전기차 충전 인프라

- 교통 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 26개를 분석하여 다음 [표 3-61]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-61] 중앙정부부처 교통 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	자율주행 지원을 위한 도로변화 신속 탐지 기술 개발 및 실증	정밀 도로공간 정보구축, 도로 및 시설물변 화정보 신속수집 및 갱신기술
	자율주행자동차 차량-운전자 제어권 전환 안전성 평가 기술 및 사회적 수용성 연구	자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술
	자율협력주행을 위한 LDM 및 V2X 기반 도로시스템 개발	정밀전자지도 기반의 동적정보시스템, 하이브리드 V2X 통신시스템, 도로시설 차량 평가기술, 고정밀 복합 측위기술
	V2X기반화물차군집주행운영기술개발	군집주행차량의 안전주행제어기술, 자동차 전용도로 기반 V2X 군집주행 운영기술
	자율주행기반 대중교통시스템 실증 연구	자율협력주행 기반 친환경 대중교통 플랫폼 기술, 지능형 인프라연계 자율주행지원 관제시스템, 사용자중심 대중교통 운영환경 구축
	인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용	교통/비교통 데이터 활용을 위한공공,민간 상생형 교통플랫폼, 미래교통운영기술, 클라우드 기반 데이터 공유 환경 구축
	자율협력주행 도로교통체계 통합보안시스템 운영을 위한 기술 및 제도개발	자율협력주행환경 도로교통체계 보안 운영가이드, 자율협력주행환경 도로교통체계 통합보안 인증체계기술, 자율협력주행환경 도로교통체계 모니터링기술, 보안관제 플랫폼
	대용량 BRT 자율주행 및 전기동력 시스템 실증연구	친환경 전기동력방식의 대용량 BRT설계기술, 대용량 BRT의 자율주행제어 액추에이터 및 제어시스템, 자율주행대용량 BRT의 승객안전성 확보를 위한 교차로 및 정류장 지원기술
	사업용 차량을 이용한 도로교통 정보수집 및 활용기술 개발	도로 위험정보 및 교통량 수집기술, 사업용 차량 수집정보 활용기술 및 제공서비스
	외부자극 감응자료를 활용한 도로 시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발	외부자극감응 자체발광형 도로노면 표시기술, 외부자극감응형 도로교통 안전시설 재료 및 제품, 통계분석기법을 통한 통행차량평가체계
	미세먼지 저감 도로시스템 개발	기능성 건설자재를 활용한 취약지점도로변 미세먼지 저감기술, 도로노면 비산먼지 저감기술
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	스마트 교통안전융합 도로조명 플랫폼
	도심도로 자율협력주행 안전·인프라 연구	도심도로 자율협력주행기반 기술, 협력주행을 위한 경로기반 동적맵 서비스 제공기술
	무가선저상트램 실증	트램 안전기술 고도화

[표 3-61] 중앙정부부처 교통 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
산자부	산업위기지역 미래자동차 핵심부품개발	미래자동차(xEV) 핵심부품 개발
	산업위기지역 미래형 전기차 부품개발	미래형 전기차 부품 연구
	산업위기지역 미래자동차 종합 안전시험장	미래자동차 융합 차체부품, 초소형 전기차 및 시스템 개발
	산업위기지역 친환경 고기능 상용차 특장차	친환경, 고기능 특장차 및 연관 부품
	차세대하이브리드PCB기술개발	차세대 통신기기 및 자율주행차용 하이브리드 PCB 기술
	자동차산업핵심기술개발	친환경차 핵심기술 개발, 스마트카 핵심기술 개발, 대형버스용 자율주행부품·시스템개발
	초소형 전기차 산업 및 서비스육성 실증지원	차량의 성능 및 안전성 향상 기술
	AI기반 자율주행 컴퓨팅 모듈 개발 및 서비스 실증	자율주행차 표준AI 컴퓨팅 모듈, 자율주행차 AI 융합기술 표준화
	중소중견기업지원을위한전기자동차개방형플랫폼	전기자동차 핵심부품 공용화, 개방형 플랫폼 개발
과정부	스마트도로조명플랫폼개발사업	전기자동차 핵심부품 공용화, 개방형 플랫폼 개발
행안부	스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템개발	교통사고를 저감 스마트 도로조명 플랫폼 개발
환경부	전기자동차 보급 및 충전인프라 구축	스마트 도로조명활용 도시 재난예측 판단기술, 스마트 도로조명활용 상황정보 공유기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 교통 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-62]와 같음

[표 3-62] 국내 교통 영역 개발기술 예산 및 기간 현황

(단위: 백만원)

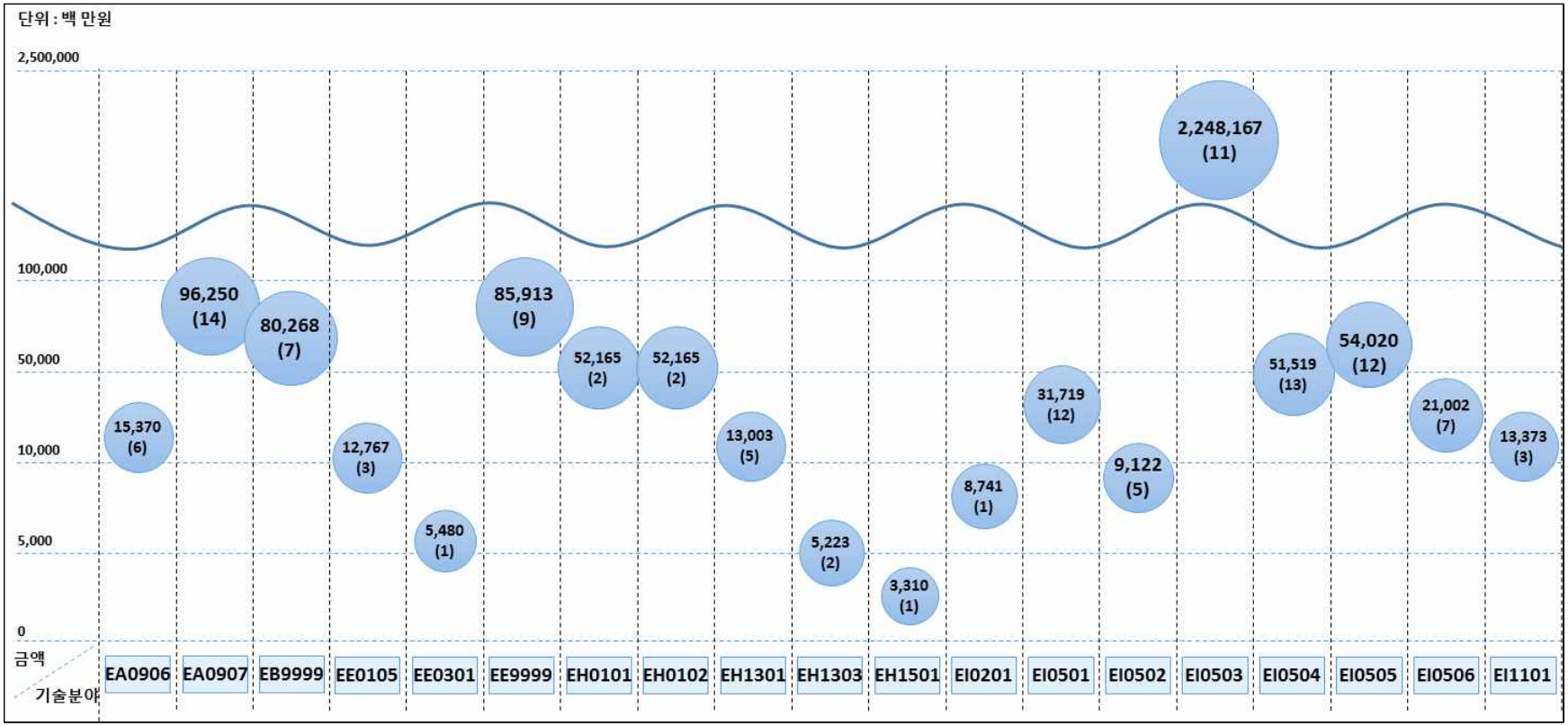
중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	기간 (NTIS/부처/
EI05. 도로교통기술	EI0501-교통환경 조사/분석기술(실시간 교통정보 분석, 교통정보 수집기술, 개인 이동정보/패턴 수집/분석 기술, 이용자 통행만족도 수집기술, 환승시간 최소화 기술, 교통 관제 서비스 플랫폼, 정밀전자지도 기반의 동적정보시스템, 자율주행지원 관제시스템, 도로위험정보 및 교통량 수집기술, 스마트 도로조명, 동적맵 서비스 제공기술)	12	31,719	2,643	09-22/16-23
	EI0502-자동차기반기술(교통정보 수집기술, 스마트카 상황인지 기술, 도로시설 차량 평가기술, 고정밀 복합측위 기술, 자율주행 제어시스템, 도로위험정보 및 교통량 수집기술)	5	9,122	1,824	09-17/16-22
	EI0503-교통시설기반기술(도로 안정성 확보기술, 도로관리 시스템, 도로-자동차 연계기술, 자동차 주행지원 도로기술, 전기자동차 충전 인프라, 외부자극 감응 자체 발광형 도로 노면표시 기술, 도로변 미세/비산 먼지 저감기술, 스마트 도로조명, 전기차 충전인프라)	11	2,248,167	204,379	09-18/17-23
	EI0504-교통운영관리기술(교통수단 최적경로 제공 기술, 통신기반 교통운영 기술, 교통요금 정산 기술, 차량용 서비스 모바일앱, 전기자동차 통합 운용기술, 차량무선 동신기술, 스마트 교통시스템, 사용자 중심 대중교통 운영환경 구축, 미래교통 운영기술, 도로교통체계 보안 운영 가이드, 동적맵 서비스 제공기술, 전기자동차 개방형 플랫폼)	13	51,519	3,963	09-22/18-23
	EI0505-교통안전기술(도로 안정성 확보기술, 자율주행자동차 안전성 평가기술, 고정밀 복합측위 기술, 군집주행 차량 안전주행 기술, 교차로 및 정류장 지원기술, 도로위험정보 수집기술, 외부자극 감응형 도로교통 안전시설 재료 및 제품, 스마트 도로조명, 도심도로 자율협력주행 기반기술, 트램안전 기술)	12	54,020	4,502	09-17/16-23
	EI0506-교통환경 개선기술(교통수단 최적경로 제공, 도로통신환경체계 구축기술, 사용자 중심 대중교통 운영환경 구축, 교차로 및 정류장 지원기술, 도로변 미세/비산 먼지 저감기술)	7	21,002	3,000	09-22/18-23
EI11. 시설물안전/유지관리 기술	EI1101-시설물점검/진단기술(도로 및 시설물 변화정보 수집기술, 동적정보시스템, 도로위험정보 및 교통량 수집기술)	3	13,373	4,458	-/16-21

[표 3-62] 국내 교통 영역 개발기술 예산 및 기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	기간 (NTIS/부처/
EA09. 자동차/철도차량	EA0906-안전도향상기술(스마트카 상황인지 기술, 자율주행자동차 안정성 평가기술, 자율주행 제어시스템, 미래형 자동차 부품, 차량 성능 및 안전성 향상 기술)	6	15,370	2,562	13-15/17-25
	EA0907-차량지능화기술(스마트카 상황인지 기술, IoT 원격제어, 차량 무선 통신기술, 차량 위치인식 급전선로 기술, 고정밀 복합측위 기술, V2X 군집주행 운영 기술, 자율주행 제어시스템, 미래형 자동차 부품, 스마트카 핵심기술, 차량 성능 및 안전성 향상 기술, 자율주행차 AI 기술)	14	96,250	6,875	-/16-25
EB99. 기타재료	EB9999. 달리 분류되지 않는 재료(저소음 마찰력강화 타이어기술, 외부자극 감응형 도로교통안전시설 재료 및 제품, 기능성 건설자재, 미래자동차 핵심부품, 자율주행차 전장부품)	7	80,268	11,467	06-17/16-23
EE01. 정보이론	EE0105. 데이터베이스(개인이동정보 데이터수집기술, 이용자 통행만족도 수집기술, 클라우드 기반 데이터 공유환경 구축, 사업용 차량 수집정보 활용기술)	3	12,767	4,256	18-22/18-20
EE03. 정보보호	EE0301-공동 보안기술(도로교통체계 보안 기술)	1	5,480	5,480	-/19-23
EE99. 기타 정보/통신	EE9999-달리 분류되지 않는 정보/통신(차량무선 통신기술, V2X 기술, 차세대 통신 기기용 하이브리드 PCB, 스마트카 핵심기술)	9	85,913	9,546	-/16-23
EH01. 대기질관리	EH0101-대기오염 방지기술(도로변 미세/비산 먼지 저감기술, 친환경차 핵심기술 개발)	2	52,165	26,082	-/16-20
	EH0102-미세먼지오염 개선기술(도로변 미세/비산 먼지 저감기술, 친환경차 핵심기술 개발)	2	52,165	26,082	-/16-20
EH13. 측정분석장비/장치	EH1301-고정밀 센서기술(스마트카 상황인지 기술, 고정밀 복합측위 기술, 스마트 도로조명, 동적맵 서비스 제공기술)	5	13,003	2,601	13-15/16-23
	EH1303-원격 모니터링 기술(도로변 미세/비산 먼지 저감기술, 스마트 도로조명)	2	5,223	2,612	-/19-23
EH15-작업환경 기술	EH1501-작업환경(도로변 미세/비산 먼지 저감기술)	1	3,310	3,310	-/19-23
EI02. 국토공간 개발기술	EI0201-국토지능화/공간정보(정밀 도로공간정보 구축)	1	8,741	8,741	-/18-21

- [표 3-62]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-26]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-26] 국내 교통 영역 기술분야별 예산 현황

- 교통 영역 개발기술 분야는 ‘EA0907-차량지능화기술’이 14건, ‘EI0504-교통운영관리기술’이 13건, ‘EI0501-교통환경 조사/분석기술’이 12건, ‘EI0505-교통안전기술’이 12건, ‘EI0503-교통시설기반기술’ 11건 등의 순으로 연구가 진행됨
- 위 5개 분야 중 ‘EA0907-차량지능화기술'을 제외한 4개 분야는 과학기술분류체계의 중분류인 ‘EI05. 도로교통기술’에 해당하는 것이며, 5개 분야 외로는 ‘EE9999-달리 분류되지 않는 정보/통신’가 9건으로 차량간의 정보/통신 기술에 해당됨
- [표 3-62]에서 ‘EI0503-교통시설기반기술’의 예산이 2,248,167백만원으로 다른 개발기술 분야에 월등히 크게 나타나는데, 이는 ‘전기자동차 보급 및 충전인프라 구축’과제에 투입되는 예산이 높기 때문임
- 또한 ‘EH0101-대기오염 방지기술’, ‘EH0102-미세먼지오염 개선기술’은 다른 개발기술 분야에 비하여 과제당 평균예산이 높은 것으로 나타나 해당 분야의 개발기술에는 많은 예산이 필요한 것으로 사료됨

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 교통 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU 과제카드의 교통 영역 개발기술을 다음 [표 3-63]과 같이 분석함

[표 3-63] EU 과제카드 교통 영역 개발기술

개발기술명
Clean fuels and fueling infrastructure
Electric, hybrid and clean vehicles
Car-pooling
Car-sharing
Bicycle infrastructure
Intermodaility
Urban freight logistics
Traffic control system
Urban data platform
Travel Demand Management
Smart street lighting
Mobile applications for citizens

- 국내와 EU의 교통 영역 기술을 다음 [표 3-64]와 같이 비교분석함

[표 3-64] 국내, EU 교통 영역 기술 비교분석

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Travel Demand Management	맞춤형 경로안내, 교통수단 추천기술	3	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리 기술 EI0507-교통환경 개선기술
2	Smart street lighting	스마트 가로등, 스마트 도로조명	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0503-교통시설기반기술 EI0505-교통안전기술
3	Intermodality	수요대응형 교통서비스, 교통 환승시간 최소화	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0507-교통환경 개선기술

[표 3-64] 국내, EU 교통 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Travel Demand Management	맞춤형 경로안내, 교통수단 추천기술	3	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0507-교통환경 개선기술
2	Smart street lighting	스마트 가로등, 스마트 도로조명	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0503-교통시설기반기술 EI0505-교통안전기술
3	Intermodality	수요대응형 교통서비스, 교통 환승시간 최소화	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0507-교통환경 개선기술

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Clean fuels and fueling infrastructure	전기차 충전 인프라	5	EI0503-교통시설기반기술
2	Electric, hybrid and clean vehicles	미래자동차 부품 개발, 전기차 부품 개발 등	8	EI0502-자동차기반기술

국내에서 활발하게 개발된 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Traffic control system	도로공간정보 구축, 동적정보시스템, 자율주행지원 관제시스템, 도로정보수집, 개인이동정보 수집 등	10	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0507-교통환경 개선기술

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 교통 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 교통 영역 개발기술을 다음 [표 3-65]와 같이 분석함

[표 3-65] 미국 과제카드 교통 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Global City Teams Challenge (GCTC)	IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술
Emerging Technology	CCTN(Connected Columbus Transportation Network) 기술, 자율주행
Connected Vehicle	Connected vehicle, 어플리케이션 개발
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	인텔리전트 교통 시스템 Human Technology Interaction

- 국내와 미국의 교통 영역 기술을 다음 [표 3-66]과 같이 비교분석함

[표 3-66] 국내, 미국 교통 영역 기술 비교분석

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Connected vehicle	V2X통신, 스마트카 상황인지 기술, 차량 무선 통신 기술 등	5	EE0399-달리 분류되지 않는 정보/통신 EI0502-자동차기반기술
2	인텔리전트 교통 시스템	수요대응형 교통서비스, 교통수단 추천기술, 지능형 도로관리 시스템, 실시간 교통흐름 분석, 이동정보 및 운행정보 연계제공 시스템 등	8	EE0301-공동 보안기술 EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0506-교통환경 개선기술

[표 3-66] 국내, 미국 교통 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	자율주행	자율주행 제어 시스템, 자율주행 기반기술, 자율주행차 표준 AI컴퓨팅 모듈 등	9	EA0907-차량지능화기술
2	IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술	정밀 도로공간정보 구축, 도로 시설물 정보 수집, 스마트 도로조명, IoT원격제어 등	10	EI01-시설물점검/진단기술 SI0509-데이터베이스 설계/구축

6. 안전 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 안전 영역에 해당하는 과제 16개를 분석하여 다음 [표 3-67]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-67] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 안전 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-6	데이터 공유를 통한 도시 재해재난 안전 및 사회안전 긴급구난 기술 개발	NTIS-29	안전계측 표준기술 개발
NTIS-17	도시 재난재해 대응 ICT 융합 시스템 연구	NTIS-30	조선해양 및 육상플랜트의 스마트 HSE시스템 개발
NTIS-18	축산질병 예방 및 통제 관리를 위한 ICT 기반의 지능형 스마트 안전 축사 기술 개발	NTIS-31	가스안전관리 통합 시스템 실증 연구
NTIS-22	시설물의 미시/거시 거동 복합 측정에 의한 지능안전 진단 기술	NTIS-32	사물인터넷/스마트공장/안전산업 수요대응 첨단센서 활성화를 위한 고신뢰/지능화/공정 기술 개발
NTIS-24	지진지역의 스마트센서기반 빌딩 안전 지능정보 플랫폼 개발	NTIS-33	주요 기간시설 케이블시스템 안전측정 기술개발
NTIS-25	수출입 중소기업을 위한 IoT 기반의 AEO(국제무역안전규제) 스마트 자동화 플랫폼 기술 개발	NTIS-35	상황별(보안출입, 기기컨트롤)동작 감지가 가능한 섬유센서와 IoT(사물인터넷)기술이 연계된 사용자 중심 스마트 홈용 Textile 제품개발
NTIS-26	차세대 USN기반의 스마트 사회안전 프레임워크 기술 개발	NTIS-36	플랜트 스마트 안전기기 기술 개발
NTIS-28	스마트 안전분야 융합신제품 및 서비스실증 리빙랩 기반구축	NTIS-42	충북 공공기관연계 지능정보가속화 개방형 생태계 조성사업

- 안전 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 26개를 분석하여 다음 [표 3-68]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-68] 중앙정부부처 안전 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	쇠퇴지역의 도시공간 위험성 분석 및 도시회복력 향상을 위한 기술개발	재난재해 정보 플랫폼 구축
	건축물의 성능위주 화재안전 설계기준 및 화재안전성 향상 기술개발	화재피해 평가방법개발, 화재피해 건축물 통합DB 구축
	건축물 비구조요소 내진성능 확보기술 개발	비구조요소 내진성능평가기술, 비구조요소 연구DB 구축
	드론을 활용한 비탈면 및 도로포장 관리 효율화 기술 개발	드론, SAR센서, 영상센서, 초분광센서
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	도로조명 센서, 디지털 사인, I2X(무선통신기술)
	중소 노후교량 장수명화 요소기술 실증 및 최적화 연구	노후 교량 성능 평가 기술 개발, 최적 보수 방법 및 시기 의사결정 지원 시스템 개발
	노후 도로시설(교량, 터널, 사면, 옹벽)의 내진성능관리 의사결정 기술 개발	노후 도로망 시스템 내진성능 평가기술, 보수보강 의사결정 시스템
	비탈면 대상 조사·점검 개선 및 보강시설 노후화 대응 기술 개발	비탈면 지형정보 3차원 도면화, 비탈면 보호보강시설 성능 평가기술
	지반함몰 및 액상화에 관한 지하안전 위험도 평가 고도화 기술 개발	이동체 탑재 센서패키지, 시설물 액상화 피해 평가 및 대책 매뉴얼 개발, 엣지 데이터 처리 기술
	Anti-icing 기반 동절기 피해예방 기술개발	고속철도차량 착설검지 기술 및 De-icing 시스템 개발, 착설방지 Anti-icing 설계 기술 개발
과정부	국민안전감시및대응무인항공기융합시스템구축및운용	재난치안용 무인기 운용 및 관리 체계 개발, 무인기 SW 개발
	긴급구조용 지능형 정밀측위 기술개발	지능형 정밀측위 표준 개발, 3차원 위치정보
	차세대(UHD) 방송서비스 활성화 기술개발	재난방송 플랫폼 기술 개발
	차세대초소형 IoT 기술개발	초소형 IoT 복합센서, 초경량·초저전력 센서
산자부	스마트도로 조명 플랫폼 개발 및 실증 사업	ICT-안전기술융합 스마트 도로조명시스템 개발
	국민안전감시및대응무인항공기융합시스템구축및운영	재난·치안용 무인기 공통플랫폼 기술 개발
	안전산업경쟁력강화	안전 제품 효과성 검증을 위한 빅데이터 기반 인공지능 플랫폼 및 정보해석 DB 연계 시스템 장비 구축
	국민안전증진기술개발	일상생활 안전제품 개발 및 서비스 고도화
	안전보호융합섬유산업육성사업	안전보호섬유제품 인증평가인프라 구축
행안부	공간정보기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공 기술개발	실감 재난관리기술개발, 재난상황 모니터링 및 예측대응 기술, 재난현장에서의 기동력 확보 및 대응능력 강화
	극한재난 대응 기반기술개발	지진 안전성 평가 소프트웨어, 내진 보강 우선순위 알고리즘
	스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템개발	자동 경보 제공 도시재난안전관리 기술
	생활안전 예방서비스 기술개발	생활안전 예방서비스 플랫폼 기술, 생활안전 체험교육 콘텐츠 기술개발, 생활안전 예방서비스 표준 및 인증체계 개발
	국민수요 맞춤형 생활안전연구개발	국민수요 맞춤형 생활안전연구 개발
	재난안전취약핵심역량도약기술개발	구호시설분야의 기술개발지원
환경부	환경시설 재난재해 대응 기술개발사업	환경시설 재난피해 예방·대비 기술, 환경시설 재난피해 긴급대응 기술, 환경시설 재난피해 복구기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 안전 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 [표 3-69]와 같음

[표 3-69] 국내 안전 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA01. 측정표준/시험평가기술	01-물리/기계 측정표준(센서모듈 표준평가기술)	1	680	680	15-21 /-
	06-교정/시험평가(신뢰성 평가시스템)	1	188	188	16-18 /-
	09-신뢰성/비파괴평가(in-line 비파괴 검사, 비파과평가 기술)	3	1,787	596	08-20 /-
	99-달리 분류되지 않는 측정표준/시험평가기술(지능형 정밀측위 표준 개발, 재난안전 제품 표준 개발)	3	8,069	2,690	-/ 18-22
EA05. 로봇/자동화 기계	04-기계자동화기술(재난치안용 무인기 운용 및 관리 기술)	2	17,851	8,925	-/ 17-20
	06-자동화 관련 계측/센서기술(센서 장착 드론)	1	2,873	2,873	-/ 18-20
	07-로봇/자동화기계 관련 S/W(무인기 S/W 개발, 소형 구조 로봇 시스템)	3	17,957	5,986	16-21/ 17-20
EA14. 재난안전장비	01-위험설비 안전진단/평가기술(화재피해 평가방법개발, 비구조요소 내진성능평가기술)	2	18,505	9,253	-/ 15-21
	02-산업시설 안전검사/시험평가/인증기술(융합인증체계)	1	495	495	17-21 /-
	08-위험감지/모니터링(재난상황 모니터링)	4	4,500	1,125	15-21/ 18-21
	99-달리 분류되지 않는 재난안전장비(안전 스마트밴드, IoT기반 건설현장 안전관리시스템개발, IoT HSE 시스템)	2	2,076	1,038	15-17/ 19-21
EC09. 섬유제품	09-융합섬유제품(Textile Sensing Device)	1	188	188	16-18 /-
ED04. 광응용기기	04-광계측/제어기기(적외선 레이저 누출 감지)	1	614	614	10-12 /-

[표 3-69] 국내 안전 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

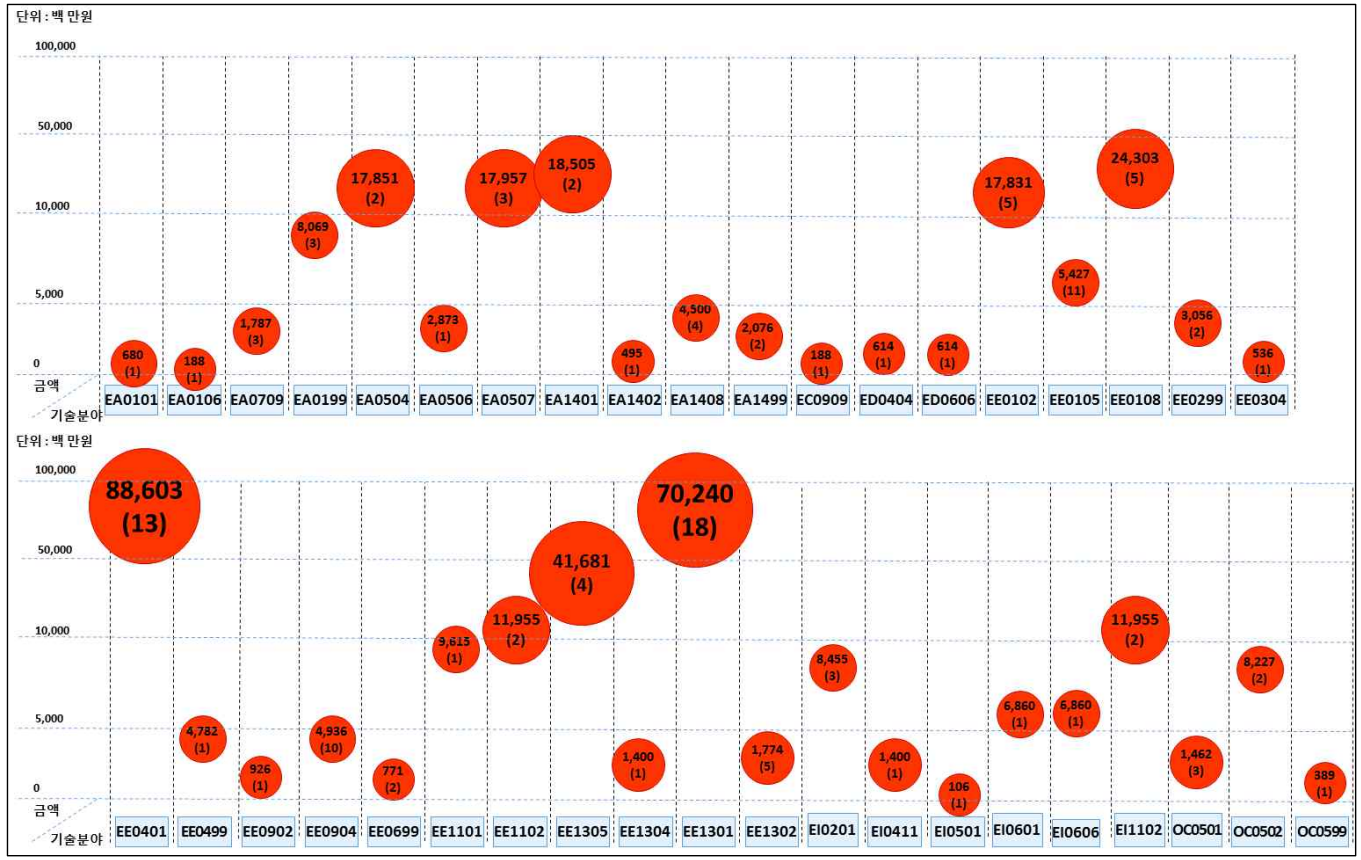
중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
ED06. 가정용기기/전자응용기기	06-가정용 가스기기(마이콤미터)	1	614	614	10-12 /-
EE01. 정보이론	02-알고리즘(내진보강사업 우선순위 알고리즘)	5	16,438	3,288	12-22/ 17-21
	05-데이터베이스	11	5,427	493	-
	08-인공지능(인공지능 기반 재난상황관리)	5	24,303	4,861	18-22/ 17-23
EE02. 소프트웨어	99-달리 분류되지 않는 소프트웨어(엣지 데이터 처리 기술, P2V 맵핑 기술 구현)	2	3,056	1,528	18-22/ 19-21
EE03. 정보보호	04-산업보안/융합보안(안전 awarness 기술 모델링)	1	536	536	16-18 /-
EE04. 광대역통합망	01-네트워크 구조설계/운영지원(플랫폼)	13	88,603	6,816	15-23/ 18-23
	99-달리 분류되지 않는 광대역 통합망(I2X무선통신기술)	1	4,782	4,782	-/ 19-23
EE09. RFID/USN	02-USN 기술(USN 기술 개발)	1	525	525	0-13 /-
	04-활용서비스 플랫폼 및 응용 S/W(RFID 이용 데이터 전송분석)	10	4,936	494	16-20 /-
EF06. 신재생에너지	99-달리 분류되지 않는 신재생에너지(에너지 하베스팅)	2	771	386	16-20 /-
EE11. 시설물안전/유지관리기술	01-시설물점검/진단기술(노후 교량 성능 평가 기술)	1	9,615	9,615	-/ 17-21
	02-구조물 보수/보강기술(시설물 대책 매뉴얼 개발, 보수보강 의사결정 시스템 개발)	2	11,955	5,978	-/ 17-21

[표 3-69] 국내 안전 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EE13. 재난정보관리	05-재난상황대응 의사결정시스템(재난대응 시나리오 개발, 긴급대응연구체계, 재난대응 의사결정 시스템)	4	41,681	10,420	-/ 17-23
	04-예경보 발령/전달체계(화재 알림 시스템)	1	1,400	1,400	-/ 19-21
EH13. 측정분석 장비/장치	01-고정밀 센서기술(초소형IoT복합센서, SAR센서, 초분광센서, 도로조명센서, 이동체 탑재 센서패키지)	18	70,240	3,902	08-22/ 18-23
	02-측정분석 장비기술(데이터 분석관리 안전시스템, 데이터 기반 분석, 센서 데이터 처리)	5	1,774	355	16-23 /-
EI02. 국토공간개발기술	01-국토지능화/공간정보(3차원 위치 및 공간 정보)	3	8,455	2,818	-/ 18-22
EI04. 건설시공/재료	11-건설안전 관리기술	1	1,400	1,400	-
EI05. 도로교통기술	01-교통운영관리기술(클라우드 기반 응급교통흐름제어)	1	106	106	16-21 /-
EI11. 시설물 안전/유지관리 기술	02-구조물 보수/보강기술(노후 도로망 시스템 내진성능 평가기술, 비탈면 보호보강시설 성능 평가기술)	2	11,955	5,978	-
EI06. 철도교통기술	01-철도시스템 엔지니어링(고속철도차량 착설검지 기술 및 De-icing 시스템 개발)	1	6,860	6,860	-/ 18-22
	06-철도시스템 유지관리기술(착설방지 Anti-icing 설계 기술 개발)	1	6,860	6,860	-/ 18-22
OC05. 안전사회/재난관리	01-안전사회 조성 및 관리(도시 재난재해 대응 시스템, 수출입 중소기업 AEO 자동화, 안전분야 융합 신제품 개발)	3	1,137	379	16-21 /-
	02-통합 재난관리	2	8,227	2,742	
	99-달리 분류되지 않는 안전사회/재난관리(상세 위치기반LBS 재난관리)	1	389	389	18-22 /-

- [표 3-69]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-27]과 같이 도식화함
- 가로 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-27] 국내 안전 영역 기술분야별 예산 현황

- 안전 영역 개발기술 분야는 ‘EH1301-고정밀 센서기술’이 18건으로 가장 많으며 ‘EE0401-네트워크 구조설계/운영지원’이 13건, ‘EE0105-데이터베이스’가 11건, ‘EE0904-활용서비스 플랫폼 및 응용 S/W'가 10건 등의 순으로 개발됨
- [표 3-69]의 분야별 예산현황 중 ‘EE0401-네트워크 구조설계/운영지원’ 분야가 88,603백만원으로 안전 분야 중 제일 많은 예산을 차지하며, ‘EH1301-고정밀 센서기술’이 70,240백만원, ‘EE1305-재난상황대응 의사결정시스템’이 41,681백만원, ‘EE0108-인공지능’이 24,303백만원으로 센서와 인공지능, 데이터를 활용한 플랫폼, 의사결정시스템 등의 재난안전 서비스 연구가 주를 이룸
- ‘EE1305-재난상황대응 의사결정시스템’의 과제수는 4개이지만 과제 평균 예산이 10,420백만원으로 가장 높은 것으로 보아 재난대응 시나리오 개발, 긴급대응연구체계, 재난대응 의사결정 시스템 등에 투입되는 예상비중이 큰 것으로 분석됨

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 안전 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS의 안전 영역 개발기술과 비교분석함
- EU는 주로 에너지, 교통, ICT 영역을 개발하고 있어 안전을 목표로 한 개발기술은 없기 때문에, 각 기술의 내용에서 안전관련 키워드를 검색하여 [표 3-70]과 같이 안전과 관련된 EU 개발기술을 도출함
- 안전관련 키워드는 국내 개발기술에서 주로 나타나는 단어를 사용하였으며, ‘safe', 'safety', 'nondestructive', 'structure', 'disaster', ’ incident', 'danger', 'hazard', 'leak', 'security', 'fire', 'forecast', 'warning' 등이 있음
- 위 키워드를 사용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색함
- 위 키워드 중 ‘safe', 'safety', 'security', 'incident'가 검색됨

[표 3-70] EU 과제카드 안전 영역 개발기술(1차 분류)

개발기술명	관련 내용
Smart street lighting	road safety, personal safety
District heating and cooling	energy security
Bicycle infrastructure	bike sharing security
Building energy management system	energy security
Demand response	energy security
Urban data platform	incidents and crisis situations and the respective responses and solutions

- 위 6개의 개발기술 중 'District heating and cooling', 'Building energy management system', 'Demand response'의 energy security는 에너지 공급 안정성에 관한 내용이므로 안전 영역과 관련된 기술이 아님
- 따라서 다음 [표 3-71]과 같이 EU 안전 영역 기술을 도출함

[표 3-71] EU 과제카드 안전 영역 개발기술(2차 분류)

개발기술명	관련 내용
Smart street lighting	road safety, personal safety
Bicycle infrastructure	bike sharing security
Urban data platform	incidents and crisis situations and the respective responses and solutions

▪ 국내와 EU의 안전 영역의 기술을 다음 [표 3-72]와 같이 비교분석함

[표 3-72] 국내, EU 안전 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Bicycle infrastructure	동작감지 센서	1	ED0701-계측센서/부품

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Urban data platform	데이터 기반 도시 재해재난 예측 및 분석, 데이터 기반 건축물 화재피해 개선	4	SI0509-데이터베이스 설계/구축
2	Smart street lighting	스마트 도로조명, 스마트 가로등	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0503-교통시설기반기술 EI0505-교통안전기술

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 안전 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트 시티 프로그램의 안전 영역 개발기술을 다음 [표 3-73]과 같이 분석함

[표 3-73] 미국 과제카드 안전 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Cybersecurity for Energy Delivery Systems	Cybersecurity
Data Guard	데이터 개인 정보 보호 프로그램 Human Technology Interaction
Smart and Connected Communities (S&CC)	public safety(치안) Human Technology Interaction
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템 Human Technology Interaction

- 국내와 미국의 안전 영역 기술을 다음 [표 3-74]와 같이 비교분석함

[표 3-74] 국내, 미국 안전 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Cybersecurity	-	0	
2	데이터 개인 정보 보호 프로그램	-	0	

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	public safety(치안)	재난치안용 무인기 운용 및 관리 체계 개발, 몰래카메라 범죄 방지 탐지기 등	4	EA0504-기계자동화기술 EH1301-고정밀 센서기술

[표 3-74] 국내, 미국 안전 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	네트워크 컴퓨팅 시스템	화재피해 DB 구축, 보수보강 의사결정 시스템, 무인기 SW개발, 재난상황 모니터링, 인공지능 기반 재난상황 관리, 데이터 공유형 안전 플랫폼 개발 등	24	EA0507-로봇/자동화 기계 관련 S/W EA1408-위험감지/모니터링 EE00102-알고리즘 EE0108-인공지능 EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EE1305-재난상황대응 의사결정시스템 EE1304-예경보 발령/전달체계 EI0501-교통운영관리기술 OC01-안전사회 조성 및 관리

7. 보건/복지 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 보건/복지 영역에 해당하는 과제 4개를 분석하여 다음 [표 3-75]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-75] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 보건/복지 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-77	지능형기계 기술	NTIS-96	스마트 헬스케어
NTIS-89	스마트케어기기	NTIS-103	스마트 게이트웨이, 장애인용 스마트 디바이스 시스템

- 보건/복지 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 37개를 분석하여 다음 [표 3-76]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-76] 중앙정부부처 보건/복지 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발	AAL기반 스마트 헬스케어 기술
산자부	범부처전주기신약 개발	글로벌 블록버스터 신약 개발치료제 개발
	창의산업미래성장동력	개인맞춤형 건강관리시스템, 몰입형 가상훈련 시스템 및 의료훈련 시스템
	전자시스템산업핵심기술개발	의료기기핵심기술, 초감각 및 생체결합 디바이스 개발
	3D프린팅 의료기기 산업기술 실증사업	3D프린팅 의료기기
	돌봄로봇 공통제품 기술개발	돌봄로봇개발
	첨단의료복합단지미래의료산업원스톱지원사업	첨단의료기기개발
	인공지능바이오로봇 의료융합 기술개발	인공지능로봇바이오 융합의료기기
	현장수요반영의료기기 고도화 기술 개발	의료기기 고도화 기술
	바이오산업핵심기술개발	바이오핵심기술
	CDM기반 정밀의료 데이터통합플랫폼 기술 개발	CDM 기반 정밀의료 데이터 통합 플랫폼 기술

[표 3-76] 중앙정부부처 보건/복지 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
과정부	첨단융복합콘텐츠기술 개발	융합형콘텐츠 핵심응용기술
	바이오 · 의료기술개발	글로벌 신약개발, 차세대의료기술, 바이오 융복합 기술
	인공지능신약개발플랫폼구축사업	인공지능 활용 신약개발 플랫폼
	인공지능바이오로봇의료융합 기술 개발	인공지능 로봇 융합 의료기기 기술
	혁신성장동력프로젝트	의료데이터를 활용한 클라우드 기반 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS) 개발
	복합전파환경에서의 국민건강 보호기반 구축	mmWave 건강영향 및 전자파 노출량 평가
보건부	100세사회대응고령친화제품연구개발	고령화대응기술
	사회서비스	보완대체의사소통(AAC)기기활용 중재서비스
	인상연구인프라조성	첨단 융복합 기술 활용 임상시험 신기술, 신약개발 고속화를 위한 바이오 이미징 서비스, 유전자치료 기반기술
	의료데이터 보호 · 활용 기술개발	개인정보 보호 · 보안기술, 의료데이터 관리체계
	혁신성장동력프로젝트	정밀의료 기반 암 진단 · 치료법 개발, 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS)
	스마트 임상시험 플랫폼 기반 구축사업	첨단 융복합 임상시험 기술, 임상시험 자원 통합관리 시스템
	인공지능 신약개발 플랫폼 구축사업	인공지능 기반 신약개발 플랫폼
	인공지능바이오로봇 의료융합 기술개발	인공지능 · 로봇 · 바이오 융합의료기기
	첨단의료복합단지 미래의료산업 원스톱 지원	의료연구개발기관 혁신 플랫폼
	통합의료연구지원사업	통합의료 진료모델
	한의기반융합기술개발	한의융합 스마트케어 기술, 한의융합 정밀의료 기술
	라이프케어융합서비스개발사업	사회적 약자 통합 케어서비스, 생애주기별 맞춤형서비스
	국가 보건의료 연구인프라 구축	여성건강기반기술, 희귀질환 진단치료기술
	공공백신개발 · 지원센터 건립 및 운영	공공백신개발
	질환극복기술개발	공공보건 기술
	감염병위기대응 기술 개발	감염병위기대응 기술, 면역백신개발
	첨단의료기술개발	융복합 보건의료기술, 의료 인공지능 학습용 데이터 및 플랫폼
	의료기기기술개발	미래융합 의료기기개발, 보건의료정보 정보보호처리기술
	미세먼지 기인 질병대응연구	미세먼지 영향 질병 중재/치료기술개발
	만성병관리기술개발연구	만성병관리기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 보건/복지 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-77]과 같음

[표 3-77] 국내 보건/복지 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

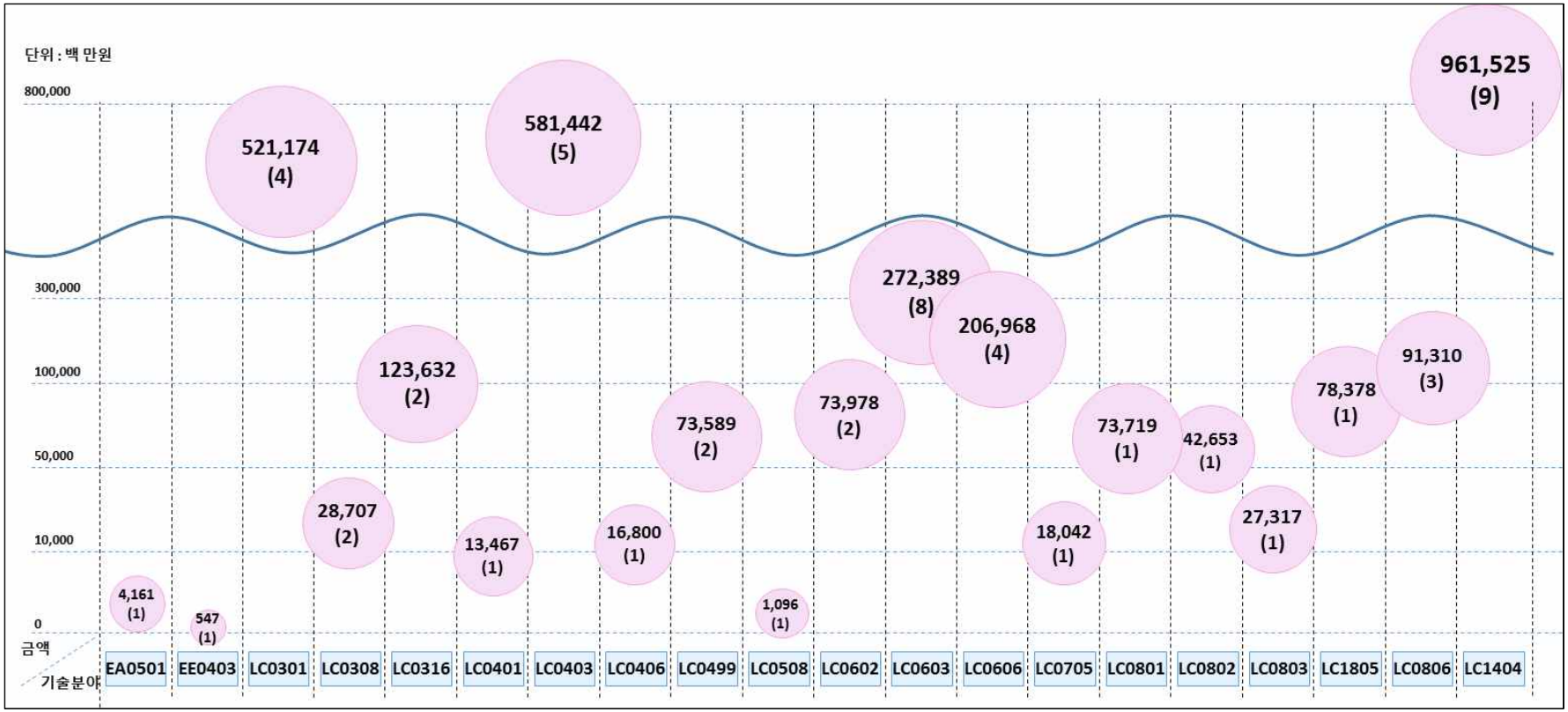
중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
LC03. 의약품/의약품개발	01-의약품 합성/탐색(글로벌 블록버스터 신약 개발치료제 개발, 글로벌 신약개발, 인공지능 활용 신약개발 플랫폼, 신약개발 고속화를 위한 바이오이미징 서비스)	4	521,174	130,294	- /04-21
	8-의약품 기준/시험방법 평가(첨단 융복합 기술 활용 임상시험 신기술, 첨단 융복합 임상시험 기술)	2	28,707	14,354	- /08-21
	16-백신(공공백신개발, 면역백신개발)	2	123,632	61,816	- /08-21
LC04. 치료/진단기기	01-생체신호 측정/진단기기(mmWave 건강영향 및 전자파 노출량 평가)	1	13,467	13,467	- /19-23
	03-지능형 판독시스템(초감각 및 생체결합 디바이스 개발, 의료기기 고도화 기술, 정밀의료 기반 암 진단 · 치료법 개발, 통합의료 진료모델, 미래융합 의료기기개발)	5	581,442	116,288	- /09-계속
	06-수술용 치료기기(3D프린팅 의료기기)	1	16,800	16,800	- /19-24
	99-달리 분류되지 않는 치료/진단기기(의료핵심기기, 첨단의료핵심기술	2	73,589	36,794	-/09-21
LC05. 기능복원/보조/복지기기	08-생활지원기기/시스템(보완대체의사소통(AAC)기기활용 중재서비스)	1	1,096	1,096	- /12-18
LC06. 의료정보/시스템	02-의료 정보 보안(개인정보 보호 · 보안기술, 보건의료정보 정보보호처리기술)	2	73,978	36,989	- /13-21
	03-병원의료정보시스템/설비(스마트 헬스케어, 지능형기계 기술, 스마트케어기기, 장애인용 스마트 디바이스 시스템, 개인맞춤형 건강관리시스템, 몰입형 가상훈련 시스템 및 의료훈련 시스템, CDM 기반 정밀의료 데이터 통합 플랫폼 기술, 의료데이터를 활용한 클라우드 기반 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS) 개발, 의료데이터 관리체계, 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS), 임상시험 자원 통합관리 시스템, 의료연구개발기관 혁신 플랫폼, 의료 인공지능 학습용 데이터 및 플랫폼)	8	272,389	34,049	15-20 /09-22
	06-u-Health 서비스 관련기술(AAL기반 스마트 헬스케어 기술, 융합형콘텐츠 핵심응용기술, 인공지능 로봇 융합 의료기기 기술, 생애주기별 맞춤형서비스)	4	206,968	51,742	- /03-22

[표 3-77] 국내 보건/복지 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
LC07. 한의과학	05-한방용 진단기기(한의융합 정밀의료 기술, 한의융합 스마트케어 기술)	1	18,042	18,042	- /18-22
LC08. 보건학	01-만성병역학(만성병관리기술)	1	73,719	73,719	- /12-18
	02-감염병역학(감염병위기대응기술)	1	42,653	42,653	- /08-19
	03-분자/유전체역학(유전자치료 기반기술)	1	27,317	27,317	- /08-18
	05-보건정보관리(공공보건기술)	1	78,378	78,378	- /13-23
	06-노인 및 가족보건(고령화대응기술, 사회적 약자 통합 케어서비스, 여성건강기반기술)	3	91,310	30,437	- /12-22
LC14. 의료기기 안전관리	04-첨단융합기술의료기기 평가(지능형기계 기술, 스마트케어기기, 의료기기핵심기술, 인공지능·로봇·바이오 융합의료기기, 바이오핵심기술, 바이오융복합기술, 인공지능 기반 신약개발 플랫폼, 인공지능 · 로봇 · 바이오 융합의료기기, 한의융합 정밀의료 기술, 희귀질환 진단치료기술, 의료 인공지능 학습용 데이터 및 플랫폼)	9	961,525	106,836	12-21 /04-22
EE04. 광대역통합망	03-전달망(스마트 게이트웨이)	1	547	547	10-14 /-
EA05. 로봇/자동화 기계	01-로봇 설계기술(돌봄로봇개발)	1	4,161	4,161	- /19-21

- [표 3-77]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-28]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-28] 국내 보건/복지 영역 기술분야별 예산 현황

- 보건/복지 영역 개발기술 분야는 LC14. 의료기기 안전관리 04-첨단융합기술의료기기 평가기술이 9건, LC04. 치료/진단기기 03-지능형 판독시스템 5건, LC06. 의료정보/시스템 03-병원의료정보시스템/설비 기술이 8건, LC03. 의약품/의약품개발 01-의약품 합성/탐색 기술이 4건, LC06. 의료정보/시스템 06-u-Health 서비스 관련기술이 4건 순으로 연구가 진행됨
- 보건/복지 영역 관련 국내 NTIS 과제카드와 중앙부처별 과제설명서의 내용을 통합하여 도출한 37개 과제 중 LC06. 의료정보/시스템 기술 과제는 17건, LC14. 의료기기 안전관리 기술 과제는 9건으로, 다른 분야에 비해 연구가 활발한 것으로 사료됨

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 보건/복지 영역의 기술을 분석하여 보건/복지 관련 키워드를 도출함
- 보건/복지 관련 키워드로 'health', 'health care', 'disabled', 'hospital', 'drug', 'medical', 'robot', 'bio', 'treatment', 'disease', 'illness', 'medical appliances', 'P-HIS', 'clinical trial'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과 'health', 'hospital', 'bio'가 검색됨
- 'health' 키워드는 친환경 에너지를 개발하여 온실가스를 줄여 건강한 도시를 만드는 내용이었으며, 'hospital' 키워드는 병원 시설물 에너지 관련 개조에 관한 내용이며, 'bio'는 바이오에너지, 바이오가스 관련 내용임
- 따라서 EU에서는 보건/복지 관련 기술을 주요 목표로 한 개발은 거의 없는 것으로 분석됨

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 보건/복지 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 보건/복지 영역 개발기술을 다음 [표 3-78]과 같이 분석함

[표 3-78] 미국 과제카드 보건/복지 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Smart and Connected Health (SCH)	Connected Health Human Technology Interaction
Smart and Connected Communities (S&CC)	Smart and Connected Communities 기술 Human Technology Interaction
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템(의료 및 의료기기 개발) Human Technology Interaction
Sustainable and Healthy Community National Research Program	커뮤니티 웰빙(공공 보건 상품 및 서비스)
Community Development Block Grant Entitlement Program	저소득층을 위한 공공 개선 서비스(경제적 기회 확대 및 주택 제공)

- 국내와 미국의 보건/복지 영역 기술을 다음 [표 3-79]와 같이 비교분석함

[표 3-79] 국내, 미국 보건/복지 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	저소득층을 위한 공공 개선 서비스	-	0	

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	커뮤니티 웰빙 (공공 보건 상품 및 서비스)	공공보건 기술, 공공백신 개발, 고령화대응기술 등	8	LC0316-백신(공공백신개발) LC0809-환경관련 질환평가/관리

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	connected health(데이터, 인력 및 시스템 연결)	ALL기반 스마트 헬스케어 기술, 개인맞춤형 건강관리 시스템, 지능형기계기술 등	12	LC0403-지능형 판독시스템 LC0508-생활지원기기/시스템 LC0604-원격/재택의료
2	smart and connected communities 기술	정밀의료 병원정보시스템(P-HIS), 사회적 약자 통합 케어 서비스, 의료데이터 관리 등	12	LC0602-의료 정보 LC0603-병원의료정보 시스템/설비
3	네트워크 컴퓨팅 시스템(의료 및 의료기기 개발)	스마트 게이트웨이, 첨단의료기기개발, 의료기기 고도화 기술, 인공지능·로봇·바이오 융합의료기기	13	LC0301-의약품 합성/탐색 LC0406-수술용 치료기기 LC0499-달리 분류되지 않는 치료/진단기기 EE0403-전달망

8. 교육 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 교육 영역에 해당하는 과제 2개를 분석하여 다음 [표 3-80]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-80] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 교육 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-41	에너지밸리 산학융합지구 조성사업	NTIS-94	스마트도시 과학경영 대학원

- 교육 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 4개를 분석하여 다음 [표 3-81]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-81] 중앙정부부처 교육 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
과정부	이공계전문기술인력양성	4차 산업혁명 유망분야 프로그램, 산학연 컨소시엄, 이공계 대학생 인재 양성
	여성과학기술인육성지원	여성과학기술인력 확보 및 활용
산자부	혁신성장 글로벌 인재양성	연구소, 석박사 중심의 해외 공동 R&D
	에너지신산업 글로벌 인재양성	석박사 중심의 해외 공동 R&D

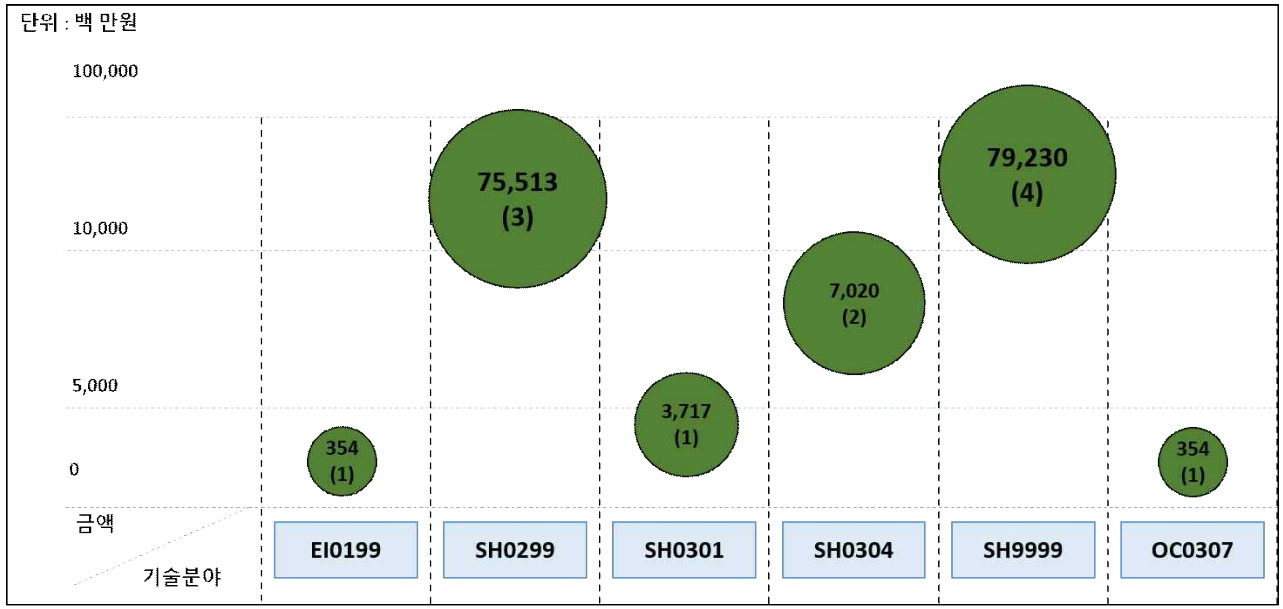
- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 교육 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-82]와 같음

[표 3-82] 국내 교육 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EI01. 국토정책/계획	99-달리 분류되지 않는 국토정책/계획(스마트 도시)	1	354	354	12-15/ -
SH02. 학교교육	99-달리 분류되지 않는 학교교육(4차 산업혁명 프로그램 교육, 해외공동 R&D)	3	75,513	25,171	16-21/ 03-계속
SH03. 평생교육	01-평생학습/교육(근로자 평생학습)	2	3,717	1,859	16-21/ -
	04-성인교육(연구소, 석박사 교육)	2	7,020	3,510	21-15/ 19-20
SH99. 기타교육	99-달리 분류되지 않는 실업교과교육(산학융합 R&D)	4	79,230	19,807	16-21/ 03-계속
OC03. 과학기술 정책/사회	07-과학기술과 경제/경영(과학-비즈 융합 전문가 양성)	1	354	354	12-15/ -

- [표 3-82]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-29]와 같이 도식화함
- 가로 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-29] 국내 교육 영역 기술분야별 예산 현황

- 교육 영역 개발기술 분야는 'SH9999-달리 분류되지 않는 실업교과교육' 이 4건, 'SH0299-달리 분류되지 않는 학교교육' 이 3건, 'SH0302-성인교육' 등의 순으로 연구가 진행됨
- 그 중 'SH9999-달리 분류되지 않는 실업교과교육' 의 예산이 79,230백만원으로 교육 분야 중 제일 많은 예산을 차지하였으며, 그 다음으로는 'H0299-달리 분류되지 않는 학교교육' 이 75,513백만원으로 이 분야들은 4차 산업혁명과 관련한 프로그램 교육과 해외공동 R&D, 산학연 R&D 등의 연구가 주를 이룸

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 교육 영역의 기술을 분석하여 교육 관련 키워드를 도출함
- 교육 관련 키워드로 'worker', 'learning', 'study', 'expert', 'training'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과, 프로젝트별 개요에서 'learning', 'expert', 'training'가 검색되었지만 교육기술 관련 내용이 아닌 것으로 분석됨
- 따라서 EU SCIS에서는 교육 관련 기술을 주요 목표로 한 개발은 거의 없는 것으로 분석됨

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 교육 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트 시티 프로그램의 교육 영역 개발기술을 다음 [표 3-83]과 같이 분석함

[표 3-83] 미국 과제카드 교육 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Cyber-Physical Systems (CPS)	가상 물리 시스템, 연구 커뮤니티, 이공계 R&D 지원 Human Technology Interaction
Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 Human Technology Interaction
Partnerships for Innovation (PFI)	산학연 컨소시엄, 지적 재산 상업화 기술
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 교육 프로그램 Human Technology Interaction
Using Partnerships to Power a Smart City: A Toolkit for Local Communities	지역 커뮤니티용 툴킷

- 국내와 미국의 교육 영역 기술을 다음 [표 3-84]와 같이 비교분석함

[표 3-84] 국내, 미국 교육 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	지역 커뮤니티용 툴킷	-	0	-
2	다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술	스마트도시 융합 과학-비즈 전문가 양성	1	OC0307-과학기술과 경제/경영
3	이공계 R&D 지원	이공계 인재 양성	1	SH0299-달리 분류되지 않는 학교교육

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	산학연 컨소시엄	산학연 컨소시엄	2	SH9999-달리 분류되지 않는 교육
2	Big Data 기술 교육	4차 산업혁명, 스마트도시	3	EI01-국토정책/계획 99-달리 분류되지 않는 국토정책/계획

9. 문화/관광 영역

가. NITS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 문화/관광 영역에 해당하는 과제 2개를 분석하여 다음 [표 3-85]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-85] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 문화/관광 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-12	개방형 방통융합 공유플랫폼	NTIS-37	스마트 홈 환경 구현을 위한 지능형 감성 제품 서비스

- 문화/관광 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서는 0개로 본 분석에서는 제외함

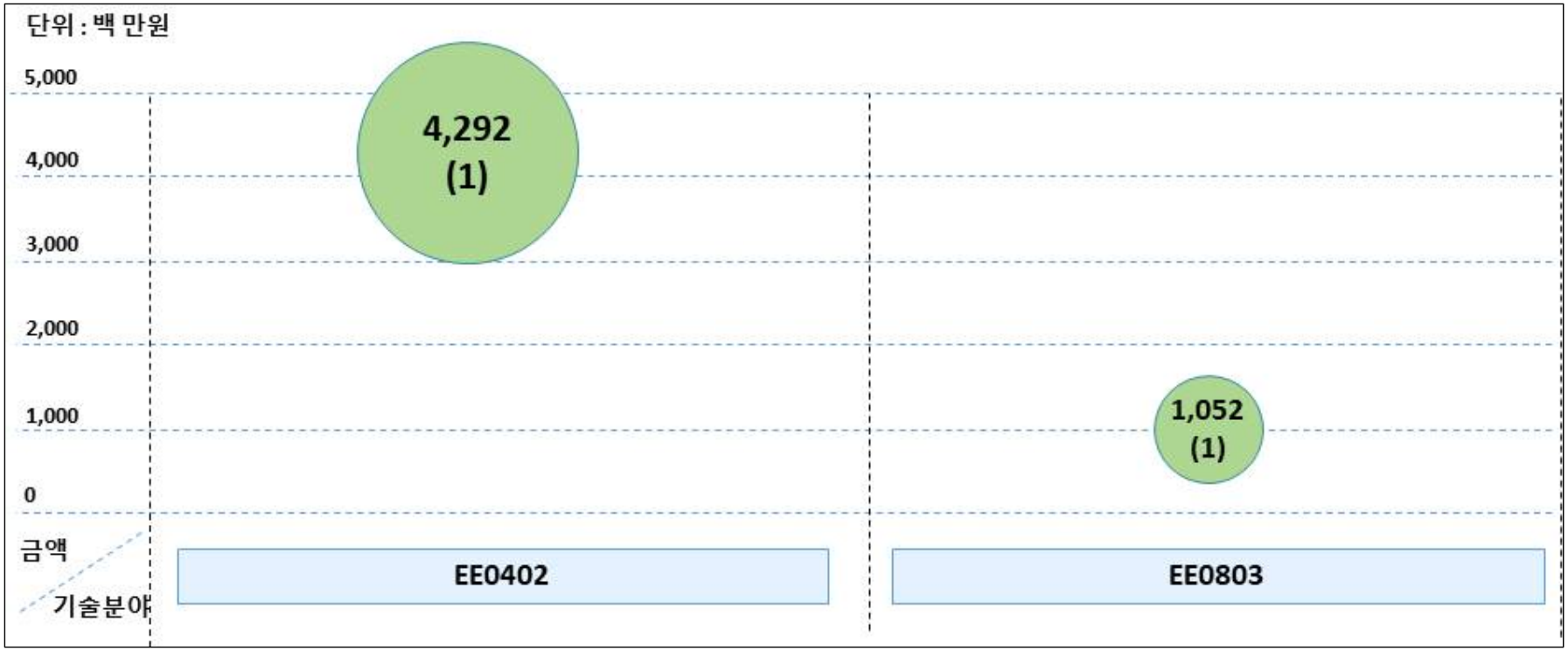
- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 문화/관광 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-86]과 같음

[표 3-86] 국내 문화/관광 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EE04. 광대역통합망	02-서비스/제어(개방형 방통융합 공유플랫폼)	1	4,292	4,292	14-15
EE08. 홈 네트워크	03-지능형 정보가전(스마트 홈 환경 구현을 위한 지능형 감성 제품 서비스)	1	1,052	1,052	18-20

- [표 3-87]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-30]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-30] 국내 문화/관광 영역 기술분야별 예산 현황

- 문화/관광 영역 개발기술 분야는 EE04. 광대역통합망 02-서비스/제어가 1건, EE08. 홈 네트워크 03-지능형 정보가전이 1건 순으로 연구가 진행됨
- 문화/관광 영역 개발기술 관련 예산은 EE04. 광대역통합망 02-서비스/제어기술이 4,292백만원, EE08. 홈 네트워크 03-지능형 정보가전기술이 1,052백만원 순으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 문화/관광 영역의 기술을 분석하여 문화/관광 관련 키워드를 도출함
- 문화/관광 관련 키워드로 ‘sensitivity', 'sensibility', 'broadcasting communication', 'telecast'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과 도출되는 키워드가 없음
- 따라서 EU SCIS에서는 문화/관광 관련 기술을 주요 목표로 한 개발은 거의 없는 것으로 분석됨

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 문화/관광 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 문화/관광 영역 개발기술을 다음 [표 3-87]과 같이 분석함

[표 3-87] 미국 과제카드 문화/관광 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Emerging Technology	CCTN
Spectrum Monitoring	주파수 모니터링 및 관리 프로그램

- 국내와 미국의 문화/관광 영역 기술을 다음 [표 3-88]과 같이 비교분석함

[표 3-88] 국내, 미국 문화/관광 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	CCTN	스마트 홈 환경 구현을 위한 지능형 감성 제품 서비스	1	EE0803-지능형 정보가전
2	주파수 모니터링 및 관리 프로그램	개방형 방통융합 공유플랫폼	1	EE0402-서비스/제어

10. 생활 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 생활 영역에 해당하는 과제 4개를 분석하여 다음 [표 3-89]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-89] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 생활 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-51	생체모방로봇 플랫폼(알고리즘), 생체유사로봇 지능(자율이동 및 협업지능제어 시스템), 자급자족 하이브리드 전원 로봇	NTIS-78	원격제어 로봇 개발, 로봇융합 협력 네트워크 구축
NTIS-68	스마트 신발 시험표준안 구축 및 적용시험, 에너지 하베스팅 모듈 개선	NTIS-88	협업로봇 개발, 협업로봇 제어 알고리즘 설계, 협업로봇 메커니즘 설계

- 생활 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 4개를 분석하여 다음 [표 3-90]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-90] 중앙정부부처 생활 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
과정부	우편물류인프라기술연구개발	우편물 접수 지능화 기술 개발, 우편물 상하차 자동화기술(팔렛 캐리어/스테이션 로봇 개발), 다종 우편화물 분류 기술
국토부	빅데이터를 활용한 주택시장 분석 및 예측 모형 개발	주택통합DB, 주택시장 위기진단 모형 및 알고리즘, 주택시장 통합정보 플랫폼
보건부	돌봄로봇 중개연구 및 서비스모델 개발	돌봇로봇 안전평가기준, 센서 데이터 수집,
산자부	로봇산업핵심기술개발	실버케어로봇, 집진기청소로봇, 인공지능 로봇, 음성대화 로봇, 수술로봇

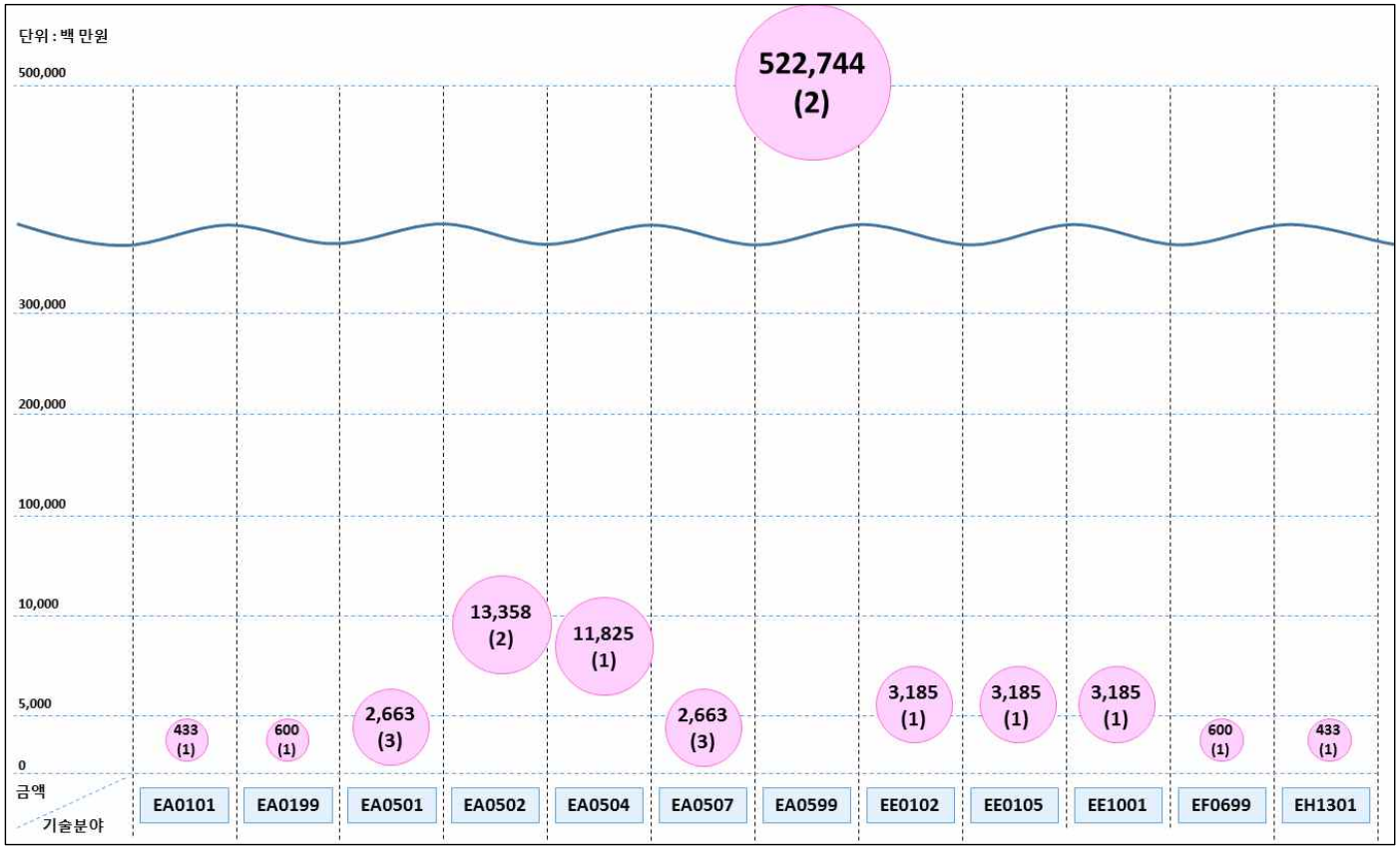
- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 생활 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-91]과 같음

[표 3-91] 국내 생활 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA01. 측정표준/시험평가기술	EA0101-물리/기계 측정표준(돌봄로봇 안전평가기준)	1	433	433	-/ 19-23
	EA0199-달리 분류되지 않는 측정표준/시험평가기술(스마트 신발 시험 표준안)	1	600	600	15-20/ 18-22
EA05. 로봇/자동화기계	EA0501-로봇 설계기술(생체모방로봇, 협업로봇 등)	3	2,663	887	08-22/ -
	EA0502-로봇 제어/지능화기술(원격제어기술)	2	13,358	6,679	11-14/ -
	EA0504-기계자동화기술(스테이션 로봇, 다종 우편화물 분류 기술)	1	11,825	11,825	-/ 18-22
	EA0507-로봇/자동화기계 관련 S/W(알고리즘, 자율이동 및 협업지능제어 시스템 등)	3	2,663	877	08-22/ -
	EA0599-달리 분류되지 않는 로봇/자동화기계(돌봄로봇, 집진기청소로봇, 실버케어로봇 등)	2	522,744	261,372	-/ 09-22
EE01. 정보이론	EE0102-알고리즘(주택시장 위기진단 모형 및 알고리즘)	1	3,185	3,185	-/ 16-21
	EE0105-데이터베이스(주택통합DB)	1	3,185	3,185	-/ 16-21
EE10. U-컴퓨팅	EE1001-U-컴퓨터 플랫폼/응용기술(주택시장 통합정보 플랫폼)	1	3,185	3,185	-/ 16-21
EF06. 신재생에너지	EF0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지(에너지 하베스팅)	1	600	600	15-20/ -
EH13. 측정분석 장비/장치	EH1301-고정밀 센서기술(생활 센서 데이터 수집)	1	433	433	-/ 18-22

- [표 3-91]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-31]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-31] 국내 생활 영역 기술분야별 예산 현황

- 생활 영역 개발기술 분야는 ‘EA0501-로봇 설계기술’이 3건, ‘EA0507-로봇/자동화기계 관련 S/W’가 3건, ‘EA0502-로봇 제어/지능화기술’이 2건, ‘EA0599-달리 분류되지 않는 로봇/자동화기계’가 2건 등의 순으로 연구가 진행됨
- 위 4개 분야는 과학기술분류체계의 중분류인 ‘EA05. 로봇/자동화기계’에 해당하는 것으로, 그 외 분야로는 ‘EE01. 정보이론’이 2건, ‘EA01. 측정표준/시험평가기술’이 2건으로 주로 로봇과 관련된 알고리즘이나 로봇의 평가표준에 관한 연구가 주를 이룸
- [표 3-91]에서 ‘EA0599-달리 분류되지 않는 로봇/자동화기계’의 예산이 522,744백만원으로 다른 개발기술 분야에 비해 월등히 크게 나타나는데, 이는 ‘로봇산업핵심기술개발’과제에 투입되는 예산이 높기 때문임

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 생활 영역의 기술을 분석하여 생활 관련 키워드를 도출함
- 생활 관련 키워드로 'robot', 'harvesting', 'shoes', 'mail', 'freight', 'housing market', 'market data'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과 'freight'가 도출됨
- 'freight'의 키워드는 국내 기술 '우편화물 구분 고도화 기술'로 EU SCIS의 'Urban freight logistics'에 해당됨
- 또한 'market data' 키워드는 도출되지 않았지만 국내 생활 기술인 '주택시장 통합정보 플랫폼'은 EU SCIS의 'Urban data platform' 기술에 해당됨

- 국내와 EU의 생활 영역 기술을 다음 [표 3-92]와 같이 비교분석함

[표 3-92] 국내, EU 에너지 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Urban freight logistics	우편화물 구분 고도화 기술	1	EA0504-기계자동화기술
2	urban data platform	주택시장 통합정보 플랫폼	1	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 생활 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트 시티 프로그램의 생활 영역 개발기술을 다음 [표 3-93]과 같이 분석함

[표 3-93] 미국 과제카드 생활 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Emerging Technology	CCTN
Connected Vehicle	Connected vehicle기술
Energy Storage	에너지 저장기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Cyber-Physical Systems (CPS)	Cyber physical system Human Technology Interaction
Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 Human Technology Interaction
Partnerships for Innovation (PFI)	지적 재산 상업화 기술
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템 Human Technology Interaction
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
IoT Testbed	IoT기술

- 국내와 미국의 생활 영역 기술을 다음 [표 3-94]와 같이 비교분석함

[표 3-94] 국내, 미국 생활 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Big Data 기술	주택통합DB, 주택시장 위기진단 모형 및 알고리즘	1	EE0105-데이터베이스 EE0401-네트워크 구조설계/운영지원

[표 3-94] 국내, 미국 생활 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	지적 재산 상업화 기술	스마트 신발 시험표준안 구축 및 적용시험, 주택시장 통합정보 플랫폼	2	EA0199-달리 분류되지 않는 측정표준/시험평가기술 EF0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지 EE0102-알고리즘 EE0105-데이터베이스 EE0401-네트워크 구조설계/운영지원
2	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술	센서 데이터 수집, 인공지능 로봇, 음성대화 로봇	2	EA0101-물리/기계 측정표준 EA0599-달리 분류되지 않는 로봇/자동화기계 EH1301-고정밀 센서기술
3	IoT기술	로봇융합 협력 네트워크 구축, 협업로봇 제어 알고리즘 설계, 협업로봇 메커니즘 설계	2	EA0501-로봇 설계기술 EA0502-로봇 제어/지능화기술 EA0507-로봇/자동화기게 관련 S/W

11. 공공행정 영역

가. NTIS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 공공행정 영역에 해당하는 과제 3개를 분석하여 다음 [표 3-95]와 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-95] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 공공행정 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-8	개방형 스마트시티 플랫폼 구축 및 운영, 데이터 허브 시스템 분석 및 알고리즘 개발	NTIS-20	텔레프레즌스 서비스 플랫폼 기술, 틀라우드 보안
NTIS-12	개방형 방통융합 공유 플랫폼 구축 및 보급		

- 공공행정 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 3개를 분석하여 다음 [표 3-96]과 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-96] 중앙정부부처 공공행정 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
산자부	공간정보기반 실감형콘텐츠융복합 및 혼합현실제공기술개발	3D 공간정보, 비행훈련 시뮬레이터, 사고분석 시뮬레이터
	공공혁신조달연계 무인이동체 및 SW플랫폼 개발 사업	무인이동체, SW플랫폼
행안부	공공데이터 개방 및 이용활성화 지원	개방형 공공데이터 플랫폼 구축 및 운영, 빅데이터 분석, 데이터 표준화, 오픈API

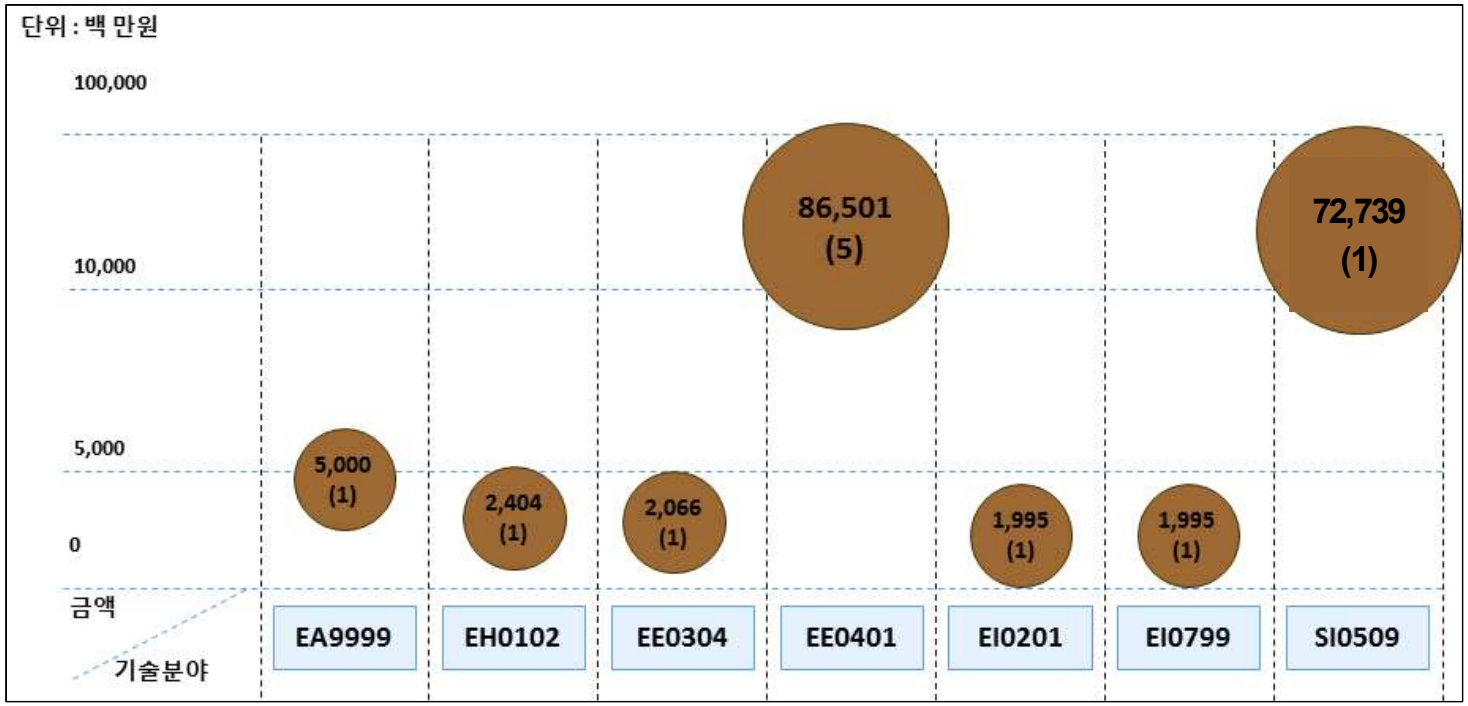
- 국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- ICT 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-97]과 같음

[표 3-97] 국내 공공행정 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA99. 기타기계	EA9999-달리 분류되지 않는 기계(무인이동체)	1	5,000	5,000	-/ 18-22
EH01. 정보이론	EH0102-알고리즘(데이터 허브 시스템 분석툴 및 알고리즘)	1	2,404	2,404	18-22/ -
EE01. 정보이론	EE0109-데이터베이스 설계/구축(데이터 표준화)	1	72,739	72,739	-/ 17-22
EE03. 정보보호	EE0304-산업보안/융합보안(클라우드 보안)	1	2,066	2,066	11-15/ -
EE04. 광대역 통합망	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원(개방형 공공데이터 플랫폼 구축 및 운영, 오픈 API, Cloud Virtual Media Platform, 텔레프레즌스 플랫폼)	5	86,501	17,300	-/ 17-23
EI02. 국토공간개발기술	EI0201-국토지능화/공간정보(3D공간정보)	1	1,995	1,995	11-22/ 18-22
EI07. 항공교통기술	EI0799-달리 분류되지 않는 항공교통기술(비행훈련과 사고분석 시뮬레이터)	1	1,995	1,995	-/ 18-22

- [표 3-97]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-32]와 같이 도식화함
- 가로 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-32] 국내 공공행정 영역 기술분야별 예산 현황

- 공공행정 영역 개발기술 분야는 EE0401-네트워크 구조설계/운영지원이 5건으로 다른 연구에 비해 가장 많은 연구가 진행되었으며 예산 또한 86,501백만원으로 가장 많은 예산을 차지함
- SI0503-데이터/메타데이터 의미관리는 1건의 연구가 진행되었지만 과제당 평균예산이 72,739백만원으로 가장 큰 분야로 나타나 데이터 표준화 등에 투입되는 예산비중이 큰 것으로 분석됨

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 공공행정 영역의 기술을 분석하여 공공행정 관련 키워드를 도출함
- 공공행정 관련 키워드로 ‘data hub', 'data', 'hub', 'open platform', 'platform', 'broadcasting', 'space information', 'incident', 'API'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과, ‘data', 'platform', 'incident'가 도출되었으며, 이 키워드와 관련된 국내 기술은 ‘개방형 스마트시티 플랫폼 구축’, ‘공간정보기반 사고분석 시뮬레이터 개발’, ‘개방형 공공데이터 플랫폼 구축’이 있음
- 위 기술은 EU SCIS의 ‘Urban data platform'에 해당됨

- 국내와 EU의 공공행정 영역 기술을 다음 [표 3-98]과 같이 비교분석함

[표 3-98] 국내, EU 공공행정 영역 기술 비교분석

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
2	Urban data platform	개방형 스마트시티 플랫폼 구축, 공간정보기반 사고분석 시뮬레이터 개발, 개방형 공공데이터 플랫폼 구축	3	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원 EI0201-국토지능화/공간정보

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 공공행정 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 공공행정 영역 개발기술을 다음 [표 3-99]와 같이 분석함

[표 3-99] 미국 과제카드 공공행정 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications □(BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
Internet of Things-Enabled Smart City Framework (IES-City Framework)	Consensus frame work(공통 건축 언어 기술)

- 국내와 미국의 공공행정 영역 기술을 다음 [표 3-100]과 같이 비교분석함

[표 3-100] 국내, 미국 공공행정 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Consensus fra9me work(공통 건축 언어 기술)	-	0	

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Big Data Regional Innovation Hubs	데이터 허브, 빅데이터 분석	2	EE0401-네트워크 구조설계/운영지원

12. 빌딩/주택/기반시설 영역

가. NITS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 빌딩/주택/기반시설 영역에 해당하는 과제 8개를 분석하여 다음 [표 3-101]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-101] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 빌딩/주택/시반시설 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-3	가상화 플랫폼기술, SaaS기반 디지털 트윈 관리 및 서비스 기술	NTIS-31	u-도시공간형 스마트 도시가스 안전관리 시스템, 무선 마이컴가스미터
NTIS-26	차세대 USN기술, 스마트 안전 진단 기술	NTIS-32	스마트팩토리 MEMS센서 통합 설계 기술
NTIS-29	안전계측 신기술, 자기감지 기능용 센서기술	NTIS-67	스마트 외피 패키지
NTIS-30	스마트 HSE 시스템, 작업자 위치 및 작업장 빅데이터 기반의 사고 판단 및 분석 기술	NTIS-74	IoT기반 보강구조물 센서 시스템, 층간소음 능동제거기술, HVAC sensor-actuator 시스템, 스마트 빌딩 에너지 관리 시스템(BEMS)기술

- 빌딩/주택/기반시설 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 53개를 분석하여 다음 [표 3-102]와 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-102] 중앙정부부처 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
국토부	자율주행 지원을 위한 도로변화 신속 탐지 기술 개발 및 실증	도로공간정보 구축을 위한 모듈형 자입 표준화 기술, 도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술
	건축물의 성능위주 화재안전 설계기준 및 화재안전성 향상 기술개발	건축물 맞춤형 성능위주 설계 기술, 화재위험도 평가 및 보수·보강기술
	환경성적표지 기반 생태건축의 성능 기준 및 모듈화·시공 기술 개발	생태건축자재·활용 건축물의 기술
	건축물 비구조요소 내진성능 확보기술 개발	건축물의 비구조요소 내진성능 향상 기술, 비구조요소 내진성능검증 및 보강기술
	BEMS KS기반의 설계 시공 운영 관리 기술개발 및 실증	BEMS용 개방형 플랫폼 및 운영관리 프로그램, BEMS 기반 건물에너지 성능분석 및 진단기술
	POST-2020 대응 건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술 개발	건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술
	소형 건축물 및 비정형 건축부재 대상 3D 프린팅 설계, 재료 및 장비 개발	건축물 3D 프린팅 설계기술, 건축물 3D 프린팅용 건설 복합재료 제조기술, 건축물 3D 프린팅 장비

[표 3-102] 중앙정부부처 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
국토부	개방형 BIM 기반의 건축설계 자동화 지원기술 및 첨단 유지관리 기반기술 개발	BIM 표준 플랫폼 구축 및 응용기술, 개방형 BIM 기반의 건축설계 적법성 평가 자동화 기술, 개방형 BIM 기반의 기존 건축물 유지관리 기반기술
	소규모 건축물의 소비에너지 최적화 설계·시공·리모델링 기술 개발	건축물의 소비에너지 최적화 설계·시공 기술, 건축물 품질 및 성능 향상을 위한 리모델링 기술
	저탄소 에너지효율화 기술 기반 에너지공유 커뮤니티 구축 기술 개발	저탄소 에너지효율화 기술, 에너지공유 플랫폼 기술
	AAL기반의 스마트 공동주택 헬스케어 기술 및 실증모델 개발	AAL기반의 스마트 공동주택 표준모델 개발
	제로에너지 주택 건축 활성화를 위한 고성능·적정비용 건축자재 개발	제로에너지 건축물 기술, 단열신소재 자재 및 기술 개발
	주거복지 구현을 위한 생활밀착형 공동주택 성능 향상 기술 개발	공간 맞춤형 층간소음 저감 기술, 오염물질 발생원 제어기술, 생활환경 조건 대응 결로방지 기술
	모듈러 건축 중고층화 및 생산성 향상 기술개발	모듈러 전용 설계-제작-시공-유지관리 BIM 통합시스템, 모듈러 건축물의 공장제작 최적화 기술
	저비용·고효율의 노후 공동주택 수직증축 리모델링 기술개발 및 실증	리모델링 요소기술 통합 설계시스템, 수직증축 허용에 따른 구조안전 확보 기술
	드론을 활용한 비탈면 및 도로포장 관리 효율화 기술 개발	드론 장착 SAR센서를 활용한 비탈면 변위 측정기술, 드론 장착 영상센서를 활용한 포트홀 탐지기술, 드론 장착 초분광센서를 활용한 포장 노후화 상태 측정기술
	도로수명연장을 고기능성 콘크리트 포장 유지보수 실용화 기술 개발	시멘트 및 아스팔트 콘크리트 계열의 최적 유지보수 실용화 기술
	IoT 기반 도로포장 건설관리 시스템 개발	IoT 기반 시멘트 콘크리트 도로 포장 품질관리 기술
	사업용 차량을 이용한 도로교통 정보수집 및 활용 기술 개발	도로위험정보 및 교통량 수집기술, 사업용 차량 수집정보 활용기술 및 제공서비스
	외부자극 감응자료를 활용한 도로 시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발	도로 시인성 향상 기술 및 실시간 도로정보 시각화 기술
	미세먼지 저감 도로시스템 개발	도로먼지 통합 관리 시스템
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	스마트 교통안전융합 도로조명 플랫폼, 사고저감 서비스 프레임워크
	도심도로 자율협력주행 안전·인프라 연구	주행경로 기반의 동적맵 서비스 기술
	도로관리 효율화를 위한 건설사업정보(건설 CALS) 빅데이터 서비스 기술 개발	건설CALS 빅데이터 서비스 기술
	BIM 기반 도로·하천 시설물의 건설사업정보 통합관리기술 개발	도로하천 BIM 수량-공정 공사비 연계활용기술, 도로하천 BIM 통합플랫폼
	저비용 고성능 광촉매를 활용한 미세먼지 저감 건설기술 개발	저비용 고성능 광촉매 생산기술, 도로시설물 저비용 고성능 광촉매 활용기술
	중소 노후교량 장수명화 요소기술 실증 및 최적화 연구	노후교량 성능평가 기술

[표 3-102] 중앙정부부처 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 개발기술(계속)

부처	과제명	개발기술
국토부	노후 도로시설(교량, 터널, 사면, 옹벽)의 내진성능관리 의사결정 기술 개발	내진성능관리 의사결정지원 기술
	비탈면 대상 조사·점검 개선 및 보강시설 노후화 대응 기술 개발	비탈면 노후화 대비 유지관리 고도화 구축 기술, 지층정보 자동분석 기술
	지반함몰 및 액상화에 관한 지하안전 위험도 평가 고도화 기술 개발	동적 데이터 전송 플랫폼, 전도성 그라우팅 재료 및 품질평가기술
	자동운전을 지원하는 ETCS L3급 고속철도용 열차제어시스템 핵심기술 및 궤도회로 기능 대체기술 개발	무궤도회로 기반 열차제어시스템
	Anti-icing 기반 동절기 피해예방 기술개발	고속철도차량용 De-icing 시스템, 착설방지용 Anti-icing 설계기술
	철도차량 주요장치 자가상태 진단 및 유지보수 지원시스템 개발	철도차량 차상 상태 진단 및 예측 기술
	능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용 기술 개발	하천 환경 및 치수 평가 기술, 하천시설 및 공간 통합관리기술
	하천조사 및 모니터링 특화 드론 플랫폼 기반 하천관리 기술 개발	하천조사 전문 드론플랫폼
	무인이동체 기반 철도시설 상태진단시스템 개발	철도 운용환경에 특화된 고신뢰성 무인이동체 제어 및 3차원 자동화 운용기술
산자부	미래형스마트 그리드 실증	미래형 스마트 그리드
	스마트 그리드핵심기술개발	스마트 그리드
	멀티터미널직류송배전 시스템 개발	멀티터미널직류송배전시스템
	신재생전원확대와전력계통안정화를위한RMS기술개발	신재생 전원 제어시스템
	지능형 LVDC(저압직류) 기술개발	지능형 LVDC 기술
	신재생에너지연계신송전70kV급핵심전기기기기술개발및실증	Digital 상태진단·제어 시스템, 친환경 절연소재 적용 전기기기 기술
	수소융복합단지실증	수소 밸류체인
	스마트도로조명플랫폼개발및실증사업	도로조명+ICT 융합 핵심기술, 미래형 ICT-안전기술융합 스마트 도로조명시스템
	자율비행개인항공기기술개발	자율비행 개인항공기 기술
	공공혁신조달연계무인이동체및SW플랫폼개발사업	무인이동체 및 SW플랫폼
	에너지안전기술개발	ICT 기반 지능화 개발을 통한 안전관리 기술
과정부	공공혁신조달연계무인이동체및SW플랫폼개발	하천관리용 무인이동체 개발, 철도점검용 무인이동체 개발
행안부	스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템개발	도시재난안전관리
	국민수요 맞춤형 생활안전연구개발(R&D)	IoT기반 도심지 건설현장 상시 안전 관리 시스템
환경부	글로벌탑환경기술개발사업(R&D)	자동화 운영관리
	환경시설 재난재해 대응 기술개발사업(R&D)	환경시설 재난정보 실시간 감시 및 통합기술
	전기자동차보급및충전인프라구축	스마트 도로조명활용 도시 재난예측 판단기술, 스마트 도로조명활용 상황정보 공유기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함

▪ 빌딩/주택/기반시설 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-103]과 같음

[표 3-103] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA02. 생산기반기술	07-예측/시뮬레이션기술(스마트팩토리)	1	680	680	15-21/-
EA08. 산업/일반기계	03-건설/광산기계(건축물 3D 프린팅 장비)	1	5,802	5,802	-/16-21
ED11. 무기센서 및 제어	03-전자광학센서(자기감지 기능용 센서기술)	1	1,016	1,016	06/-
	17-MEMS(MEMS센서 통합 설계 기술)	1	680	680	15-21/-
EE01. 정보이론	06-소프트웨어 공학(SaaS기반 디지털 트윈 관리 및 서비스 기술)	1	595	595	19-21/-
EE09. RFID/USN	02-USN기술(차세대 USN기술)	1	788	788	10-13/-
EF07. 가스에너지	03-가스에너지 이용기술(무선 마이컴가스미터)	1	921	921	10-12/-
EF04. 송배전계통	06-송/변/배전 시스템 기술 (지능형 LVDC 기술개발, 멀티터미널직류송배전 시스템, 지능형 LVDC 기술개발)	3	70,124	23,375	-/17-23
	10-전자계 환경기술 (Digital 상태진단 · 제어 시스템, 친환경 절연소재 적용 전기기기 기술)	1	9,418	9,418	-/19-23
EF05. 전력IT	02-마이크로 그리드 기술(미래형 스마트 그리드, 스마트 그리드)	2	232,167	116,084	-/01-22
EF06. 신재생에너지	09-수소(수소 밸류체인)	1	1,669	1,669	-/19
EH01. 대기질관리	02-미세먼지오염 개선기술(도로먼지 통합 관리 시스템)	1	11,586	11,586	-/19-23

[표 3-103] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EI02. 국토공간개발기술	01-국토지능화/공간정보 (가상화 플랫폼기술,u-도시공간형 스마트 도시가스 안전관리 시스템, 도로공간정보 구축을 위한 모듈형 자입 표준화 기술, 드론 장착 영상센서를 활용한 포트홀 탐지기술, 도로하천 BIM 수량-공정 공사비 연계활용기술, 지층정보 자동분석 기술, 하천 환경 및 치수 평가 기술, 무인이동체 및 SW플랫폼, ICT 기반 지능화 개발을 통한 안전관리 기술, IoT 및 자동화 운영관리 기술)	10	207,003	20,700	10-21/ 16-23
EI03. 시설물 설계/해석기술	01-설계 표준화기술 (건축물 맞춤형 성능위주 설계 기술, 건축물의 소비에너지 최적화 설계 · 시공 기술)	2	18,322	9,161	-/ 15-22
	02-설계 정보화기술 (BIM 표준 플랫폼 구축 및 응용기술, 개방형 BIM 기반의 건축설계 적법성 평가 자동화 기술, 리모델링 요소기술 통합 설계시스템)	2	22,856	11,428	-/ 15-22
EI04. 건설시공/재료	02-건축시공기술 (건축물 3D 프린팅 설계기술)	1	5,802	5,802	-/ 16-21
	06-건설구조재료 (건축물 3D 프린팅용 건설 복합재료 제조기술, 모듈러 건축물의 공장제작 최적화 기술, 전도성 그라우팅 재료 및 품질평가기술)	3	22,666	7,555	-/ 14-21
	07-건설마감재료 (스마트 외피 패키지)	1	1.455	1.455	17-20/ -
	08-친환경/재생건설재료 (생태건축자재 · 활용 건축물의 기술, 단열신소재 자재 및 기술 개발, 저비용 고성능 광촉매 생산기술)	3	20,694	6,898	-/ 18-23
	11-건설안전 관리기술 (스마트 HSE 시스템)	1	2,027	2,027	15-17/ -
EI05. 도로교통 기술	01-교통환경 조사/분석기술(도시재난안전관리 기술)	1	6,500	6,500	-/19-23

[표 3-103] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

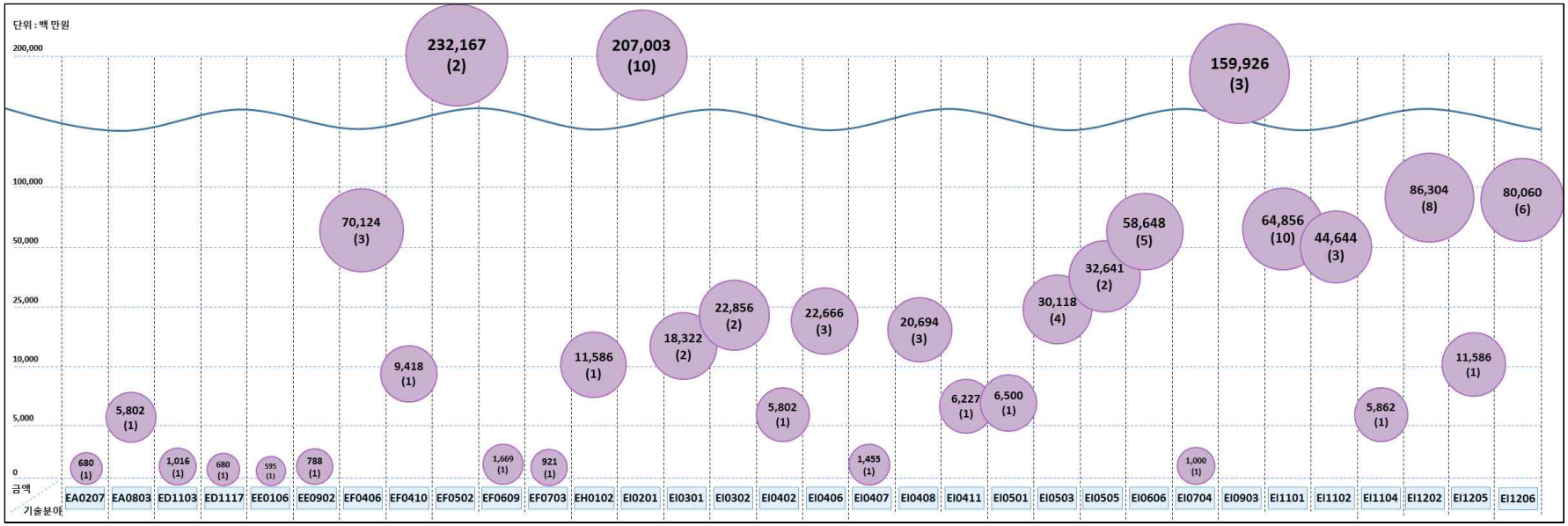
중분류	소분류(개발기술)	과제수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
	03-교통시설관리기술(도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술, 도로위험정보 및 교통량 수집기술, 사업용 차량 수집정보 활용기술 및 제공서비스, 도로 시인성 향상 기술, 실시간 도로정보 시각화 기술, 도로조명+ICT 융합 핵심기술, 미래형 ICT-안전기술융합 스마트 도로조명시스템)	4	30,118	7,530	-/ 18-23
	05-교통안전기술 (스마트 교통안전융합 도로조명 플랫폼, 주행경로 기반의 동적맵 서비스 기술)	2	32,641	16,321	-/ 19-23
EI06. 철도교통기술	06-철도시스템 유지관리기술 (무궤도회로 기반 열차제어시스템, 고속철도차량용 De-icing 시스템, 착설방지용 Anti-icing 설계기술, 철도차량 차상 상태 진단 및 예측 기술, 철도 운용환경에 특화된 고신뢰성 무인이동체 제어 및 3차원 자동화 운용기술, 철도점검용 무인이동체 개발)	5	58,648	11,730	-/ 18-23
EI07. 항공교통기술	04-항행시스템 기술(자율비행 개인항공기 기술)	1	1,000	1,000	-/19-23
EI09. 수공시스템기술	03-수자원 통합관리기술(하천시설 및 공간 통합관리기술, 하천조사 전문 드론플랫폼, 핵심 하수처리장치 기술)	3	159,926	53,309	-/ 16-23
EI11. 시설물안전/유지관리 기술	01-시설물점검/진단기술(스마트 안전 진단 기술, 안전계측 신기술, IoT기반 보장구조물 센서 시스템, 층간소음 능동제거기술, HVAC sensor-actuator 시스템, 드론 장착 SAR센서를 활용한 비탈면 변위 측정기술, 드론 장착 초분광센서를 활용한 포장 노후화 상태 측정기술, 노후교량 성능평가 기술, 내진성능관리 의사결정지원 기술, 비탈면 노후화 대비 유지관리 고도화 구축기술, 동적 데이터 전송 플랫폼, 하천관리용 무인이동체 개발, 환경시설 재난피해 예방 · 대비 기술, 환경시설 재난피해 복구기술)	10	64,856	6,486	08-15/ 17-23
	02-구조물 보수/보강기술(건축물의 비구조요소 내진성능 향상 기술, 비구조요소 내진성능검증 및 보강기술, 건축물 품질 및 성능 향상을 위한 리모델링 기술, 수직증축 허용에 따른 구조안전 확보 기술, 시멘트 및 아스팔트 콘크리트 계열의 최적 유지보수 실용화 기술)	3	44,644	14,881	-/ 15-22
	04-시설물 소방안전관리기술(화재위험도 평가 및 보수 · 보강기술)	1	5,862	5,862	-/15-20

[표 3-103] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EI12. 건설환경설비기술	02-건축/도시환경 시스템 정보화기술 (스마트 빌딩 에너지 관리 시스템(BEMS) 기술, 건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술, AAL기반의 스마트 공동주택 표준모델 개발, 오염물질 발생원 제어기술, IoT 기반 시멘트 콘크리트 도로 포장 품질관리 기술, 사고저감 서비스 프레임워크, 건설CALS 빅데이터 서비스 기술, 도로하천 BIM 통합플랫폼)	8	86,304	10,788	10-15/ 14-23
	05-친환경 토목시설물 설계/시공/관리기술 (도로먼지 통합 관리 시스템)	1	11,586	11,586	-/ 19-23
	06-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 (BEMS용 개방형 플랫폼 및 운영관리 프로그램, BEMS 기반 건물에너지 성능분석 및 진단기술, 개방형 BIM 기반의 기존 건축물 유지관리 기반기술, 저탄소 에너지효율화 기술, 에너지공유 플랫폼 기술 제로에너지 건축물 기술, 모듈러 전용 설계-제작-시공-유지관리 BIM 통합시스템, 도로시설물 저비용 고성능 광촉매 활용기술)	6	80,060	13,343	-/ 14-23

- [표 3-103]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-33]과 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-33] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 기술분야별 예산 현황

- 빌딩/주택/기반시설 개발기술 분야는 EI02. 국토공간개발기술 01-국토지능화/공간정보 10건, EI11. 시설물안전/유지관리기술 01-시설물점검/진단기술 10건, EI12. 건설환경설비기술 02-건축/도시환경 시스템 정보화기술 8건, EI12. 건설환경설비기술 06-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 6건 순으로 연구가 진행됨
- 빌딩/주택/기반시설 영역의 경우 스마트 그리드 기술, 스마트 빌딩 에너지관리 시스템(BEMS) 기술, 친환경 기술, 나노/마이크로/로봇/지능화 기술 등의 예산이 높은 것으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 EU SCIS의 빌딩/주택/기반시설 영역과 비교분석함
- EU에서 주로 개발하는 에너지, 교통, ICT 영역 기술 중, 에너지 기술 대부분이 빌딩/주택/기반시설 영역과 연계되며, 교통, ICT 기술 중 일부가 빌딩/주택/기반시설 기술과 연계됨
- 하지만 국내에서는 에너지, 교통, ICT 관련 빌딩/주택/기반시설 개발기술을 포함하여 시설물 정보 수집기술, 시설물 안전 기술, 시공 향상 기술, 설계 자동화 기술 등, 더 넓은 분야의 기술을 개발하고 있으며, EU SCIS에서는 에너지, 교통, ICT 영역 관련 빌딩/주택/기반시설 기술 이외의 영역 기술을 분석하는 것은 한계가 있음
- 따라서 빌딩/주택/기반시설 영역의 국내, EU 개발기술 비교는 에너지, 교통, ICT 관련 기술만 비교분석을 실시함

- 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 과제의 기술에서 에너지, 교통 영역 관련 기술을 다음 [표 3-104]와 같이 분류함

[표 3-104] 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 과제 에너지, 교통, ICT 관련 개발기술

과제 명	개발 기술
디지털 트윈을 이용한 스마트시티 서비스 가상화 기술 개발	IoT 기반 도시데이터 실시간 수집, 디지털트윈 기반 도시공간 디지털화 기술
조선해양 및 육상플랜트의 스마트 HSE시스템 개발	빅데이터 기반의 사고 판단 및 분석 기술
가스안전관리 통합 시스템 실증 연구	무선 마이컴가스미터
그린리모델링 및 실내환경 향상을 위한 IoT기반 스마트 모듈러 외피 패키지 개발	스마트 외피
스마트 건축물 관리시스템 개발	HVAC sensor-actuator 시스템, BEMS
자율주행 지원을 위한 도로변화 신속 탐지 기술 개발 및 실증	도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술, 도로공간정보 구축을 위한 모듈형 자입 표준화 기술
환경성적표지 기반 생태건축의 성능 기준 및 모듈화 · 시공 기술 개발	생태건축자재 · 활용 기술
BEMS KS기반의 설계 시공 운영 관리 기술개발 및 실증	BEMS 기반 건물에너지 성능분석 및 진단기술, BEMS용 개방형 플랫폼 및 운영관리 프로그램
소형 건축물 및 비정형 건축부재 대상 3D 프린팅 설계, 재료 및 장비 개발	건축물 3D 프린팅 설계기술
소규모 건축물의 소비에너지 최적화 설계 · 시공 · 리모델링 기술 개발	건축물의 소비에너지 최적화 설계 · 시공 기술, 건축물 품질 및 성능 향상을 위한 리모델링 기술
저탄소 에너지효율화 기술 기반 에너지공유 커뮤니티 구축 기술 개발	저탄소 에너지효율화 기술, 에너지공유 플랫폼 기술
제로에너지 주택 건축 활성화를 위한 고성능 · 적정비용 건축자재 개발	제로에너지 건축물 기술, 단열신소재 자재 및 기술 개발
사업용 차량을 이용한 도로교통 정보수집 및 활용 기술 개발	도로위험정보 및 교통량 수집기술, 사업용 차량 수집정보 활용기술 및 제공서비스
외부자극 감응자료를 활용한 도로 시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발	도로 시인성 향상 기술, 실시간 도로정보 시각화 기술
미세먼지 저감 도로시스템 개발	도로먼지 통합 관리 시스템
스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	스마트 교통안전융합 도로조명 플랫폼
도심도로 자율협력주행 안전 · 인프라 연구	주행경로 기반의 동적맵(Layer4 정보 활용) 서비스기술
도로관리 효율화를 위한 건설사업정보(건설CALS) 빅데이터 서비스 기술 개발	건설CALS 빅데이터 서비스 기술
미래형스마트 그리드 실증	미래형 스마트 그리드
스마트 그리드핵심기술개발	스마트 그리드
멀티터미널직류송배전시스템개발	멀티터미널직류송배전시스템, 전압형 HVDC용 전력기기 감시진단 기술
신재생전원확대와전력계통안정화를위한RMS기술개발	신재생 전원 제어시스템
신재생에너지연계신송전70kV급핵심전기기기기술개발및실증	빅데이터 기반 Digital 상태진단 · 제어 시스템, 친환경 절연소재 적용 전기기기 기술
수소융복합단지실증	수소 생산-저장,이송-활용 기술
스마트도로조명플랫폼개발및실증사업	도로조명+ICT 융합 핵심기술
에너지안전기술개발	ICT 기반 에너지 안전 공급
스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템개발	스마트 도로조명 기반 도시재난안전관리
글로벌탑환경기술개발사업(R&D)	친환경 자동차

▪ 국내와 EU의 빌딩/주택/기반시설 영역 기술을 다음 [표 3-105]와 같이 비교분석함

[표 3-105] 국내, EU 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Electric, hybrid and clean vehicles	친환경 자동차	1	EI0502-자동차기반기술
2	Building services(HVAC & Lighting)	HVAC sensor-actuator 시스템	1	EA0701-공기조화/냉동기계

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	High-performance new buildings	건축물 소비에너지 최적화 설계 · 시공 기술, 저탄소 에너지효율화 기술	2	EI0301-설계 표준화기술 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시광/관리기술
2	Smart electricity grid	스마트 그리드	3	ED0707-전자 계측기
3	Building energy management system	BEMS, BEMS 기반 건물에너지 성능분석, 저탄소 에너지효율화 기술	3	EA0708-지능형빌딩 시스템/가정자동화 시스템기술 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시광/관리기술
4	Smart street lighting	스마트 도로조명	3	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0503-교통시설기반기술 EI0505-교통안전기술
5	Building integrated renewable energy sources	신재생 전원 제어시스템, 친환경 절연소재 적용 전기기기 기술, 수소 생산-저장, 이송-활용 기술	3	EF0609-수소 EF0699-달리 분류되지 않는 신재생에너지
6	Urban data platform	IoT 기반 도시데이터 실시간 수집, 빅데이터 기반 사고 판단 및 분석 기술, 건설CALS 빅데이터 서비스 기술, 빅데이터 기반 Digital 상태진단제어 시스템	4	SI0509-데이터베이스 설계/구축 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화 기술
7	Building envelope retrofitting	스마트 외피, 생태건축자재 · 활용 기술, 건축물 3D 프린팅 설계기술, 건축물 품질 및 성능 향상 리모델링 기술	4	EI0408-친환경/재생 건설재료 EA9999-달리 분류되지 않는 기계

[표 3-105] 국내, EU 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
8	Traffic control system	도로시설물 변화정보 수집 기술, 도로위험정보 및 교통량 수집기술, 실시간 도로정보 시각화 기술, 동적맵 서비스 기술	4	EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0504-교통운영관리기술 EI0507-교통환경 개선기술

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술을 다음 [표 3-106]과 같이 분석함

[표 3-106] 미국 과제카드 빌딩/주택/기반시설 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Emerging Technology	CCTN
Connected Vehicle	Connected vehicle기술
CybersecurityforEnergyDeliverySystems	Cybersecurity, Energy delivery system
Smart Grid Research and Development	Smart grid
Microgrid Research and Development	Smart grid, microgrid
Advanced Modeling Grid Research	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델
Energy Storage	에너지 저장기술
Transformer Resilience and Advanced Components	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술
Green Button	에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 Human Technology Interaction
Cyber-Physical Systems (CPS)	Cyber physical system Human Technology Interaction
US Ignite: Networking Research and Application Prototypes Leading to Smart & Connected Communities	IoT 네트워킹
Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes (CRISP)	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 Human Technology Interaction
Partnerships for Innovation (PFI)	지적 재산 상업화 기술
Critical Techniques, Technologies and Methodologies for Advancing Foundations and Applications of Big Data Sciences and Engineering (BIGDATA)	Big Data 기술 Human Technology Interaction
Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Applications (BD Spokes)	Big Data Regional Innovation Hubs Human Technology Interaction
Internet of Things-Enabled Smart City Framework (IES-City Framework)	Consensus frame work(공통 건축 언어 기술)
Sustainable and Healthy Community National Research Program	폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술
Spectrum Monitoring	주파수 모니터링 및 관리 프로그램
Millimeter Wave Research	셀룰러 서비스 신기술
IoT Testbed	IoT기술
Partnership with NIST on Global Cities Team Challenge	IoT기술, CPS기술
Community Development Block Grant Entitlement Program	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술

▪ 국내와 미국의 빌딩/주택/기반시설 영역 기술을 다음 [표 3-107]과 같이 비교분석함

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	CCTN	스마트 HSE 시스템	1	EI04-건설시공/재료 11-건설안전 관리기술
2	Cybersecurity, Energy delivery system	u-도시공간형 스마트 도시가스 안전관리 시스템	1	EI0201-국토지능화/공간정보
3	Smart grid, microgrid	스마트 외피 패키지	1	EI04-건설시공/재료 07-건설마감재료
4	에너지 저장기술	수소 벨류체인	1	EF0609-수소
5	지적 재산 상업화 기술	개방형 BIM 기반의 건축설계 적합성 평가 자동화 기술	1	EI0302-설계 정보화기술 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술
6	Big Data Regional Innovation Hubs	작업자 위치 및 작업장 빅테이터 기반의 사고 판단 및 분석 기술	1	EI04-건설시공/재료 11-건설안전 관리기술
7	주파수 모니터링 및 관리 프로그램	스마트 안전 진단 기술	1	EE0902-USN기술 EI1101-시설물점검/진단기술
8	셀룰러 서비스 신기술	미래형 ICT-안전기술융합 스마트 도로조명시스템	1	EF0703-가스에너지 이용기술 EI0201-국토지능화/공간정보

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Connected vehicle기술	안전계측 신기술, 사업용 차량 수집정보 활용기술 및 제공서비스, 실시간 도로정보 시각화 기술	3	ED1103-전자광학센서 EI1101-시설물점검/진단기술 EI0503-교통시설관리기술
2	Smart grid	스마트 그리드	2	EF0502-마이크로그리드기술
3	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	BEMS용 개방형 플랫폼 및 운영관리 프로그램, 건물부문 온실가스 배출 전망 및 감축 잠재량 분석 기술, 건축물의 소비에너지 최적화 설계 · 시공 기술, 저탄소 에너지효율화 기술	4	EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화 기술 EI0301-설계 표준화기술 EI1102-구조물 보수/보강기술
4	에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술	BEMS 기반 건물에너지 성능분석 및 진단기술, 생활환경 조건 대응 결로방지 기술	2	EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화기술, EI1204-친환경건축물 설계/시공/관리기술
5	IoT 네트워킹	자기감지 기능용 센서기술, 도로 및 시설물 변화정보 신속 수집 및 갱신 기술, 주행경로 기반의 동적맵 서비스 기술	3	ED1103-전자광학센서 EI1101-시설물점검/진단기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0503-교통시설관리기술 EI0505-교통안전기술
6	ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술	SaaS기반 디지털 트윈 관리 및 서비스 기술, 스마트팩토리, MEMS센서 통합 설계 기술, Digital 상태진단 · 제어 시스템	3	EE0106-소프트웨어 공학 EI0201-국토지능화/공간정보 EA0207-예측/시뮬레이션기술 ED1117-MEMS EF0410-전자계 환경기술

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
7	Big Data 기술	차세대 USN기술, 사고저감 서비스 프레임워크, 지층정보 자동분석 기술	3	EE0902-USN기술 EI1101-시설물점검/진단기술 EI0505-교통안전기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화 기술 EI0201-국토지능화/공간정보
8	폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술	생태건축자재 · 활용 건축물의 기술, 오염물질 발생원 제어 기술, 하천시설 및 공간 통합관리기술	4	EI0903-수자원 통합관리기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0408-친환경/재생건설재료 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화기술, EI1204-친환경건축물 설계/시공/관리기술
9	IoT기술, CPS기술	모듈러 건축물의 공장제작 최적화 기술, 전도성 그라우팅 재료 및 품질평가기술, 자율비행 개인항공기 기술	4	EI0406-건설구조재료 EI1101-시설물점검/진단기술 EI0406-건설구조재료 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 EI0704-항행시스템 기술 EI0606-철도시스템 유지관리기술

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델	무선 마이컴가스미터, 화재위험도 평가 및 보수 · 보강기술, 멀티터미널직류송배전 시스템, 무궤도회로 기반 열차제어시스템, 착설방지용 Anti-icing 설계기술, 신재생 전원 제어시스템, 지능형 LVDC 기술, 친환경 절연소재 적용 기술	8	EF0703-가스에너지 이용기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0301-설계 표준화기술 EI1104-시설물 소방안전관리기술 EI0606-철도시스템 유지관리기술 EF0406-송/변/배전 시스템 기술 EF0410-전자계 환경기술
2	IoT기술	IoT기반 보강구조물 센서 시스템, 도로공간정보 구축을 위한 모듈형 자입 표준화 기술, 드론 장착 SAR센서를 활용한 비탈면 변위 측정기술, IoT 기반 시멘트 콘크리트 도로 포장 품질관리 기술, 동적 데이터 전송 플랫폼, 무인이동체 및 SW플랫폼, ICT 기반 지능화 개발을 통한 안전관리 기술, IoT 및 자동화 운영관리 기술	8	EI1101-시설물점검/진단기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0503-교통시설관리기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0903-수자원 통합관리기술 EI0406-건설구조재료

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Cyber physical system	가상화 플랫폼기술, 도로먼지 통합 관리 시스템 , 저비용 고성능 광촉매 생산기술, 고속철도차량용 De-icing 시스템, 하천 환경 및 치수 평가 기술, 하천조사 전문 드론플랫폼, 도로조명+ICT 융합 핵심기술, 하천관리용 무인이동체 개발, 도로시설물 저비용 고성능 광촉매 활용기술, 시멘트 및 아스팔트 콘크리트 계열의 최적 유지보수 실용화 기술	11	EE0106-소프트웨어 공학 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0606-철도시스템 유지관리기술 EI1102-구조물 보수/보강기술 EI1101-시설물점검/진단기술 EH0102-미세먼지오염 개선기술 EI1205-친환경 토목시설물 설계/시공/관리기술 EI0408-친환경/재생건설재료 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 EI0903-수자원 통합관리기술 EI0503-교통시설관리기술
2	Consensus frame work(공통 건축 언어 기술)	맞춤형 설계 기술, 건축물의 비구조요소 내진성능 향상 기술, 건축물 3D 프린팅 설계기술, BIM 표준 플랫폼 구축 및 응용기술, AAL기반의 스마트 공동주택 표준모델 개발, 제로에너지 건축물 기술, 리모델링 요소기술 통합 설계시스템, 건설CALS 빅데이터 서비스 기술, 내진성능관리 의사결정지원 기술	15	EI0301-설계 표준화기술 EI1104-시설물 소방안전관리기술 EI1102-구조물 보수/보강기술 EI0406-건설구조재료 EI1206-건물일체형 신재생에너지 설비 설계/시공/관리기술 EI0402-건축시공기술 EI0302-설계 정보화기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화 기술 EI0408-친환경/재생건설재료 EI1204-친환경건축물 설계/시공/관리기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI1101-시설물점검/진단기술

[표 3-107] 국내, 미국 빌딩/주택/기반시설 영역 기술 비교분석(계속)

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
3	공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	도로위험정보 및 교통량 수집기술, 도시재난안전관리기술, 드론 장착 영상센서를 활용한 포트홀 탐지기술	10	EI1101-시설물점검/진단기술 EI1202-건축/도시환경 시스템 정보화기술 EI0503-교통시설관리기술 EI0505-교통안전기술 EI0201-국토지능화/공간정보 EI0606-철도시스템 유지관리기술 EI0501-교통환경 조사/분석기술 EI0411-건설안전 관리기술

13. 기타산업 영역

가. NITS, 부처별 과제 개발기술

- NTIS 스마트시티 관련 과제카드 103개중 기타산업 영역에 해당하는 과제 12개를 분석하여 다음 [표 3-108]과 같이 과제카드별 개발기술을 도출함

[표 3-108] NTIS 스마트시티 관련 과제카드 에너지 영역 개발기술

과제카드 번호	개발기술	과제카드 번호	개발기술
NTIS-20	스마트워크 서비스, 개방형 분산 텔레프레즌스 서비스 플랫폼 기술	NTIS-84	공정 자동화를 위한 로봇시스템 구현기술, 3D 프린팅 시스템
NTIS-78	Robotic smart work	NTIS-85	양방향 실시간 통신이 가능한 디지털 재봉기
NTIS-79	사물인터넷 제조융합 기술, 생산제어 및 관리 소프트웨어 기술, 가상·증강현실기술 기반 Live Manual기술	NTIS-87	ICT 융합형 제조 마이크로 스마트팩토리
NTIS-80	지능형 곡가공 로봇	NTIS-88	협업로봇 제어 알고리즘
NTIS-81	IIoT 플랫폼 기반 팩토리 매쉬업 서비스 기술	NTIS-90	스마트 팜 IoT 디바이스용 Sensor 연동형 초절전 무선전력 송수신 모듈시스템
NTIS-83	개방형 FaaS IoT 서비스 플랫폼 기술	NTIS-91	FaaS기반 생산자원 최적화 기술

- 기타산업 영역에 해당하는 중앙정부부처 과제설명서 12개를 분석하여 다음 [표 3-109]와 같이 과제별 개발기술을 도출함

[표 3-109] 중앙정부부처 기타산업 영역 과제 개발기술

부처	과제명	개발기술
산자부	창의산업기술개발기반구축	나노융합산업 플랫폼 구축
	탄소산업기반조성	융·복합 탄소산업클러스터 조성
	I-Ceramic 플랫폼 구축사업	지능정보기술 기반 I-Ceramic 제조혁신 플랫폼, AI 모듈 및 고효율 생산시스템 기술
	산업융합기반구축	패스트 ICT 제품 제조, 서비스실증 리빙랩
	스마트공장용 중소기업 보급형 로봇개발 지원사업	제조로봇 연구개발
	제조분야 미세먼지 감축을 위한 공정맞춤형 실용화 기술 개발 사업	공정맞춤형 실용화 기술
	드론활용서비스시장창출지원	무인기 활용서비스 특화기술
	지식서비스산업핵심기술개발	제조서비스 융합
	스마트공장제조핵심기술개발사업	제조, ICT 융합 스마트공장 공급기술
	스마트공장협업패키지기술개발	한국형 첨단 스마트공장 모델
	첨단제품전후방산업의순환자원이용기술개발	희소금속 고순도화 및 스마트화
과정부	우편물류인프라기술연구개발	우편물 접수 지능화 응용기술, 팔렛 캐리어/스테이션 로봇 개발, 빅데이터 기반 배송 최적화 기술

- 「국가과학기술표준분류체계」를 활용하여, NTIS와 중앙정부 부처 과제에서 도출한 기술들의 분야를 구분하여 분야별 예산 및 개발기간을 분석함
- 기타산업 영역의 기술들을 「국가과학기술분류체계」 중분류 및 소분류별 예산/기간 현황을 병합하면 다음 [표 3-110]과 같음

[표 3-110] 국내 기타산업 영역 개발기술 예산/기간 현황

(단위: 백만원)

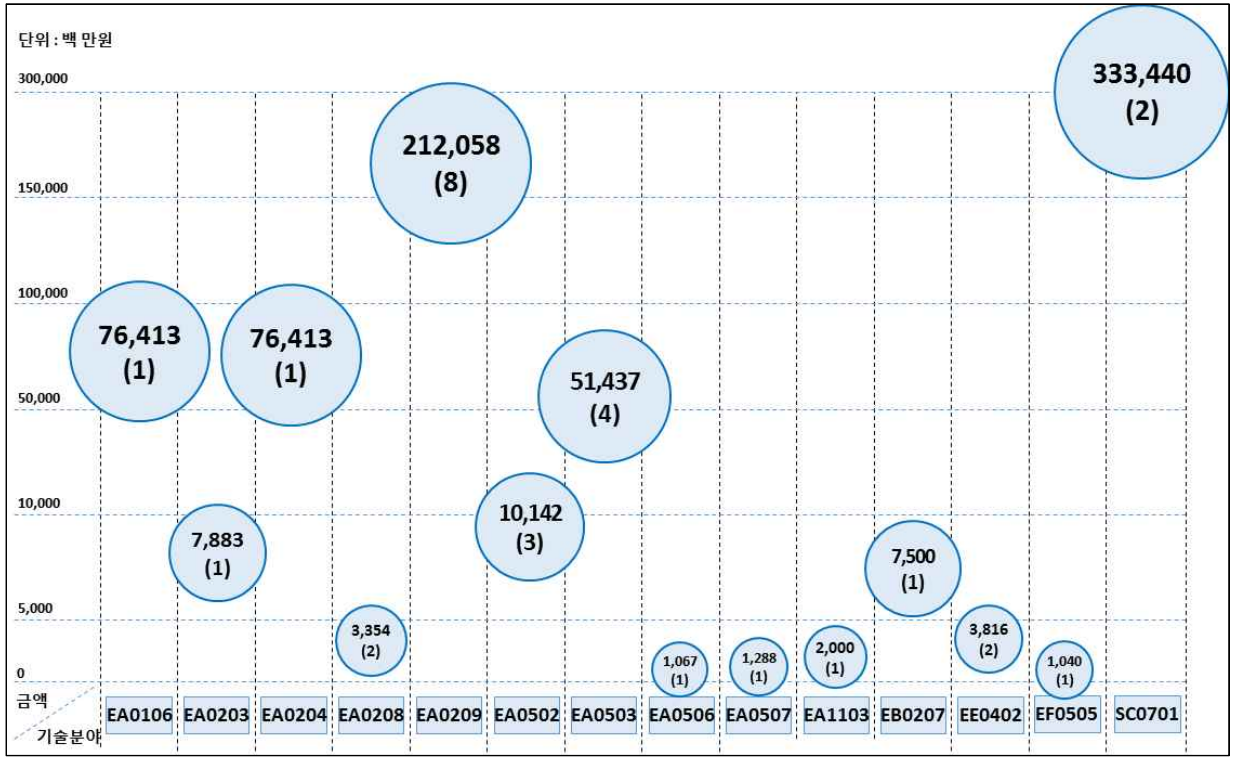
중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA01. 측정표준/시험평가기술	EA0106-교정/시험평가(서비스실증 리빙랩)	1	76,413	76,413	-/95-21
EA02. 생산기반기술	EA0203-물류시스템(빅데이터 기반 배송 최적화 기술)	1	7,883	7,883	-/18-22
	EA0204-산업정보화기술(패스트 ICT제품 제조)	1	76,413	76,413	- /95-21
	EA0208-컴퓨터통합생산시스템(사물인터넷 제조융합 기술)	2	3,354	1,677	15-18/ -
	EA0209-최적화기술(가상 · 증강현실기술 기반 Live Manual기술, 개방형 FaaS IoT 서비스 플랫폼 기술, 3D 프린팅 시스템, ICT 융합형 제조 마이크로 스마트팩토리, FaaS기반 생산자원 최적화 기술, AI 모듈 및 고효율 생산시스템 기술, 공정맞춤형 실용화 기술, 제조서비스 융합)	8	212,058	26,507	15-22/ 09-22
EA05. 로봇/자동화기계	EA0502-로봇 제어/지능화기술(지능형 곡가공 로봇, 협업로봇 제어 알고리즘, 우편물 접수 지능화 응용기술)	3	10,142	3,381	17-22/ 18-22
	EA0503-로봇 비전/생산자동화기술(Robotic smart work, 공정 자동화를 위한 로봇시스템 구현기술, 제조로봇 연구개발, 팔렛 캐리어/스테이션 로봇 개발)	4	51,437	12,859	11-22/ 18-22
	EA0506-자동화 관련 계측/센서기술(양방향 실시간 통신이 가능한 디지털 재봉기)	1	1,067	1,067	17-19/-
	EA0507-로봇/자동화기계 관련 S/W(생산제어 및 관리 소프트웨어 기술)	1	1,288	1,288	15-18/-

[표 3-110] 국내 기타산업 영역 개발기술 예산/기간 현황(계속)

(단위: 백만원)

중분류	소분류(개발기술)	과제 수	예산 현황	과제당 평균예산	연구기간 (NTIS/부처)
EA11. 항공시스템	EA1103-고정익/회전익 항공기 기계시스템(무인기 활용서비스 특화기술)	1	2,000	2,000	- /19-22
EB02. 세라믹재료	EB0207-세라믹제조공정기술(지능정보기술기반 I-Ceramic 제조혁신 플랫폼)	1	7,500	7,500	- /19-21
EE04. 광대역통합망	EE0402-서비스/제어(개방형 분산 텔레프레즌스 서비스 플랫폼 기술, IIoT 플랫폼 기반 팩토리 매쉬업 서비스 기술)	2	3,816	1,908	11-18/ -
EF05. 전력IT	05-지능형 전력망 플랫폼 기술(스마트 팜 IoT 디바이스용 Sensor 연동형 초절전 무선전력송수신 모듈시스템)	1	1,040	1,040	18-21/ -
SC07. 경영전략/윤리	01-경영전략/혁신(융합산업 플랫폼 구축, 융·복합 탄소산업클러스터 조성)	2	333,440	166,720	- /00-23

- [표 3-110]의 소분류별 예산현황을 다음 [그림 3-34]와 같이 도식화함
- 괄호 안의 숫자는 해당 기술분야의 과제 수임



[그림 3-34] 국내 기타산업 영역 기술분야별 예산 현황

- 기타산업 영역 개발기술 분야는 'EA02. 생산기반기술 09-최적화기술'이 8건, 'EA05. 로봇/자동화기계 03-로봇 비전/생산자동화기술'이 4건, 'EA05. 로봇/자동화기계 02-로봇 제어/지능화기술'이 3건 등의 순으로 연구가 진행됨
- 기타산업 영역의 경우 융합산업 플랫폼 구축, 융·복합 탄소산업클러스터 조성 기술 등과 같은 SC07. 경영전략/윤리 01-경영전략/혁신 부분의 예산이 높은 것으로 나타남

나. 국내, EU 개발기술 비교분석

- 국내 기타산업 영역의 기술을 분석하여 기타산업 관련 키워드를 도출함
- 기타산업 관련 키워드로 ‘smarkwork', 'robotic', 'automatic', 'farm', 'printing', 'manufacturing', 'factory', 'automation', 'production', 'freight', 'data', 'mail', 'manless'가 도출됨
- 위 키워드를 이용하여 EU SCIS의 70개 프로젝트별 개요와 39개 기술별 설명에서 검색한 결과 ‘automatic', 'farm', 'printing', 'manufacturing', 'production', 'freight', 'data'가 도출됨

- EU SCIS에서 검색된 ‘automatic', 'farm' 키워드는 에너지 관련 키워드로 기타산업과 연관이 없는 것으로 분석됨
- ‘production' 키워드는 전기 생산, 열 생산, 재사용 에너지 생산 등 에너지 관련 키워드로 기타산업과 연관이 없는 것으로 분석됨

- ‘printing', 과 'manufacturing'의 키워드는 국내 기술 ‘3D 프린팅 기술 제조기술’로 EU SCIS의 ‘태양광 패널 3D 프린팅 제조기술’에 해당됨
- ‘태양광 패널 3D 프린팅 제조기술’은 39개 기술에 해당되는 것이 아니며, EU SCIS의 IMPRESS 프로젝트를 분석하여 나온 기술임
- ‘freight'의 키워드는 국내 기술 ‘우편물 접수 지능화 응용기술’로 EU SCIS의 'Urban freight logistics'에 해당됨
- 'data'의 키워드는 국내 기술 ‘빅데이터 기반 배송 최적화 기술’로 EU SCIS의 ‘Urban data platform' 기술에 해당됨

- 국내와 EU의 기타산업 영역 기술을 다음 [표 3-111]과 같이 비교분석함

[표 3-111] 국내, EU 기타산업 영역 기술 비교분석

국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술				
연번	EU 기술	국내 기술	EU, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	Urban freight logistics	우편화물 구분 고도화 기술	1	EA0504-기계자동화기술
2	태양광 패널 3D 프린팅 제조기술	3D 프린팅 제조기술	1	EA9999-달리 분류되지 않는 기계
3	Urban data platform	빅데이터 기반 배송 최적화 기술	1	EA0203-물류시스템

다. 국내, 미국 개발기술 비교분석

- 국내 기타산업 영역 개발기술의 수준을 파악하기 위하여 미국 NITRD 스마트시티 프로그램의 기타산업 영역 개발기술을 다음 [표 3-112]와 같이 분석함

[표 3-112] 미국 과제카드 기타산업 영역 개발기술

프로그램 명	개발기술 명
Dear Colleague Letter: CPS EAGERs Supporting Participation in the Global City Teams Challenge	네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조) Human Technology Interaction
Market Development Cooperator Program (MDCP)	Market Development Cooperator Program(MDCP)
Smart Cities, Regions & Communities Export Opportunities	무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성

- 국내와 미국의 기타산업 영역 기술을 다음 [표 3-113]과 같이 비교분석함

[표 3-113] 국내, 미국 기타산업 영역 기술 비교분석

국내에서 시도되는 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성	글로벌 사업화 기반구축	2	SC0701-경영전략/혁신
2	Market Development Cooperator Program(MDCP)	산업 플랫폼 구축, 산업 클러스터 조성, 서비스 실증 리빙랩	3	SC0701-경영전략/혁신

국내에서 활발하게 개발된 미국 기술				
연번	미국 기술	국내 기술	미국, 국내 중복 과제수	과학기술표준분류체계
1	네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조)	IoT 제조융합 기술, IoT 플랫폼 기반 팩토리, ICT 융합형 스마트팩토리, 3D프린팅 시스템, 빅데이터 기반 최적화 기술 등	11	EA0204-산업정보화기술 EA0208-컴퓨터통합생산시스템 EA0209-최적화기술 EB0207-세라믹제조공정기술 EE0402-서비스/제어

14. 영역별 개발기술 Gap 분석 결과

- 국내 스마트시티 관련 개발기술의 수준을 파악하기 위해, 국내외 스마트시티 관련 13개 영역별 개발기술에 대한 Gap 분석을 실시하여 다음 [표 3-114~115]와 같이 매칭함

[표 3-114] 국내, EU 개발기술 비교분석

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
ICT	• Smart district heating and cooling grids - demand	• Mobile applications for citizens	• 3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	• AR/VR 기반 3차원 가상모델 • Smart street lighting • Travel demand management • Traffic control system • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • 인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리 • Demand response • Cloud computing/Grid computing • Smart electricity grid • ICT Building energy management system • Urban data platform
데이터	• 인공지능 기반 통합 제어 및 관리	• Traffic control system	• Cloud computing/Grid computing • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술	• Urban data platform
에너지	• Neighborhood Energy Management System • Polygeneration • Smart District Heating and Cooling Grid • District Heating and Cooling • Waste Heat Recovery • Near-to_Surface Geothermal Energy • Deep Geothermal Energy • Heat Pumps • Biomass boiler	• Waste-to-Energy • Electrical Energy Storage • Thermal Storage • Wind turbine • Co-Generation • Building Service(HVAC & Lighting)	• Photovoltaics • thermal Collectors	• Smart Electricity Grid • Large Scale Storage • Small Energy Storage • Demand Response • Build Energy Management System • Building Integrated Renewable Energy Sources • High -Performance New Buildings

[표 3-114] 국내, EU 개발기술 비교분석(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
환경/생태	• Building Service(HVAC & Lighting) • Waste-to-Energy • Clean Fuels and Fueling Infrastructure	• Smart Electricity Grid • Electric, Hybrid and Clean Vehicles • Building Envelope Retrofitting • Building Integrated Renewable Energy Sources • Building Energy Management System	• High-Performance New Building	
교통		• Travel Demand Management • Smart street lighting • Intermodaility	• Clean fuels and fueling infrastructure • Electric, hybrid and clean vehicles	• Traffic control system
안전	• Bicycle infrastructure	• Urban data platform • Smart street lighting		
생활	• Urban freight logistics • urban data platform			
공공행정		• Urban data platform		
빌딩/주택/기반시설	• Electric, hybrid and clean vehicles • Building services(HVAC & Lighting)	• High-performance new buildings • Smart electricity grid • Building energy management system • Smart street lighting • Building integrated renewable energy sources • Urban data platform • Building envelope retrofitting • Traffic control system		
기타산업	• Urban freight logistics • urban data platform			

[표 3-115] 국내, 미국 개발기술 비교분석

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
ICT	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 Cybersecurity, Energy delivery system	네트워크 컴퓨팅 시스템 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술 Connected health기술	에너지 저장기술, 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	Connected vehicle기술 Big Data 기술, Big Data Regional Innovation Hubs IoT기술
데이터	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)	Connected vehicle기술 IoT 네트워킹 ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 smart and connected communities 기술 전기통신 네트워크 성능 개선 기술 지역 커뮤니티용 툴킷 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	CCTN기술 Big Data Regional Innovation Hubs IoT기술	Cyber physical system Big Data 기술
에너지	분산형 발전장치 네트워크 컴퓨팅 시스템 Big Data Regional Innovation Hubs	IoT 기술	Big Data 기술 전기시스템 계획, 감시 및 제어 모델	Cybersecurity, Energy delivery system Smart grid, microgrid 에너지 저장기술 에너지 분배 시스템 기술, 친환경 에너지 기술 에너지 사용관리 및 분석 웹 기술
환경/생태	유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술			
교통			Connected vehicle 인텔리전트 교통 시스템	자율주행 IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술
안전	Cybersecurity 데이터 개인 정보 보호 프로그램	public safety(치안)		네트워크 컴퓨팅 시스템

[표 3-115] 국내, 미국 개발기술 비교분석(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
보건/복지	• 저소득층을 위한 공공 개선 서비스		• 커뮤니티 웰빙 • (공공 보건 상품 및 서비스)	• connected health(데이터, 인력 및 시스템 연결)
교육	• 지역 커뮤니티용 툴킷 • 다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • 이공계 R&D 지원	• 산학연 컨소시엄 • Big Data 기술 교육		
문화/관광	• CCTN • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램			
생활	• Big Data 기술	• 지적 재산 상업화 기술 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • IoT기술		
공공행정	• Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • Big Data Regional Innovation Hubs			
빌딩/주택/기반시설	• CCTN • Cybersecurity, Energy delivery system • Smart grid, microgrid • 에너지 저장기술 • 지적 재산 상업화 기술 • Big Data Regional Innovation Hubs • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램 • 셀룰러 서비스 신기술	• Connected vehicle기술 • Smart grid • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • 에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 • IoT 네트워킹 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • Big Data 기술 • 폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술 • IoT기술, CPS기술	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • IoT기술	• Cyber physical system • Human Technology Interaction • Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술
기타산업		• 무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성 • Market Development Cooperator Program(MDCP)		• 네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조)

제5절 국내외 스마트시티 R&D 과제 목표 분석

- 본 절에서는 본 장 2~4절에서 분석한 국내외 스마트시티 관련 프로젝트들의 목표를 바탕으로 네트워크 분석을 통해 국내외 스마트시티 과제의 목표 동향을 살펴보고, 국내 스마트시티 R&D가 나아가야할 방향을 제시하고자 함
- 네트워크 분석은 NetMiner 소프트웨어를 사용하여 실시하였음. NetMiner는 탐색적 네트워크 분석 및 시각화를 위해 개발된 사회연결망분석 소프트웨어로, 네트워크 분석 시 텍스트마이닝 기법으로 빈도수가 높고 영향력이 높은 키워드를 도출하며, 각 키워드간의 연관성을 분석하여 키워드들을 조합하여 Topic Modeling을 수행할 수 있음

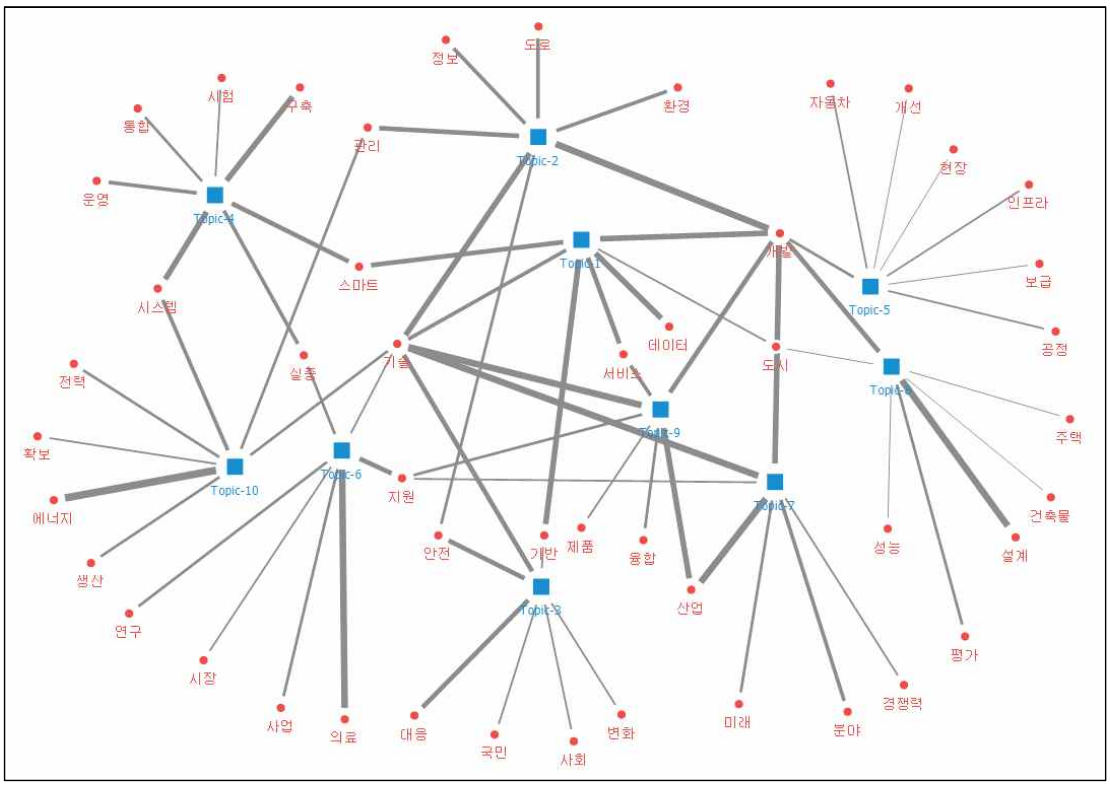
1. 국내 스마트시티 프로젝트 목표 동향

- 국내 스마트시티 프로젝트 목표 동향을 살펴보기 위하여 NTIS의 103개 과제와 중앙정부 부처(국토부, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부)별로 스마트시티와 관련된 수행 완료/진행중인 R&D 과제의 사업목표를 텍스트로 정리하여 분석 DB로 활용하였음
- 국내 프로젝트 연구목표 텍스트 DB에서 텍스트마이닝 기법으로 추출한 결과 다음 [그림 3-35]와 같이 키워드 클라우드를 도출함



[그림 3-35] 국내 스마트시티 프로젝트 키워드 클라우드

- 키워드의 빈도수에 따라 핵심 키워드는 ‘시스템’, ‘스마트’, ‘지원’, ‘에너지’, ‘서비스’, ‘안전’, ‘정보’, ‘실증’, ‘융합’, ‘데이터’ 등 순으로 나타남
- 각 키워드 간 연관성을 분석한 결과는 다음 [그림 3-36]과 같음



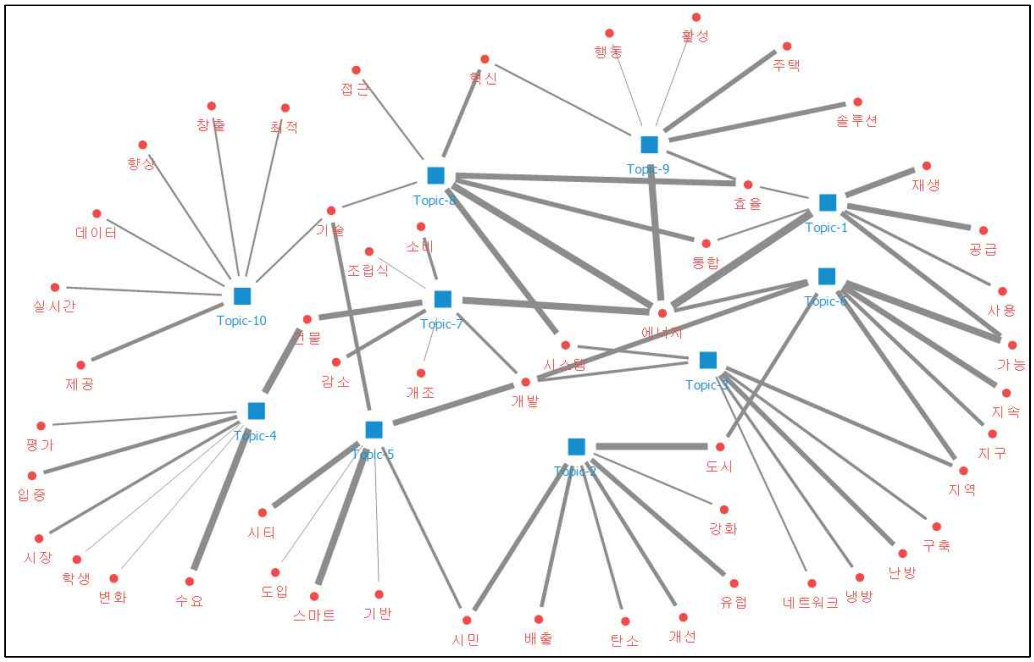
[그림 3-36] 국내 스마트시티 프로젝트 Topic Modeling

- Topic Modeling 결과를 살펴보면 ‘통합 운영시스템 구축’, ‘에너지 생산 시스템’, ‘안전관리 기술’, ‘데이터기반 스마트 도시 개발’, ‘자동차 인프라 보급/개선’, ‘빌딩/주택 성능평가’, ‘미래 기술분야 경쟁력’, ‘산업 융합기술’, ‘사회변화 기반 국민 대응’, ‘의료기술 연구 지원’ 등의 목표 동향을 확인할 수 있음

2. EU 스마트시티 프로젝트 목표 동향

- EU 스마트시티 프로젝트 목표 동향을 살펴보기 위하여 EU SCIS의 202개 도시에 적용되고 있는 총 70개 프로젝트의 사업목표를 텍스트로 정리하여 분석 DB로 활용하였음
- EU 프로젝트 연구목표 텍스트 DB에서 텍스트마이닝 기법으로 추출한 결과 다음 [그림 3-37]과 같이 키워드 클라우드를 도출함


에너지
효율
도시
건물
지속
지역
혁신
재생
공급
수요
스마트
통합
시스템
사용
접근기술
슬루션
시연
유럽
모델
난방
연구
개념
산업
감소
개선
냉방
조립식
로우시민
기존
배치
목표
대량
생태계
교차점
포괄
강화
서비스
교통생태
지역난방
가격
측진
손실
핵심
인프라
지구
소비
설계
데이터
초점
설치
아키텍처
미래
태양열
지능
정책
방식
구축
제어
주택
그리드
파일럿
세계
조직
비용
제공
비즈니스
조성
주거
영향
공공
기반
생활 사회
공개
보장
소유주
관리
열에너지
소비량
공간
정보
대회
활용
중심
전략
단계
이동성
구성
도심
조건
시대
디지털
사용량
가시성
출시
인프라
커뮤니티
다기능
확장
융통
수립
대체
달성
규모
화석최적
경쟁
연결
케이스
분배생성
관리자
규정
파업
프로젝트
최대
만족도
감축
국제
고등
실현
개방
구현
시티
성장
병합
빌리지
부문
내부
실시간
사용자
주요
자원
가지
단축
중점
소비자
개조
경제
측면
맞춤
적용
플랫폼
가속
파트너
모듈
협력
입주자
운송
운실
유도
고성능
자재대
실점
온실
코바일
주변
결감
단열재
대응
발전소
가능
저항
가시설
핵심
인꼴
참여
입증
의해
행동
컨트롤러
측진
보수
품질
설공
단지
생각
건설단트
냉난방
현대
가정
외부
개발
테스트
관계자
패널
시범
모니터링
유사
활성
삼업
연료
지정대상
에너지원
계획
바이오매스
편안
공사
시간
청단
량
참고



[그림 3-38] EU 스마트시티 프로젝트 Topic Modeling

- Topic Modeling 결과를 살펴보면 '실시간 데이터 제공', '에너지 통합 시스템', '주택 에너지 솔루션', '재생 에너지 공급', '지속 가능 도시', '지역 냉난방 네트워크 시스템', '도시 탄소배출 개선', '건물에너지 소비 감소' 등의 목표 동향을 확인할 수 있음

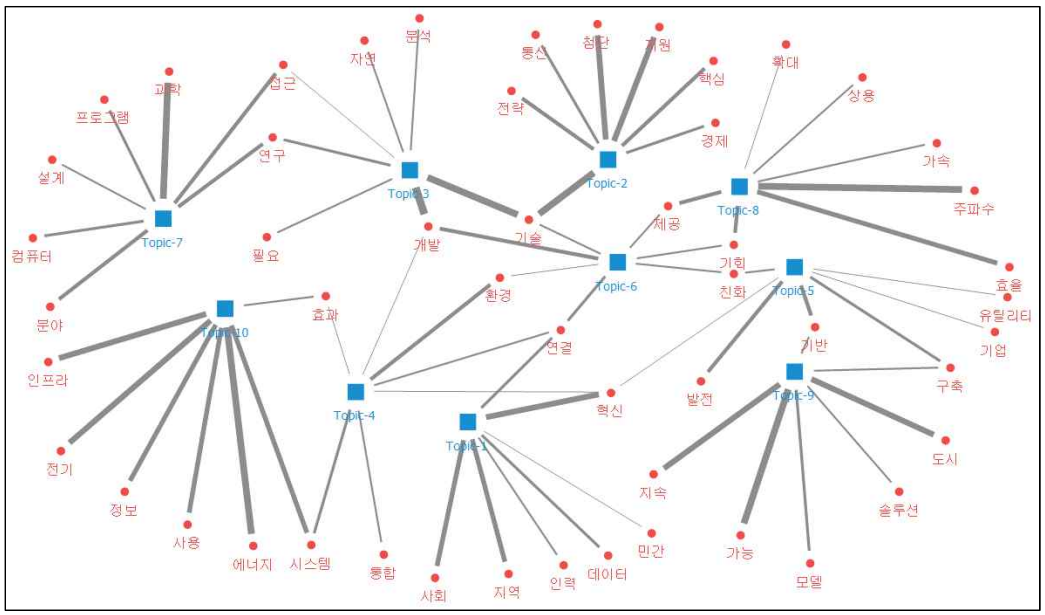
3. 미국 스마트시티 프로그램 목표 동향

- 미국 스마트시티 프로젝트 목표 동향을 살펴보기 위하여 미국 SCC T/F 팀에서 수행/관리하고 있는 스마트시티 관련 36개 프로그램의 사업목표를 텍스트로 정리하여 분석 DB로 활용하였음
- 미국 프로그램 연구목표 텍스트 DB에서 텍스트마이닝 기법으로 추출한 결과 다음 [그림 3-39]와 같이 키워드 클라우드를 도출함



[그림 3-39] 미국 스마트시티 프로젝트 키워드 클라우드

- 키워드의 빈도수에 따라 핵심 키워드는 '혁신', '연결', '과학', '전기', '인프라', '에너지', '시스템', '사회', '지원', '데이터' 등 순으로 나타남
- 각 키워드 간 연관성을 분석한 결과는 다음 [그림 3-40]과 같음



[그림 3-40] 미국 스마트시티 프로그램 Topic Modeling

- Topic Modeling 결과를 살펴보면 '과학 연구 접근', '첨단기술 핵심전략', '지속가능 도시모델', '지역사회 혁신', '효과적인 에너지 사용', '전기 공급 시스템/인프라', 'IoT 주파수 개선' 등의 목표 동향을 확인할 수 있음

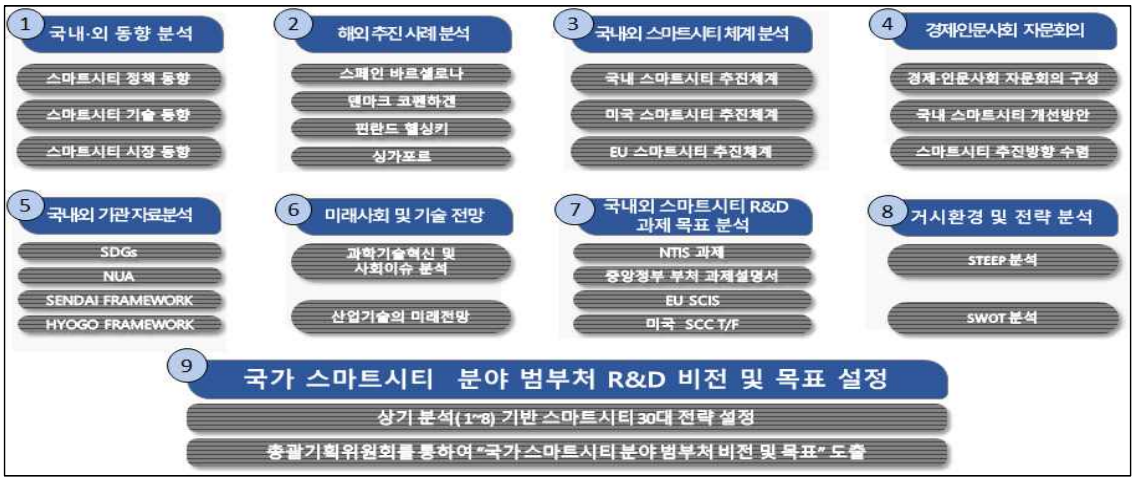
4. 시사점 및 R&D 방향 설정

- 위의 키워드분석 및 네트워크 분석결과를 살펴보면
  - 국내에서는 에너지, 안전, 데이터, 교통, 빌딩/주택, 의료 등 스마트시티 관련 다양한 영역에서의 기술 또는 시스템 개발 위주로 수행하고 있음
  - EU는 도시의 지속가능성, 환경/생태 개선 등 거시적인 목표를 수립하여 재생에너지 생산, 탄소저감 등을 고려하여 크게 에너지, 이동성, ICT 3개 분야로 대별하여 융복합적인 기술 개발을 수행하고 있음
  - 미국은 지속가능한 도시, 지역사회 혁신, 첨단과학 연구 등 거시적인 목표를 수립하여 ICT, 데이터, 에너지 등의 분야를 중심으로 융복합적인 기술 개발을 수행하고 있음

- 따라서 국내에서는 지금부터 단일 기술, 서비스 개발보다는 사회중심, 인간중심, 환경중심의 거시적인 목표 설정, 그 목표를 이루기 위한 세부전략 및 방향 수립이 필요함
- 국내 R&D와 EU 및 미국의 R&D 현황에 근거한 Gap분석 내용을 토대로, 국내에서 상대적으로 취약한 기술분야에 대한 개발이 필요함

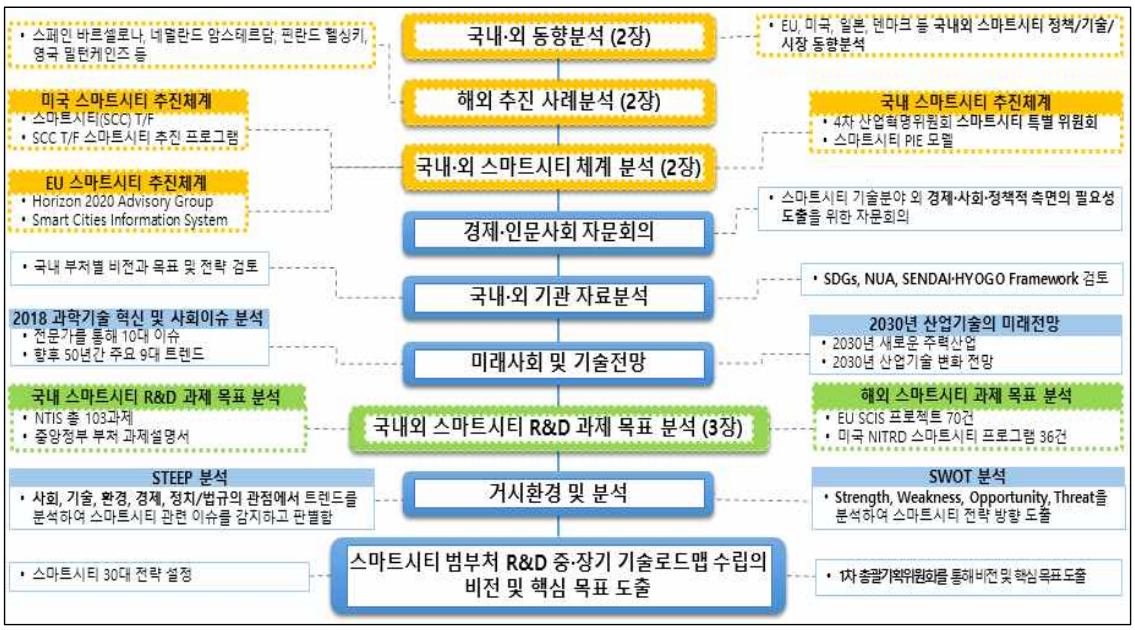
제 4 장 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표

- 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표를 설정하기 위하여 다음 [그림 4-1]과 같은 프로세스의 분석을 실시함



[그림 4-1] 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 프로세스

- 위 [그림 4-1]에서 1~3단계 내용을 본 보고서 2장에, 7단계 내용은 3장 5절에서 제시하였으며, 그 외 4~6단계, 8~9단계 내용은 4장 1~5절과 같음
- 1~9단계 프로세스별 세부내용은 다음 [그림 4-2]와 같음



[그림 4-2] 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정 프로세스별 세부내용

제1절 경제·인문사회 자문회의

1. 경제·인문사회 자문회의 구성설계

가. 연구회 목적 및 필요성

- ‘스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립’(이하, 스마트시티 R&D 로드맵) 과업에 있어서의 사회 통합 거버넌스 구축을 위한 전문가 자문단을 구성함
  - 과업의 목적인 범부처 연계가 가능한 로드맵 수립에 있어서의 광범위한 대상을 포괄하고 사회적 이해를 도모하여 최종 산출물에 대한 포용력을 증대시키기 위한 전문가 자문단 구성이 요구됨
  - 스마트시티가 포함하는 다양한 기능 및 기술, 이해관계에 대한 포용이 가능한 다방면의 전문가 그룹 설정으로 최종 산출물의 완성도 및 활용도 증진이 가능함
  - 이에 따라 본 과업의 전문가 자문단을 경제인문사회 전문가 그룹과 관련 기술 전문가 그룹으로 이원화하여 구성하며, 경제·인문사회 전문가 그룹의 자문에서는 사회, 경제, 정책적 측면에서의 의견수렴을 목적으로 함

나. 경제·인문사회연구회 자문회의 구성

- 경제·인문사회연구회 소관 14개 연구기관 중 스마트시티 관련 의견을 수렴할 수 있는 연구기관(과학기술정책연구원, 국토연구원, 산업연구원, 에너지경제연구원, 정보통신정책연구원, 한국개발연구원, 한국교통연구원, 한국법제연구원, 한국보건사회연구원, 한국행정연구원, 한국환경정책평가연구원, 건축도시공간연구소, 육아정책연구소, 대외경제정책연구원)을 선정함
- 각 기관별 연구보고서의 보고서명, 초록, 연구내용, 키워드 등을 분석하여 스마트시티 관련 보고서를 다음 [표 4-1]과 같이 선별함

[표 4-1] 스마트시티 관련 보고서 선별(국토연구원 예시)

연구원 / 연구소	부서	담당자(저자, 연구원 등)	연구보고서	연구내용 요약	발간일
국토연구원	국토계획·지역연구본부		지역발전 촉진을 위한 2단계 혁신도시 활성화 방안	2단계 혁신도시의 활성화 방안을 제시하는 것을 목적으로 함 구체적으로는 혁신도시정책의 성과와 한계 검토, 국내외 경제..사회..환경 변화 등 분석을 통해 향후 정책과제를 도출한 후 2단계 혁신도시 활성화 방안 제시	20170816
			인구 및 국토 공간구조 변화 전망과 대응방향	인구포지션지수(PPI)와 인구밀도 등을 토대로 1975년부터 2015년까지 40년간 국토의 인구 및 공간구조 변화를 진단	20171231
			국유지의 효율적 활용을 위한 도시·지역계획 부문의 대응전략과 과제	국유지 활용계획'의 제도적 정착 방안, 국유지를 활용한 지역 활성화 전략 마련 노후 공공청사의 복합개발, 대규모 유휴 국유지의 개발을 통한 국가 신성장 동력의 확충 및 지역 활성화 전략연구 추진	20171231
			혁신도시의 인구성장 분석 및 정주여건 개선을 위한 정책과제	인구이동분석을 통해 7개 혁신도시의 인구성장 및 주변지역에 미치는 영향을 분석하고 혁신도시-모도시-주변지자체 간 동반발전을 위한 정주환경 개선과제를 제시	20171231
			4차 산업혁명시대의 新산업입지정책 연구	4차 산업혁명의 개념 및 4차 산업혁명이 사회·경제·일자리·산업입지에 미치는 영향 등을 정리 4차 산업혁명시대의 주요국의 중점 육성산업 및 입지공급, 국가별 대응전략, 국내외 기업의 대응전략 등을 분석하고 시사점을 제시	20171231
			4차 산업혁명에 대응하는 국토정책 추진전략	4차 산업혁명 시대 도래에 따른 국토·지역정책분야 변화를 전망하고 그에 따른 정책방향 및 추진전략을 종합적으로 제시 4차 산업혁명 대응전략의 현황과 문제점 검토, 국내외 사례 분석 및 시사점 도출, 전문가의견조사 등을 통해 국토정책적 관점에서 4차 산업혁명 추진전략을 제시	20170916
			중위도시를 위한 도시회복력 계획 연구	급속한 성장과 도시화를 경험한 우리나라 중위도시들의 변화를 세 가지 - 사회경제, 재난대응, 환경 – 회복력 측면에서 분석하고 이를 토대로 개발도상국 중위도시들의 회복력 제고를 위한 구체적인 정책 대안을 제시	20171130
			미래 국토발전을 위한 지속가능한 마을연구	미래 국토발전 차원에서 마을의 지속가능성을 위한 정책적 함의 도출	20161231
			도시산업공간 인벤토리 분석을 통한 산업입지 정책방안 연구	도시산업공간 인벤토리 분석을 통해 도시산업 및 도시산업공간의 개념 확대와 새로운 산업입지 정책방안을 제시	20161230
			사회·경제 여건변화에 대응한 미래지향적 산업입지 전략 연구	빅데이터분석을 통해 산업입지 트렌드를 도출하고 이를 실증적으로 분석검토한 뒤 미래 지향적 산업입지전략 제시	20161230
		김광호	자율주행차 상용화를 고려한 도로부문 대응과제: 도로 설계 및 계획을 중심으로	자율주행 기술동향 등을 검토하여 도로 인프라의 요구사항을 파악 자율주행차의 '개인 이용'과 '공유 서비스'에 대한 단기 실현가능성이 높은 시나리오 도출	20180331
		김광호, 오성호, 윤서연, 박종일, 김수현	공유 모빌리티를 활용한 광역 대도시권의 접근성 개선방안 연구	주요 모빌리티 허브의 교통 접근성과 사회·경제적 특성을 파악하여 그 유형을 '고밀도 광역', '저밀도 광역', '고밀도 지자체', '저밀도 지자체'로 구분 - 카셰어링 등 공유 모빌리티의 수단별 서비스 제공, 모빌리티 허브 유형별 시설도입, 공유 모빌리티의 활성화를 위한 추진주체별 협력 등 추진전략 및 활성화 방안 제시	20171231

▪ 선별된 보고서를 분석하여 스마트시티 관련 연구를 다수 진행한 전문가를 연구원별로 선정하여 리스트화함

소속	팀	이름	직책
국토연구원	도시연구본부	이OO	센터장
	국토인프라연구본부 첨단인프라연구센터	이OO	본부장
과학기술정책연구원	경영지원본부	양OO	본부장
	혁신기업연구단	김OO	연구위원
산업연구원	국가균형발전연구센터	김OO	센터장
	서비스산업연구본부	박OO	연구위원
정보통신정책연구원	ICT전략연구실	이OO	디지털사회정책그룹장
	ICT전략연구실	김OO	연구책임자
육아정책연구소	육아정책연구실	유OO	실장
	국제연구협력실	문OO	실장/선임연구위원
대외경제정책연구원	선진경제실	김OO	실장
한국행정연구원	국제개발협력센터	류OO	센터장
	정부혁신연구실	최OO	선임연구위원
한국보건사회연구원	정보통계연구실 빅데이터,정보연구센터	오OO	센터장
	정보통계연구실 정보기술팀	이OO	팀장
한국환경정책평가연구원	환경평가모니터링센터	이OO	부연구위원
	생활환경연구부	이OO	부연구위원
건축도시공간연구소	도시연구본부 보행환경연구센터	오OO	본부장
	도시연구본부 건축도시정책정보센터	조OO	부연구위원
에너지경제연구원	에너지전환정책연구본부 에너지수요관리연구팀	석OO	부연구위원
	에너지산업연구본부 원자력정책연구팀	박OO	연구위원

[그림 4-3] 연구원별 스마트시티 관련 전문가 리스트

▪ 연구진과 사업단에서 리스트를 검토하여 리스트에 포함된 전문가 중 최적의 전문가를 선정하여 자문회의를 실시함

2. 경제·인문사회 자문회의 의견 요약

▪ 선정된 전문가는 강OO(육아정책연구소), 김OO(산업연구원), 문OO(정보통신정책연구원), 이OO(국토연구원), 정OO(과학기술정책연구원), 조OO(건축도시공간연구소)이상 6인(직함 생략, 가나다순)임

▪ 전문가 자문의견은 크게 국내 스마트시티 문제점 및 개선방안과 스마트시티 추진방향 및 로드맵 수립에 대한 제언으로 구분됨(세부의견 내용은 [부록 5] 참조)

가. 국내 스마트시티 문제점 및 개선방안

- U-city 사업으로부터 스마트시티로 이어진 하향식 의사결정 구조에 따른 구성원 간 이해관계 상충으로 사회적 공감대가 낮음

  - 하향식 의사결정 구조에 따라 지역 구성원들이 적극적으로 활용 및 이용 가능한 스마트시티 서비스를 발굴, 확산하는 과정에서의 한계가 도출됨
  - 스마트시티로 인한 사회문제 해결 관점에서의 기술로드맵 추진과정에서 사회 구성원의 의견이 다음 단계 개발 방향에 적극 반영될 수 있는 방안이 요구됨
  - 초기부터의 주민과 참여기업 의사를 반영, 혁신 생태계 기반으로서의 스마트시티 기획이 필요하며, 테스트베드 성격 강화, 사업의 지속성 확보, 생태계 기반 조성에 중추적 역할이 필요함
  - 이를 위해 시민 대상 설문조사, 전문가 FGI(표적집단면접) 등의 결과 분석을 통해 사회적 수용성 극대화 및 장애요인 최소화를 위한 정책 방향성 수립이 필요함
  - 솔루션 도출 및 기술적 구현, 서비스화가 가능한 전문가 중심의 하향식 의사결정과, 지역 내 문제, 사회문화적 환경을 이해하는 시민 중심의 상향식 의견수렴의 적절한 조화가 요구됨
  - 이를 통해 스마트시티 조성 필요성에 대한 국민적 공감대 형성이 사업 추진의 민간부문 참여 활성화로 이어지는 선순환 구조 구현이 가능함
  - 이와 관련하여, 도시 안에서 콘텐츠들이 자생적으로 채워질 수 있는 영국의 시민참여형 모델 및 스마트시티 페스티벌(예: WeMakeThe.City(관련 내용은 [부록 6] 참조) 등 다양한 프로그램 벤치마킹이 가능함
  - 국민 이해도 증진을 위해 국내 스마트시티 정책, 추진사업(실증, 국가시범, 테마형, 첼린지 사업 등)에 대한 구성도 작성으로 각 부처별, 각 정부영역별 스마트시티 사업 정리가 요구됨
  - 이를 통해 국민적 관심을 제고할 수 있으며, 도시, 건축, ICT전문가 그룹 외에도 타 그룹의 전문가들이 쉽게 이해하고 접근가능한 개념도 등이 필요함

▪ 해외 우수사례 벤치마킹을 통한 스마트시티 관련사업 추진 및 비전 설정과 아울러 국내 실정 및 정책적 방향에 부합하는 결과물 도출이 필요함

– 국내 정책을 포함한 실정에 부합함과 동시에 시급성 판단에 의한 결과로서의 단계별 추진전략이 요구되며, 도시 및 지역의 문제점을 분석하여 스마트시티로의 해소방안 매칭이 필요함

– 로드맵 설계 전 국토종합계획, 건축정책기본계획 등 도시 관련 정책에 대한 검토가 선행되어야 하며, 도시재생뉴딜(관련 내용은 [부록 7] 참조), 지역밀착형 생활 SOC 추진단(관련 내용은 [부록 8] 참조) 등 정부 추진 정책사업의 결합이 요구됨

– 500여개의 정부 주도 R&D 사업의 현황과 특성을 소설 네트워크 분석(SNA) 등에 의한 종합적 분석으로 로드맵의 방향성 설정이 필요하며, 정책적 연계성이 체계화된 로드맵 개발이 요구됨

– 연구과제의 TRM을 기반으로 한 빅데이터 분석 등의 방법이 활용 가능하며, 세계적인 신기술개발 방향을 포함하여 스마트시티 분야를 새로운 수출품으로 활용할 수 있는 로드맵이 요구됨

– 기술 수요를 파악하기 위한 방법으로 지자체가 제출한 스마트시티 관련 지역 기술개발 과제 분석을 통해 지역 기술수요 발굴이 가능하며, 이를 통해 1차적인 지역 기술수요 파악이 가능함

▪ 스마트시티의 중·장기 로드맵(사람 중심, 혁신성장 동력, 체감형, 맞춤형, 지속 가능형, 열린 도시, 융합 연계형)에 대한 구체적인 방안이 부재함

– 대구, 시흥 실증도시의 경우, 거주민 빅데이터를 활용하여 일상 생활 중의 문제점 도출이 요구되며, 세종과 부산 시범도시는 국가 SOC 기반조성 사업과 연계하여 직주근접의 접근이 요구됨

– 시범도시의 경우, 30대 젊은 인구를 위한 일자리 및 육아환경에 대한 만족도 상향 설계가 요구되며, 도시재생형 설계는 기존 인프라를 활용하여 안전 및 환경개선이 요구됨

– 실증도시 및 시범도시 공통적으로 장애인이나 노인, 어린이 등 취약계층 인구에 대한 배려와 거주민의 웰빙과 권리가 존중되는 시스템 마련이 요구됨

– 고령화, 균형 발전, 도시재생, 저성장 등 사회적 당면문제 중 스마트시티가 적절한 해결책이 될 수 있는 부분에 타겟팅하는 접근이 필요함

▪ 데이터전문가의 부재로 인해 도시 빅데이터 구축이 불가하며, 스마트시티와 관련된 교육 프로그램이 포함된 계획이 필요함

– 도시를 구성하는 다양한 전공자 대상으로 한 빅데이터 분석 교육을 통해 스마트시티 개발, 운영 및 유지관리 인력으로의 활용이 필요함

– 아동청소년 대상 스마트교육을 위해서 서울시 교육청의 미래학교 사례를 참조하여 창의적 환경을 위한 실내환경 구축 및 코딩 교육, STEAM 교육(과학(S), 기술(T), 공학(E), 예술(A), 수학(M) 등 5개 분야에 중점을 둔 융합인재교육을 뜻함)을 통해 정보 수집/가공 역량 증진이 필요함

나. 스마트시티 추진방향 및 로드맵 수립에 대한 제언

▪ 국가적 아젠다로서의 스마트시티 구축을 위해 중앙정부와 지방정부 간의 도시 문제 해결 필요성에 대한 공감 노력이 요구되며, 리빙랩의 적극적 운영을 통해 스마트시티 비전 발굴이 요구됨

– 지방정부와 중앙정부 간에 스마트시티의 접근 차이를 고려한 역할 분담이 필요하며, 상호 전략적 협력을 통한 해외 성공사례에 대한 벤치마킹이 필요함

– 또한 스마트시티를 추진하는 중앙/지방정부와 일반시민 사이 소통의 창구로서의 ‘스마트 코디네이터’ 역할인 ‘스마트시티 즌’ 의 구성이 필요함

– 세계적으로 성공한 스마트시티 리빙랩 도입 모델을 참조하여 하드웨어 구축 개념에서 탈피하여 소프트웨어적인 접근방식이 병행되어야 함

– 국토교통 부문에서 가능한 내용 정의를 선행하고 중요 사회적 이슈에 대한 범부처 협력방안 도출이 필요함

▪ 스마트시티 구성 계획 중 도시의 중요한 요소인 건축물 및 공간환경에 대한 스마트화 계획이 필요하며, 소프트웨어와 하드웨어 간의 결합이 요구됨

– 스마트 홈, 지능형 IBS, 녹색건축 등 건축물 ICT 분야가 포함되어야 하며, 물리적인 도시건축공간에 구현되는 소프트웨어로서의 스마트시티에 맞는 하드웨어(건축물, 공간환경) 구성이 필요함

▪ 도시문제 해결을 위한 기존 데이터 활용도 상향방안이 필요함

– 공공, 민간 창출 데이터의 개방성과 활용도를 높이기 위해 데이터 접근에 관한 규제를 개선하고, 공공데이터 기반 구축과정에 민간 데이터 전문가 또는 관련기업의 참여가 필요함

▪ 스마트시티 비전에서는 국내 다양한 도시의 특성을 모두 포괄할 수 있는 개념이 포함된 스마트시티 비전 수립이 요구됨

– 기존 최첨단도시, 낙후도시, 신생도시, 농산어촌 지역, 도농복합지역 등 다양한 도시를 대상으로 함에 따라 이들을 모두 포괄하는 비전 수립이 필요함

– ‘포용’의 개념에 있어 ITU(국제전기통신연합), OECD 등에서는 ‘Digital Inclusion’ 을 사용하고 있으며, 이는 과거 ‘정보격차’에 더하여 시민의 디지털 역량을 높여 똑똑한 시민이 똑똑한 사회를 구성하는 것을 의미함

▪ 4차 산업혁명위원회 ‘스마트시티 특별위원회’와의 업무협력 체계 마련이 필요함

– 4차위가 기 발표한 ‘I-Korea 4.0(4차 산업혁명 대응계획)’ 후속 계획에 스마트시티 로드맵을 포함하는 방안이 고려될 수 있으며, 국가경쟁력 제고의 핵심동력으로 작동 가능할 것으로 사료됨

제2절 국내외 기관 자료분석

1. 국내

▪ 스마트시티 범부처 R&D의 비전 및 핵심 목표를 설정하기 위한 사전조사로 ‘국토부의 연구개발사업 시행계획’, ‘과정부의 제4차 과학기술기본계획(2018~2022)’, ‘산자부의 에너지기술개발 실행계획’, ‘행안부의 연구개발사업 중·장기 로드맵 수립 연구’, ‘보건부의 제2차 보건의료기술 연구개발사업’, ‘문체부의 제3차 문화기술 R&D 기본계획’, ‘교육부의 인문사회분야 학술연구지원사업 종합계획’, ‘농림축산식품부의 농림축산식품과학기술 육성 시행계획’, ‘해양수산부의 해양수산과학기술 육성 시행계획’ 등 9개의 부처의 비전과 목표 및 전략을 검토함

가. 국토교통부[76]

▪ ‘2019년 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획’에서 제시된 국토부 2019년도 R&D의 비전 및 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-2]와 같음

[표 4-2] 국토부 R&D 시행계획의 비전과 목표 및 전략

국토교통부 R&D 비전과 목표 및 추진전략			
비전	혁신을 통한 성장, 사람을 위한 국토교통	목표	혁신성장동력 국가경쟁력(세계 3위)
			국토교통 관련 삶의 질 만족도
			연구환경 만족도(60.5점 -> 75.9점)
추진전략	4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성	실천과제	초연결 도시 구현 기술 개발
			무인이동체 자율주행 기술 개발
			디지털기반 국토정보기술 고도화
	기술융합을 통한 새로운 가치창출		융합기술을 통한 건설 지능화 실현
			고부가가치 건설기술 창출
			기존 수송시스템 혁신 기술 도입
	사람 중심의 국토교통 기술개발		재난·재해 예방 등 안전 기술 개발
			친환경 생활공간 조성 기술 개발
			사회이슈 해결형 기술 개발
	미래지향적 R&D 시스템 도입		국토교통 R&D 관리체계 혁신
			국토교통 연구개발 기반 강화
			연구개발 성과와 산업 간 연결고리 강화

76) 국토교통부 국토교통과학기술진흥원, 2018, 2019년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획, 20~29쪽

나. 과학기술정보통신부[77]

- ‘제4차 과학기술기본계획(2018~2022) 2040년 향한 국가과학기술 혁신과 도전’에서 제시된 과정부 2019년도 기본계획의 비전 및 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-3]과 같음

[표 4-3] 과정부 과학기술기본계획의 비전과 목표 및 전략

과정부 비전과 목표 및 추진전략	
비전	과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여
목표	과학적 지식탐구 및 창의·도전적인 연구 진흥 연구자 중심의 연구몰입 환경 조성 창의·융합형 인재 양성 국민과 함께하는 과학문화 확산 과학기술 외교의 전략성 강
	주체·분야 간 협력·융합 활성화 기술혁신형 창업·벤처 활성화 경쟁력있는 지식재산 창출 지역주도적 지역혁신 시스템 확립 국민참여 확대 및 컨트롤타워 강화
	4차 산업혁명 대응기반 강화 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성 제조업 재도약 및 서비스업 육성 혁신성장 중추인 중소기업 육성 과학기술 기반 일자리 창출 강화
	건강하고 활기찬 삶 구현 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현 쾌적하고 편안한 생활환경 조성 따뜻하고 포용적인 사회 실현
전략	미래도전을 위한 과학기술역량 확충
	혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성
	과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출
	과학기술로 모두가 행복한 삶 구현

77) 과기기술정보통신부, 2018, 제4차 과학기술기본계획(2018~2022) 2040년을 향한 국가과학기술 혁신과 도전

다. 산업통상자원부[78]

- ‘2019년 에너지기술개발 실행계획(안)’에서 제시된 산자부 2019년도 R&D의 비전 및 목표, 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-4]와 같음

[표 4-4] 산자부 R&D의 비전과 전략 및 추진전략

산자부 R&D 비전과 목표 및 추진전략			
비전	신산업 창출과 혁신생태계 구축으로 에너지기술 선진국 도약	목표	에너지산업 경쟁력 강화
			기술혁신 기반의 기후변화 대응
			에너지기술개발 생산성 향상
기본방향	에너지산업의 미래 성장동력 육성을 위한 선제적 R&D 추진		
추진전략	중·장기 R&D 혁신전략 및 추진체계 마련	중점과제	4차 에너지기술개발 계획 수립
			에너지 R&D 중점 투자 분야 설정
			공공부문 R&D 협력 플랫폼 강화
	에너지산업 육성을 위한 전략적 R&D 추진		신재생에너지 시장 기반 핵심기술 확보
			기술융합을 통한 수요관리 혁신기술 개발
			국민 안전·사회문제 해결형 R&D 확대
	성과확산을 촉진하는 R&D 인프라 강화		에너지 수출산업화를 위한 국제협력 추진
			에너지산업 생태계 구축을 위한 인력양성
			지역·보급·사용자 중심 에너지수용성 제고

라. 행정안전부[79]

- ‘행정안전부 연구개발사업 중·장기 로드맵 수립’에서 제시된 행안부 2019년도 R&D의 비전 및 목표, 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-5]와 같음

[표 4-5] 행안부 R&D 비전과 전략 및 추진전략

행안부 R&D 비전과 목표 및 추진전략				
사업방향	국민이 참여하고 소통하고 회복할 수 있는 지속가능한 융합형 재난안전 선진국			
비전	글로벌 선도 안전기술 선진국	실시간 현장대응을 위한 융복합 재난안전서비스	중앙 지자체 연계를 통한 협력형 R&D 균형화	국민이 참여하는 지속가능 기술생태계
4대 추진전략 (서비스)	재난안전 연구개발 성과강화	미래 재난안전 융복합 인프라 기반 강화	재난안전 R&D 거버넌스 확보	재난안전 생태계 육성강화
재난안전 목표 (정책)	선진국 수준 기술수준확보	현장에서 작동하는 재난대응체계 확립	전방위적 재난안전체계 마련	국민체감형 재난안전 산업 생태계 육성
중점추진	재난안전 상위기술 강화	미래재난대응기술	재난상황관리를 위한 통합플랫폼 개발	사업화연계형 재난안전산업육성
	예경보기반 국민대피 유도 서비스 개발	4차 산업혁명기반 현장 활용 기술	지자체 재난안전 역량강화지원	국민체감형 재난안전 교육

78) 산업통상자원부, 2019, 2019년 에너지기술개발 실행계획(안)
79) 국립재난안전연구원, 2018, 행정안전부 연구개발사업 중·장기 로드맵 수립, 행정안전부

마. 보건복지부[80]

- ‘2019년도 제2차 보건의료기술연구개발사업’에서 제시된 보건부의 2019년도 R&D의 전략목표 및 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-6]과 같음

[표 4-6] 보건부의 2019년도 R&D의 전략목표 및 추진전략, 추진과제

보건부 기본계획 비전 및 전략, 추진과제			
2019년 전략목표	국민의 고비용 보건의료 문제를 해결하고 국가의 혁신성장을 견인하는 헬스케어 산업 R&D 투자		
추진전략	공익직 가치 중심의 R&D 투자 강화	중점 추진과제	국가적 보건의료 문제 해결을 위한 공익적 R&D
			의료·건강불평등 해소에 기여하는 국민보건 증진 R&D
	좋은 일자리 창출을 위한 미래 신산업 육성		혁신성장을 견인하는 4차 산업혁명 융·복합 R&D
			미래 먹거리 창출을 위한 바이오헬스 산업 R&D
	개방·연결·융합을 통한 R&D 혁신시스템 구축		기술혁신을 가속화하는 연구자원·인프라 개방·공유 R&D
			지속가능 혁신성장을 위한 보건의료 핵심인재 양성 R&D

바. 문화체육관광부[81]

- ‘제3차 문화기술 R&D 기본계획’에서 제시된 문체부의 2019년도 R&D 기본계획의 비전 및 전략목표, 추진과제는 다음 [표 4-7]과 같음

[표 4-7] 문체부 R&D 비전과 전략목표 및 추진과제

문체부 R&D 비전과 목표 및 추진전략			
비전	풍요롭고 다채로운 최첨단 문화국가 구현		
전략목표	문화산업 혁신성장 기술개발	중점 추진과제	핵심 문화기술 확보
			산업간 융합을 통한 문화기술 확산
	사람이 있는 문화서비스 실현		생활밀착형 문화서비스 확산
			문화복지 체감 서비스 구현
	문화기술 연구개발 생태계 조성		개방형 문화 인프라 조성
			유망 기업 및 전문인력 양성체계 마련
			문화 R&D 활성화를 위한 기업 부담 완화
			문체부 연구관리 지원체계 강화

80) 보건복지부, 2019, 2019년도 제2차 보건의료기술연구개발사업
81) 문화체육관광부, 2019, 제3차 문화기술 R&D 기본계획

사. 교육부[82]

- ‘2019년도 인문사회분야 학술연구지원사업 종합계획’에서 제시된 교육부의 2019년도 종합계획의 비전 및 목표, 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-8]과 같음

[표 4-8] 교육부의 종합계획의 비전과 목표 및 전략

교육부 비전과 목표 및 추진전략			
비전	변화와 혁신을 선도하는 인문사회과학	정책목표	사회적으로 필요한 지식을 창출하는 학문의 실천적 역할 강화
			연구자의 연구 몰입도를 제고하여 수준 높은 연구성과 창출
추진전략	맞춤형 개인연구지원	중점 추진과제	맞춤형 전임 연구자 지원 강화
			번역지원확대 해외 학술서 번역 신설
			학문후속서대 지원 혁신 추진
	국가적 이슈에 대응하는 연구 활성화		연구소지원확대 및 지원유형 다양화
			융합 공동연구 활성화
			지식 공공 외교 활성화
	학술 · 연구 성과의 확산		인문학 진흥 전담 기관 역할 강화
			사회수요를 반영한 인문강좌 운영
			성과 확산을 위한 행사 개최
	연구 행정 선진화		연차보고서 간소화 및 정산표준매뉴얼 마련
			연구윤리 제도 개선 및 인식 강화지원
			선진연구행정을 위한 제도 개선

82) 대학학술정책과, 2018, 2019년 인문사회분야 학술연구지원사업 종합계획, 교육부

아. 농림축산식품부[83]

▪ ‘2019년도 농림축산식품과학기술 육성 시행계획’에서 제시된 농림축산식품부의 2019년도 종합계획의 비전 및 목표, 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-9]와 같음

[표 4-9] 농림축산식품부의 2019년도 시행계획의 비전과 목표 및 전략

농림축산식품부 비전과 목표 및 추진전략			
비전	과학기술 기반의 농업 혁신을 통한 미래성장산업화	목표	농림업 부가가치액 33조원 달성에 기여 ※농업의 첨단산업화 및 현장문제 해결형 R&D 중점 추진
			기술수준 세계 최고국 대비 76->87% ※ 선진국 대비 열위 기술분야 기술격차 해소노력 강화(‘18년: 80%)
			농림식품 벤처 비중 확대 5->10% ※ 기술기반 창업보육 확대 등 농식품 벤처 지원 강화(‘18년: 6.1%)
2019년 주요 추진전략	농식품 R&D 투자 확대 및 효율화	신규사업 기획을 통한 R&D 예산 확대	
		현장중심 과제 기획 및 공정 · 투명한 평가관리	
	국내외 공동연구를 통한 경쟁력 제고	외국 정부, 지자체, 연구법인 등 공동 R&D 추진	
		기술분야 · 연구주체 간 융합연구 추진	
	기술기반 농식품 벤처 · 창업 지원 강화	농식품 벤처창업기업에 특화된 기술지원체계 구축	
		농식품 벤처 · 창업기업 대상 교육 · 컨설팅 내실화	
		기술창업기업의 원활한 자금조달 및 판로 확보 지원 강화	
	농림식품 R&D 거버넌스 고도화	농림식품과학기술위원회 권한 강화	
		중앙 · 지방 농업 R&D 조정 및 연계	
	R&D 성과 신속 보급 및 확산 채널 다양화	신속한 현장 애로사항 해결	
		현장 역량 강화로 농림업 과학화 유도	
	R&D 투자의 선택과 집중	핵심기술에 대한 투자의 선택과 집중 체계 강화 ※50대 핵심기술 기반 7대 농정과제 비중: ‘18년 50.2% → ’ 19년 52%	

83) 농림축산식품부, 2019, 제2차 농림식품과학기술육성 종합계획(‘15~’19) 시행계획

자. 해양수산부[84]

- ‘2019년도 해양수산과학기술 육성 시행계획’에서 제시된 해양수산부 2019년도 시행계획의 비전 및 목표, 추진전략, 추진과제는 다음 [표 4-10]과 같음

[표 4-10] 해양수산부의 2019년도 시행계획의 비전과 목표 및 전략

해양수산부 비전과 목표 및 추진전략			
비전	풍요롭고 안전한 바다 실현을 위한 해양수산과학기술 육성	목표	기술수준 80% → 90% (최고 기술보유국 대비)
			산업화 산업혁신 생태계 조성(혁신형 창업기업 50개 육성)
			공공분야 해양사고 30% 저감, 재해예측시간 30% 단축(12시간 → 8시간)
			인력분야 연간 전문인력 800명 이상 양성
추진전략	신산업 육성 및 좋은 일자리를 위한 해양수산과학기술 집중 육성	추진과제	4차 산업혁명 기술 융합분야 집중 육성
			전략산업 육성을 위한 상용화 기술 확보
	사회문제 해결을 위한 해양수산과학기술 기반 확보		국민생활 문제 해결을 위한 과학기술 혁신
			국제 사회에 기여하는 과학기술 선도
	정부의 연구개발 지원체계 혁신		해양수산과학기술 연구개발의 전략성 제고
			연구개발 지원 및 수행·관리 체계 개편
	해양수산과학기술의 지속 발전을 위한 생태계 조성		민간의 연구개발 역량 강화 지원
			해양수산 기업 혁신 및 창업 지원 확대

차. 대통령직속 4차 산업혁명위원회, 관계부처 합동[85]

- ‘도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략’에서 제시된 비전 및 추진목표, 7대 혁신 변화는 다음과 같음
  - 비전 : 세계 최고 스마트시티 선도국으로 도약
  - 추진 목표 : 도시혁신 및 미래성장 동력 창출을 위한 스마트시티 조성·확산
  - 7대 혁신 변화 : 사람중심, 혁신성장 동력, 지속가능성, 체감형, 맞춤형, 개방형, 융합·연계형

84) 해양수산부, 2018, 2019년도 해양수산과학기술 육성 시행계획
85) 4차 산업혁명위원회, 관계부처 합동, 2018, 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략 보고서

카. 종합

▪ 각 부처 등에서 제시된 2019년도 R&D 및 기본계획의 비전 및 목표와 추진전략들을 종합하면 다음 [표 4-11]과 같음

[표 4-11] 부처별 R&D 및 기본계획의 목표 및 전략 종합

구분		각 부처 목표/전략
국토부	비전	혁신을 통한 성장, 사람을 위한 국토교통
	목표	혁신성장동력 국가경쟁력(세계 3위)
		국토교통 관련 삶의 질 만족도
		연구환경 만족도(60.5점 -> 75.9점)
	전략	4차 산업혁명 대응 혁신성정동력 육성
		기술융합을 통한 새로운 가치창출
		사람 중심의 국토교통 기술개발
		미래지향적 R&D 시스템 도입
과정부	비전	과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여
	목표	과학적 지식탐구 및 창의·도전적인 연구 진흥 연구자 중심의 연구몰입 환경 조성 창의·융합형 인재 양성 국민과 함께하는 과학문화 확산 과학기술 외교의 전략성 강화
		주체·분야 간 협력·융합 활성화 기술혁신형 창업·벤처 활성화 경쟁력있는 지식재산 창출 지역주도적 지역혁신 시스템 확립 국민참여 확대 및 컨트롤타워 강화
		4차 산업혁명 대응기반 강화 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성 제조업 재도약 및 서비스업 육성 혁신성장 중추인 중소기업 육성 과학기술 기반 일자리 창출 강화
		건강하고 활기찬 삶 구현 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현 쾌적하고 편안한 생활환경 조성 따뜻하고 포용적인 사회 실현
	전략	미래도전을 위한 과학기술역량 확충
		혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성
		과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출
		과학기술로 모두가 행복한 삶 구현
산자부	비전	신산업 창출과 혁신생태계 구축으로 에너지기술 선진국 도약
	목표	에너지산업 경쟁력 강화
		기술혁신 기반의 기후변화 대응
		에너지기술개발 생산성 향상
	전략	중·장기 R&D 혁신전략 및 추진체계 마련
		에너지산업 육성을 위한 전략적 R&D 추진
		성과확산을 촉진하는 R&D 인프라 강화

구분	각 부처 목표/전략		
행안부	비전	목표	전략
	글로벌 선도 안전기술 선진국	선진국 수준 기술수준확보	재난안전 연구개발 성과강화
	실시간 현장대응을 위한 융복합 재난안전서비스	현장에서 작동하는 재난대응 체계 확립	미래 재난안전 융복합 인프라 기반 강화
	중앙 지자체 연계를 통한 협력형 R&D 균형화	전방위적 재난안전체계 마련	재난안전 R&D 거버넌스 확보
	국민이 참여하는 지속가능 기술생태계	국민체감형 재난안전산업 생태계 육성	재난안전 생태계 육성 강화
보건부	비전	국민의 고비용 보건의료 문제를 해결하고 국가의 혁신성장을 견인하는 헬스케어 산업 R&D 투자	
	전략	공익직 가치 중심의 R&D 투자 강화	
		좋은 일자리 창출을 위한 미래 신산업 육성	
		개방 · 연결 · 융합을 통한 R&D 혁신	
문체부	비전	풍요롭고 다채로운 최첨단 문화국가 구현	
	전략 목표	문화산업 혁신성장 기술개발	
		사람이 있는 문화서비스 실현	
		문화기술 연구개발 생태계 조성	
교육부	비전	변화와 혁신을 선도하는 인문사회과학	
	목표	사회적으로 필요한 지식을 창출하는 학문의 실천적 역할 강화	
		연구자의 연구 몰입도를 제고하여 수준 높은 연구성과 창출	
	전략	맞춤형 개인연구지원	
		국가적 이슈에 대응하는 연구 활성화	
		학술 · 연구 성과의 확산	
		연구 행정 선진화	
농식품부	비전	과학기술 기반의 농업 혁신을 통한 미래성장산업화	
	목표	농림업 부가가치액 33조원 달성에 기여	
		기술수준 세계 최고국 대비 76->87%	
		농림식품 벤처 비중 확대 5->10%	
	전략	농식품 R&D 투자 확대 및 효율화	
		국내외 공동연구를 통한 경쟁력 제고	
		기술기반 농식품 벤처 · 창업 지원 강화	
		농림식품 R&D 거버넌스 고도화	
		R&D 성과 신속 보급 및 확산채널 다양화	
		R&D 투자의 선택과 집중	
해양수산부	비전	풍요롭고 안전한 바다 실현을 위한 해양수산과학기술 육성	
	목표	기술수준(80% → 90% (최고 기술보유국대비))	
		산업화 (산업혁신 생태계 조성(혁신형 창업기업 50개 육성)	
		공공분야(해양사고 30% 저감, 재해예측시간 30% 단축: 12시간 → 8시간)	
		인력분야(연간 전문인력 800명 이상 양성)	
	전략	신산업 육성 및 좋은 일자리를 위한 해양수산과학기술 집중 육성	
		사회문제 해결을 위한 해양수산과학기술 기반 확보	
		정부의 연구개발 지원체계 혁신	
		해양수산과학기술의 지속 발전을 위한 생태계 조성	
4차 산업혁명 위원회, 관계부처 합동	비전	세계 최고 스마트시티 선도국으로 도약	
	목표	도시혁신 및 미래성장 동력 창출을 위한 스마트시티 조성 · 확산	
	7대 혁신 변화	사람중심, 혁신성장 동력, 지속가능성, 체감형, 맞춤형, 개방형, 융합 · 연계형	

2. 국외

- 스마트시티 범부처 R&D의 비전 및 핵심 목표를 설정하기 위해 다음[그림 4-4]와 같이 SDGs(Sustainable Development Goals), NUA(The New Urban Agenda), SENDAI Framework, HYOGO Framework를 검토함



[그림 4-4] 국제기관 문헌 검토

- SDGs, NUA, SENDAI Framework, HYOGO Framework에 대한 내용은 다음과 같으며, 세부 내용은 [부록 9]에서 제시함

가. SDGs(Sustainable Development Goals)[86]

(1) 개요



[그림 4-5] MDGs와 SDGs 목표 비교

- UN의 지속가능발전종합목표(SDGs)는 새천년개발목표(Millennium Development Goals, MDGs)의 후속 사업으로 추진됨[87]
- MDGs의 기한이 2015년에 만료됨에 따라 2015년 9월 유엔 총회는 모든 나라가 2016~2030년 공동으로 추진해 나갈 목표를 제시함
- SDGs는 MDGs에서 미완으로 남은 과제를 마무리하되, 형평성과 지속가능성을 강화하고, 개발도상국뿐만 아니라 모든 국가에 적용되는 보편성 확보를 큰 흐름으로 함
- 전 세계적으로 전개 중인 경제·사회의 양극화, 각종 사회적 불평등의 심화, 지구환경의 파괴 등 각국 공통의 지속가능한 발전 위협요인들을 동시적으로 완화해 나가기 위한 17개의 국가별 종합적 행동 및 글로벌 협력 아젠다로 구성됨

86) Sustainable Development Knowledge Platform, [Online], https://sustainabledevelopment.un.org/focussdgs.html
87) 국제개발협력시민사회포럼(KoFID), 2016, 알기쉬운 지속가능발전목표 SDGs

(2) SDGs 목표 및 전략[88)]

- SDGs는 2016년부터 2030년까지, 총 17개의 목표, 169개의 세부목표로 구성됨
- 지속 가능한 발전은 '사회발전, 경제 성장, 환경보존'의 3가지 축을 기반으로 하며, '사람, 번영, 지구환경, 평화, 파트너쉽' 5가지 요소로 구성됨

[표 4-12] SDGs 목표 및 전략

지속가능발전목표(SDGs) 3개의 축					
사회발전 (사람)		경제성장 (번영)		환경보존 (지구환경)	
목표		세부목표	범위		
1	NO POVERTY	모든 지역, 모든 형태의 빈곤 퇴치	빈곤	사회발전(사람)	
2	ZERO HUNGER	기아 퇴치, 식량안보, 영양개선, 지속가능한 농업 촉진	빈곤		
3	GOOD HEALTH AND WELL-BEING	건강한 삶 보장 및 복지 증진	보건		
4	QUALITY EDUCATION	평등한 교육 수준, 평생학습 기회 증진	교육		
5	GENDER EQUALITY	남녀 평등, 모든 여성과 여아의 권한 강화	불평등		
6	CLEAN WATER AND SANITATION	모두를 위한 물 · 위생시설, 지속가능한 관리	위생		
7	AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY	신뢰 및 지속가능한 적정가격의 현대적 에너지 접근 확보	에너지	환경보존	
8	DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH	포용적 · 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용 · 일자리	일자리	경제성장(번영)	
9	INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE	회복력 있는 인프라 건설, 지속가능한 산업화 · 혁신 촉진	인프라		
10	REDUCED INEQUALITIES	국가 간 불평등 완화	불평등		
11	SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES	포용적이고 안전하며 회복력 있는 지속가능한 도시 및 거주지 조성	도시		
12	RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION	지속가능한 소비와 생산 패턴	소비	환경보존(지구환경)	
13	CLIMATE ACTION	기후변화와 그 영향에 대응하는 긴급 조치	기후변화		
14	LIFE BELOW WATER	해양 및 해양자원 보전 및 지속가능한 이용	생태계		
15	LIFE ON LAND	육상 생태계 보호 · 복원, 지속가능한 숲 관리, 사막화 · 토지 황폐화저지, 생물다양성 손실 방지	생태계		
16	PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS	평화롭고 포용적인 사회, 모두를 위한 사법 접근권, 모든 수준에서 효과적 · 포용적 제도 구축	제도(평화)		
17	PARTNERSHIPS FOR THE GOALS	지속가능발전을 위한 이행수단 강화, 글로벌 파트너쉽 활성화	글로벌(파트너쉽)		

88) 유네스코한국위원회, 2017, '우리의 지속가능한 도시'

(3) SDG 11 지속 가능한 도시[89)]

- SDG 11은 도시와 거주지를 포용적이고 안전하며 회복력이 있고 지속할 수 있게 만드는 것을 목표로 함
- 주택 부족, 슬럼 거주자의 증가, 공기 질 저하, 인프라 미비, 난개발, 인재 등으로 포함되는 도시문제를 중심으로 대부분이 SDG 11로 수렴 · 연계됨

나. NUA(The New Urban Agenda)[90)]

- UN 산하 기구인 UN Habitat는 지속 가능한 도시화를 목표로 향후 20년간 국제사회 도시정책의 가이드라인으로 NUA를 채택함
- NUA는 포용성, 혁신성, 통합성을 핵심가치로 하며, 모두를 위한 지속 가능한 도시 및 거주지에 대한 키토 선언과 새로운 도시 의제를 위한 키토 실행계획으로 구분되며, 총 175개의 조항으로 구성됨
- 새로운 도시의제를 위한 키토 실행계획은 도시정책의 유의미한 전략에 따라 '사회 · 경제 · 환경'의 추진과제 부문과 '거버넌스 · 도시 계획 및 관리'의 집행전략 부문으로 구성됨

[표 4-13] 국제사회 도시정책의 가이드라인

구분	주요 내용	조항
모두를 위한 지속 가능한 도시 및 거주지에 대한 키토 선언	서문	1-10
	공유된 비전: 원칙과 약속	11-15
	실천을 위한 요청	16-22
새로운 도시 의제를 위한 키토 실행계획	지속 가능한 도시발전을 위한 약속	23-80
	효과적 집행	81-160
	후속 조치와 리뷰	161-175

89) 이유경 외, 2018, 유엔의 '지속가능발전목표(SDGs)'와 새로운 도시의제(NUA)'간 비교연구, 한국도시설계학회지, 제19권 제3호, 91-11쪽
90) 국토교통부, 2017, "해비타트Ⅲ 의제(The New Urban Agenda) 이행방안 연구"

다. SENDAI · HYOGO Framework

(1) SENDAI Framework 2015-2030

- 재난위험경감을 위한 SENDAI Framework[91]는 2015년 3월 일본 센다이 지역에서 개최된 유엔 세계 컨퍼런스에서 채택되었으며, 분야 내 또는 다부문에 걸친 재난위험의 사전예방적, 통합적, 구체적 관리 지침서를 의미함

[표 4-14] SENDAI Framework 2015-2030

구분	요소	구분	요소
1	재난대응조직 구축	6	조직수용능력
2	대응계획 구축	7	사회수용능력
3	재정 능력	8	기반시설 탄력성
4	도시계획	9	대응 효율성
5	환경생태기능 보존	10	복원력

(2) HYOGO Framework 2005-2015

- HYOGO Framework는 자연재해 경감을 위한 국제행동프레임워크(1989), 자연재해 예방 · 준비 · 완화 가이드라인과 이의 실행 계획(1994), 재난경감을 위한 국제적 전략(1999) 등 이전의 다양한 자연재해 경감 관련 성과물에 '국제적 차원에서의 보다 적극적이고 통합적인 실행의지' 가 구현되어야 한다는 인식을 바탕으로 수립됨

[표 4-15] HYOGO Framework 2005-2015

구분	요소	구분	요소
1	부처 간 협력	6	재난방지 토지 이용 및 건축 규제
2	예산 지원	7	재난 예방 교육훈련
3	위험지역 평가	8	환경보호 및 관리
4	기반시설 정비	9	재난 예비 대책 방안구축
5	학교 · 의료시설 안전평가	10	피해복구 대책

91) UNDRR, [Online], Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030

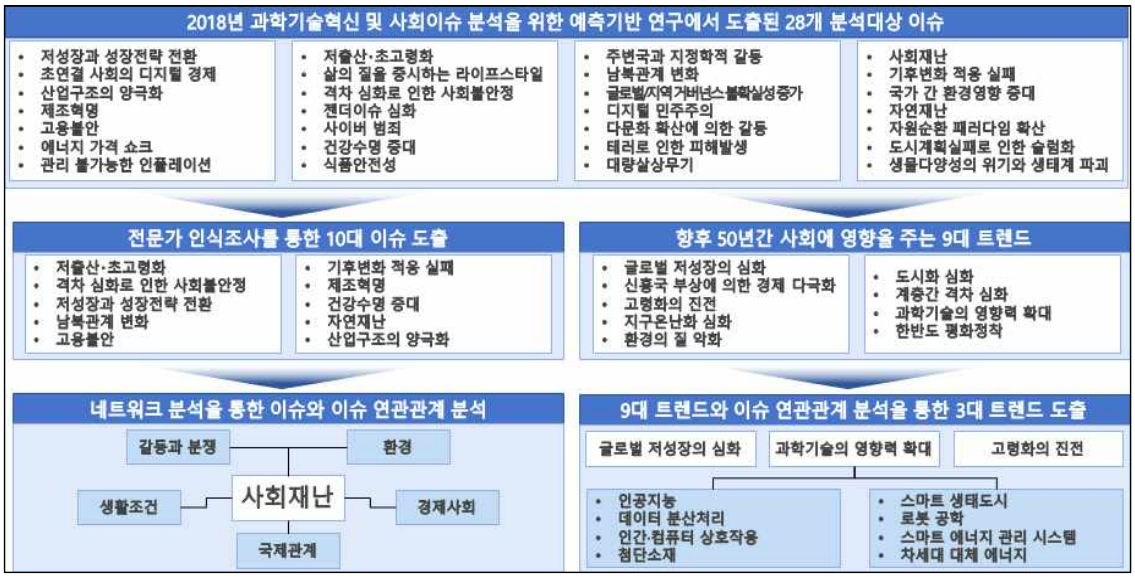
3. 시사점

- 스마트시티 범부처 R&D의 비전 및 핵심 목표를 설정하기 위해 국내 9개 부처 등의 시행계획, 기본계획, 종합계획 등의 비전, 목표 및 전략을 검토함
- 국내의 각 부처에서는 스마트시티 관련 해당 영역별로 거시적인 측면에서 비전과 목표를 수립하여 계획함
- 해외에서는 다양한 주체(시민/민간 중심)가 참여하여 스마트시티를 조성·운영하고자 노력하고 있는데, 국내 스마트시티는 시민/민간의 참여가 현저히 부족하고 과도하게 경제·기술에 초점을 맞추고 있음
- 특히, UN에서는 지속가능성을 추구하여 포용적이고 회복력 있는 도시를 목표로 삼고 있으며, 재난피해에 대해서 사전에 예방하고 신속하게 대응하는 목표를 수립함
- 스마트시티를 첨단기술을 통한 '효율화·자동화 도시'로 바라보는 운영적 관점보다는, '시민참여를 적극적으로 유도하는 도시'로 바라보는 시민역량 강화의 관점과 '지속가능하며 포용적이고 회복력 있는 도시', '재난을 사전에 예방하고 신속하게 대응하는 도시' 등 다양한 관점의 목표수립이 필요함

제3절 미래사회 및 기술 전망

1. 과학기술혁신 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구[92)]

- 미래사회 및 기술 전망을 살펴보기 위하여 “과학기술혁신 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구” 보고서를 다음 [그림 4-6]과 같이 분석하였으며, 세부 내용은 다음과 같음



[그림 4-6] 과학기술혁신 및 사회이슈 분석

가. 10년 후 우리 사회의 이슈

- 2015년에 미래준비위원회는 OECD 미래 전망보고서 등 국내외 관련 문헌정보와 국가정책연구포털사이트 등 다양한 데이터를 기초로 하여 경제·사회·환경·정치 분야에서 총 28개 분석대상 이슈를 선정하였음
- 미래준비위원회가 선정하였던 28개 분석대상 이슈에 대해 학계, 연구계, 산업계 등 전문가 대상의 인식조사를 통해 [표 4-16]과 같이 총 28개 이슈로 구성된 리스트를 재구성하였으며, 28개 분석대상 이슈에서 변화된 환경에 맞추어 10년 후 우리 사회에 가장 중요하다고 생각하는 10대 이슈에 대하여 살펴보았음

92) 한국과학기술기획평가원, 2019, 과학기술혁식 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구, 미래이슈분석보고서

[표 4-16] 28개 분석대상 이슈

연번	이슈명	주요 내용
1	저성장과 성장 전략 전환	고질적인 불황, 성장둔화, 국가의 경제성장을 국가발전의 최우선 가치라고 생각하는 가치 약화, 환경 및 사회적 가치를 동시에 고려한 성장, 포용성장 등
2	초연결 사회의 디지털 경제	사람, 프로세스, 데이터, 사물 등이 네트워크로 연결되며, 국경을 초월하는 플랫폼이 형성되어 기술기반 유통 시스템이 구축됨(플랫폼 경제, 공유경제 등)
3	산업구조의 양극화	대·중소기업 격차확대와 이와 관련된 사회적 갈등, 이권의 고착화와 신생기업의 성장저해 등
4	제조혁명 (인더스트리 4.0)	디지털 신기술에 의한 제조방식의 변화, 4차 산업혁명, 제조업의 서비스화, 3D 프린팅 등을 활용한 개인화된 제조업 등
5	고용불안	양질의 정규직 일자리 부족, 영세 자영업 과잉, 낮은 고용안전성, 청년실업 악화 등
6	에너지 가격 쇼크	에너지 가격의 극단적인 상승이나 하락으로 에너지 의존이 심한 산업 및 소비자에게 경제적 압력을 가함
7	관리 불가능한 인플레이션	경제를 구성하는 주요 상품 및 서비스의 원가상승을 통제하기 어려워, 산업경쟁력은 하락하고 물가는 불안정해짐
8	저출산·초고령화	1인 가구의 증가, 결혼관의 변화, 부양-양육 부담 증가와 개념의 변화, 독거노인 증가, 인구구조 변화에 따른 생산인구 감소, 복지지출 증가, 건강에 대한 관심증대, 경제성장 둔화, 도시축소 등 사회의 지속가능성에 대한 도전 등
9	삶의 질을 중시하는 라이프스타일	일-삶 균형, 작지만 확실한 행복 추구, 웰빙문화 확산, 소비의 다양성 증가 등
10	격차 심화로 인한 사회 불안정	소득양극화 심화, 정치적 불평등 고착, 계층 간 이동성 저하, 사회적 불공정성 및 갈등구조의 확대, 청년세대의 부담(경쟁적 교육, 일자리나 주거 등 경제적 문제) 가중, 노년빈곤층 증가 등
11	젠더이슈 심화	남녀의 사회적 조건·지위·권리·의무가 동일하지 않아 발생하는 문제, 미투운동, 여성혐오, 남성혐오 등
12	사이버 범죄	지능화된 피싱·스미싱, 디지털 저작권 침해, 개인정보 유출, 사이버 명예훼손, 전자상거래 사기, 불법사이트 개설, 암호화폐 거래소를 활용한 사기 등
13	건강수명 증대	개인맞춤형 예방의료 구현, 난치병 치료제 개발, 인공장기 이식, 유전자 조작 등 기술의 발전, 개선된 미래의료시스템 등으로 젊고 건강한 상태로 살 수 있는 시간이 획기적으로 증대
14	식품안전성	살충제계란 파동, 유전자변형식품(GMO), 유해 미생물 및 환경물질 오염, 광우병의 원인인 프리온, 조류독감 등 질병 전염 공포, 수입 농축산물 증대 등으로 인한 먹거리 안전성 이슈의 증가 등
15	주변국과 지정학적 갈등	일본의 우경화(평화헌법 개정, 위안부 등 과거사 문제, 독도 영유권 주장), 세계패권국으로 중국의 부상(중국몽, 동북공정, 일대일로, 대중 경제의존 심화, 사드갈등) 등
16	남북관계 변화	남북 간 긴장완화를 위한 노력, 비핵화 등 대량살상무기 감축, 판문점 선언과 북미회담 등 변화무쌍한 남북관계로 야기되는 영향들
17	글로벌/지역 거버넌스 불확실성 증가	경제블록화 등 국제질서의 다극화, 환경이슈에서의 상호의존성 증대로 글로벌 거버넌스/파트너십 확대, 브렉시트/미·중간 무역전쟁 등 자국 중심주의, 민족주의, 자결주의 확산 등
18	디지털 민주주의	촛불혁명과 재스민 혁명과 같은 시민참여에 의한 거버넌스 변화, 디지털 기술의 도움을 받은 직접 민주주의, 전자정부 구현에 의한 행정 서비스 개선 등

[표 4-16] 분석대상 이슈(계속)

연번	이슈명	주요 내용
19	다문화 확산에 의한 갈등	국내 이민자 증가, 다문화 가정 증가, 난민수용(예멘난민 등)으로 인한 갈등, 외국인 차별, 이민족-이문화 갈등, 종교 갈등(이슬람 혐오) 등
20	테러로 인한 피해발생	정치적/종교적/사상적 목표를 갖는 개인 혹은 단체가 인적/물적 피해를 입히는 행위, 사이버 테러, 묻지마 테러(여혐에 의한 강남역 살인사건, 숭례문 방화 등), 특정인 암살, 국제적인 테러단체의 국내활동 등
21	대량살상무기	전쟁이나 테러의 목적으로 핵무기나 화생방 무기의 파괴력을 강화시키는 것, 화생방 무기, 미사일 등
22	사회재난	감염병 대규모 유행(신종플루, 메르스 등), 각종 사고(원유유출사고, 화학사고, 화재, 폭발, 건물 붕괴 등), 기반시설(원전, 에너지, 정보통신, 교통수송, 보건의료 등) 파괴, 자연재난을 제외하고 인위적인 원인에 의해 발생하는 다양한 피해
23	기후변화 적응 실패	이상기후 현상의 지속, 태풍, 홍수, 가뭄 등의 이상기상현상 증가, 온실가스 감축을 위한 국제 협력 및 압력 강화, 동식물 등 생태적 환경변화 등
24	국가 간 환경영향 증대	주변국 산업화 지속에 따른 미세먼지, 황사 등 대기오염 물질의 유입 증가, 중국의 원자력발전소 건설증가에 따른 환경 우려, 서해의 오염도 심화, 해양 유류유출 사고가 주변국에 미치는 파장 등
25	자연재난	태풍, 홍수, 가뭄 등의 기상이변에 의한 피해, 경주지진 등 지진발생 빈도 및 규모 증가로 피해 발생 등
26	자원순환 패러다임 확산	플라스틱 및 비닐 등 세계적인 재활용쓰레기 대란, 중국, 인도 등 개발도상국가의 급속한 산업화에 따른 자원 수요증대로 에너지 자원의 공급 불안정, 환경오염으로 식수부족, 환경유해물질 배출증가 등
27	도시계획 실패로 인한 슬럼화	인구구조 변화와 도시인프라 등의 노후화로 오염되고 열악한 생활환경이 심화되는 현상
28	생물다양성의 위기와 생태계 파괴	인간의 개입(생물서식지 개발, 인류의 폐기물 등) 및 기후변화로 인한 동식물 서식환경의 급속한 변화, 이로 인한 멸종 동식물 증가 및 야생동물 급감, 생태계 교란, 종자 다양성 감소 등

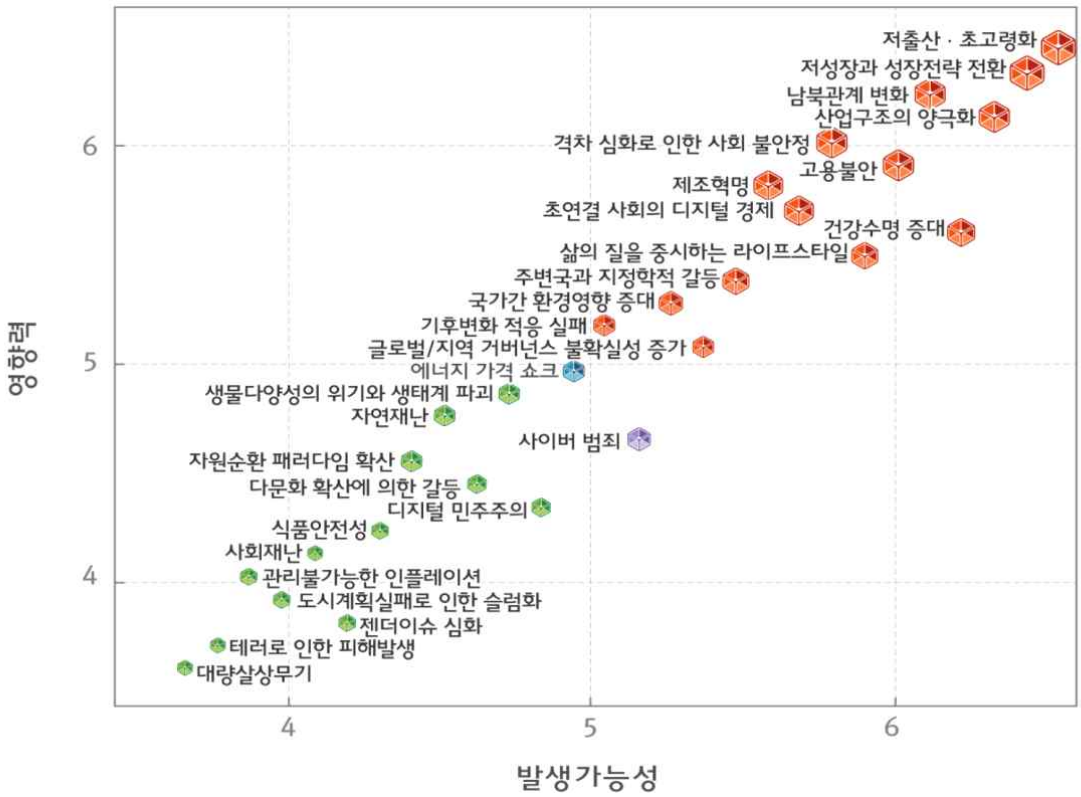
▪ 이슈별 중요성

- 28개 분석대상 이슈에서 도출된 10대 이슈는 다음 [그림 4-7]과 같이 「저출산·초고령화」,「격차 심화로 인한 사회 불안정」,「저성장과 성장전략 전환」,「남북관계 변화」,「고용불안」,「기후변화 적응 실패」 등으로 나타남



[그림 4-7] 2029년 예상 중요 10대 이슈

▪ 발생 가능성과 영향력



[그림 4-8] 이슈별 발생 가능성-영향력

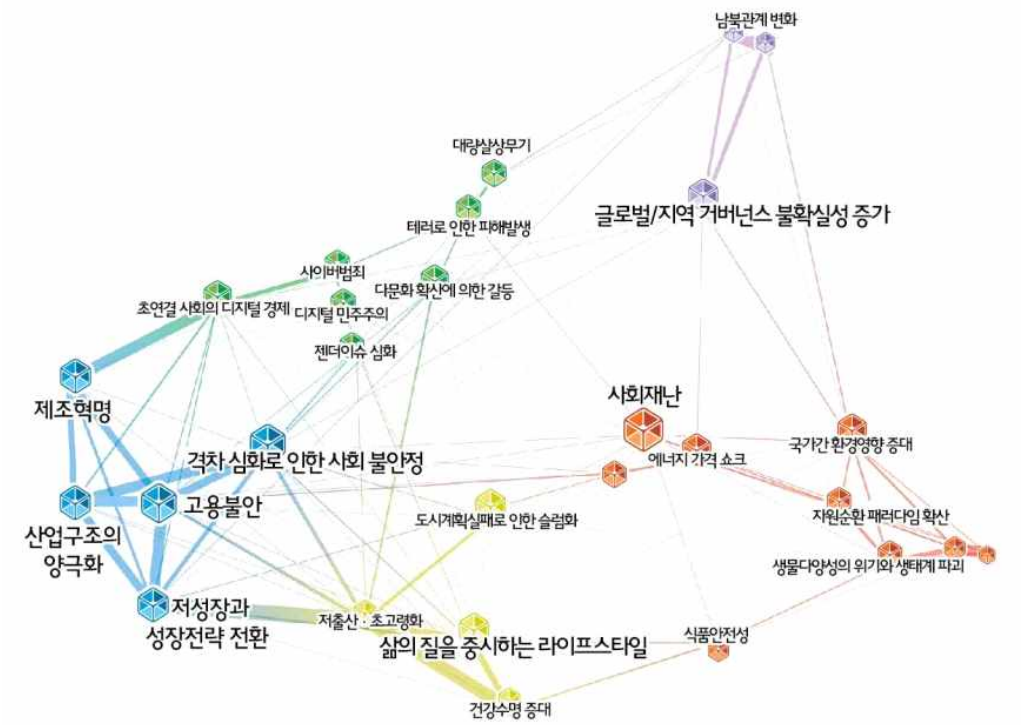
- 28개 이슈를 발생 가능성과 사회에 미치는 영향력에 대하여 전문가 평가 결과로 분석함
- 그 결과, 이슈들은 발생 가능성과 영향력 둘 다 높거나, 낮은 것으로 나타남

나. 네트워크 분석 진단[93)]

▪ 이슈와 이슈의 연관 관계

- 이슈가 중앙에 위치할수록, 이슈 간 연결하는 선이 굵고 점이 클수록 연관성이 높음

93) 최문정 외, 2019, 2018년 과학기술혁신 및 사회이슈 분석을 위한 예측기반 연구, 한국과학기술기획평가원, 17~36쪽



[그림 4-9] 이슈와 이슈의 연관 관계

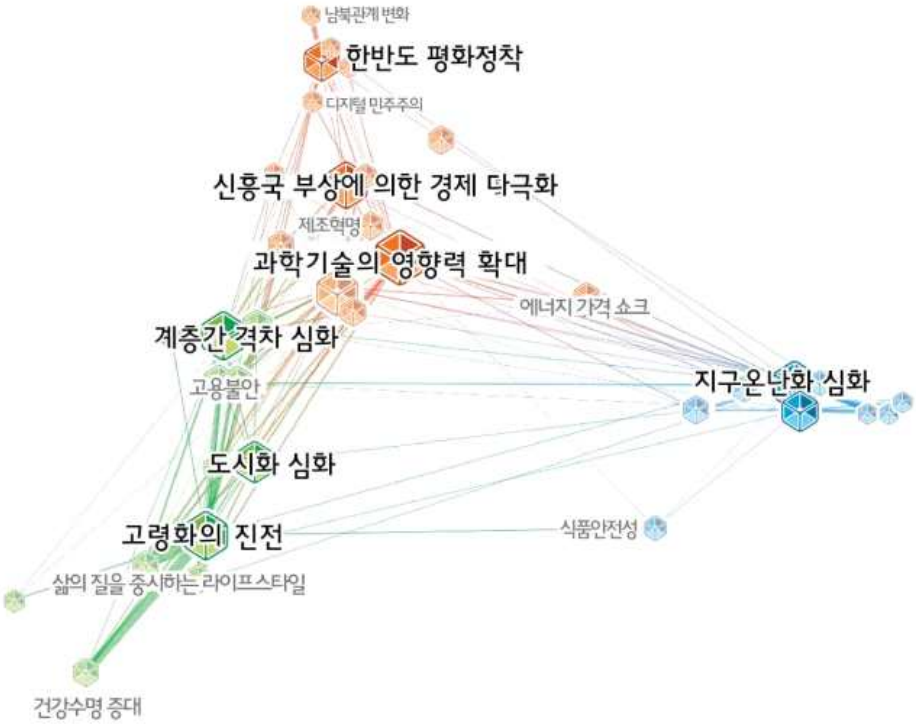
- 이번 조사에서는 10대 이슈에 포함되지 않은「사회재난」이 연관 관계가 가장 높은 것으로 나타남
- 전체 이슈는 환경, 갈등과 분쟁, 경제사회, 생활조건, 국제관계를 대표하는 5개 군집으로 표현되는데, 이는 이슈 간 연관 관계가 표현하는 이슈의 지형은「사회재난」을 매개로 5개 영역에 잠재된 '미래위험사회'를 상징함

▪ 이슈와 트렌드간 연관 관계

- 향후 50년간 우리 사회에 영향을 줄 트렌드 9개를 선정함
- 9개 트렌드는 기존 국내미래전략보고서에서 10년 이상 반복되었거나, 국제기구(World Economic Forum, Organization for Economic Cooperation and Development 등)에서 메가트렌드로 제시된 것들을 참고한 것이며, 이 9개 트렌드(다음 [표 4-17])와 28개 이슈(위 표 [4-16])의 연관 관계를 분석함으로써, 미래 이슈를 변화시키는 추동 요인을 다음 [그림 4-10]과 같이 식별함

[표 4-17] 분석대상 메가트렌드

트렌드 명칭	주요내용
글로벌 저성장의 심화	신흥국의 산업화 동참과 기계화·자동화에 따른 상품·원자재 공급과잉, 세계적으로 고령화가 지속됨에 따른 소비위축으로 경제성장률의 하락이 지속적인 추세로 나타남
신흥국 부상에 의한 경제 다극화	신흥국의 중산층 인구 및 소득증가로 글로벌 및 지역의 역학관계가 변화하며, 경제 중심이 미국 등 서방세계에서 중국이나 인도 등으로 다양해짐
고령화의 진전	출산율 감소와 중년 및 노년 사망률 감소로 인한 고령인구 비율증가, 생산인구의 감소와 고령부양부담 증가 등 경제·사회적으로 해결해야할 과제를 야기함
지구온난화 심화	온실가스 배출 증가로 지구의 평균온도가 상승함으로써, 직접적으로 전 지구적으로 기상·생태적 조건을 변경시킴. 그 결과 경제·사회·환경·국제관계 등 문제가 빈번하게 발생됨
환경의 질 악화	대기오염 물질 배출, 기타 활동이나 산업공정에 의하여 토양 및 수질이 악화되며, 생명체가 살아가는 조건을 더 열악하게 만듦
도시화 심화	도시에 거주하는 인구가 증가하며 도시가 물리적으로 팽창함에 따라, 인간생활의 효율성은 증대되나 환경오염이나 도시슬럼화 등 문제점이 발생됨
계층간 격차 심화	빈부격차의 심화, 계층 간 사회 경제적 차이 격차, 극단적인 가치, 정치적 또는 종교적 견해로 인해 주요 문제에 대한 합의에 이르지 못하고 갈등이 증폭됨
과학기술의 영향력 확대	과학기술의 발전에 의한 경제성장, 보건환경개선 등 인류의 번영과 관련된 긍정적 영향; 인공지능에 의한 위협, 유전자가 선택적으로 편집된 맞춤아기 등 과학기술 맹신으로 발생하는 부정적 영향
한반도 평화정착	한반도 평화체제는 남북한을 비롯한 관련국 상호간에 정치적·군사적 신뢰가 구축되어, 법적·제도적 및 실질적으로 한반도에 공고한 평화가 보장되어 있는 상태를 의미하며, 현재 남북과 주변국의 대치상황이 평화체제로 전개되는 것을 의미



[그림 4-10] 트렌드와 이슈와의 관계

– 트렌드와 이슈 간 연관 관계는 3가지 군집으로 해석할 수 있음

– 첫 번째 군집은 미래변화 핵심동인인 과학기술을 상징하고, 두 번째 군집은 사회적인 요인으로 도시의 고령사회로 표현되며, 세 번째 군집은 환경분야 주요변인인 지구 온난화를 나타냄

▪ 이슈와 핵심기술 간 연관 관계

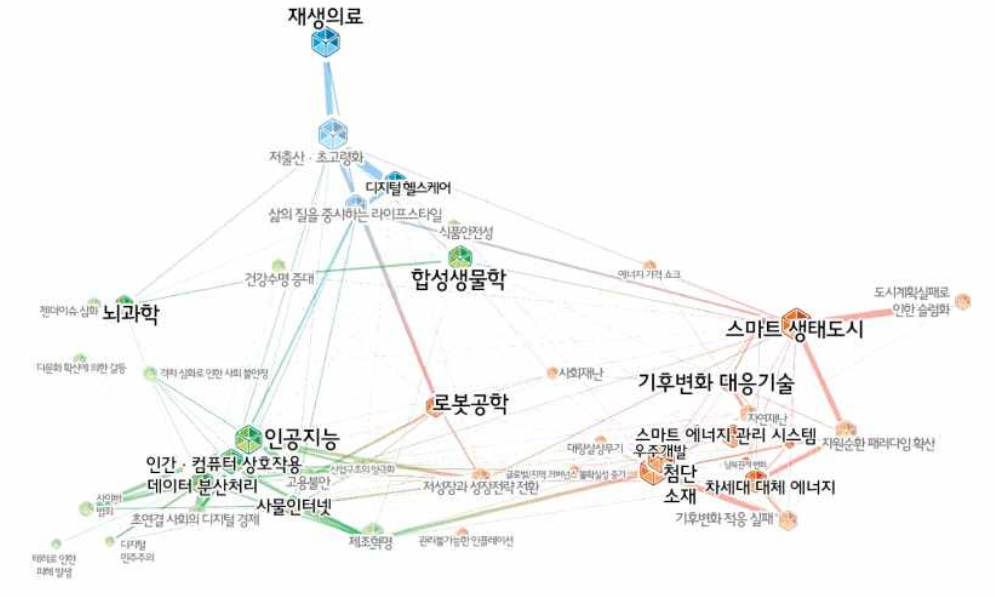
– 위 [그림 4-10]에서 [과학기술의 영향력 확대] 군집이 중요도가 가장 높은 트렌드로 나타남

– 이것은 과학기술이 미래 이슈의 지형에 가장 큰 영향을 주는 변화 동인이라는 것을 의미하며, 다른 동인보다 세분화하여 분석이 필요함을 시사함

– 이러한 취지로 28개 이슈와 15개 핵심기술(다음 [표 4-18]) 간 연관관계를 분석한 결과 다음 [그림 4-11]과 같이 나타남

[표 4-18] 핵심기술별 주요내용

핵심기술	주요내용
사물인터넷	ICT를 기반으로 주위의 모든 사물을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물간에 정보를 교류하고 상호 소통하는 기술; 스마트 홈, 스마트 물류 등
데이터 분산처리	빅데이터의 수집, 저장, 분석, 활용, 보안유지와 관련된 모든 기술; 블록체인, 사용자 맞춤형 서비스 구현, 암호통화 등에 활용
인공지능	지성을 갖추고 사고활동을 할 수 있도록 인공적으로 만들어진 장치; 구글 딥마인드의 알파고, IBM의 딥블루 등
인간-컴퓨터 상호작용	컴퓨터의 잠재력을 극대화하여 인간의 의지를 보다 자유롭게 하고, 창의력을 증진 시키고, 의사소통과 협력을 증진시키는 기술; 상황지각 컴퓨팅, 혼합현실(가상현실, 증강현실), 웨어러블 디바이스 등
스마트 생태도시	하나의 유기적 생태계로 인식하여 계획된 도시; 생물의 다양성을 증진시키는 도시; 자원순환체계(물, 대기, 폐기물 처리 등)를 확립하는 도시; 시민들의 편의를 극대화한 지속가능형 도시; 바이오스피어 등
재생의료	인간의 세포와 조직, 장기를 대체하거나 재생시켜서 원래의 기능을 할 수 있도록 복원시키는 의료기술; 줄기세포, 바이오 인공장기 등
뇌과학	뇌의 정상/비정상적 작동 및 지적능력을 이해하여 활용하는 기술
합성생물학	생물체를 공학적 관점에서 설계/제작하거나 재설계/재제작하는 기술; 유전자 가위, 시스템생물학, 유전공학, 생물정보학 등
첨단소재	기존의 원료에 나노기술 등 새로운 기술을 적용하여 특수한 기능과 성질을 갖는 재료로 만들어 내는 기술; 나노소재, 3D프린팅 소재, 메타물질, 시간결정, 프로 그래머블 물질 등
스마트 에너지 관리 시스템	전력수요의 변화에 따라 신속하고 융통성있게 전력을 공급하도록 도와주는 시스템 및 그 구성장치; 스마트 그리드, 차세대 배터리, 에너지 하베스팅, 무선전력전송 시스템 등
우주개발	우주물체의 설계, 제작, 발사, 운용 등에 관한 연구 및 기술개발과 우주공간의 이용·탐사와 관련되는 기술; 우주발사체, 기상·환경위성, 달 탐사선, 우주의 희소 자원 탐사선 등
기후변화 대응기술	지구온난화를 일으키는 CO2, CH4 등 온실가스의 배출량을 줄이거나, 대기 중의 온실가스를 포획하여 감축시키는 기술; 전기자동차, 이산화탄소 포집·저장기술, 탄소순환형 바이오 화학공장 등
로봇공학	로봇을 설계, 제조, 응용하는 기술; 산업용 로봇(스마트 팩토리), 자율주행 자동차, 휴머노이드 로봇, 서비스 로봇 등
차세대 대체 에너지	화석연료를 사용하는 에너지를 대체하여, 환경에 적은 영향을 주는 에너지; 인공 광합성, 4세대 원자로, 공중부양 풍력발전소, 토륨원소 핵연료주기 활용 등
디지털 헬스케어	ICT를 활용하여 인간의 건강을 개선하는 다양한 방법론; 인공지능에 의한 예방적 진단, 정밀한 생체정보 측정 및 중증질환 조기발견, 웨어러블 기기에 의한 실시간 관리 등



[그림 4-11] 이슈와 핵심기술 간 연관관계

- 연관 관계가 높은 핵심기술로는 <인공지능>, <데이터 분산처리>, <인간 · 컴퓨터 상호작용>, <첨단소재>, <스마트 생태도시>, <로봇공학>, <스마트 에너지 관리 시스템>, <차세대 대체 에너지>의 순서로 이슈와 연관관계가 높은 것으로 나타남
- 핵심기술과 연관관계가 높은 이슈는「저출산 · 초고령화」,「삶의 질을 중시하는 라이프스타일」,「산업구조의 양극화」,「저성장과 성장전략 전환」등의 순서로 분석됨
- 이러한 이슈와 핵심기술 간 연관관계는 3개의 군집으로 표현될 수 있는데, 첫 번째 군집은 기술과 지구환경, 두 번째 군집은 기술에 의한 초연결 사회, 세 번째 군집은 과학기술과 건강한 장수사회를 나타냄

다. 요약

▪ 10년 후 우리사회 이슈

- 중요한 이슈는「저출산 · 초고령화」,「격차심화로 인한 사회불안전」,「저성장과 성장전략 전환」,「남북관계 변화」,「고용불안」의 순으로 나타남

▪ 네트워크 분석 진단

– 이슈와 이슈 간 연관 관계가 가장 높은 이슈는「사회재난」이었고, 이를 중심으로 이슈지형은 5개 군집(환경, 갈등과 분쟁, 경제사회, 생활조건, 국제관계)으로 나타남

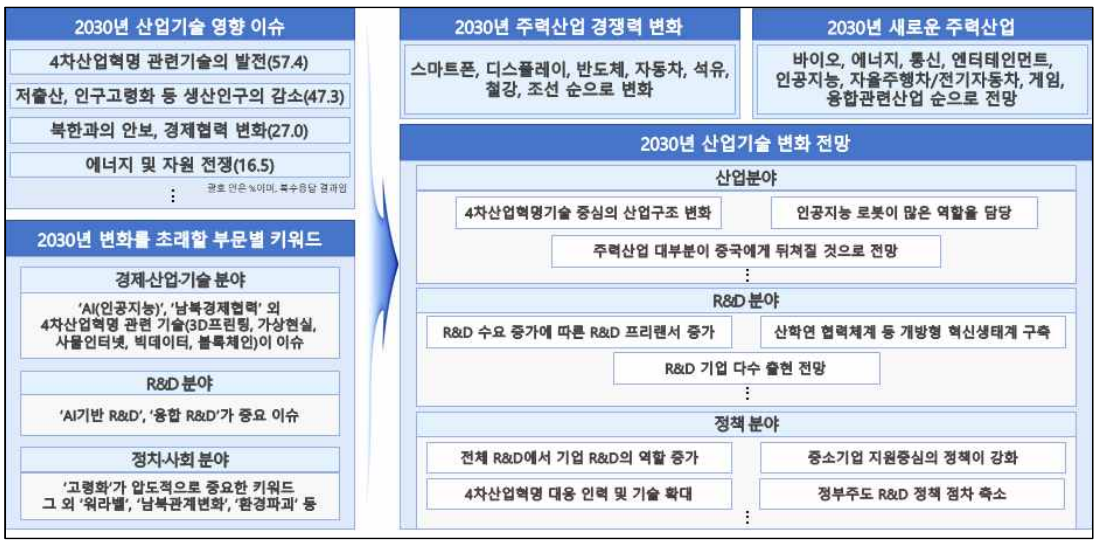
– 트렌드와 이슈 간 연관 관계는 「과학기술의 영향력 확대」,「고령화의 진전」,「지구온난화 심화」3가지 군집으로 나타남

– 이슈와 핵심기술 간 연관 관계가 높은 기술은 <인공지능>, <데이터 분산처리>, <인간 · 컴퓨터 상호작용>, <첨단소재>, <스마트 생태도시> 등이 있음

– 또한 이슈와 핵심기술 간 연관관계는 기술과 지구환경, 기술에 의한 초연결 사회, 과학기술과 건강한 장수사회 등 3가지 군집으로 나타남

2. 산업기술의 미래전망[94)]

▪ 산업기술의 미래전망을 살펴보기 위하여 “2030년 산업기술의 미래전망 산업계 인식조사 결과” 보고서를 다음 [그림 4-12]와 같이 분석하였으며, 세부 내용은 다음과 같음



[그림 4-12] 산업기술의 미래전망

가. 조사 개요

▪ 조사추진 개요

- 산업계 참여형태의 산업기술 장기비전 수립을 위한 2030년 산업기술의 미래에 대한 인식조사 실시
- 조사기간 : 2018.6.5.~7.6
- 조사방법 : 팩스 및 이메일을 통한 설문조사
- 조사대상 : 기업연구소를 보유하고 R&D를 수행하는 기업 (응답기업 : 826개사)
- 주요 조사내용
  - ✓ 2030년 산업기술의 미래에 영향을 미칠 이슈, 변화상(키워드), 2030년 경제전망과 경제권역 변화, 산업기술의 변화 방향, 국내 기업의 미래전망 등

94) 김종훈 외, 2018, 2030년 산업기술의 미래전망 산업계 인식조사 결과, 한국산업기술진흥협회, 17~47쪽

▪ 응답 현황

– 기업규모별

[표 4-19] 설문조사 응답기업 현황(기업 규모별)

(단위 : 개사, %)

구분	대기업	중견기업	중소기업	계
빈도	27	52	747	826
비중	3.3	6.3	90.4	100.0

– 업종별로는 전기전자분야와 기계소재분야가 각각 19.7% 가장 많음

[표 4-20] 설문조사 응답기업 현황(업종별)

(단위 : 개사, %)

구분	전기전자	정보통신	기계소재	에너지자원	화학	바이오의료	농림수산식품	건설교통	지식서비스	기타	계
빈도	163	105	163	6	81	40	30	36	56	146	826
비중	19.7	12.7	19.7	0.7	9.8	4.8	3.6	4.4	6.8	17.7	100.0

– 응답자 직책별로는 CTO, 연구소장 및 임원이 32.7%로 가장 많음

[표 4-21] 설문조사 응답기업 현황(응답자 직책별)

구분	CEO	CTO/임원	중간관리자	선임급이하연구원, 사원	계
빈도	82	270	235	239	826
비중	9.9	32.7	28.5	28.9	100.0

나. 조사분석 결과

▪ 국내 산업기술 진단

– 지난 10년간 산업기술의 발전

✓ 지난 10년간 국내 산업기술의 발전상을 조사한 결과, 응답자의 67.6%가 성장(비교적 성장, 매우 급신장)했다고 응답하여 산업기술이 지속적으로 발전해 왔다고 인식하고 있었음



[그림 4-13] 지난10년간 우리나라 산업기술의 발전

[표 4-22] 지난10년간 우리나라 산업기술의 발전

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
상당수준 후퇴	2.3	3.7	1.9	2.3
다소 후퇴	9.3	7.4	3.8	9.8
현상유지	20.8	18.5	17.3	21.1
비교적 성장	60.2	63.0	71.2	59.3
매우 급신장	7.4	7.4	5.8	7.5
계	100.0	100.0	100.0	100.0

- 지난 10년간 산업기술의 국제경쟁력

✓ 지난 10년간의 우리나라 산업기술의 국제경쟁력을 조사한 결과, 응답자의 46.6%가 성장(비교적 성장, 매우 급신장)했다고 응답, 후퇴했다는 응답도 25.9%로 나타남



[그림 4-14] 지난10년간 우리나라 산업기술의
국제 경쟁력

[표 4-23] 지난10년간 우리나라 산업기술의 국제 경쟁력

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
상당수준 후퇴	4.5	7.4	3.9	4.4
다소 후퇴	21.4	18.5	9.6	22.3
현상유지	27.5	29.6	42.3	26.4
비교적 성장	42.6	44.5	42.3	42.6
매우 급신장	4.0	-	1.9	4.3
계	100.0	100.0	100.0	100.0

- 산업기술의 발전과 국제경쟁력 비교

✓ 산업계에서는 국내 산업기술의 발전이 비교적 성장을 이루었다고 평가하지만, 산업기술의 국제경쟁력은 발전상과 비교해 상대적으로 성장하지 못했다고 인식함

✓ 이는 최근 중국 등 신흥국의 기술 경쟁력 강화, 4차 산업혁명 관련 선진국의 선제적인 준비 노력 등에 대한 위기감이 반영된 것으로 보임

▪ 산업기술의 미래 환경 이슈

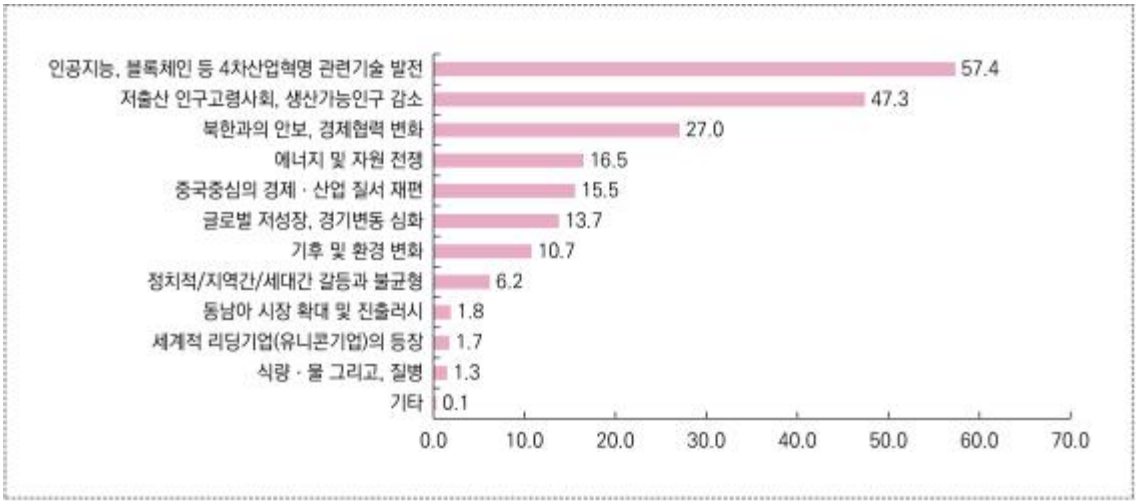
- 산업기술의 미래에 가장 큰 영향을 미칠 환경 이슈

✓ 2030년까지 가장 큰 영향을 미칠 환경 이슈로 '인공지능, 블록체인 등 4차 산업혁명 관련 기술의 발전' (57.4%)과 '저출산 · 인구 고령화에 따른 생산 가능 인구의 감소' (47.3%)라고 응답하여 기술환경의 변화와 생산가능인구의 감소가 가장 클 것으로 응답

✓ 산업계는 미래 기회요인으로 기술의 발전을, 미래 위협요인으로 인력문제를 꼽음

✓ 기업 규모별로는 대기업이 4차 산업혁명 기술발전(66.7%)을 미래 이슈로 선택함

✓ 반면, 중소기업은 생산가능인구 감소를 4차 산업혁명 기술발전과 함께 주요한 이슈로 응답



[그림 4-15] 2030년 산업기술 영향 이슈

[표 4-24] 2030년 산업기술의 미래에 영향을 미칠 이슈

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
인공지능, 블록체인 등 4차 산업혁명 관련기술 발전	57.4	66.7	61.5	56.8
저출산 인구고령사회, 생산가능인구 감소	47.3	29.6	44.2	48.2
북한과의 안보, 경제협력 변화	27.0	29.6	28.8	26.8
에너지 및 자원 전쟁	16.5	7.4	19.2	16.6
중국중심의 경제 · 산업 질서 재편	15.5	25.9	11.5	15.4
글로벌 저성장, 경기변동 심화	13.7	18.5	23.1	12.9
기후 및 환경 변화	10.7	3.7	9.6	11.0
정치적/지역간/세대간 갈등과 불균형	6.2	11.1	-	6.4
동남아 시장 확대 및 진출러시	1.8	3.7	-	1.9
세계적 리딩기업(유니콘기업)의 등장	1.7	-	-	1.9
식량 · 물 그리고, 질병	1.3	-	1.9	1.3
기타	0.1	3.7	-	-

▪ 2030년 우리나라의 변화상(키워드)

- 경제 · 산업 · 기술 분야

✓ 2030년까지 경제 · 산업 · 기술 분야에서 가장 중요한 키워드는 'AI(인공지능)(31.4%)' 와 '남북경제협력(23.8%)' 를 꼽음

✓ 특히 10대 키워드 안에 4차 산업혁명 관련 기술이 6개(AI, 3D프린팅, 가상현실, 사물인터넷, 빅데이터, 블록체인)나 차지해, 향후 경제 · 산업 전반에서 기술적인 변화가 가장 중요한 이슈로 나타남

- R&D(기술혁신 트렌드)분야

✓ R&D 트렌드에 대한 전망에서 기업들은 'AI기반 R&D(36.1%)'

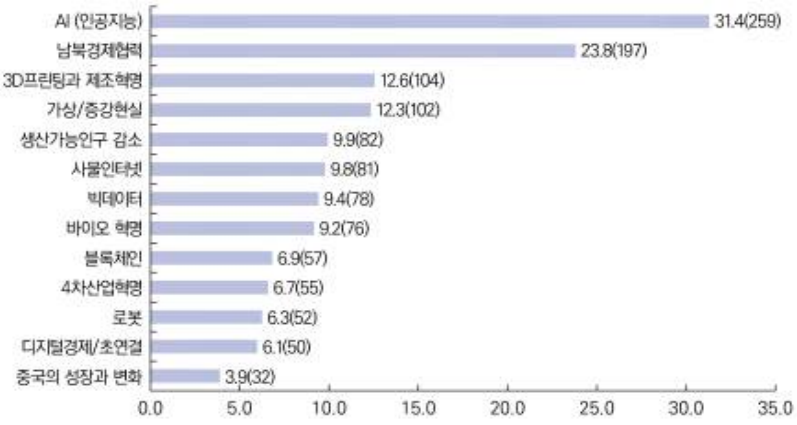
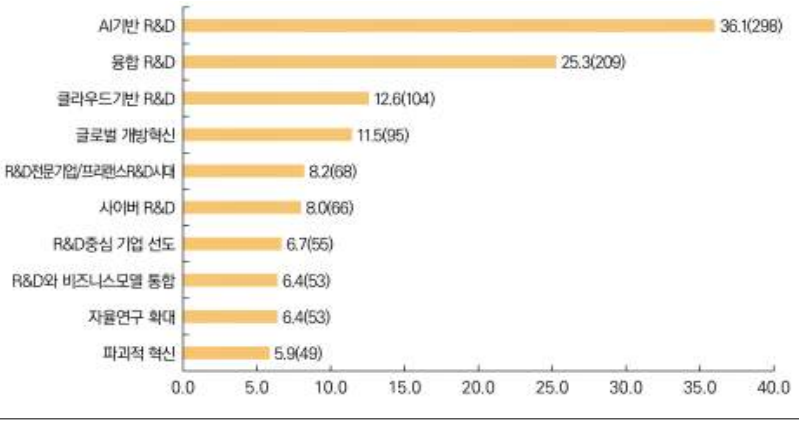
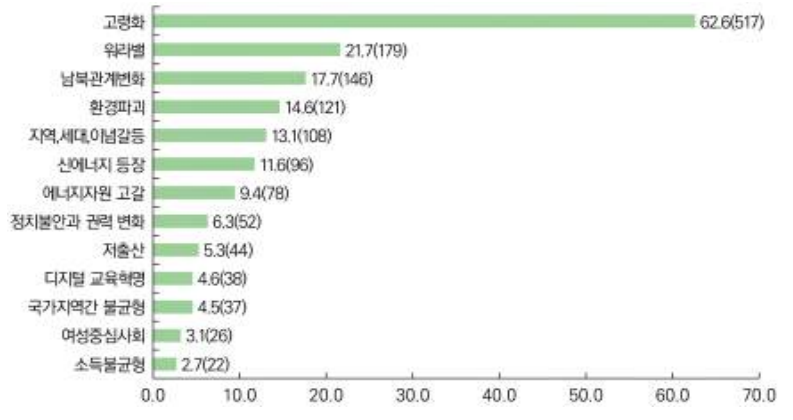
와 ‘융합 R&D(25.3%)’가 주요 이슈로 나타남

– 정치·사회 분야

✓ 정치·사회 분야의 변화로 고령화(62.6%)가 압도적으로 중요한 키워드로 언급됨

(단위 :%)

( ) 안의 숫자는 복수응답 빈도임

구분	변화 키워드
경제·산업·기술 분야	
R&D (기술혁신 트렌드) 분야	
정치·사회 분야	

[그림 4-16] 2030년 변화를 초래할 부문별 키워드

▪ 현재 주력산업의 경쟁력 변화와 새로운 주력산업

– 2030년 한국 주력산업의 경쟁력 변화

✓ 주력산업의 경쟁력을 조사한 결과, 스마트폰(3.26), 디스플레이(3.19), 반도체(3.17) 순으로 2030년에도 현재 수준을 유지할 것으로 나타남

✓ 자동차(2.81), 석유(2.79), 철강(2.62), 조선(2.45) 관련 산업 등은 경쟁력이 하락할 것으로 나타남

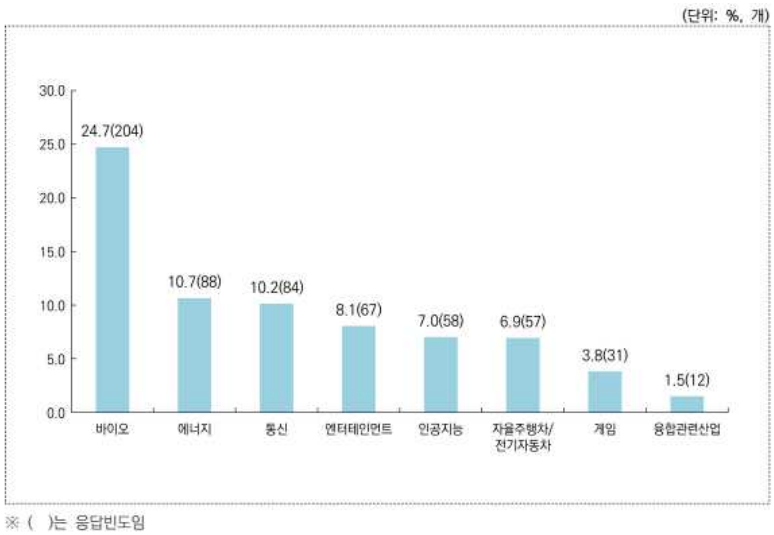
[표 4-25] 2030년 주력산업의 변화

(단위 : 5점척도)

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
스마트폰	3.26	2.96	3.13	3.28
디스플레이	3.19	3.26	3.06	3.20
반도체	3.17	3.22	3.04	3.18
자동차	2.81	2.59	2.88	2.81
석유	2.79	2.85	3.00	2.77
철강	2.62	2.59	2.65	2.61
조선	2.45	2.48	2.46	2.45

– 2030년 한국을 이끌 새로운 주력산업

✓ 국내 주력산업을 이끌 새로운 주력산업에는 ‘바이오’, ‘에너지’, ‘통신’, ‘엔터테인먼트’가 될 것으로 전망

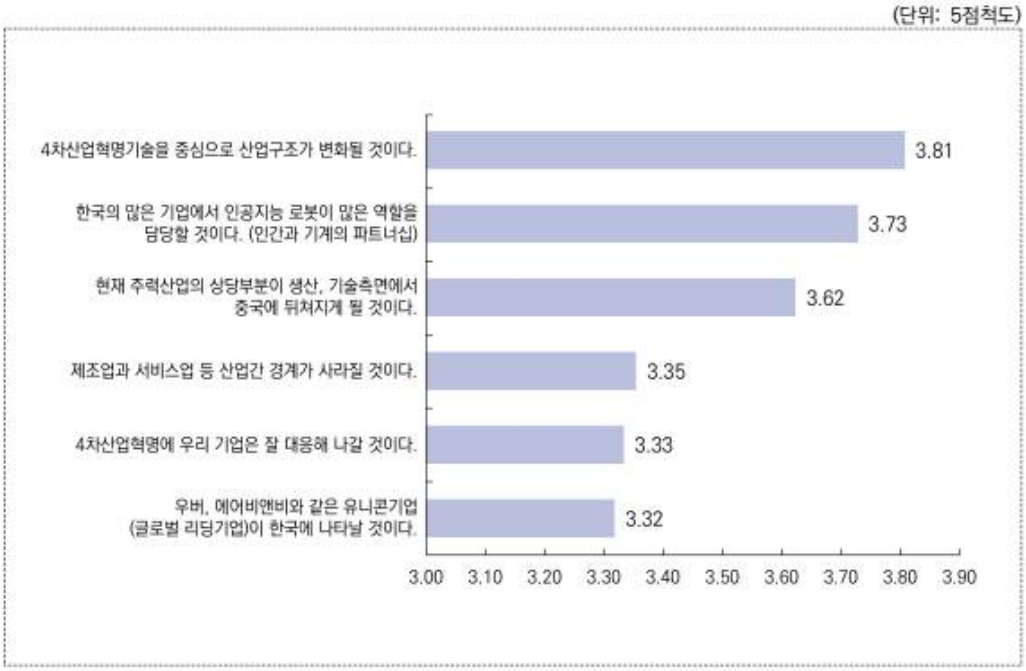


[그림 4-17] 2030년 한국을 이끌 새로운 주력산업

▪ 2030년 산업기술의 변화 전망

– 산업분야

✓ 4차 산업혁명 관련기술을 중심으로 산업구조가 변화될 것이고, 많은 기업에서 인공지능 로봇이 여러 역할을 담당할 것이라고 봄



※ 5점척도 기준 (1: 전혀 아니다, 2: 아니다, 3: 보통, 4: 그렇다, 5: 매우 그렇다)

[그림 4-18] 2030년 산업분야 주요이슈 변화 전망

✓ 기업규모별로 살펴보면, 대기업 응답자의 경우 4차 산업혁명 관련 기술중심으로 산업구조의 변화(4.07)와 인공지능 로봇의 역할이 증대될 것(3.93)이라는 응답이 굉장히 높았음

✓ 반면, 중견기업이나 중소기업 역시 4차 산업혁명 관련 기술중심으로 산업구조가 변화와 인공지능 로봇의 역할이 증대될 것이라는 응답이 가장 높았으나 대기업과 비교해 점수가 고르게 나타남

[표 4-26] 2030년 산업분야 주요이슈 변화 전망

(단위 : 5점척도)

※ 5점척도 기준 (1: 전혀아니다, 2: 아니다, 3: 보통, 4: 그렇다, 5: 매우 그렇다)

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
4차 산업혁명기술을 중심으로 산업구조가 변화될 것이다.	3.81	4.07	3.87	3.80
한국의 많은 기업에서 인공지능 로봇이 많은 역할을 담당할 것이다. (인간과 기계의 파트너십)	3.73	3.93	3.81	3.71
현재 주력산업의 상당 부분이 생산, 기술 측면에서 중국에 뒤처질 것이다.	3.62	3.70	3.75	3.61
제조업과 서비스업 등 산업간 경계가 사라질 것이다.	3.35	3.78	3.40	3.33
4차 산업혁명에 우리 기업은 잘 대응해 나갈 것이다.	3.33	3.19	3.37	3.34
우버, 에어비앤비와 같은 유니콘기업(글로벌 리딩기업)이 한국에 나타날 것이다.	3.32	2.96	3.35	3.33

- R&D분야

✓ 기업 R&D추진에 있어, 프리랜서 R&D(3.54), R&D 전문수행 기업(3.49)이 많아질 것으로 나타나 R&D형태의 변화가능성이 높다고 보았음

✓ 핵심적인 R&D가 독자적인 R&D 체계가 아닌 산학연 협력 등 개방형혁신의 생태계를 통해 추진될 것으로 보았음



[그림 4-19] 2030년 R&D분야 쥬요이슈 변화 전망

✓ 기업규모별로 대기업의 경우, 파괴적 혁신을 이끌 기업의 증가 가능성에 대해 낮을 것(2.67)이라고 응답함

✓ 중소기업은 대기업에 비해 R&D 전문기업의 탄생, 프리랜스 형태의 R&D인력 활용 등이 증가할 것으로 전망함

[표 4-27] 2030년 R&D분야 주요이슈 변화 전망

(단위 : 5점척도)

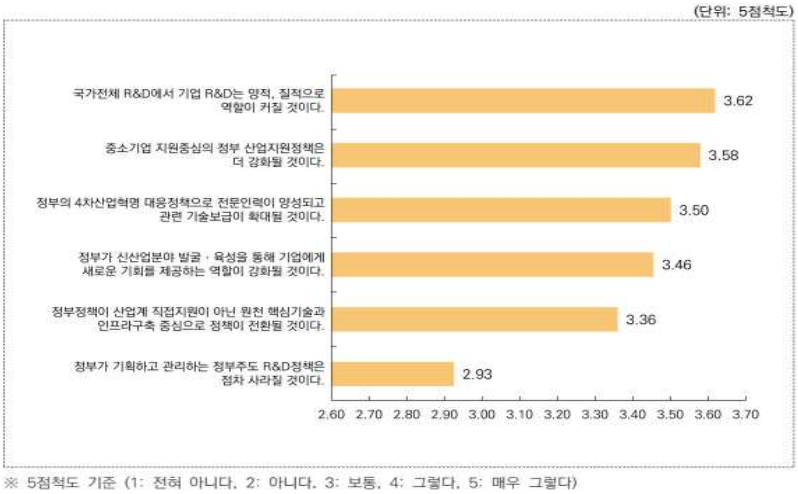
※ 5점척도 기준 (1: 전혀아니다, 2: 아니다, 3: 보통, 4: 그렇다, 5: 매우 그렇다)

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
R&D 수요가 지속적으로 늘어나고 프리랜스형태의 R&D인력이 많아질 것이다.	3.54	3.11	3.50	3.56
R&D만을 전문적으로 수행하는 R&D 전문기업이 많이 생겨날 것 이다.	3.49	3.00	3.42	3.51
핵심 R&D는 산학연 협력체계 등 개방형 혁신생태계가 구축되어 추진될 것이다.	3.48	3.48	3.50	3.48
한국의 많은 기업에서 R&D역할과 기능은 10년 후에도 현재처럼 유효하게 작동할 것이다.	3.37	3.07	3.38	3.38
한국내 세계를 놀라게 할 만한 파괴적 혁신을 이끄는 기업이 증가할 것이다.	3.07	2.67	3.15	3.08
R&D의 중요성이 떨어지고, 비즈니스 모델의 중요성이 커질 것이다.	3.01	2.96	3.00	3.01

– 정책분야

✓ 국가 전체 R&D에서 기업 R&D가 양적, 질적으로 역할이 커질 것(3.62)이고, 중소기업지원 중심의 산업지원 정책은 강화될 것(3.58)으로 보고 있음

✓ 정부 주도의 R&D정책은 사라지지 않을 것(2.93)이라 봄



[그림 4-20] 2030년 정책 분야 주요이슈 변화 전망

✓ 기업규모별로는 정부주도 R&D정책에 대해 대기업은 사라질 가능성이 다소 있는 것(3.22)이라고 한 반면 중소기업은 그렇지 않을 것(2.91)으로 응답함

✓ 중소기업은 정부가 신산업분야 발굴 · 육성을 통해 기업에게 새로운 기회를 제공해줄 것이고, 4차 산업혁명의 대응 정책으로 전문인력과 기술을 보급할 것이라고 기대감을 나타냄

[표 4-28] 2030년 정책 분야 주요이슈 변화 전망

(단위 : 5점척도)

※ 5점척도 기준 (1: 전혀아니다, 2: 아니다, 3: 보통, 4: 그렇다, 5: 매우 그렇다)

구분	전체	대기업	중견기업	중소기업
국가전체 R&D에서 기업 R&D는 양적, 질적으로 역할이 커질 것 이다.	3.62	3.63	3.58	3.62
중소기업 지원중심의 정부 산업지원정책은 더 강화될 것이다.	3.58	3.33	3.35	3.61
정부의 4차 산업혁명 대응정책으로 전문인력이 양성되고 관련 기술보급이 확대될 것이다.	3.50	3.19	3.38	3.52
정부가 신산업분야 발굴·육성을 통해 기업에게 새로운 기회를 제공하는 역할이 강화될 것이다.	3.46	3.04	3.35	3.48
정부정책이 산업계 직접지원이 아닌 원천 핵심기술과 인프라구축 중심으로 정책이 전환될 것이다.	3.36	3.52	3.50	3.35
정부가 기획하고 관리하는 정부주도 R&D정책은 점차 사라질 것이다.	2.93	3.22	2.96	2.91

다. 요약

- 2030년까지 ‘AI(인공지능)’와 ‘남북경제협력’을 우리나라 경제·산업·기술 분야에서 변화를 몰고 올 가장 중요한 키워드로 인식하고 있는 것으로 나타남
- 4차 산업혁명 기술을 기반으로 산업구조가 급격하게 변화하여 전반적으로 경제는 호전될 것으로 전망하는 응답이 많았음

– 2030년까지 경제·산업·기술분야에서 가장 중요한 키워드로 ‘AI(인공지능)(31.4%)’를 뽑음

✓ 10대 키워드 안에 4차 산업혁명 관련 기술이 6개(AI, 3D프린팅, 가상현실, 사물인터넷, 빅데이터, 블록체인)나 차지해, 향후 경제·산업 전반에서 기술적인 변화가 가장 중요한 이슈인 것으로 나타남

– 2030년까지 산업구조의 변화와 관련하여 응답기업들은 4차 산업혁명 관련 기술의 적극적인 수용으로 산업구조가 변화할 것으로 내다봄

✓ 주력산업의 경쟁력 변화여부를 묻는 질문에 스마트폰(3.26), 디스플레이(3.19), 반도체(3.17) 등은 현상유지를 할 것으로 전망한 반면, 조선(2.45), 철강(2.62), 석유화학(2.79), 자동차(2.81)는 경쟁력 하락을 예상

✓ 주력산업의 퇴조를 대체하여 한국경제를 이끌 새로운 주력산업으로는 ‘바이오(24.7%)’, ‘에너지(10.7%)’, ‘통신(10.2%)’, ‘엔터테이먼트(8.1%)’ 산업이 될 것으로 전망

– 기술과 산업구조 변화에 따라 R&D에도 변화가 일어날 것으로 전망했는데, R&D 트렌드에 대한 전망에서 기업들은 ‘AI기반 R&D(36.1%)’와 ‘융합 R&D(25.3%)’가 주요 이슈로 등장할 것으로 내다봤음

✓ 이런 변화로 인해 기업 R&D도 연구 프리랜서 증가(3.54), R&D 전문기업의 성장(3.49), 개방형혁신의 진전(3.50) 등으로 변화할 가능성이 높다고 보았음

– 조사결과를 종합하면 우리 산업계는 긍정적인 경제전망을 하는 가운데, 산업에 영향을 미칠 미래이슈에는 ‘명암’이 있는 것으로 인식하는 것으로 나타남

- ✓ 4차 산업혁명을 통한 기술발전을 인식하는 반면, 가까운 미래에 다가올 생산가능인구의 감소 등은 위협요인으로 인식하고 있는 것으로 나타남
- ✓ 현재의 주력산업 중 상당수가 경쟁력을 잃고 새로운 산업이 부상할 것으로 예상했으며, 기술의 급변으로 R&D의 형태도 변화할 것으로 전망

3. 시사점

- 아래의 주요 내용들을 고려하여 본 스마트시티 비전 및 목표 도출에 반영하고자 함
- 4차 산업혁명 기술을 기반으로 산업구조를 바꿈으로써 경제는 호전될 것으로 전망하는 응답이 많음
  - 10대 키워드 안에 AI, 3D프린팅, 가상현실, 사물인터넷, 빅데이터, 블록체인 등 6개의 4차 산업혁명의 기반기술이 있음
  - 한국경제를 이끌 새로운 주력산업으로는 바이오, 에너지, 통신, 엔터테인먼트가 될 것으로 전망하고 있음
  - 4차 산업혁명의 기술발전뿐만 아니라, 급격한 고령화로 인한 생산가능인구의 감소 등은 위협요인으로 인식
- 저출산과 초고령화, 저성장과 성장전략의 전환을 위해 새로운 신산업의 발굴이 필요
- 이슈, 트렌드, 핵심기술에 대한 네트워크 분석을 통해서 환경문제와 고령화 문제 등이 대두됨으로써 이러한 문제들에 집중할 필요가 있음

제4절 거시환경 및 전략 분석

1. STEEP 분석

가. STEEP 분석 개요

- STEEP 분석은 사회(Society), 기술(Technology), 환경(Environment), 경제(Economy), 정치/법규(Politics/Legal)의 관점에서 트렌드를 분석하고 이슈를 감지하고 판별하기 위한 과정임
- 사회 현상을 5가지 주제로 분류하여 분석하는 상기 분석법을 통해 트렌드나 이슈가 조직이나 개인의 미래에 어떤 영향을 줄 것인지 분석하는 것으로, 미래 예측에도 널리 활용됨

– 조직 또는 사회에 영향을 줄 수 있는 정보를 수집하고 공유함

– 구성원에게 변화에 대한 관심과 학습을 촉구하는 목적을 달성함

– 분석된 트렌드에 따른 조직이나 사회의 공통된 견해나 언어를 습득함

– 미래 변화에 따른 조직의 대응방안을 함께 구상함

[표 4-29] STEEP 분석의 세부 구성요소

구분	세부 구성요소
Society	문화, 교육, 건강, 복지, 언론, 교통, SNS, 사회안전, 사회보장, 사생활 보호, 게임/오락/관광, 패션/스타일, 정의/평등/신뢰/부패, 사회갈등, 개방성, 폐쇄성, 인구 수, 인구 분포, 노동력, 고용, 실업, 출산, 고령화, 음식, 기아, 비만, 주택 등
Technology	과학, 수학, 공학(전자, 기계, 화학, 생명, 재료), 연구개발, 혁신, 지적 재산, 기술경영, 도시, 정보통신, 사이버, 의료, 바이오, 국방기술, 교통기술(자동차, 항공기, 선박, 기차, 도로), 사회기술, 문화기술 등
Environment	기후변화, CO_2 발생, 환경오염,(토양, 수질, 지하수, 해양), 환경보전, 육지 및 해양 생태계, 토지, 해양 이용, 지하자원, 광물, 석유, 가스, 석탄, 셰일가스, 에너지, 원자력, 대체/재생 에너지, 전기, 스마트 그리드, 수자원, 해양자원, 대륙붕 등
Economy	산업구조, 농업, 제조업, 첨단산업, 서비스업, 제조/유통/물류, 무역, 수출입, 금융(화폐, 환율, 증시), 재정, 예산, 기획, 보험, 세금, 성장률, 소비, 생산력, GDP/GNP, 빈부차, 생활비, 창업, 벤처 등
Politics/Legal	정치체계, 정당, 지배구조, 정치, 리더십, 법/행정/제도, 시민참여, 이해집단, 국가 전략, 정책, 국제관계, 외교, 남북관계, 영토분쟁, 역사문제, 국방, 국가정보, 사이버안보 등

나. STEEP 분석 주요사항

- STEEP 분석은 간단하게 주제와 관련된 거시적인 외부환경 변화와 트렌드에 대해 폭넓게 직관적인 이해를 가능하게 하는 장점이 있으나, 아래 사항에 대한 충분한 고려가 요구됨

  - 변화 요인을 주제에 한정하여 지나치게 단순화하면 폭넓은 분석이 불가하고 중요한 요소가 간과되며, 지나치게 넓으면 너무 많은 자료가 도출되므로, 분석의 범위를 명확히 정의하여야 함
  - 각 요소들은 조직이나 목적에 따라 중요도가 다를 수 있으므로 5개 구분으로 분류된 기준을 중요도에 따라 세부내용으로 구성하는 것이 바람직함
  - STEEP 분석을 통해 확보하고자 하는 결과물의 범주에 따라 단기, 중기, 장기 등 미래의 시간범위 설정이 요구됨
  - 각각의 요소들은 독립적일 수 있으나 많은 경우 서로 영향을 미치고 있으므로 이들 사이의 연관관계 검토가 요구됨
  - 자료의 양보다 질적 수준에 유념해야 하며, 주요한 변화요인을 선정하고 이들 요인이 조직이나 사회, 개인에게 기회요소 또는 위험요소로 작용하는지 판단하여야 함

[표 4-30] STEEP 분석 요소별 예시

사회현상분석 (Social)	기술관련분석 (Technology)	생태환경적분석 (Environment)	경제분석 (Economy)	정치/법률적분석 (Politics/Legal)
• 출산률 감소 • 욜로족 증가 • 워라벨분위기 • 1인가구 증가 • 키덜트 산업 • 노령화 사회 • SNS 소통 • 공유사회 • 1인 미디어	• 4차 산업혁명 • 자율주행 • IoT • AI • 네트워크 • 커넥티드	• 물가상승률 • 미중무역전쟁 • 청년실업 증가 • 부동산 침체 • 마이너스 성장	• 지구온난화 • 미세먼지 • 쓰레기 제로 • 플라스틱 저감 • 동물복지	• 부동산 규제 • 주 52시간 • 유아교육지원 • 도시환경 개선 • 범죄율 저감

다. 스마트시티 분야 STEEP 분석

- 스마트시티 분야 STEEP 분석 총론
  - 스마트시티 분야 STEEP 분석을 위해 다양한 학술자료 및 보고서가 참고되었으며, 스마트시티의 특성 상 폭넓은 분야의 융합에 따른 복잡도가 존재하였음
  - 전반적인 스마트시티 분야 STEEP 분석 과정에서 본 과업의 목적인 중·장기 기술발전 로드맵 구축과 관련하여 부정적인 요소를 배제한 긍정적인 방향으로의 분석을 수행하였음
  - 사회적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석은 “지속성장” 및 “글로벌화” 의 대명제 하에 수행되었으며, 스마트시티로 인한 사회의 긍정적 미래상을 예측하기 위한 방향으로 진행하였음
  - 기술적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석은 “초연결” 및 “기술혁신 가속” 의 대명제 하에 수행되었으며, 스마트시티의 주축으로 꼽히는 IT 기술의 발전과 이에 따른 발전방향 예측으로 진행하였음
  - 경제적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석은 “글로벌 경제지형 변화” 및 “녹색경제” 의 대명제 하에 수행되었으며, 지역적 경제 예측 관점이 아닌 글로벌 경제동향을 목표로 수행하였음
  - 환경적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석은 “에너지원 다변화” 및 “친환경” 의 대명제 하에 수행되어, 관련기술의 발전에 따른 친환경 요소의 확대 및 에너지 효율 증대의 관점에서 진행되었음
  - 정치적 관점에서의 스마트시티 STEEP 분석은 “투명한 정보 활용” 및 “이슈 해결을 위한 글로벌 연계” 의 대명제 하에 수행되었으며, 기술을 기반으로 한 정책적 변화의 방향을 고려하였음

▪ 사회적(Social & Demographics) 관점에서의 스마트시티

– 사회적 관점에서의 스마트시티를 분석함에 있어 가장 큰 틀은 “지속 성장 가능한 사회의 도래” 및 “글로벌 도시화”가 논의됨

– “지속 성장 가능한 사회의 도래” 관점에서 스마트시티는 기대수명 증가와 저출산에 따른 인구구조 변화, 여가 및 문화생활에 대한 가치 증대 등을 포괄하는 것으로 분석됨

– 또한 “글로벌 도시화” 관점에서의 스마트시티는 대도시 중심의 도시화 및 지역사회의 글로벌화, 대단위 생활 데이터 축적이 중심이 되는 것으로 분석됨

– 이외에도 고령화 및 인구감소, 사회적 양극화 심화 등 부정적인 요소가 다양하게 검토되었으나 스마트시티의 미래전략을 위한 본 연구에서는 긍정적인 부분에 대한 분석을 시행함

– 상술한 사회적 관점에서의 큰 틀을 기반으로 한 스마트시티에 대한 분석내용을 구체화하면 다음과 같음

✓ 지역사회 요구 기반 사회문화 개선: 정부 주도의 일방적 도시개발이 아닌 지역사회의 요구가 반영된 사회문화요소 개선 및 개발이 이루어질 것으로 분석됨

✓ 사람과 사회, 문화의 융합: 도시를 구성하는 개인에서 다양한 집단 및 사회, 사회를 아우르는 문화가 융합하고 지역 단위로 이루어지던 다양한 활동이 글로벌화되어 경계가 모호해짐

✓ 사용자 경험 기반 생활 데이터 구축: 사회를 이루는 외형인 국가 또는 도시가 아닌 개개인의 생활에서 비롯된 사용자 경험 기반 데이터가 축적되어 데이터 기반 사회를 이룸

✓ 생활 데이터 활용 삶의 질 개선: 축적된 사용자 경험 데이터를 활용한 다양한 서비스 모델 및 사용자 맞춤형 비즈니스 모델이 출현하여 개인생활 만족도가 높은 사회가 출현함

▪ 기술적(Technology) 관점에서의 스마트시티

– 기술적 관점에서의 스마트시티를 분석함에 있어 가장 큰 틀은 “IT 융합에 따른 초연결 사회” 및 “기술혁신의 가속화”로 꼽힘

– “IT 융합에 따른 초연결 사회” 관점에서 스마트시티는 AI, Big data 등 IT 산업과 연결되는 기기 중심적인 초연결 사회의 도래가 우선시되며, 기술의 상호 융합을 통한 신기술의 출현으로 요약됨

– 또한 “기술혁신의 가속화” 관점에서의 스마트시티는 4차 산업의 발전과 연계된 로봇의 일상화, 미래형 발전, 자율주행 자동차 등 IT 융합에 따른 초연결사회 기반 서비스가 논의됨

– 이외에도 생체인식기술 산업 관련시장 성장, 3D 프린팅 기술 활용 등 부수적인 요소가 많으나, 본 연구에서는 기술기반 요소 및 관련 서비스 일부로 국한함

– 상술한 기술적 관점에서의 큰 틀을 기반으로 한 스마트시티에 대한 분석내용을 구체화하면 다음과 같음

✓ 스마트 테크놀로지와 기존 인프라 융합: IT 융합기술로 요약 가능한 스마트 테크놀로지와 기존 도시 인프라(교통, 수도, 통신 등) 융합을 통한 스마트한 도시 생활환경 구축

✓ 빌딩 및 생활 에너지 효율성 증대: 도시를 구성하는 기본요소 중 하나인 건축물에 대한 스마트화로, 상술한 IT 융합기술에 따른 에너지 효율 향상 및 신재생 에너지 활용 자가발전 기술 확대

✓ 교통 이용 편의 및 사고 예방: 초연결 사회로서의 스마트시티에서의 교통 인프라 및 자율주행 차량 확대로 교통이용에 있어서의 편의성 향상과 동시에 교통수단에 의한 사고율 저감

✓ 시민 안전 및 보안, 안보시스템 결합: 스마트 인프라를 활용한 시민안전 보장 및 예방, 사고처리시간 단축, 국가 안보시스템과 결합한 사회 안전망 구축이 가능

✓ 시민 맞춤형 교육 및 건강관리: 개인 유전정보 및 생체정보 활용, 스마트기기를 활용한 선천적/후천적 질환관리 및 예방이 가능한 기술 중심 건강복지 서비스 확대

▪ 경제적(Economy) 관점에서의 스마트시티

– 경제적 관점에서의 스마트시티를 분석함에 있어 가장 큰 틀은 “개방 및 혁신에 따른 글로벌 경제지형 변화” 및 “녹색경제 중심”으로서의 관점이 대두됨

– “개방 및 혁신에 따른 글로벌 경제지형 변화” 관점에서의 스마트시티는 기존의 경제대국 중심 글로벌 경제 구도에서 신흥 경제성장국의 등장에 따른 경제질서 변화가 대표적임

– 또한 “녹색경제 중심” 관점에서의 스마트시티는 4차 산업혁명과 연계된 환경 친화적 일자리 창출 및 에너지 다변화에 따른 고용과 산업구조 개선이 논의됨

– 이외에도 소득 양극화 심화, 에너지 수요 확대 및 청년 실업률 증가 등 부정적인 요소가 다양하게 검토되었으나 스마트시티의 미래 전략을 위한 본 연구에서는 긍정적인 부분에 대한 분석을 시행함

– 상술한 경제적 관점에서의 큰 틀을 기반으로 한 스마트시티에 대한 분석내용을 구체화하면 다음과 같음

✓ 글로벌/로컬 시장 연계 및 일자리 확대: 국가 간 개방 및 데이터 연계를 통한 글로벌 시장과 로컬 시장의 구분이 모호해짐과 동시에 일자리에 대한 수요/공급 노선 다변화 예상

✓ 혁신산업 확산을 통한 생산성 향상: 4차 산업혁명으로 일컬어지는 미래 산업 구조로의 변화에 따른 고효율 혁신산업 확산으로 산업 생산성 증대

✓ 일자리 확대 및 GDP 상승: 고용 및 일자리에 대한 글로벌 경계 약화에 따른 일자리 확대 및 산업구조 다변화를 통한 생산성 향상이 견인하는 GDP 상승

✓ 지역경제 활성화: 일자리 확대 및 GDP 상승을 기반으로 사회 구성원의 여가시간을 포함한 관련 서비스 확산을 통한 지역경제 활성화

▪ 환경적(Environment & Nature) 관점에서의 스마트시티

– 환경적 관점에서의 스마트시티를 분석함에 있어 가장 큰 틀은 “신재생 에너지 등 에너지원 다변화” 및 “환경 친화적 인식 확산”의 관점이 대두됨

– “신재생 에너지 등 에너지원 다변화” 관점에서의 스마트시티는 기성 에너지원인 화력, 수력, 원자력의 의존도를 낮추고 신재생 에너지원으로서의 태양광, 풍력, 소수력 등 에너지 이용 다변화가 선정됨

– 또한 “환경 친화적 인식 확산” 관점에서의 스마트시티는 현 시점에도 진행 중인 폐기물 저감 및 오폐수 활용 등의 환경오염방지 및 저감기술 확산이 선정됨

– 이외에도 대규모 자연재해 증가 및 기상이변, 지구 오존층 파괴 심화 등 부정적인 요소가 다양하게 검토되었으나 스마트시티의 미래 전략을 위한 본 연구에서는 긍정적인 부분에 대한 분석을 시행함

– 상술한 환경적 관점에서의 큰 틀을 기반으로 한 스마트시티에 대한 분석내용을 구체화하면 다음과 같음

✓ 재생가능 에너지원 활용: 화력 및 원자력 등 기존 에너지원이 아닌 재생가능 에너지원으로서의 태양광, 풍력, 소수력, 친환경 열병합 등 재생 가능 에너지원과 관련된 기술의 확산

✓ 환경오염 방지/저감기술 확산: 대기오염이 초래하는 지구온난화 및 이에 따른 기후변동과 대규모 자연재해 발생 가능성으로서의 연결 방지가 가능한 환경오염 방지 및 저감기술의 확산

✓ 토지이용 효율 향상 및 근로환경 개선: 에너지원 다변화에 따른 대단위 발전시설 감소, 에너지 자립구역 확대에 기인한 토지 이용효율 향상 및 사용자 근로환경 개선

✓ 생물 종 다양성 증대: 환경 친화적 인식 확산 및 재생 가능 에너지원으로의 변경에 따른 환경오염요소 저감 또는 방재기술 확산을 동인으로 하는 생물 종 다양성 증대

▪ 정치적(Political & Legal) 관점에서의 스마트시티

– 정치적 관점에서의 스마트시티를 분석함에 있어 가장 큰 틀은 “정보 활용에 있어서의 투명성 강화” 및 “글로벌 이슈 해결을 위한 국가(사회)간 상호 의존성 확대”의 관점이 대두됨

– “정보 활용에 있어서의 투명성 강화” 관점에서의 스마트시티는 IT기술을 중심으로 이루어지는 정보공유 확대 및 지방분권 확대에 따른 정책적 정보 투명성 논의 증대와 관련된 사안이 도출됨

– 또한 “글로벌 이슈 해결을 위한 국가(사회)간 상호 의존성 확대” 관점에서의 스마트시티는 모호해지는 글로벌/로컬 경계에 따라 문제의 지역적 검토가 아닌 전 지구적 협의체 등장과 관련한 이슈가 도출됨

– 이외에도 기후변화 및 자원 확보를 둘러싼 국제갈등 심화, 민족주의 확산 등 부정적인 요소가 다양하게 검토되었으나 스마트시티의 미래 전략을 위한 본 연구에서는 긍정적인 부분에 대한 분석을 시행함

– 상술한 정치적 관점에서의 큰 틀을 기반으로 한 스마트시티에 대한 분석내용을 구체화하면 다음과 같음

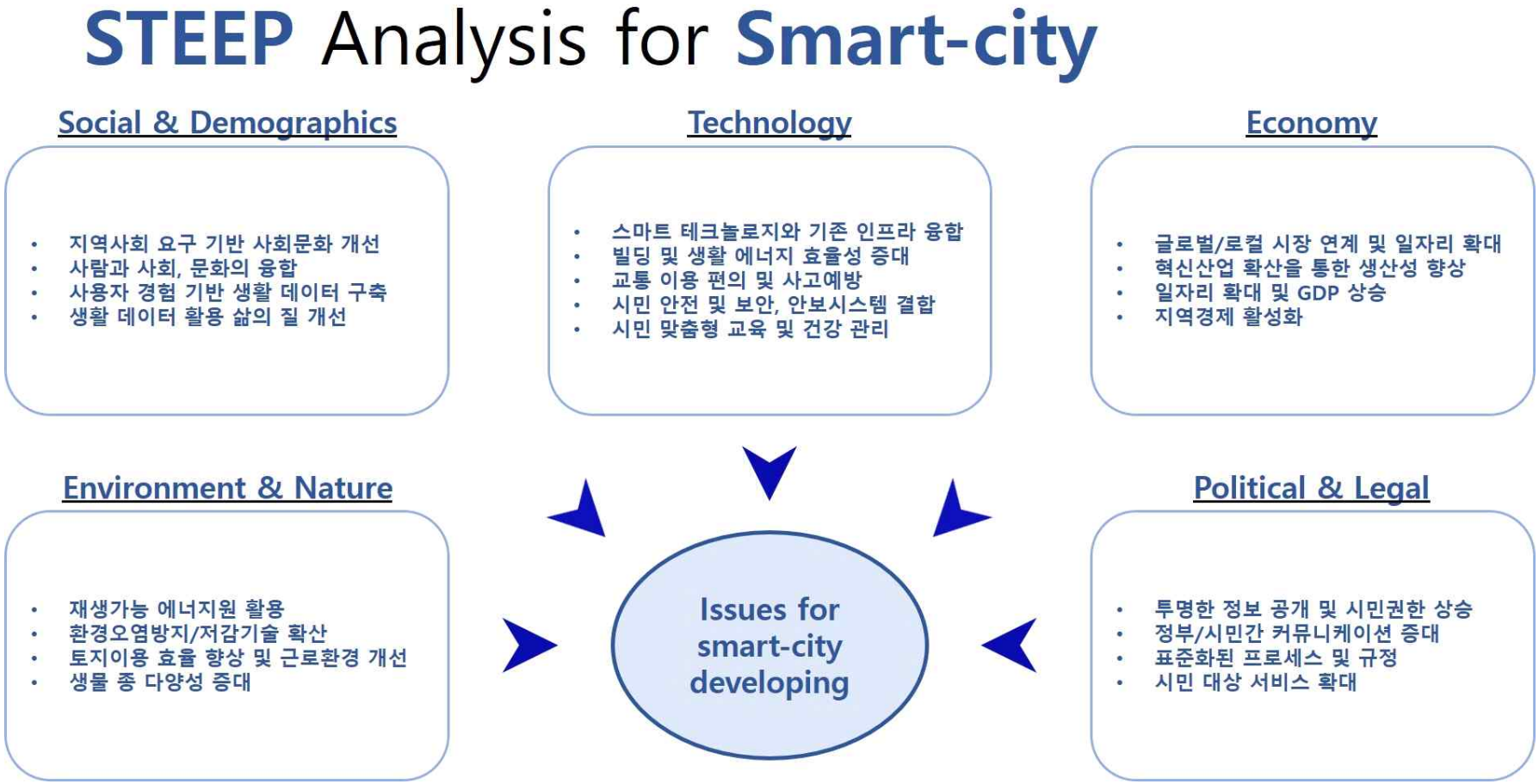
✓ 투명한 정보 공개 및 시민권한 상승: IT기술 확산을 통한 정보 접근성 강화에 따라 정책적 정보의 투명성 요구가 확산되며, 이에 따른 정책참여 대상 확대 및 시민권한 상승

✓ 정부/시민 간 커뮤니케이션 증대: 정보의 투명한 공개가 기인하는 정책 접근성 개선으로 정부정책 추진에 있어서의 시민 참여 등 정부/시민 간 커뮤니케이션 채널 확장

✓ 표준화된 프로세스 및 규정: 정보의 확산에 따른 지역적/문화적 경계 약화로 필요성이 증대되는 일반화된 규정 및 체계, 사회규범에 따른 표준화된 프로세스 및 규정 보급

✓ 시민 대상 서비스 확대: 정책적 접근성 강화에 따른 시민 권한 상승 및 이에 따른 요구 증대와 관련 서비스의 지속적인 성장 등 시민 대상 서비스 확대

▪ 스마트시티에 대한 STEEP 분석을 도식화하면 다음 [그림 4-21]과 같음



[그림 4-21] 스마트시티 STEEP 분석

2. SWOT 분석을 통한 스마트시티 진단 및 전략방향 도출

가. 스마트시티 진단

▪ 다음 [표 4-31]과 같이 SWOT(Strength, Weakness, Opportunity, Threat)분석을 통하여 스마트시티 전략방향 도출

[표 4-31] 국내 스마트시티 SWOT 분석 진단

S(Strength)	W(Weakness)
• 세계 최고 수준의 정보통신 인프라 보유 • ICT 신기술 Test-bed 최적지 • ICT, IoT, Big data 기반의 주요 사업을 통해 개별 스마트시티 요소기술 보유 • 新·舊 도시개발 노하우(U-city 사업 추진으로 국내 주요지역에 인프라 구축 및 기반 마련) • 스마트시티 관련 법/제도 마련(「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」) • 도시재생사업 활발히 추진	• 수요 미반영 / 시민 체감도 저조 • 사업별 개별부처 중심 추진으로 연계 미흡 • 스마트시티 사업 현황 및 정보 공유체계 부재 • 스마트시티 요소기술 간 상호연계를 통한 시너지 창출 미흡 • 국가차원 전략과 성공사례 부재 • 스마트시티 요소기술 舊도시 적용 부족 • 엄격한 개인정보 규제로 인한 데이터 활용이 크게 위축 • 데이터 분석 능력, 전문인력, 기술혁신 기업 부족 • 재해, 재난, 안전, 인간공학 등 분야 기술 취약 • 도시차원에서의 기반시설 유지관리 체계 부재 • 스마트시티 진단지표 및 표준화 미흡
O(Opportunity)	**T(Threat)**
• 4차 산업혁명 이슈로 관련 기술(AI, Block Chain, VR 등) 개발 활발히 진행 • 센싱 기술의 발전으로 도시차원에서의 다양한 정보 생성 • 현 정부의 스마트시티 정책 추진의지 강력 • 정부3.0 정책으로 유관기관과의 정보 연계 및 수집 용이 • 스마트시티 시장규모 확대 추세 • 중국, 인도, 동남아시아 등 신흥국의 스마트시티 수요 증가 • 국가별, 도시별 관련제도 지원	• 신도시 위주 개발로 新·舊도시 격차 심화 • 하드웨어 위주 사업 추진으로 인프라와 서비스 양극화 • 선진국 및 대기업 투자 집중과 시장선점 예상 • 데이터 보안(개인정보 유출, 해킹 등) 위협 • 다양한 최종사용자(중앙정부, 지자체, 기업, 시민 등) • 자동화로 인한 일자리 변화 및 감소 • 스마트시티 개발/운영 비용 증가 • 유사·중복 서비스로 추진되어 사업 실효성 문제 발생

나. 스마트시티 전략방향

▪ SO전략: 강점을 살리고 기회요인 활용

- 정보통신, 센싱 등 분야 최신기술을 활용한 도시 데이터 확보
- 초고속 인터넷을 활용한 범부처 스마트시티 관련 정보 연계
- 신기술 Test-bed를 통한 경험 축적 및 해외진출 방안 모색

– 新 · 舊 도시개발 노하우를 바탕으로 스마트시티 제도 개선
– 4차 산업혁명 기술 적용으로 다양한 서비스 모델 개발

▪ ST전략: 강점을 살리고 위협요인에 대응
– 스마트시티 요소기술 舊도시 적용으로 新 · 舊도시 공생 발전
– 新 · 舊도시 Test-bed를 통한 다양한 서비스 및 비즈니스 모델 개발
– 도시개발 노하우 공개, 요소기술 연계를 통해 중소기업 및 스타트업 참여방안 모색
– 스마트시티 관련 법/제도(샌드박스, 발주방식 등)를 활용하여 참여기회 확대
– Block Chain 등 기술을 활용한 데이터 보안 강화

▪ WO전략: 약점을 보완하고 기회요인 활용
– 사용자 중심 리빙랩을 통한 시민 체감형 스마트시티 개발
– PPPP(Public Private People Partnership) 추진체계를 마련하여 시너지 확대
– 범부처 사업관리 추진체계를 구축하여 스마트시티 사업 통합관리
– 스마트시티 관련 법/제도 개선을 통한 데이터 활용 확대
– 도시차원에서의 데이터 분석 전문가 인력양성을 추진하여 데이터 분석능력 제고
– 스마트시티 진단지표 및 표준화를 추진하여 기존 사업분석 및 해외 수출 방안 수립
– 기술 취약분야의 기술력 확보를 토해 스마트시티 기술 수준 극대화

▪ WT전략: 약점을 보완하고 위협요인에 대응
– 新 · 舊도시 지역별 수요 반영 및 연계하여 공생발전 시너지 확대
– 스마트시티 요소기술 간 상호연계를 통해 신서비스 개발
– 신서비스 개발 및 스마트시티 전문 인력양성으로 다양한 일자리 창출
– 최신 데이터 보안기술(익명 개인정보 활용 등)을 이용한 데이터 활용 확대
– 다양한 최종사용자(산, 학, 연, 관, 민)를 위한 도시차원 유지관리 체계 수립
– 스마트시티 개발/운영 비용절감 및 유사 · 중복 방지를 위한 범부처 로드맵 수립

제5절 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 설정

1. 스마트시티 비전(안) 및 목표(안) 설정

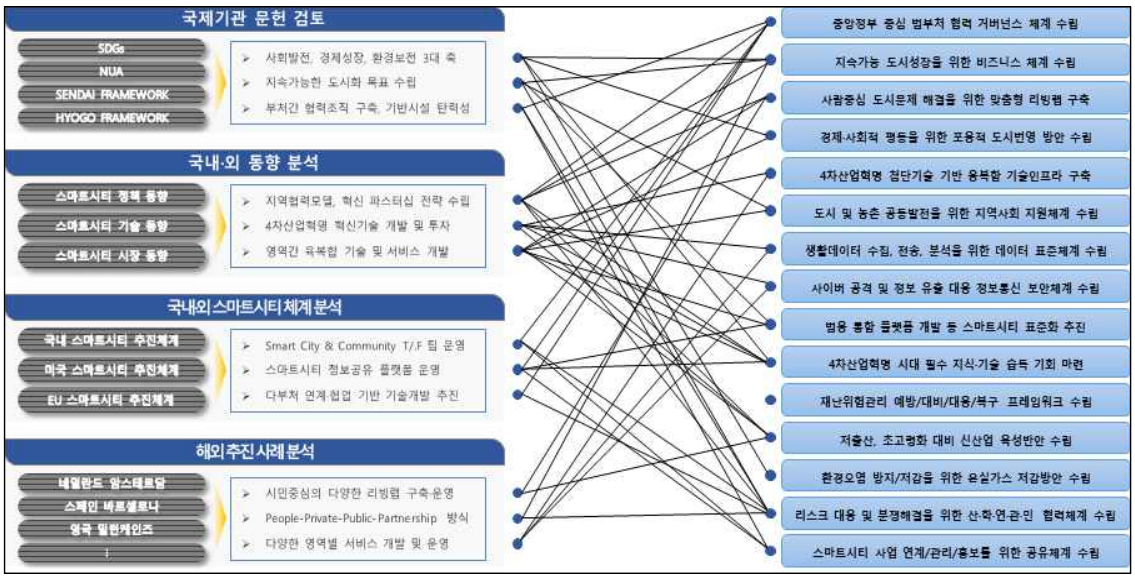
- 스마트시티 비전 및 목표를 설정하기 위하여, 국제기관 문헌 검토, 경제인문사회 자문회의 실시, 미래사회 및 기술전망 분석, 거시환경 및 전략 분석, 국내외 스마트시티 R&D 과제 목표 분석 등을 검토하였음

- 검토 결과 다음 [표 4-32]와 같이 스마트시티 분야 범부처 R&D 중·장기 기술로드맵 수립을 위한 15대 스마트시티 전략 및 15대 프로그램을 도출하였음

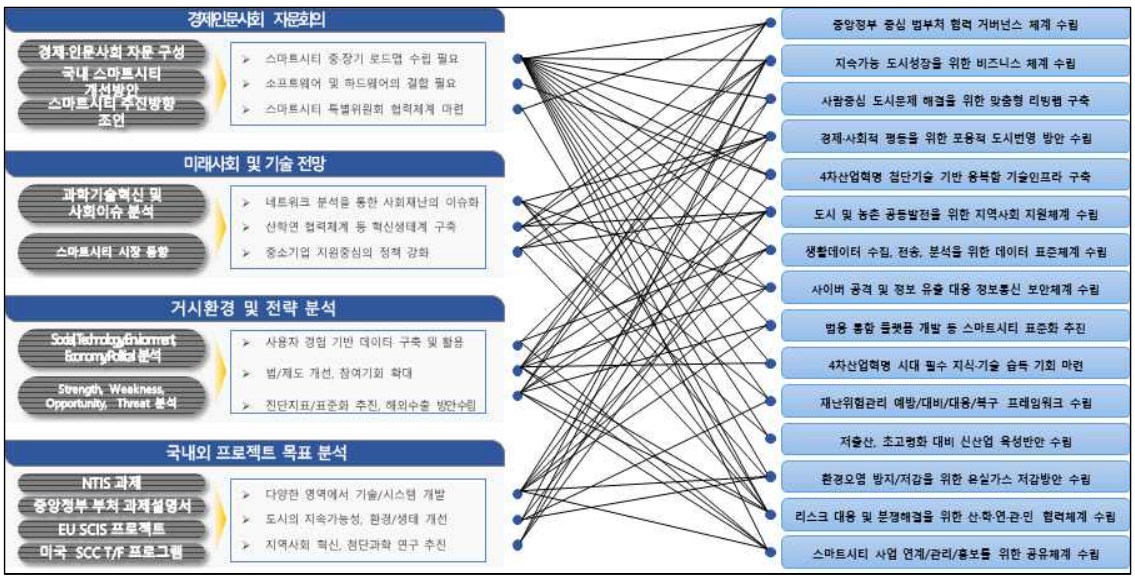
[표 4-32] 스마트시티 15대 전략 및 15대 프로그램

연번	15대 스마트시티 전략	연번	15대 스마트시티 프로그램
1	중앙정부 중심 범부처 협력 거버넌스 체계 수립	1	스마트시티 기술 표준화 및 인증체계 구축
2	도시 및 농촌 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	2	신·구 기술 인프라 및 시스템 연계 최적화 기술
3	재난위험관리/디비/대응/복구 프레임워크 수립	3	실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템
4	지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	4	도시환경 실시간 감응 인프라 및 모니터링 통합시스템
5	생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립	5	CPS기반 도시환경 시뮬레이터 및 예측 지원 플랫폼
6	저출산, 초고령화 대비 신산업 육성방안 수립	6	지역 정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
7	사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	7	실시간 재해재난 안전정보 알림 및 예측 지원 기술
8	사이버 공격 및 정보 융출 대응 정보통신 보안 체계 수립	8	시민맞춤형 실시간 생활정도 통합서비스 플랫폼 기술
9	환경오염 방지/저감을 위한 온실가스 저감방안 수립	9	시민참여형 기술개발 및 실증 기반 리빙랩 구축
10	경제·사회적 평등을 위한 포용적 도시번영 방안 수립	10	시민전문가 양성교육 및 교육인증방안 수립
11	범용 통합 플랫폼 개발 등 스마트시티 표준화 추진	11	스마트 기술 실증/적용을 위한 법/제도 샌드박스 구축
12	리스크 대응 및 분쟁해결을 위한 신·학·연·관·민 협력체계 수립	12	지역 특성별 스마트시티 최적 모델 유형화 도출
13	4차 산업혁명 첨단기술 기반 융복합 기술 인프라 구축	13	지역맞춤형 스마트시티 운영관리보델 및 평가지표 구축
14	4차 산업혁명 시대 필수 지식·기술 습득 기회 마련	14	중앙·지자체 스마트시티센터 운영기반 관리 지원 기술
15	스마트시티 사업 연계/관리/홍보를 위한 공유체계 수립	15	스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립

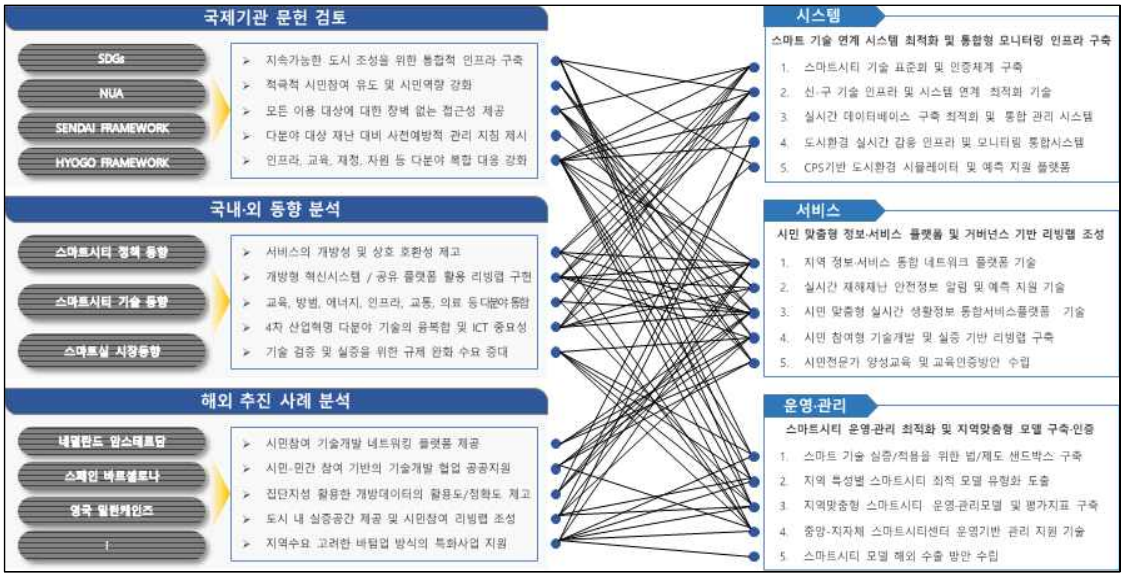
▪ 위 스마트시티 15대 전략 및 15대 프로그램과 국제기관 문헌 검토, 국내·외 동향 분석, 국내·외 스마트시티 체계 분석 등 선행연구의 시사점들이 매칭되는 지를 [그림 4-22, 23]과 같이 분석함



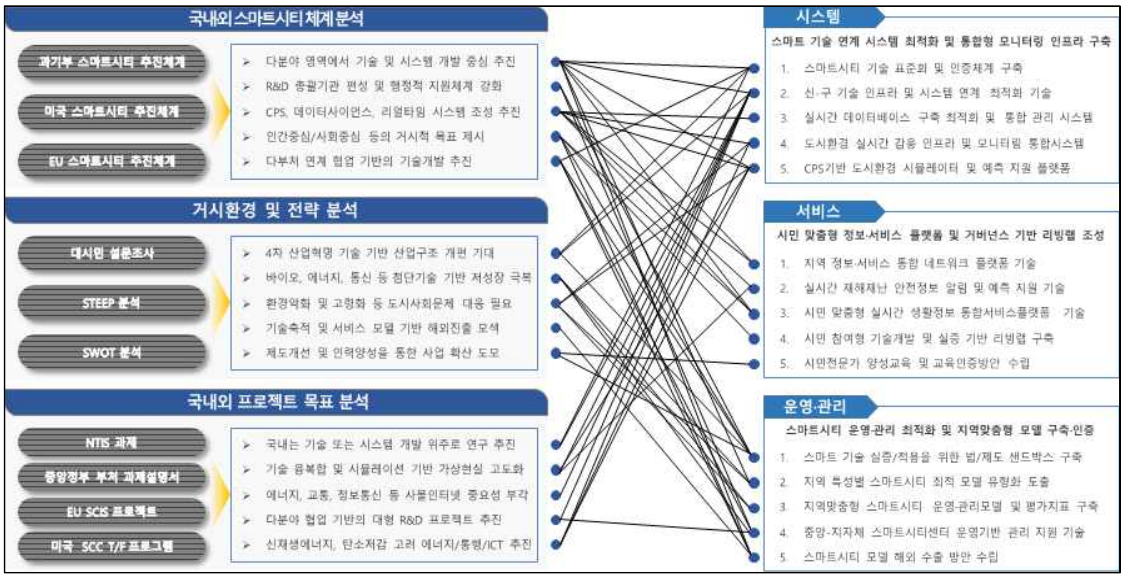
[그림 4-22] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 전략 매칭 분석



[그림 4-22] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 전략 매칭 분석(계속)



[그림 4-23] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 프로그램 매칭 분석



[그림 4-23] 선행연구 시사점과 15대 스마트시티 프로그램 매칭 분석(계속)

- 매칭 결과 선행연구의 시사점들이 30대 전략에 모두 매칭되어, 각 시사점을 수용할 수 있는 전략이 도출된 것으로 사료됨

▪ 위 스마트시티 30대 전략을 기반으로 스마트시티 4대 비전(안)과 9대 목표(안)을 다음 [표 4-33]과 같이 설정함

[표 4-33] 스마트시티 4대 비전(안) 및 9대 목표(안)

구분	
비전	범부처 협력을 통한 세계 스마트시티 선도
	풍요로운 삶, 건강한 사회를 추구하는 스마트시티
	안전하고, 지속가능하고, 포용적인 스마트시티
	4차 산업혁명의 혁신플랫폼
목표	세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축
	기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축
	시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결
	지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신
	개인의 창의성과 자율성, 프라이버시가 보장되는 도시혁신 환경 조성
	모든 세대가 살기 편한 포용적 도시 구현
	도전적이고 혁신적인 비즈니스의 지속창출
	도시간, 도농간, 중앙-지방정부간 협력을 통한 경제적-사회적 상생
	국내 스마트시티 기술의 국제 표준화 및 국제협력을 통한 글로벌 시장 선도

2. 총괄기획위원회 구성설계

가. 위원회 목적 및 필요성

- ‘스마트시티 R&D 로드맵’ 과업에 있어서 스마트시티에 대한 비전 및 목표 수립, 프로그램 구성방향을 논의하기 위하여 총괄기획위원회를 구성함
  - 범부처 연계가 가능한 로드맵 수립에 있어서 통합적이고 포괄적이며, 기술적 흐름과 거버넌스 체계를 고려하여 실행력 있는 프로그램을 추진하기 위한 비전 및 핵심 목표 수립이 필요함
  - 아울러, 로드맵 수립을 위한 R&D 과제 도출을 위하여 스마트시티 세부 프로그램 도출방향, 부처 간 연계방향 등 프로그램 구성방향에 대한 논의가 필요함
  - 이에 따라 총괄기획위원회를 스마트시티의 거시적인 전망을 바라볼 수 있는 전문가 그룹으로 구성하며, 도출된 의견 수렴을 통해 연구진이 도출한 4대 비전(안)과 9대 목표(안)을 토대로 비전 및 핵심 목표를 수립하며, 프로그램 구성방향에 대하여 논의함

나. 총괄기획위원회 구성

- 거시적인 관점에서의 비전 및 목표 수립을 위하여, 건설, 빌딩, 교육, 보건, 표준 등 다양한 분야의 의견을 수렴할 수 있는 위원을 구성함
- 스마트시티 관련 연구 실무자, 스마트시티 특별위원회, 연구진 및 사업단 스마트시티 전문가 풀 등을 검토하여 최종 13인의 위원을 선출함
- 선출된 위원은 강OO(을지대학교), 강OO(육아정책연구소), 김OO(한국건설기술연구원), 김OO(고려대학교), 김OO(전자부품연구원), 박OO(KPMG), 오OO(동국대학교), 이OO(국가기술표준원), 이OO(홍익대학교), 정OO(건국대학교), 정OO(한국전자통신연구원), 홍OO(가천대학교), 황OO(엘티메트릭 주식회사)로 구성됨(직함 생략, 가나다 순)

3. 총괄기획위원회 의견 요약

▪ 스마트시티 프로그램 구성방향에 대하여 세부 프로그램 도출방향, 부처 간 연계방향을 논의하였으며, 의견은 다음과 같음

▪ 세부 프로그램 도출방향

– 세계선도형 스마트시티 구축을 위해서, 기술 및 시스템 위주 개발, 관리자 위주 개발이 아닌 스마트시티의 서비스를 실질적으로 누리는 시민이 주축이 되어 시민 삶의 질을 향상시키는 방향으로 개발되어야 함

✓ 국가 스마트시티 방향성 설정에서, 설계단계부터 시민참여를 지향하고, 실질적으로 시민이 혜택을 받을 수 있는 서비스와 기술에 대해 깊숙이 고려해야 함

✓ 신기술을 개발한다고 해서 혁신이 이루어지는 것이 아니라, 개발된 기술을 민간이나 지자체 등이 활용하여, 일반 시민이 그 기술을 쉽게 사용할 수 있는 판이 마련되어야 함

✓ 그 중 시민이 어떻게 참여할 것이며, 시민의 의견을 수렴하고 피드백을 제시하는 방안, 시민 의견의 구체화 등에 대한 대책을 마련해야 함

✓ 시민 체감의 방법 중 하나는 리빙랩이며, 도시 차원에서의 리빙랩의 범위(시, 군, 구)에 대한 고려와 리빙랩에 근거한 비즈니스화(사회적 기업, 특허, 스타트업 인큐베이팅 등)가 필요함

– 스마트시티를 추진하기 위하여 개발한 기술 및 서비스가 활발하게 사용될 수 있게 하기 위하여, R&D 프로그램을 개발할 때 법제화(법, 제도)가 병행되도록 정책을 수립하여 스마트시티에 대한 복합적인 인지, 활용, 만족도가 향상되어야 함

✓ 대한민국의 스마트시티 기술력은 선진국을 충분히 따라잡을 수 있으나, 기술이 개발되어도 법, 제도에 막혀 서비스로 활용될 수 없는 경우가 많음

✓ 서울시립대학교 컨소시엄에서 설정한 15대 방향성과 문재인 정부의 100대 국정과제를 비교하여 서로 연계되는 부분을 파악할 필

요가 있음

✓ 아울러, 국민의 의식수준이 높아지고 신기술이 개발됨에 따라 기존 기술이 도태되며, 개발이 진행 중인 기술의 완성도가 떨어지는 경우가 발생함

✓ 새로운 것을 너무 지향하고 지난 것(연구)을 버리는 아쉬움이 있는 바, 기존 연구를 제대로 마무리하는 정책이 필요함

- 유사 서비스 및 기술 개발, 예산의 중복지원 등을 방지하기 위하여, 현재 스마트시티와 관련된 서비스, 기술의 수준을 명확하게 파악할 필요가 있음

✓ 스마트시티를 위한 IT 기술은 이미 충분한 상태이며, 서비스 기술 수준에 대한 판단이 필요함

✓ 아울러 표준화 관련하여 현재 진행되고 있는 표준화(교통, 에너지, 헬스 등)와 앞으로 진행해야 할 표준화(data 허브 표준화 등)를 구분할 수 있는 아웃라인을 선정하는 것이 중요함

▪ 부처 간 연계방향

- 지속가능한 스마트시티 구축을 위하여 개별적으로 진행되는 사업들을 종합적으로 관리·운영할 수 있도록 총괄관리, 컨트롤타워, 관제/관리 센터 등에 대한 대책이 필요

✓ u-City가 지속되지 않은 이유는 개발기술 및 실증의 운영유지관리에 대한 컨트롤타워가 부재하였기 때문임

✓ 신기술과 기존기술의 호환성 부족, 서로 다른 부처가 같은 기술을 중복적으로 개발하는 등의 문제점이 발생하여, 기술간 서로 연결 및 호환되는 통합적인 구조를 만들고, 부처간 원활한 연계가 이루어지는 레고블럭같은 스마트시티가 구축되어야 함

✓ 이에 따라 범부처 간의 총괄관리 범위가 단위부처, 범부처 등 부처수준인지, 상위 단위(청와대, 국무총리실 등)인 정부수준인지 고려해야 함

✓ 또한 스마트시티 프로그램 수행에 있어서, 어떤 부처가 프로그램의 주관이 되어서 시행을 하는지 등에 대한 범부처 협력방안 마

련이 필요함

✓ 따라서 각자의 권리만 주장하는 부처별 이기주의를 극복하고 실질적 문제 해결을 위하여 비용, 주체, 운영 등의 역할 분담이 필요함

▪ 스마트시티 R&D 로드맵 수립에 대한 제언

– 스마트시티에 대한 시민과 기업의 인식 향상을 위하여 13개 도메인이 도시에 작용하는 모습을 표현할 수 있는 시각화 다이어그램을 작성하여, 도시 안에서 도메인별 서비스가 작용하는 Metabolism (신진대사)을 표현해야 함

– 서울시립대학교 컨소시엄이 도출한 15대 전략은 하나하나 굉장히 의미가 있지만, 전략의 수가 많은 것은 방향성이 없는 것으로 해석될 수 있음

✓ 15대 전략을 도출하기 위해 진행한 다양한 연구에 대하여 구체적인 시사점을 도출하여, 전략에 대한 우선순위 설정이 중요함

– R&D 도출 방향

✓ 스마트 교육 영역에서 스마트시티 전문가 육성, 저출산 문제, 학교시설물 개선, 유모차 이동이 용이한 도로, 셔틀버스 안전 등을 고려해야 함

✓ 스마트시티에서 가장 중요한 요소는 데이터이며, 데이터 기반 서비스 활용을 위하여 데이터가 어떻게 생산되고 관리 및 제공되는지가 매우 중요함

✓ 도시 공간에서 IoT, 빅데이터, AI, 디지털트윈과 연계한 R&D가 추진되어야 함

✓ 최근 전 세계에서 활발하게 추진 중인 가스→히트펌프 관련 R&D, 플러그 대신 USB의 사용도가 많아짐에 따라 USB 관련 R&D가 국내에도 필요함

4. 스마트시티 비전 및 핵심 목표 수립

- 연구진에서 도출한 다수의 다양한 비전 및 목표에 대하여 13인의 위원이 검토하여, 핵심이 되는 비전 및 목표를 수립함
- 비전 및 핵심 목표 수립은 투표방식으로 진행되었으며, 연구진에서 도출한 비전 및 목표에 대하여 13인 위원이 투표한 결과는 다음 [표 4-35]와 같음
- 위원 1인당 비전은 1개를 선정, 목표는 3~4개를 선정함

[표 4-34] 스마트시티 비전 및 목표별 투표 수

구분		투표 수
비전	범부처 협력을 통한 세계 스마트시티 선도	4
	풍요로운 삶, 건강한 사회를 추구하는 스마트시티	2
	안전하고, 지속가능하고, 포용적인 스마트시티	7
	4차 산업혁명의 혁신플랫폼	0
목표	세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축	5
	기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축	7
	시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결	7
	지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	6
	개인의 창의성과 자율성, 프라이버시가 보장되는 도시혁신 환경 조성	2
	모든 세대가 살기 편한 포용적 도시 구현	6
	도전적이고 혁신적인 비즈니스의 지속창출	4
	도시간, 도농간, 중앙-지방정부간 협력을 통한 경제적-사회적 상생	3
	국내 스마트시티 기술의 국제 표준화 및 국제협력을 통한 글로벌 시장선도	3

- 투표 결과 핵심 비전으로는 ‘안전하고, 지속가능하고, 포용적인 스마트시티’가 선정되었으며, 추가적인 비전에 대한 제안으로 ‘시민과 함께 만들어가는 지속가능한 스마트시티 구현’이 도출됨
- 따라서 핵심 비전은 ‘시민과 함께 만들어가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티’로 수립함
- 핵심 목표로는 ‘기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축’, ‘시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결’, ‘지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신’, ‘모든 세대가 살기 편한 포용적 도시 구현’, ‘세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축’이 선정됨
- 그 중 ‘모든 세대가 살기 편한 포용적 도시 구현’은 비전과 비슷한 맥락으로 목표에서 삭제함
- 설정된 스마트시티 비전 및 핵심 목표는 다음 [표 4-35]와 같음

[표 4-35] 스마트시티 비전 및 핵심 목표

비전	시민과 함께 만들어가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티
목표	기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축
	시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결
	지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신
	세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축

- 또한, 스마트시티 비전 및 핵심 목표별 핵심 카테고리를 도출하기 위하여, 4장 5절 1항에서 분석한 15대 스마트시티 전략 및 15대 스마트시티 프로그램을 핵심 목표에 매칭시킴
- 스마트시티 비전 및 목표별 핵심 카테고리는 다음 [표 4-36]과 같음

[표 4-36] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리

구분	비전			
	시민과 함께 만들어가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티			
	목표			
	1. 기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축	2. 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결	3. 지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	4. 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축
카테고리	1-1. 4차 산업혁명 첨단기술 기반 융복합 기술인프라 구축	2-1. 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	3-1. 재난위험관리 예방/대비/대응/복구 프레임워크 수립	4-1. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립
	1-2. 범용 통합 플랫폼 개발 등 스마트시티 표준화 추진	2-2. 4차 산업혁명 시대 필수 지식·기술 습득 기회 마련	3-2. 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립	4-2. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술
	1-3. 스마트시티 기술 표준화 및 인증체계 구축	2-3. 도시 및 농촌 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	3-3. 환경오염 방지/저감을 위한 온실가스 저감방안 수립	4-3. 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
	1-4. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	2-4. 리스크 대응 및 분쟁해결을 위한 산·학·연·관·민 협력체계 수립	3-4. 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	4-4. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합관리 시스템
	1-5. 신구기술인프라 및 시스템 연계 최적화 기술	2-5. 경제·사회적 평등을 위한 포용적 도시번영 방안 수립	3-5. 실시간 재해·재난안전정보 알림 및 예측 지원기술	
	1-6. 스마트 기술 실증/적용을 위한 법/제도 샌드박스 구축	2-6. 스마트시티 사업 연계/관리/홍보를 위한 공유체계 수립	3-6. 도시환경 실시간 감응 인프라 및 모니터링 통합시스템	
	1-7. 중앙-지자체 스마트시티 센터운영기반 관리 지원기술	2-7. 시민참여 기술개발 및 실증 기반 리빙랩 구축	3-7. CPS기반 도시환경 시뮬레이터 및 예측 지원 플랫폼	↓
	1-8. 지역 특성별 스마트시티 최적 모델 유형화 도출	2-8. 시민전문가 양성교육 및 교육인증 방안 수립	3-8. 저출산, 초고령화 대비 신산업 육성방안 수립	
	1-9. 중앙정부 중심 범부처 협력 거버넌스 체계 수립			
	1-10. 스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립			
↓	↓	↓	↓	
핵심카테고리	1+5 신·구 기술 및 시스템 융복합 인프라 구축	1 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	1+5 재해·재난 실시간 예방/대비/대응/복구 프레임워크 수립	1. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립
	2+3+9 스마트시티 거버넌스 및 표준화/인증체계 구축	2+8 4차 산업혁명 시대 시민 생활개선 및 교육 활성화 방안 수립	2 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립	2. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술
	4+7+8 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	3+5 도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	3+6+7 도시환경 오염 방지/저감 방안 및 실시간 예측시스템 구축	3. 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
	6 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정	4+6 스마트시티 활성화를 위한 산·학·연·관·민 협력 및 공유 체계 수립	4+8 도시문제 해결형 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	4. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템
	10 스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립	7 시민참여 기술개발 및 실증 기반 리빙랩 구축		

▪ 핵심 목표별 핵심 카테고리 매칭이 원활하게 이루어졌는지 확인하기 위하여 다음 [표 4-37]과 같이 전문가 자문을 실시함

[표 4-37] 핵심 카테고리 분석 전문가 자문의견

「스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립」
핵심 카테고리 분석 전문가 자문회의 의견서

회의 일시	2019년 00월 00일 오후 2시~5시	이름	윤 O O
소속/부서	PMPgM	분야	건설사업관리

핵심 카테고리 분석 자문의견

- 목표로 작성되어 있는 4개 항목(기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축, 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결, 지속가능하고 회복탄력적이고 자원순환형 도시혁신, 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축)의 내용이 수정가능 여부 확인 요망
- 2번 목표인 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결의 카테고리는 주로 서비스 수준으로 이루어진 것으로 판단되므로, 다음 사항에 대한 수정 검토 요망
  - ✓ '4-2. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술'은 2번 목표에 적합한 카테고리로 판단됨
- 4번 목표인 '세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축'의 핵심은 실증환경에 있다고 판단되므로, 다음 사항에 대한 수정 검토 요망
  - ✓ 1번 목표에 있는 '1-4. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축'과 '1-6. 스마트 기술 실증/적용을 위한 법/제도 샌드박스 구축'은 4번 목표인 실증환경 쪽으로 이동하는 것이 바람직하다고 판단됨
  - ✓ 2번 목표에 있는 '2-7. 시민참여 기술개발 및 실증 기반 리빙랩 구축'도 4번 목표로 이동하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 현재 프로그램 구분이나 프로그램 명이 작성되지 않은 카테고리(1-3. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축, 1-4. 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정 등)는 기술수요가 없는 것으로 판단하거나, 2차 수요조사를 통해 보완하는 것을 제안함
- 현재 개별 수요조사서에 대해 연구진이 정리한 개별기술은 프로그램명과의 적합성, 기술개발의 난이도를 고려하여 Level of Detail을 맞추는 것이 바람직하다고 사료됨.

▪ 이와 같은 자문내용을 바탕으로 수정 보완된 스마트시티 비전 및 핵심 목표별 핵심 카테고리는 다음 [표 4-38]과 같음

[표 4-38] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리

구분	비전			
	시민과 함께 만들어가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티			
	목표			
	1. 기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영 관리 시스템 구축	2. 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결	3. 지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	4. 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증 환경 구축
카테고리	1-1. 4차 산업혁명 첨단기술 기반 융복합 기술 인프라 구축	2-1. 4차 산업혁명 시대 필수 지식·기술 습득 기회 마련	3-1. 재난위험관리 예방/대비/대응/복구 프레임워크 수립	4-1. 스마트시티 기술 표준화 및 인증체계 구축
		2-2. 도시 및 농촌 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	3-2. 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립	4-2. 범용 통합 플랫폼 개발 등 스마트시티 표준화 추진
	1-2. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립			4-3. 중앙정부 중심 범부처 협력 거버넌스 체계 수립
	1-3. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템	2-3. 리스크 대응 및 분쟁해결을 위한 산·학·연·관·민 협력체계 수립	3-3. 환경오염 방지/저감을 위한 온실가스 저감방안 수립	4-4. 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
	1-4. 신구기술인프라 및 시스템 연계 최적화 기술	2-4. 경제·사회적 평등을 위한 포용적 도시번영 방안 수립	3-4. 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	4-5. 스마트 기술 실증/적용을 위한 법/제도 샌드박스 구축
	1-5. 중앙-지자체 스마트시티 센터운영기반 관리 지원기술	2-5. 스마트시티 사업 연계/관리/홍보를 위한 공유체계 수립	3-5. 실시간 재해·재난안전정보 알림 및 예측 지원기술	4-6. 스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립
				4-7. 시민참여 기술개발 및 실증 기반 리빙랩 구축
	1-6. 지역 특성별 스마트시티 최적 모델 유형화 도출	2-6. 시민전문가 양성교육 및 교육인증 방안 수립	3-6. 도시환경 실시간 감응 인프라 및 모니터링 통합시스템	
	1-7. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	2-7. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술	3-7. CPS기반 도시환경 시뮬레이터 및 예측 지원 플랫폼	↓
		2-8. 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	3-8. 저출산, 초고령화 대비 신산업 육성방안 수립	
↓	↓	↓	↓	
핵심카테고리	1+4 신·구 기술 및 시스템 융복합 인프라 구축	1+6 4차 산업혁명 시대 시민 생활개선 및 교육 활성화 방안 수립	1+5 재해·재난 실시간 예방/대비/대응/복구 프레임워크 수립	1+2+3 스마트시티 거버넌스 및 표준화/인증체계 구축
	2 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립	2+4 도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	2 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립	4 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
	3 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템	3+5 스마트시티 활성화를 위한 산·학·연·관·민 협력 및 공유체계	3+6+7 도시환경 오염 방지/저감 방안 및 실시간 예측시스템 구축	6 스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립
		7 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술		5 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정
	5+6+7 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	8 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	4+8 도시문제 해결형 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	7 시민참여 기술개발 및 실증 기반 맞춤형 리빙랩 구축

▪ 최종적으로 도출한 스마트시티 R&D 비전 및 핵심목표, 핵심 카테고리는 다음[그림 4-24]와 같음



[그림 4-24] 스마트시티 비전 및 목표별 핵심카테고리

▪ 이와 같이 도출한 스마트시티 비전 및 핵심 목표의 신뢰성을 확보하기 위하여, 위 [그림 4-24]의 핵심 카테고리를 4장 2절 1항에서 조사한 부처별 목표 및 전략에 매칭시켜 다음 [표 4-39]와 같이 비교분석을 실시함

[표 4-39] 부처별 추진하는 목표 및 전략을 스마트시티 R&D 핵심 카테고리와 비교분석

구분		각 부처 목표/전략	핵심카테고리 번호		
국토부	목표	혁신성장동력 국가경쟁력(세계 3위)	4-3		
		국토교통 관련 삶의 질 만족도	2-5	4-5	
		연구환경 만족도(60.5점 -> 75.9점)	2-3		
	전략	4차 산업혁명 대응 혁신성정동력 육성	2-1	1-1	
		기술융합을 통한 새로운 가치창출	1-1		
		사람 중심의 국토교통 기술개발	2-5	2-1	
		미래지향적 R&D 시스템 도입	1-1	2-3	
과정부	전략 목표	미래도전을 위한 과학기술역량 확충	1-1	2-1	
		혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성	1-1	2-3	
		과학기술이 선도하는 신산업 · 일자리 창출	2-2	4-5	
		과학기술로 모두가 행복한 삶 구현	4-5		
산자부	목표	에너지산업 경쟁력 강화	3-4		
		기술혁신 기반의 기후변화 대응	3-1		
		에너지기술개발 생산성 향상	3-3	1-1	

구분		각 부처 목표/전략	핵심카테고리 번호		
	전략	중 · 장기 R&D 혁신전략 및 추진체계 마련	2-1	2-3	
		에너지산업 육성을 위한 전략적 R&D 추진	3-3	3-4	2-3
		성과확산을 촉진하는 R&D 인프라 강화	4-3	2-1	2-3
행안부	목표	선진국 수준 기술수준확보	1-1	4-3	
		현장에서 작동하는 재난대응 체계 확립	3-1	3-2	
		전방위적 재난안전체계 마련	3-1	3-2	
		국민체감형 재난안전산업 생태계 육성	2-5	3-1	
	전략	재난안전 연구개발 성과강화	3-1		
		미래 재난안전 융복합 인프라 기반 강화	3-3	3-4	
		재난안전 R&D 거버넌스 확보	4-1		
		재난안전 생태계 육성강화	3-3	3-1	2-1
보건부	전략	공익직 가치 중심의 R&D 투자 강화	2-1	2-3	
		좋은 일자리 창출을 위한 미래 신산업 육성	2-1	4-5	
		개방 · 연결 · 융합을 통한 R&D 혁신	2-3	2-1	1-1
문체부	전략 목표	문화산업 혁신성장 기술개발	2-3	4-2	
		사람이 있는 문화서비스 실현	4-5	2-4	2-5
		문화기술 연구개발 생태계 조성	2-1	2-3	4-2
교육부	목표	사회적으로 필요한 지식을 창출하는 학문의 실천적 역할 강화	2-3	4-5	
		연구자의 연구 몰입도를 제고하여 수준 높은 연구성과 창출	2-3		
	전략	맞춤형 개인연구지원	2-1	2-5	4-5
		국가적 이슈에 대응하는 연구 활성화	2-3	2-1	2-4
		학술 · 연구 성과의 확산	2-3	4-3	
		연구 행정 선진화	2-1	2-3	
농식품부	목표	농림업 부가가치액 33조원 달성에 기여	2-2		
		기술수준 세계 최고국 대비 76->87%	4-3		
		농립식품 벤처 비중 확대 5->10%	2-2		
	전략	농식품 R&D 투자 확대 및 효율화	1-4		
		국내외 공동연구를 통한 경쟁력 제고	3-4	4-3	
		기술기반 농식품 벤처 · 창업 지원 강화	2-3	2-1	
		농림식품 R&D 거버넌스 고도화	4-1		
		R&D 성과 신속 보급 및 확산채널 다양화	2-2	2-3	2-5
		R&D 투자의 선택과 집중	2-2	2-4	
해양 수산부	목표	기술수준(80% → 90% (최고 기술보유국대비))	1-1		
		산업화 (산업혁신 생태계 조성(혁신형 창업기업 50개 육성)	2-3		
		공공분야(해양사고 30% 저감, 재해예측시간 30% 단축: 12시간 → 8시간)	2-3		

구분		각 부처 목표/전략	핵심카테고리 번호		
		인력분야(연간 전문인력 800명 이상 양성)	2-3	2-1	
	전략	신산업 육성 및 좋은 일자리를 위한 해양수산과학기술 집중 육성	2-1	4-5	2-5
		사회문제 해결을 위한 해양수산과학기술 기반 확보	2-1	2-5	
		정부의 연구개발 지원체계 혁신	2-2	2-3	
		해양수산과학기술의 지속 발전을 위한 생태계 조성	2-3		

- 비교분석 결과 핵심 카테고리가 부처별 목표/전략에 빠짐없이 매칭되어, 본 연구에서 도출한 스마트시티 비전 및 목표가 각 부처 목표/전략을 아우를 수 있는 것으로 나타남
- 이와 더불어 '3-2. 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립', '4-1. 생활데이터 수립, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립', '1-3. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합관리시스템', '4-4. 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정' 등은 각 부처에서 다루지 못한 핵심 카테고리임
- 이는 각 부처에서 다루지 못하였으나 체계적인 스마트시티 구축에 필수적인 내용들을, 본 스마트시티 비전 및 목표 핵심 카테고리에서 심층적으로 연구하여 도출한 것으로 각 부처 목표/전략과 비교하여 포괄적이며 수월성이 있다고 사료됨
- 아울러 여러 스마트시티 분야의 권위있는 전문가들로 구성된 총괄기획위원회를 통하여 스마트시티 비전 및 목표들에 대하여 심도있는 토론과정을 거쳐 최종적인 스마트시티 비전과 핵심 목표들을 설정하였고, 방대한 자료 분석과 관련 연구를 통하여 세부적인 핵심 카테고리들을 도출하였으므로, 본 연구에서 도출한 스마트시티 비전 및 목표가 체계적으로 구축되었다고 판단됨

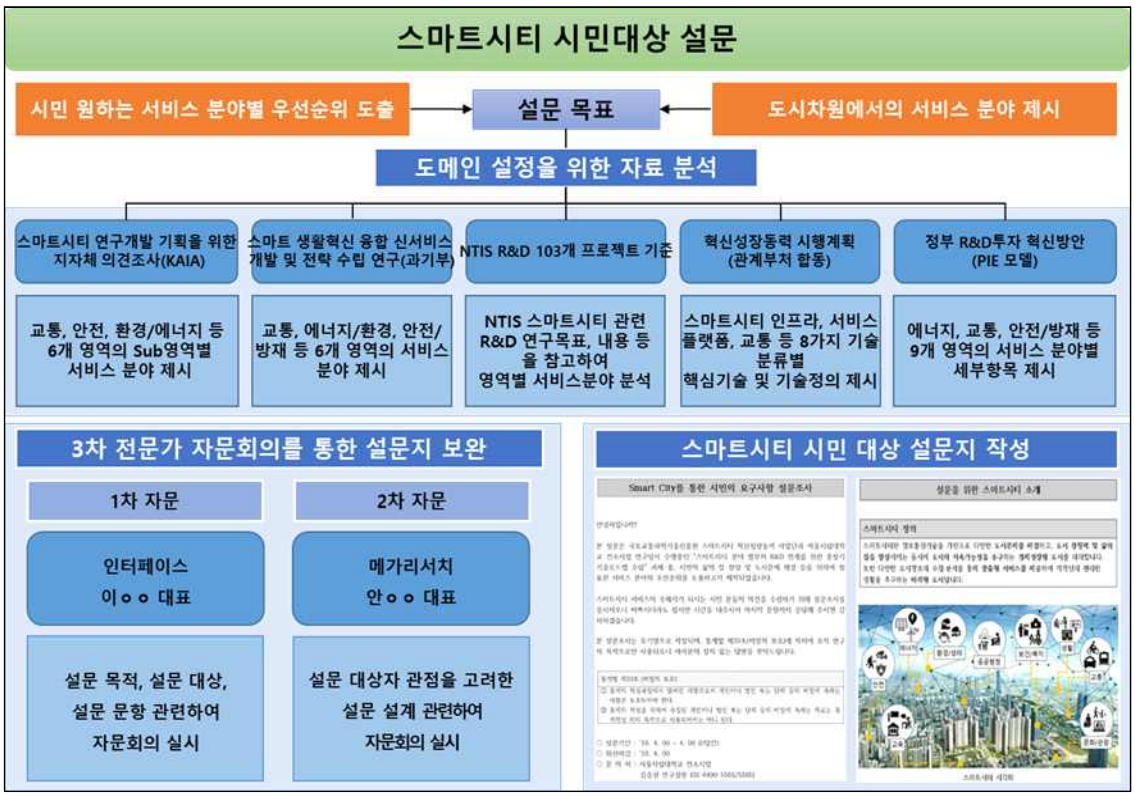
제 5 장 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 및 이행방안

제1절 스마트시티 시민대상 설문

1. 스마트시티 시민대상 설문 설계

- 본 설문은 스마트시티 서비스 수혜자인 시민의 삶의 질 향상 및 도시문제 해결 등을 위하여 필요한 서비스 분야 및 서비스 분야별 세세부분야 우선순위 도출을 목적으로 제작됨
- 설문지 작성과정은 다음과 같은 프로세스로 구성되며, 다음 [그림 5-1]과 같음

  - 설문 목표 설정
  - 영역별 세부분야, 세세부분야 분석을 위한 자료 분석
  - 전문가 자문회의를 통한 설문지 보완
  - 스마트시티 시민대상 설문지 작성



[그림 5-1] 스마트시티 시민대상 설문 설계

- 설문 목표로는 ‘시민이 원하는 서비스 분야별 우선순위 도출’과 ‘도시차원에서의 서비스 분야 제시’로 설정함
- 설문 설계를 위하여 스마트시티 PIE 모델, 국토교통과학기술진흥원 지자체 스마트시티 설문지, 「스마트시티 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구」, 「혁신성장동력 시행계획」의 스마트시티 분야 기술분류체계 등을 분석함

- 위 분석을 통하여 서비스 분야, 서비스 세부분야, 서비스 세세부 분야를 도출하였으며, 지역별, 연령별로 서비스 분야 및 서비스 분야별 세세부분야 우선순위를 도출하기 위한 설문을 설계함

- 설문지 초안은 다음 [그림 5-2]와 같음

Smart City를 통한 시민의 요구사항 설문조사

안녕하십니까?

본 설문은 국토교통과학기술진흥원 스마트시티 혁신성장동력 사업단과 서울시립대학교 컨소시엄 연구팀이 수행중인 "스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중장기 기술로드맵 수립" 과제 중, 시민의 삶의 질 향상 및 도시문제 해결 등을 위하여 필요한 서비스 분야의 우선순위를 도출하고자 제작되었습니다.

스마트시티 서비스의 수혜자가 되시는 시민 분들의 의견을 수렴하기 위해 설문조사를 실시하오니 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시어 마지막 문항까지 응답해 주시면 감사하겠습니다.

본 설문조사는 무기명으로 작성되며, 통계법 제33조(비밀의 보호)에 의하여 오직 연구의 목적으로만 사용되오니 여러분의 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

통계법 제33조 (비밀의 보호)
① 통계의 작성과정에서 알려진 사항으로서 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.
② 통계의 작성을 위하여 수집된 개인이나 법인 또는 단체의 등의 비밀에 속하는 자료는 통계 작성 외의 목적으로 사용되어서는 아니 된다.

[그림 5-2] 시민대상 스마트시티 설문지 초안(일부)

설문을 위한 스마트시티 소개

스마트시티 정의
스마트시티란 정보통신기술을 기반으로 다양한 **도시문제를 해결**하고, **도시 경쟁력 및 삶의 질을 향상**시키는 동시에 **도시의 지속가능성을 추구**하는 **경제성장형 도시**를 의미합니다. 또한 다양한 도시정보의 수집·분석을 통해 **맞춤형 서비스를 제공**하여 개개인의 편리한 생활을 추구하는 **미래형 도시**입니다.
본 설문의 목적
아래의 표와 같이 교통, 안전 등 **서비스 도메인**별로 **어떤 서비스**가 시민의 삶의 질 향상을 위하여 우선되어야 하는지 조사하고자 합니다. 각 도메인의 서비스를 살펴보신 후 다음의 설문에 응해주시기 바랍니다.

구분 (서비스 도메인)	각 서비스의 예시
교통	주차, 전기차/수소차, 교통인프라(교통정보 알림), 대중교통, 자율주행, 카셰어링/카풀, 자전거/헬체어, 배기가스
안전	방재(홍수, 화재, 지진 등), 사회안전(방범), 산업안전, 생활안전
보건/복지	헬스케어(원격진료), 저소득층/다문화가정 복지, 노인복지, 장애인 복지(Barrier Free), 생활복지(아동, 보육, 출산)
생활	생활 로봇, 맞춤형 정보 제공(광고, 부동산, 쇼핑 등), 뱅킹 서비스
에너지	가스에너지, 전기에너지, 수자원에너지, 지역 냉난방, 재생에너지
환경/생태	자원 재활용(폐기물 등), 수질오염, 대기오염(미세먼지, 배기가스 등), 소음 공해, 전기차/수소차
문화/관광	문화 편의성(문화정보 등), 시민참여 및 공동체 활성화, 관광 활성화(실시간 통역 등)
공공행정	스마트시티 통합관리시스템(현황 안내 및 홍보용), 민원서비스 효율화, 도시 데이터 관리 및 개방
교육	교육기관정보 제공, 기술인력 양성, 교육환경, 맞춤형 교육

[그림 5-2] 시민대상 스마트시티 설문지 초안(일부)(계속)

스마트시티 설문조사

1	귀하께서는 스마트시티에 대하여 어느 정도 알고 계십니까? (택 1)

① 전혀 모른다	② 잘 모른다	③ 보통이다
④ 잘 알고 있다	⑤ 매우 잘 알고 있다	

1-1	상기 문항의 답변과 관련하여, 스마트시티 관련 정보를 입수하게 된 경로는 무엇입니까? (택 1)

① 뉴스	② 인터넷	③ 정부기관
④ 교육기관	⑤ 지인	⑥ 기타(예: 본 설문지)

2	귀하께서는 스마트시티가 기존도시의 문제점 개선과 삶의 질 향상에 도움이 될 것이라고 생각하십니까? (택 1)

① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다
④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	

2-1	상기 문항의 답변과 관련하여, 개선되지 않을 것 같다고 생각되는 서비스 도메인은 무엇입니까? (중복선택 가능)

서비스 도메인
① 교통 ② 안전 ③ 보건/복지 ④ 생활 ⑤ 에너지 ⑥ 환경/생태 ⑦ 문화/관광 ⑧ 공공행정 ⑨ 교육

3	귀하께서는 아래의 스마트시티 서비스 도메인 중 어떤 분야가 가장 시급하다고 생각하십니까? (택 3)

서비스 도메인	선택한 항목의 우선순위 (예: 환경/생태 > 에너지 > 보건/복지)

[그림 5-2] 시민대상 스마트시티 설문지 초안(일부)(계속)

※ 도메인별 기타 서비스 분야는 응답자께서 자유롭게 기입하시면 됩니다.

3-1	귀하께서는 아래의 교통 도메인에 대한 서비스 분야 중 어떤 분야의 개선이 가장 시급하다고 생각하십니까? (택 3)

도메인 (도시의 기능)	서비스 분야	분야별 예시
교통	① 주차	주차장 공유 활성화
		주차요금 징수 자동화
		부정 주차 방지
	② 전기차/수소차	전기차/수소차 보급
		충전소 설치 확대
		전기차/수소차 사용 인센티브 제도
	③ 교통인프라	교통정보 신뢰도 향상
		돌발상황에 따른 정체 현상 감소
		표지판, 신호기 등 도로시설물 첨단화
	④ 대중교통	대중교통 이용 불편 완화
		대중교통 간 연계·환승 개선
		대중교통정보 신뢰도 향상
	⑤ 자율주행	자율주행 기술 개발
		자율주차 기술 활성화
		교통요금 징수 자동화
	⑥ 카셰어링/카풀	공유 차량 활성화
		값싼 차량 호출서비스
		모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용
	⑦ 자전거/휠체어	자전거/휠체어 전용 도로 설치
		따릉이와 대중교통간 환승 제도 도입
		교통약자 통행환경 개선
	⑧ 배기가스	교통 배기가스 감소를 위한 대책마련
		친환경 자동차(전기차, 수소차 등)
	⑩ 기타(　　)	

선택한 항목의 우선순위 (예: 주차 > 교통인프라 > 대중교통)	> >

[그림 5-2] 시민대상 스마트시티 설문지 초안(일부)(계속)

▪ [그림 5-2]와 같은 설문지의 완성도를 높이기 위하여 2차례의 전문가 자문을 실시함

가. 1차 자문회의

▪ 1차 자문회의는 서비스 전략기획/고객 경험 디자인/ 공공 및 민간 서비스 디자인 전문업체인 ‘팀 인터페이스’ 이OO 대표의 자문을 실시함

▪ 자문의견은 주로 설문 목적, 설문 대상, 설문 문항에 관하여 받았으며, 주요 의견은 다음과 같음

▪ 설문 목적

– 본 기획과제에서 시민대상 스마트시티 설문이 실질적으로 필요한지를 재고해야 함

– 본 설문 진행 후 데이터 활용에 대한 명확한 목적이 설정되어야 함

– 설문지 설계 시 연구프레임워크와의 연계를 요함

– 인문사회 전문가 자문회의에서 도출된 Goal과의 명확한 연계를 요함

– Goal에서 시민이 요구하는 서비스 분야를 선 도출 후 설문이 진행되어야 유의미한 서비스 또는 기술 우선순위 선정이 가능함

▪ 설문 대상

– 모든 시민이 동등한 입장이 아니기 때문에 Bias가 존재하여 설문결과에 대한 신뢰도가 떨어질 가능성이 있음

– 유의미한 결과를 얻기 위해 분야별 대상을 구분하여 설문이 진행되어야 함

▪ 설문 문항

– 본 설문은 일반 시민이 인지하기 어려운 전문적인 용어로 구성됨

- 이해하기 어려운 키워드에 대하여 직관적으로 이해할 수 있는 쉬운 설명이 요구됨

나. 2차 자문회의

- 2차 자문회의는 마케팅리서치, 시장/여론 조사 전문업체인 '메가리서치' 안OO 대표의 자문을 실시함

- 자문의견은 설문대상자 관점을 고려한 설문 설계에 대하여 받았으며, 주요 의견은 다음과 같음

- 스마트시티 설명 보완자료
  - 본 설문에 제시된 스마트시티에 대한 설명은 스마트시티에 대한 전반적인 이해도가 부족한 시민이 보기에 어려운 내용임
  - 따라서 스마트시티 설명을 보완할 수 있는 사진 등 추가 자료 보완이 요구됨

- 설문 문항 순서
  - 스마트시티 서비스 분야 우선순위는 스마트시티에 대한 전반적인 이해도를 기반으로 답변되어야 실질적인 결과 획득이 가능함
  - 따라서 스마트시티 서비스 분야별 세부분야에 대한 문항을 진행하여, 스마트시티에 대한 전반적인 이해도를 높인 후, 스마트시티 서비스 분야 우선순위와 관련한 문항이 이어져야 함

- 개인적 니즈와 지역적 니즈 고려
  - 서비스 세세부분야의 우선순위는 설문대상자 본인에게 필요한 개인적 니즈와 설문대상자가 거주하고 있는 지역에 필요한 지역적 니즈가 상이할 수 있음
  - 개인적 니즈와 지역적 니즈가 고려되지 않은 설문 시행은 상당한 Bias 발생이 가능함
  - 또한 지역적 니즈 분석을 통해 향후 개발되는 기술에 대한 실증도시 선정에 기여함이 가능함

- 위와 같은 2차례 자문을 반영한 설문지는 다음 [그림 5-3]과 같음

- [그림 5-3]은 설문지의 일부를 보여주며, 설문지 전체는 [별책 2]에 제시함

Smart City를 통한 시민의 요구사항 설문조사

안녕하십니까?

본 조사는 국토교통과학기술진흥원 스마트시티 혁신성장동력 사업단과 서울시립대학교 컨소시엄 연구팀이 수행중인 "스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중장기 기술로드맵 수립" 과제 중, 시민의 삶의 질 향상 및 도시문제 해결 등을 위하여 필요한 서비스 분야의 우선순위를 도출하고자 제작되었습니다.

스마트시티 서비스의 수혜자가 되시는 시민 분들의 의견을 수렴하기 위해 설문조사를 실시하오니 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시어 마지막 문항까지 응답해 주시면 감사하겠습니다.

본 설문조사는 무기명으로 작성되며, 통계법 제33조(비밀의 보호)에 의하여 오직 연구의 목적으로만 사용되오니 여러분의 성의 있는 답변을 부탁드립니다.

통계법 제33조 (비밀의 보호)
① 통계의 작성과정에서 알려진 사항으로서 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다. ② 통계의 작성을 위하여 수집된 개인이나 법인 또는 단체의 등의 비밀에 속하는 자료는 통계 작성 외의 목적으로 사용되어서는 아니 된다.

○ 설문기간 : `19. 4. 22 ~ 4. 26 (5일간)
○ 회신마감 : `19. 4. 26
○ 문 의 처 : 서울시립대학교 컨소시엄
김○○ 연구실장 (02-6490-55○○/55○○)

[그림 5-3] 시민대상 스마트시티 설문지(일부)

설문을 위한 스마트시티 소개

스마트시티 정의

스마트시티란 정보통신기술을 기반으로 다양한 도시문제를 해결하고, **도시 경쟁력 및 삶의 질을 향상시키는** 동시에 **도시의 지속가능성을 추구**하는 **경제성장형 도시**를 의미합니다. 또한 다양한 도시정보의 수집·분석을 통해 **맞춤형 서비스**를 제공하여 개개인의 편리한 생활을 추구하는 **미래형 도시입니다**.



스마트시티 시각화

[그림 5-3] 시민대상 스마트시티 설문지(일부)(계속)

본 설문의 목적

아래의 표와 같이 교통, 안전 등 **서비스** 별로 **어떤 서비스**가 시민의 삶의 질 향상을 위하여 우선되어야 하는지 조사하고자 합니다. 각 서비스를 살펴보신 후 다음의 설문에 응해주시기 바랍니다.

구분 (서비스)	각 서비스의 세부분야
교통	주차, 교통인프라, 대중교통, 자율주행, 카셰어링/카풀, 자전거/휠체어
안전	방재(홍수, 화재, 지진 등), 사회안전(방범), 산업안전, 생활안전
보건/복지	헬스케어, 저소득층/다문화가정 복지, 노인복지, 장애인 복지(Barrier Free), 생활복지(아동, 보육, 출산)
생활	생활 로봇, 맞춤형 정보 제공(광고, 부동산, 쇼핑 등), 뱅킹 서비스
에너지	가스에너지, 전기에너지, 상/하수도, 기타 에너지
환경/생태	자원 재활용(폐기물 등), 수질오염, 대기오염(미세먼지 등), 소음 공해, 전기차/수소차, 배기가스
문화/관광	문화 편의성(문화정보 등), 시민참여 및 공동체 활성화, 관광 활성화(실시간 통역 등)
공공행정	스마트시티 통합관리시스템(현황 안내 및 홍보용), 민원서비스 효율화, 도시 데이터 관리 및 개방
교육	교육관련정보 제공, 기술인력 양성, 교육환경, 맞춤형 교육

[그림 5-3] 시민대상 스마트시티 설문지(일부)(계속)

3-1	귀하께서는 아래의 교통 서비스 중 어떤 분야의 개선이 가장 시급하다고 생각하십니까? 본인과 관련 있는 **세세부분야**를 우측 빈칸에 **체크**해주시고, 하단에 개인의 입장과 지역적 상황을 고려한 **세세부분야** 우선순위를 구분하여 기입해주시기 바랍니다.(택5)

서비스 분야 (도시의 기능)	서비스 세부분야	서비스 세세부분야	본인 관련 여부(O/X)
교통	① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	( )
		(2) 주차요금 징수 자동화	( )
		(3) 부정 주차 방지	( )
	③ 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	( )
		(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	( )
		(6) 표지판, 신호기 등 도로시설물 첨단화	( )
	④ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	( )
		(8) 대중교통 간 연계·환승 개선	( )
		(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	( )
	⑤ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	( )
		(11) 자율주차 기술 활성화	( )
		(12) 교통요금 징수 자동화	( )
	⑥ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	( )
		(14) 값싼 차량 호출서비스	( )
		(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	( )
	⑦ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	( )
		(17) 공유자전거와 대중교통 간 환승 제도 도입	( )
		(18) 교통약자 통행환경 개선	( )
	⑧ 기타( )	(19)	( )

개인적 관심도를 고려한 우선순위 (예: (19) > (14) > (12) > (10) > (1))	> > > >
지역적 관심도를 고려한 우선순위 (예: (18) > (8) > (9) > (12) > (4))	> > > >

[그림 5-3] 시민대상 스마트시티 설문지(일부)(계속)

2. 설문조사 실시 개요

- 최종 설문지를 마케팅리서치, 시장조사, 여론조사 전문업체인 (주)메가리서치에 의뢰하여 시민대상 설문을 시행하였음

- 본 설문조사에서는 예산적, 시간적 한계를 반영하여 특별시, 광역시, 일반도시에서 각각 1개소를 선정하여 총 300명의 시민을 대상으로 설문을 시행하였음

- 설문조사 대상 도시로는 서울특별시, 광주광역시, 경기도 수원시를 선정하였음

- 행정구역별 설문자 수를 배정함에 있어 우선적으로 고려된 행정구역별 인구수 단순비례할당의 경우, [표 5-1]과 같이 서울에 집중되어 각 구역별 최소 표본크기 할당이 불가할 것으로 예측됨

[표 5-1] 행정구역별 설문자 수(인구수 단순비례할당)

행정구역	총인구수 (명)			
	20-39세	40-59세	60대	계
서울특별시	98	102	38	238
광주광역시	13	16	5	34
경기도 수원시	12	13	3	29
합계	123	131	46	300

- 또한 행정구역별 제곱근 비례할당의 경우 설문자 수는 [표 5-2]로 예상되며, 표본크기 30명을 기준으로 균등 할당(남는 표본수는 서울에 추가 부여)한 경우의 설문자 수는 [표 5-3]과 같음

[표 5-2] 행정구역별 설문자 수(인구수 제곱근 비례할당)

행정구역	총인구수 (명)			
	20-39세	40-59세	60대	합계
서울특별시	72	75	28	174
광주광역시	26	30	9	65
경기도 수원시	26	28	7	61
합계	123	133	44	300

[표 5-3] 행정구역별 설문자 수(표본크기 균등할당)

행정구역	총인구수 (명)			
	20-39세	40-59세	60대	합계
서울특별시	40	40	40	120
광주광역시	30	30	30	90
경기도 수원시	30	30	30	90
합계	100	100	100	300

- 이에 따라, 제곱근 비례할당의 방법과 표본크기 균등할당의 방법을 모두 고려하여 다음 [표 5-4]와 같이 행정구역별 설문자 수를 확정함

[표 5-4] 행정구역별 설문자 수

행정구역	총인구수 (명)			
	20-39세	40-59세	60대	합계
서울특별시	50	50	50	150
광주광역시	25	25	25	75
경기도 수원시	25	25	25	75
합계	100	100	100	300

3. 설문 Data 분석 및 결과

가. 설문 Data 분석

(1) 스마트시티 이해 수준 및 정보 입수 경로 파악

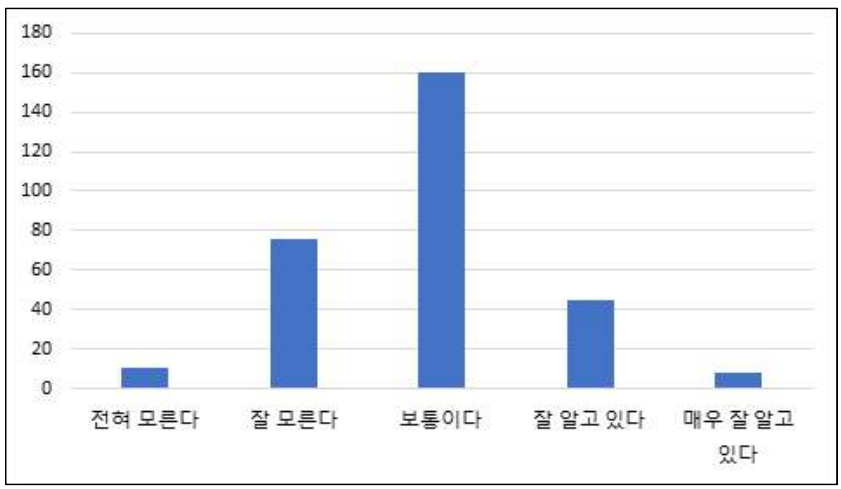
- 스마트시티 서비스에 대한 우선순위를 도출하기 전에 다음 [그림 5-4]와 같이 스마트시티에 대한 시민의 이해 수준 및 정보 입수 경로를 파악하기 위한 분석을 시행함
- 설문 결과에 대한 분석은 통계분석 프로그램 SPSS의 빈도분석 방법을 이용함

2	귀하께서는 스마트시티에 대하여 어느 정도 알고 계십니까? (택 1)	
① 전혀 모른다	② 잘 모른다	③ 보통이다
④ 잘 알고 있다	⑤ 매우 잘 알고 있다	

2-1	상기 문항의 답변과 관련하여, 스마트시티 관련 정보를 입수하게 된 경로는 무엇입니까? (택 1)	
① 뉴스	② 인터넷	③ 정부기관
④ 교육기관	⑤ 지인	⑥ 기타(예: 본 설문지)

[그림 5-4] 설문지 중 스마트시티 이해 수준 및 정보 입수 경로 분석 문항

- 2번 문항에 대한 빈도표 및 막대도표는 다음 [표 5-5], [그림 5-5]와 같음

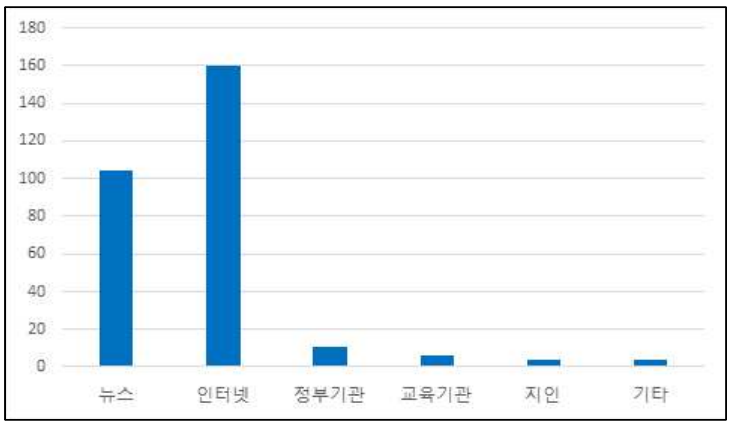


[그림 5-5] 문항 2 막대도표

[표 5-5] 문항 2 빈도표

구분	빈도(명)	퍼센트(%)	누적 퍼센트(%)
1	11	3.7	3.7
2	76	25.3	29.0
3	160	53.3	82.3
4	45	15.0	97.3
5	8	2.7	100.0
합계	300	100.0	

- 2-1번 문항에 대한 빈도표 및 막대도표는 다음 [표 5-6], [그림 5-6]과 같음
- [표 5-6]의 빈도수 합계는 총 289명으로, [표 5-6]에서 '전혀 모른다'를 선택한 11명은 스마트시티에 대한 정보 입수 경로가 없는 것으로 판단하여 2-1번 문항 분석에서는 제외함



[그림 5-6] 문항 2-1 막대도표

[표 5-6] 문항 2-1 빈도표

구분	빈도(명)	퍼센트(%)	누적 퍼센트(%)
1	104	36	36.0
2	160	55.4	91.3
3	11	3.8	95.2
4	6	2.1	97.2
5	4	1.4	98.6
6	4	1.4	100.0
합계	289	100.0	

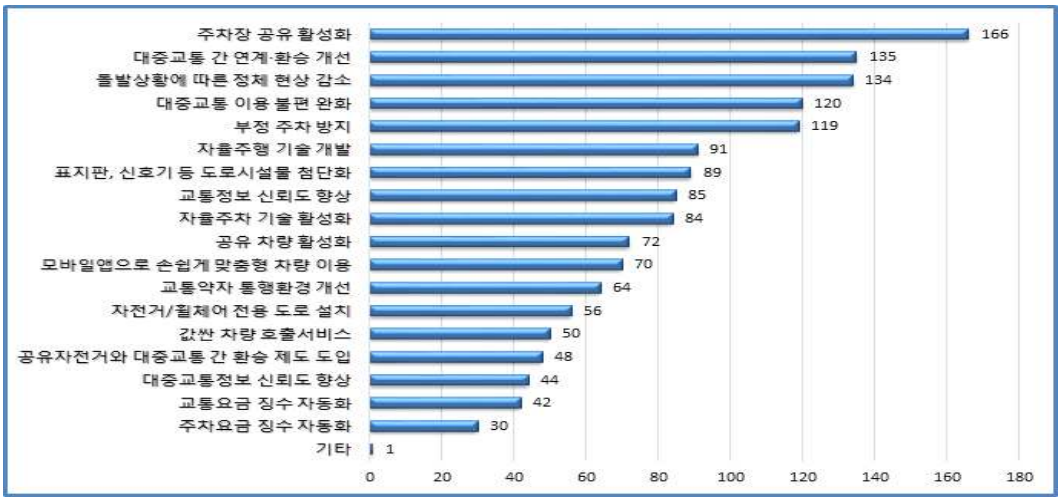
- 2번, 2-1번 문항에 대한 응답으로, 설문 대상자의 과반수 이상이 스마트시티를 인지하고 있었으며, 정보 입수 경로는 뉴스나 인터넷이 대다수로 조사되어, 스마트시티에 대한 일반인의 관심도가 증가하였음을 확인함
- 또한 입수 경로가 정부기관, 교육기관인 시민들은 스마트시티에 대한 이해도가 보통 이상인 것으로 분석됨

(2) 서비스 분야별 세세부분야 우선순위 도출

- 본 설문의 3번 문항은 스마트시티 서비스 분야 및 서비스 분야별 세부분야 우선순위 도출을 목적으로 제시됨
- 스마트시티 시민대상 설문 설계 3차 자문회의에서 스마트시티 서비스 분야의 우선순위 도출은 스마트시티에 대한 전반적인 이해도를 기반으로 답변되어야 보다 질적인 결과를 얻을 수 있음을 확인함
- 이에 따라 스마트시티 서비스 세부분야 우선순위 답변을 선행하여 스마트시티에 대한 전반적인 이해를 하도록 한 후 스마트시티 서비스 분야 우선순위에 답변하는 것으로 설문을 설계함
- 도출 과정은 교통영역을 예시로 하며, 타 영역은 서비스 세세부분야별 우선순위만 제시함

- 3-1 ~ 3-9번 문항은 각 서비스 분야별로 설문대상자와 관련된 서비스 세세부분야의 우선순위 도출을 위하여 설계됨
- 설문대상자 본인과 관련된 서비스 세세부분야 분석은 통계프로그램 SPSS의 빈도분석 방법을 활용하였음
- 서비스 세세부분야의 우선순위 도출은 Excel을 활용하여 분석을 시행함

- 전체 9개의 서비스 분야 중 교통분야에 대한 분석과정을 예시로 제시함
- 설문대상자 본인과 관련된 교통 서비스 세세부분야 빈도표 및 막대도표는 다음 [그림 5-7], [표 5-7]과 같음



[그림 5-7] 시민과 관련된 교통 서비스 세세부분야 막대도표

[표 5-7] 설문대상자 본인과 관련된 교통 서비스 세세부분야 빈도표

서비스 세부분야	서비스 세세부분야	합계
① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	166
	(2) 주차요금 징수 자동화	30
	(3) 부정 주차 방지	119
② 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	85
	(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	134
	(6) 표지판, 신호기 등 도로시설물 첨단화	89
③ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	120
	(8) 대중교통 간 연계 · 환승 개선	135
	(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	44
④ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	91
	(11) 자율주차 기술 활성화	84
	(12) 교통요금 징수 자동화	42
⑤ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	72
	(14) 값싼 차량 호출서비스	50
	(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	70
⑥ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	56
	(17) 공유자전거와 대중교통 간 환승 제도 도입	48
	(18) 교통약자 통행환경 개선	64
⑦ 기타	(19) 기타	1
합계		1,500

- 일반인의 관심도가 높은 교통서비스 세세부분야는 ‘주자창 공유 활성화’, ‘대중교통 간 연계·환승 개선’, ‘돌발상황에 따른 정체 현상 감소’, ‘대중교통 이용 불편 완화’, ‘부정 주차 방지’ 등으로 확인됨

- 서비스 세세부분야의 우선순위는 개인적 니즈와 지역적 니즈의 관점에서 파악하기 위하여, 개인에게 필요한 우선순위와 개인이 거주하고 있는 지역에 필요한 우선순위로 구분하여 답변하도록 구성함
- 우선순위를 결정하기 위하여 제시된 항목들 중 1~5순위의 우선순위를 결정하도록 설계하였으며, 1~5순위에 대해 중요도 순으로 가중치를 주어 분석함
- 가중치는 1순위에 5점, 2순위에 4점, 3순위에 3점, 4순위에 2점, 5순위에 1점을 부여함
- 단, 가중치를 표준화하기 위하여 다음 [표 5-8]과 같이 각 배점을 재설정함

[표 5-8] 우선순위별 가중치 표준화

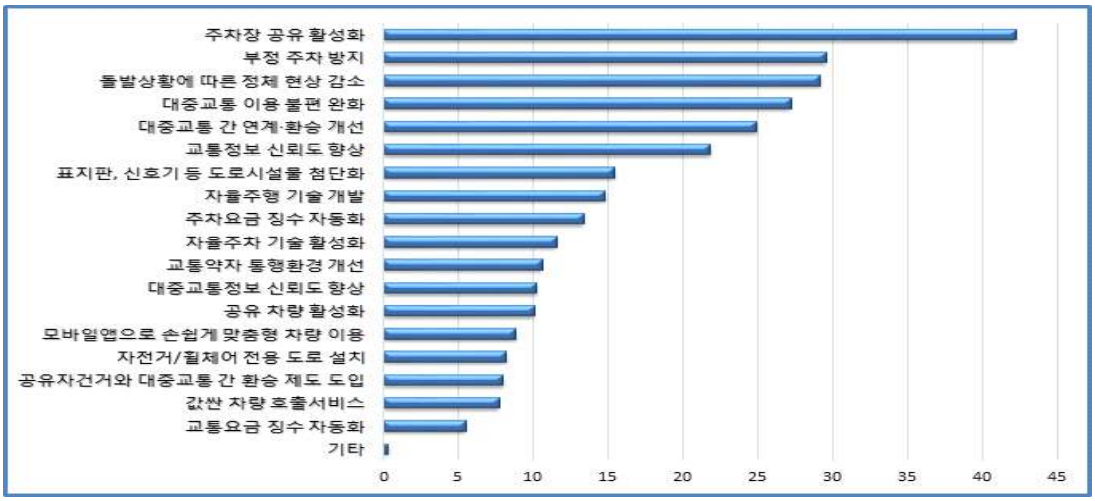
구분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
가중치	5점	4점	3점	2점	1점	15점
표준	0.33	0.27	0.20	0.13	0.07	1.00

- 교통 서비스 세세부분야의 개인적 관심도를 고려한 우선순위 빈도표는 다음 [표 5-9]와 같음

[표 5-9] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표

서비스 세부분야	서비스 세세부분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	105	9	15	12	9	150
	(2) 주차요금 징수 자동화	28	10	1	7	5	51
	(3) 부정 주차 방지	62	17	11	13	9	112
② 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	17	37	19	14	9	96
	(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	14	66	17	18	15	130
	(6) 표지판, 신호기 등 도로 시설물 첨단화	7	32	8	15	14	76
③ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	21	30	45	15	18	129
	(8) 대중교통 간 연계·환승 개선	6	33	49	24	16	128
	(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	1	10	25	10	13	59
④ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	11	5	23	30	19	88
	(11) 자율주차 기술 활성화	1	10	16	31	19	77
	(12) 교통요금 징수 자동화	0	4	10	15	7	36
⑤ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	2	8	13	17	35	75
	(14) 값싼 차량 호출서비스	6	2	9	14	23	54
	(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	2	3	11	26	26	68
⑥ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	6	7	8	12	17	50
	(17) 공유자건거와 대중교통 간 환승 제도 도입	2	8	8	14	25	57
	(18) 교통약자 통행환경 개선	8	9	12	13	21	63
⑦ 기타	(19) 기타	1	0	0	0	0	1
합계		300	300	300	300	300	1,500

- 위 [표 5-9] 빈도표에 가중치를 부여하여 다음 [그림 5-8], [표 5-10]과 같이 우선순위를 도출함



[그림 5-8] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 막대도표(가중치 부여)

[표 5-10] 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표(가중치 부여)

서비스 세부분야	서비스 세세부분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	34.7	2.4	3.0	1.6	0.6	42.3
	(2) 주차요금 징수 자동화	9.2	2.7	0.2	0.9	0.4	13.4
	(3) 부정 주차 방지	20.5	4.6	2.2	1.7	0.6	29.6
② 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	5.6	10.0	3.8	1.8	0.6	21.9
	(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	4.6	17.8	3.4	2.3	1.1	29.2
	(6) 표지판, 신호기 등 도로 시설물 첨단화	2.3	8.6	1.6	2.0	1.0	15.5
③ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	6.9	8.1	9.0	2.0	1.3	27.2
	(8) 대중교통 간 연계 · 환승 개선	2.0	8.9	9.8	3.1	1.1	24.9
	(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	0.3	2.7	5.0	1.3	0.9	10.2
④ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	3.6	1.4	4.6	3.9	1.3	14.8
	(11) 자율주차 기술 활성화	0.3	2.7	3.2	4.0	1.3	11.6
	(12) 교통요금 징수 자동화	0.0	1.1	2.0	2.0	0.5	5.5
⑤ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	0.7	2.2	2.6	2.2	2.5	10.1
	(14) 값싼 차량 호출서비스	2.0	0.5	1.8	1.8	1.6	7.8
	(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	0.7	0.8	2.2	3.4	1.8	8.9
⑥ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	2.0	1.9	1.6	1.6	1.2	8.2
	(17) 공유자건거와 대중교통 간 환승 제도 도입	0.7	2.2	1.6	1.8	1.8	8.0
	(18) 교통약자 통행환경 개선	2.6	2.4	2.4	1.7	1.5	10.6
⑦ 기타	(19) 기타	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
합계		99.0	81.0	60.0	39.0	21.0	300.0

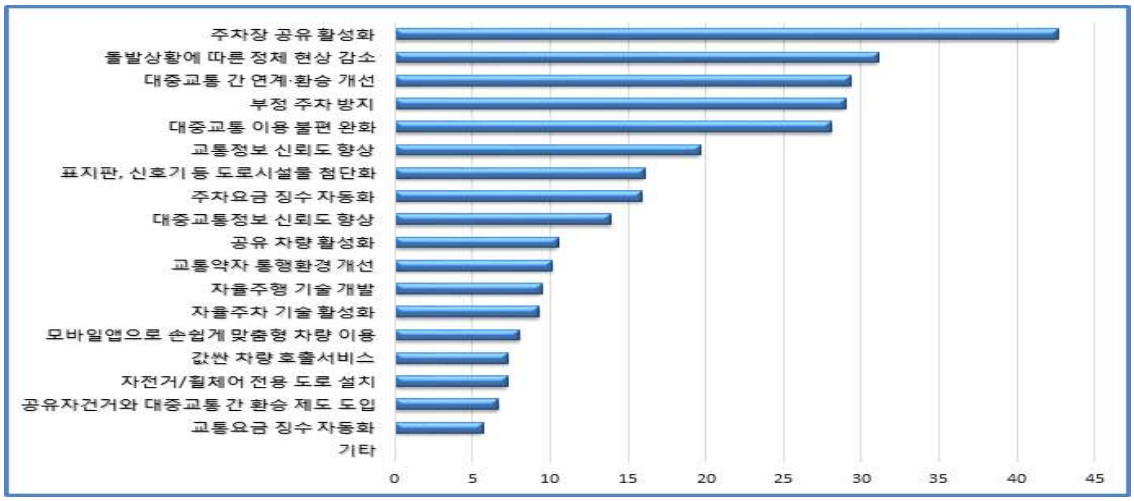
- 일반인의 개인적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위는, ‘주차장 공유 활성화’, ‘부정 주차 방지’, ‘돌발상황에 따른 정체 현상 감소’, ‘대중교통 이용 불편 완화’, ‘대중교통 간 연계·환승 개선’, ‘교통정보 신뢰도 향상’ 등의 순으로 분석됨
- 세부분야 우선순위는 주차, 대중교통, 교통인프라 분야 등의 순으로 확인됨

- 교통 서비스 세부분야의 지역적 관심도를 고려한 우선순위 빈도표는 다음 [표 5-11]과 같음

[표 5-11] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표

서비스 세부분야	서비스 세세부분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	102	12	20	10	6	150
	(2) 주차요금 징수 자동화	31	16	3	2	7	59
	(3) 부정 주차 방지	59	16	14	12	12	113
② 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	14	35	15	14	11	89
	(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	16	66	24	16	16	138
	(6) 표지판, 신호기 등 도로 시설물 첨단화	9	32	12	11	9	73
③ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	23	25	52	21	9	130
	(8) 대중교통 간 연계·환승 개선	14	41	52	19	11	137
	(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	5	16	29	9	14	73
④ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	5	1	11	29	22	68
	(11) 자율주차 기술 활성화	3	7	6	34	11	61
	(12) 교통요금 징수 자동화	1	2	6	23	9	41
⑤ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	2	5	15	27	28	77
	(14) 값싼 차량 호출서비스	0	8	10	15	17	50
	(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	3	1	9	18	38	69
⑥ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	2	6	8	7	35	58
	(17) 공유자건거와 대중교통 간 환승 제도 도입	5	3	5	14	20	47
	(18) 교통약자 통행환경 개선	6	8	9	19	25	67
⑦ 기타	(19) 기타	0	0	0	0	0	0
합계		300	300	300	300	300	1,500

▪ 위 [표 5-11] 빈도표에 가중치를 부여하여 다음 [표 5-12], [그림 5-9]와 같이 우선순위를 도출함



[그림 5-9] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 막대도표(가중치 부여)

[표 5-12] 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위 빈도표(가중치 부여)

서비스 세부분야	서비스 세세부분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
① 주차	(1) 주차장 공유 활성화	33.7	3.2	4.0	1.3	0.4	42.6
	(2) 주차요금 징수 자동화	10.2	4.3	0.6	0.3	0.5	15.9
	(3) 부정 주차 방지	19.5	4.3	2.8	1.6	0.8	29.0
② 교통인프라	(4) 교통정보 신뢰도 향상	4.6	9.5	3.0	1.8	0.8	19.7
	(5) 돌발상황에 따른 정체 현상 감소	5.3	17.8	4.8	2.1	1.1	31.1
	(6) 표지판, 신호기 등 도로 시설물 첨단화	3.0	8.6	2.4	1.4	0.6	16.1
③ 대중교통	(7) 대중교통 이용 불편 완화	7.6	6.8	10.4	2.7	0.6	28.1
	(8) 대중교통 간 연계·환승 개선	4.6	11.1	10.4	2.5	0.8	29.3
	(9) 대중교통정보 신뢰도 향상	1.7	4.3	5.8	1.2	1.0	13.9
④ 자율주행	(10) 자율주행 기술 개발	1.7	0.3	2.2	3.8	1.5	9.4
	(11) 자율주차 기술 활성화	1.0	1.9	1.2	4.4	0.8	9.3
	(12) 교통요금 징수 자동화	0.3	0.5	1.2	3.0	0.6	5.7
⑤ 카셰어링/카풀	(13) 공유 차량 활성화	0.7	1.4	3.0	3.5	2.0	10.5
	(14) 값싼 차량 호출서비스	0.0	2.2	2.0	2.0	1.2	7.3
	(15) 모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	1.0	0.3	1.8	2.3	2.7	8.1
⑥ 자전거/휠체어	(16) 자전거/휠체어 전용 도로 설치	0.7	1.6	1.6	0.9	2.5	7.2
	(17) 공유자건거와 대중교통 간 환승 제도 도입	1.7	0.8	1.0	1.8	1.4	6.7
	(18) 교통약자 통행환경 개선	2.0	2.2	1.8	2.5	1.8	10.2
⑦ 기타	(19) 기타	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
합계		99.0	81.0	60.0	39.0	21.0	300.0

- 지역적 관심도를 고려한 교통 서비스 세세부분야 우선순위는, ‘주차장 공유 활성화’, ‘돌발상황에 따른 정체 현상 감소’, ‘대중교통 간 연계·환승 개선’, ‘부정 주차 방지’, ‘대중교통 이용 불편 완화’, ‘교통정보 신뢰도 향상’ 등의 순으로 나타남
- 세부분야 우선순위는 주차, 대중교통, 교통인프라 분야 등의 순으로 나타남
- 따라서 다음 [표 5-13]과 같이 교통분야의 개인적, 지역적 관심도를 고려한 세세부분야를 도출함

[표 5-13] 교통 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	주차장 공유 활성화	639	주차장 공유 활성화	644
2	부정 주차 방지	446	돌발상황에 따른 정체 현상 감소	464
3	돌발상황에 따른 정체 현상 감소	436	대중교통 간 연계·환승개선	439
4	대중교통 이용 불편 완화	408	부정 주차 방지	437
5	대중교통 간 연계·환승 개선	373	대중교통 이용 불편 완화	422
6	교통정보 신뢰도 향상	327	교통정보 신뢰도 향상	294
7	표지판, 신호기 등 도로시설물 첨단화	231	표지판, 신호기 등 도로시설물 첨단화	240
8	자율주행 기술 개발	223	주차요금 징수 자동화	239
9	주차요금 징수 자동화	202	대중교통정보 신뢰도 향상	208
10	자율주차 기술 활성화	174	공유 차량 활성화	157
11	교통약자 통행환경 개선	159	교통약자 통행환경 개선	152
12	대중교통정보 신뢰도 향상	153	자율주행 기술 개발	142
13	공유 차량 활성화	150	자율주차 기술 활성화	140
14	모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	133	모바일앱으로 손쉽게 맞춤형 차량 이용	120
15	자전거/휠체어 전용 도로 설치	123	값싼 차량 호출서비스	109
16	공유자전거와 대중교통 간 환승 제도 도입	119	자전거/휠체어전용도로설치	107
17	값싼 차량 호출서비스	116	공유자건거와 대중교통 간 환승 제도 도입	100
18	교통요금 징수 자동화	83	교통요금 징수 자동화	86
19	기타	5	기타	0

- 지역별, 연령별로 스마트시티에 대한 니즈를 파악하기 위하여 본 설문은 지역별로 서울특별시, 광주광역시, 경기도 수원시, 연령별로 20~39세, 40~59세, 60대 이상으로 진행하였으나, 전체 표본에 대한 분석과 크게 달라지는 것이 나타나지 않아 본 보고서에서는 생략하며, 자세한 내용은 [별책 2]에 제시함
- 상기와 같은 과정을 거쳐 분석을 수행하여 도출한, 각 서비스 분야의 세세부분야별 우선순위들은 다음 내용과 같음

▪ 안전 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-14]와 같음

[표 5-14] 안전 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본
1	범죄 발생 시 긴급 구조 대응	705	범죄 발생 시 긴급 구조 대응	653
2	재난 예측을 통한 조기 경보 대응	565	재난 예측을 통한 조기 경보 대응	610
3	지능형 CCTV를 활용한 범죄 추적	514	지능형 CCTV를 활용한 범죄 추적	510
4	사이버범죄 방지 보안시스템 구축	419	사이버범죄 방지 보안시스템 구축	390
5	응급의료 서비스	369	취약 지역 화재 감시	375
6	취약 지역 화재 감시	328	응급의료 서비스	342
7	지진발생시 대응체계 확립	315	차량사고 발생시 긴급출동 대응체계 마련	321
8	차량사고 발생시 긴급출동 대응체계 마련	313	정전, 가스유출 등 대응체계 확립	308
9	정전, 가스유출 등 대응체계 확립	288	지진발생시 대응체계 확립	279
10	시설물 붕괴 예측을 통한 조기 경보 대응	258	시설물 붕괴 예측을 통한 조기 경보 대응	266
11	유해화학물질 유출 및 오염 대응체계	227	유해화학물질 유출 및 오염 대응체계	231
12	전염병 대응체계 마련	193	전염병 대응체계 마련	207
13	기타	6	기타	8

▪ 보건/복지 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-15]와 같음

[표 5-15] 보건/복지 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	질병 예방 및 조기발견 서비스	622	병원 검색 간편화 및 진료대기시간 감소	604
2	병원 검색 간편화 및 진료대기시간 감소	607	질병 예방 및 조기발견 서비스	587
3	사회적약자 보건/의료 서비스 강화	446	사회적약자 보건/의료 서비스 강화	497
4	골든타임 확보를 위한 긴급구조 체계 구축	433	골든타임 확보를 위한 긴급구조 체계 구축	454
5	저소득층/다문화가정 교육 지원	360	저소득층/다문화가정 교육 지원	362
6	도로, 공원, 편의시설 장애물 제거	302	사회적약자 주택 지원	310
7	원격의료 시스템	298	도로, 공원, 편의시설 장애물 제거	307
8	사회적약자 주택 지원	290	원격의료 시스템	280
9	경력단절 여성의 사회활동 균형을 위한 정책마련	230	노인 교육 프로그램 지원	210
10	웨어러블 기기를 통한 건강 체크	224	복지도우미 영역 확대 및 예산 지원	208
11	복지도우미 영역 확대 및 예산 지원	218	웨어러블 기기를 통한 건강 체크	203
12	노인 교육 프로그램 지원	155	경력단절 여성의 사회활동 균형을 위한 정책마련	181
13	파트타임 근무제도 도입	143	파트타임 근무제도 도입	113
14	장애인 전용 지도 구축	93	장애인 전용 지도 구축	94
15	장애인 문화체험 확대	74	장애인 문화체험 확대	85
16	기타	5	기타	5

▪ 생활 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-16]과 같음

[표 5-16] 생활 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	돌봄/보행보조 로봇	864	돌봄/보행보조 로봇	654
2	자동주차 로봇	750	부동산 관련 정보 제공	617
3	부동산 관련 정보 제공	612	은행 관련 신서비스 정보 제공	592
4	현재 위치 주변의 쇼핑 관련 정보 제공	542	자동주차 로봇	567
5	은행 관련 신서비스 정보 제공	466	간편 결제, 입출금 서비스	563
6	광고 관련 정보 제공	414	현재 위치 주변의 쇼핑 관련 정보 제공	525
7	간편 결제, 입출금 서비스	360	광고 관련 정보 제공	367
8	가정교사 로봇 보급	335	신속한 대출/저축 등 금융서비스 제공	317
9	신속한 대출/저축 등 금융서비스 제공	155	가정교사 로봇 보급	296
10	기타	2	기타	2

▪ 에너지 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-17]과 같음

[표 5-17] 에너지 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	전기에너지 비용 진단 및 절감	751	전기에너지 비용 진단 및 절감	693
2	가스에너지 비용 진단 및 절감	614	가스에너지 비용 진단 및 절감	626
3	가스 유출 모니터링 서비스	485	가스 유출 모니터링 서비스	531
4	누전방지 모니터링 서비스	430	누수감지 모니터링 서비스	398
5	누수감지 모니터링 서비스	378	누전방지 모니터링 서비스	383
6	지역냉난방 서비스	355	재생에너지(태양광/태양열/풍력)발전 서비스	373
7	재생에너지(태양광/태양열/풍력)발전 서비스	350	우수/오폐수 재활용	356
8	전기에너지 재사용	349	지역냉난방 서비스	354
9	가스에너지 재사용	330	전기에너지 재사용	298
10	우수/오폐수 재활용	268	가스에너지 재사용	284
11	에너지 자가발전 공유를 통한 개인 소득 창출	190	에너지 자가발전 공유를 통한 개인 소득 창출	204
12	기타	0	기타	0

▪ 환경/생태 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-18]과 같음

[표 5-18] 환경/생태 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	미세먼지 사전감지 및 예보체계 구축	552	미세먼지 사전감지 및 예보체계 구축	561
2	재활용 및 자원화 기술	514	재활용 및 자원화 기술	511
3	음식물/생활쓰레기 분리배출 보상체계 강화	510	음식물/생활쓰레기 분리배출 보상체계 강화	439
4	대기오염 발생원 신속 제거	373	대기오염 발생원 신속 제거	358
5	층간소음방지 건축기술 개발 및 기준 강화	335	상/하/우수 정수고도화 기술	331
6	상/하/우수 정수고도화 기술	310	층간소음방지 건축기술 개발 및 기준 강화	316
7	수질오염 상시모니터링체계	295	쓰레기 처리 장소 상시 모니터링	314
8	친환경 자동차(전기차, 수소차 등)	295	수질오염 상시모니터링체계	295
9	소지역별 대기오염상태 정보 제공	217	소지역별 대기오염상태 정보 제공	253
10	쓰레기 처리 장소 상시 모니터링	205	친환경 자동차(전기차, 수소차 등)	223
11	충전소 설치 확대	145	교통 배기가스 감소를 위한 대책마련	164
12	전기차/수소차 보급	140	전기차/수소차 보급	159
13	교통 배기가스 감소를 위한 대책마련	138	충전소 설치 확대	119
14	친환경 자동차(전기차, 수소차 등)	111	소음공해 발생지역 주민피해보상체계	106
15	소음공해 발생지역 주민피해보상체계	105	친환경 자동차(전기차, 수소차 등)	99
16	소음공해 상시모니터링체계	98	배기가스 저감 및 정화장치 보급 확대	86
17	전기차/수소차 사용 인센티브 제도	79	소음공해 상시모니터링체계	86
18	배기가스 저감 및 정화장치 보급 확대	78	전기차/수소차 사용 인센티브 제도	80
19	기타	0	기타	0

▪ 문화/관광 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-19]와 같음

[표 5-19] 문화/관광 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	도시시민을 위한 문화 편의시설 마련	814	도시 문화/관광 정보 제공	779
2	도시 문화/관광 정보 제공	793	도시시민을 위한 문화 편의시설 마련	692
3	시민과 소통하기 위한 공청회 등 다양한 프로그램 운영	538	시민과 소통하기 위한 공청회 등 다양한 프로그램 운영	621
4	시민공동체 형성을 위한 학습조직 운영지원	469	지역 광고 정보망 구축	471
5	관객 선호와 경험을 분석한 맞춤형 공연	454	타지역 공동체와의 교류 및 협력 지원	455
6	관광 정보망 구축	389	시민공동체 형성을 위한 학습조직 운영지원	425
7	지역 광고 정보망 구축	383	관객 선호와 경험을 분석한 맞춤형 공연	392
8	타지역 공동체와의 교류 및 협력 지원	335	관광 정보망 구축	369
9	실시간 통역체계 구축	320	실시간 통역체계 구축	291
10	기타	5	기타	5

▪ 공공행정 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-20]과 같음

[표 5-20] 공공행정 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	민원 신고 간편화	737	도시상황을 실시간으로 파악할 수 있는 도시통합운영체계 구축	704
2	온라인 민원서비스 제공시스템 구축	672	민원 신고 간편화	675
3	민원 신속 처리	653	온라인 민원서비스 제공시스템 구축	652
4	스마트시티 정보 시스템 구축	635	민원 신속 처리	612
5	도시상황을 실시간으로 파악할 수 있는 도시통합운영체계 구축	581	스마트시티 정보 시스템 구축	602
6	시민의 요구사항을 파악할 수 있는 dashboard	528	시민의 요구사항을 파악할 수 있는 dashboard	523
7	공공/민간 도시관련 데이터 공유	377	공공/민간 도시관련 데이터 공유	386
8	해외 도시관련 데이터 연계/공유	171	해외 도시관련 데이터 연계/공유	182
9	원격 데이터 분석 응용 확대	146	원격 데이터 분석 응용 확대	164
10	기타	0	기타	0

▪ 교육 분야의 세세부분야별 우선순위는 다음 [표 5-21]과 같음

[표 5-21] 교육 서비스 세세부분야별 우선순위

우선순위	개인적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수	지역적 관심도를 고려한 세세부분야	표본수
1	스마트시티 전문 직종 인력 양성	573	간편 입시정보 시스템 구축	561
2	간편 입시정보 시스템 구축	544	스마트시티 전문 직종 인력 양성	506
3	스마트시티를 체험할 수 있는 공간 제공	487	노인 교육환경 개선	493
4	노인 교육환경 개선	452	평생교육환경 마련	428
5	개인별 맞춤형 학습 시스템 도입	428	학원정보 시스템 구축	427
6	학원정보 시스템 구축	383	개인별 맞춤형 학습 시스템 도입	381
7	평생교육환경 마련	374	스마트시티를 체험할 수 있는 공간 제공	375
8	학생 생활 기록부 등 관련 정보 제공	312	빈 강의실 사용 시스템 도입	311
9	빈 강의실 사용 시스템 도입	297	학생 생활 기록부 등 관련 정보 제공	307
10	발명 및 제작을 위한 3D 프린터 등 장비 운영	261	스마트시티 대학교 창설	288
11	스마트시티 대학교 창설	227	발명 및 제작을 위한 3D 프린터 등 장비 운영	236
12	미취학자, 교육이탈자 지원체계 구축	162	미취학자, 교육이탈자 지원체계 구축	187
13	기타	0	기타	0

(3) 서비스 분야 우선순위

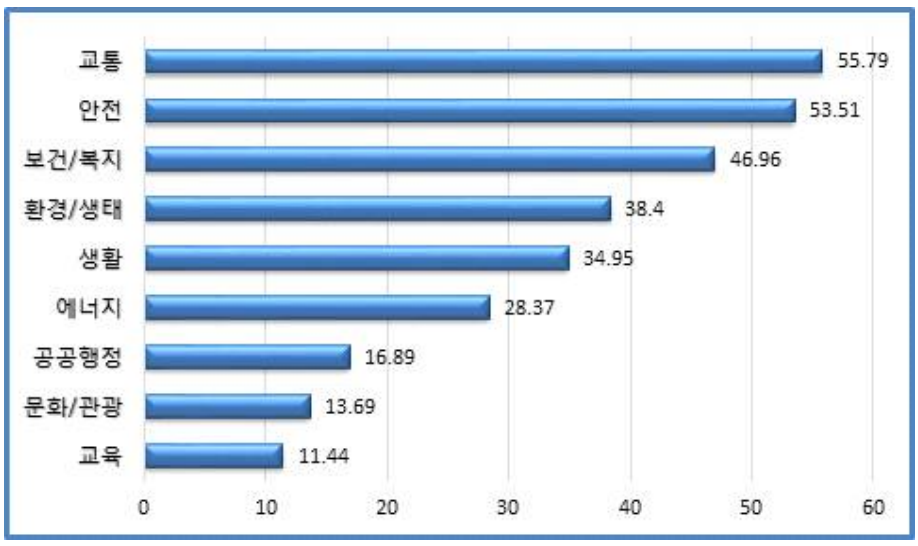
- 3-10번 문항은 스마트시티 서비스 분야의 우선순위 도출을 위하여 설계됨
- 9개의 서비스 분야별 우선순위 빈도표는 다음 [표 5-22]와 같음

[표 5-22] 서비스 분야별 우선순위 빈도표

단위: 건

서비스 분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
교통	101	38	29	39	19	226
안전	64	66	46	23	34	233
보건/복지	44	57	44	43	38	226
생활	22	45	40	37	39	183
에너지	14	28	42	40	37	161
환경/생태	34	38	42	44	40	198
문화/관광	3	9	28	23	24	87
공공행정	13	10	18	28	38	107
교육	5	9	11	23	31	79
합계	300	300	300	300	300	1500

- 위 [표 5-22] 빈도표에 가중치를 부여하여 다음 [그림 5-10], [표 5-23]과 같이 우선순위를 도출함



[그림 5-10] 서비스 분야별 우선순위 막대도표(가중치 부여)

[표 5-23] 서비스 분야별 우선순위 빈도표(가중치 부여)

단위: 건

서비스 분야	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	합계
교통	33.33	10.26	5.8	5.07	1.33	55.79
안전	21.12	17.82	9.2	2.99	2.38	53.51
보건/복지	14.52	15.39	8.8	5.59	2.66	46.96
생활	7.26	12.15	8	4.81	2.73	34.95
에너지	4.62	7.56	8.4	5.2	2.59	28.37
환경/생태	11.22	10.26	8.4	5.72	2.8	38.4
문화/관광	0.99	2.43	5.6	2.99	1.68	13.69
공공행정	4.29	2.7	3.6	3.64	2.66	16.89
교육	1.65	2.43	2.2	2.99	2.17	11.44
합계	99	81	60	39	21	300

- 서비스 분야별 우선순위 설문 결과 교통, 안전, 보건/복지, 환경/생태, 생활, 에너지 분야가 우선적으로 개발되어야 하는 것으로 나타남

나. 분석결과 정리 및 신뢰도 분석

(1) 우선순위 정리

- 서비스 분야별 및 세세부분야별 우선순위를 도식화하면 다음 [그림 5-11]과 같음



[그림 5-11] 서비스 분야별 및 세세부분야별 우선순위

(2) 설문결과 신뢰도 분석

- 본 설문의 서비스 분야별 우선순위 결과의 신뢰성을 판단하기 위하여 SPSS 통계프로그램의 t검정을 실시함
- t검정은 표본들의 평균과 표준편차를 분석하여 통계결과가 유의미한지 판단하는 것으로, t검정 결과 t값과 유의확률을 확인할 수 있으며, t값이 1.96보다 크고, 유의확률이 0.05보다 작은 경우 통계결과가 유의미하다고 판단할 수 있음
- 서비스 분야별 우선순위에 대한 t검정 결과는 다음 [표 5-24]와 같으며, 분석 결과 교통과 안전, 생활과 환경/생태, 문화/관광과 공공행정, 문화/관광과 교육에서 t값이 1.96보다 작고 유의확률이 0.05보다 크게 분석됨
- 이는 설문조사를 재실시할 경우 두 서비스 분야간 우선순위가 변경될 수 있는 가능성이 있음을 의미함

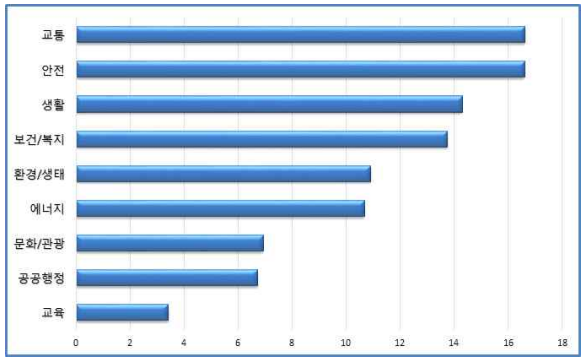
[표 5-24] 서비스별 우선순위 t검정

구분	평균	표준편차	평균의 표준오차	t	자유도	유의확률
교통 - 안전	0.130	2.825	0.163	0.797	299	0.426
교통 - 에너지	1.387	2.693	0.156	8.917	299	0.000
교통 - 보건/복지	0.457	2.982	0.172	2.653	299	0.008
교통 - 생활	1.060	2.958	0.171	6.206	299	0.000
교통 - 환경/생태	0.883	2.906	0.168	5.265	299	0.000
교통 - 문화/관광	2.120	2.552	0.147	14.38	299	0.000
교통 - 공공행정	1.960	2.691	0.155	12.61	299	0.000
교통 - 교육	2.233	2.391	0.138	16.17	299	0.000
안전 - 보건/복지	0.327	2.843	0.164	1.990	299	0.047
안전 - 생활	0.930	2.702	0.156	5.961	299	0.000
안전 - 에너지	1.257	2.690	0.155	8.092	299	0.000
안전 - 환경/생태	0.753	2.690	0.155	4.850	299	0.000
안전 - 문화/관광	1.990	2.511	0.145	13.72	299	0.000
안전 - 공공행정	1.830	2.482	0.143	12.76	299	0.000
안전 - 교육	2.103	2.387	0.138	15.26	299	0.000
보건/복지 - 생활	0.603	2.699	0.156	3.872	299	0.000
보건/복지 - 에너지	0.930	2.627	0.152	6.132	299	0.000
보건/복지 - 환경/생태	0.427	2.646	0.153	2.793	299	0.006
보건/복지 - 문화/관광	1.663	2.269	0.131	12.69	299	0.000
보건/복지 - 공공행정	1.503	2.377	0.137	10.95	299	0.000
보건/복지 - 교육	1.777	2.111	0.122	14.58	299	0.000

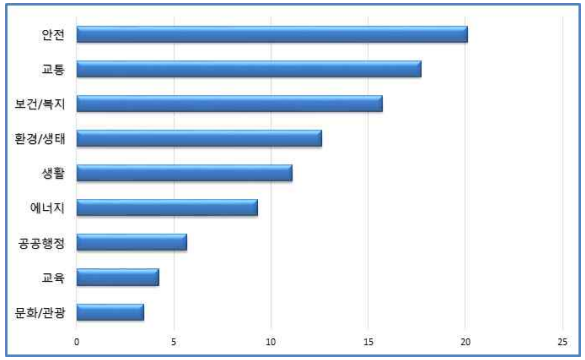
구분	평균	표준편차	평균의 표준오차	t	자유도	유의확률
생활 – 에너지	0.327	2.559	0.148	2.211	299	0.028
생활 – 환경/생태	−0.17	2.749	0.159	−1.11	299	0.267
생활 – 문화/관광	1.060	2.135	0.123	8.599	299	0.000
생활 – 공공행정	0.900	2.244	0.130	6.948	299	0.000
생활 – 교육	1.173	2.132	0.123	9.533	299	0.000
에너지 – 환경/생태	−0.50	2.507	0.145	−3.47	299	0.001
에너지 – 문화/관광	0.733	2.079	0.120	6.109	299	0.000
에너지 – 공공행정	0.573	2.200	0.127	4.513	299	0.000
에너지 – 교육	0.847	2.037	0.118	7.198	299	0.000
환경/생태 – 문화/관광	1.237	2.182	0.126	9.814	299	0.000
환경/생태 – 공공행정	1.077	2.494	0.144	7.478	299	0.000
환경/생태 – 교육	1.350	2.303	0.133	10.15	299	0.000
문화/관광 – 공공행정	−0.16	1.820	0.105	−1.52	299	0.129
문화/관광 – 교육	0.113	1.692	0.098	1.160	299	0.247
공공행정 – 교육	0.273	1.856	0.107	2.551	299	0.011

- 교통과 안전은 다른 서비스 분야에 비해서 관심도가 압도적으로 높아 두 서비스 분야간 순위가 변화해도 교통과 안전을 우선적으로 개발하여야 하는 것은 기정사실이며, 공공행정, 문화/관광, 교육의 경우 관심도가 미미하여 우선순위가 변경되어도 영향력이 낮을 것으로 판단됨
- 다만 환경/생태와 생활 분야에 대한 우선순위는 본 시민대상 설문조사 이외의 판단기준을 설정하여 재정의해야 할 필요가 있음

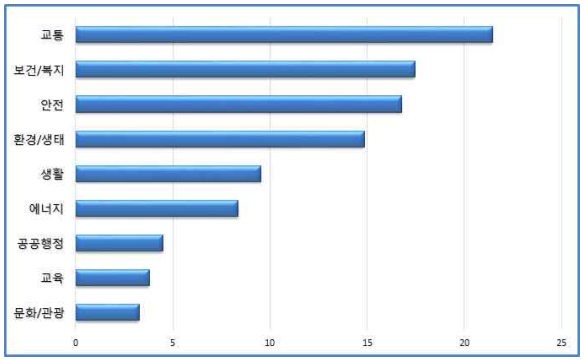
- 지역별, 연령별로 서비스 분야의 우선순위를 확인하기 위하여 설문 Data를 지역별, 연령별로 분류하여 분석을 진행함
- 다음 [그림 5-11~16]과 같이 연령층이 높아질수록 보건/복지, 환경/생태에 관한 우선순위가 높아지며, 20~39세 연령층은 타 연령층보다 생활, 문화/관광, 공공행정에 관한 관심도가 높은 것으로 분석됨
- 또한 광주광역시에서는 타 지역에 비하여 교육 서비스에 관한 우선순위가 다소 높은 것으로 분석됨



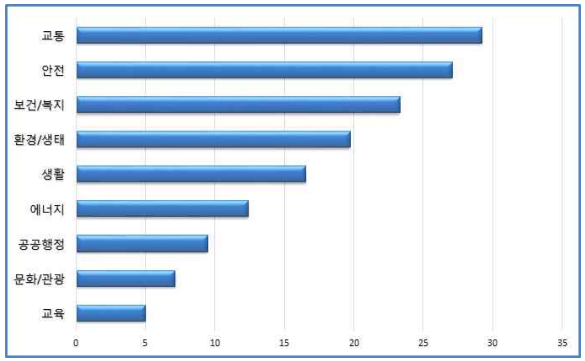
[그림 5-12] 20~39세 서비스 분야별 우선순위



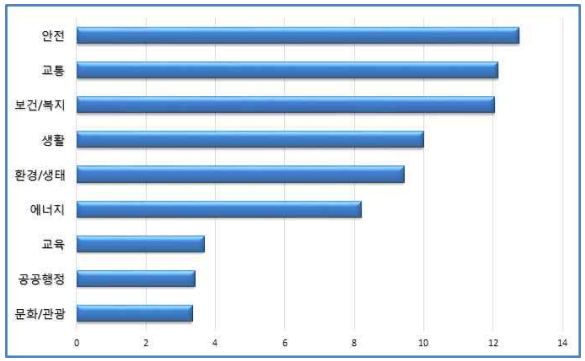
[그림 5-13] 40~59세 서비스 분야별 우선순위



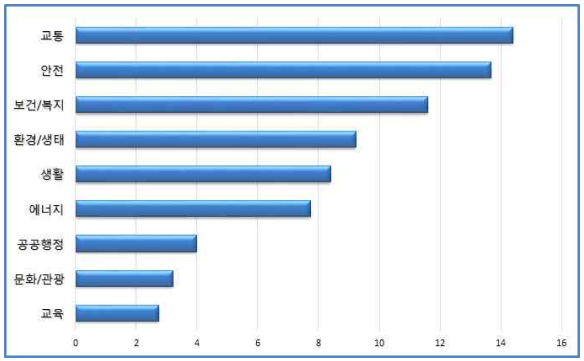
[그림 5-14] 60대 서비스 분야별 우선순위



[그림 5-15] 서울특별시 서비스 분야별 우선순위



[그림 5-16] 광주광역시 서비스 분야별 우선순위



[그림 5-17] 경기도 수원시 서비스 분야별 우선순위

- 지역별, 연령별로 각 서비스 분야의 우선순위의 관계가 유의한지 확인하기 위하여 SPSS 통계프로그램의 상관관계 분석을 실시함
- SPSS의 상관관계 분석으로 변수간 Pearson 상관계수와 유의확률을 확인할 수 있음. Pearson 상관계수는 0부터 1까지의 값을 가지며, 1에 가까울수록 변수간 강한 상관관계를 가지고 있다고 해석할 수 있으며(상관관계 계수가 높은 변수는 변수값에 * 또는 **이 붙음), 유의확률이 0.05보다 낮으면 변수 간 상관관계가 강한 것으로 해석할 수 있음
- 지역별, 연령별로 각 서비스 분야와의 관계는 다음 [표 5-25, 26]과 같음

[표 5-25] 지역과 서비스 분야별 상관관계

구분		교통	안전	보건/복지	생활	에너지	환경/생태	문화/관광	공공행정	교육
지역	Pearson 상관계수	-.096	-.031	.016	.075	.109	-.024	-.019	-.081	.081
	유의확률	.098	.595	.789	.194	.060	.685	.748	.164	.164
	N	300	300	300	300	300	300	300	300	300

[표 5-26] 연령대와 서비스 분야별 상관관계

구분		교통	안전	보건/복지	생활	에너지	환경/생태	문화/관광	공공행정	교육
연령대	Pearson 상관계수	.148*	.006	.126*	-.168**	-.008	.136*	-.184**	-.099	.020
	유의확률	.010	.923	.029	.003	.127	.018	.001	.086	.726
	N	300	300	300	300	300	300	300	300	300

*상관관계가 유의확률 0.05 수준에서 유의
**상관관계가 유의확률 0.01 수준에서 유의

- [표 5-25]의 Pearson 상관계수가 낮으며, 유의확률이 0.05보다 높아 지역과 서비스 분야별 상관관계는 낮은 것으로 분석되며, 지역이 다르더라도 서비스 분야의 우선순위의 변화는 미미함
- 따라서 본 연구에서 조사한 설문지역(서울특별시, 광주광역시, 경기도 수원시)의 결과로 전국을 대표할 수 있는 것으로 사료됨

- [표 5-26]에서 Pearson 상관계수가 교통, 보건/복지, 생활, 환경/생태, 문화/관광에서 높으며, 유의확률 또한 0.05보다 낮게 분석됨
- 이는 연령대에 따라 각 서비스 분야에 대한 우선도가 달라지는 것을 의미함

제2절 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 분석

1. 세종 5-1 생활권, 부산 에코델타 시범도시 시행계획 분석

- 스마트시티 시범도시에 적용 가능한 사업 또는 과제를 도출하기 위하여, 세종 스마트시티 국가 시범도시 시행계획(2018.12), 부산 에코델타 스마트시티 시행계획(2018.12)을 분석하여 세부 추진과제 리스트를 작성함
- 세종 생활권 5-1 시범도시는 다음 [표 5-27]과 같이 모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경, 거버넌스, 문화와 쇼핑, 일자리의 7가지 혁신요소를 기반으로 과제리스트를 작성함[95)]

[표 5-27] 세종 생활권 5-1 시범도시 시행계획 세부 추진과제 리스트

7대 혁신요소	세종 시범도시 7대 혁신요소 세부 추진과제 리스트
1. 모빌리티	• 공유기반 모빌리티 서비스 활성화로 자가차 수준의 이동성 제공 • 자율주행 모빌리티 도입으로 안전하고 편리한 이동 서비스 보장 • 통합모빌리티 서비스 운영으로 Door-to-Door 단절없는 통행 제공 • 보행안전 서비스 제공으로 안전하고 쾌적한 보행환경 구축
2. 헬스케어	• 세종 국가시범도시 응급 시스템 구축 • 세종 국가시범도시 스마트 진료 도입 • 세종 국가시범도시 시민건강케어 • 세종 국가시범도시 안전관리 시스템
3. 교육	• 창의적, 비판적인 사고를 증진시키는 학교공간 개발 • 인터내셔널 바칼로레아(IB) 학제 시스템 • 에듀테크 • 평생교육
4. 에너지와 환경	• 스마트 그리드 기반의 효율적 에너지 관리 · 운영 • 신재생에너지 최적화를 통한 친환경 에너지자립도시 조성 • ‘Any Time Any Where(언제 어디서나)’ 충전가능한 인프라 구축 • 환경 친화적인 미래형 건축물 및 주거환경 조성
5. 거버넌스	• 시민소통채널 • 세종 5-1生 리빙랩 • 사회공헌 플랫폼 • M-Voting – 내가 만드는 세종 • 블록체인 기반 지역화폐 – 함께 만드는 세종 • 디지털 트윈 – “또 하나의 세종”
6. 문화와 쇼핑	• 문화생활 향상을 위한 서비스 제공 체계 • 풍부한 문화 환경 • 맞춤형 상품 추천 • 즐거운 쇼핑을 위한 서비스 제공 체계 • 맞춤형 상품 추천 • 편리한 쇼핑과 간편한 결제 • 빠른 배송과 안전한 보관
7. 일자리	• 스마트시티 혁신성장 촉진을 위한 제도지원 • 국가시범도시 관련 신산업 육성 인프라 구축 • 기업지원 프로그램 활용 • 국내외 지자체 지원사업과 연계 추진 • 스마트시티 조성을 통한 일자리 창출 기여

95) 한국토지주택공사, 2018, 세종 스마트시티 국가 시범도시 시행계획(안), 18~135쪽

▪ 부산 에코델타 시범도시는 다음 [표 5-28]과 같이 로봇활용 생활혁신, 배움일놀이 융합사회, 도시행정 도시관리, 스마트 워터, 제로에너지도시, 스마트 교육리빙, 스마트 헬스케어, 스마트 교통, 스마트 안전, 스마트 공원 10가지 혁신요소를 기반으로 세부 추진과제 리스트를 작성함96)

[표 5-28] 부산 에코델타 시범도시 시행계획 핵심 과제 리스트

10대 혁신요소	부산에코델타 시범도시 10대 혁신요소 세부 추진과제 리스트
1. 로봇활용 생활혁신	• 로봇을 활용한 사회적 약자 생활권 보장 • 로봇이 만드는 신 라이프 스타일 • 로봇 및 활용서비스 개발과 활용 촉진
2. 배움일놀이 융합사회	• LWP 인프라 구축 • 스마트 워크 및 일자리 • 생활 속 학습 • 즐거운 도시
3. 도시행정 도시관리지능화	• 증강행정 등 스마트시티 지능형 도시행정 • 로봇을 활용한 도시 관리 • 블록체인을 활용한 자치도시
4. 스마트 워터	• 강우 예측 및 도시 물재해 대응 시스템 • 저영향개발(LID) • 도심 하천 수질 개선 • 스마트 정수장 • Smart Water Management(SWM) • 물 재이용 시스템 구축
5. 제로에너지도시	• 물의 온도차를 활용한 도시 냉/난방 공급 • 신재생에너지 자립도시 조성 • 제로에너지 시범주택단지 조성 • 도시통합 에너지운영
6. 스마트 교육리빙	• 스마트 교육 • 365일 스마트 쇼핑&컬쳐 • 스마트 홈(Smart Home) • AR 기술 기반의 City App(도시 종합 어플리케이션)
7. 스마트 헬스케어	• 개인 맞춤형 스마트 헬스케어 플랫폼 구축 • 스마트 헬스케어 클러스터 • 미래형 의료시스템 실증 도입
8. 스마트 교통	• 스마트 도로 • 스마트 모빌리티 • 스마트 주차장 • 라스트마일 서비스
9. 스마트 안전	• 사건·사고 발생 시 비상 대응 최적화 시스템 • 빌딩 내 스마트 대피 에이전트 도입 • 지능형 도시 모니터링 체계 구축 • 스마트 도시 안전관리
10. 스마트 공원	• 부산 에코델타시티 전체 도시공원 • 부산 에코델타 스마트시티 도시공원

96) 부산광역시, 2018, 부산 에코델타 스마트시티 시행계획(안)

2. 스마트시티 시범도시 적용가능 R&D 사업/과제 선정

- 국토부 2020년 연구개발사업 과제설명서, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부의 2019 사업설명자료의 R&D를 분석하여 세종시, 부산시 시범도시에 적용 가능한 사업/과제를 도출하였음
- 부처별로 시범도시에 적용 가능한 과제 수는 다음 [표 5-29]와 같음

[표 5-29] 시범도시에 적용 가능한 부처별 스마트시티 관련 과제 수

부처	국토부	과정부	산자부	행안부	환경부	보건부
과제수	9	7	16	4	6	5

- 시범도시에 적용 가능한 도출된 사업/과제별로 다음 [그림 5-18]과 같이 시범도시 적용가능성을 기입한 과제설명서를 작성함
- [그림 5-18]은 과제설명서 예시이며, 완성본은 [부록 10]에 제시함

2	[계속] 소형 건축물 및 비정형 건축부재 대상 3D 프린팅 설계, 재료 및 장비 개발

□ 과제개요

- 연구기간 : '16.11~'21.12('20년 협약예정월 '20.1)

- 연구비 : (총연구비) 17,405백만원(정부 12,901백만원/민간 4,504백만원)

[단위 : 백만원]

구 분	총연구비	'16	'17	'18	'19
정부투자 실적·계획	12,901	477	947	2,869	3,232
민간투자 실적·계획	4,504	190	326	969	1,185

□ 연구개요

- 연구목표

- **소형건축물(10m×10m×3m) 시공 및 조립형 비정형 부재 제작**을 위한 **건축물 3D 프린팅 설계, 재료 및 장비 개발**

- 연구내용

- **(1세부) 건축물 3D 프린팅 설계기술개발 및 테스트베드 구축**

•(목표) 건축물 3D프린팅 상품 10종 개발 및 상용화 플랫폼 구축

•(개발기술) 건축용 3D 프린팅 설계 소프트웨어 및 구조안정성 평가기술, 건축용 3D 프린팅 시공 모니터링 시스템 및 시공성 평가기술, 소형 건축물 및 비정형 부재 대상 건축용 3D 프린팅 상품기획 및 테스트베드 구축 등

- **(2세부) 건축물 3D 프린팅용 건설 복합재료 제조기술개발 및 표준화**

•(목표) 연속 적층고 3m 이상, 압축강도 60MPa 이상의 건축물 3D프린팅용 건설 복합재료 개발

•(개발기술) 내·외장재용 3D프린팅 건설복합재료 및 현장 제조기술, 구조재용 3D프

[그림 5-18] 과제설명서 예시

- **(3세부) 건축물 3D 프린팅 장비 개발**

•(목표) 소형건축물(100㎡) 기준 골조 시공시간 60% 단축(5일→2일)이 가능한 건축물 3D프린팅 장비 개발

•(개발기술) 비정형 부재 3D프린팅 장비 및 생산기술, 소형 건축물 수직골조 on-site/off-site 겸용 적층제조 장비, 건축물 3D프린팅 장비 핵심부품, 건설복합재료 압출성 평가 플랫폼, 비정형 건축물 가설구조시스템 구축 및 생산기술 등

□ 주요 연구성과

- 국내 최초 3D프린팅 구조재용 콘크리트 기본배합 설계 및 제조('17.8)
- 비정형 부재 제작을 위한 3D프린팅 장비 프로토타입 제작('17.10)
- 3D프린팅용 재료 및 장비 프로토타입을 활용한 1차 시제품 제작('17.12)
- 3D 프린팅용 건축 상품 시작품 제작('18.11)
- 상용화(10m x 10m x 3m) 3D 프린팅 시공법 개발을 위한 시공지침 제시 ('18.11)
- 내장재 시작품(1종), 결합재, 배합설계 및 배합설계기술(Phase 1,) 개발('18.12)
- 구조재용 3D 프린팅 콘크리트 복합재료 일부 개발 ('18.12)
- 3D 프린팅 콘크리트용 화학혼화제 일부 개발('18.12)
- 갠트리 장비 시작품 제작 완료 ('18.11)
- 3D프린팅 비정형 거푸집 자동형 장비 시작품 제작 완료 ('18.11)

□ 시범도시 적용가능성

- 적용가능 내용

•현장에서 시공 가능한 건축물 3D프린팅 기술을 개발하여 기존 대비 공사기간을 약 70% 단축 가능함

•또한 기존 기술로는 만들 수 없는 비정형 건축물, 특수한 디자인 형태의 소형 건축물 생산이 수월해져 미적으로 뛰어나고 흥미로운 디자인의 도시 개발이 가능함

•일반적인 건설현장은 소음, 비산먼지 등으로 다수의 민원이 발생하지만 3D프린

[그림 5-18] 과제설명서 예시(계속)

가. 국토부

- 국토부 2020년 연구개발사업 과제설명서를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 53개를 선정하였으며, 그 중에 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-30]과 같이 9개가 선정됨

[표 5-30] 국가시범도시 연계가능 국토부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구비(백만원)	연도별 예산(백 만원)					주관기관	실증계획 여부(○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속*	세부과제명			2017년까지	2018년	2019년	2020년	2021년이후				
1	계속	수요처 맞춤형 콘텐츠 및 혼합현실 제공을 위한 공간정보 활용기술 개발	'18.04 ~ '22.12	14,346	-	2,000	3,347	3,347	5,739	한국전자통신연구원	○	-	○
2	계속	소형 건축물 및 비정형 건축부재 대상 3D 프린팅 설계, 재료 및 장비 개발	'16.11 ~ '21.12	12,901	1,424	2,869	3,232	2,541	2,835	한국건설기술연구원	-	부산	○
3	계속	능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리체계 구축 및 활용기술 개발	'16.09 ~ '21.12	18,000	1,095	2,395	1,919	2,278	11,083	한국건설기술연구원	○	부산	○
4	계속	하천조사 및 모니터링 특화 드론 플랫폼 기반 하천관리 기술 개발	'19.06 ~ '23.06	11,530	-	-	606	930	9,994	미정	○	-	○
5	계속	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	'19 ~ '23	9,564	-	-	1,150	1,150	7,264	미정	○	-	◎
6	계속	저비용 고성능 광촉매를 활용한 미세먼지 저감 건설기술 개발	'18.06 ~ '23.02	15,302	-	1,000	3,497	5,130	5,719	한국건설기술연구원	○	-	◎
7	신규	스마트하우징 플랫폼 및 주거서비스 개발	'20.04 ~ '24.12	22,477	4,170	5,560	5,950	4,017	2,780		○	-	○
8	신규	지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증 연구	'20.04 ~ '24.12	27,853	2,881	6,627	8,452	6,147	3,746		○	-	◎
9	종료	대형건설 프로그램 관리를 위한 범용 사업관리시스템 개발(i-PgMIS 포함)	'07.12 ~ '17.04	534	534	-	-	-	-	서울시립대, 피엠피지엠	-	-	◎

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

나. 과정부

- 과정부의 2019년 사업설명자료를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 34개를 선정하였으며, 그 중 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-31]과 같이 7개가 선정됨

[표 5-31] 국가시범도시 연계가능 과정부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구(백만원)	연도별 예산(백 만원)						주관기관	실증계획 여부(○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속*	세부과제명			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년이후				
1	신규	혁신성장동력 실증·기획 지원	`19 ~ `23	8,496	-	-	2,700	1,936	1,897	1,963	과학기술일자리진흥원, 한국과학기술평가원	○	제주	○
2	계속	혁신성장동력프로젝트	`17 ~ `22	126,533	-	35,413	41,740	37,960	29,773	17,060	정보통신산업진흥원, 정보통신기술진흥센터, 국토교통과학기술진흥원	○	-	○
3	계속	탄소자원화기술고도화	`17 ~ `22	32,773	-	5,500	8,100	8,240	8,075	8,358	한국연구재단	○	광양, 여수, 강원, 충청	○
4	계속	미세먼지범부처프로젝트	`17 ~ `19	35,386	-	8,403	8,664	8,924	8,746	9,052	한국연구재단	○	-	○
5	신규	에너지환경통합형학교미세먼지관리 기술개발	’19 ~ ’23	16,396	-	-	4,015	4,135	4,052	4,194	한국연구재단	○	-	○
6	신규	긴급구조용 지능형 정밀측위 기술개발	`19 ~ `22	5,887	-	-	1,350	1,391	1,509	1,637	정보통신기획평가원	○	-	○
7	신규	스마트도로조명플랫폼개발사업	‘19 ~ ’23	6,976	-	-	1,600	1,648	1,788	1,940	국토교통과학기술진흥원	○	-	○

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

다. 산자부

- 산자부의 2019년 사업설명자료를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 80개를 선정하였으며, 그 중 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-32]와 같이 16개가 선정됨

[표 5-32] 국가시범도시 연계가능 산자부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구비(백만원)	연도별 예산(백 만원)						주관기관	실증계획여부(○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속*	세부과제명			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년이후				
1	계속	신재생에너지핵심기술개발	`06 ~ '20	776,241	-	207,941	236,100	200,090	106,236	25,874	한국에너지기술평가원	○	-	○
2	계속	공간정보기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실 제공기술 개발	`18 ~ '22	3,990	-	2,000	1,990	-	-	-	국토교통과학기술진흥원	○	-	○
3	신규	스마트도로조명플랫폼개발 및 실증 사업	`19 ~ '23	4,000	-	-	1,000	-	-	-	국토교통과학기술진흥원	○	-	○
4	신규	고효율 바이오가스 생산 기반 지역 분산 발전 시스템 구축	`19 ~ '21	24,000	-	-	8,000	8,000	8,000		한국에너지기술평가원	○	-	○
5	신규	미래형 스마트 그리드 실증연구	`19 ~ '22	27,050	-	-	6,750	9,000	9,000	2,300	한국에너지기술평가원	○	○(세종)	○
6	신규	정부-공기업 에너지R&D 협력사업	`19 ~ '21	21,600	-	-	3,600	9,000	9,000	-	한국에너지기술평가원	○	-	○
7	계속	시스템산업 기술개발 기반구축	`11 ~ '21	447,809	-	82,067	98,586	93,657	88,974	84,525	한국산업기술진흥원	○	-	○
8	종료	국민안전감시 및 대응 무인항공기 융합시스템 구축 및 운영	'17 ~ '20	12,206	-	4,945	5,400	1,861	-	-	-	○	-	○
9	계속	안전산업경쟁력 강화	'18 ~ '22	7,450	-	1,000	1,550	2,470	1,790	640	한국산업기술진흥원	○	-	○
10	계속	시스템산업 미래성장동력	'12 ~ '21	59,935	-	24,779	21,105	11,219	2,832	-	한국산업기술평가관리원	○	-	○
11	종료	자동차산업핵심기술개발	'09 ~ '20	244,273	-	77,160	78,767	49,066	28,970	10,310	한국산업기술평가관리원	○	-	○
12	계속	IoT가전 기반 스마트 홈 실증형 기술개발사업	'19 ~ '21	15,000	-	-	3,290	6,430	5,280	-	한국산업기술평가관리원	○	-	○
13	계속	초소형 전기차산업 및 서비스육성 실증지원	'19 ~ '25	-	-	-	-	-	-	-	한국산업기술진흥원	○	-	○
14	계속	지능형로봇 보급 및 확산	'07 ~ 계속	72,736	-	15,032	12,734	22,485	22,485	-	한국로봇산업진흥원	○	-	○
15	종료	에너지 수요관리 핵심기술개발	'92 ~ '20	751,394	-	185,842	214,536	168,499	114,346	68,171	한국에너지기술평가원	○	-	○
16	계속	스마트시티용 에너지솔루션 확보 기술개발	'19 ~ '21	18,048	-	-	3,005	7,263	7,780	-	한국에너지기술평가원	○	-	○

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

라. 행안부

- 행안부의 2019년 사업설명자료를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 7개를 선정하였으며, 그 중 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-33]과 같이 4개가 선정됨

[표 5-33] 국가시범도시 연계가능 행안부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구비 (백만원)	연도별 예산(백 만원)						주관기관	실증계획 여부 (○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속 *	세부과제명			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년이후				
1	계속	공간정보기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실제공 기술개발	`18 ~ `21	12,484	-	3,500	3,484	3,000	2,500	-	국토교통과학기술진흥원	○	-	○
2	계속	재난안전 취약핵심역량 도약기술 개발	`18 ~ `22	49,072	-	2,322	10,600	11,250	10,900	14,000	연세대학교, 한위드정보기술	○	-	○
3	계속	스마트 도로조명 활용 도시재난 안전관리 시스템 개발	`19 ~ `23	6,500	-	-	1,000	-	-	-	국토교통과학기술진흥원	○	-	○
4	계속	생활안전 예방서비스 기술개발	`19 ~ `23	39,400	-	-	8,500	9,500	10,000	15,000	국립재난안전연구원	○	-	○

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

마. 환경부

- 환경부의 2019년 사업설명자료를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 9개를 선정하였으며, 그 중 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-34]와 같이 6개가 선정됨

[표 5-34] 국가시범도시 연계가능 환경부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구비 (백만원)	연도별 예산(백 만원)						주관기관	실증계획 여부 (○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속 *	세부과제명			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년 이후				
1	계속	지능형 도시 수자원 관리	'19 ~ '22	27,100	-	-	2,100	9,000	9,000	7,000	한국환경산업기술원	○	-	○
2	계속	상하수도 혁신 기술개발사업	`19 ~ '22	103,300	-	-	12,800	19,900	34,600	36,00	-	-	-	○
3	종료	폐자원에너지화 기술개발	`17 ~ '20	34,448	12,779	7,223	7,223	7,223	-	-	한국환경산업기술원	○	○	○
4	계속	글로벌 탑 환경 기술 개발 사업	`17 ~ '21	275,720	61,689	54,677	54,677	54,677	50,000	-	한국환경산업기술원	○	-	○
5	종료	미세먼지 범부처 프로젝트	`17 ~ '20	17,347	3,900	3,900	7,160	2,387	-	-	한국연구재단	-	-	○
6	계속	전기자동차 보급 및 충전인프라 구축	`17 ~ '22	2,299,899	264,274	352,279	415,524	380,524	440,524	446,774	지자체 보조	○	○	○

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

바. 보건부

- 보건부의 2019년 사업설명자료를 분석하여 스마트시티와 관련된 과제 21개를 선정하였으며, 그 중 시범도시 적용 가능한 과제는 다음 [표 5-35]와 같이 5개가 선정됨

[표 5-35] 국가시범도시 연계가능 보건부 R&D 실증사업 리스트

사업			총연구기간	총연구비 (백만원)	연도별 예산(백 만원)						주관기관	실증계획 여부 (○/-)	실증도시 선정여부	시범도시 적용 가능성
연번	종료/계속 *	세부과제명			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년 이후				
1	종료	100세사회대응고령친화제품연구개발	12 ~ '19	7,513	-	3,023	2,973	1,517	-	-	보건복지부 및 한국보건산업진흥원	-	-	○
2	계속	의료데이터 보호·활용 기술개발(R&D)	19 ~ 21	42,163	-	-	3,743	10,600	16,380	11,440	한국보건산업진흥원	○	-	○
3	계속	혁신성장동력프로젝트(R&D)	17 ~ '21	48,204	-	14,146	11,928	11,065	11,065	-	한국보건산업진흥원	-	-	○
4	계속	라이프케어융합서비스개발사업	18 ~ '22	43,710	-	6,436	11,565	14,893	10,816	-	한국보건산업진흥원	-	-	○
5	신규	미세먼지 기인 질병대응연구(R&D)	19 ~ 23	190	-	-	33	43	56	58	질병관리본부 국립보건연구원	-	-	○

※ 종료/계속 판단 시점은 2020년 기준으로 함

- 실증계획여부: ○: 해당 사업내용에 실증계획 있음, -: 해당 사업내용에 실증계획이 없음
- 적용가능성: ○: 시범도시(세종, 부산) 연계/적용 가능 과제, ◎: 시범도시(세종, 부산) 시행계획 내용 이외 추가 적용가능 과제

3. 시범도시 연계 R&D 실증사업[97]

- 시범도시에 적용 가능한 R&D 사업/과제 47건에 대하여, 국토부가 주관하여 연구원 및 전문기관과의 심층검토를 통하여 8개 부처가 협업이 가능한 R&D 17건을 도출함
- 이는 R&D 완료 및 실증사업 추진시기, 시민체감 서비스 여부, 기술수준, 기타 R&D 사업 간의 시너지 등의 측면에서 다음 [표 5-36]과 같이 검토한 결과임

[표 5-36] 협업가능 R&D 발굴시 주요 기준

구분	내용
적용 시기	시범도시 기획 · 조성 · 운영 일정에 적합하게 기술개발이 완료되고, 실증사업 적용이 가능한 사업
시민 · 기업 체감	조성사업 및 시민생활에서 실증을 적용해 시범도시 기술수준을 제고하고, R&D 실증사업 성과가 도출 가능한 기술
기술 수준	시범도시 시행계획에 부합한 수용성 높은 기술
기술 연계성	시범도시의 특성과 중점 도입기술과 연계할 수 있도록 세종은 에너지, 부산은 수자원 관련 R&D를 중점 검토

- 17건의 R&D는 다음 [표 5-37]과 같이 에너지 · 환경 · 주택 · 헬스케어 등 시민 체감형 실증사업과 함께, 수자원 · 재난안전 · 데이터 · 건설 관련 기술을 포함하며, 세종 시범도시에 4개, 부산에 7개, 세종 · 부산 공통사업 6개를 접목시킬 여정임

97) 국토교통부, 과학기술정보통신부, 2019, 스마트시티 국가시범도시 R&D 테스트베드 조성 추진(안)

[표 5-37] 시범도시 연계 가능 R&D 리스트 17건

분야	과제명	사업내용	부처	실증도시
에너지	스마트시티용 에너지솔루션 기술	도시단위의 에너지 통합·관제 핵심기술 개발(‘19~’21)	산업부	세종
	미래형 스마트 그리드 실증연구	에너지 자급 및 유통이 가능한 에너지 공급망 기술(‘19~’23)	산업부	
환경	환경산업 선진화 기술개발 사업	미세먼지 모니터링 및 저감기술(‘11~’20)	환경부	부산
	스마트시티 기상기후 융합기술 개발	시범도시내 기후의 실시간 분석 및 대응기술(‘20~’24)	기상청	공통
수자원	물관리연구	3차원 하천시설 정보 기반의 지능형 도시하천 관리기술 (‘16~’21)	국토부	부산
	공공혁신조달 연계 무인이동체 및 SW플랫폼 기술개발	드론 및 IoT를 이용한 하천정보 관리기술(‘19~’23)	국토부	
	지능형 도시수자원 관리	데이터 기반의 실시간 도시 수자원 관리기술(‘19~’22)	환경부	
재난안전	환경시설 재난재해 대응 기술	IoT 기반으로 자연·사회재난 피해 최소화 기술(‘19~’23)	환경부	공통
건설	건설기술연구	도시내 도로·건축물에 미세먼지 흡착도료 적용(‘18~’23)	국토부	세종
	지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구	환경기초시설의 플랜트 지하화 기술 (‘20~’24)	국토부	
	도시건축연구사업	소형 건축물 및 부재의 3D 프린팅 제작기술(‘16~’21)	국토부	부산
	저탄소 에너지고효율 건축기술 개발	건축물 온실가스 및 에너지 감축 기술개발(‘19~’23)	국토부	
주택	AI기반 스마트하우징 기술개발	스마트 홈 기술검증, 미래주거서비스 구현(‘20~’23)	다부처	공통
데이터·플랫폼	공간정보기반 실감형콘텐츠 융복합 및 혼합현실 제공 기술	3D공간 정보 기반의 증강현실 접목기술 개발(‘18~’22)	다부처	부산
	스마트시티 혁신성장동력 프로젝트	AI·데이터 기반 도시운용을 위한 데이터 플랫폼 개발(‘18~’22)	다부처	공통
	스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구	ICT접목 도로조명 기반의 교통안전관리기술 개발 (‘19~’23)	다부처	공통
헬스케어	SW컴퓨팅 산업 원천기술 개발사업	AI 기반 정밀의료 서비스 'Dr. Answer'개발 (‘18~’20)	다부처	공통

▪ 17건 R&D의 원활한 실증을 위한 지원방안은 다음과 같음

– 실증공간: R&D 실증을 위한 테스트베드(T/B) 공간이 필요한 경우 시범도시 공간계획(개발·실시계획)에 반영하여 여건을 사전에 조성

✓ 필요시 ‘(가칭)스마트혁신센터’와 같은 공동 연구공간도 확보

– 데이터 지원: 스마트시티에 구축되는 데이터허브 플랫폼에 실증사업을 연계, 도시데이터의 실시간 제공 및 실증효과 분석 지원

✓ 교통 · 에너지 · 환경 · 도시안전 등 분야별 데이터 및 플랫폼 활용을 지원해 데이터 기반의 연구여건 지원

– 규제 샌드박스: 시범도시 내 R&D의 적용 및 확산에 필요한 규제개선 사항에 대해 규제유예 적용사항 분석 지원

– 인센티브: 시범도시 연계를 전제로 기획하는 신규 R&D 사업에 대해 예산을 우선 반영하는 등 인센티브 검토

– 행정지원: 지자체(세종시/부산시) 협업으로 필요한 조례 지원 등 추진

– 전담인력 운영으로 실증에 필요한 인허가 신속처리, 시민참여 리빙랩 여건 조성, 실증 R&D 간 성과 · 기자재 공유 등 지원

– 해외진출 · 홍보 필요시 MOU 체결, 국제기구 협력, 로드쇼 등 지원

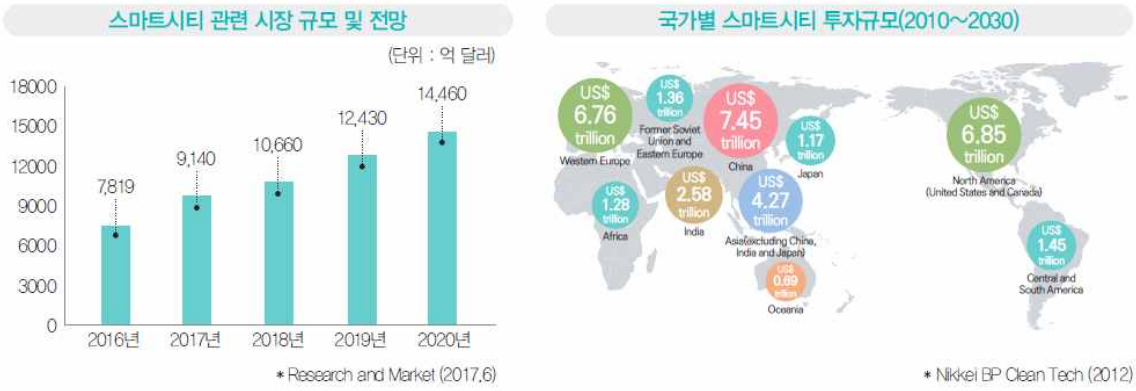
제3절 우선과제 도출 및 표준기반 로드맵

1. 우선과제-스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구[98)]

- 스마트시티 중·장기 R&D 로드맵에 반영될 프로젝트 중 우선적으로 진행해야 할 과제를 기획연구로 도출함
- 스마트시티는 인프라-데이터-서비스 분야별로 표준화가 진행될 필요가 있으며, 각 분야별로 수직적인 사일로별 기술표준화와 각 사일로간의 연계 및 운영을 위한 표준화가 시급한 상황임
- 또한 스마트시티에 대한 기술적인 환경이 급변하고 각 부처의 유기적인 연계 및 활용이 중요해지고 있으며, 스마트시티의 표준화는 스마트시티 글로벌 경쟁력 확보를 위해 대단히 중요해지고 있는 상황임
- 따라서 본 연구진과 스마트시티 혁신성장동력 사업단은 “스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구” 보고서를 작성하였으며, 주요 내용은 다음과 같음(전체 내용은 [별책 5] 참조)

가. 스마트시티 기술정의와 표준화

- 전 세계적인 인구 증가와 도시화의 급진전으로 아시아, 아프리카 등의 신흥국을 중심으로 도시개발 수요가 급증하고 있으며, OECD는 2050년까지 이들 지역에 약 18.6조 달러가 도시개발에 투자될 것으로 전망
- [그림 5-19]는 스마트시티 시장규모 및 전망을 나타냄



[그림 5-19] 스마트시티 시장규모 및 전망

98) 서울시립대학교, 스마트시티 혁신성장동력 사업단, 2019, 스마트시티 국제표준화 기반 조성을 위한 기획연구, 국토교통과학기술진흥원

▪ 스마트시티는 ICT 및 운영을 포함한 공통기술을 제시할 수 있으며, 인프라, 데이터, 서비스에 대해서 세부적인 기술분류를 할 수 있음

▪ [표 4-21]은 이러한 스마트시티 기술을 구분함

[표 5-38] 스마트시티 기술 구분

구분	설명		ICT 기술
공통기술	지속가능한 스마트시티 정의, 운영모델, 실행지침, 참조구조 스마트시티에서 제공하는 서비스와 삶의 질에 대한 성숙도 수준 및 평가지표		
인프라	스마트시티 서비스 제공에 필요한 다양한 도시정보를 측정하고 전송하는 기술	유무선망, 센서망 등 통신인프라, GIS/LBS 등 공간정보 인프라 기술	5G, IoT, WLAN/WPAN, SDN/NFV, 미래네트워크
데이터	수집된 정보를 서비스 목적에 맞게 활용하기 위해서 최적의 형태로 변경 또는 처리하는 기술	IoT, 빅데이터 등 데이터 기반 도시 운영 기술	인공지능, 블록체인, 차세대 보안, 빅데이터
서비스	가공된 정보를 시민, 공공기관, 서비스 이용자 등이 활용할 수 있도록 제공하는 기술	교통, 에너지, 환경, 생활/복지, 안전/행정, 경제, 주거 등 시민 체감을 위한 융복합 서비스 기술	자율주행차, 스마트헬스, 실감방송/미디어, 무인기, 실감형콘텐츠, 지능형로봇

▪ 더불어 국내에서는 시민 체감에 따라 기술의 상용단계, 첨단 선도, 미래혁신기술로 세부기술을 구분하고, 이에 대한 기술개발 방향을 제시한 바 있음

▪ 스마트시티 기술표준화 현황

- ISO, ITU, IEC, IEEE 등 국제표준기구는 경쟁적으로 표준개발을 진행하고 있으며, 아직 초창기에 있어 원활한 협력이 부족한 실정
- 우리나라의 경우 범부처 표준화에 대한 논의는 미흡한 상황이지만, 국가시범도시, 실증사업 등을 통해 개발되거나 도출된 스마트시티 아이템은 국제표준화를 추진할 필요가 있음

✓ 스마트시티는 최신 ICT 기술의 플랫폼, 거버넌스, 지표 등의 공통기술, 4차 산업혁명 기술인 5G, IoT, AI, 블록체인, 보안 등의 정보가공기술, 자율차, 드론, 안전 등 정보활용기술 등이 접목되므로 부처간의 협력이 필수적임.

✓ [표 5-39]는 부처별 스마트시티 표준화에 대한 역할을 예시함

[표 5-39] 스마트시티 표준화에 대한 부처별 역할(예시)

부처	업무	담당안
국토부	스마트시티 구축 사업 총괄	▪ 스마트시티 구축시 표준적용 총괄 ▪ 스마트시티 플랫폼 단체표준화(스마트도시협회) ▪ 실증기반 표준안 발굴
과정부 (국립전파연구원)	스마트시티 통신 인프라 ICT기술 표준화 총괄	▪ 인프라 등 주요 ICT국가/국제 표준화 ▪ ICT 기반 인프라/데이터/서비스 단체표준화(TTA)(5G,IoT,블록체인, 빅데이터, 실감방송 등) ▪ 스마트시티 공통기술 국제표준화(스마트시티 구축지침, 성과지표 등)
산업부 (국가기술표준원)	스마트시티 산업 응용 국가/ 국제 표준화 총괄	▪ 산업응용 기술 국가/국제 표준화 ▪ 기업 표준 응용 지원 ▪ 스마트시티 공통기술 국제표준화

나. 추진 필요성

- 스마트시티 기술표준에 대한 국제경쟁이 치열
- 스마트시티 기술 표준화는 체계적이고 통합적으로 진행해야 함
- 스마트시티 기술업체의 표준화에 대한 요구수준이 높으나 투자는 미미

다. 스마트시티 국내·외 환경 분석

- 전체 세계시장 규모 예측

-시장조사기관 보고서마다 차이가 있지만, 스마트시티 시장이 빠르게 성장한다는 것에 대해서는 보고서들 모두 일치된 의견을 보임

- 스마트시티 시장전망 시나리오

- 사업이 주로 발주되는 지역은 과거에는 북미/유럽이었으나, 앞으로는 고속 경제성장, 중앙정부의 계획경제 중심의 중국과 인도가 될 것이라 예상됨
- 국내에서는 '국가전략프로젝트' 중 하나로 스마트도시가 선정되어 각종 인프라 연계 및 도시관리 데이터 개방, 스마트도시 해외진출 모델을 국토부 중심으로 추진할 예정으로, 관련 사업이 활발히 추진될 것이라 예상됨

- 분야별 세계 시장 분석

- 분야별 연평균증가율을 살펴보면, 스마트 에너지 분야가 가장 높은 증가율(25.2%)로 고성장할 것으로 예측되었고, 그 다음으로 스마트 교통(18.9%), 스마트 정부 및 교육(15.4%), 스마트 보안

(14.3%), 스마트 빌딩(11.2%), 스마트 인프라(11.1%), 스마트 건강관리(8.7%) 순으로 나타남

- 스마트시티 프로젝트 현황

– Nominet 정보(2015)에 따르면, 전 세계 스마트시티 관련사업은 약 150개로, 이 중 추진 중인 지역은 86개소이며, 그 외 지역은 일시중단 상태인 것으로 나타남

– 영국은 개방형 혁신과 통합적 운영기준 제시를 통해, 신규제품 및 서비스, 신규 비즈니스 모델 창출 등의 생산성 향상을 도모하기 위한 스마트시티 표준화에 집중적으로 투자해 왔으며, 세계 스마트시티 시장점유율 10%를 목표로 스마트시티 경쟁력 강화에 주력하고 있음

라. 해외 스마트시티 기술개발 동향

- 미국

– 미국 정부는 SCI(Smart City Initiative)를 통해 잠재력 있는 사업이나 연구단에 지원과 투자를 진행하고, 각 분야별 해당 기관이나 부처에서는 관련 정책을 수립

– 스마트시티 관련 새로운 솔루션 창출을 위한 25개 이상의 기술 개발 지원 및 R&D 투자를 위해 약 1.6억달러를 투입

- 유럽

– 유럽집행위원회는 유럽연합(EU)이 추진 중인 연구개발 프로그램(HORIZON 2020) 지원을 통해 스마트시티 연구를 추진함

– 바르셀로나는 도시계획, 생태학, 정보기술을 통합해 기술의 혜택이 모든 이웃에게 도달하는 것을 보장하고, 시민의 삶의 질을 개선하고자 하는 프로그램을 지속적으로 추진 중

– 덴마크의 코펜하겐은 대표적인 스마트시티 리빙랩의 성공사례인 DOLL 프로젝트를 추진 중에 있음

– 핀란드 헬싱키는 가상마을인 ‘버추얼 빌리지(Virtual Village)’를 통한 아라비안란타 프로젝트를 추진한 사례가 있으며, 지멘스의 ‘도시성과모델(City Performance Tool; CyPT)에서 높은 점수를 받았고, 최근에는 무인자동차 개발을 위해 적극적으로 지원

▪ 아시아

– 싱가포르는 2014년부터 스마트시티 관련 국가핵심사업으로 ‘스마트네이션(Smart Nation)’ 프로젝트를 공식적으로 추진

– 중국 정부는 제12차 5개년 계획기간인 2011~2015년 동안 전국 320개 도시를 스마트시티로 건설하고, 2010년 기준으로 2015년까지 에너지 효율을 16% 증대시키기 위하여 483억 달러 이상을 투자함

– 일본 정부는 에너지 분야를 중심으로 스마트시티 실증사업에 5년간(2010~2015) 총 8.4억 달러의 예산을 투자함

– 인도 정부는 2015년~2016년까지 스마트시티 개발 사업에 약 11억 8천만 달러의 예산을 편성하였으며, 향후 5년간 중앙정부의 예산 중 약 75억 달러(약9조원)을 투자할 계획임

마. 국내 스마트시티 R&D 동향

▪ 투자규모

– `14~`16년의 3년간 스마트시티 분야에 대한 정부 R&D 투자규모는 총 5,881억(총연구비의 1.06%) 수준

▪ 연구개발단계

– 개발연구의 투자분야가 총 3,601억원(61.24%)으로 가장 높은 비중을 차지

▪ 연구수행주체

– 중소기업(28.49%), 출연연(26.22%), 대학(20.27%) 순으로 투자가 이뤄짐

▪ 공동연구 유형

– 산·학·연 간 협력연구 R&D 투자규모는 증가 추세임

▪ NTIS 스마트시티 유사 연구자료 검토

– 국내 스마트시티 관련 연구과제의 동향을 살펴보기 위하여 국가과학기술지식정보서비스(이하 NTIS)에서 ‘스마트시티’와 'u-city'의 자료를 검색한 결과 2010~2019년 동안 총 1,089건의 과제를 도출함

– 1,089건의 과제 중 연도별로 계속 진행되는 중복된 과제를 분류하기 위하여 과제명이 중복된 과제 내에서 계속과제 여부 구분의 ‘계속’에 해당하는 과제를 삭제하여 총 624건의 과제를 도출함

– 624건의 과제를 부처별로 분류해보면 중소벤처기업부 164건, 산업통상자원부 142건, 과학기술정보통신부 141건, 교육부 100건, 국토교통부 42건으로 조사되었으며, 그 외 행정안전부, 환경부, 문화관광체육부 또한 소수의 과제를 진행함

바. 스마트시티 국제표준화 동향

▪ 스마트시티 분야별 표준화 현황

– 스마트시티 인프라

✓ 스마트시티 성능평가 지표에 대한 정의는 완료되었으나, 구체적으로 성능평가를 위한 지침은 정의되어 있지 않으며, 실제 도시와 연계하여 성능평가 지표의 시범 적용 및 개선방향 도출을 추진 중

– 스마트시티 플랫폼

✓ 스마트시티 표준화는 주로 국제표준화를 중심으로 진행되고 있으며 국내 표준화는 포럼을 통해 국내 환경에 요구되는 플랫폼 기술 표준을 제정 완료

- 서비스 표준

✓ 각 산업분야별 데이터 호환성 확보를 위한 플랫폼 기술 및 인터페이스, 프로파일 명세 등에 대한 표준화가 진행 중

▪ 국내 스마트시티 기술별 표준화 현황

– 스마트시티 공통기술 분야의 표준화범위

✓ 가이드라인, 평가지표, 플랫폼 등 공통기술의 국제표준화는 초기 단계이며, 국내표준화 활동도 미흡한 실정임

사. 국내 표준화역량 진단 및 사업추진전략

▪ 스마트시티 기술표준화 역량의 정의

– 표준화 역량은 표준화를 위한 법–제도, 표준화 추진체계, 표준화 관련 R&D, 표준화 인적자원 개발, 국제표준 대응능력 등으로 구분될 수 있음

– 스마트시티 기술표준화 역량은 기존의 ICT를 중심으로 진행되온 표준화 역량과 더불어 인프라고도화 역량, 거버넌스확보 역량, 서비스고도화 역량이 포함됨

▪ 스마트시티 표준화 필요성에 대한 설문

– 스마트시티가 도시공간의 기반시설을 지능화하여 정보를 수집하고, 저장, 가공, 분배하기 위해서는 이기종 현장장비, 네트워크, 정보시스템 간의 연계가 필요

▪ 스마트시티 기술표준화 역량에 대한 진단방안

– 스마트시티 기술표준화 역량에 대해서는 객관적인 판단은 곤란하지만, 유럽등에서 진행되는 표준화에 대한 전략적인 접근방식을 참조할 필요가 있음

– EU의 스마트시티 표준화 역량 강화를 위한 제언

– 표준은 사람들이 제품이나 서비스에 대해 동일한 기대치를 공유할 수 있고 신뢰할 수 있는 기반을 제공하며 다음의 효과를 기대

✓ 경제성장 촉진 (경쟁력, 무역 촉진);

✓ 규모의 경제, 관리효율성 향상, 상호운용성을 위한 프레임 워크 제공

✓ 시민의 사생활 보호와 생산성 추구 및 사회적인 진보 추구

✓ 환경의 무결성과 지속가능성

▪ 세부분야별 표준화 역량 및 국제표준기구 대응방안

– 스마트시티 융합서비스 표준화를 위한 세부 전략분석

✓ TTA는 2017년에 스마트시티의 표준화에 대해서 인프라, 기술, 서비스 차원에서 전략맵을 구축하기 위하여 11개분야에 대해서 전략적인 위치를 파악하고자 하였음

✓ 전략적인 접근에 있어서는 차세대 공략, 선도경쟁, 추격형, 지속적 확산, 전략적인 수용 등의 진단이 가능하며, 국내 역량이 낮은 부분에 대해서 R&D를 통한 집중지원이 필요

아. 스마트시티 표준화 추진방향

▪ 기본원칙

– 국제표준기구와 대응체제 확립

✓ 스마트시티 분야는 워낙 광범위하고 복잡하며, 지역성(Locality)과 문화에 영향을 받기 때문에 단일국가, 단일기술로 해결할 수 없는 복잡다기한 주제임

– 투명하고 공개적인 프로세스의 진행

✓ 스마트시티처럼 복잡하고 빠르게 진화하는 시스템은 빠르고 민첩하고 현대적인 표준화 관행을 필요로 하며, 이와 관련하여 다양한 유형의 표준이 필요함

– 표준을 통한 도전과제 설정

✓ 스마트시티 표준화는 기술표준 뿐만아니라 정책적인 수단도 강구해야 함

✓ 따라서, 보다 근본적이고 포괄적인 접근을 통해 사회가 포용할 수 있는 방향으로 진행되어야 함.

✓ 표준을 사용하여 주요 사회적 도전과제(기후변화, 교통, 환경, 안전 등) 해결

✓ 서비스의 표준화 및 서비스 단일시장 구축

✓ 데이터 표준화와 정보통신기술(ICT) 및 상호 운용성

▪ 표준화의 국가적인 역량 강화

– 스마트시티 표준화를 위한 포괄적이고 통합적인 연구개발이 진행되어야 하며, 인프라–플랫폼–서비스 표준에 대한 관점과 거버넌스와 운영측면에서의 표준화를 위한 과제발굴이 필요함

▪ 표준화 주제별 대응 시나리오

– 스마트시티 표준화의 특성

✓ 스마트시티의 표준화는 도시시스템, 기능, 응용 프로그램 및 서비스의 원활한 통합과 이를 뒷받침하는 기술 및 통신 인프라의 원활한 작동을 대상으로 함

▪ 스마트시티 표준화를 위한 개별 추진 시나리오

– 스마트시티 표준화 정책 조율

– 상호 운용성 프레임 워크

– M2M 데이터 교환 표준

– 도시 수준의 에너지 관리 및 거래 시스템

– 표준화된 통계 및 지표

– 시민행동 연구를 위한 표준화된 방법론

– 표준 진흥

– 표준화 거버넌스 확립

▪ 스마트시티 시스템간의 상호작용

▪ 표준화를 위한 SWOT 분석

자. 스마트시티 표준화 추진과제 도출

▪ 과제 도출 시나리오

– 스마트시티의 발전 전망

✓ 도시문제 해결을 위한 스마트시티는 공공서비스, 시민 삶의 질을 개선시키고, 중앙정부와 지방정부, 민간과 시민과의 관계를 실질적으로 진전시키며, 지속가능한 경제성장 모델을 구현하는 중요한 수단으로 인정됨

✓ 기술발전에 따라 전 세계가 4차 산업혁명의 도래와 초연결사회로 전환되고 협력적 사회모델의 중요성이 강조되면서, 전 세계적으로 스마트시티는 더욱 확대될 것으로 전망하고 있음

– 스마트시티의 시스템 통합

✓ 스마트시티는 시스템 통합형태이므로, 시스템은 유연성, 상호운용성, 확장성을 고려하여 추진되어야 하며, 사용자를 위한 가치 창출이 표준화 작업의 주요 동인이 되어야 함

– 스마트시티의 운영체계

✓ 스마트시티는 단순 처방식으로 개발할 수 없으며, 점진적인 개선의 단계적 도입을 통해서 가능하며, 환경과 도시여건, 주민의 니즈에 맞게 시스템을 도입했을 때 효과가 큼

– 스마트시티의 서비스 솔루션

✓ 스마트시티 서비스는 주제별로 다양하며, 목적에 따라 다양하게 펼쳐질 수 있음

✓ 이러한 서비스는 과학기술의 발전에 따라 갈수록 다양해지며, 스마트시티의 목표에 따라 서비스의 범위와 품질이 달라짐

– 스마트시티의 데이터 교환체계

✓ 스마트시티 모델에서 공통의 주제는 도시 내 데이터를 수집하는 센서를 사용하여 플랫폼을 통해서 결합되고, 저장되고 분석되고 표현될 수 있도록 하는 것임

– 스마트시티의 표준 달성목표와 측정방안

✓ 향후 스마트시티의 효용성을 높이기 위해서 서비스에 대한 척도를 제시할 필요가 있음

▪ 표준화 추진과제 도출

– 표준화 추진과제 도출과정

✓ 본 기획과제에서는 스마트시티의 국내외 환경을 분석하고, 스마트시티의 스마트시티 표준화 추진과제 도출을 위하여 국내 표준화역량을 진단하고, 스마트시티의 인프라–데이터–서비스의 특성에 맞는 표준화 과제를 도출

– 국내 표준화 역량을 강화시키며, 연구개발투자 필요성이 높은 분야에 집중

– 표준화 추진대상 분야

✓ 스마트시티 표준화 추진 대상분야는 전략–프로세스–기술을 포괄하여야 하며, 체계적이고 지속가능하며 상황에 쉽게 적응될 수 있는 형태로 구성되어야 함

✓ 미래지향적이며, 시스템을 통합하고, 단계적으로 접근 가능해야 함

차. 사업 추진전략

▪ 목적

– 사업은 스마트시티 표준화를 위한 전략적인 프레임워크를 개발하고, 스마트시티 특성상 연계 - 통합되는 기술분야별로 국제표준기구에 대응할 수 있는 표준지침을 개발하여 지식체계화하고, 이를 바탕으로 중 · 장기적으로 국제표준화의 기반을 조성하며, 이에 필요한 표준화 역량강화를 위한 프로그램을 개발하고 국제협력 추진

▪ 사업의 목표

– 스마트시티 국제표준화 선도를 위한 표준모델 개발

▪ 사업의 범위

– 기존 스마트시티 플랫폼 및 서비스의 국제표준화를 조기에 실현하고, 전략적인 표준화를 위하여 거버넌스 체계를 확립하고, 전략-프로세스-기술 측면에서 체계적인 프레임워크를 조성. 교통, 에너지, 빌딩 등 연계되는 기술 분야에 대해서는 별도의 표준화 지침을 마련하고, 국제표준화 기반조성을 위한 역량강화 프로그램을 발굴 추진하고, 국제협력을 강화하고자 함

▪ 사업의 추진 절차

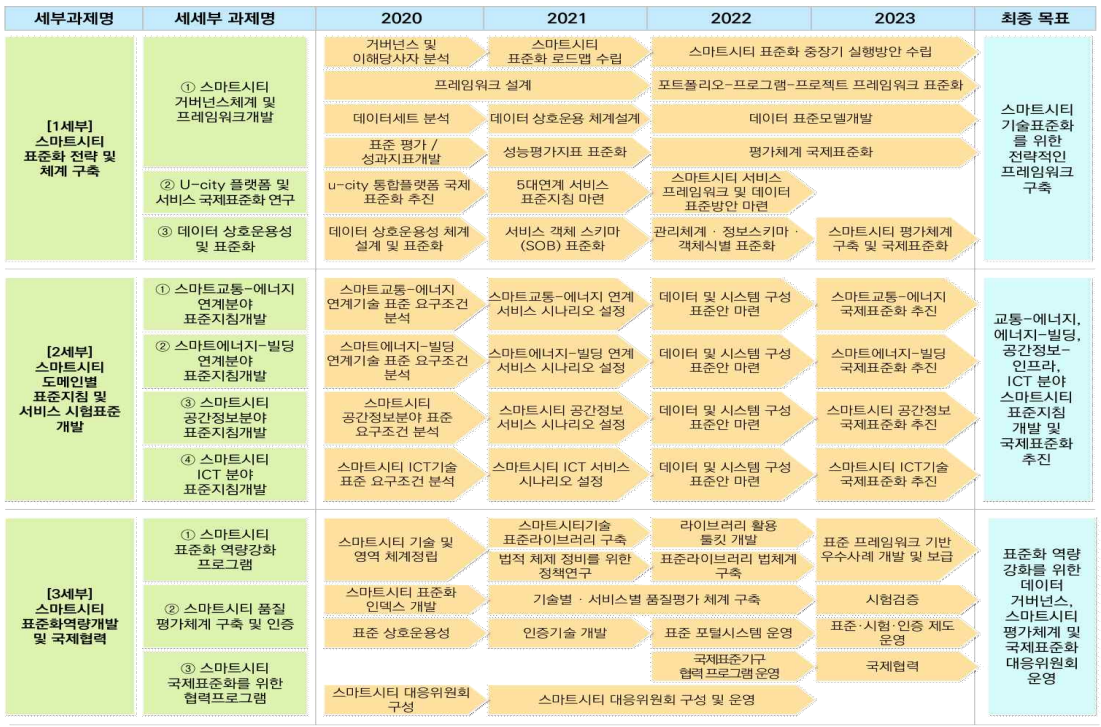
– 추진 절차

✓ 동 사업에서는 스마트시티의 표준화를 위해서 국제표준기구와 국내표준개발기구의 원활한 협력 및 기반조성과 국제표준안 마련, 인증 및 확산을 위한 프로세스에 필요한 과제를 추진할 예정

– 세부과제별 추진 로드맵

✓ 본 사업은 3개 세부과제로 구성되며, 4개년에 걸친 세부적인 로드맵을 제시함

✓ [그림 5-20]은 세부과제 및 진행계획을 나타냄



[그림 5-20] 스마트시티 표준화 과제 추진 로드맵

카. 총괄 소요예산

▪ ‘스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구’의 총괄 소요예산은 다음 [표 5-40]과 같음

[표 5-40] 총괄 소요예산

(단위 : 백만원)

분류	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		합계	
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간
1세부과제	480	-	1,153	-	672	-	576	-	2,881	-
2세부과제	1,153	-	1,921	-	1,921	-	1,729	-	6,724	-
3세부과제	768	-	768	-	288	-	96	-	1,920	-
합계	2,401		3,842		2,881		2,401		11,525	

* 전문기관 기획평가관리 비율 4.12% 기준 연구비 산정

타. 사업추진 기대효과

- 국제표준 경쟁력을 강화하고, 산·학·연·관 체계적인 협력을 통한 기술표준의 국제표준화, 인증체계 구축과 인력 육성을 통한 국가경쟁력 제고
- 대규모 비용 소요 등으로 민간의 선제적 투자가 어려운 스마트시티 핵심 인프라에 대한 정부의 선제적 구축지원을 통한 기업투자 환경 조성
- 국제표준화 역량강화 및 성과를 창출하여, 지속적인 스마트시티 표준화 및 확산을 통해 민간 투자의 부담과 불확실성을 축소하고 기술-서비스-제품의 선순환체계 마련
- 스마트시티에 대한 표준화된 프레임워크를 구축하여 지속적이고 신뢰도 높은 스마트시티 프로젝트 추진을 통해 기술에 대한 리스크를 최소화할 수 있음

2. 2019 신성장 산업 스마트시티 표준기반 R&D 로드맵[99)]

- 산업통상자원부 국가기술표준원은 ‘내일을 변화시키는 힘, 표준으로 열어가는 스마트사회’라는 주제로 스마트시티와 스마트 제조, 자율주행차 등 신산업 분야 표준화 로드맵을 발표함
- 스마트시티 표준기반 R&D 로드맵에서는 국제적인 스마트시티 시장 진출을 위하여 데이터 모델링과 서비스기술 등 6개로 나누어진 표준화 분야를 2023년까지 44개 표준화 유망 항목의 국가·표준화 추진 전략과 R&D 연계방향을 제시함
- 세부 내용은 다음과 같으며, 본 기획연구에서 우선과제로 도출한 ‘스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구’ 과제 공고 시 참고해야 할 것으로 사료됨

가. 스마트시티 표준화의 필요성

- 스마트시티는 다양한 서비스, 기구, 기술들이 복잡하게 얽혀서 개발되기 때문에 이해당사자들 간의 협력과 호환성을 위한 표준이 중요함
- 스마트시티 분야가 체계적인 표준화 단계를 거치지 않으면, 도시 내에 개발된 각종 서비스·데이터 상호간 호환이 되지 않는 등의 문제가 발생함
- 표준기반 스마트시티 기술 및 서비스에 대한 시험 인증 및 평가체계는 현재 전무한 상황이며, 각 부처에서 공식표준화기구에 대한 지원은 제한적으로 이루어지고 있으나, 표준화를 위한 직접적인 활동과 체계는 미흡한 실정임
- 이에 따라 다양한 스마트시티 모델 개발 시 호환성을 보장할 수 있는 명확한 표준절차 및 프레임워크에 기반한 기술개발 가이드라인의 제시가 필요함

99) 국가기술표준원, 한국표준협회, 2019, 2019 신성장 산업 스마트시티 표준기반 R&D 로드맵

나. 비전 및 추진방향

(1) 비전

- 스마트시티 분야의 비전은 표준기반 스마트시티 공통, 요소 기술 및 제품 개발, 스마트시티 R&D-표준화 연계 및 국내기술 국제표준화를 기본방향으로 하는 '표준기반 스마트시티 글로벌 시장 주도'임

(2) 로드맵 목표 및 추진전략

- '표준기반 스마트시티 글로벌 시장 주도'의 비전을 달성하기 위하여 '스마트시티 데이터와 인터페이스 표준화를 통한 상호운용성 확보'를 목표로 하며, 추진전략은 다음과 같음

- 범부처 정책 및 R&D 연계
  - ✓ '스마트시티 표준정책패널' 운영
  - ✓ 범부처 R&D 기획 및 평가 협력, 표준 연계 추진
  - ✓ 스마트시티 표준화 거버넌스 구축
- 스마트시티 핵심기술 표준화
  - ✓ 스마트시티 공통기술 및 분야별 서비스 표준 개발
  - ✓ 제품/서비스 간 상호운용성 확보를 위한 표준화
  - ✓ 스마트시티 시험·인증 체계 구축
- 스마트시티 표준 보급·확산을 위한 기반 구축
  - ✓ 중소기업에 대한 표준적용, 표준개발 기술지원
  - ✓ 최신 스마트시티 표준 및 기술동향 전파
  - ✓ R&D-표준 연계 및 표준특허 획득을 위한 지원

다. 표준화 동향

(1) 국제 표준화 현황

- 스마트시티의 안정적인 구축과 확산을 위해 '공통기능, 인터페이스, 서비스의 표준화'를 통한 상호연동성 확보가 이슈로 대두됨

- 이에 따라 ISO, IEC, ISO/IEC JTC 1, ITU-T는 '13년부터 스마트시티 표준화 추진을 위한 사전 준비를 진행함

(가) ISO TC 268

- '12년에 설립되어 도시와 공동체에 대해 지속가능 개발을 촉진할 수 있도록 평가지표, 구축·운영·관리 지침, 인프라 통합, 교통 등의 표준을 개발 중임
- '19년 5월 기준으로 13개의 표준이 발간되었고, 17건의 개발이 진행 중

(나) IEC SyC Smart Cities

- '16년 7월에 1차 회의, '17년 2월에 2차 회의를 통해 하부구조를 정의하고 각 그룹별로 본격적인 활동을 시작함
- '18년 11월 기준으로 용어, 스마트시티 표준 매핑 등 총 6건의 표준이 작업 중임

(다) ISO/IEC JTC 1/WG 11

- WG 11은 '15년 10월에 설립되어 '16년부터 표준화 작업에 착수하였고, 스마트시티 관련 그룹으로 IEC SyC Smart Cities와 ISO TC 268이 있어 표준화 중복 방지와 상호협력이 주요함
- ISO/IEC CD 30146, ISO/IEC AWI 30145 등 작업 중인 표준은 총 3건이 있음

(라) ITU-T SG20

- WPI 산하의 네 개의 Question에서 요구사항, 아키텍처 및 서비스 관련 표준 개발을 담당하고 있으며, WP2 산하의 세 개의 Question에서 신기술, 보안/식별 및 평가지표 관련 표준 개발을 담당함
- 스마트시티에서 ICT 활용, 친환경 지속가능성 등을 평가하기 위한 성능평가지표 표준화와 스마트시티 구축과 운영을 위한 기술 표준화가 병행 진행 중임

(마) ETSI

- CIM ISG를 중심으로 스마트시티 구성원 및 관련 그룹과 협력하여 콘텍스트 기반의 스마트시티 데이터 플랫폼 등을 개발함
- CIM ISG는 향후 ETSI 위원회로 승격되어 ETSI 표준으로 추진 전망

(바) oneM2M

- 기존 도시 인프라에 특정 IoT 도메인에 종속되지 않고 다양한 서비스 영역에서 사용될 수 있는 공통 플랫폼을 개발

(2) 국내 표준화 현황

(가) 스마트도시 표준화 포럼

- 스마트시티 사업의 성과물과 R&D 성과를 집대성하고 민간기업 및 연구기관 등의 다양한 의견을 수렴하여, 스마트시티 표준을 개발하고 이를 적용하도록 유도함으로써 스마트시티 확산과 산업 활성화를 도모하기 위해 설립됨
- 민간영역에서 공급영역으로 확대되는 스마트시티 표준화 추진체계를 구축하고 3-Tire 구조를 통해 최적화된 스마트시티 표준화를 추진 중임

(나) ISO TC 268 전문위원회

- 전 세계적으로 스마트시티의 중요성이 부각됨에 따라, 관련 국내외 표준화 대응 및 협력을 위한 전문위원회를 구성함
- ISO TC 268 국제투표 문건과 한국제안 신규예비작업 기고문 등의 검토를 수행함

(다) 스마트시티 표준정책패널

- 국가기술표준원에서는 스마트시티 관련 표준화 정책, 국내기술 국제표준화, 국제표준화 전문인력 양성 등 중요이슈에 대한 의견수렴 및 상호협력을 위하여 ‘스마트시티 표준정책패널’을 구성·운영 중

(라) 한국정보통신기술협회 사물인터넷 특별기술위원회

- 사물인터넷 특별기술위원회를 중심으로 사물인터넷에 기반한 스마트시티 서비스의 표준 개발과 5G, 빅데이터, 자율주행차 등 ICT 요소기술 분야의 표준을 개발·보급함

(마) ITU-T SG20 연구반

- 2015년 6월 전기통신표준화 자문반에서 신설한 연구반으로, 사물인터넷 기술 요구사항 표준화를 연구하며, 스마트시티 및 커뮤니티에서의 IoT 응용을 연구함

라. 주요기술 및 표준화 항목 도출

- 스마트시티가 수평적 구축단계를 완성하고 도시플랫폼을 지향하고 있다고 볼 때, 현재 핵심기술의 일률적 구분은 곤란하여 '스마트시티 혁신성장동력 프로젝트' 1핵심 '스마트시티 모델 및 기반기술 개발' 과제를 중심으로 스마트시티 주요기술을 선정함
- 주요기술 분야로는 스마트시티 운영 통합 플랫폼, 스마트시티 개방형 데이터 허브, 초대규모 실시간 IoT 인프라 및 네트워크 기술, 스마트시티 서비스 가상화, 스마트시티 수준 진단 서비스, 스마트시티 구축/운영 등 6개로 구분되며, 분야별 주요기술은 다음 [표 4-41], 표준화 항목은 [표 4-42]와 같음

[표 5-41] 분야별 주요기술

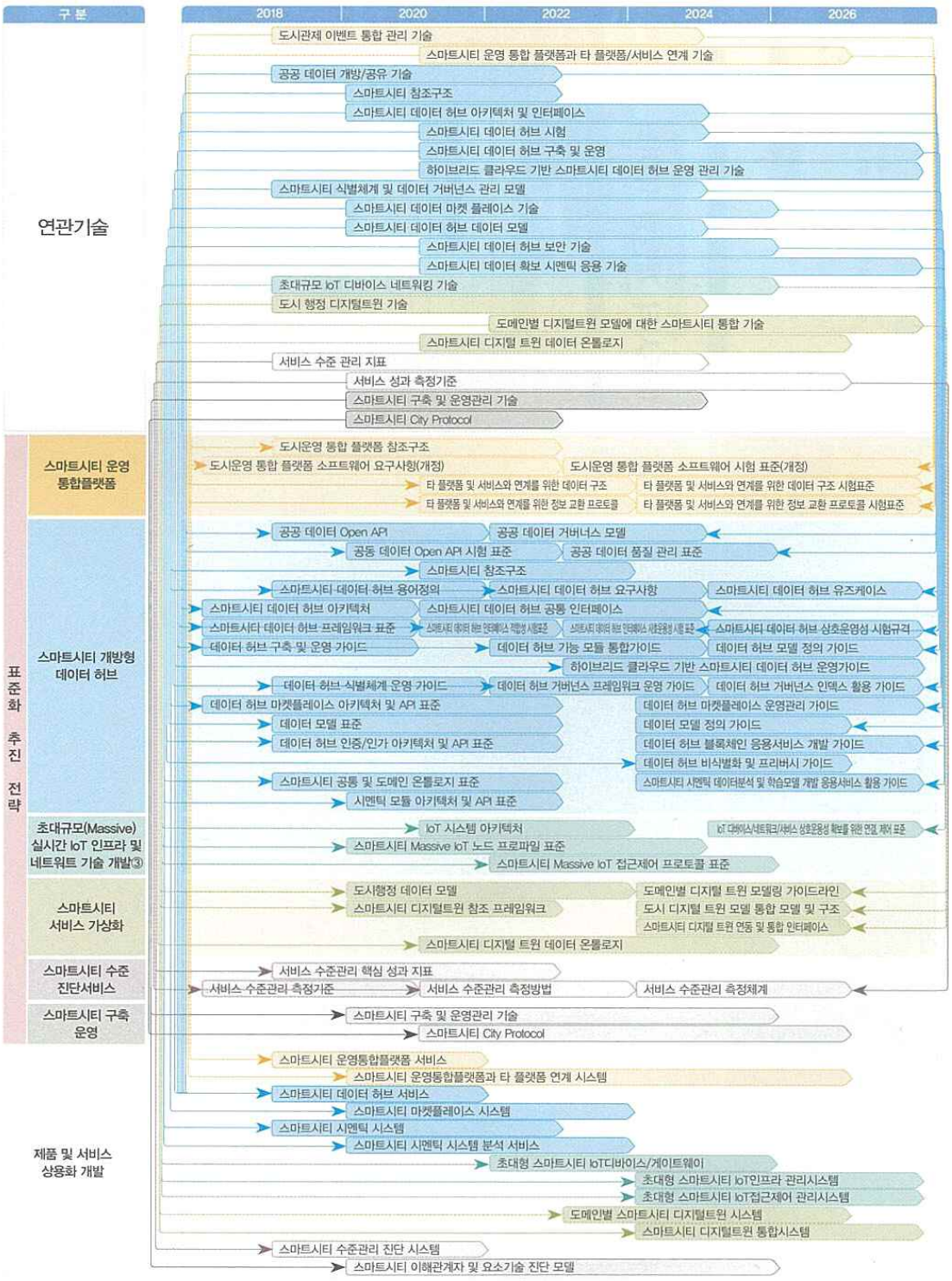
기술분야	주요기술
스마트시티 운영 통합 플랫폼	도시 관제 이벤트 통합 관리 기술
	스마트시티 운영 통합 플랫폼과 타 플랫폼/서비스 연계 기술
스마트시티 개방형 데이터 허브	공공 데이터 개방/공유 기술
	데이터 허브 아키텍처 및 인터페이스
	데이터 허브 시험규격
	데이터 허브 구축 가이드
	스마트시티 참조구조
	하이브리드 클라우드 기반 스마트시티 데이터 허브 운영 모델
	스마트시티 객체의 식별체계 및 데이터 거버넌스 관리 모델
	스마트시티 데이터 마켓 플레이스 플랫폼
	스마트시티 데이터 허브 서비스 별 데이터 모델
	데이터 허브 코어의 보안계층 기술
	스마트시티 Semantic Data Management & Govermance 기술
초대규모 실시간 IoT 인프라 및 네트워크 기술	초대규모 IoT 디바이스 네트워킹 기술
스마트시티 서비스 가상화	도시 행정 디지털 트윈 기술
	도메인별 디지털트윈 모델에 대한 스마트시티 통합기술
	스마트시티 디지털 트윈 데이터 온톨로지
스마트시티 수준 진단 서비스	서비스 수준 관리 지표
	서비스 성과 측정기준
스마트시티 구축/운영	스마트시티 구축 및 운영관리 기술
	스마트시티 City protocol

[표 5-42] 주요기술별 표준화 항목

기술분야	표준화 항목
스마트시티 운영 통합 플랫폼	도시운영 통합 플랫폼 참조구조
	도시운영 통합 플랫폼 소프트웨어 요구사항
	도시운영 통합 플랫폼 소프트웨어 시험 표준
	타 플랫폼 및 서비스와 연계를 위한 데이터 구조
	타 플랫폼 및 서비스와 연계를 위한 데이터 구조 시험표준
	타 플랫폼 및 서비스와 연계를 위한 정보 교환 프로토콜
	타 플랫폼 및 서비스와 연계를 위한 정보 교환 프로토콜 시험표준
스마트시티 개방형 데이터 허브	공공 데이터 Open API
	공동 데이터 Open API 시험 표준
	공공 데이터 거버넌스 모델
	공공 데이터 품질 관리 표준
	스마트시티 참조 구조
	스마트시티 데이터 허브 아키텍처 및 인터페이스
	스마트시티 데이터 허브 시험규격
	스마트시티 데이터 허브 구축 및 운영 가이드
	하이브리드 클라우드 기반 스마트시티 데이터 허브운영 관리 기술
	스마트시티 식별체계 및 데이터 거버넌스 관리 모델
	스마트시티 데이터 마켓 플레이스 기술
	스마트시티 데이터 허브 데이터 모델
	스마트시티 데이터 허브 보안 기술
	스마트시티 데이터 허브 시맨틱 응용 기술
초대규모 실시간 IoT 인프라 및 네트워크 기술	초대규모 IoT 인프라 제공을 위한 메가스케일 IoT 시스템 아키텍처
	스마트시티 Massive IoT 노드 프로파일 표준
	스마트시티 Massive IoT 접근 제어 프로토콜 표준
	IoT 디바이스/네트워크/서비스 상호운용성 확보를 위한 연결, 제어 표준
스마트시티 서비스 가상화	도시행정 데이터 모델
	스마트시티 디지털트윈 참조 프레임워크
	도메인별 디지털 트윈 모델링 가이드라인
	도시 디지털 트윈 모델 통합모델
	스마트시티 디지털 트윈 연동 및 통합 인터페이스
	스마트시티 디지털 트윈 데이터 온톨로지
스마트시티 수준 진단 서비스	서비스 수준 관리 지표
	서비스 성과 측정기준
스마트시티 구축/운영	스마트시티 구축 및 운영관리 시스템 표준
	ISO 37101 중소도시 적용 가이드라인
	스마트시티 City protocol

마. 중·장기 표준화 로드맵

▪ 주요기술 분야별 표준화항목의 로드맵은 다음 [그림 5-21]과 같음



[그림 5-21] 중 · 장기 표준화 로드맵

바. R&D-표준화 연계전략

- 지식기반 경제에서 표준은 국가경제와 산업, 그리고 기업경영에서 핵심요소로 부각되며, 표준은 「기술개발→표준화→상용화」에 이르는 연구개발 전주기에 포함되며, 기초 연구에서 개발·실용화 연구까지 가교역할을 수행함
- 스마트시티 R&D-표준화 간 연계를 강화하여, 본격 연구개발 시작 전에 표준개발을 추진하여 표준(안)을 마련한 후 R&D를 실시하는 전략을 확립해야 함
- IEC, ISO, ITU-T 등 세계 3대 표준화기구는 정보통신기술을 사용하여 지속가능한 스마트시티 생태계를 구축하기 위해서는, 개방성, 수용성 및 상호호환성을 보장하는 표준이 반드시 정의되어야 하며, 국내의 선도기술이 국제표준으로 발전할 수 있는 지원체계가 필요하다고 강조함
- 정부의 지속적인 직접 투자를 통한 스마트시티 확대엔 한계가 있어, 표준을 통한 자발적 참여를 통해 가격과 차별화 경쟁을 유도하면서 자연적인 확산을 도모해야 함
- 국내 스마트시티가 해외 수출모델이 되기 위해서는, 현 국제표준의 부합화와 우리 기술의 국제표준화를 통해 기술의 호환성을 입증해야 함
- 각 서비스 영역의 표준을 고려하여 Top-Down 방식으로 스마트시티 설계 시부터 표준화를 병행하여 다시 통합하는 손실 예방이 필요함
- 스마트시티는 인프라·데이터·서비스의 상호운용성 확보를 위해 지속적인 도시 내·도시 간 입체적인 표준화 논의 확대가 필요함
- 다음과 같은 혁신적인 국가 표준화 시스템 구축이 필요함
  - 4차 산업혁명을 위한 스마트시티 표준 컨트롤 타워 마련
  - 스마트시티 표준 정책 수립으로 개별 부처의 스마트시티 사업의 실질적인 지원
  - 기업·시민 주도의 개방형 산업생태계 조성을 위해 민관협력 및 민간참여를 기반으로 한 표준화 협력체계 확대·개편
  - 표준화 시험인증을 포함한 R&D를 위한 집중화된 거버넌스 구축
- R&D 사업기획 시 기술의 국내·외 특허 및 표준화 동향을 조사하고 반영하여 R&D-특허-표준 연계를 수행해야 함

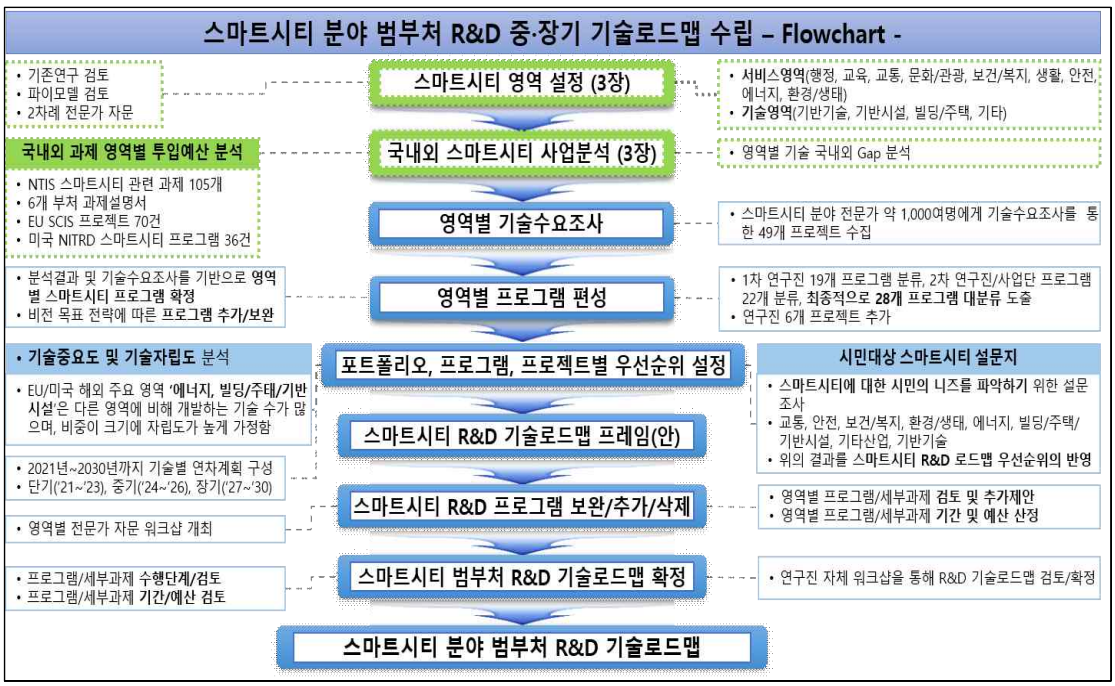
제4절 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵

- 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립을 위한 프로세스는 다음 [그림 5-22]와 같음



[그림 5-22] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 프로세스

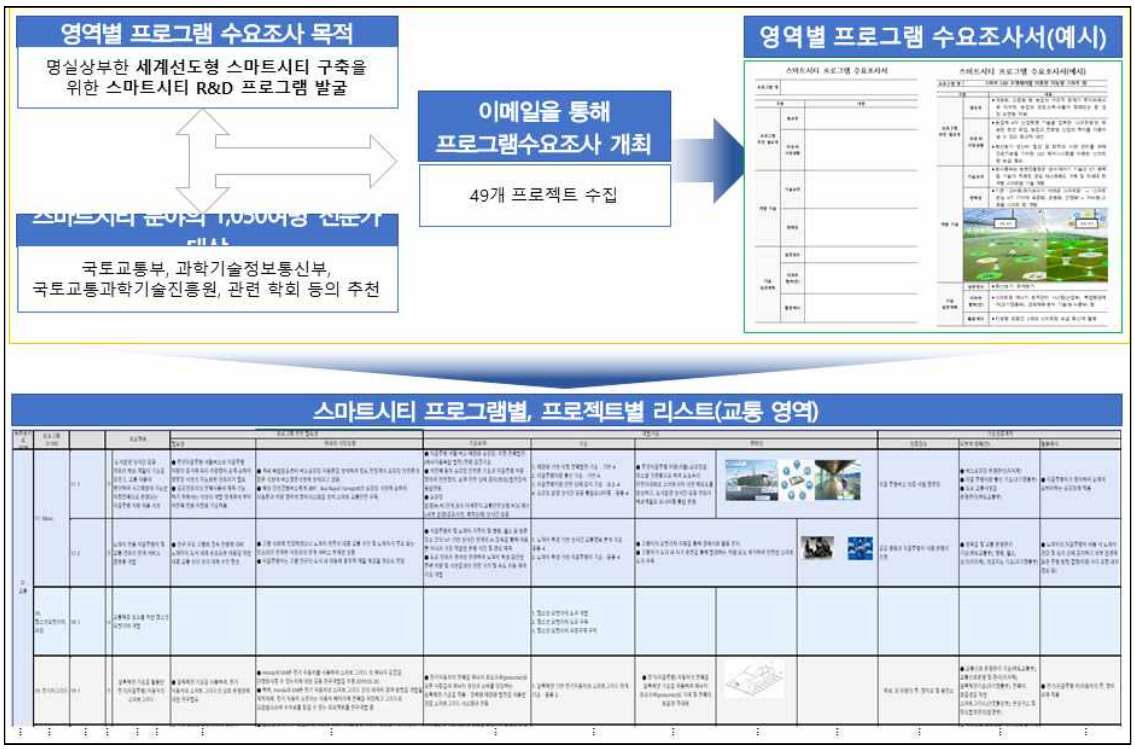
- 위 [그림 5-22]에서 1단계 내용을 본 보고서 3장 1절에, 2단계 내용은 3장 2~3절에 제시하였으며, 그 외 3~9단계 내용은 5장 4절과 같음
- 1~9단계 프로세스별 세부내용은 다음 [그림 5-23]과 같음



[그림 5-23] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립 프로세스 세부내용

1. 프로그램 수요조사

- 스마트시티 R&D 프로그램을 발굴하기 위하여 스마트시티 관련 전문가 1,050여명을 대상으로 [그림 5-24]와 같이 프로그램 수요조사를 실시하였으며, 자세한 내용은 다음과 같음



[그림 5-24] 영역별 기술수요 조사

- 스마트시티 관련 전문가는 국토교통부, 과학기술정보통신부, 국토교통과학기술진흥원, 스마트시티 관련 학회 등의 추천을 받아 선정하였으며, 프로그램 수요조사서는 다음 [그림 5-25]와 같이 구성함

스마트시티 프로그램 수요조사서

프로그램 명	

구분		내용
프로그램 추진 필요성	필요성	
	국내·외 시장상황	
개발 기술	기술요약	
	변화상	
기술 실증계획	실증장소	
	다부처 협력(안)	
	활용예시	

[그림 5-25] 프로그램 수요조사서 양식

- 프로그램 수요조사를 통하여 다음 [표 5-43]과 같이 총 49개의 프로그램을 수집함
- [표 5-43]의 개발기술은 수집한 프로그램을 연구진이 분석하여 도출하였음
- [표 5-43]은 프로그램 일부를 나타내며, 그 외 프로그램은 [부록 11]에 제시함

[표 5-43] 프로그램 수요조사를 통한 49개 프로그램

연번	프로그램 명	개발 기술
1	IoT기반 실시간 전기화재 원격감시 체계 도입	IoT 기반 실시간 전기화재 감지 센서 전기안전 관제시스템
2	IOT, 빅데이터, 인공지능 기반 스마트 홈&빌딩 전력수요관리 및 블랙아웃방지용 스마트 분전반 시스템	스마트 홈&빌딩 안전 지키미 시스템 스마트 홈&빌딩 에너지관리 시스템
3	CCTV를 이용한 도로기상정보 시스템	CCTV영상 기반 기상판별 시스템
4	스마트 가로등+지능형 카메라일체형 인공지능 기반 스마트 센서카메라가로등	스마트센서 카메라 가로등 지능형 신호등 시스템
5	도시환경 실시간 감응 인프라 허브 역할의 기능을 갖추고, 교통 이용이 편리하여 사고예방이 가능한 자립전력으로 운영되는 자율주행 차량 이용 시설	태양광 기반 자립 전력발전 기술 자율주행차량 안전 상태 감지 기술 승강장 환경 실시간 감응 통합모니터링 자율주행차량 통신 기술
6	스마트 LED 조명제어를 이용한 제로에너지 지능형 스마트 팜	스마트 팜 에너지 최적관리 시스템
⋮		
48	Senior 전용 'IoT Platform 구축'과 여기에 '안심/쾌적/절약 서비스'를 연동하고, 젊은 시니어가 고령의 시니어를 케어하는 '토닥토닥 Korea' 캠페인과 연계	IT, IoT 기반 시니어 케어 서비스
49	IoT 기반의 스마트 스트리트 개발 연구	빅데이터 기반 가로변 이용패턴 분석기술 ICT 기반 에너지 수요량 추정 및 운영 기술 ICT 기반 BEMS 연계 기술

- 총 49개 프로그램에서 유사한 항목들 간의 군집을 위하여 프로그램명, 프로그램별 개발기술, 프로그램별 기대효과 등을 분석하여 다음 [표 5-44]와 같이 프로그램별 키워드를 도출함
- [표 5-44]의 연번은 위 [표 5-43]의 연번과 일치함

[표 5-44] 프로그램별 키워드

연번	키워드	연번	키워드
1	전기안전, 전기화재	26	AI 기반 보건기술
2	홈 안전, HEMS	27	어린이 방과 후 관리
3	CCTV영상 기반 기상판별, 도로위험기상정보시스템	28	모빌리티, 에너지 서비스 모델, 모빌리티, 에너지 데이터 표준
4	스마트 가로등	29	AI 기반 보건기술, 데이터 기반 지능형 응급 의료 체계
5	자율주행차량	30	스마트 도로시설물 개발
6	스마트 팜	31	고령자 특성 기반 인공지능 로봇
7	신재생에너지(수소)	32	빌딩 내 USB 구축
8	신재생에너지(태양광)	33	수질오염 관리
9	신재생에너지(태양광), 스마트 그리드	34	스마트시티 정보 관리 시스템
10	전기자동차, 스마트 그리드	35	도로시설물 LCC 정보 시스템
11	AI 기반 보건기술	36	재난관리용 도시시설물 관리 시스템
12	AI 기반 보건기술	37	스마트 가로등
13	AI 기반 보건기술	38	데이터 기반 보건기술
14	AI 기반 보건기술	39	ESS, 에너지 플랫폼
15	AI 기반 보건기술	40	스마트 팜, 기상피해 예방
16	노약자 기반 교통정보, 노약자 기반 자율주행차	41	자동 건축/도시 설계 기술
17	기상관측, 기상예측, 도시침수예측	42	구조물 시설물 관리
18	위성영상 기반 도시 모니터링	43	스마트시티 서비스
19	도시 환경 데이터	44	BIM 활용 개선
20	도시 시설물 점검	45	소음/진동 측정 스마트 홈
21	수질환경 모니터링	46	장애인/노약자 맞춤형 스마트 화장실
22	하폐수 처리기술	47	장애인 환경 개선 기술
23	범죄 예방, 스마트 가로등	48	노약자 케어 서비스
24	지하철 3d 공간 정보	49	빅데이터 기반 가로변 이용패턴 분석 기술, 에너지 수요 예측, BEMS
25	스마트 가로등		

- 도출한 키워드를 연구진과 상시 전문가의 분석을 통하여 다음 [표 5-45]와 같이 총 19개의 프로그램 대분류로 군집시켰으며(grouping), 관련 영역에 매칭을 실시함

[표 5-45] 19개 프로그램 대분류

연번	프로그램 대분류	영역	연번	프로그램 대분류	영역
1	스마트 도로시설물	교통	11	신재생 에너지	에너지
2	자율주행차/교통정보		12	에너지 플랫폼	
3	전기자동차		13	스마트 그리드	
4	재난/재해 예측 방지	안전	14	도시시설물 관리	기반 시설
5	범죄예방		15	스마트 홈	
6	ICT 기반 의료/보건 기술	보건/복지	16	스마트 건설	
7	장애인/노약자 환경 개선		17	스마트 팜	기타 산업
8	어린이 방과후 관리		18	스마트시티 데이터/정보 시스템	기반 기술
9	수자원 환경 개선	환경/생태	19	표준 구축	
10	기상 예측/관리				

- 결과적으로 다음 [표 5-45]와 같이 영역별, 프로그램 대분류별, 프로그램별 기술을 정리함
- [표 5-46]은 프로그램 대분류 중 스마트 도로시설물, 스마트 시티 데이터 서비스, 표준 구축 3가지에 대하여 나타내며, 그 외는 [부록 11]에 제시함

[표 5-46] 영역별 프로그램 대분류별 프로그램별 기술

영역	번호	프로그램 대분류	프로그램		기술
			프로그램 번호	프로그램 명	
교통	1	스마트 도로시설물	4	스마트 가로등+지능형 카메라일체형 인공지능 기반 스마트센서카메라가로등	스마트센서 카메라 가로등
					지능형 신호등 시스템
			11	스마트 도로 조명(가로등) 플랫폼	스마트 가로등 전용 재설 발열필름
			23	디지털트윈 기반 범죄 예방 설계(CPTED) 플랫폼	공간정보 기반 가로조명 분석 기술
					3D 공간정보 시뮬레이션 기반 시야분석 객체기반 모델링 툴
			25	일출/몰 능동 대응과 Platform에 의한 통합 관제 스마트 가로등 시스템	일출/몰 능동 대응 스마트 가로등
					가로등 관제 Platform
			37	레이다센서와 무선통신 기술 기반의 스마트가로등 시스템	IoT 기반 스마트가로등 시스템
					센서 기반 실시간 차량 정보 무선통신 기술
					도로위 차량에 맞는 조명제어 기술
					가로등 운영/제어 원격관제기술
			49	IoT 기반의 스마트 스트리트 개발 연구	빅데이터 기반 가로변 이용패턴 분석기술
⋮					
기반기술	18	스마트시티 데이터 서비스	40	날씨 피해 예방을 위한 농축산업용 시각적 분석 기술 개발	시각화 리포트 활용 기술
			34	스마트시티 정보관리 시스템	스마트시티 관련 정보제공 시스템
	19	표준 구축	43	지능형 “스마트시티 서비스개발 프레임워크”	데이터 교환/통합 가능 스마트시티 서비스개발 프레임워크 기술
			28	스마트시티 서비스 데이터 연계 프레임워크 및 기술 실증	스마트 모빌리티, 에너지 서비스 모델 및 데이터 표준

- 프로그램 수요조사로 수집한 프로그램이 본 연구에서 수립한 스마트시티 비전 및 핵심 목표에 부합하는지 살펴보기 위하여, 4장 5절 4항에서 도출한 비전 및 핵심 목표별 핵심 카테고리에 프로그램 매칭을 실시함
- 핵심 카테고리별로 프로그램을 매칭한 결과는 다음 [표 5-47]과 같음
- [표 5-47]은 프로그램 일부를 보여주며, 그 외 프로그램은 [부록 11]에 제시함

[표 5-47] 핵심카테고리별 프로그램 매칭

비전	목표	핵심 카테고리	프로그램 대분류	프로그램 명		기술
시민과 함께 만들어 가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티	1. 기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축	1-1. 신·구 기술 및 시스템 융복합 인프라 구축	스마트 홈	2	IOT, 빅데이터, 인공지능 기반 스마트 홈&빌딩 전력수요관리 및 블랙아웃방지용 스마트 분전반 시스템	스마트 홈&빌딩 안전 지키미 시스템
						스마트 홈&빌딩 에너지관리시스템
				32	USB를 이용한 유니버셜 스마트 빌딩(Universal Smart Building) 구축 기술 개발	빌딩 내 USB 구축 기술
				45	소음/진동으로 인한 거주환경 개선과 사회문제 개선을 위한 세대내 소음 측정기술을 이용한 스마트 홈 기술	세대내 소음/진동 측정기술 기반 스마트 홈 기술
		1-2. 스마트시티 거버넌스 및 표준화/인증체계 구축	표준 구축	28	스마트시티 서비스 데이터 연계 프레임워크 및 기술 실증	스마트 모빌리티, 에너지 서비스 모델 및 데이터 표준
		1-3. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	-	-	-	-
		1-4. 스마트시티 모델 해외 수출방안 수립	-	-	-	-
				⋮		
	4. 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축	4-1. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립	-	-	-	-
		4-2. 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술	-	-	-	-
		4-3. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템	스마트시티 데이터/정보 시스템	34	스마트시티 정보관리 시스템	스마트시티 관련 정보제공 시스템
				43	지능형 “스마트시티 서비스개발 프레임워크”	데이터 교환/통합 가능 스마트시티 서비스 개발 프레임워크 기술
		4-4. 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정	-	-	-	-
		4-5. 시민참여 기술개발 및 실증기반 맞춤형 리빙랩 구축	-	-	-	-

▪ 프로그램이 매칭되지 않는 핵심 카테고리에 대해서는 추가 수요조사를 실시하여 비전 및 목표에 부합하는 로드맵을 제시하도록 함

2. 중·장기 기술로드맵 프레임

- 프로그램 수요조사 분석을 기반으로 중 · 장기 기술로드맵 프레임을 구성하기 위하여 상시전문가 자문회의를 진행함
- 전문가 자문회의 의견은 다음 [그림 5-26]과 같음

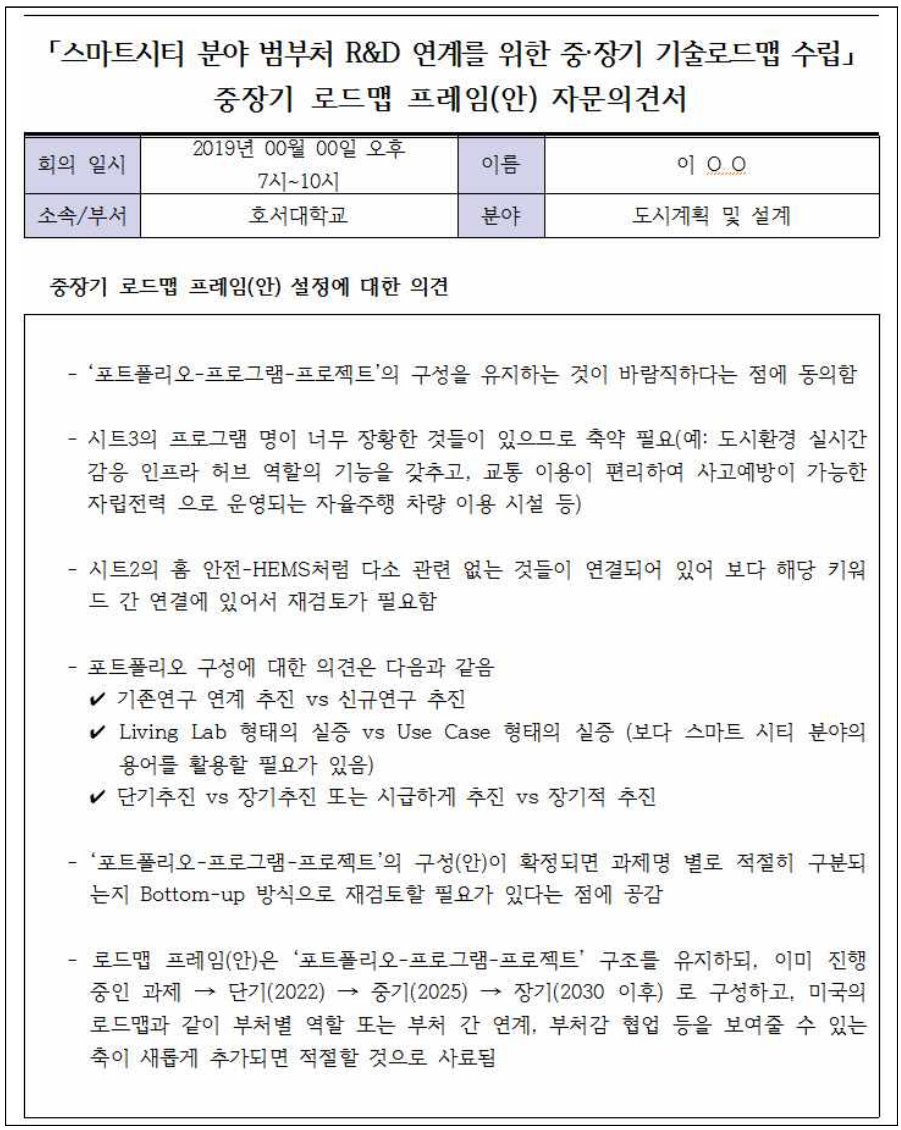
「스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립」
기술로드맵 작성 방안 전문가 자문회의 의견서

회의 일시	2019년 00월 00일 오후 2시~5시	이름	윤 O O
소속/부서	PMPgM	분야	건설사업관리

중장기 로드맵 프레임(안) 설정에 대한 의견

- '포트폴리오-프로그램-프로젝트'의 구성을 유지하는 것이 바람직하다고 판단되므로, 현재 작성되어 있는 영역(교통, 안전, 보건복지, 환경생태, 에너지, 기반시설 등), 프로그램 대분류, 프로그램 명의 분류와 '포트폴리오-프로그램-프로젝트' 구성의 연계를 명확히 할 필요가 있다고 사료됨
- 포트폴리오의 경우, 포트폴리오 아이템에 따라 유동적으로 구성될 수 있도록 포트폴리오 구성(안)을 만들어 총괄기획위원들의 의견을 수렴하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 포트폴리오 구성에 대한 의견은 다음과 같음
  - ✓ 단일부처 vs 다부처
  - ✓ 실증필요 vs 실증불필요
  - ✓ 기존연구 보완 vs 신규연구 추진
- 현재 작성되어 있는 각각의 프로그램 명 별로 포트폴리오 구성 항목에 대한 필요 여부를 확인하는 방식으로 의견 수렴이 필요하다고 사료됨
- 현재의 프로그램 명을 중심으로 세부적인 기술을 도출하여 세부적인 기술별 연차계획이 수립되어야 할 것으로 판단됨
- 세부기술의 연차계획은 초기(1년~3년), 중기(4년~7년), 장기(8년~10년)로 구분하여 작성하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 프로그램 명과 세부기술 개발에 필요한 요소기술을 파악하여 선행연구개발이 필요한 요소기술을 도출할 필요(과제 간 선후행 설정 필요)가 있다고 판단되며, 이를 기반으로 우선추진과제 선정이 필요하다고 사료됨
- '포트폴리오-프로그램-프로젝트'의 구성(안)이 확정되면 과제명 별로 적절히 구분되는지 Bottom-up 방식으로 재검토할 필요가 있다고 판단됨
- 로드맵에 관련 정부부처를 표기할 필요가 있으며, 주관 정부부처와 협력 정부부처를 구분하여 표기할 필요가 있다고 사료됨

[그림 5-26] 기술로드맵 작성방안 전문과 자문의견서



「스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립」
중장기 로드맵 프레임(안) 자문의견서

회의 일시	2019년 00월 00일 오후 7시~10시	이름	이 ○ ○
소속/부서	호서대학교	분야	도시계획 및 설계

중장기 로드맵 프레임(안) 설정에 대한 의견

- '포트폴리오-프로그램-프로젝트'의 구성을 유지하는 것이 바람직하다는 점에 동의함

- 시트3의 프로그램 명이 너무 장황한 것들이 있으므로 축약 필요(예: 도시환경 실시간 감응 인프라 허브 역할의 기능을 갖추고, 교통 이용이 편리하여 사고예방이 가능한 자립전력 으로 운영되는 자율주행 차량 이용 시설 등)

- 시트2의 홈 안전-HEMS처럼 다소 관련 없는 것들이 연결되어 있어 보다 해당 키워드 간 연결에 있어서 재검토가 필요함

- 포트폴리오 구성에 대한 의견은 다음과 같음
  ✔ 기존연구 연계 추진 vs 신규연구 추진
  ✔ Living Lab 형태의 실증 vs Use Case 형태의 실증 (보다 스마트 시티 분야의 용어를 활용할 필요가 있음)
  ✔ 단기추진 vs 장기추진 또는 시급하게 추진 vs 장기적 추진

- '포트폴리오-프로그램-프로젝트'의 구성(안)이 확정되면 과제명 별로 적절히 구분되는지 Bottom-up 방식으로 재검토할 필요가 있다는 점에 공감

- 로드맵 프레임(안)은 '포트폴리오-프로그램-프로젝트' 구조를 유지하되, 이미 진행중인 과제 → 단기(2022) → 중기(2025) → 장기(2030 이후) 로 구성하고, 미국의 로드맵과 같이 부처별 역할 또는 부처 간 연계, 부처감 협업 등을 보여줄 수 있는 축이 새롭게 추가되면 적절할 것으로 사료됨

[그림 5-26] 기술로드맵 작성방안 전문과 자문의견서(계속)

▪ 위와 같은 자문의견을 수렴하여 다음과 같은 순서로 중·장기 기술로드맵 프레임을 구성함

– 포트폴리오–프로그램–프로젝트 구성

– 기반기술–요소기술–응용기술 분류

– 단기, 중기, 장기 연차계획 구분

– 중·장기 기술로드맵 프레임 구성

가. 포트폴리오-프로그램-프로젝트 구성

- 프로그램 수요조사를 통하여 도출된 49개 프로그램을 바탕으로 군집시킨 19개의 프로그램 (프로그램 대분류)과 더불어, 사업단과 연구진에서 추가적으로 다음 [표 5-48]과 같이 22개의 프로그램을 제시함
- 본 분류 절차를 따라서 ‘영역은 포트폴리오로’, ‘프로그램 대분류는 프로그램으로’, ‘프로그램은 프로젝트로’ 명명하여 로드맵을 제시함

[표 5-48] 22개의 프로그램

연번	프로그램	연번	프로그램
1	데이터마켓플레이스	12	퍼소널모빌리티, 파킹
2	데이터허브플랫폼	13	헬스케어-로봇
3	표준	14	헬스케어-원격진료
4	국제협력	15	헬스케어-커뮤니티소셜케어
5	에너지-마이크로그리드	16	헬스케어-All Age Friendly City
6	에너지-전기차그리드	17	water, energy
7	스마트빌딩-BEMS	18	waste
8	Green 빌딩	19	로라망, 5G 등
9	스마트 인프라	20	영상인식
10	Maas	21	스마트 홈
11	디지털트윈+GIS	22	스마트 팜

- 프로그램 수요조사로 도출한 19개 프로그램과 사업단 및 연구진에서 추가로 제시한 22개 프로그램을 병합하여, 다음 [표 5-49]와 같이 총 28개의 프로그램(프로그램 대분류)을 도출하였으며, 포트폴리오(영역)별로 프로그램을 분류함

[표 5-49] 포트폴리오(영역)별로 프로그램 분류

연번	프로그램	포트폴리오	연번	프로그램	포트폴리오
1	데이터허브플랫폼	기반 기술	17	Maas	교통
2	데이터마켓플레이스		18	퍼스널모빌리티, 파킹	
3	표준		19	에너지-전기차그리드	
4	국제협력		20	재난/재해 예측 및 방지	안전
5	디지털트윈+GIS		21	범죄 예방	
6	통신인프라		22	기상 예측/관리	환경/생태
7	영상인식		23	수자원 환경개선	
8	에너지-마이크로그리드	에너지	24	All Age Friendly City	보건/복지
9	에너지-전기차그리드		25	원격진료	
10	폐기물		26	커뮤니티소셜케어	
11	신재생에너지		27	ICT 기반 의료/보건 기술	
12	스마트빌딩-BEMS	빌딩/주택/기반시설	28	스마트 팜	기타 산업
13	그린 빌딩				
14	스마트인프라				
15	스마트 홈				
16	스마트건설				

- 49개 프로젝트를 위 28개 프로그램에 매칭시켰을 때, 프로젝트가 매칭되지 않는 프로그램은 '국제협력', '통신인프라', '폐기물', '그린빌딩', '퍼스널모빌리티', 'All Age Friendly City'로 총 6개가 있음
- 6개 프로그램의 프로젝트를 EU와 미국의 과제카드를 분석하여 다음 [표 5-50]과 같이 제안함
- 따라서, 프로젝트 숫자는 수요조사를 통하여 도출한 49개와 [표 5-50]에서 제시된 6개를 합하여 총 55개로 정리됨

[표 5-50] 프로젝트 추가 제안

포트폴리오	프로그램	프로젝트	개발기술
기반기술	국제협력	스마트시티 시장 개발 및 수출 협력프로그램	- 국내외 스마트시티 사업 파트너십 체결 - 벤치마킹을 우한 국제 세미나, 컨퍼런스 개최 - 스마트시티 해외진출을 위한 프로젝트 컨설팅 지원
	통신인프라	5G 네트워크 기반 실시간 초연결 융합서비스 개발	- 스마트시티 인프라 지원 서비스 - 딥러닝 기반 교통정보 제공 인공지능 서비스 - 모바일 기반 지능형 자율 제조 서비스 - 몰입형 미디어 서비스 - 스마트 재난안전 서비스 - 스마트시티 분야 서비스 지원 및 실증
에너지	폐기물	폐기물관리 및 활용 프로그램	- 폐기물 처리기술 개발 - 폐기물을 활용한 재생에너지 생산 기술 개발
빌딩/주택/기반시설	그린빌딩	그린빌딩 구현 프로그램	- 외피/공조/설비/신재생에너지/에너지제어 융복합시스템 개발 - 스마트시티 건설현장 우선적용 기술제휴 체계 구축 - 스마트시티 구축 사업(혁신도시, 도시재생 등) 실증
교통	퍼스널 모빌리티	교통체증 감소를 위한 퍼스널 모빌리티 개발	- 퍼스널 모빌리티 도구 개발 - 퍼스널 모빌리티 도로 구축 - 퍼스널 모빌리티 파킹구역 구획
보건/복지	All Age Friendly City	노인 친화도시 개발	- 노인 헬스케어 서비스 개발 - 노인 생활케어 서비스 개발 - 노인 경제활동 지원서비스 개발 - 노인 친화도시 리빙랩 구축 및 실증

나. 기반기술-요소기술-응용기술 분류

- 55개 프로젝트를 분석하여 도출한 기술들의 연차계획을 수립하기 위하여 프로젝트별 개발기술을 기반기술, 요소기술, 응용기술로 구분함
- 기반기술, 요소기술, 응용기술 정의는 다음과 같음

– 기반기술: 스마트시티 요소기술 개발을 위한 기술

– 요소기술: 스마트시티 해당 분야 서비스를 제공하기 위한 기술

– 응용기술: 여러 개의 요소기술이 집합된 기술

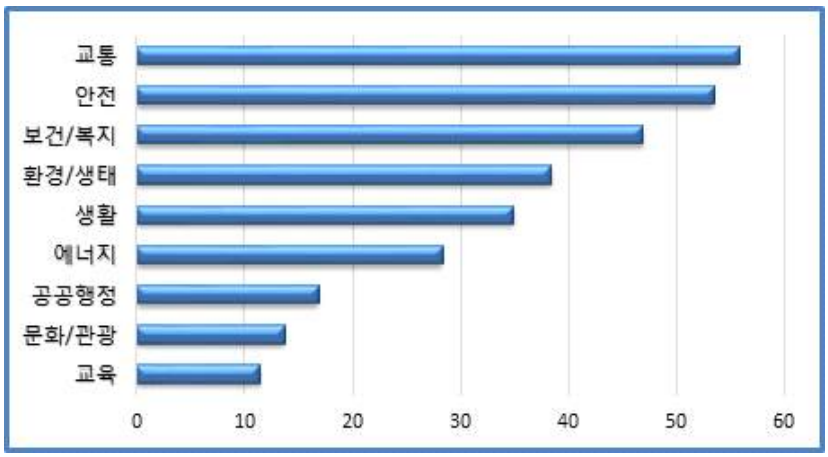
- 55개 프로젝트별 기술 구분은 다음 [표 5-51]과 같음
- [표 5-51]은 프로젝트 일부를 보여주며, 그 외 프로젝트에 대해서는 [부록 11]에서 제시함

[표 5-51] 프로젝트별 기술 구분

연번	프로젝트 명	개발 기술	기술 구분
1	IoT기반 실시간 전기화재 원격감시 체계 도입	IoT 기반 실시간 전기화재 감지 센서	요소기술
		전기안전 관제시스템	응용기술
2	IOT, 빅데이터, 인공지능 기반 스마트 홈&빌딩 전력수요관리 및 블랙아웃방지용 스마트 분전반 시스템	스마트 홈&빌딩 안전 지키미 시스템	응용기술
		스마트 홈&빌딩 에너지관리시스템	응용기술
3	CCTV를 이용한 도로기상정보 시스템	CCTV영상 기반 기상판별 시스템	응용기술
4	스마트 가로등+지능형 카메라일체형 인공지능 기반 스마트센서카메라가로등	스마트센서카메라 가로등	요소기술
		지능형 신호등 시스템	응용기술
5	도시환경 실시간 감응 인프라 허브 역할의 기능을 갖추고, 교통 이용이 편리하여 사고예방이 가능한 자립전력으로 운영되는 자율주행 차량 이용 시설	태양광 기반 자립 전력발전 기술	기반기술
		자율주행차량 안전 상태 감지 기술	기반기술
		승강장 환경 실시간 감응 통합모니터링	요소기술
		자율주행차량 통신 기술	응용기술
6	스마트 LED 조명제어를 이용한 제로에너지 지능형 스마트 팜	센서 및 ICT 기술 적용 조명제어	요소기술
		제로에너지 지능형 스마트 팜	응용기술
7	신재생에너지를 이용한 수전해 수소 연료전지 발전소 및 충전소	신재생에너지 기반 수소 연료전지 및 충전소	응용기술
8	사물인터넷(IoT)이 적용된 태양광 블라인드 제로에너지 시스템	신재생에너지(태양광)	기반기술
		IoT 기반 에너지 제어 기술	응용기술
⋮			
54	Senior 전용 'IoT Platform 구축' 과 여기에 '안심/쾌적/절약 서비스' 를 연동하고, 젊은 시니어가 고령의 시니어를 케어하는 '토닥토닥 Korea' 캠페인과 연계	IoT 기반 시니어 케어 시스템	응용기술
55	IoT 기반의 스마트 스트리트 개발 연구	빅데이터 기반 가로변 이용패턴 분석기술	응용기술
		ICT 기반 에너지 수요량 추정 및 운영 기술	응용기술
		ICT 기반 BEMS 연계 기술	응용기술

다. 단기, 중기, 장기 연차계획 구분

- 기술별 연차계획을 구성하기 위하여 2021년 ~ 2030년을 단기, 중기, 장기로 구분함
- 2021년 ~ 2023년을 단기로, 2024년 ~ 2026년을 중기로, 2027년 ~ 2030년을 장기로 구분함
- 단기, 중기, 장기에 할당되는 기술들을 포트폴리오별로 구분하여 로드맵을 구성함
- 로드맵에 반영할 프로젝트를 단기, 중기, 장기에 할당하는 기준은 포트폴리오별 기술중요도(전략적중요도) 분석과 기술별 기술자립도(기술적 난이도)를 분석하여 수립함
- 기술중요도(전략적중요도)는 스마트시티 시민대상 설문 결과와 EU, 미국의 스마트시티 추진 방향을 근거로 함
- 스마트시티 시민대상 설문은 9개 스마트시티 서비스 영역에 대하여 진행한 바 있음
- 9개 스마트시티 영역에 대한 순위는 다음 [그림 5-27]과 같음(5장 1절 3항 참조)



[그림 5-27] 영역별 우선순위 막대도표

- 프로그램 수요조사를 거쳐 본 연구에서 포트폴리오로 구분한 영역을, 스마트시티 시민대상 설문 결과를 반영하여 나열하면 다음 [표 5-52]와 같이 '교통', '안전', '보건/복지', '환경/생태', '에너지', '빌딩/주택/기반시설', '기타산업', '기반기술' 순으로 구성됨('빌딩/주택/기반시설', '기타산업', '기반기술'

은 스마트시티 시민대상 설문 영역에 해당되지 않아 “별도”로 명기함)

[표 5-52] 포트폴리오별 순위

순위	포트폴리오(영역)
1순위	교통
2순위	안전
3순위	보건/복지
4순위	환경/생태
5순위	에너지
“별도”	빌딩/주택/기반시설
	기타산업
	기반기술

- 그러나 ‘기반기술’ 영역은 모든 영역에서 개발되는 기술들의 기반이 되기에 초기로 설정함
- 또한 다음 [표 5-53]과 같이 국내외 개발기술 비교분석을 실시하였을 때, 에너지, 빌딩/주택/기반시설에서 EU와 미국에서 개발하고 있는 기술들은 국내에서는 거의 개발되지 않거나 시도되고 있는 수준으로 두 영역은 개발에 필요한 기간이 많이 소요될 것으로 사료됨

[표 5-53] 국내, EU 개발기술 비교분석

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
ICT	• Smart district heating and cooling grids - demand	• Mobile applications for citizens	• 3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	• AR/VR 기반 3차원 가상모델 • Smart street lighting • Travel demand management • Traffic control system • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • 인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리 • Demand response • Cloud computing/Grid computing • Smart electricity grid • ICT Building energy management system • Urban data platform
데이터	• 인공지능 기반 통합 제어 및 관리	• Traffic control system	• Cloud computing/Grid computing • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술	• Urban data platform
에너지	• Neighborhood Energy Management System • Polygeneration • Smart District Heating and Cooling Grid • District Heating and Cooling • Waste Heat Recovery • Near-to_Surface Geothermal Energy • Deep Geothermal Energy • Heat Pumps • Biomass boiler	• Waste-to-Energy • Electrical Energy Storage • Thermal Storage • Wind turbine • Co-Generation • Building Service(HVAC & Lighting)	• Photovoltaics • thermal Collectors	• Smart Electricity Grid • Large Scale Storage • Small Energy Storage • Demand Response • Build Energy Management System • Building Integrated Renewable Energy Sources • High -Performance New Buildings

[표 5-53] 국내, EU 개발기술 비교분석(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
환경/생태	• Building Service(HVAC & Lighting) • Waste-to-Energy • Clean Fuels and Fueling Infrastructure	• Smart Electricity Grid • Electric, Hybrid and Clean Vehicles • Building Envelope Retrofitting • Building Integrated Renewable Energy Sources • Building Energy Management System	• High-Performance New Building	
교통		• Travel Demand Management • Smart street lighting • Intermodaility	• Clean fuels and fueling infrastructure • Electric, hybrid and clean vehicles	• Traffic control system
안전	• Bicycle infrastructure	• Urban data platform • Smart street lighting		
생활	• Urban freight logistics • urban data platform			
공공행정		• Urban data platform		
빌딩/주택/기반시설	• Electric, hybrid and clean vehicles • Building services(HVAC & Lighting)	• High-performance new buildings • Smart electricity grid • Building energy management system • Smart street lighting • Building integrated renewable energy sources • Urban data platform • Building envelope retrofitting • Traffic control system		
기타산업	• Urban freight logistics • urban data platform			

[표 5-54] 국내, 미국 개발기술 비교분석

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
ICT	전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 Cybersecurity, Energy delivery system	네트워크 컴퓨팅 시스템 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술 Connected health기술	에너지 저장기술, 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	Connected vehicle기술 Big Data 기술, Big Data Regional Innovation Hubs IoT기술
데이터	에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)	Connected vehicle기술 IoT 네트워킹 ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 smart and connected communities 기술 전기통신 네트워크 성능 개선 기술 지역 커뮤니티용 툴킷 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	CCTN기술 Big Data Regional Innovation Hubs IoT기술	Cyber physical system Big Data 기술
에너지	분산형 발전장치 네트워크 컴퓨팅 시스템 Big Data Regional Innovation Hubs	IoT 기술	Big Data 기술 전기시스템 계획, 감시 및 제어 모델	Cybersecurity, Energy delivery system Smart grid, microgrid 에너지 저장기술 에너지 분배 시스템 기술, 친환경 에너지 기술 에너지 사용관리 및 분석 웹 기술
환경/생태	유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술			
교통			Connected vehicle 인텔리전트 교통 시스템	자율주행 IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술
안전	Cybersecurity 데이터 개인 정보 보호 프로그램	public safety(치안)		네트워크 컴퓨팅 시스템

[표 5-54] 국내, 미국 개발기술 비교분석(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
보건/복지	• 저소득층을 위한 공공 개선 서비스		• 커뮤니티 웰빙 • (공공 보건 상품 및 서비스)	• connected health(데이터, 인력 및 시스템 연결)
교육	• 지역 커뮤니티용 툴킷 • 다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • 이공계 R&D 지원	• 산학연 컨소시엄 • Big Data 기술 교육		
문화/관광	• CCTN • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램			
생활	• Big Data 기술	• 지적 재산 상업화 기술 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • IoT기술		
공공행정	• Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • Big Data Regional Innovation Hubs			
빌딩/주택/기반시설	• CCTN • Cybersecurity, Energy delivery system • Smart grid, microgrid • 에너지 저장기술 • 지적 재산 상업화 기술 • Big Data Regional Innovation Hubs • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램 • 셀룰러 서비스 신기술	• Connected vehicle기술 • Smart grid • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • 에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 • IoT 네트워킹 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • Big Data 기술 • 폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술 • IoT기술, CPS기술	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • IoT기술	• Cyber physical system • Human Technology Interaction • Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술
기타산업		• 무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성 • Market Development Cooperator Program(MDCP)		• 네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조)

- 아울러, EU와 미국의 스마트시티 추진방향을 살펴보았을 때 ‘에너지’ 영역은 다른 영역에 비하여 개발하는 기술 수가 많으며 비중이 크기에 단기, 중기, 장기의 구분 없이 2021년 ~ 2030년 전체적으로 할당하여 로드맵을 구성함
- ‘빌딩/주택/기반시설’은 스마트시티 기반이 되는 인프라를 구성하는 영역으로서 ‘에너지’ 영역과 마찬가지로 단기, 중기, 장기의 구분 없이 전체적으로 할당하여 구성함
- 따라서, 기술별 연차계획 및 단, 중, 장기별 영역 분류는 다음 [그림 5-28]과 같이 정리됨



[그림 5-28] 스마트시티 R&D 로드맵 연차/단계 구성

- 위와 같은 기준으로 조정된 포트폴리오별 기술중요도(전략적중요도) 순위는 다음 [표 5-55]와 같음

[표 5-55] 포트폴리오별 순위

순위	포트폴리오(영역)
1순위	기반기술
2순위	에너지
3순위	빌딩/주택/기타산업
4순위	교통
5순위	안전
6순위	보건/복지
7순위	환경/생태
8순위	기타산업

- 기술자립도(기술적 난이도)는 로드맵에 반영될 프로젝트의 기술들을 국내에서 개발할 수 있는 수준을 판단하기 위한 분석으로, 국내외 개발기술 비교분석에 55개 프로젝트의 개발기술을 다음 [표 5-56, 57]과 같이 매칭함
- [표 5-56, 57]에서 55개 프로젝트의 기술들은 이탤릭체로 표현함

[표 5-56] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *55개 프로젝트 개발기술*)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
ICT	• Smart district heating and cooling grids – demand	• Mobile applications for citizens	• 3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	• AR/VR 기반 3차원 가상모델 • *폭염피해 예방 농축산업용 시각적 분석기술* • *데이터 시각화 분석 환경 고도화 기술* • *시각화 리포트 활용 기술* • *가상/증강현실 기술을 이용한 스마트시티 의사결정 솔루션* • Smart street lighting • Travel demand management • Traffic control system • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • 인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리 • *딥러닝 기반 교통정보 제공 인공지능 서비스* • Demand response • Cloud computing/Grid computing • Smart electricity grid • ICT Building energy management system • Urban data platform
데이터	• 인공지능 기반 통합 제어 및 관리 • *데이터, AI 기반 맞춤형 건강 환경 구축*	• Traffic control system	• Cloud computing/Grid computing • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • *농축산업용 데이터 수집/적재 기술*	• Urban data platform • *센서 기반 도시환경 데이터 통합관리* • *스마트 모빌리티, 에너지 서비스 모델 및 데이터 표준* • *스마트시티 관련 정보제공 시스템* • *도시시설물 LCC 정보 시스템*
에너지	• Neighborhood Energy Management System • Polygeneration • Smart District Heating and Cooling Grid • District Heating and Cooling • Waste Heat Recovery • Near-to_Surface Geothermal Energy • Deep Geothermal Energy • Heat Pumps • Biomass boiler	• Waste-to-Energy • Electrical Energy Storage • Thermal Storage • Wind turbine • Co-Generation • Building Service(HVAC & Lighting)	• Photovoltaics • *신재생에너지(태양광)* • thermal Collectors	• Smart Electricity Grid • *스마트 그리드* • *스마트 그리드 향 친환경 건축/도시 설계 솔루션* • Large Scale Storage • Small Energy Storage • *고신뢰도 배터리팩 사용 ESS* • Demand Response • Build Energy Management System • *스마트 홈&빌딩 에너지관리시스템* • *스마트 팜 에너지 최적관리 시스템* • *IoT 기반 에너지 제어 기술* • Building Integrated Renewable Energy Sources • *태양광 기반 자립 전력발전 기술* • *신재생에너지(수소, 태양광)* • High –Performance New Buildings

[표 5-56] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *55개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
환경/생태	• Building Service(HVAC & Lighting) • Waste-to-Energy • Clean Fuels and Fueling Infrastructure	• Smart Electricity Grid • *스마트 그리드* • Electric, Hybrid and Clean Vehicles • *블록체인 기반 전기자동차와 스마트 그리드 연계 기술* • Building Envelope Retrofitting • Building Integrated Renewable Energy Sources • Building Energy Management System	• High-Performance New Building	
교통		• Travel Demand Management • Smart street lighting • Intermodaility	• Clean fuels and fueling infrastructure • Electric, hybrid and clean vehicles	• Traffic control system • *노약자 특성 기반 실시간 교통정보 분석 기술* • *센서 기반 실시간 차량정보 무선통신 기술* • *도로위 차량에 맞는 조명제어 기술* • *퍼스널 모빌리티 기술*
안전	• Bicycle infrastructure	• Urban data platform • *상시계측 데이터 기반 지능형 구조물 성능관리* • Smart street lighting		
생활	• Urban freight logistics • urban data platform			
공공행정		• Urban data platform		
빌딩/주택/기반시설	• Electric, hybrid and clean vehicles • Building services(HVAC & Lighting) • *외피/공조/설비/신재생에너지/에너지제어 융복합시스템 개발*	• High-performance new buildings • Smart electricity grid • Building energy management system • *스마트 홈&빌딩 에너지관리시스템* • Smart street lighting • *스마트센서카메라가로등* • *태양전지, Li-Fi 기반 스마트 가로등 무선 통신 및 충전 기술* • *스마트 가로등 전용 재설 발열필름* • *일출/몰 능동 대응 스마트 가로등* • *가로등 관제 Platform* • *스마트 도로시설물 개발* • *IoT 기반 스마트 가로등* • *가로등 운영/제어 원격관제기술* • Building integrated renewable energy sources • Urban data platform • *스마트시티 관련 정보제공 시스템* • *도시시설물 LCC 정보 시스템* • *상시계측 데이터 기반 지능형 구조물 성능관리* • Building envelope retrofitting • Traffic control system		
기타산업	• Urban freight logistics • *태양광 패널 3D 프린팅 제조기술* • urban data platform • *농축산업용 데이터 수집/적재 기술*			

[표 5-57] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + *55개 프로젝트 개발기술*)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
ICT	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • *IoT 기반 실시간 전기화재 감지 센서* • *전기안전 관제시스템* • Cybersecurity, Energy delivery system	• 네트워크 컴퓨팅 시스템 • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술 • Connected health기술	• 에너지 저장기술, 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술	• Connected vehicle기술 • Big Data 기술, Big Data Regional Innovation Hubs • IoT기술
데이터	• 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)	• Connected vehicle기술 • IoT 네트워킹 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure)기술 • smart and connected communities 기술 • 전기통신 네트워크 성능 개선 기술 • 지역 커뮤니티용 툴킷 • 공공개선 내역 개방 기술, ICT 기술	• CCTN기술 • Big Data Regional Innovation Hubs • IoT기술	• Cyber physical system • Big Data 기술 • *의료빅데이터 기반 스마트 진료지원시스템*
에너지	• 분산형 발전장치 • 네트워크 컴퓨팅 시스템 • Big Data Regional Innovation Hubs	• IoT 기술 • *IoT 기반 에너지 제어 기술*	• Big Data 기술 • 전기시스템 계획, 감시 및 제어 모델	• Cybersecurity, Energy delivery system • Smart grid, microgrid • *스마트 그리드* • *스마트그리드 향 친환경 건축/도시 설계 솔루션* • 에너지 저장기술 • *고신뢰도 배터리팩 사용 ESS* • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경 에너지 기술 • *태양광 기반 자립 전력발전 기술* • *신재생에너지(수소, 태양광)* • *IoT 기반 에너지 제어 기술* • 에너지 사용관리 및 분석 웹 기술 • *스마트팜 에너지 최적관리 시스템* • *스마트 홈&빌딩 에너지관리시스템*
환경/생태	• 유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술 • *스마트 친환경 자연생태순환 하폐수 처리기술* • *수질오염 취약시설 통합관리 기술* • *수질환경 실시간 모니터링 및 관리 시스템*			
교통			• Connected vehicle • *자율주행차량 통신기술* • 인텔리전트 교통 시스템 • *센서 기반 실시간 차량 정보 무선통신 기술* • *도로위 차량에 맞는 조명제어 기술*	• 자율주행 • *자율주행차량 안전상태 감지기술* • *자율주행차량 통신기술* • *노약자 특성 기반 자율주행차 기술* • IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술
안전	• Cybersecurity • 데이터 개인 정보 보호 프로그램	• public safety(치안)		• 네트워크 컴퓨팅 시스템

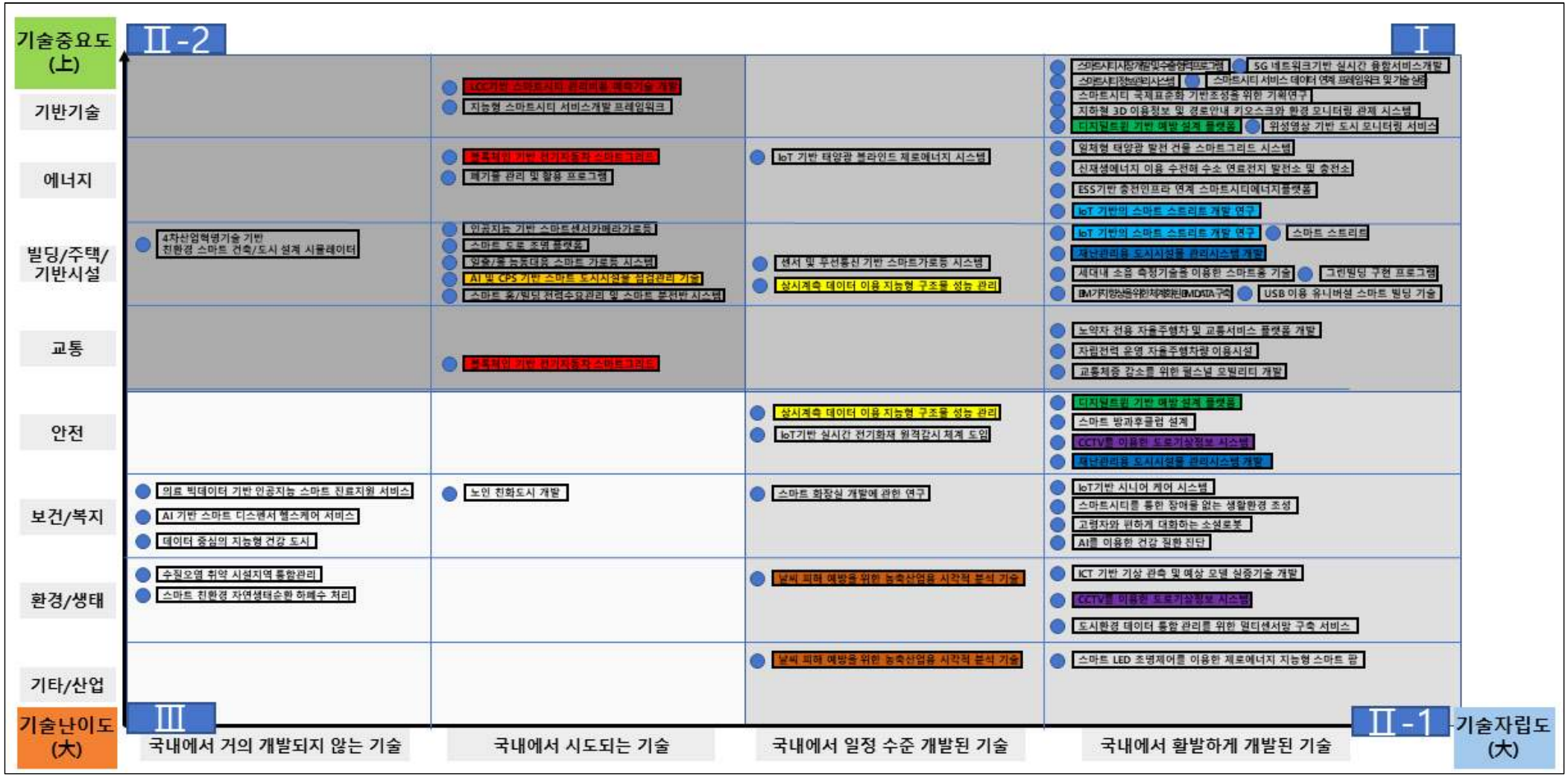
[표 5-57] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + 55개 프로젝트 개발기술)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
보건/복지	• 저소득층을 위한 공공 개선 서비스		• 커뮤니티 웰빙 • (공공 보건 상품 및 서비스) • *ICT 기반 장애인/노약자 맞춤형 화장실* • *업그레이드형 시각장애인 음성유도기* • *노인 헬스케어 서비스*	• connected health(데이터, 인력 및 시스템 연결) • *데이터, AI 기반 맞춤형 건강 환경 구축* • *데이터 기반 지능형 응급 의료 체계*
교육	• 지역 커뮤니티용 툴킷 • 다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • 이공계 R&D 지원	• 산학연 컨소시엄 • Big Data 기술 교육		
문화/관광	• CCTN • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램			
생활	• Big Data 기술	• 지적 재산 상업화 기술 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • IoT기술		
공공행정	• Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • Big Data Regional Innovation Hubs			
빌딩/주택/기반시설	• CCTN • Cybersecurity, Energy delivery system • Smart grid, microgrid • *스마트 그리드* • 에너지 저장기술 • 지적 재산 상업화 기술 • Big Data Regional Innovation Hubs • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램 • 셀룰러 서비스 신기술	• Connected vehicle기술 • Smart grid • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • 에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 • IoT 네트워킹 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • Big Data 기술 • 폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술 • IoT기술, CPS기술 • *CPS 기반의 점검 결과 관리 기술*	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • IoT기술 • *IoT 기반 실시간 전기화재 감지 센서* • *전기안전 관제시스템*	• Cyber physical system • Human Technology Interaction • *CPS 기반의 점검 결과 관리 기술* • Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술
기타산업		• 무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성 • Market Development Cooperator Program(MDCP)		• 네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조)

- 이상과 같은 내용들을 토대로, 다음 [그림 5-29, 30]과 같이 프로그램과 프로젝트에 대한 기술중요도(전략적중요도), 기술자립도(기술적 난이도) 분석(이하 스마트시티 기술로드맵 프레임 사분면 분석)을 실시함
- [그림 5-29, 30]에서 Ⅰ영역은 단기, Ⅱ-1, 2 영역은 중기, Ⅲ 영역은 장기로 분류함



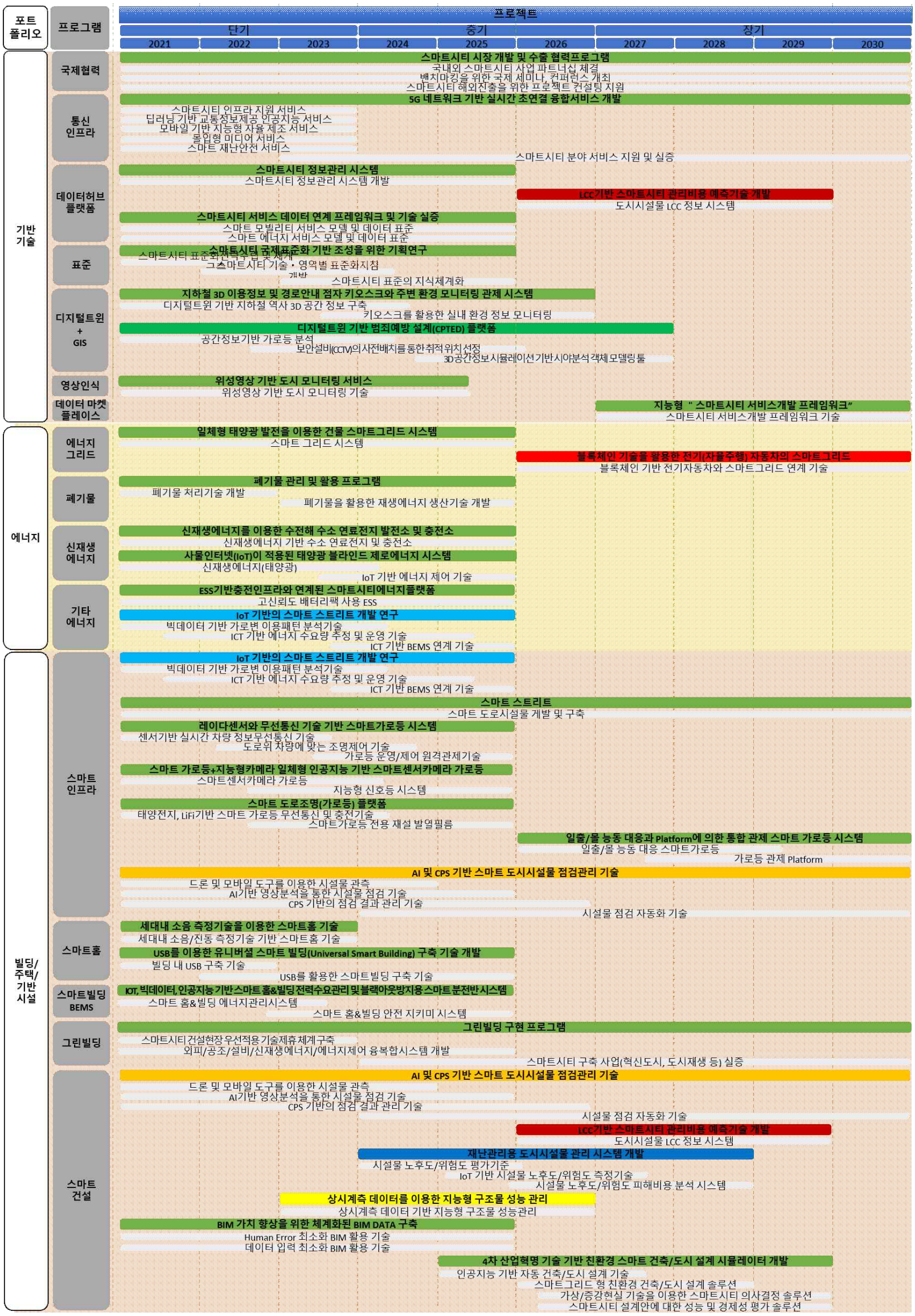
[그림 5-29] 스마트시티 기술로드맵 프레임 사분면 분석(프로그램)



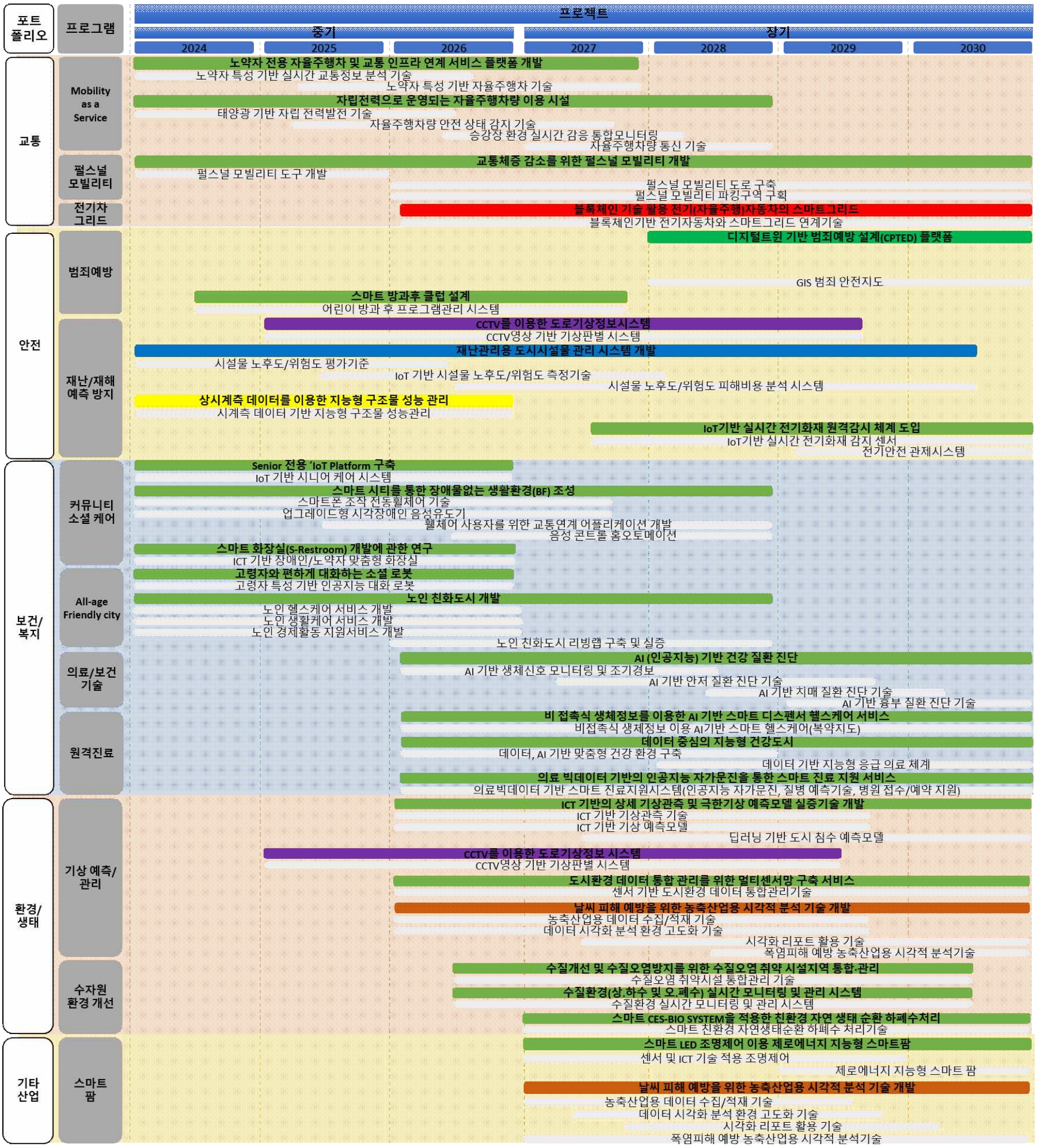
[그림 5-30] 스마트시티 기술로드맵 프레임 사분면 분석(프로젝트)

라. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 프레임

- 프로그램 수요조사로 수집한 49개 프로젝트와 연구진이 제안한 6개 프로젝트로 구성된 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 프레임은 다음 [그림 5-31]과 같음



[그림 5-31] 스마트시티 기술로드맵 프레임



[그림 5-31] 스마트시티 기술로드맵 프레임(계속)

3. 전문가 자문워크샵

가. 전문가 자문워크샵 구성설계

(1) 전문가 자문워크샵 목적 및 필요성

- 다양한 기술 융합 및 부처 간 연계·협력 추진을 위한 범부처 통합 스마트시티 R&D 모델 정립 및 중·장기 기술로드맵 수립의 완성을 위하여 전문가 자문워크샵을 개최함
- 로드맵 프레임 및 프로그램 리스트, 국내외 개발기술 비교분석 등을 검토하여 영역별 프로그램/프로젝트 검토 및 추가제안을 수렴함
- 아울러, 기존 및 추가 제안된 프로그램/프로젝트의 수행단계, 소요기간 및 연구비 산정을 실시함
- 프로그램/프로젝트 제안, 프로그램/프로젝트별 기간 및 연구비 산정 등은 연구진에서 제시하기에 한계가 있으므로, 전문가 자문워크샵을 개최하여 로드맵의 현실 적용성과 타당성을 확보함

(2) 전문가 자문워크샵 구성

- 포트폴리오별로 다양한 프로그램/프로젝트 검토 및 제안을 위하여, 스마트시티 관련 연구 실무자, 스마트시티 특별위원회, 연구진 및 스마트시티 혁신성장동력 사업단의 스마트시티 전문가 풀 등을 검토하여 다음 [표 5-58]과 같이 총 23명의 전문가를 선정함

[표 5-58] 전문가 자문워크샵 전문가

분과 (명 수)	영역 (명 수)	기관명	성명	직책
1분과 (6)	ICT(3)	인천스마트시티(주)	성OO	대표
		서울시립대학교	이OO	교수
		한국전자통신연구원	강OO	실장
	Data(3)	아주대학교	김OO	교수
		국토연구원	김OO	책임연구원
		레이다앤스페이스	박OO	이사
2분과 (5)	에너지(2)	한국건설기술연구원	이OO	선임연구위원
		한국에너지기술연구원	이OO	박사
	환경/생태(3)	㈜엘티메트릭	황OO	연구소장
		케이웨더(주)	임OO	부장
		한국환경정책평가연구원	윤OO	박사
3분과 (5)	교통(3)	국토연구원	이OO	본부장
	안전(2)	서울시립대학교	이OO	부소장
		경희대학교	김OO	교수
4분과 (3)	보건/복지(1)	동국대학교 일산병원	오OO	교수
	교육(1)	육아정책연구소	강OO	팀장
	문화/관광(1)	단국대학교	김OO	교수
5분과 (5)	빌딩/주택/ 기반시설(5)	한국환경건축연구원	김OO	원장
		토지주택연구원	조OO	센터장
		PMPgM	윤OO	소장
		한국토지주택공사	조OO	처장
		서울기술연구원	강OO	박사
		창바라기	강OO	대표

나. 프로그램/프로젝트 검토 및 추가제안

- 프로그램/프로젝트 검토 및 추가제안(연구기간, 연구비 산정 포함)을 위하여 전문가별로 다음 [그림 5-32]와 같이 프로그램 수요조사서를 작성함
- [그림 5-32]는 프로그램 수요조사서 예시이며, 프로그램 수요조사서 전체 내용은 [부록 12]에 제시함

프로그램 수요조사서(안전, 김OO)

프로그램 명	명칭 변경: 21. 재난/재해예측 및 방지에서 “재난재해예방대응기술” 로

프로그램 추진 필요성	필요성	현재 재난 및 재해 안전의 경우 각 부처별로 안전망 구축 범위와 사용 플랫폼이 상이하여 범국가적 안전통합망 구축이 필요하며 이를 스마트시티에 적용할 수 있도록 스마트시티 안전분야의 법제도적 기준 마련, 관련 체계 수립, 관련 데이터의 빅데이터화, 공용 플랫폼개발, 관리 및 통제를 위한 전문가 시스템 개발, 전문가 양성 등에 대한 기반연구를 통한 환경기반 조성과 함께 공용 프레임 워크 및 플랫폼 개발을 통한 현업 적용을 가시화를 위한 실증연구가 필요하다.
	국내·외 시장상황	현재 국내 안전분야의 경우 외국의 법제도 중심으로 추진되었으며 관련 기술에 대한 다양하고 심도있는 연구가 이루어지지 않고 있으며 특히, IT 기술의 접목과 활용에 있어서 기술 적용과 개발이 타 분야에 비해 많이 뒷쳐져 있는 상황이다. 일부 최근 포항지진 이후 노후 건축물 유지관리 필요성 증가, 세월호 침몰 이후의 국민 재난 안전의 중요성 증가, 각종 대형 화재 사고 발생, 건설분야 작업자 사망사고 사례 증가로 이목이 집중되어 있지만 구체적인 개발 및 연구와 전문가가 매우 부족한 상황이다.

구분	세부과제명	기술요약	기간/비용	
1 (신규제안)	스마트도시 기반시설물 안전유지를 위한 시설물 정보 빅데이터 구축 및 안전 예측 시스템 개발	*ICT 기술을 접목한 시설물 성능평가와 수행 결과데이터의 빅데이터화 추진으로 실적데이터 활용의 안전예측평가알고리즘 개발 *예측평가 결과의 공유로 사전 시설물 유지관리 주기 산정 및 중점위험관리항목 관리기준수립으로 시설물 보수보강 및 장수명 관리 알고리즘 개발로 스마트시티 시설물 관리기술 확보	기간: 6년	기간산정 사유: 기존 안전분야 공공데이터 구축이 이통합적으로 이루어지지 않아 기반구축에서부터 이루어지지 않고 있어 장기 과제로 제안 함.
			비용: 300억	비용산정 사유: 안전분야 빅데이터 분야가 다양하며 기초연구, 데이터 구축, 이 동시에 이루어져야 하므로 데이터수집, 시스템개발, 운영체계 구축이 이루어져야 함.
2 (신규제안)	시설물 안전성 평가를 통한 지속가능한 시설물 안전체계관리 기술 개발	*3D 스캐닝 기술과 드론 활용 시설물 안전점검 및 평가 기술 확보 *BIM for Safety의 BIM 3rd party 기술 우위 확보 및 기존 BIM 데이터 재활용 *FMS 기술 및 데이터 활용을 통한 시설물 안전체계 확보	기간: 6년	기간산정 사유: 기존 안전성 평가의 유지관리단계의 평가체계 구축과 평가실시 및 지속적인 평가이행을 위한 도시 시설물 구축 확대함.
			비용: 180억	비용산정 사유: 기존 산안법 및 건진법 상의 안전성평가 제도를 이용한 완성구축물의 유지관리체계 개선 및 시설물 유지보수 및 성능개선 평가모델 구축 필요함.

기술 실증계획	실증장소	도시 기반시설물(지차체 포함) 및 공공 건축시설물 (민간 시설물 포함), 국가 중요 토목 시설물
	다부처협력 (안)	국토교통부, 행정안전부, 고용노동부, 지자체, 산업자원부 등 중앙정부 및 공공공사, 지자체
	활용예시	
기타의견		

[그림 5-32] 프로그램 수요조사서(예시)

- 총 23명의 전문가에게 프로그램 수요조사서를 받아 다음 [그림 5-33]과 같이 포트폴리오별 프로그램별 프로젝트 리스트를 작성함
- [그림 5-33]은 포트폴리오별 프로그램별 프로젝트 리스트 일부이며, 완성본은 [부록 12]에 제시함

포트폴리오 (A~J)	프로그램 (1~36)	프로젝트	기간/비용		기술	비고
			기간	비용		
A. 기반기술	1. 스마트시티 정보 플랫폼	스마트시티 정보관리 시스템	2년	100억	스마트시티 정보관리 시스템 개발 스마트시티 정보관리 시스템 운영	EU-data-urban data platform
	2. 스마트시티 시장 개발 및 수출협력 프로그램	국제 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최	10년	200억	스마트시티 국제 컨퍼런스 개최 스마트시티 국제 심포지움 개최 스마트시티 국제 세미나 개최	미해당
		국내 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최	10년	100억	스마트시티 국내 컨퍼런스 개최 스마트시티 국내 심포지움 개최 스마트시티 국내 세미나 개최	미해당
		국제 전시회/컨설팅 개최	10년	200억	스마트시티 국제 전시회 개최 스마트시티 국제 컨설팅 개최	미해당
		국내 전시회/컨설팅 개최	10년	100억	스마트시티 국내 전시회 개최 스마트시티 국내 컨설팅 개최	미해당
		국제 시장개발 및 수출 협력 지원단 운영	10년	200억	스마트시티 국제시장 협력 지원단 범부처 협력 필요 국가간 필요 외교 기능	미해당
	3. 통신 인프라	멀티홉 메시 네트워크의 자동구성 및 설치를 지원하는 IoT 인프라 네트워크 기술 개발	3년	60억	주변상황 인지기반 초고밀도 대규모 사물의 멀티홉 메시 IoT 네트워크 자동구성 기술 인간개입 최소화 및 IoT 서비스 사각지대 해소 기술 IoT 통신 인프라 기술	미국-data-IoT 네트워킹
		광역 스마트시티 환경에서의 네트워크 기반 3차원 정밀측위를 지원하는 IoT 무선통신 서비스 기술 개발	3년	60억	정밀 공간측위 알고리즘 개발 IoT 네트워크 기반 정밀측위 기능 구현 네트워크 기반 정밀 사물추적 시스템 개발	미국-ICT-네트워크 컴퓨팅 시스템
		스마트시티에서 지상 사물 및 비행 사물의 3차원 통합 서비스를 위한 통합 IoT 네트워크 핵심 기술 개발	4년	80억	3차원 공간 연결성을 제공하는 IoT 통신 인프라 기술	미국-data-IoT 네트워킹
	4. 데이터허브플랫폼	데이터 유통 채널 구축	2년	150억	데이터 유통채널 구축 시범사업 실증	EU-data-urban data platform
		스마트시티 서비스 데이터 연계 프레임워크 및 기술 실증	2년	200억	치안, 환경, 모빌리티, 에너지 등 Data 연계 프레임워크 개발	EU-data-urban data platform
	5. 표준	스마트시티 국제표준화 기반 조성을 위한 기획연구	4년	120억	스마트시티 표준화전략수립 및 체계 구축 스마트시티 기술·영역별 표준화지침 개발 스마트시티 표준의 지식체계화	미해당
	6. 디지털트윈+GIS	디지털트윈 기반 지상-실내-지하 통합 도시모델 구축 및 연계·관리 기술	5년	200억	효율적 도시운영을 위한 건물, 도보, 지하 등 도시모델 통합 구축 도시모델 연계관리시스템 개발	EU-ICT-AR/VR 기반 3차원 가상모델
		인공지능 기반 도시운영 디지털 트윈 구축	10년	500억	인공지능 기술 빅데이터 수집 및 처리기술 고성능 컴퓨팅 기술	EU-Data-ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술
		디지털트윈 기반 범죄 예방 설계 (CPTED) 플랫폼	5년	200억	공간 분석을 통한 범죄예측 유동인구 분석 및 시뮬레이션 AI(딥러닝) 기반 CCTV 영상분석	EU-ICT-인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리
		모두를 위한 지하철 3D 이용정보 및 경로안내 전자 키오스크와 주변 환경 모니터링 관제 시스템	5년	100억	공공건물 BIM 구축 3D 개인 네비게이션 기술 실내지도 구축 기술 실내외 측위 기술	EU-ICT-AR/VR 기반 3차원 가상모델
	7. 영상인식	위성영상 기반 도시 모니터링 서비스	6년	1000억	초소형 위성 시스템 구축 딥러닝 기반 위성영상 객체 영상비교를 통한 도시변화 모니터링 기술 영상객체 검출 기반 불법 건축물 및 불법 주차지역 탐지 기술	EU-ICT-인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리
	8. 데이터마켓플레이스	Data 수집 팀 운영	5년	7억	데이터 수집 팀 운영 개인 요구 및 의견 반영 가능한 데이터마켓플레이스 플랫폼 구축 유의미한 데이터 적시 수집 및 공개	EU-data-urban data platform
		국민 소통의 장을 만들고 데이터를 쉽고 직관적으로 공유할 수 있는 시스템 구축	5년	8억	수집 데이터 공유 플랫폼 개발	EU-data-urban data platform
		지능형 "스마트시티 서비스개발 프레임워크"			스마트시티 서비스개발 프레임워크 기술	미해당

[그림 5-33] 포트폴리오별 프로그램별 프로젝트 리스트(예시)

- 전문가 자문워크샵 등을 통하여 다음 [그림 5-34]와 같이 기존 8개 포트폴리오에 여가/문화/관광, 교육 등 2개 포트폴리오가 추가되었으며, 기존 28개 프로그램이 36개의 프로그램으로 추가/보완됨



[그림 5-34] 전문가 자문워크샵을 통한 포트폴리오 및 프로그램 추가/보완

- 10개의 포트폴리오, 36개의 프로그램은 다음 [표 5-59]와 같음

[표 5-59] 포트폴리오별 프로그램

포트폴리오(A~J)	프로그램(1~36)
A. 기반기술	1. 스마트시티 정보 플랫폼
	2. 스마트시티 시장 개발 및 수출협력 프로그램
	3. 통신 인프라
	4. 데이터허브플랫폼
	5. 표준
	6. 디지털트윈+GIS
	7. 영상인식
	8. 데이터마켓플레이스
B. 에너지	9. 에너지 복지
	10. 에너지그리드
	11. 신재생에너지
	12. 폐기물
	13. 에너지 수요관리
	14. 기타에너지
C. 빌딩/주택/기반시설	15. 스마트 건설사업 관리
	16. 스마트 인프라
	17. 스마트 홈
	18. 스마트빌딩-BEMS
	19. 스마트그린빌딩
	20. 스마트 도시시설물 관리
	21. 스마트 건설
D. 교통	22. 물류 운송
	23. 모빌리티 기술
	24. 친환경・에너지 교통 인프라
E. 안전	25. 범죄예방
	26. 재난/재해 예방 대응기술
F. 보건/복지	27. 스마트 헬스케어
	28. ICT 기반 의료/보건 기술
	29. 커뮤니티소셜케어
	30. All Age Friendly City
	31. 원격진료
G. 환경/생태	32.기상,대기 예측/관리
	33. 수자원 환경 개선
H. 기타산업	34. 스마트 팜
I. 여가/문화/관광	35. 스마트 문화관광도시
J. 교육	36. 안전한 교육 환경 모니터링

- 다음 [그림 5-35]와 같이 프로젝트는 기존 55개에서 103개로 구성되었으며, 프로젝트별 기간/비용을 산정함



[그림 5-35] 전문가 자문워크샵을 통한 프로젝트 추가/보완 및 기간/비용 산정

4. 연구진 자체워크샵

- 최종적으로 로드맵에 반영할 프로그램, 프로젝트를 확정하기 위하여 연구진 자체워크샵을 진행함
- 전문가 자문워크샵을 통하여 완성한 수립한 포트폴리오, 프로그램, 프로젝트를 심층적으로 검토하여 다음 [표 5-60]과 같이 10개 포트폴리오와 32개 프로그램을 선정함
- 프로젝트는 총 97개로 구성되었으며, [부록 12]에 제시함

[표 5-60] 포트폴리오별 프로그램(전문가 자문워크샵)

포트폴리오(A~J)	프로그램(1~32)
A. 기반기술	1. 스마트시티 정보 플랫폼
	2. 스마트시티 시장 개발 및 수출협력 프로그램
	3. 통신 인프라
	4. 데이터허브플랫폼
	5. 표준
	6. 디지털트윈+GIS
	7. 영상인식
	8. 데이터마켓플레이스
B. 에너지	9. 에너지 복지
	10. 에너지그리드
	11. 신재생에너지
	12. 폐기물
	13. 에너지 수요관리
	14. 에너지-CEMS
C. 빌딩/주택/기반시설	15. 스마트 건설사업 관리
	16. 스마트 홈
	17. 스마트그린빌딩
	18. 스마트 도시시설물 관리
D. 교통	19. 물류 운송
	20. 모빌리티 기술
	21. 친환경·에너지 교통 인프라
E. 안전	22. 범죄예방
	23. 재난/재해 예방 대응기술
F. 보건/복지	24. 스마트 헬스케어
	25. ICT 기반 의료/보건 기술
	26. 커뮤니티소셜케어
	27. All Age Friendly City
G. 환경/생태	28. 기상,대기 예측/관리
	29. 수자원 환경 개선
I. 여가/문화/관광	30. 스마트문화관광도시
J. 교육	31. 안전한 교육 환경 모니터링
H. 기타산업	32. 스마트 팜

5. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵

가. 스마트시티 목표별 핵심 카테고리별 제안 프로젝트 분류

- 본 연구에서 수립한 스마트시티 비전 및 핵심 목표에 따른 핵심 카테고리별로 프로그램과 프로젝트들을 다음 [표 5-61]과 같이 분류함

[표 5-61] 핵심 목표/카테고리별 프로그램/프로젝트 매칭

핵심 목표	핵심 카테고리	프로그램	프로젝트
1. 기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축	1-1. 신·구 기술 및 시스템 융복합 인프라 구축	3. 통신 인프라	멀티홉 메시 네트워크의 자동구성 및 설치를 지원하는 IoT 인프라 네트워크 기술 개발
			광역 스마트시티 환경에서의 네트워크 기반 3차원 정밀측위를 지원하는 IoT 무선통신 서비스 기술 개발
			스마트시티에서 지상 사물 및 비행 사물의 3차원 통합 서비스를 위한 통합 IoT 네트워크 핵심 기술 개발
	1-2. 스마트시티 표준화 및 인증체계 구축	5. 표준	스마트시티 국제표준화 기반 조성을 위한 기획연구
	1-3. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축	1. 스마트 지식 플랫폼	스마트시티 정보관리 시스템 구축 및 사업관리
		15. 스마트 건설사업 관리	스마트시티 구축 건설사업 이해관계자 및 갈등관리 기술개발
			스마트시티 구축 건설사업 사업비/사업기간 관리 기술 개발
			4차 산업혁명 기술 기반 친환경 스마트 건축/도시 설계 시뮬레이터 개발
	1-4. 스마트시티 모델 해외 수출방안 수립	-	-
2. 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결	2-1. 4차 산업혁명 시대 시민 생활개선 및 교육 활성화 방안 수립	9. 에너지 복지	에너지 소비량 모니터링에 따른 사회취약계층 등의 위험 알람 시스템 개발
			지역난방에서의열손실감지센서및통합관리시스템
		19. 물류 운송	생활지원형(쇼핑 등) 편리한 물류 운송 시스템 개발
			드론 기반 첨단 물류 운송 시스템 개발
		20. 모빌리티 기술	교통약자(노인, 장애우 등) 대응 자율주행 서비스 개발
			Maas 시스템 구축·운영 기술 개발(빅데이터 기반 융합 플랫폼 개발)
			교통체증 감소를 위한 퍼스널 모빌리티 개발
		24. 스마트 헬스케어	라이프로그 데이터 활용과 도시인프라를 결합한 생활형 건강지원시스템
			건강 먹거리 환경 조성
		25. ICT 기반 의료/보건 기술	스마트시티형 응급의료 체계 구축
			스마트시티내 보건의료 정보 공유를 통한 지속형 의료
			AI (인공지능) 기반 건강 질환 진단
		26. 커뮤니티소셜케어	산모·신생아 건강관리 시스템 구축
			IoT, 빅데이터, 인공지능 기술 융합을 통한 스마트시티 커뮤니티 케어 플랫폼 구축
			호스피케어와 치매환자 케어를 위한 통합돌봄 지원 시스템 구축
			Senior 전용 'IoT Platform 구축' 과 여기에 '안심/쾌적/절약 서비스' 를 연동하고, 젊은 시니어가 고령의 시니어를 케어하는 '토닥토닥 Korea' 캠페인과 연계
			스마트시티를 통한 장애물없는 생활환경(BF) 조성
		27. All Age Friendly City	스마트 아동친화 설계
			스마트시티를 통한 노인 자립생활 지원 생활환경 조성
		30.스마트문화관광도시	스마트 MICE 산업도시 시스템 구축
			스마트 여가 기반 구축
			스마트 공원
		31. 안전한 교육 환경 모니터링	안전 환경 모니터링 관리 시스템 개발
			안전한 급식관리 시스템 개발
			스마트학교 건설 지원
	2-2. 도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립	-	-

[표 5-61] 핵심 목표/카테고리별 프로그램/프로젝트 매칭(계속)

핵심 목표	핵심 카테고리	프로그램	프로젝트
2. 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시 문제 해결	2-3. 스마트시티 활성화를 위한 산·학·연·관·민 협력 및 공유 체계 수립	2. 스마트시티 시장 개발 및 수출협력 프로그램	국제 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최
			국내 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최
			국제 전시회/컨설팅 개최
			국내 전시회/컨설팅 개최
			국제 시장개발 및 수출 협력 지원단 운영
	2-4. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술	16. 스마트 홈	주택내 IoT 초소형 복합센서 측정기술을 이용한 IoT가전 자율동작서비스 기술 실증
			긴급출동 연동을 위한 주택 내 IoT센서 Data 기반의 AI 분석을 통한 자율안전경보 기술 실증
			디지털 트윈 O2O의 UI 기술과 홀로그램 및 음성비서를 연계한 이용자 고령자 건강증진 스마트 홈 기술 개발
			스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택에 적합한 전기차 충전장치 기술개발 및 실증
			전기분전반, 통신함, IoT허브센서, IoT조명, IoT스위치, IoT콘센트, IoT수냉식에어컨, IoT환기장치, 위생기구를 포함한 스마트 모듈러 화장실 기술 개발
			기축주택 인테리어 리모델링에 필요한 저비용 고효율의 IoT 기반 스마트 홈 기술 확산 실증
			사회적 약자 지원을 위한 스마트 LED 조명에 센서를 유합한 스마트 홈 기술 실증
	2-5. 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축	-	-
3. 지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	3-1. 재해·재난 실시간 예방/대비/ 대응/복구 프레임워크 수립	23. 재난/재해 예방 대응기술	스마트도시 기반시설물 안전유지를 위한 시설물 정보 빅데이터 구축 및 안전 예측 시스템 개발
			시설물 안전성 평가를 통한 지속가능한 시설물 안전체계관리 기술 개발
			지역기반 빅데이터를 활용한 재난재해 예측 및 정보전달체계 구축
			IoT기반 실시간 전기화재 원격감시 체계 도입
		17. 스마트 도시시설물 관리	AI 및 CPS 기반 스마트 도시시설물 점검관리 기술
			신속 재난대응 및 건축물 안전사고 예방을 위한 지능형 종합안전관리체계 구축
			특화형(안전, 에너지) Smart Street 기술개발 및 운영관리 연구
			구조물 안전 성능변화를 위한 영구계측을 통한 시설물 성능 유지관리 시스템 개발
	3-2. 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립	-	-
	3-3. 도시환경 오염 방지/저감 방안 및 실시간 예측시스템 구축	10. 에너지그리드	스마트 그리드 (전기)
			열 그리드(지역난방, 열공유 시스템)
			신재생에너지원이 포함된 건물/지역의 스마트 그리드 기술 개발
			건물 연동형 신재생 에너지 시스템 기술
			신재생 에너지 계통 연계 및 제어 기술
		11. 신재생에너지	에너지저장 인프라를 포함한 스마트시티 에너지 플랫폼 개발
			신재생에너지와 연계된 ESS의 안전성 및 신뢰성 향상기술 연구
			신재생 에너지 저장 기술
		12. 폐기물	폐기물 처리 기술
			폐기물활용에너지생산기술
		13. 에너지 수요관리	지역단위 스마트에너지 수요관리 시스템 개발
			에너지 수요관리 기술 적용 플랫폼 구축 사업
			블록체인 기술을 활용한 스마트 그리드 내 에너지 거래 기술 개발
		14. 에너지-CEMS	데이터 기반 건물에너지 관리 및 서비스 개발
			데이터 기반 스트릿 에너지 관리 및 서비스 개발

[표 5-61] 핵심 목표/카테고리별 프로그램/프로젝트 매칭(계속)

핵심 목표	핵심 카테고리	프로그램	프로젝트
3. 지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	3-3. 도시환경 오염 방지/저감 방안 및 실시간 예측시스템 구축	17. 스마트그린빌딩	건강건축 기술요소 도입 및 평가기술 연구
			스마트그린 리모델링 기술개발 및 실증
			그린빌딩 구현 프로그램
			USB를 이용한 유니버셜 스마트 빌딩(Universal Smart Building) 구축 기술 개발
		21. 친환경·에너지 교통 인프라	블록체인 기술을 활용한 전기(자율주행) 자동차의 스마트 그리드
			신재생에너지 이용 수소생산 및 저장/공급 플랫폼 개발
			수소차 대응 도시부 충전 인프라 및 연계기술 개발
			연료전지 배열 이용 기술개발
		28.기상,대기 예측/관리	폭열 지수의 WBGT(열사병 온도지수) 센서에 의한 폭염 예측 및 도시 DoT(Data of Thing) 센싱 시스템
			다양한 센서 수집체계 개발(LPWA,5G등)을 활용한 수집체계 고도화
			이동체(드론) 기반 3차원 미세먼지 분석 및 관리 기술 개발
			CCTV를 이용한 도로기상정보 시스템(CCTV + 센서)
			ICT 기반의 상세 기상관측 및 극한기상 예측모델 실증기술 개발
			도시환경 데이터 통합 관리를 위한 멀티센서망 구축 서비스
		29. 수자원 환경 개선	수질개선 및 수질오염방지를 위한 수질오염 취약 시설지역 통합·관리
			스마트 CES-BIO SYSTEM을 적용한 친환경 자연 생태 순환 하.폐수처리.
			수질환경(상.하수 및 오.폐수) 실시간 모니터링 및 관리 시스템
	3-4. 도시문제 해결형 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립	2. 스마트시티 시장 개발 및 수출협력 프로그램	국제 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최
			국내 컨퍼런스/세미나/심포지움 개최
			국제 전시회/컨설팅 개최
			국내 전시회/컨설팅 개최
			국제 시장개발 및 수출 협력 지원단 운영
		8. 데이터마켓플레이스	Data 수집 팀 운영
			국민 소통의 장을 만들고 데이터를 쉽고 직관적으로 공유할 수 있는 시스템 구축
			지능형 “스마트시티 서비스개발 프레임워크”
4. 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축	4-1. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립	4. 데이터허브플랫폼	데이터 유통 채널 구축
			스마트시티 서비스 데이터 연계 프레임워크 및 기술 실증
	4-2. 지역정보·서비스 통합네트워크 플랫폼 기술	6. 디지털트윈+GIS	디지털트윈 기반 지상-실내-지하 통합 도시모델 구축 및 연계·관리 기술
			인공지능 기반 도시운영 디지털 트윈 구축
			디지털트윈 기반 범죄 예방 설계(CPTED) 플랫폼
			모두를 위한 지하철 3D 이용정보 및 경로안내 전자 키오스크와 주변 환경 모니터링 관제 시스템
		7. 영상인식	위성영상 기반 도시 모니터링 서비스
		22. 범죄예방	디지털트윈 기반 범죄 예방 설계(CPTED) 플랫폼
	4-3. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합관리시스템	8. 데이터마켓플레이스	Data 수집 팀 운영
			국민 소통의 장을 만들고 데이터를 쉽고 직관적으로 공유할 수 있는 시스템 구축
			지능형 “스마트시티 서비스개발 프레임워크”
	4-4. 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정	5. 표준	스마트시티 국제표준화 기반 조성을 위한 기획연구
	4-5. 시민참여 기술개발 및 실증 기반 맞춤형 리빙랩 구축	-	-

▪ 프로그램이 할당되지 않는 핵심 카테고리로는 ‘스마트시티 모델 해외 수출방안 수립’, ‘도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립’, ‘사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축’, ‘사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립’, ‘시민참여 기술개발 및 실증 기반 맞춤형 리빙랩 구축’ 등 5가지가 있음

– ‘스마트시티 모델 해외 수출방안 수립’은 본 로드맵으로 개발되는 기술 중 경쟁력 있는 기술들을 해외로 수출하는 의미의 카테고리로, 본 로드맵에 반영되는 프로그램에서 제외

– ‘도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립’은 연구내용이라기 보다는 R&D를 지원하는 방식의 카테고리로, 본 로드맵에 반영되는 프로그램에서 제외

– ‘사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축’과 ‘시민참여 기술개발 및 실증 기반 맞춤형 리빙랩 구축’은 본 로드맵에서 제안하는 모든 프로그램/프로젝트가 리빙랩으로 진행되어야 하는 공통사항인 카테고리로, 본 로드맵에 반영되는 프로그램에서 제외함

– ‘사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립’은 해당되는 프로그램이 없기에, 데이터마켓플레이스 프로그램에 데이터 보안 관련 프로젝트를 다음 [표 5-62]와 같이 제안하여 보완함

[표 5-62] 프로젝트 추가 제안

포트폴리오	프로그램	프로젝트	개발기술
기반기술	데이터마켓플레이스	블록체인 기술을 활용한 스마트시티 데이터 보안관리 체계 구축	– 블록체인 기반 개인정보 활용 동의 관련 기술 – 블록체인 기반 스마트시티 데이터 보안 알고리즘 구축 – 스마트시티 데이터 관리 기반 멀티 블록체인 플랫폼 구축

▪ 위 5가지 핵심 카테고리 외에 13개의 핵심카테고리에는 프로그램이 빠짐없이 할당되어, 스마트시티 비전 및 목표에 부합하는 프로그램을 구성함

나. 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵

- 프로그램 수요조사, 전문가 자문워크샵, 연구진 자체워크샵을 통하여 수립한 포트폴리오, 프로그램, 프로젝트로 로드맵을 작성하기 위하여, 기술중요도(전략적중요도), 기술자립도(기술적 난이도) 분석을 다시 실시함
- 기술중요도(전략적중요도)는 5장 3절 2항 다목에서 제시한 바와 같이 스마트시티 시민대상 설문, 국내외 개발기술 비교분석 등을 근거로 [표 5-63]같이 설정함

[표 5-63] 포트폴리오별 순위

순위	포트폴리오(영역)
1순위	기반기술
2순위	에너지
3순위	빌딩/주택/기타산업
4순위	교통
5순위	안전
6순위	보건/복지
7순위	환경/생태
8순위	여가/문화/관광
9순위	교육
10순위	기타산업

- 기술자립도(기술적 난이도) 분석을 위하여, 국내외 개발기술 비교분석에 97개 프로젝트의 개발기술을 다음 [표 5-64], [표 5-65]와 같이 매칭함
- [표 5-64, 65]에서 97개 프로젝트의 기술들은 이탤릭체로 표현함

[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
ICT	• Smart district heating and cooling grids - demand • *지역난방 양방향 그리드 구축 기술* • *사업자 단위 생산열 에너지 양방향 그리드 구축 기술*	• Mobile applications for citizens • *휠체어 사용자를 위한 교통연계 어플리케이션 개발*	• 3D 레이저 스캐닝, 3D 프린팅 기술	• AR/VR 기반 3차원 가상모델 • *도시모델 통합 구축 및 관리 기술* • *3D 개인 네비게이션 기술* • *가상/증강현실 기술을 이용한 스마트 시티 의사결정 솔루션* • Smart street lighting • *Smart Street 요소기술 개발* • Travel demand management • *자율주행차 및 거주지, 병원 등 방문 장소 IoT 기반 실시간 연계 기술* • *최적 운행시간 및 경로예측* • Traffic control system • *다양한 대중교통 시스템을 하나로 연계하는 전국 표준형 운영 시스템 개발* • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • *빅데이터 수집 및 처리기술* • 인공지능 기반의 통합 지능형 제어 및 관리 • *AI 기반 CCTV 영상분석* • *수집 데이터 기반 AI/빅데이터/블록체인 기술을 활용한 융합기술* • *식습관 및 섭취영양소 모니터링 기술 및 AI 기반 맞춤형 추천 기술* • *AI기반의 데이터 분석 및 운영관리 시스템 개발* • *인공지능 기반 자동 건축/도시 설계 기술* • *딥러닝 기반 위성영상 객체 영상비교 도시변화 모니터링 기술* • *빅데이터와 AI기술을 활용한 맞춤형 건강 증진 지원 기술* • *AI 기반 교통 상황과 응급의료 시설 상황 파악을 통한 신속 환자 이송체계* • *딥러닝 기반 도시 침수 예측모델* • *AI (인공지능)를 이용한 안저 검사 진단 등* • *긴급출동을 위한 IoT 센서 Data 기반 AI분석 자율안전경보 기술*

[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
ICT				• *AI 기반 복약지도 및 질병관리 생활습관 개선 지원 프로그램* • *플랫폼 기반 다양한 지역주도형 서비스와의 연계 시스템 구축* • *AI 기반 치매 조기진단 기술* • *음성분석과 행동분석 AI 기술을 활용한 우울증, 치매, 자살 예측* • Demand response • *지역기반 수요자가 원하는 아웃도어 실현* • Cloud computing/Grid computing • Smart electricity grid • ICT Building energy management system • Urban data platform
데이터	• 인공지능 기반 통합 제어 및 관리 • *수집 데이터 기반 AI/빅데이터/블록체인 기술을 활용한 융합기술* • *AI기반의 데이터 분석 및 운영관리 시스템 개발* • *빅데이터와 AI기술을 활용한 맞춤형 건강 증진 지원 기술* • *긴급출동을 위한 IoT 센서 Data 기반 AI분석 자율안전경보 기술* • *디지털 기반 도로구조물 설계-제작-시공 지원 기술*	• Traffic control system	• Cloud computing/Grid computing • ICT 기반 실시간 데이터 수집/관리 기술 • *빅데이터 수집 및 처리기술* • *수집 데이터 기반 AI/빅데이터/블록체인 기술을 활용한 융합기술* • *5G 인터넷 기술을 활용한 실시간 데이터 수집 및 위험정보 제공* • *도시내 라이프로그 데이터 수집 기술* • *실시간 현장데이터 수집 기술 확보* • *데이터 수집용 디바이스 개발* • *농축산업용 데이터 수집/적재 기술* • *데이터 수집용 디바이스, 통신기술 개발* • *실시간 데이터 확보를 위한 5G 기술*	• Urban data platform • *치안, 환경, 모빌리티, 에너지 등 Data 연계 프레임워크 개발* • *출산등록 데이터 구축* • *Big Data 기반 범죄예방 및 대응 플랫폼 개발* • *데이터마켓플레이스 플랫폼* • *수집데이터 공유 플랫폼* • *데이터 유통채널 구축* • *스마트시티 구축 건설사업 갈등사례 DB 구축* • *플랫폼 기반 체계 구축* • *센싱 정보기반, 스마트 프로젝트 관리 기술 및 건설정보관리 플랫폼*
에너지	• Neighborhood Energy Management System • Polygeneration • Smart District Heating and Cooling Grid • *최적 지역난방 적용범위 도출 기술* • *지역난방 양방향 그리드 구축 기술* • District Heating and Cooling • *최적 지역난방 적용범위 도출 기술* • *지역난방 양방향 그리드 구축 기술*	• Waste-to-Energy • *도시발생 쓰레기 효과적 처리 기술* • *폐기물 에너지화 기술* • Electrical Energy Storage • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • Thermal Storage • *사업자 단위 생산열 에너지 양방향 그리드 구축 기술* • *사업자 단위 생산열 에너지 관리방안 구축 기술* • Wind turbine	• Photovoltaics • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • Thermal Collectors • *사업자 단위 생산열 에너지 양방향 그리드 구축 기술* • *사업자 단위 생산열 에너지 관리방안 구축 기술*	• Smart Electricity Grid • *전기에너지 양방향 그리드 구축 기술* • *스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택형 전기차 충전장치 기술개발* • Large/Small Scale Storage • *수소에너지 생산/저장 기술* • *신재생에너지 저장/공급 플랫폼* • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • *신재생 에너지 최적 저장기술*

[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
에너지	• Waste Heat Recovery • *도시발생 쓰레기 효과적 처리 기술* • *폐기물 에너지화 기술* • Near-to_Surface Geothermal Energy • *BIPV, BAPV, 지열 등 건물 연동 방안* • *BIPV, BAPV, 지열 등 제품 개발* • Deep Geothermal Energy • *BIPV, BAPV, 지열 등 건물 연동 방안* • *BIPV, BAPV, 지열 등 제품 개발* • Heat Pumps • Biomass boiler	• Co-Generation • Building Service(HVAC & Lighting)		• Demand Response • *지역단위 에너지 수요관리 기술* • *에너지 수요관리 검증 실증사이트 구축* • *에너지거래 신뢰성 확보 기술* • Build Energy Management System • *에너지 소비량 데이터 분석 기반 이상현상 감지 기술* • *기존 BEMS 확대 기술* • *건물 부문 에너지 최적화 기술* • *도시기반 에너지 치적 관리 방안* • Building Integrated Renewable Energy Sources • *BIPV, BAPV, 지열 등 건물 연동 방안* • *건물의 신재생 에너지 수용을 위한 제어/관리 기술* • *건물/지역 내 신재생 에너지 효과적 활용 기술* • *태양광+ESS+AMI 결합된 HVAC를 통한 스마트 그리드 고도화* • High -Performance New Buildings • *재실 여부에 따른 조도, 습도 자율조절 기술* • *화장실 상부 공간에 에어컨, 환기장치 설치 등 공간활용 극대화 기술* • *외피/공조/설비/신재생에너지/에너지 제어 융복합시스템 개발*
환경/생태	• Building Service(HVAC & Lighting) • *학교건물 내 이산화탄소 및 유해 미세먼지 제거 감지 및 관리 기술* • *외피/공조/설비/신재생에너지/에너지 제어 융복합시스템 개발* • Waste-to-Energy • *도시발생 쓰레기 효과적 처리 기술* • *폐기물 에너지화 기술* • Clean Fuels and Fueling Infrastructure	• Smart Electricity Grid • Electric, Hybrid and Clean Vehicles • *수소차 충전 인프라 공급 관련기술 개발* • Building Envelope Retrofitting • *스마트 외피 시스템 개발* • Building Integrated Renewable Energy Sources • Building Energy Management System	• High-Performance New Building • *재실 여부에 따른 조도, 습도 자율조절 기술*	

[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
환경/생태	• *수소차 충전 인프라 공급 관련기술 개발* • *스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택형 전기차 충전장치 기술개발*			
교통		• Travel Demand Management • *자율주행차 및 거주지, 병원 등 방문장소 IoT 기반 실시간 연계 기술* • *최적 운행시간 및 경로예측* • Smart street lighting • *Smart Street 요소기술 개발* • Intermodaility	• Clean fuels and fueling infrastructure • *수소차 충전 인프라 공급 관련기술 개발* • Electric, hybrid and clean vehicles • *블록체인기반 전기자동차와 스마트 그리드 연계기술*	• Traffic control system • *다양한 대중교통 시스템을 하나로 연계하는 전국 표준형 운영 시스템 개발*
안전	• Bicycle infrastructure	• Urban data platform • *Big Data 기반 범죄예방 및 대응 플랫폼 개발* • *빅데이터 기반 재난재해 예측 알고리즘 및 프로세스 구성* • Smart street lighting • *Smart Street 요소기술 개발*		
보건/복지				
교육				
문화/관광				
생활	• Urban freight logistics • *ICT 기반 물류운송 서비스 개발* • *지역특성을 반영한 드론기반 첨단물류운송시스템 개발* • urban data platform			
공공행정	•	• Urban data platform		
빌딩/주택/기반시설	• Electric, hybrid and clean vehicles • *수소차 충전 인프라 공급 관련기술 개발* • *스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택형 전기차 충전장치 기술개발* • Building services(HVAC & Lighting)	• High-performance new buildings • *재실 여부에 따른 조도, 습도 자율조절 기술* • *화장실 상부 공간에 에어컨, 환기장치 설치 등 공간활용 극대화 기술* • *외피/공조/설비/신재생에너지/에너지제어 융복합시스템 개발* • Smart electricity grid • *스마트 그리드형 친환경 건축/도시 설계 솔루션* • Building energy management system		

[표 5-64] 국내, EU 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*) (계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 EU 기술	국내에서 시도되는 EU 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 EU 기술	국내에서 활발하게 개발된 EU 기술
빌딩/주택/기반시설		• *에너지 소비량 데이터 분석 기반 이상현상 감지 기술* • *기존 BEMS 확대 기술* • *건물 부문 에너지 최적화 기술* • *도시기반 에너지 치적 관리 방안* • Smart street lighting • *Smart Street 요소기술 개발* • Building integrated renewable energy sources • *건물의 신재생 에너지 수용을 위한 제어/관리 기술* • *건물/지역 내 신재생 에너지 효과적 활용 기술* • Urban data platform • Building envelope retrofitting • *스마트 외피 시스템 개발* • Traffic control system		
기타산업	• Urban freight logistics • urban data platform			

[표 5-65] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
ICT	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • *IoT 기반 실시간 전기화재 감지센서* • *전기안전 관제시스템* • Cybersecurity, Energy delivery system • *블록체인 기반 개인정보 활용동의 관련 기술* • *블록체인 기반 스마트시티 데이터 보안 알고리즘 구축* • Human Technology Interaction	• 네트워크 컴퓨팅 시스템 • *IoT 네트워크 기반 정밀측위 기능 구현* • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술 • Connected health기술	• 에너지 저장기술, 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • *수소에너지 생산/저장 기술* • *신재생에너지 저장/공급 플랫폼* • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • *신재생 에너지 최적 저장기술*	• Connected vehicle기술 • *자율주행차 및 거주지, 병원 등 방문 장소 IoT 기반 실시간 연계 기술* • Big Data 기술, Big Data Regional Innovation Hubs • *빅데이터 수집 및 처리기술* • *빅데이터를 활용한 도시재생지역 내 노후건물 그린리모델링 우선순위 분석* • *빅데이터 기반 재난재해 예측 알고리즘 및 프로세스 구성* • *빅데이터와 AI 기술을 활용한 맞춤형 건강 증진 지원 기술* • *빅데이터 기반 건강한 급식 문화 지원 시스템* • *빅데이터와 IoT 기반 지역형 질병 재활지원 프로그램* • *IoT, 빅데이터, 인공지능 기반 치매 환자 돌봄지원 기술* • IoT기술 • *주택내 IoT 초소형 복합센서 측정기술* • *IoT 가전 자율동작서비스 기술 실증* • *기축주택을 스마트 홈으로 변화시키는 IoT 스마트 홈 기술* • *폭염 등 IoT 환경 센서 적용 및 저감 시스템* • *IoT 기반 시니어 케어 시스템*
데이터	• 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • Consensus frame work (공통 건축 언어 기술)	• Connected vehicle기술 • IoT 네트워킹 • *3차원 공간 연결성을 제공하는 IoT 통신 인프라 기술* • *IoT 통신 인프라 기술* • *다양한 도시환경 데이터 수집을 위한 센서 네트워크 기술* • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • smart and connected communities 기술 • 전기통신 네트워크 성능 개선 기술	• CCTN • Big Data Regional Innovation Hubs • *빅데이터 수집 및 처리기술* • *빅데이터를 활용한 도시재생지역 내 노후건물 그린리모델링 우선순위 분석* • *빅데이터 기반 재난재해 예측 알고리즘 및 프로세스 구성* • *빅데이터와 AI 기술을 활용한 맞춤형 건강 증진 지원 기술* • *빅데이터 기반 건강한 급식 문화 지원 시스템*	• Cyber physical system • *데이터의 통합 및 AI 및 CPS 기반 분석기술* • Big Data 기술 • *빅데이터를 활용한 도시재생지역 내 노후건물의 그린리모델링 우선순위 분석*

[표 5-65] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
데이터		• *전기안전 관제시스템* • 지역 커뮤니티용 툴킷 • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술	• *빅데이터와 IoT 기반 지역형 질병 재활지원 프로그램* • *IoT, 빅데이터, 인공지능 기반 치매 환자 돌봄지원 기술* • IoT기술 • *긴급출동을 위한 IoT 센서 Data 기반 AI분석 자율안전경보 기술*	
에너지	• 분산형 발전장치 • 네트워크 컴퓨팅 시스템 • Big Data Regional Innovation Hubs • *데이터 기반 건물 부문 에너지 최적화 지원 기술* • *데이터 기반 도시 에너지 최적 관리 방안 개발*	• IoT 기술	• Big Data 기술 • 전기시스템 계획, 감시 및 제어 모델	• Cybersecurity, Energy delivery system • *지역단위 에너지 수요관리 기술* • Smart grid, microgrid • *전기에너지 양방향 그리드 구축 기술* • *지역난방 양방향 그리드 구축 기술* • 에너지 저장기술 • *수소에너지 생산/저장 기술* • *신재생에너지 저장/공급 플랫폼* • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • *신재생 에너지 최적 저장기술* • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경 에너지 기술 • *BIPV, BAPV, 지열 등 건물 연동 방안* • *건물의 신재생 에너지 수용을 위한 제어/관리 기술* • *건물/지역 내 신재생 에너지 효과적 활용 기술* • *태양광+ESS+AMI 결합된 HVAC를 통한 스마트 그리드 고도화* • 에너지 사용관리 및 분석 웹 기술 • *에너지 소비량 데이터 분석 기반 이상현상 감지 기술* • *기존 BEMS 확대 기술* • *건물 부문 에너지 최적화 기술* • *도시기반 에너지 최적 관리 방안*
환경/생태	• 유출물 정화 기술, 폐기물 사용의 위험성 감소 기술 • *스마트 친환경 자연생태순환 하폐수 처리기술* • *수질오염 취약시설 통합관리 기술* • *수질환경 실시간 모니터링 및 관리 시스템*			

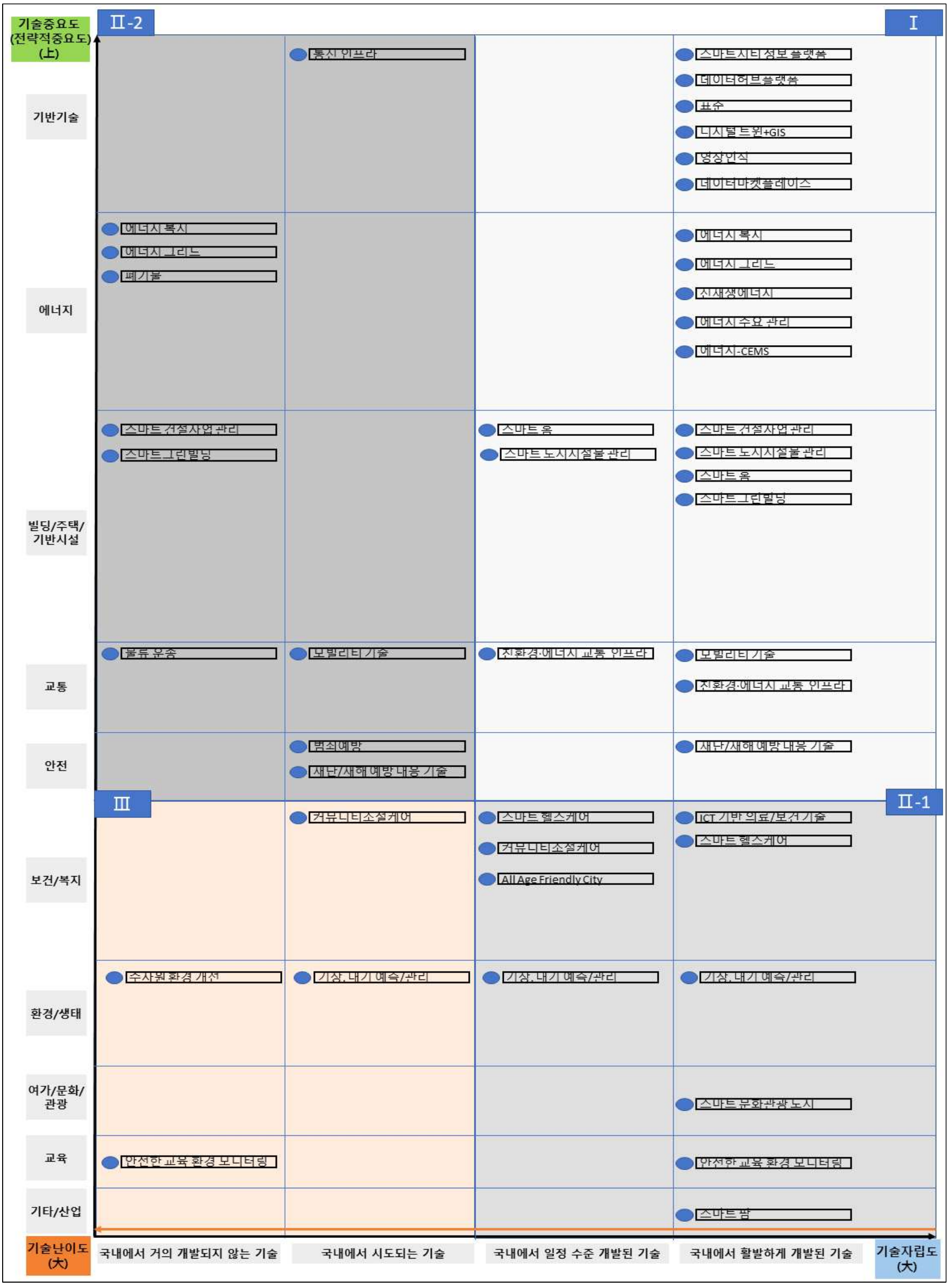
[표 5-65] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
교통			• Connected vehicle • *자율주행차 및 거주지, 병원 등 방문 장소 IoT 기반 실시간 연계 기술* • 인텔리전트 교통 시스템 • *최적 운행시간 및 경로예측* • *다양한 대중교통 시스템을 하나로 연계하는 전국 표준형 운영 시스템 개발* • *기존 퍼스널 모빌리티 서비스 제공을 위한 차량 운영시스템 개발*	• 자율주행 • *자율주행차 및 거주지, 병원 등 방문 장소 IoT 기반 실시간 연계 기술* • IoT기술, CPS(Cyber-Physical Systems) 기술
안전	• Cybersecurity • *블록체인 기반 개인정보 활용동의 관련 기술* • *블록체인 기반 스마트시티 데이터 보안 알고리즘 구축* • 데이터 개인 정보 보호 프로그램 • *블록체인 기반 개인정보 활용동의 관련 기술* • *블록체인 기반 스마트시티 데이터 보안 알고리즘 구축*	• public safety(치안) • *범죄상황 인지 및 대응기술* • *범죄예방을 위한 사각지역 관리 및 모니터링 시스템*		• 네트워크 컴퓨팅 시스템
보건/복지	• 저소득층을 위한 공공 개선 서비스 • *IoT 기반 시니어 케어 시스템*		• 커뮤니티 웰빙 • *도시 내 건강관련 환경 정보 제공기술* • *산모·신생아 필요 서비스(건강검진, 예방접종 등) 제공 기술* • *출산가구 필요서비스 제공* • *커뮤니티 케어 사각지대 해소와 돌봄 활성화 및 효율성 향상을 위한 IoT, 빅데이터, 인공지능 기반 플랫폼 구축* • *커뮤니티형 통합돌봄 로봇 활용 기술* • *IoT 기반 시니어 케어 시스템* • *방과 후 개별 아동을 위한 개별 서비스 연계* • *노인 경제활동 지원 서비스 개발* • *노인 생활케어 서비스 개발* • (공공 보건 상품 및 서비스)	• connected health(데이터, 인력 및 시스템 연결)
교육	• 지역 커뮤니티용 툴킷 • 다학제 연구 커뮤니티, ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • 이공계 R&D 지원	• 산학연 컨소시엄 • Big Data 기술 교육		

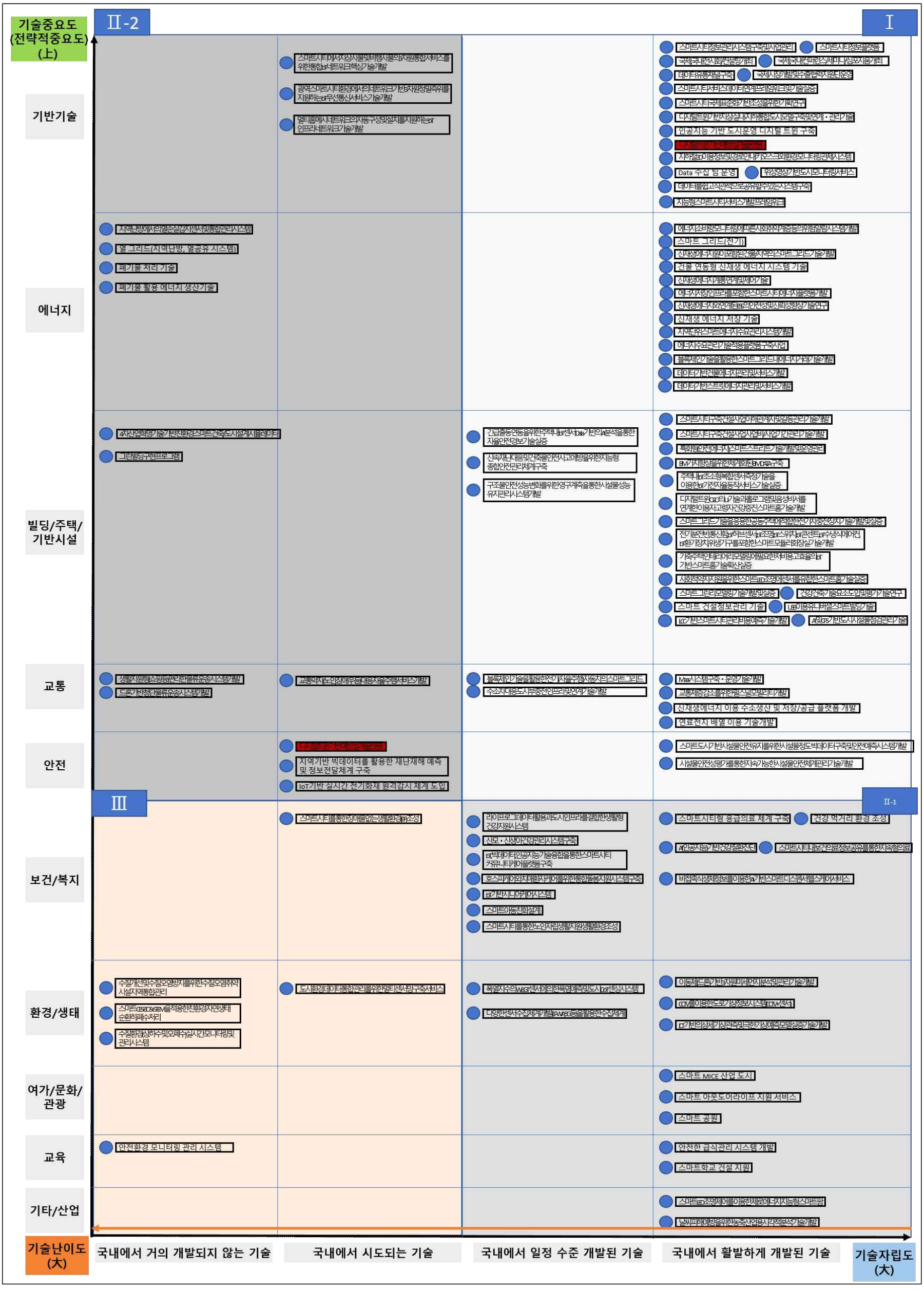
[표 5-65] 국내, 미국 개발기술 비교분석(기존분석 + *97개 프로젝트 개발기술*)(계속)

영역	국내에서 거의 개발되지 않는 미국 기술	국내에서 시도되는 미국 기술	국내에서 일정수준 이상으로 개발된 미국 기술	국내에서 활발하게 개발된 미국 기술
문화/관광	• CCTN • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램			
생활	• Big Data 기술	• 지적 재산 상업화 기술 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • IoT기술		
공공행정	• Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • Big Data Regional Innovation Hubs			
빌딩/주택/기반시설	• CCTN • Cybersecurity, Energy delivery system • Smart grid, microgrid • *스마트 그리드형 친환경 건축/도시 설계 솔루션* • 에너지 저장기술 • *수소에너지 생산/저장 기술* • *신재생에너지 저장/공급 플랫폼* • *태양광발전 시스템과 연계된 ESS 화재 발생 해소 기술* • *신재생 에너지 최적 저장기술* • 지적 재산 상업화 기술 • Big Data Regional Innovation Hubs • 주파수 모니터링 및 관리 프로그램 • 셀룰러 서비스 신기술	• Connected vehicle기술 • Smart grid • *스마트 그리드형 친환경 건축/도시 설계 솔루션* • 에너지 분배 시스템 기술, 친환경적인 에너지 기술 • 에너지 사용 관리 및 분석 웹 기술 • IoT 네트워킹 • ICI(Interdependent Critical Infrastructure) 기술 • Big Data 기술 • 폐기물 사용의 위험성 감소 기술, 유출물 정화 기술 • *도시발생 쓰레기 효과적 처리 기술* • *도시발생 쓰레기 효과적 이송 기술* • IoT기술, CPS기술	• 전기시스템 계획, 감시 및 제어를 위한 모델 • IoT기술 • *IoT 기반 실시간 전기화재 감지 센서*	• Cyber physical system • Consensus frame work(공통 건축 언어 기술) • 공공개선 내역 개방 기술, ICT기술
기타산업		• 무역 정보 제공 기술 및 클러스터 형성 • Market Development Cooperator Program(MDCP)		• 네트워크 컴퓨팅 시스템(첨단/사이버 제조)

- 전술한 바와 같은 기술중요도(전략적중요도), 기술자립도(기술적 난이도) 분석(이하 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석)을 통하여 다음 [그림 5-36, 37]과 같이 단기, 중기, 장기 프로그램과 프로젝트로 분류함
- [그림 5-36]에서 Ⅰ영역은 단기, Ⅱ-1, 2 영역은 중기, Ⅲ 영역은 장기로 분류함

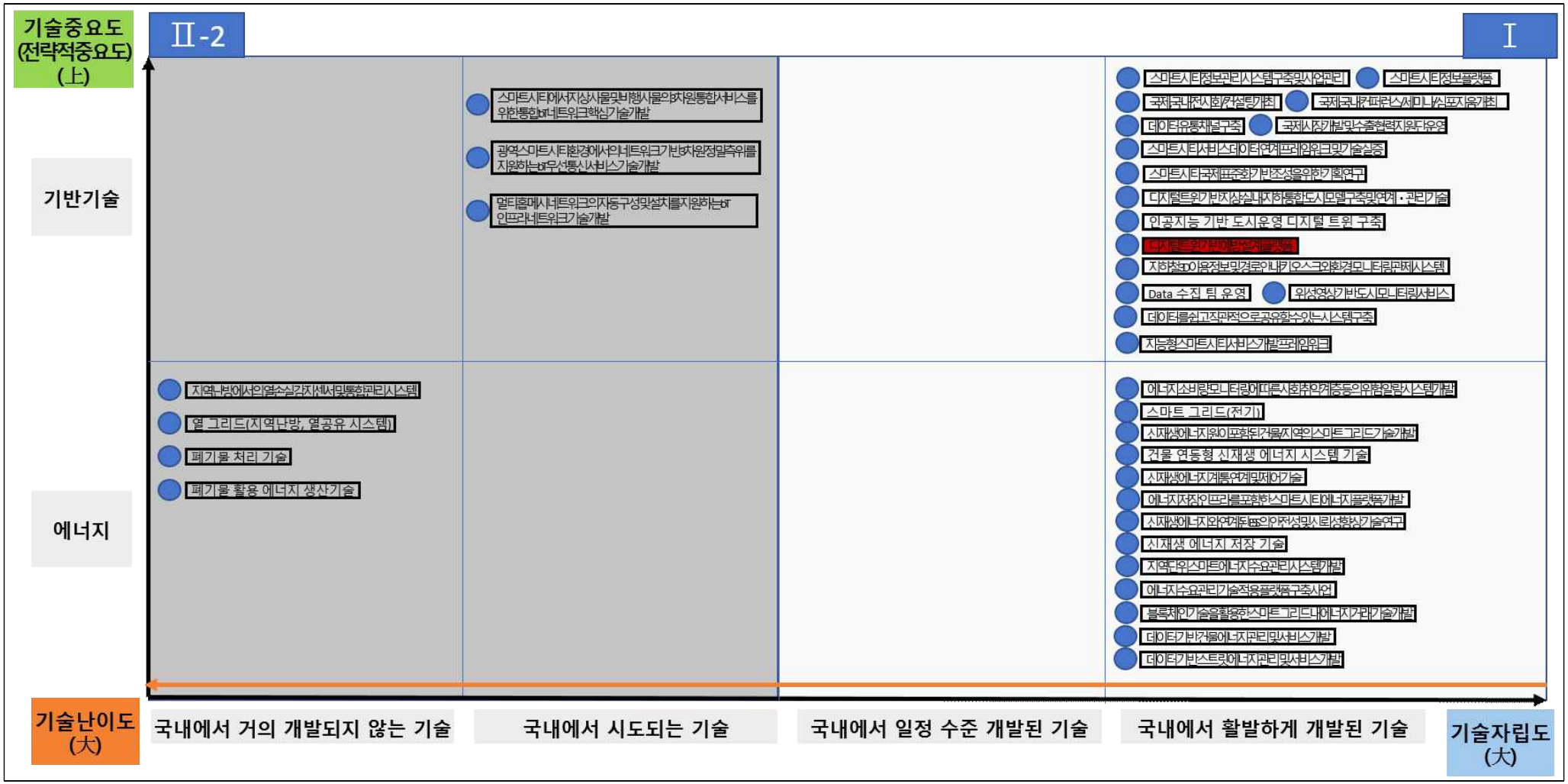


[그림 5-36] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로그램)

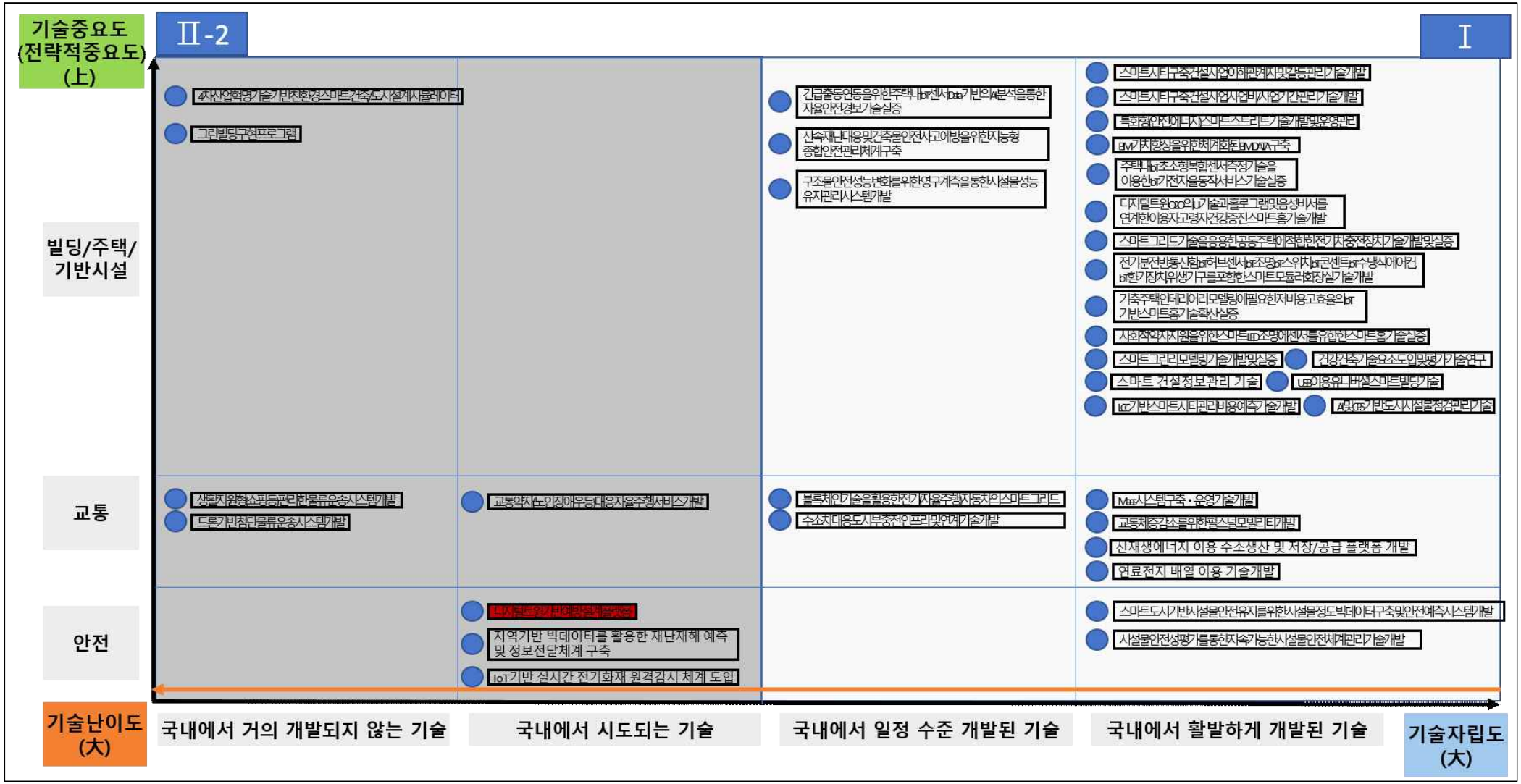


[그림 5-37] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트)

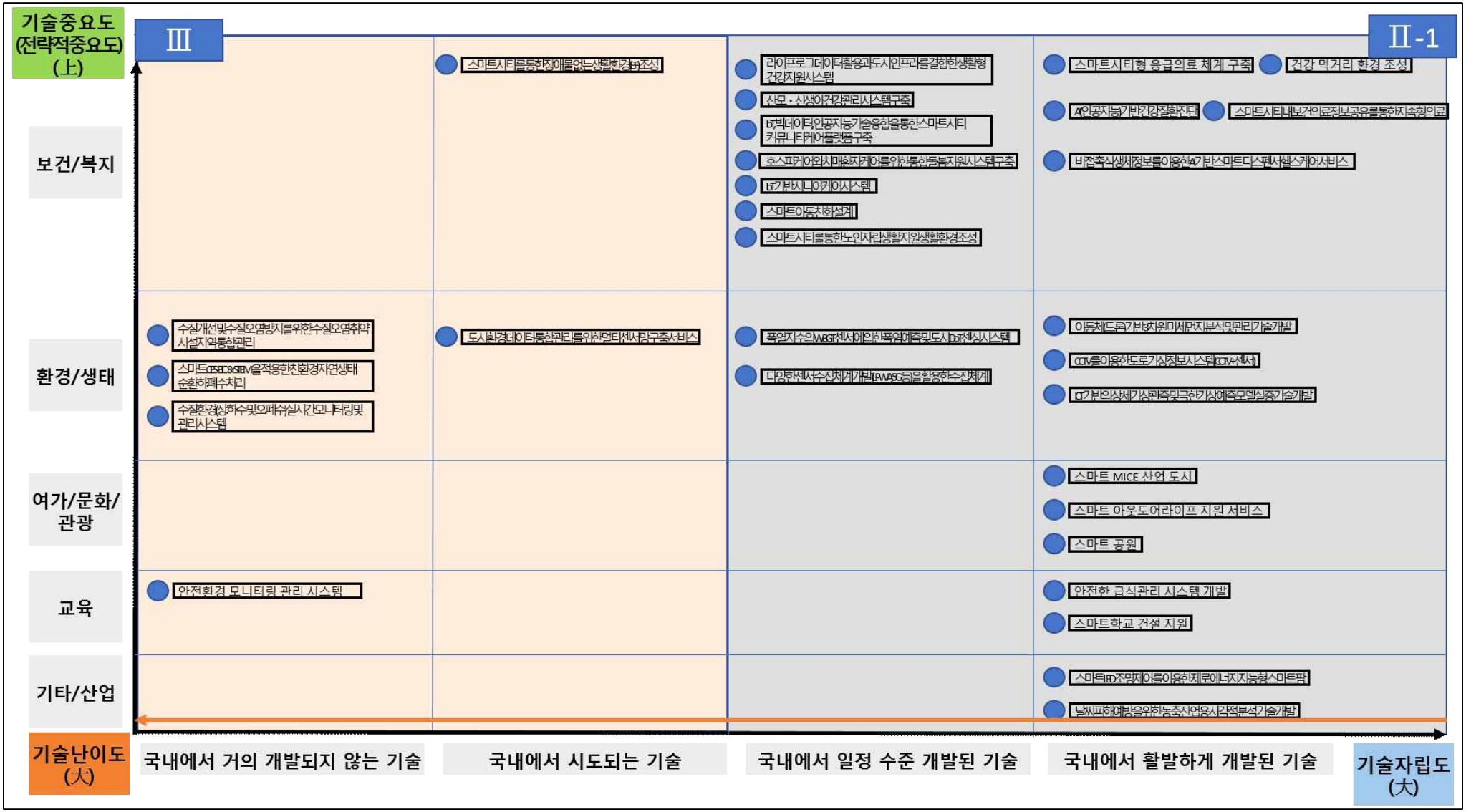
▪ 위 [그림 5-37]은 가독성이 부족하여 ‘기반기술, 에너지’, ‘빌딩/주택/기반시설, 교통, 안전’, ‘보건/복지, 환경/생태, 여가/문화/관광, 교육, 기타/산업’으로 3분할하여 [그림 5-38]에 나타냄



[그림 5-38] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)

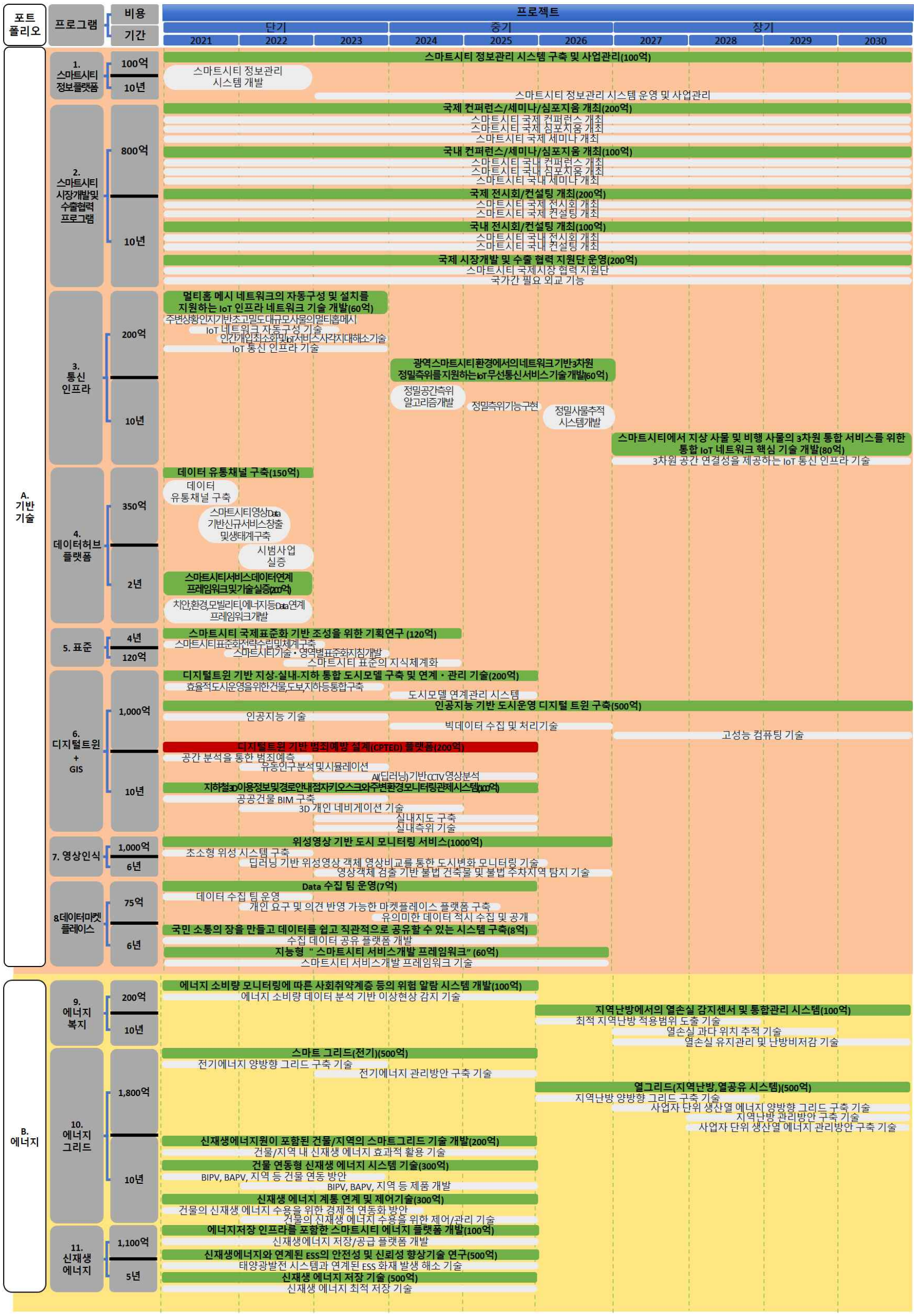


[그림 5-38] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)(계속)

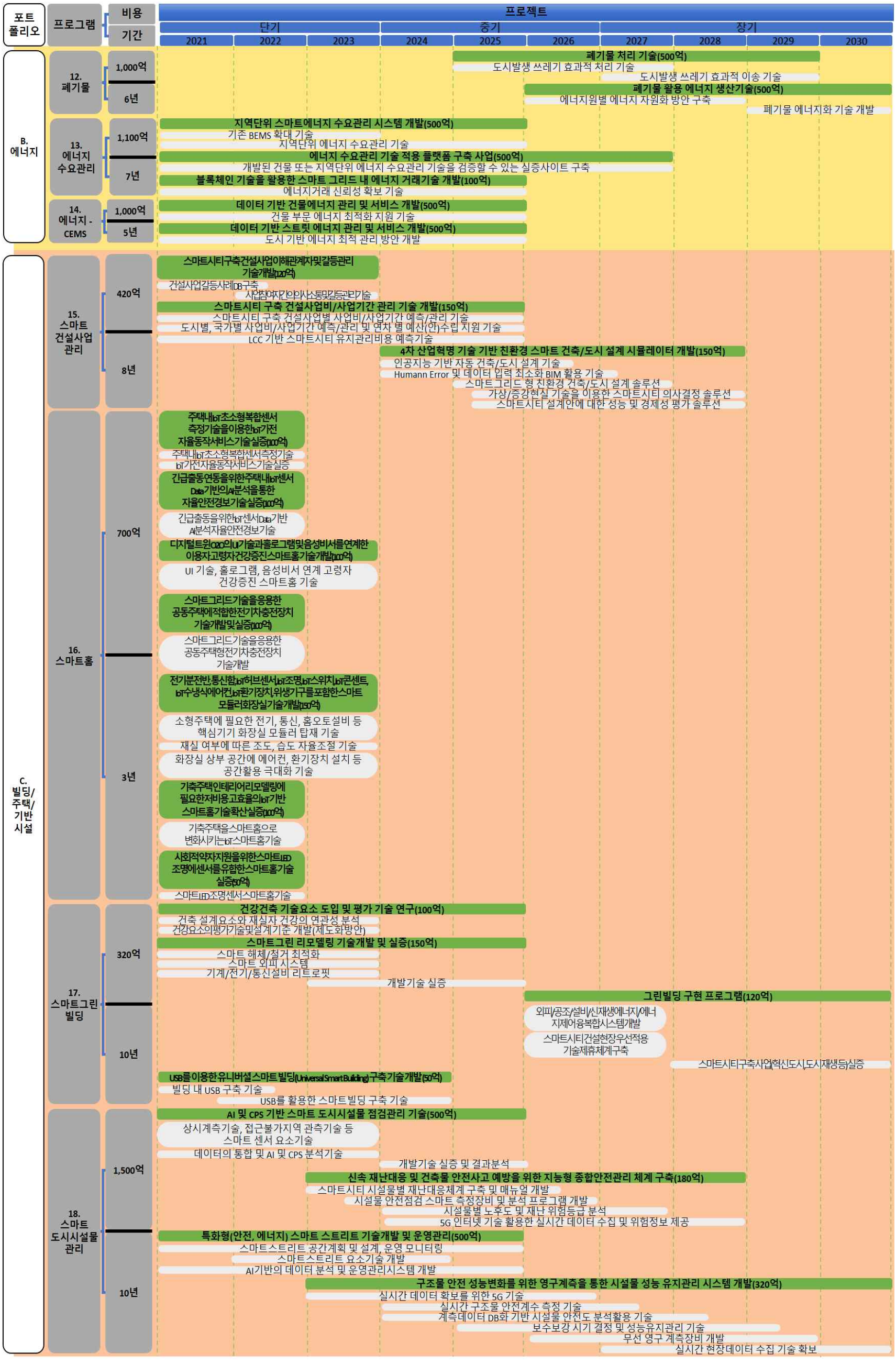


[그림 5-38] 스마트시티 기술로드맵(초안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)(계속)

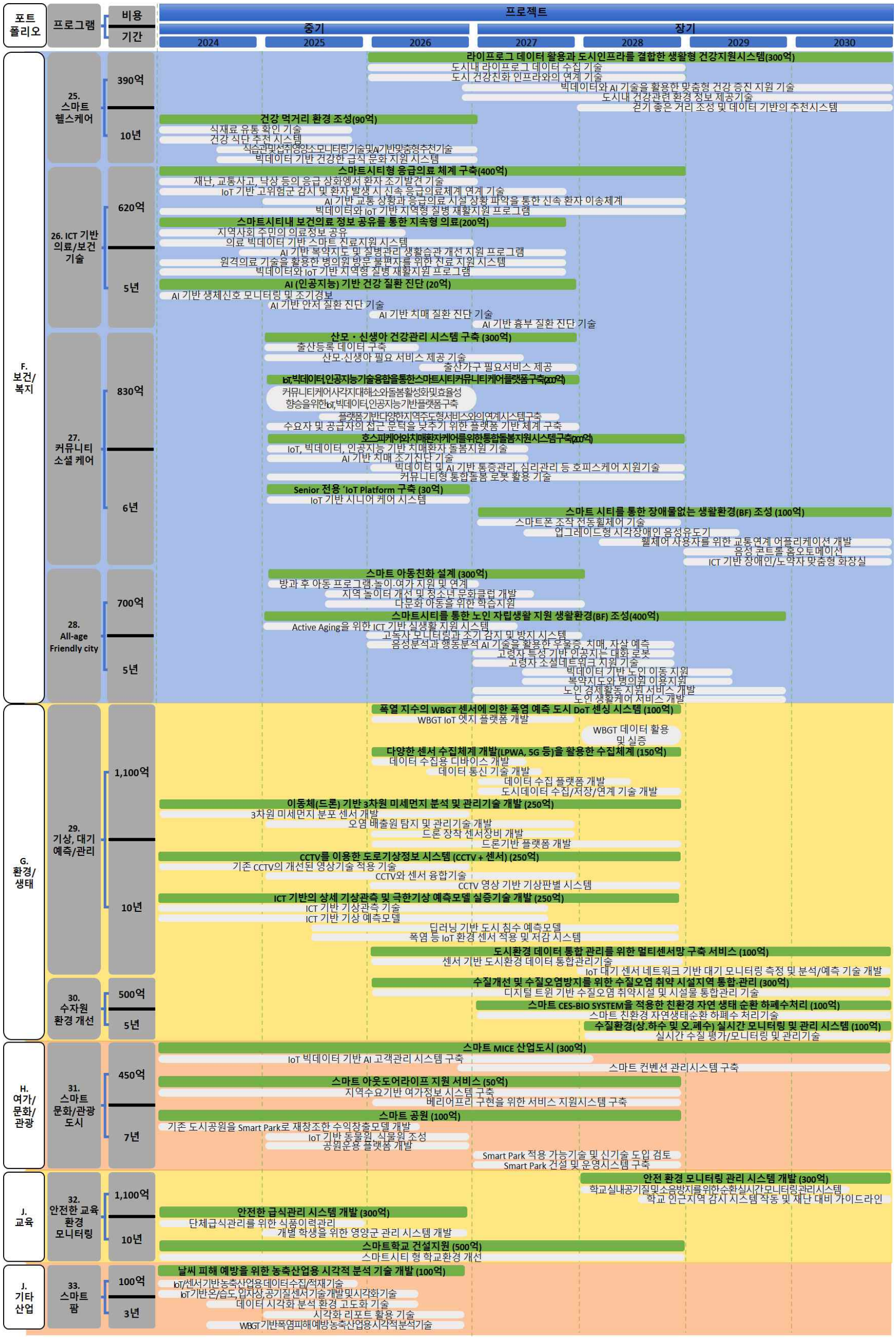
▪ 위와 같은 분석 등으로 수립한 중·장기 기술로드맵(이하 스마트시티 기술로드맵(초안))은 다음 [그림 5-39]와 같음



[그림 5-39] 스마트시티 기술로드맵(초안)



[그림 5-39] 스마트시티 기술로드맵(초안)(계속)

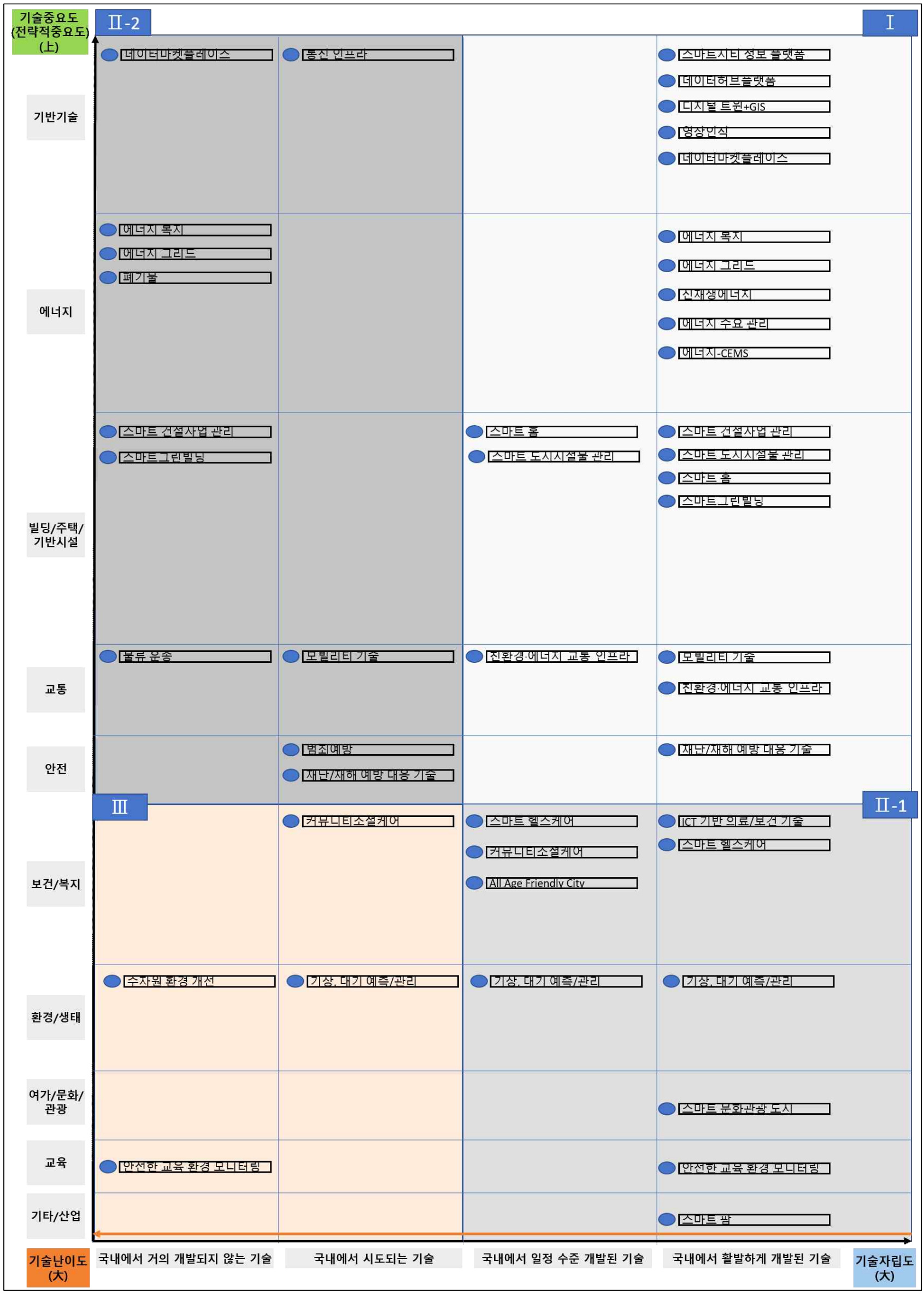


[그림 5-39] 스마트시티 기술로드맵(초안)(계속)

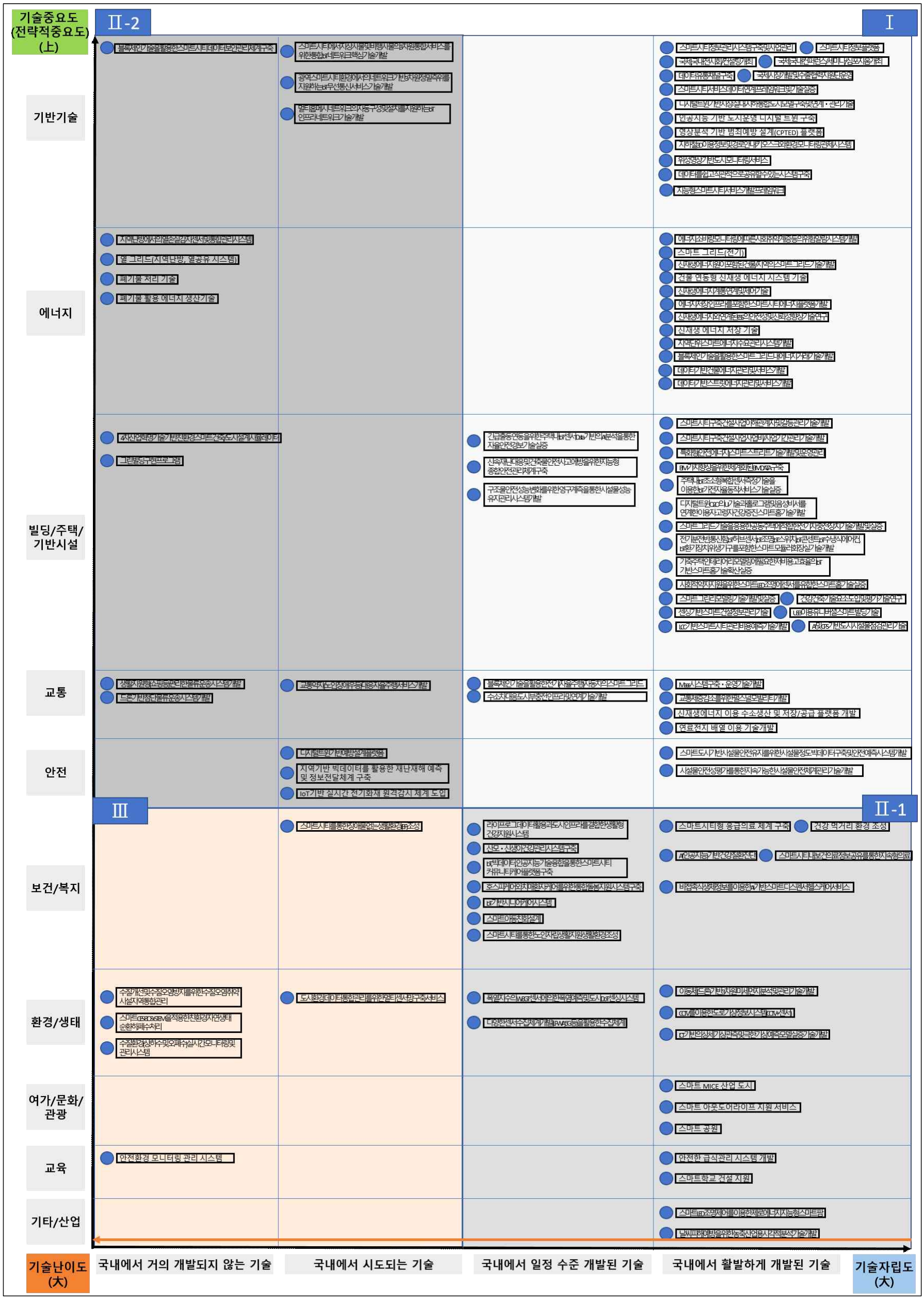
- 이상과 같이 정리한 스마트시티 기술로드맵(초안)을 연구진과 사업단이 최종적으로 검토한 결과, 프로젝트별 추진시기 및 실증기간, 기술별 격차 등을 고려할 때 본 로드맵에 반영된 프로젝트들은 조기 시행하는 것이 바람직하다 판단하여 로드맵 추진시기를 재조정함
- 프로그램 중 '스마트시티 시장개발 및 수출협력 프로그램'은 해당 프로젝트의 성격상 매년 컨퍼런스, 전시회 등을 실행해야 하는 것으로, 제도나 인프라로 제시되어야 하므로 로드맵(안)에서 제외하고, '표준'도 2020년에 우선적으로 실시될 과제이므로, 로드맵(안)에서는 제외함
- 프로그램은 '스마트시티 시장개발 및 수출협력 프로그램', '표준'이 삭제되어, 총 30개 프로그램으로 구성됨
- 프로젝트는 '스마트시티 시장개발 및 수출협력 프로그램'에서 5개, '스마트시티 국제표준화 기반 조성 기획연구'가 삭제되어, 총 91개의 프로젝트로 구성됨
- 이상과 같은 내용들을 토대로, 다음 [그림 5-40, 41]과 같이 프로그램과 프로젝트에 대한 기술중요도(전략적중요도), 기술자립도(기술적 난이도) 분석(이하 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석)을 실시함

- 또한 프로젝트별 실증을 고려하여 비용을 재조정함
- 프로젝트별 추진시기 및 비용 조정 기준은 다음과 같음
  - 단기에 시작하는 프로젝트는 1년차에 시작
  - 중기에 시작하는 프로젝트는 2~4년차에 시작
  - 장기에 시작하는 프로젝트는 3~7년차에 시작
  - 실증기간은 개발기술 기간과 동일
  - 2년 이하의 프로젝트는 양질의 연구를 위하여 3년으로 변경
  - 실증비용은 프로젝트 비용의 1.5배
- 전문가 자문회의를 통하여, 연도별 투자금액을 검토하고 리소스(R&D 금액) 레벨링을 실시하되, 프로그램별 우선순위를 조절하여 프로젝트들을 단기, 중기, 장기에 적절히 배치함

- [그림 5-40, 41]에서 Ⅰ영역은 단기, Ⅱ-1, 2 영역은 중기, Ⅲ 영역은 장기로 분류함

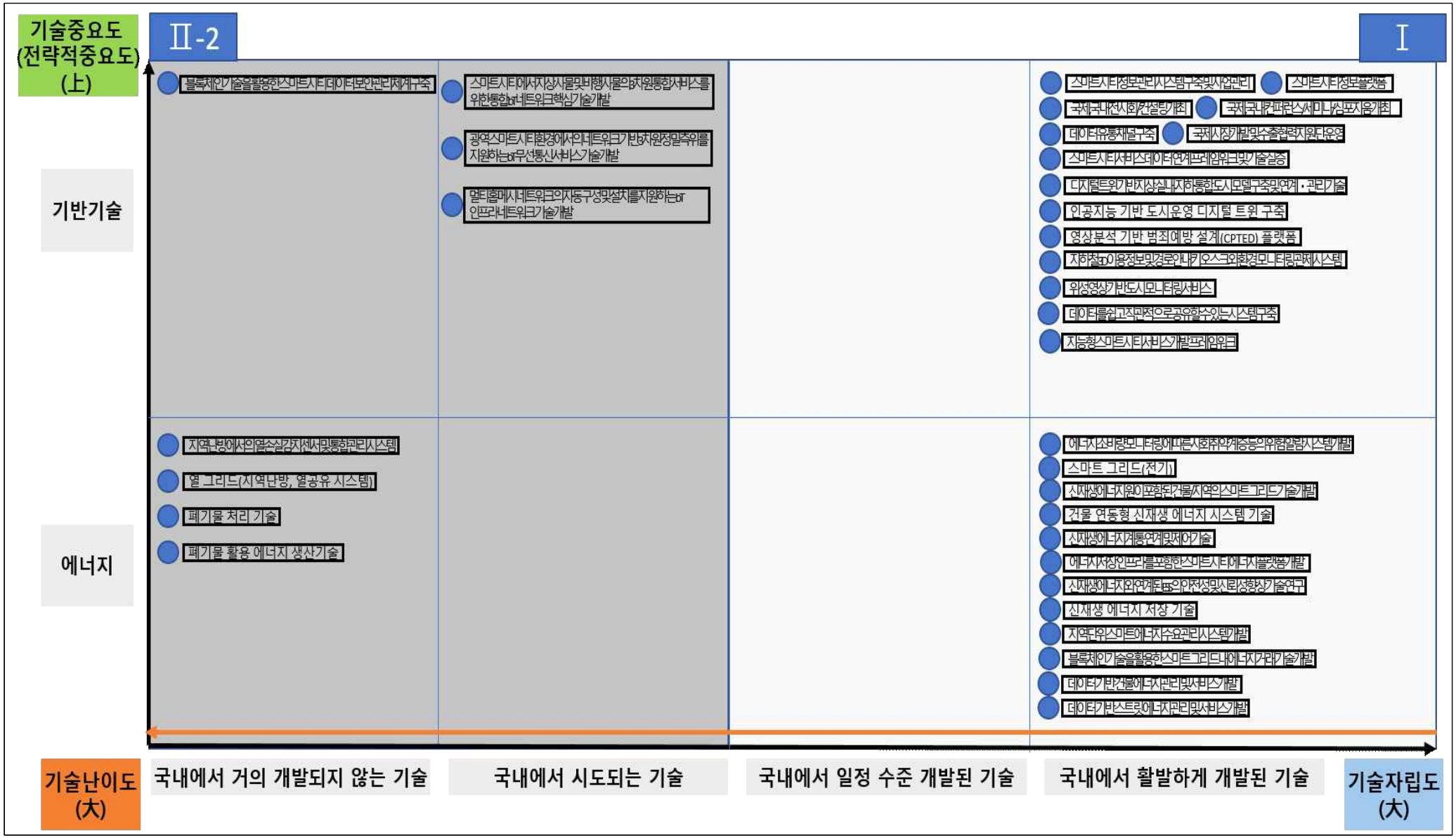


[그림 5-40] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로그램)

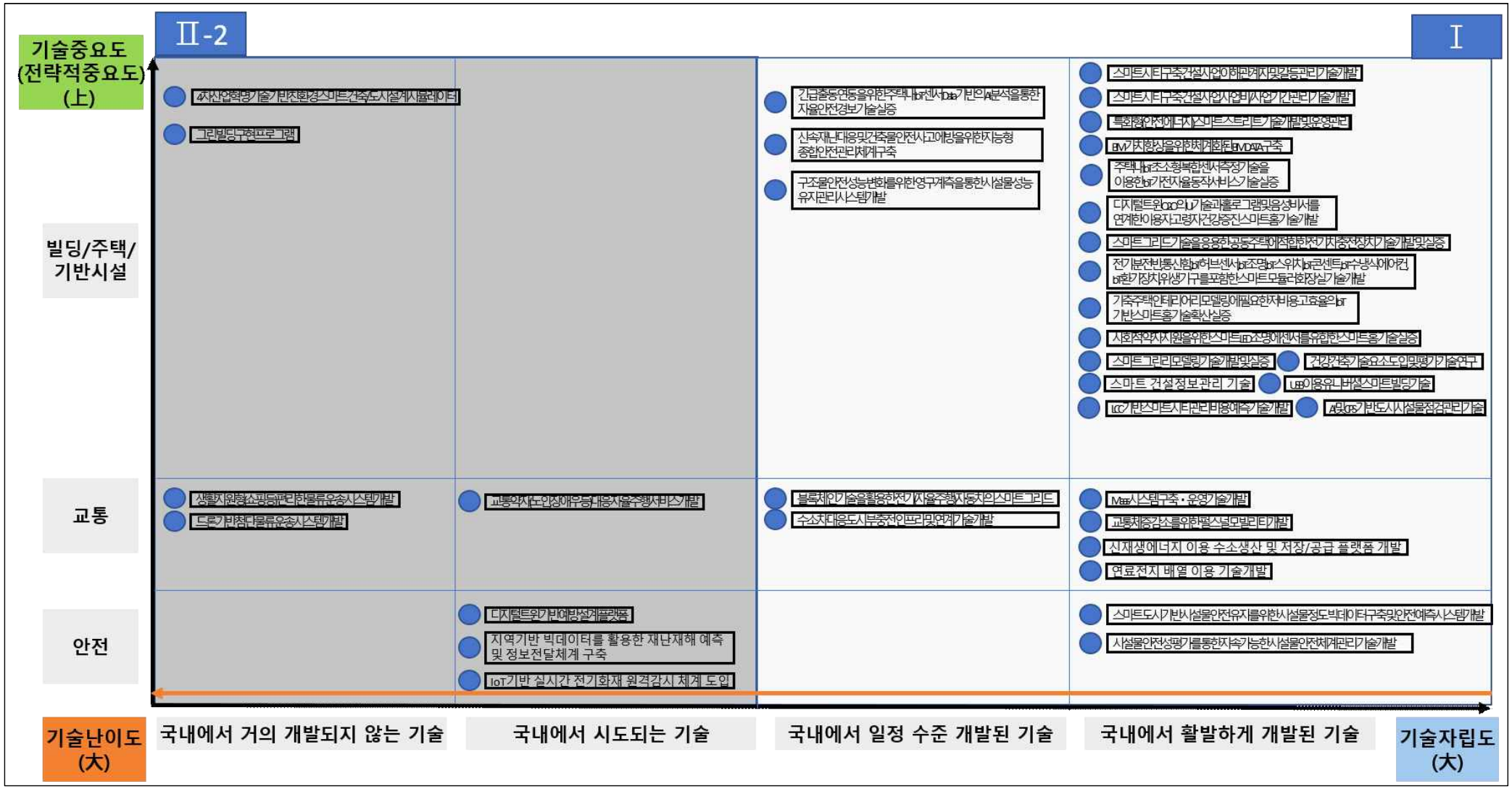


[그림 5-41] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트)

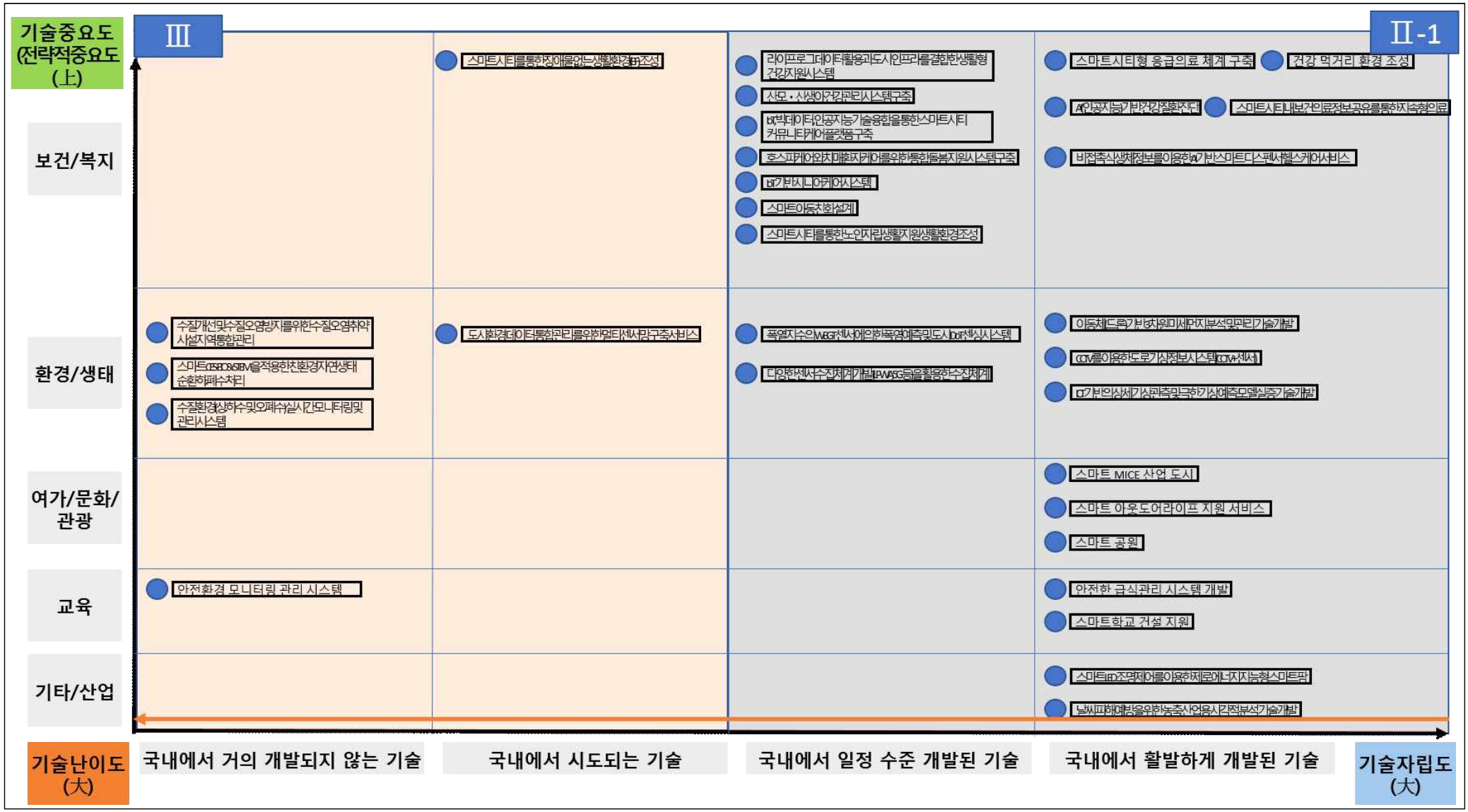
▪ 위 [그림 5-41]은 가독성이 부족하여, 다음 [그림 5-42]와 같이 영역을 분류하여 제시함



[그림 5-42] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)

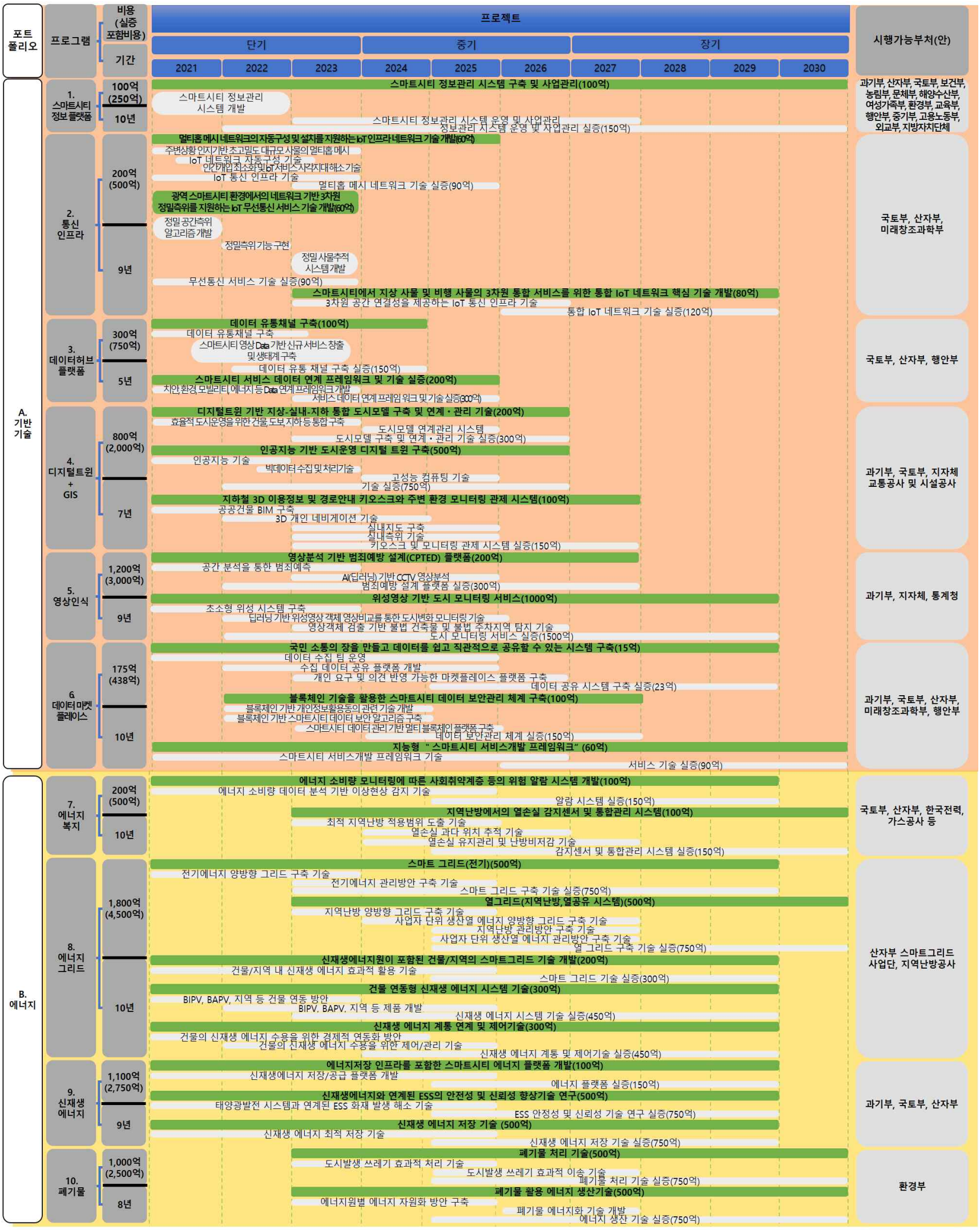


[그림 5-42] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)(계속)

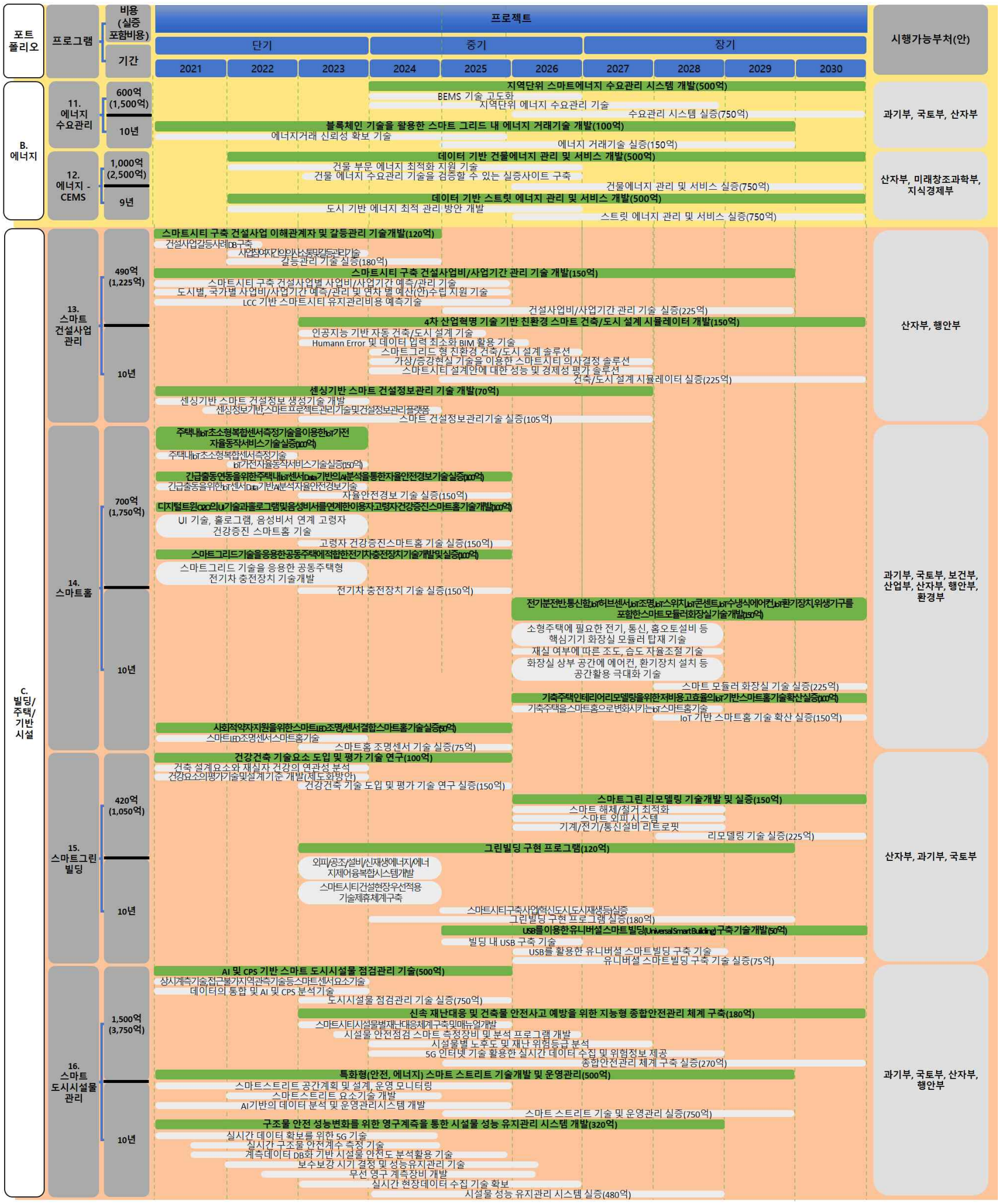


[그림 5-42] 스마트시티 기술로드맵(안) 사분면 분석(프로젝트-3분할)(계속)

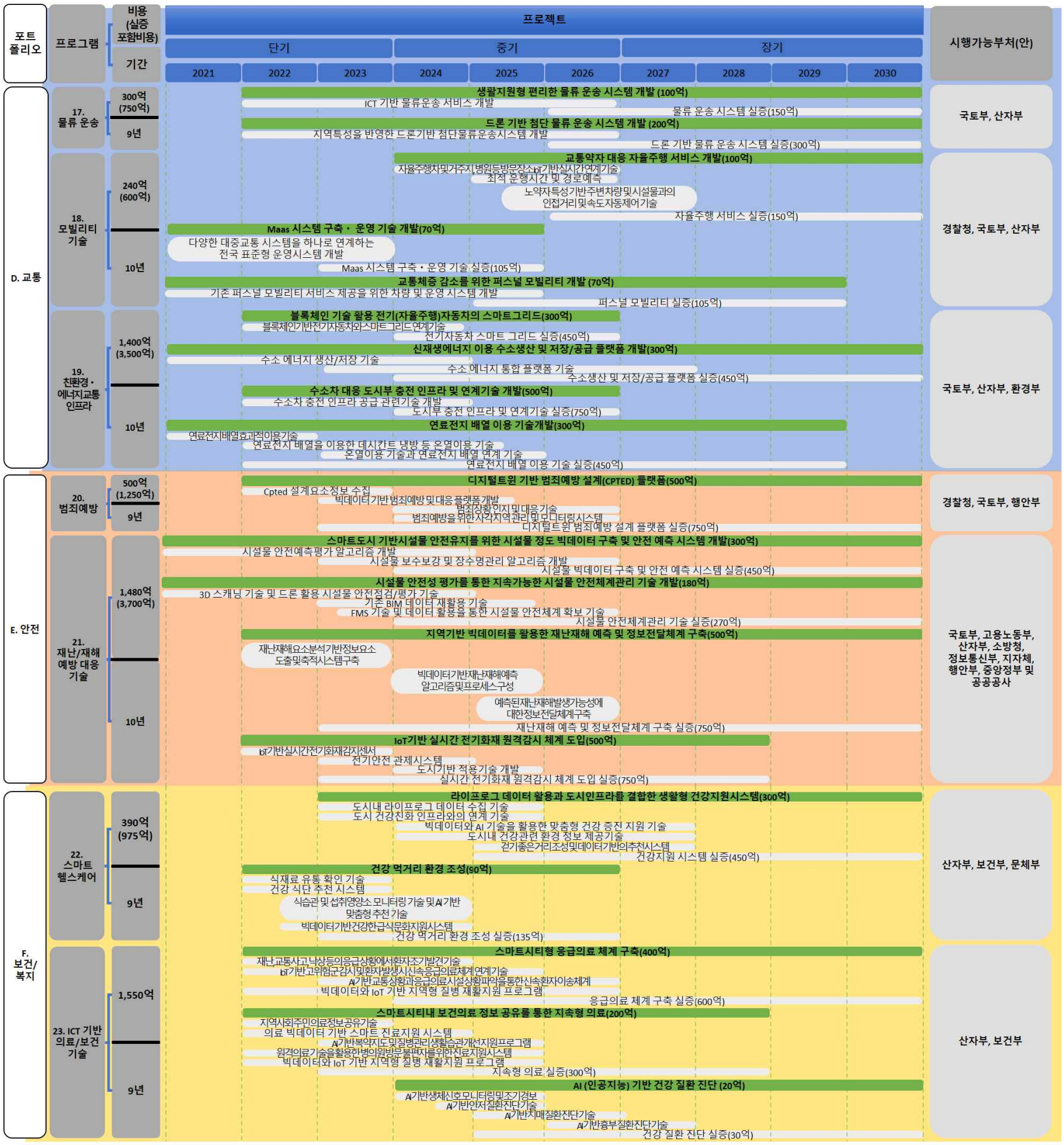
▪ 이와 같은 분석을 토대로 보완된 최종 로드맵(안)(이하 스마트시티 기술로드맵(안))은 다음 [그림 5-43]과 같음



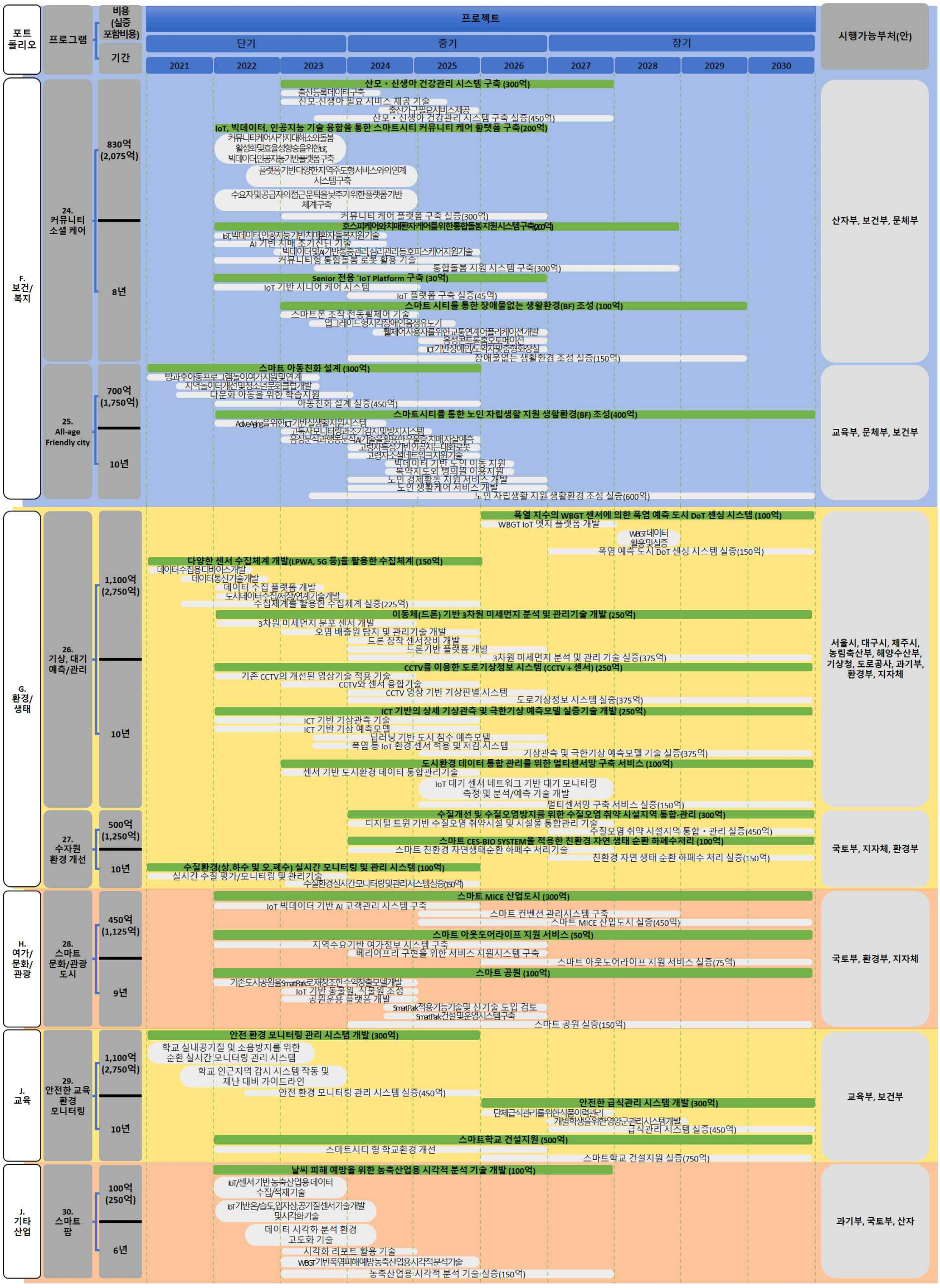
[그림 5-43] 스마트시티 기술로드맵(안)



[그림 5-43] 스마트시티 기술로드맵(안)(계속)



[그림 5-43] 스마트시티 기술로드맵(안)(계속)



[그림 5-43] 스마트시티 기술로드맵(안)(계속)

▪ 본 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵에 반영된 프로젝트의 총 비용은 5조 3,363억이며, 포트폴리오 및 프로그램별 예산 현황은 다음 [그림 5-44]와 같음



[그림 5-44] 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 포트폴리오별, 프로그램별 예산

다. 프로그램 목표

- 1,050여명 전문가 대상 프로그램 수요조사, 전문가 자문워크샵, 연구진 자체워크샵, 사업단 협의 등 수차례 전문가 및 연구진 협의를 통하여 최종 30개 프로그램, 91개 프로젝트가 도출됨
- 프로그램별 목표를 설정하기 위해 영역별 기술수요조사와 전문가 자문워크샵을 통하여 수집한 프로그램과 프로젝트의 필요성, 국내·외 시장상황, 기대효과 등을 분석함
- 이를 토대로 [표 5-66]에서는 30개 프로그램별 목표를 제시함

[표 5-66] 프로그램별 목표

프로그램	목표
1. 스마트시티 정보 플랫폼	사회적 요구를 바탕으로 데이터 기반의 솔루션을 제공하기 위하여, 다양한 분야의 도시 데이터를 활용할 수 있는 데이터 플랫폼 개발
2. 통신 인프라	대규모/장거리 사물을 연결할 수 있는 IoT 기반 네트워크 인프라 통신 장치 개발
3. 데이터허브플랫폼	스마트시티에서 발생하는 방대한 데이터의 지속적인 보관 및 유통을 위한 플랫폼 개발
4. 디지털트윈+GIS	효율적인 도시운영을 위하여, 스마트시티에서 발생하는 데이터의 수집·통합·분석 및 시뮬레이션을 위한 필수 요소기술 개발
5. 영상인식	지리적 범위가 넓은 스마트시티 특성을 반영하기 위하여, 광역 공간정보 데이터를 구축할 수 있는 위성영상 기술 개발
6. 데이터 마켓플레이스	스마트시티에 대한 시민들의 참여를 위하여, 스마트시티에서 얻어지는 데이터를 시민에게 공유하고 시민이 활용할 수 있는 데이터 플랫폼 개발
7. 에너지 복지	주택에너지 사용 데이터를 활용하여, 도시민의 삶의 질 개선을 위한 시스템 개발
8. 에너지그리드	도시에너지 공급과 수요 최적화를 위한 에너지 네트워크 조성과 스마트 관리, 제어기술 개발
9. 신재생에너지	온실가스 감축을 통한 기후변화 대응을 위해, 지역/도시 단위 신재생에너지 사용 활성화
10. 폐기물	도시 폐기물 최소화 및 폐기 과정 스마트화를 위한 인프라 및 기술 개발
11. 에너지 수요관리	신재생에너지 이용, 분산에너지원, 에너지 프로슈머간 거래 등 새로운 에너지 패러다임 대응을 위한 지역단위 스마트 에너지 수요관리 기술 개발과 동시에 실증 사이트를 선정하여 중·장기 실증운전을 수행
12. 에너지-CEMS	도시에너지 수요측면의 에너지 최적화를 지원하기 위한 에너지 데이터 인프라 구축 및 지원 시스템 구축
13. 스마트 건설사업관리	스마트시티 구축을 위한 건설사업의 전 생애주기 사업관리(공사비/공사기간 등) 체계 구축
14. 스마트 홈	스마트시티의 주택에서 안전한 삶, 건강한 삶, 편리한 삶, 저에너지 삶을 제공하는 기술 개발
15. 스마트 그린빌딩	환경, 에너지, 및 자원절약에 대한 기술만을 중점적으로 개발하던 기존 그린빌딩에서, 스마트기술을 접목한 사람중심의 건강, 복지, 안전, 환경, 에너지, 자원을 다루는 스마트그린빌딩으로 개발
16. 스마트 도시시설물 관리	노후화 도시시설물의 스마트 점검을 통한 효율적 유지관리 및 안전확보와 더불어, 안전과 에너지, 시민 체감도에 중점을 둔 스마트 가로 환경 조성 및 운영

[표 5-66] 프로그램별 목표(계속)

프로그램	목표
17. 물류 운송	빠르고 편리한 차세대 물류운송 서비스 보장을 위한 ICT 기반 응용기술 개발
18. 모빌리티 기술	스마트시티 내 시민들의 차별없는 편리하고 안전한 이동을 보장하는 신개념 모빌리티 기술 개발
19. 친환경 · 에너지 교통 인프라	전기 또는 수소 기반 자율주행차 운행이 활발할 것으로 예상되는 미래 스마트시티를 위한 교통인프라 기술 개발
20. 범죄예방	안전한 스마트시티 구축을 위하여 빅데이터 기반 범죄 예방/대응 플랫폼, 사각지역 관리 및 모니터링 시스템 개발
21. 재난/재해 예방 대응 기술	도시 집중화, 부합화로 발생하는 재난/재해에 대응하기 위하여, 범국가적 안전통합망을 구축하며 스마트시티 안전 분야의 법제도적 기준, 관련 체계, 관리 및 통제를 위한 전문가 시스템 개발
22. 스마트 헬스케어	거동이 불편한 노인이나 환자들에 대한 편의 제공을 위한 방문지도, 전화상담, 어플리케이션 등 다양한 서비스 제공 및 신뢰성과 편의성이 확보된 진료지원 시스템 개발
23. ICT 기반 의료/보건 기술	건강하고 안전한 스마트 의료환경 조성을 위하여, ICT를 적용한 보건의료 기술 및 응급의료체계 구축
24. 커뮤니티 소셜케어	커뮤니티 케어의 대상자를 노인, 장애인뿐만 아니라 병약한 영유아 및 산모와 신생아도 포함하여 확대하고, 저출산 극복 정책을 위한 다양한 산모신생아 돌봄과 임산부 관리제도 추진
25. All Age Friendly City	모든 연령이 살기 좋은 스마트시티 구축을 위하여, 노인뿐만 아닌 아동, 여성 등 전 연령을 위한 생활환경을 조성
26. 기상, 대기 예측/관리	지구 온난화, 미세먼지 발생 등 이상기후 현상에 대응하기 위하여, 기상,대기 관련 데이터 수집과 더불어, 다양한 IoT 센싱(미세먼지, 진동, 소음, 유동인구, 악취, VOC 측정 등)을 활용한 기술 개발
27. 수자원 환경 개선	스마트시티 내 수자원의 환경을 개선하기 위하여, 스마트 하폐수 처리기술, 실시간 수질관리 시스템, 수질오염 취약시설 통합관리 기술 등 개발
28. 스마트 문화관광 도시	도시의 경쟁력을 높이고 시민의 삶 증진 및 외부 방문객의 진입장벽을 낮추기 위한, 스마트 MICE 산업과 스마트 여가 기반 구축
29. 안전한 교육환경 모니터링	미래 인재를 건강하고 창의적으로 양성하기 위하여, 스마트시티 내 유치원 및 어린이집, 초, 중, 고등학교의 환경 모니터링/안전관리 시스템, 학교공간 재구조화 등을 통한 안전한 환경 구축
30. 스마트 팜	축산농가의 생산비 절감과 최적의 사양 관리를 위하여, ICT 융복합 기술이 적용된 스마트 팜 기술 개발

제5절 중·장기 로드맵 이행방안

1. 실증도시, 시범도시 적용을 통한 비즈니스 모델 개발

- 국내 스마트시티 관련 실증도시, 시범도시를 신기술 테스트베드로 활용하기 위하여 부처간 협업을 통한 적용가능 R&D 사업 발굴 추진
- 다양한 R&D 실증을 수행하고, 개발기술 테스트가 가능토록 규제 완화, 개발기술 공급·수요 거버넌스, 성과활용 여건 마련
- 대·중소기업 및 벤처·스타트업 등 스마트시티 관심기업 협의체 운영을 통해 개발기술 수요·공급 매칭 지원
- 추진시기, 기업·시민체감도, 기술수준, 사업간 시너지 등을 기준으로 정부부처 R&D 시행계획, 과제설명서 등을 검토하여 실증도시, 시범도시에 적용 가능 R&D 과제 도출
- 기존 U-City 사업은 유지관리 측면이 취약하여, 스마트시티 관련 R&D 사업 추진 시 운영관리 단계를 고려해야 함
- 다음 예시와 같이 협업 및 비즈니스 모델개발 인프라 구축100)

[표 5-67] 협업 및 비즈니스 모델 개발을 위한 테스트베드 기술(예시)



100) 국토교통부, 과학기술정보통신부, 2019, 앞의 보고서, 13쪽

2. 부처별 연계/협력 전략

가. 연구개발 사업 연계 T/F 조직 및 협력체계 정립

- 범정부부처 차원에서 국가정책 전반에 걸친 다양한 이해관계를 조정하고 해결하는 독립적인 기구를 활용하여 스마트시티 R&D연계를 효율적으로 조정하기 위한 방안 모색
- 4차 산업혁명위원회 산하 또는 그 수준에 준하는 조직체계를 통해 유관부처간의 이해관계를 고려하여 효과적인 소통방안 체계화
- 스마트시티 사업을 점검하고 신규과제 편성·기존사업 연계를 위한 종합조정기능을 갖춘 조직을 기획
- 각 부서 담당자의 연간 업무계획에 스마트시티 R&D 과업과 협업에 관련된 KPI를 설정하여 매년 말 실적관리(개인별 사업부제 실시)



[그림 5-45] 범부처 스마트시티 R&D T/F 조직도(안)

- 향후 스마트시티 관련 사업을 추진 시, 경제, 인문사회, behavioral science(행동과학) 관련 공동연구자를 필수적으로 참여시켜 실질적인 시민 니즈를 고려해야 함
- 부처별 연계/협력을 위한 구체적인 조직에 대한 검토 및 제안은 추후 사업단 주관으로 수행할 예정임

나. 단계별 이슈분석을 통한 연계전략 수립

- 연계가 가능한 연구개발사업의 관리체계를 분석하여 단계별로 발생

할 수 있는 이슈 예상 및 대응

– 연계 가능성이 검토된 연구개발사업 대상으로 부처–전문기관–연구주체별 관리체계를 분석하고, 국가전략프로젝트 스마트시티 연구개발사업과 연계 시 발생 가능한 정책적·행정적·기술적 이슈를 심층적으로 도출

✓ 1단계: 각 부처의 이해관계 및 정책적 이슈 해결을 통해 범 부처 차원의 스마트시티라는 공통의 비전을 설정하고 통합적 관점의 목표 공유 및 명확한 역할 분담 실시

✓ 2단계: 연구개발사업 연계 시 사업관리 전문기관 간 발생 가능한 행정적 문제(예산배분, 전결권, 성과관리 방법의 상이함)를 조정하기 위한 방안 도출

✓ 3단계: 연구주체 간 실질적인 협업·연계가 이루어지도록 각 기술의 정합성을 검토하고 인적·물적 자원의 협력 시 발생 가능한 이슈를 조정할 수 있는 전략 수립



[그림 5-46] 단계별 이슈분석을 통한 연계방안 수립

3. 시민참여 활성화 방안

▪ 시민참여 활성화를 통한 국내 스마트시티의 안정적 정착을 위하여 참여 독려가 가능한 기술 기반 생태계 조성

– 스마트시티 관련 시민참여 활성화를 기대하기 위한 방안으로, 민원수렴 창구에서 도시문제 해결까지의 역할 수행이 가능한 스마트시티

시민참여 생태계 조성

- 일상적인 시민문제 해결창구 및 도시환경 개선, 문화 확산, 미래지향적 스마트시티 구축 등 도시 기반 전반에 참여 가능한 시민 중심의 스마트시티 활성화 생태계 구축

▪ 중앙정부 주도, 정책 중심의 Top-down 구조에서 탈피하여 스마트시티 인프라 수요자로서의 소극적 시민이 아닌 적극적 스마트시티 조성 주체로서의 역할 부여

- 스마트시티 시민 체감도 저감의 원인으로 지목되는 정부 주도, 하향식 스마트시티 확산 과정에서 보이는 결정사항에 대한 시민 피드백 수렴 형식의 수동적 시민참여 형태가 아닌, 적극적/주도적 스마트시티 정책 제시 역할 부여

- 스마트시티 관련 정책의 제안과정에 시민이 참여하며, 지방정부는 의견을 수렴하고 최소한의 결정권을 행사하여, 시민들이 직접 도시의 문제에 관여하고 정책의 결정권에 영향을 미치는 스마트시티 중심역할 부여

▪ 스마트시티 도시계획 및 운영 단계에 전반적으로 적용 가능한 시민참여 유형 및 역할에 대한 정형화, 일반화를 통한 시민중심 스마트시티 거버넌스 확립

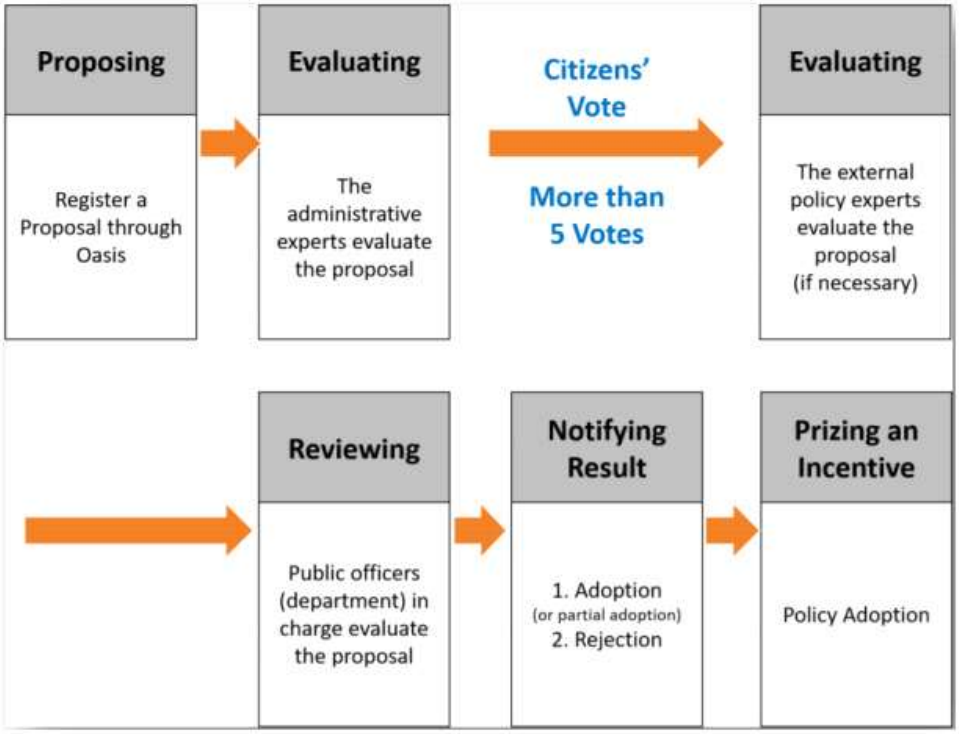
- 센서, IoT, 무선상호통신, 임베디드기술 등 정보처리 및 통신 기능을 갖춘 도시와 ICT기술의 진보로, 시민들의 일상생활을 센서 또는 액추에이터로 기록하고 수정하는 등 활발하고 효과적인 시민참여 가능

- 공동창작자로서의 시민참여 방안으로, 전통적 공공 서비스 전달과 공동창조 개념의 일반적 수용에 대한 새로운 사고를 통해 생산 프로세스의 다양한 단계에서 시민의 적극적인 참여 독려

- 민주주의사회 시민참여 방안으로, 효과적인 민주적 행사가 가능토록 시민 선호도를 반영하고 집행기관의 투명성을 확보하여 시민참여 가능

- 다음 [그림 5-47][101]은 서울시 시민참여형 정책화 모델의 정책입안 프로세스를 나타냄

101) 안용준 외, 2018, 시민참여기반의 스마트시티 모델 정립, 대전세종연구원, 43쪽



[그림 5-47] 서울시 시민참여형 정책화 모델의 정책입안 프로세스

4. 기술/서비스 구현을 위한 법/제도 개선방안

- 국내외 스마트시티 관련 법/제도 개선사항 및 법체계 조사/분석을 통한 국내외 스마트시티 법/제도 DB 구축[102)]

  – 사례조사와 함께 국내외 스마트시티 관련 주요 논문 등 문헌조사를 병행하여 심층적이고 폭넓은 DB구축

  – 공공정보/개인정보/정보활용 등 본 사업과 관련된 법/제도적인 규제사항 조사 및 해결방안 모색 등에 대한 심층적인 연구

  – 국내외 다양한 스마트시티 사례의 데이터/도시계획/교통/안전 등 각 분야별 법체계 현황과 각 분야별 법/제도 간 연계방안 조사 및 분석

  – 국내외 스마트시티 사례의 운영과 관련하여 데이터/도시/건축 등에 대한 심층적이고 폭넓은 사례조사를 진행

102) 서울시립대학교 컨소시엄, 2018, '스마트시티 프로젝트 관리평가모델 개발 및 협력프로그램 발굴' 연구개발계획서, 서울시립대학교 산학협력단, 188쪽



[그림 5-48] 스마트시티 법/제도 및 규제 DB 개념도

- 사업추진 연구진 또는 사업단의 주기적인 회의, 관련분야 전문가 설문조사 등을 통하여 국내 스마트시티 법/제도 문제점 및 걸림돌 규제 발굴103)

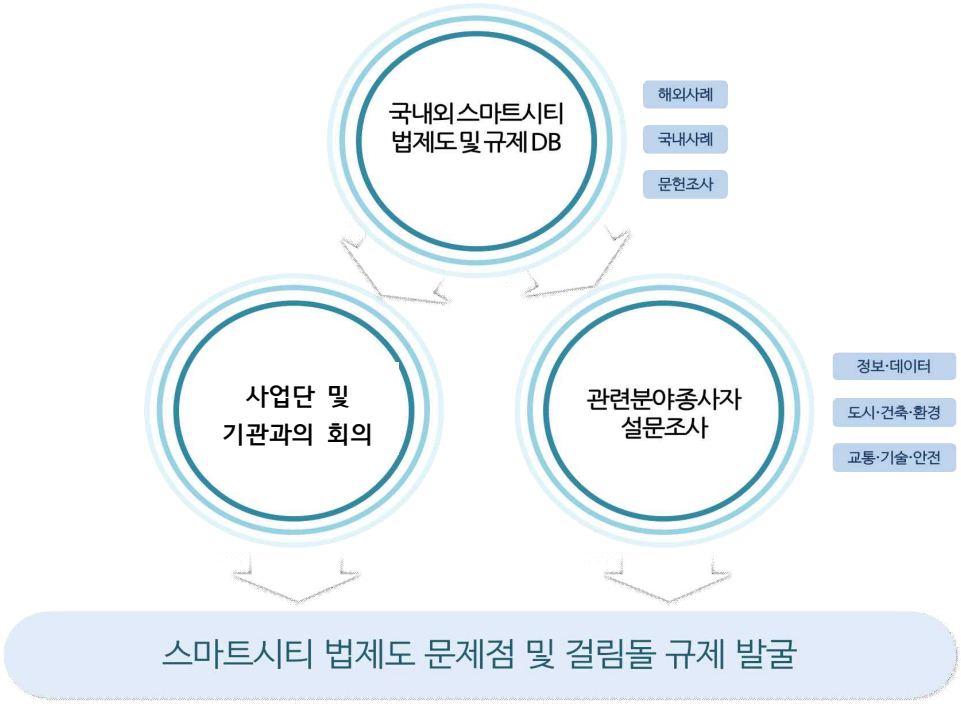
  – 지속적인 협의를 통해 과제 수행 시 필요사항 및 요구사항들을 지속적으로 수렴하며 사업을 추진하면서 발생하는 각 분야별 규제에 대한 문제점을 해결해주는 역할 수행

  – 정부와 지자체 등의 스마트시티 사업을 진행하고 있는 실무자와 함께 산업계, 학계, 연구계 등 스마트시티 사업 및 연구에 직·간접적으로 참여하는 다양한 기관의 실무자들을 대상으로 설문조사를 진

103) 위의 자료, 554쪽

행하여 보다 구체적이고 폭넓은 걸림돌 법/제도 및 규제 발굴

- 연구진과 자문단의 정기적인 회의를 개최해 스마트시티 법/제도 모델 개발에 있어 의견교환이 원활히 이루어지도록 관리



[그림 5-49] 스마트시티 법/제도 문제점 및 걸림돌 규제 발굴 개념도

▪ 스마트시티 법/제도 문제점 및 걸림돌 규제 분석을 통한 사업추진 법/제도 문제점 및 규제해소 모델 개발



[그림 5-50] 스마트시티 사업추진 법/제도 문제점 및 규제해소 모델 도출 개념도

▪ 스마트시티 사업관련 법/제도 모델 보완 및 구체화를 통한 기존 걸림돌 규제 발굴, 해소 정책 · 제도화 방안 마련

- 관련분야 종사자들을 대상으로 스마트시티 법/제도 모델의 설문조

사를 진행하여 해당 모델의 완성도를 검증하고 이를 바탕으로 내부 연구진과 자문단 사이의 회의를 통해 스마트시티 법/제도 모델 보완 및 구체화

- 모델의 타당성 및 완성도 검토는 관련분야 전문가와 함께 도시·건축·기술·법률 등 다양한 분야 전문가 풀을 활용해 정책 제안
- 스마트시티 관련 다양한 분야 전문가 자문단과 연구진의 회의를 통해 개정 및 입법화가 필요한 법/제도 확인
- 데이터 연계·오픈·활용 부문 법/제도 개정 및 입법화 지원



[그림 5-51] 스마트시티 법/제도 및 규제해소 및 제도화 지원 개념도

5. 전문인력 육성, 일자리 창출, 대외홍보 방안 수립

가. 전문인력 육성방안

(1) 스마트시티 관련 석·박사과정 육성

- 스마트시티 분야 석·박사 과정에 대한 지원을 통하여 스마트시티 핵심리더 및 전문연구인력 양성이 가능함
  - 대학원 내 스마트시티 학과 또는 관련 트랙을 설치하고 스마트시티 분야별 특성화된 교육프로그램, 국제적 연구활동 및 전문교육을 위

한 교수 및 인프라를 제공하여 우수 전문인력을 양성함

- 지원 대학간 또는 산업계와 공동 교육 및 연구 등을 통한 네트워크를 구축함으로써 기업수요에 맞는 고급인력을 양성함
- 기존 U-City 전문인력 양성 수행기관: 4개 대학(성균관대, 연세대, 건국대, KAIST)
- 현재 스마트시티 전문인력 양성 수행기관(2019년 국토교통부에서 선정 및 지원): 6개 대학(서울대학교, 서울시립대학교, 성균관대학교, 연세대학교, KAIST, 부산대학교)

(2) 스마트시티 산업계 재직 전문인력 육성

▪ 스마트시티 관련 산업계 수요를 반영하여 유관분야 재직자의 스마트시티 직무능력을 향상시키고, 현업에 적용 가능한 실무 위주의 교육훈련을 제공함

- 스마트도시 인력양성센터를 설립하여 산업계 맞춤형 교육프로그램 및 교재 개발, 교육훈련 실시, 전문인력 DB관리 등을 통한 우수한 현업 전문인력 공급
- 현 수행기관: 사단법인 스마트도시협회 인력양성센터

(3) 관련 연구 등

▪ 스마트시티 전문인력 양성과 관련하여 정부 부처에서 추진된 관련 연구 등은 다음과 같음

- 산업통상자원부
  - ✓ “표준 · 인증 전문인력 양성”, 2016~2017, 180억
  - ✓ “NRE-H 시스템 인재양성 센터 운영을 통한 기업맞춤형 교육시스템 확대 추진”, 2016~2017, 45억
- 국토교통부
  - ✓ “U-City 인력양성사업”, 2014, 13.4억
  - ✓ 국토교통부 스마트시티 혁신인재육성사업 지원으로 KAIST, 부산대학교, 서울대학교, 서울시립대학교, 성균관대학교, 연세대학교 등의 대학원에 스마트시티 학과를 신설, 2019, 연 2.9억/대학

나. 일자리 창출방안

(1) 스마트시티 관련 스타트업 육성

- 일자리창출, 창업지원 등을 반영한 「제3차 스마트시티 인력양성 추진계획(2019~2023)」과 연계하여 스마트시티 전문인력 양성과 더불어, 교육, 창업, 사업화 및 시장진출까지의 스타트업 생애주기 전반 지원을 통해 일자리 창출 효과가 큰 스타트업 육성전략 추진
  - 스타트업 창업공간인 '인큐베이팅 센터'를 확대 조성하여 경쟁력 있는 스타트업에게 창업·주거·유통·판매공간을 저비용 제공
  - 인큐베이팅 과정 내 기존의 재직자 및 전문인력양성 과정에 추가적으로 스타트업·벤처 창업과정을 추가하여 스마트시티 전문인력 양성과정과 연계한 창업활동이 가능하도록 구성
  - 일자리 창출 및 홍보방안과 연계한 스마트시티 팀 챌린지 등 경진대회를 개최하여 우수 벤처, 스타트업 발굴
  - 스마트시티 테크샌드박스(SCTS) 운영을 통한 기술 보유 스타트업·중소기업의 연구·개발 및 실증 지원(창업지원공간 및 육성프로그램 운영)

(2) 관련 국내외 사례

- 인천 송도 스마트시티 사업협력센터
  - 2017년 9월 설립된 스마트시티 사업협력센터는 인천창조경제혁신센터(이하 인천센터)와 인천센터의 전담기업인 KT와 공동으로 설립됨
  - 에너지 효율화 및 보안 서비스 플랫폼과 기술을 활용, 인천 남동공단 입주기업을 대상으로 실증사업을 추진하고 에너지, 보안, 재난/안전, 관광 분야의 인프라를 통합하여 중소·벤처기업이 실제 사업화에 활용하도록 지원
- 부산 에코델타시티 스마트시티 혁신센터
  - 스마트시티 혁신센터를 구축하고 혁신적인 산업 생태계를 조성하기 위해 스마트시티 테크 샌드박스를 운영하고 스타트업을 글로벌 기업으로 육성하고 신성장 산업을 기반으로 하는 일자리 창출이 가능하도록 스타트업 및 관련 기관을 입주시킴

- 한국건설기술연구원 스마트건설 지원센터
  - 4차 산업혁명 기반의 첨단기술을 접목한 스마트 건설기술의 개발, 보급 및 활용을 촉진하고 관련 창업 생태계를 조성
  - 스마트 건설기술 개발과 검증, 실증, 제도개선, 성과확산 등의 역할 수행과 건설산업 분야의 기술창업에 특화된 창업지원 기능을 병행
- 바르셀로나 도심재개발 사업인 “22@바르셀로나 프로젝트”는 2000년에서 2008년까지 수행되었으며, 부산시 사상 스마트시티 사업에 대한 벤치마킹 모델로 꼽히고 있음
  - 한화로 약 3조 5,000억원 정도를 투입해 바르셀로나 노후공업지역 400만평방미터를 ICT 정보통신과 에너지 · 의학기술인 메디테크 등 5개 분야의 첨단 클러스트로 재개발함
  - 지금까지 국내외에서 7,329개의 기업이 이곳에 입주했으며 고용창출도 13만여명에 이름
- 버려진 항구였던 핀란드 외곽의 핀란드 칼라사타마(Kalasatama)를 자율주행 전기차, 스마트 그리드 등 신기술이 집약된 스마트시티로 개발하는 시민주도 스마트시티 조성 사업을 추진함
  - 전체 면적은 1.8㎢ 으로 분당 신도시의 1/10 규모
  - 2013년부터 이루어지고 있는 사업으로 2030년 도시 완공을 목표로 함
  - 현재 입주민 3,000명을 25,000명으로 확대하며, 관련 일자리는 1만개 창출을 목표로 함

다. 대외 홍보방안

(1) 스마트시티 정보관리 시스템 활용

- 본 연구의 로드맵에서 제시한 스마트시티 정보관리 시스템을 활용하여, 로드맵 상의 R&D 수행현황을 포함하여 국내에서 수행되고 있는 스마트시티 관련 모든 사업과 정보 등을 전 국민에게 제공

(2) 관련 정부단체 활용

- 기존에 운용한 바 있는 정부 범부처의 “스마트시티 추진단” 내 구성되어 지자체 간 정보공유를 시도했던 지자체 협의체 등을 적극

활용하여 성과공유 및 지자체 간 협력시스템 구축

- 스마트시티 추진단: 국토부(1차관 단장) · 과정부 · 산업부 · 환경부 + 유관 공기업(LH, 한전 등)이 참여하고 있었음
- 지자체 협의체: 총 84개 지자체(광역 17개, 기초 지자체 67개) 참여했었음

(3) 스마트시티 관련 박람회, 평가 참여

▪ 정보통신 인프라 및 전국적으로 진행 중인 스마트시티 시범도시 및 실증도시 연계와 함께, 글로벌 네트워크 구축 및 기술 홍보를 위한 박람회 참여와 개최를 통한 글로벌 수준의 스마트시티 전략 대외 홍보

- 바르셀로나에서 매년 개최되는 가장 대표적인 국제행사로 'Smart City Expo World Congress'가 있음
- 2018년 행사 주제가 스마트시티로 선정된 바 있는 미국의 세계 최대 전자제품 박람회인 CES 참가
- 스마트시티 관련 국가별 · 도시별 평가 등 기술수준 검증이 이루어지는 세계적인 컨설팅기관 IDC(International Data Corporation)의 국제 평가에 참여하여 성과 홍보
- 국토부와 과정부가 공동으로 주관하여 국내에서 개최되는 "월드 스마트시티 위크" 참가 등

(4) 해외 ODA 프로그램 연계

▪ 정부의 유무상 ODA(기재부, 외교부) 및 경협자금(기재부), 글로벌 인프라펀드(국토부) 등의 국내 프로그램 및 월드뱅크(WB), 아시아 인프라투자은행(AIIB), 녹색기후기금(GCF) 등 국제기구와의 공조를 통한 해외 진출/홍보 활동 참여

- 2016년 국토부에서 추진된 "다카 신도시개발 기본계획"은 월드뱅크(WB)와 공동으로 추진됨
- 다양한 국내외 기구에 스마트시티 관련기업 리스트를 제공하여 주요 개도국 대상 홍보

6. 스마트시티 모델 정착을 위한 정책방안

가. 지식산업으로서 스마트시티 수출 모델의 기본방향

- 지식산업 수출인 스마트시티 수출로써 고부가가치 창출: 단기적으로 스마트시티 관련산업 서비스 패키지의 수출부터, 장기적으로는 우리나라의 스마트시티 기술 산업을 통한 지속적인 시장창출까지 포함하여 생활양식과 문화교류 및 지식 수출을 통한 국가적 파트너십 확보
- 국제적으로 존중 받는 지속가능한 가치 창출: 공익적 차원에서의 국가적 협력 분위기의 조성으로 해당국과 동반자적 관계를 구축하고 단순 사업 파트너가 아닌 국가적 연합을 통해 국가 계획 및 자원 확보, 경제발전 등 다방면에서의 파트너십 유지를 통해 경제적 이익과 지속가능한 가치 창출
- 통합적인 스마트시티 리더십 확보: 스마트시티 성공모델 등에 대한 명확한 제시가 없는 상황에서, 조직적이고 활발한 담론을 통하여 학문적 수월성을 확보하고 이를 기반으로 기술을 선점하여 비즈니스 모델을 확장하는 통합적 스마트시티 리더십 확보에 초점

나. 스마트시티 수출 실현방향

- 국내 공적개발원조(ODA) 활용과 국제기구와의 협력
  - 개발도상국의 급속한 경제발전 및 도시화로 인해 다양한 도시문제가 발생하고 있으며, 이를 해결하기 위한 소프트웨어적 해결방안으로서 정보통신기술을 활용한 스마트시티 구축사업이 대두되고 있음
  - 개발도상국을 대상으로 하는 스마트시티의 해외수출은 공적개발원조의 성격에 부합하여 국내 공적개발원조의 활용이 가능하며, 국내 다양한 원조프로그램 및 사업과도 연계가 가능함
  - 개발도상국에 대한 원조사업이 전문성을 요함에 따라 공신력을 가진 국제기구와 협력하여 고도의 전문지식과 경험을 활용하는 다자간 원조방식에 대한 필요가 제기되고 있음
- 스마트시티 요소기술 국내 실증 후 한국형 모델 해외 확산
  - 스마트시티의 성공적인 국내 구현은 우리나라의 향후 전략적 성장 모델이 될 수 있으므로 한국형 스마트시티 비즈니스 모델을 개발하

고, 국내 테스트 후 국제적인 표준화를 통해 해외수출이 가능한 비즈니스 모델로 개발하는 것이 중요함

- 스마트시티 국가 시범도시인 부산 에코델타시티, 세종 5-1생활권과 실증도시 스마트시티 사업 등 현재 진행 중에 있거나 보유중인 모델을 실증하고 비즈니스 모델로 개발하여 해외수출의 산업화로 연계되어야 함

▪ 국가 및 지역별 맞춤형 모델

- 국가적 특성에 적합한 스마트시티 구상이 필요하며, 우리나라의 기술을 강요하기 보다는 그 국가의 현지 기후, 문화, 자원 등 수혜국 · 대상국에 실질적으로 기여할 수 있는 맞춤형 스마트시티 모델 및 수출전략 발굴이 필수적임
- 또한 세계 도시건설 시장에서의 경쟁력 확보를 위하여 선진국과 개발도상국으로 대별되는 대상국들에 대한 차별적인 전략이 필요함

다. 단기적 사업 실현방향

▪ 기존 사업과의 연계

- 현재 우리나라가 개발도상국을 대상으로 추진하고 있는 각 부처별 대외 공여사업을 연계하여 스마트시티 모델 수출효과를 증폭시킬 수 있음
- 스마트시티 관련 교통, 안전, 교육, ICT 등 국내 기술역량이 확보된 민간사업과 연계하여 서비스 패키지의 수출을 통한 수익창출이 필요함

라. 장기적 사업 실현 방향

▪ 조직체계 구축

- 선진국의 도시수출 관련조직들은 국익의 증진을 위한 자국 민간기업들의 수혜국 진출을 적극적으로 지원하고 있으며, 우리나라도 민관파트너십을 적극 활용하여 그 효과를 증대시킬 수 있음
- 우리나라 개별사업 위주의 해외진출이 가지는 한계를 극복함과 동시에 장기적인 수익을 창출하고 해외수출을 성공적으로 견인할 수 있는 전담 조직체계를 구축하는 것이 중요함

▪ 스마트시티의 학문적 수월성과 기술과 산업 선점

– ‘스마트시티’ 개념은 전 세계적으로 필요성과 중요성을 인지하고 광범위하게 연구 및 추진되고 있으나, 명확한 학문적 정의와 기술·산업적인 자리매김은 미흡한 상황임

– 스마트시티 구현과 해외수출을 위해서는 스마트시티의 비전과 목표 설정이 필수적임. 우리나라뿐만 아니라, 세계적으로 통용될 수 있는 스마트시티의 가치 정립을 통해 학문적 선점과 국제적 위상을 확립하는 것이 중요함

– 또한 스마트시티는 도시공간에서 다양한 서비스 및 시스템 간의 연계를 통해 운영되기 때문에 기술 고도화와 함께 표준화가 반드시 필요함

– 스마트시티 표준 개발과 함께 스마트시티 비즈니스 모델을 개발을 통하여 우리나라 스마트시티 산업의 국제경쟁력 확보와 글로벌 표준화 기반을 조상함으로써 장기적인 수익의 창출과 시장 선점이 가능하다고 판단됨

– 국내에서 추진되었거나 추진하고 있는 연구가 융합되고 산학연이 연계되어, 학문적으로 선도하고 사업·기술적으로 선점하는 경우 세계선도형 스마트시티 생태계 구축이 가능할 것임

마. 지식 플랫폼 구축

▪ 지식 플랫폼 구축을 통한 지속가능한 모델 마련과 확산

– 국내외 시민, 학계, 전문가, 언론, 중소기업, 지자체 등이 참여하는 스마트시티 소통의 장을 온라인 상의 스마트시티 지식플랫폼과 오프라인상의 스마트시티 포럼으로 구축하여 국내외적으로 한국형 스마트시티를 확산, 검증, 보완하는 것이 필요함

– 온라인 커뮤니티를 제작하여 관련 사이트와의 네트워크 구축, 스마트시티 관련 기사, 출판물, 행사자료, 스마트 폰 앱 등을 공유함으로써 시민인식을 보다 더 적극적으로 확산시키며 참여를 유도해야 함

– 시민의 자발적인 관련정보 업로드와 정보 열람을 통해 정보에 대한의 지속적인 시민참여 순환체계를 구축하고 확대하는 것이 중요함

– 특히 이러한 순환체계를 통해 축적된 데이터를 표준화하고 오픈하

여 국내외에 배포함으로써, 전문가의 데이터 활용 및 창의적 응용 소프트웨어(앱) 개발을 유도하고, 관심 있는 지자체와 관련산업의 중소기업을 대상으로 자문역할과 함께 국내외의 필요한 부서 및 기업과 연결해주는 가교 역할을 수행하는 지식 플랫폼이 필요함

▪ UNI(UN-Habitat Partner University Initiative) 스마트시티 허브

- UNI는 UN-Habitat의 핵심 교육, 연구, 지식공유 플랫폼으로 UN이 추구하는 '지속가능한 발전'의 실현을 위한 세계적 역량 강화와 지식공유를 목적으로 하고 있음
- UNI는 세계적 관심분야인 스마트시티를 주제로 한 허브대학을 성균관대로 선정함
- 우리나라 스마트시티의 분야별 전문가들의 지식과 경험을 UNI의 세계도시강의(Global Urban Lecture Series)를 통해 전 세계에 공유하여 우리나라 스마트시티 학문적 선점과 국제적 위상을 확립할 수 있을 것임
- UNI 지식공유 플랫폼을 통한 논문, 언론기사, 행사자료의 공유뿐 아니라 토론이 가능한 온라인 포럼을 개설하여 세계 파트너 전문가들과의 네트워크가 구축되어야 함
- 특히 스마트시티 허브 파트너 간 지식공유 파트너십 구축 및 공동협력 프로젝트 개발 및 실현을 통한 국가적 파트너십을 확보해야 함

제 6 장 결론 및 기대효과

제1절 결론

- 도시의 효율성을 제고하고 새로운 가치를 창출하며 각종 도시문제를 해결하고자 하는 목적으로 전 세계적으로 스마트시티가 활발하게 구축되고 있음
- 이에 따라 국내에서도 스마트시티를 13대 혁신성장동력으로 선정하였으며, 정부 예산을 투자하여 범부처 연구개발사업을 추진 중임
- 하지만 각 부처 특성에 맞는 스마트시티 개별 요소기술 개발에 집중하고 있고, 실증을 통한 연구의 상용화와 연계성이 부족한 상황임
- 따라서 본 연구에서는 다양한 기술과 산업분야가 융합되는 스마트시티의 특성을 고려하여, 부처별로 추진되는 세부과제에 대해 부처간 연계·협력을 위한 범부처 통합 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵을 제안함

- 주요 연구결과는 다음과 같음

– 스마트시티 R&D 분석

✓ 스마트시티 영역을 설정하기 위하여 국내 스마트시티 관련 사업분석, 과정부 스마트시티 PIE 모델 분석, 스마트시티 전문가 자문 등을 실시함

✓ 상기 과정을 거쳐 스마트시티 영역을 서비스 영역(공공행정, 교육, 교통, 문화/관광, 보건/복지, 생활, 안전, 에너지, 환경/생태)과 기술 영역(기반기술, 기반시설, 빌딩/주택, 기타산업)으로 구분하여 설정함

✓ 스마트시티에 대한 국내외 연구동향과 국내에 필요한 기술들을 살펴보기 위하여 국내외 스마트시티 관련 R&D 분석을 실시함

✓ 국내 스마트시티 R&D로는 NTIS의 스마트시티 관련 키워드를 검색하여 총 103개 과제에 대한 과제카드를 작성하였으며, 국토부, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부의 연구개발사업 과제설명서, 사업설명자료 등을 검토하여 부처별 과제설명서를 작성함

✓ 국외 스마트시티 R&D로는 EU와 미국을 분석하였으며, EU

SCIS에서 진행 중인 70개 프로젝트에 대한 과제카드를 작성하고, 미국 SCC T/F의 스마트시티 프로그램 36개에 대한 과제카드를 작성함

✓ 국내외 스마트시티 R&D를 분석하여 스마트시티 영역별 추진동향을 분석하였으며, 국내외 개발기술을 비교분석하여 국내에서 미흡한 기술을 도출함

✓ 아울러 국내외 스마트시티 R&D의 목표를 분석하여, R&D의 방향을 설정함

- 스마트시티 범부처 R&D 비전 및 핵심 목표 수립

✓ 국내외 기관 자료와 경제·인문사회 자문회의, 미래사회 및 기술전망 분석, 거시환경 및 전략 분석을 통하여 스마트시티 범부처 R&D의 비전(안)과 목표(안)을 수립함

✓ 수립한 비전(안)과 목표(안)을 토대로 총괄기획위원회를 개최하여 스마트시티 전문가들의 의견을 수렴하여 스마트시티 범부처 R&D 비전과 핵심 목표를 수립함

✓ 비전은 ‘시민과 함께 만들어가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티’이며, 핵심 목표로는 ‘기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축’, ‘시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결’, ‘지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신’, ‘세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축’으로 수립됨

✓ 아울러 핵심 목표별 핵심 카테고리를 다음 [표 6-1]과 같이 구성함

[표 6-1] 핵심 목표별 핵심 카테고리

비전	목표	핵심 카테고리
시민과 함께 만들어 가는 지속가능하고 안전한 포용적인 스마트시티	1. 기술간 통합 연계를 통한 최적화된 도시운영관리 시스템 구축	1-1. 신·구 기술 및 시스템 융복합 인프라 구축
		1-2. 스마트시티 거버넌스 및 표준화/인증체계 구축
		1-3. 지역맞춤형 스마트시티 운영관리 모델 및 평가지표 구축
		1-4. 스마트시티 모델 해외 수출 방안 수립
	2. 시민참여와 커뮤니티 활성화를 통한 도시문제 해결	2-1. 4차 산업혁명 시대 시민 생활개선 및 교육 활성화 방안 수립
		2-2. 도시/농촌 평등 공동발전을 위한 지역사회 지원체계 수립
		2-3. 스마트시티 활성화를 위한 산·학·연·관·민 협력 및 공유체계
		2-4. 시민맞춤형 실시간 생활정보 통합서비스 플랫폼 기술
		2-5. 사람중심 도시문제 해결을 위한 맞춤형 리빙랩 구축
	3. 지속가능하고 회복탄력적이고, 자원순환형 도시혁신	3-1. 재해·재난 실시간 예방/대비/대응/복구 프레임워크 수립
		3-2. 사이버 공격 및 정보 유출 대응 정보통신 보안체계 수립
		3-3. 도시환경 오염 방지/저감 방안 및 실시간 예측 시스템 구축
		3-4. 도시문제 해결형 지속가능 도시성장을 위한 비즈니스 체계 수립
	4. 세계 최고 수준의 데이터 기반 스마트시티 실증환경 구축	4-1. 생활데이터 수집, 전송, 분석을 위한 데이터 표준체계 수립
		4-2. 지역정보·서비스 통합 네트워크 플랫폼 기술
		4-3. 실시간 데이터베이스 구축 최적화 및 통합 관리 시스템
		4-4. 스마트시티 구축을 위한 법/제도 샌드박스 제정
		4-5. 시민참여 기술개발 및 실증 기반 맞춤형 리빙랩 구축

- 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵 수립

✓ 로드맵에 반영되는 프로젝트의 중요도를 분석하기 위하여 스마트시티 시민대상 설문을 실시함

✓ 스마트시티 서비스 영역에 대한 시민들의 우선순위는 교통, 안전, 보건/복지, 환경/생태, 생활, 에너지, 공공행정, 문화/관광, 교육 순으로 나타남

✓ 또한 국토부, 과정부, 산자부, 행안부, 환경부, 보건부의 연구개발

사업 과제설명서, 사업설명자료 등을 기반으로 시범도시에 적용가능한 R&D 사업/과제 분석을 실시하여, 총 47개의 R&D 과제를 검토함

- ✓ 스마트시티에 대한 기술적인 환경이 급현하고 각 부처의 유기적인 연계 및 활용이 중요해지고 있으며, 스마트시티의 표준화는 스마트시티 글로벌 경쟁력 확보를 위해 대단히 중요해지고 있는 상황으로, 연구진과 스마트시티 혁신성장동력 사업단은 2020년에 우선적으로 진행해야 할 우선과제로 '스마트시티 국제표준화 기반조성을 위한 기획연구' 보고서를 작성함
- ✓ 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵에 반영할 프로그램을 수집하기 위하여 스마트시티 관련 전문가 1,050여명에게 프로그램 수요조사를 실시하여 총 49개의 프로젝트를 확보함
- ✓ 또한 EU와 미국의 과제카드를 분석하여 '국제협력', '통신인프라', '폐기물', '그린빌딩', '퍼스널모빌리티', 'All Age Friendly City' 프로그램에 프로젝트 한 개씩 제안하여 총 55개의 프로젝트로 정리됨
- ✓ 55개 프로젝트를 기반으로 로드맵 프레임을 작성하였으며, 로드맵의 타당성을 확보하기 위하여 전문가 자문 워크샵을 통하여 추가 프로그램 및 프로젝트를 수집하고, 연구진 자체 워크샵과 사업단과의 협의를 통하여, 30개 프로그램과 91개 프로젝트에 대한 '스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵(안)'을 작성함
- ✓ 본 연구에서 제시한 스마트시티 R&D 중·장기 기술로드맵(안)에는 부처별로 이미 제시되어 있는 스마트시티 관련 R&D 로드맵상의 과제들은 제외되어 있음
- ✓ 핵심 목표별 핵심 카테고리에 본 로드맵에 반영된 프로그램을 매칭한 결과 18개의 핵심 카테고리에 빠짐없이 분류되어, 스마트시티 비전 및 목표에 부합하는 로드맵이 작성된 것으로 사료됨
- ✓ 중·장기 로드맵 이행방안으로 실증도시, 시범도시 적용을 통한 비즈니스 모델 개발, 부처별 연계/협업 전략, 시민참여 활성화 방안, 기술/서비스 구현을 위한 법/제도 개선방안, 전문인력 육성/일자리 창출/대외홍보 방안, 스마트시티 모델 정착을 위한 정책방안 등을 제안함

▪ R&D 및 실증 시 유의사항

– 스마트시티 정보관리시스템 개발은 우선적으로 시급히 이루어져야 함. 이를 통하여 국내외에서 시행되고 있는 R&D를 포함한 스마트시티 관련 모든 사업들(시범도시, 실증도시, 챌린지 사업, 스마트시티 연계 도시재생 사업, 외국의 모범사례 등)을 일목요연하게 정리하여 홍보함으로써, 시민들이 스마트시티에 대해서 손쉽게 이해하고 체감하며 공감대를 형성할 수 있는 리빙랩을 구현하여야 함

– 또한, 이를 통하여 스마트시티 R&D 및 사업의 중복을 방지하고 연계를 통한 시너지 효과를 얻도록 하며, 투명하고 공정한 사업추진이 이루어져야 함

– 본 연구에서 제시한 중·장기 로드맵(안) 상의 연구과제들의 예산 및 기간에 대해서는, 향후 각 과제별 기획연구를 통하여 보다 구체적인 근거를 토대로 산정할 필요가 있음

– 본 연구에서 제시한 중·장기 로드맵(안)의 프로젝트들에 대한 구체적인 우선순위는, 시민 체감도, 국내 기술 수준, 수출 가능성, 유지관리 용이성 등을 면밀히 검토하여 결정하여야 함

– 스마트시티 관련 R&D 사업 추진 시 기술의 개발뿐만 아니라 기술개발 이후의 운영 및 유지관리 단계에 대해서 신중하게 고려해야 함

– 향후 추진해야 할 대다수 R&D 과제는 실증이 필요하며, 연차별로 종합적이고 실증적인 연계, 모니터링, Follow-up하는 R&D 사업 추진이 필요함

– 본 연구의 3장 등의 경우, 한정된 기간과 예산 내에 방대한 자료들을 분석하였기 때문에 일부 내용에 오류가 있을 수 있으므로, 향후 각 해당부분에 대하여 본 보고서의 내용을 참조할 때에는 추가적인 검토를 수행할 것을 권고함

– 아울러, 본 연구의 프로그램 수요조사에서 도출한 기술들의 기술자립도(기술적 난이도) 분석 시, 매칭이 되지 않은 EU, 미국 기술들을 다음 [표 6-2]와 같이 정리함

[표 6-2] 기술자립도(기술적 난이도) 분석 시 매칭되지 않은 EU, 미국 기술

EU	미국
Intermodality	Connected Health
	CCTN
	Human Technology Interaction

- 해당 기술들은 스마트시티 선진국에서 개발 중인 것으로, 본 로드맵에 반영된 프로젝트들의 기획연구 추진 시 추가적으로 분석하여 개발할 필요가 있음
- 미국 Human Technology Interaction 기술개발에서는 R&D 사업에서 인문사회 관련 연구자가 공동 연구책임자급으로 필수적으로 참여하고 있음. 국내의 스마트시티 R&D 사업 추진 시에도 시민의 니즈를 적극 반영하기 위하여 인문사회 관련 연구자를 포함하는 것을 고려해야 함

▪ 지나친 기술 위주의 개발은 인간성이 배제된 삭막한 사회를 만드는 결과를 가져오게 되고, 역설적으로 시민들이 불편한 도시가 만들어질 개연성이 있음. UN SDGs의 SDG 11(지속가능한 도시 및 공동체)에서도 도시와 거주지를 포용적이고 안전하며 복원력이 있고 지속가능하게 만드는 것을 목표로 하고 있는 바, 스마트시티 개발도 이러한 목표와 본 연구에서 제시한 비전과 핵심 목표들을 전제로 추진되어야 할 것임

제2절 기대효과

▪ 정책적 측면

- 국가 스마트시티 R&D 모델 구축을 통한 범부처 스마트시티 사업 간 연계방안 및 우선적인 연계·협업 방안 모색 가능
- 본 과제에서 제시하는 중앙부처 간 연계 추진이 필요한 R&D 로드맵을 통해 현재 각 부처마다 개별 R&D 사업을 추진하는 사일로(silo) 형태의 '부처 중심 추진방식'에서 사업의 특성에 따라 다수의 유관부처가 협력하여 추진하는 '프로젝트 중심 추진방식'으로의 R&D 추진 및 관리방식 전환 기대
- 지속가능한 스마트시티 R&D 및 산업 생태계 구축을 위한 글로벌·범부처 협력기반 추진전략 도출로 미래 도시환경에 적합한 R&D 정책방향 및 전략 수립을 통한 글로벌 이니셔티브 확보 기대
- 연계 가능성이 높은 사업을 중심으로 연계·협업이 추진되고, 이를 통한 사업성과가 도출되면 다른 사업들로 연계·협업이 확산될 가능성이 높기 때문에 부처 간 연계·협업 방안에 대한 가이드라인 및 마중물 효과 기대
- 부처 간 연계사업 추진을 통한 사업성과 확산 및 공유 등을 통하여 사업 관련 공무원들의 연계·협업에 대한 인식 전환 및 동기 부여
- 스마트시티 조성전략 및 관련계획 수립 시 협업 가능사업을 모색하고, 활성화계획 수립에 연계가능사업에 대한 연계·협업 방법을 반영하는 등 사업의 전 과정에서 연계·협업 가능
- 관계기관 간 상호 협업체계를 통해 국가전략 프로젝트 및 실증사업에 참여하는 기관의 보유정보와 스마트시티 관리 기술을 활용하여 다양한 도시문제를 종합적으로 관리할 수 있음
- 향후 국내에서 발생 가능한 여러 도시문제들에 대하여 다각도의 데이터 수집이 가능하며 이에 대응 가능한 기술개발 및 부처 간의 협업을 통한 해결방안 마련 가능
- 도시문제 해결을 위한 새로운 문제해결방안 개발로 교통, 환경, 안전, 의료, 교육 등 다양한 솔루션을 제공하여 도시민들의 삶의 질 향상에 기여할 수 있음
- 에너지, 교통, 환경, 교육 등의 도시문제 해결에 사용자의 적극적인

참여로 시민참여도와 만족도를 향상시킬 수 있음

- 스마트시티 정보 및 서비스에 대한 시민들의 정보접근성 향상 및 긍정적 인식고취가 가능함
- 또한, 연구성과물을 전국 지자체에 확산/적용함으로써 국가예산 절감이 가능하고, 국내 신성장 동력 산업으로 육성이 가능함
- 중동, 중국, 호주, 중남미 등 해외 신도시 건설시 본 연구에서 제시한 R&D 및 실증 결과물로써 성과물의 해외진출이 가능하며, 스마트시티 국가전략 프로젝트 사업관리 및 대외홍보를 위해 활용하는 등 해외시장에 한국형 스마트시티 관리기술의 우수성을 알려 국가 이미지 및 신뢰도 향상을 도모할 수 있음
- 스마트시티 모델의 수출은 도시와 도시간의 협력뿐만 아니라 국가와 국가 간의 협력이 가능한 만큼 새로운 유형의 국제협력 모델이 형성되며, 이와 관련하여 국제시장의 형성과 이를 선점할 수 있는 경쟁력 확보가 가능
- 범부처적 스마트시티 해외진출 전략 마련을 통한 국내 기업의 해외진출 가능성 증대
- 국내 스마트시티 첨단기술의 해외진출을 통해 국내 스마트시티 첨단기술의 우수성을 세계적으로 알릴 수 있는 발판 마련
- 스마트시티 사업 경쟁력 확보 및 시장 선점을 통한 IT산업 선진국으로의 입지 및 역할 강화
- 개발도상국을 대상으로 하는 스마트시티의 해외수출은 공적개발 원조의 성격에 부합하여 국내 공적개발 원조의 활용이 가능

▪ 사회 · 경제적 측면

- 범부처 · 범분야의 네트워크 구축을 기반으로 참여기관의 특성에 따른 역할을 체계적으로 구분하여 스마트시티 조성 후 지속가능한 유지관리가 기대됨
- 스마트시티의 규격화된 연계 절차를 통해 다양한 형태의 서비스를 용이하게 구축할 수 있는 개발환경을 제공함으로써 새로운 융합서비스 제공이 가능하며 이를 통해 다양한 정보 서비스 산업 창출과 함께 스마트 서비스 활용을 통한 관련산업의 활성화가 가능함

- 첨단기술의 해외진출은 국가 대 국가의 초대형 사업으로서 전 방위적 통합적 진출을 위한 추진체계와 정치, 외교, 통상 전략 하에 진행되며, 특히 해외사업 발주시 국제 기준 및 규격에 의거하여 사업이 진행되고 국제 기준 및 규격이 보이지 않는 무역 장벽화하고 있는 시점에서, 스마트시티 관련 국제 표준화를 통하여 국내 기업의 해외시장 진출을 지원할 수 있음
- 국제화에 부합하는 스마트시티 관련 기준을 마련하여 해외경쟁력 강화 및 국내 업체들의 해외 수주 가능성을 높이고 해외발주처와의 과업수행 중 발생 가능한 분쟁요인을 사전에 제거할 수 있음
- 국내 스마트시티 기술을 국제표준으로 등록할 경우에 국내 스마트시티 품질의 우수성을 대내외에 알릴 수 있으며 해외사업 수출에 크게 기여할 것으로 예상됨
- 글로벌 스마트시티 모델의 성공적인 수출을 통하여 관련 기술과 연계한 새로운 유형의 일자리 창출이 가능하며 경제 활성화에 긍정적 영향을 가져옴
- 지식 플랫폼을 통한 전문가들의 축적된 데이터 공유와 소통을 통한 스마트시티 전문가 양성 및 미래산업의 기회 제공
- 산 · 학 · 연 · 관이 참여하는 스마트시티 소통의 장을 통해 다학제간 융합 연구, 새로운 프로젝트 개발, 새로운 가치 창출이 가능함
- 독자적으로 추진되는 사업의 사업예산 · 기간에 비해, 연계 · 협업을 통한 사업 추진은 사업기간이 줄어들고, 사업 결과를 지역에 환원시킬 수 있는 방법이 확대될 수 있음
- 새로운 기술개발을 이용한 도시문제 해결방안의 적용으로 국내 침체되어 있는 기업들에게 새로운 시장을 개척할 수 있는 기회를 제공할 수 있음
- 시민 참여, 민관협력, 오픈 이노베이션, ICT 기술 활용의 각 요소가 동시에 연계되어 창의적 도시문제 해결과 지속가능한 비즈니스 모델의 실현이 예상됨
- 도시재생사업과 부처연계사업의 연계 · 협업을 통해 지역에 대한 사업의 중복 예산지원 방지 및 예산의 효율적 활용방안 도출이 가능함
- 스마트시티 전문인력 양성과 더불어 다수의 스타트업 육성을 통한 일자리 창출이 가능함

▪ 기술적 측면

– 기존도시 지역은 최근 도시재생사업이 활발히 이루어지고 있어 스마트시티 신도시사업과 도시재생간의 연계요소를 도출하고 이를 상호 연계할 수 있는 방안을 마련한다면 보다 나은 도시관리가 가능함

– 범부처 · 범분야의 협력적 참여를 기반으로 기술의 융 · 복합적 연구 및 개발을 통해 기술의 발전주기 단축과 가속화를 통한 기술의 혁신적 성장동력의 마련을 기대할 수 있음

– 범부처 협력체계를 바탕으로 지역별 상이한 여건에도 유기적 · 협력적 대응이 가능한 스마트시티 관리 매뉴얼 및 거버넌스 모델을 마련하고, 장기적으로 해외 개도국의 도시성장 모델로 수출할 수 있는 기반을 마련할 수 있음

– 도시문제 해결을 위한 새로운 기술을 적용한 문제해결 방식을 통해 도시운영 및 관리를 위한 기술개발의 방향성 제시가 가능함

– 해외 스마트시티 비즈니스 모델 사례분석을 활용하여 국내에 적용이 가능한 우수사례 발굴 및 국내 환경에 적합한 개선방안 모색이 가능함

– 건축 · 도시, 사회, 법, 환경, 정보통신, 컴퓨터공학 등 다양한 분야의 범분야적 참여와 민–관–산–학–연 등 다양한 유형의 이해기관간 협업체계를 통해 스마트시티 R&D사업의 기초연구부터 실증에 이르는 전주기적 R&D 사업추진체계의 마련이 가능함

– 국민 체감형, 부처별 협업모델 개발에 따라 스마트시티 R&D 성과 확산이 가능함

– 스마트시티 설계 · 시공 기술, 유형별 최적화 운영/관리 시스템, 도시 통합운영관리 시스템 등을 보급 · 확산시킬 수 있음

– 스마트시티의 우수성 실증 및 국가 성능기준 마련이 가능함

– 스마트시티 기획/설계/유지관리를 위한 국내 실정에 맞는 독자적 하드웨어 및 소프트웨어 기술개발로 해외기술 도입비용 절감이 가능함

– 한국형 대표 스마트시티 실증을 통한 국제 홍보 및 관련 국제 시장에서의 경쟁력을 확보할 수 있음

– 또한, 4차 산업혁명 트렌드에 의하여 급속히 성장하고 있는 국내외

스마트시티 관련 시장에서 선진국 수준의 제반기술 개발 및 실증사례 구축을 통하여 국제적 경쟁우위 획득 및 시장선점 효과가 기대됨

- 국내 스마트시티 기술에 대한 인식개선 및 국내 관련기술의 해외진출을 위한 비즈니스모델 제시가 가능함

제3절 향후 과제

- 본 연구는 스마트시티 분야 범부처 R&D 연계를 위한 중·장기 기술로드맵 수립의 사전 기획연구 성격으로, 국내외 정책, 기술, 시장 등 거시환경 및 전략 분석을 통해 비전/목표/카테고리를 도출하였고, 그에 알맞은 프로그램을 조사하여 중·장기 기술로드맵(안)을 수립하였음
- 본 연구에서 제시한 국내 스마트시티 비전 및 목표는 거시적인 측면에서 폭 넓게 조사, 분석, 도출한 내용임. 따라서 스마트시티의 구체적인 미래상, 현재 기술과의 Gap 확인 등에 대한 추가연구가 필요함
- 또한 세계선도형 스마트시티 구축을 위해서는 4차 산업혁명 시대의 급속도로 발전하는 기술의 국내외 동향을 수시로 살피고, 선진기술과의 Gap을 줄이는 것뿐만 아니라 R&D 관점에서의 기술 활용 및 신규기술개발 세부계획을 수립하는 것이 중요함
- 따라서 본 연구에서 제시한 스마트시티 범부처 R&D 중·장기 기술로드맵(안)을 기반으로, 우선적으로 추진해야할 범부처 R&D 과제를 도출하여 세부 기획연구를 추진하는 것이 필요함
- 다음 [표 6-3]은 본 연구진이 제안하는 범부처 R&D 우선과제(예시) 목록임

[표 6-3] 범부처 R&D 우선과제(예시)

포트폴리오	프로그램	프로젝트	기술	협력부처
기반 기술	스마트시티 정보플랫폼	스마트시티 정보관리시스템 구축 및 사업관리	• 스마트시티 정보관리시스템 개발 • 정보관리시스템 운영 및 사업관리	다부처
	데이터허브 플랫폼	스마트시티 서비스 데이터 연계 프레임워크 및 기술 실증	• 치안, 환경, 모빌리티, 에너지 등 Data 연계 프레임워크 개발	다부처
	표준	스마트시티 국제표준화 기반 조성을 위한 기획연구	• 스마트시티 표준화전략수립 및 체계 구축 • 스마트시티 기술·영역별 표준화지침 개발 • 스마트시티 표준의 지식체계화	다부처

포트폴리오	프로그램	프로젝트	기술	협력부처
에너지	에너지-CEMS	데이터 기반 건물 및 스트릿 에너지 관리 및 서비스 개발	• 건물 부문 에너지 최적화 지원 기술 • 도시 기반 에너지 최적 관리 방안 개발 • 유지관리 향상 및 LCC 저감 기술	국토부, 과정부, 산자부, 한국전력공사, 한국가스공사
빌딩/주택/기반시설	스마트 홈	스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택에 적합한 전기차 충전장치 기술개발 및 실증	• 스마트 그리드 기술을 응용한 공동주택형 전기차 충전장치 기술개발	과정부, 국토부, 산자부, 환경부
교통	친환경·에너지 교통 인프라	수소차 대응 도시부 충전 인프라 및 연계기술 개발	• 수소차 충전 인프라 공급 관련기술 개발	과정부, 국토부, 산자부, 환경부
보건/복지	커뮤니티 소셜케어	스마트시티를 통한 장애물 없는 생활환경(BF) 조성	• 스마트폰 조작 전동휠체어 기술 • 업그레이드형 시각장애인 음성유도기 • 휠체어 사용자를 위한 교통연계 어플리케이션 개발 • 음성 및 동작 콘트롤 홈오토메이션 • ICT 기반 장애인/노약자 맞춤형 화장실	과정부, 국토부, 산자부, 보건부
환경/생태	기상, 대기 예측/관리	CCTV를 이용한 도로기상정보 시스템(CCTV + 센서)	• 기존 CCTV의 개선된 영상기술 적용 기술 • CCTV와 센서 융합기술 • CCTV영상 기반 기상판별 시스템	과정부, 국토부, 산자부, 환경부, 경찰청, 기상청

- 예시한 우선과제들을 포함하여 향후 추진되어야 할 스마트시티 관련 R&D는, 적용 가능한 도시에 대하여 검토하면서 우선순위를 선정할 필요가 있음. 예산 및 기간에 대해서는, 부처별로 제시되어 있는 스마트시티 관련 R&D 로드맵을 참고하여, 본 연구에서 제시한 과제들에 대한 기획연구를 통해, 보다 구체적인 근거를 토대로 산정할 필요가 있음
- 또한 스마트시티 서비스를 제공하기 위해서는, 영역별 관련 데이터 축적, 빅데이터 및 인공지능 등을 활용한 예측이 중요하므로, 축적되어 있거나 취득 가능한 데이터에 대한 조사가 필요함

▪ 범부처 R&D 연계를 위해서는 범부처 차원에서 국가정책 전반에 걸친 다양한 이해관계를 조정하고 해결하는 독립적인 기구를 활용하여, 스마트시티 R&D 연계를 효율적으로 조정하기 위한 다음과 같은 제도적 보완이 필수적임

- 신규·기획과제 뿐만 아니라, 기존에 진행되고 있는 연구개발사업의 연계와, 특정부처에 소속되어 있어서 발생하는 부처 중심의 업무한계를 극복하기 위하여, 독립적인 '스마트시티 범부처 R&D사업 연계 상설기구'를 구성하여 범부처 차원에서의 조정을 지속적으로 추진해야 함
- '스마트시티 범부처 R&D사업 연계 상설기구'는 본 연구에서 수립한 범부처 중·장기 기술로드맵(안)의 이행을 점검하고 신규과제 편성·기존사업 연계를 위한 종합조정 등 전반적인 스마트시티 사업을 관리함
- 연계가능성이 검토된 R&D과제를 대상으로 부처-전문기관-연구주체별 관리체계를 분석하여 발생 가능한 정책적·행정적·기술적 이슈를 심층적으로 도출하고 해결할 필요가 있음

▪ ICT가 스마트시티의 핵심이면서 불평등(디지털 격차)을 초래하는 원인이 될 수 있으므로, 디지털 격차를 줄이면서 동시에 ICT기술을 도시 인프라에 지혜롭게 접목하여, 도시민의 양극화 해소와 지속가능한 도시 발전에 어떻게 활용할 것인가에 대한 고민이 필요함

〈 참 고 문 헌 / 자 료 〉

1. 고성민 외, 2012, 산업과 첨단기술을 연계한 도시개발사례 연구, 한국도시설계학회
2. 과학기술정보통신부, 2018, 2019년도 정부연구개발 투자방향 및 기준(안)
3. 과학기술정보통신부, 2018, 혁신성장 분야별 R&D 투자분석시스템 개발한다
4. 관계부처 합동, 2018, 혁신성장동력 시행계획
5. 관계부처합동, 2018, 스마트시티 국가 시범도시 기본구상
6. 국토교통과학기술진흥원 신산업추진단, 2017, 스마트시티 연구개발 기획을 위한 지자체 설문조사
7. 국토교통과학기술진흥원, 2016, 세계 선도형 스마트도시 구축 사업, 국토교통부, 산업통상자원부, 미래창조과학부
8. 국토교통부, 2019, 제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)
9. 국토교통부, 2019.2, 세종 스마트시티 국가시범도시 시행계획
10. 국토교통부, 2019.7, 한국형 스마트시티 해외진출 활성화 방안, 관계부처합동
11. 국토해양부, 2009, 미래 신성장동력 U-City 산업을 이끌 핵심인력 양성 본격 착수
12. 김규연, 2017, 미국의 스마트시티 지원 정책 및 시사점, 산은조사월보, 제742호
13. 김동민 외, 2016.6, 스마트시티 에너지시티 조성계획, 나주시
14. 김창길, 2019, 시흥시, '스마트시티' 사업 추진…423억 투입, 토목신문
15. 박미영, 2019.1, 울산시, 정보화 5개년 기본계획 수립해 2023년까지 786억원 투입, 보안뉴스
16. 박효찬, 2018, 스마트 생활혁신 융합 신서비스 개발 및 전략 수립 연구, ㈜에이치앤컨설팅, 과학기술정보통신부
17. 방은주, 2019.3, 서울시 '스마트시티 사업에 1조 4725억 투입', ZDNet Korea
18. 생명공학정책연구센터, 2016, NHS의 혁신적 의료기술 시험 프로젝트
19. 서울시립대학교 컨소시엄, 2018, '스마트시티 프로젝트 관리평가모델 개발 및 협력프로그램 발굴' 연구개발계획서, 서울시립대학교 산학협력단
20. 성지나, 이유나, 2018.4, '스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제', 과학기술정책연구원
21. 손명하, 김경희, 2017, '4차 산업혁명 주요 핵심기술 동향과 스마트시티/팩토리 산업 실태분석', 제2편 스마트시티/팩토리, R&D정보센터, 지식산업정보원
22. 송태진, 2016, 미 연방 교통부의 스마트 시티 도전, 한국교통연구원, 월간교통
23. 스마트도시정책관, 2019, 시민의 삶을 바꾸는 스마트시티 서울 추진계획
24. 신우재 외, 2016, 영국 정부의 스마트시티 구축 노력과 시사점, 국토연구원
25. 안용준 외, 2018, 시민참여기반의 스마트시티 모델 정립, 대전세종연구원
26. 오종혁, 2015, 쓰촨성 인터넷 플러스(+) 전략의 주요 내용 및 전망, CSF 중국전문가포럼
27. 울산광역시, 2019, 2019년 정보화 시행계획
28. 유성민, 2014, 스마트시티 동향분석 및 추천사례, 학국정보기술학회지
29. 이민화, 2019, 내 손안의 스마트시티
30. 이상훈, 2014, '쓰레기통이라고 무시하지 마!' 스마트 쓰레기통 러시, IT 조선

31. 이정훈, 2018, 8가지 트랜드로 보는 글로벌 스마트시티 동향, TTA Journal, Vol.176
32. 장경국, 2018, '디지털 헬스케어를 활용한 공공의료 혁신의 가능성', 딜로이트 컨설팅
33. 정재승, 2018.7, 세종 스마트시티 기본구상안
34. 채민선, 2016, 스마트시티 핵심산업…물 교통 에너지 빌딩, 중기이코노미
35. 최봉문, 2011, '스마트'용어의 적용사례 분석을 통한'스마트시티'의 개념정립을 위한 연구, 한국콘텐츠학회, 한국콘텐츠학회논문집
36. 최양희, 2015, 부산 해운대에서 미래 스마트시티가 현실로, 미래창조과학부
37. 한국교통연구원, 2017.2, 스마트시티 구축과 교통부문 대응전략, 교통특집, Vol.228
38. 한국정보화진흥원, 2013, 해외 Smart City 열풍과 시사점, 한국정보화진흥원
39. 한국투자증권, 2018, 미국 헬스케어 산업
40. 황건욱, 2018, KISTEP 기술동향브리프 스마트시티, 한국과학기술기획평가원
41. 4차 산업혁명위원회, 관계부처 합동, 2018, 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략 보고서
42. Casey Talon, Benjamin Freas, 2018, Intelligent Buildings Market Overview
43. Eric Woods, Ryan Citron, 2018, Smartcity tracker 2Q18, Navigant Research
44. EUROPEAN COMMISSION, 2010, EUROPE 2020
45. Frost & Sullivan, 2015, Strategic Opportunity Analysis of the Global Smart City Market
46. Korea land & Housing Corporation, 2018, The Vision of South Saad Al-Abdullah New Smart City
47. LS 산전, 2015, 미국 전력계통 기술 발전 방향 2030
48. KOTRA, 2016, '4차 산업혁명 시대, 일본의 의료・헬스 케어 산업', Global Strategy Report 16-012
49. McKinsey & Company, 2018, Smart Cities: Digital Solutions for a More Livable Future, McKinsey Global Institute
50. Rodger Lea, 2017, Smart Cities: An Overview of the Technology Trends Driving Smart Cities, IEEE
51. 부산 스마트 에코델타시티, [Online], http://www.smartcity1st.com
52. CSF 중국전문가포럼, [Online], http://csf.kiep.go.kr/issueInfo/M002000000/view.do?articleId=14150
53. DOLL, [Online], https://doll-livinglab.com
54. EU Smart Cities Information System, [Online], https://smartcities-infosystem.eu
55. Firehouse, [Online], https://www.firehouse.com
56. Gartner, [Online], Gartner.com
57. Industrial Embedded Systems, [Online], http://industrial.embedded-computing.com
58. KOTRA [Online], https://news.KOTRA.or.kr
59. Navigant research, [Online], navigantresearch.com
60. NTIS, [Online], https://www.ntis.go.kr/ThMain.do
61. Smart City Korea, [Online], smartcity.go.kr
62. U.S. Department of Transportation, [Online], http://www.transportation.gov

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통연구기획사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통연구기획사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가 과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.