

스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업 세부기획

기획연구보고서 (총괄 및 세부과제별 기획보고서)

※ 본 기획연구보고서는 국토교통부에서 시행한 「국가전략프로젝트 연구개발사업 세부 기획」 과제의 최종 연구보고서를 공고 관련 내용 중심으로 편집하여 공개함을 알려드립니다.

목 차

1. 세부기획 개요	1
가. 세부기획의 배경 및 목적	1
나. 세부기획의 범위 및 주요내용	6
다. 기존 기획안과 비교	8
2. 세부기획 추진체계 및 방법론	12
가. 핵심과제 기획연구팀·자문단 구성방안 및 구성 기준	12
나. 핵심과제 기획연구팀·자문단 구성 및 현황	14
다. 세부기획 방법론 및 추진일정	22
3. 핵심과제별 추진전략·방법	46
가. 비전 및 목표	46
나. 핵심과제별 추진전략	51
다. 과제 간 연계방안	57
라. 인력 및 예산	58
4. 결론	60

1. 세부기획 개요

가. 세부기획의 배경 및 목적

□ 목적

- 데이터허브를 구축하여 데이터 관리 및 활용에 중점을 둔 데이터 중심 스마트시티 실증 사업을 바탕으로 시민 삶의 질 및 도시의 지속가능성을 제고할 수 있는 스마트시티 생태계 활성화 및 전략 제시
 - 스마트시티 연구개발 사업의 핵심과제인 「스마트시티 모델 및 기반 기술개발」, 「서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증」, 「기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증」을 추진하기 위한 스마트시티 기술개발 전략 수립 및 스마트시티 사업 추진 체계, 실증 세부실행방안 등을 수립
 - 시민과 민간기업의 협력 모델 구현, 오픈 데이터 기반 플랫폼 모델 구현, 실제 도시공간 솔루션 실증을 통해 사람 중심, 데이터 중심, 실증 중심의 스마트시티 구현을 통해 궁극적으로 효율적 도시 문제 해결 및 혁신적 일자리 창출의 스마트시티를 이루고자 함

□ 배경

○ 스마트시티의 개념 및 성격

- 스마트시티는 정보통신기술을 활용하여 다양한 도시문제를 해결하고 도시 경쟁력 및 시민 삶의 질을 향상시키는 동시에 도시의 지속가능성을 추구하는 도시 개념으로 통용됨
- 4차 산업혁명으로 대변되는 정보통신 기술의 혁신적인 발전에 따라 스마트시티가 4차 산업혁명의 핵심 기술 및 산업의 체계적인 육성을 위한 플랫폼의 역할을 할 것으로 기대
- 스마트시티는 도시 내 가용자원의 부족으로 인해 발생하는 도시 문제를 해결하기 위해 필요한 곳에 정보를 제공하는 방식으로 투자대비 효율성을 극대화하는 접근방식 활용

- (교통혼잡) 기존도시 방식 : 도로확장 및 신규도로 건설

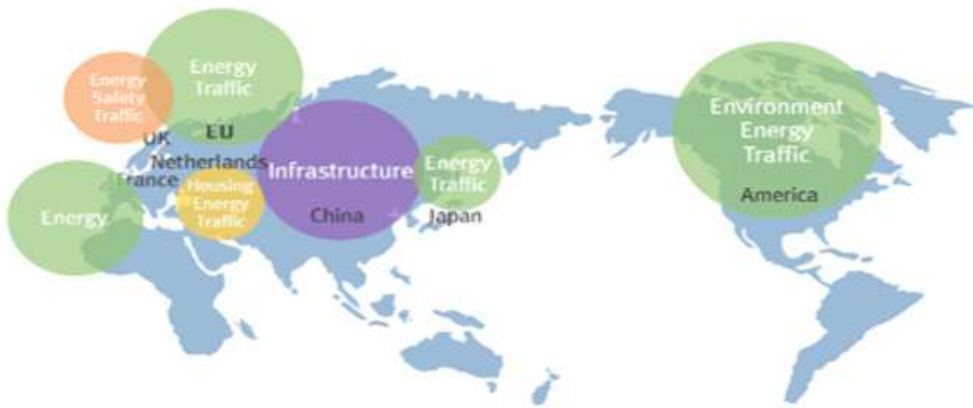
스마트시티 방식 : 도로 정보 실시간 제공을 통한 문제해결

- (방범문제) 기존도시 방식 : 경찰 인력 지역적 투입

스마트시티 방식 : CCTV 복합화로 범죄발생시 경찰 투입 및 애플리케이션을 통한 도움요청

○ 세계 각국의 스마트시티 개발 및 확산

- 전 세계적으로 유럽, 미국 등 선진국 뿐 아니라 인도, 동남아, 중동 등 개발도상국 또한 도시문제 해결 및 도시경쟁력 확보를 위하여 스마트시티를 경쟁적으로 추진 중임
- 스마트시티 시장은 2016년 약 43조원에서 2025년 887억 달러 약 104조원으로 연평균 10.3%씩 수익이 확대될 것으로 전망(Navigant Research, 2016)
- 유럽 : 친환경/고효율 에너지 관리 및 시민 참여를 강조한 스마트시티 프로젝트 추진
- 미국 : 에너지 효율성 제고 중심 사업 추진과 국가 차원 R&D 및 부처별 스마트시티 관련 프로젝트를 추진
- 인도 : 인프라 확충과 경제성장을 위해 '22년까지 100개 스마트시티 건설 프로젝트 추진



[그림 1] 스마트시티 해외 중점 분야, IDC

○ 해외 국가별 정책 동향

- 각국의 스마트시티는 미국, EU를 중심에서 점차 중국, 인도의 아시아권을 포함한 전 세계로 확장되어가는 추세임
- 세계 각국은 급격히 증가하는 도시화에 따라 발생하는 도시문제 해결을 위한 정책을 수립하기 시작하였으며, 주요국의 스마트시티 정책은 다음과 같음

[표 1] 해외 주요국 스마트시티 정책

구분	내용	
미국	개요	2015년 오바마 대통령 주도로 오바마 행정부에서 각종 도시문제 해결을 위한 R&D 투자계획을 포함하는 스마트시티 계획 발표
	정책	지역 협력모델 개발, 민간 기술분야 협력 등 스마트시티 4대 전략 추진
	사업	총 1.6억달러 규모의 R&D 사업으로 2016년 예산으로 3,500만 달러 편성하여 추진 중 교통혼잡 해소, 경제성장 촉진, 기후변화 대응 등과 관련된 지역문제 해결을 위한 사업 추진

구 분		내 용
EU	개요	유럽집행위원회가 EU차원에서 에너지와 교통에 주안점을 둔 스마트시티 도입 촉진 정책을 총괄
	정책	2013년 스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너쉽 전략 실행계획 발표
	사업	바르셀로나 스마트시티 프로젝트는 시스코 등 글로벌 기업과 스페인 기업들이 다수 참여하여 기술 제공 크로스로드는 덴마크 코펜하겐의 스마트시티 프로젝트로서, 핵심요소인 리빙랩(Living Lab)은 시민 중심의 미래도시 방향 제시
싱가폴	개요	2014년 리센롱 총리 주도로 스마트네이션(Smart Nation) 프로젝트를 공식적으로 출범
	정책	스마트시티의 효율적 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고, 비영리단체, 시스코 등 민간 기업들과 협력
	사업	국내외 대학 및 민간업체, IBM 등 다국적기업, 시민 등과의 협업체계를 구축하여 시범사업을 추진
일본	개요	2010년부터 추진 중인 '일본 신성장전략'의 일환으로 '그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략'을 추진 중이며, 스마트시티는 이 전략에 포함되어 있음
	정책	에너지 이용 효율화, 지역개발 활성화, 글로벌 경쟁력 강화를 목표로 지자체별로 스마트시티 추진 계획 마련
	사업	'제4차 에너지 기본계획'에서 스마트시티 구축계획 명기 해외교통도시개발지원기구 주도의 해외수출 최근 인도의 6개 스마트시티 조성 사업에 일본기업 참여
중국	개요	2015년 중국 중앙정부는 개별적으로 추진해오던 스마트도시 정책을 직접 관리하기 시작
	정책	도시인구의 급격한 증가와 도시별 경제적 격차 문제를 동시에 해결하기 위한 방안으로 스마트시티 정책 채택
	사업	2015년 500개 스마트시티 구축 계획을 발표, 2025년까지 1조 위안을 투자할 계획
네덜란드	개요	암스테르담 시의회는 포괄적으로 새로운 구조적 비전 암스테르담 2040 도시 마스터플랜 개발을 착수
	정책	기존의 지역 사회 밀도를 높이고 도시를 둘러싼 A10 순환 도로에 새로운 교외 사업, 상업, 주거지역의 구축을 통해 효율적인 공간 활용
	사업	iBeacon Mile 등의 센서를 테스트하고 공공 길 찾기를 설계하여 인기 있는 관광노선을 개발하고 하이퍼 로컬 포인트를 촉진
인도	개요	도시 문제 해결하고 더 많은 사업시설과 인프라를 확보해 경제성장을 추구하려는 인도의 정책 목표가 맞물려 스마트시티 개발을 추진
	정책	스마트시티를 통해 도시 문제를 해결하고 산업시설 및 인프라를 확보해 경제성장을 추구
	사업	안전, 교통, 물, 전력, 쓰레기처리 등의 도시 기반인프라 시설 공급 중심

○ 국내 스마트시티 정책동향

- 국내 스마트시티는 구축 단계(2003~2014년), 연계 단계(2014년~2016년)을 거쳐 2016년 이후 스마트시티 고도화 단계에 들어섬
- 국내 스마트시티는 2003년 화성동탄을 시작으로 인천 송도, 성남 판교 등 제2기 신도시 및 혁신 도시 중심으로 스마트시티 구축하면서 본격적인 기술 주도형 스마트시티인 U-City사업을 통해 스마트시티 선도국으로 주목 받음
- 2008년 3월 U-City 법 제정 및 2009년 6월 이에 대한 지침을 마련 후 스마트시티의 계획, 기술, 인력, 시범사업 등을 통하여 스마트시티의 전반적 기반 구축
- (계획) 국가 기반조성을 위한 제1,2차 U-City 종합계획('09 ~ '18)과 개별 지자체의 스마트시티 계획 수립 등이 추진되었고, 현재 제3차 스마트도시 종합계획 수립 진행 중

- (기술) U-City R&D 등 연구 개발을 통해 기반 기술 개발 및 핵심 기술 개발 수행
- (인력양성) 연간 10억~20억원 규모로 대학의 스마트시티 관련 석박사 과정 지원
- 지자체 도시통합운영센터의 연계·통합적 관리운영을 지원하기 위해 2015년부터 지자체당 국비 3억원을 지원하는 등 국산 통합플랫폼 보급 사업을 추진
- 2016년부터는 국내적으로 스마트시티 관리·운영 단계로 전환 및 국외적으로 스마트시티의 열풍 등으로 관리·운영 및 해외진출로 정책적 변화 시도
- (스마트시티 해외수출 추진단) 국토부는 ICT를 연계한 핵심기술 개발, 맞춤형 실증도시 구축, 해외진출 기반 마련 등 수행
- (글로벌 실증단지) 미래부는 부산시·SKT 컨소시엄으로 스마트비즈니스 모델 실증 및 글로벌 진출 지원
- 신도시를 지양하는 도시정책의 변화로 스마트인프라 구축 위주의 국내 스마트시티 사업에 대한 투자 축소
- (기존도심개발) 중앙정부 및 민간기업 등 협력기관이 참여하는 북촌 IoT 적용 사업 등 기존도심 개발 사업 추진
- 2017년 기존 U-City법을 「스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률」로 확대·개편하여 스마트시티를 기성 시가지로 확산하고 산업 활성화 지원 및 정보 연계·통합 추진 등을 위한 근거 마련



[그림 2] 국내 스마트시티 발전 단계

- 2017년부터는 혁신성 기반의 신산업 육성 추진을 위해 백지상태 부지를 활용, 4차 산업의 신기술을 총집약하여 스마트도시의 미래를 보여줄 수 있는 선도모델을 2021년까지 조성계획을 수립중
- 스마트시티 특별위원회를 통해 2018년 1월에 스마트시티 추진전략에 대한 기본구상을 마련하였으며, 2018년 12월까지 세부계획을 수립할 예정
- 시범도시 입지는 추진 전략에 맞게 총 2단계로 나누어 선정하는데 우선 1단계에서는 성과 조기 가시화로 빠른 시일내에 체감이 가능하고 선도 모델이 전국에 확산될 수 있는 공기업 사업지 세종 5-1 생활권, 부산 에코델타시티를 국가 시범도시로 선정
- 2단계에서는 지자체나 민간 등 자유로운 생각이 시범도시로 구현될 수 있도록 지자체 제안이나 지자체 중심 민간·공기업, 대학 컨소시엄 등 다양한 주체의 제안을 받아 2018년 하반기에 추가 선정 예정
- 첨단 기술, 과감한 규제개선, 리빙랩 구축 등으로 민간이 혁신 사업모델을 시험·적용하여 끊임없이 진화하는 공간으로 조성할 계획
- 또한, 노후도심에 스마트기술을 접목하여 생활환경을 개선하는 저비용-고효율의 스마트 도시재생지구를 매년 4곳 이상 선정하여 조성할 예정

□ 스마트시티 연구 개발 필요성

○ 국내 스마트시티 모델의 한계

- 국내 스마트시티는 공급자 중심의 추진방식으로 인한 시민 체감 부족, 인프라 건설 위주 및 운영관리방안 부재로 인한 지속성에 한계, 국내 스마트시티 성과의 홍보 및 인식 제고 부족 등 한계점 발생
- 기존의 한계점을 극복하고 에너지, 환경, 고령화 등 사회적인 문제를 효과적으로 해결할 수 있는 새로운 도시 모델 필요성 증대

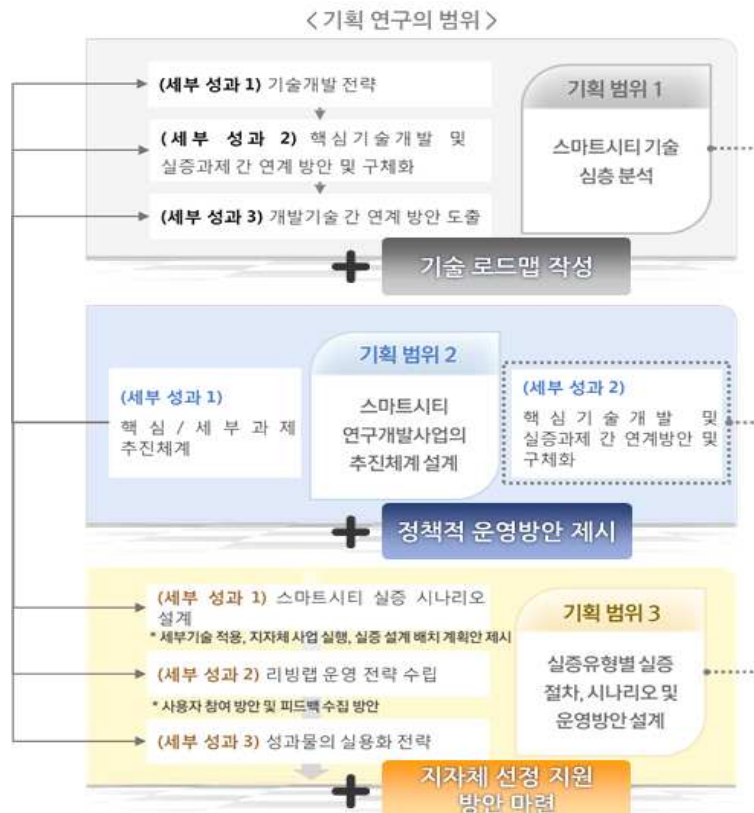
○ 새로운 스마트시티 모델 필요성 증대

- 스마트시티는 정보통신기술, 사용자 중심, 소비자 친화적인 기술시장에 초점을 맞추어 발전하는 경향을 보이므로 시민 중심 서비스 창출을 위해 다양한 기술 접목 필요
- 지속가능하며 효율적인 스마트시티 추진을 위해 데이터 기반으로 도시 문제를 진단하고 분석할 수 있는 통합적 시스템 구축 필요
- 4차산업혁명이 가속화되어 다양한 기술을 실증할 수 있고 창의적인 비즈니스를 도모할 수 있는 도시 실험장으로서 스마트시티 모델 필요성 증대

나. 세부기획의 범위 및 주요 내용

(1) 세부기획의 범위

- 본 기획연구의 범위는 크게 「스마트시티 기술 관련 심층분석」, 「스마트시티 연구개발사업의 추진 체계 설계」, 「실증유형별 실증절차, 시나리오 및 운영방안 설계」의 3가지 범위로 크게 분류됨
- 「스마트시티 기술 심층 분석」은 국내외 기술·서비스·시장 동향 등 객관적 자료 분석을 기반으로 기술개발 전략을 수립하고 국가 전략 차원의 스마트시티 중점·구성기술 도출 및 최적의 기술개발 시나리오 및 개발기술 간 연계방안 도출을 목표로 함
- 「스마트시티 연구개발 사업의 추진 체계 설계」는 본 과제의 과제들을 검증하고 구체화 하는 연구로 핵심 및 세부과제의 추진체계를 설계하고 핵심기술개발 및 실증 과제 간 연계 방안 및 구체화를 목표로 함
- 「실증유형별 실증절차, 시나리오 및 운영방안 설계」는 지자체 실증과제의 성공적 수행을 위한 연구 부문으로 지자체 실증 시나리오 설계, 해당 지자체 적용 방안, 리빙랩 운영, 실증 설계 및 배치, 사용자 참여 방안 및 피드백, 사업화 등 지자체 실증 단계에 따른 연구 수행 구체화를 목표로 함



[그림 3] 기획 연구의 범위

(2) 연구 추진 주요 이슈

□ 연구추진 중점사항

○ 타 사업과 차별성 부각에 초점

- 초기 교통, 안전, 행정, 복지, 환경 등의 서비스 솔루션 부각으로 인한 타 과제 차별성 문제 해소를 위하여 데이터를 중심으로 하는 연계와 시민참여 중심의 비즈니스 모델 발굴 및 실증사업을 부각
- 기존 국토교통부 및 과학기술정보통신부의 플랫폼과 본 사업의 플랫폼 간 차별성 부각

○ 핵심 사업별 실효성 및 연계에 초점

- 기존 사업계획서 상의 불명확성 및 중복을 제거하여 1핵심 사업, 2핵심 사업 및 3핵심 사업의 역할을 명확하게 구성
- 타 핵심사업의 기술 범위 및 이해를 바탕으로 각 핵심 사업들이 독립적이지 않고 타 핵심사업들과 유기적으로 연계될 수 있도록 기획

○ 기존 기술 활용 극대화를 통한 예산절감

- 초기 사업 기획 시 예산규모가 예비타당성 조사 등을 거치면서 축소된 측면이 있어 세부기획 시 신기술 개발과 기존 기술 활용을 적극적으로 검토하여 축소된 예산 하에서도 사업 목표 달성이 가능할 수 있도록 검토 추진
- 초기 사업 기획 이후 새로운 기술 환경 등을 고려하여 기존 사업계획서의 세부 기술 등을 현재 상황에 맞도록 변경 추진

○ 사업 공모시 공모 참여 기관들의 이해를 최대한 증진시키기 위하여 최대한 많은 정보 제공 추진

- 본 사업의 구성 내용 복잡성으로 인하여 사업 공모 시 참여 업체들의 이해가 어려운 측면이 있을 수 있어 최대한 많은 정보를 사업 공모서에 반영할 수 있도록 기획

□ 연구추진의 한계점

○ 실증 사업에 있어서의 지자체 환경 고려에 한계

- 지자체 공모 이전 기획서 작성으로 특히, 2핵심과 3핵심 사업의 경우 지자체의 매칭 펀드 범위, 지자체 인프라 및 서비스 구축 수준, 지자체 환경 등의 고려에 한계점 노출

다. 기존 기획안과 비교

- 16년도 기존 기획안은 정부주도형으로 신규 기술 개발 및 인프라 구축 중심으로 도시의 각종 정보가 원활히 생산·관리·공유되는 데이터 허브 모델을 추구
 - 17년도 기획안의 개선점은 지자체별 수요조사를 통해 도시문제를 정의 후, 그 수요에 맞춘 '서비스 Use' 및 '기술혁신 리빙랩' 실증을 통해 도시문제를 해결하기 위한 스마트시티 추구
 - 또한, 지자체와 민간기업이 협력하여 서비스를 고도화·운영함으로써 도시문제를 해결하며, 지자체, 민간기업, 시민이 참여하는 리빙랩을 통해 도시의 지속가능한 발전모델을 제시

- 기존 기획안들의 경우 예비타당성 조사를 통과하기 위한 과제 성격이라고 한다면 본 기획연구는 실제 사업을 추진하기 위한 방안을 마련하는 과제임
 - 본 기획연구의 수행을 기반으로 향후 5년간 추진될 「세계선도형 스마트시티 연구개발 사업」참여 및 구성을 주도할 수 있도록 기획
 - 16년도 기준 「세계선도형 스마트시티 연구개발 사업」 총 사업비가 1,653억원에서 1,159억원으로 삭감되어 도시문제 해결을 위해 신규 기술 개발이 아닌 기존 기술을 활용하여 개발하는 방식을 추구

[표 2] 기존 기획안 및 현안 비교

구분	기존안(16년도)	기존안(17년도)	현안(18년도)
목적	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 표준화된 스마트시티 모델 개발을 통한 산업적 파급 효과(해외 진출, 산업 육성 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시문제 해결 및 기술혁신을 통한 시민의 삶의 질 향상 및 도시의 지속가능성 제고 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 데이터 관리 및 활용 중심 스마트시티 실증 사업을 바탕으로 시민 삶의 질 및 도시의 지속가능성을 제고
추진방식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부주도형(Top-down) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체 수요 맞춤형(Bottom-up) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체 수요 맞춤형(Bottom-up) ▪ 시민 참여
기획방식	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기술공급자 중심의 솔루션 및 서비스 기획 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체별 도시문제의 해결안을 지자체와 민간 기업이 협력하여 기획하도록 유도 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개별 핵심과제들이 데이터를 기반으로 상호 연계 ▪ 기존 서로 다른 성격의 U-City 플랫폼과 IoT 플랫폼과의 연계를 추진
과제구성 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주요 도메인별 요소기술 개발 ▪ 통합플랫폼과 통합센터 등 인프라 구축 ▪ 중앙 집중형 센터 플랫폼 신규 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시데이터 관리 및 기술 표준 정의, 운영관리 표준 모델 개발 ▪ 도시현안 해결을 위해 서비스를 고도화하는 Use Case 형 실증 ▪ 지속가능한 도시발전을 위해 기술혁신 및 비즈니스를 창출하는 리빙랩형 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내외 기술·서비스·시장 동향 등 기술개발 전략을 수립 ▪ 핵심 및 세부과제의 추진체계를 설계 ▪ 지자체 실증 단계에 따른 연구 수행 구체화 ▪ 새로운 기술개발이 아닌 기존 기술을 활용하여 실제적인 문제해결을 위해 내용 재구성
편익	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 스마트시티 시장 확산 및 해외 수출을 통한 매출 증대 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시민 서비스 제공을 통한 지불의사 편익 도출 ▪ 비즈니스 모델을 통한 부가 가치 창출 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 도시문제 해결을 위해 신규 기술 개발이 아닌 기존 기술을 활용하여 예산 절감
예산	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 총 사업비 1,653억 (국비 1,240억원) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 총 사업비 1,159억 (국비 843억원) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 총 사업비 1,159억 (국비 843억원)

○ 본 과제 총 사업비 삭감과 현실적인 스마트시티 구현을 위해 세부과제 구성 및 내용 변경

- 본 기획연구에서 제시한 스마트시티 모델 및 기반기술 개발 기획, 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증(Civic City) 개발, 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증(Inno City)에 대한 중점기술별 변경사항을 정리하면 다음과 같음

[표 3] 세세부별 기존 기획안 비교

중점기술	구성기술(기존)	구성기술(변경)	변경 내용
(1-1-1) Urban OS 아키텍처 모델	1) 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계 2) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술	1) 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계 2) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술	- 6Layer->5Layer 변경 제시
(1-1-2) 스마트시티 데이터 허브 코어 개발	1) 스마트시티 Data Flow Management 체계 수립	1) 서비스 계층(Service Layer)	- 구성기술1을 구성기술2에 있는 요소기술에 매핑
(1-2-1) 초대규모 실시간 IoT 시스템 고도화	1) 스마트시티 지능형 IoT 시스템 운영관리 기술 개발 2) 스마트시티를 위한 지능형 IoT 시스템 기반 요소기술 고도화 3) 스마트시티를 위한 지능형 IoT 디바이스 아키텍처 기술 개발	1) 인지학습 기반 스마트시티 지능형 IoT시스템 운용관리 기술 개발 2) 초대규모 확장 가능한 메가스케일 IoT 인프라 핵심 기술 고도화 및 표준화 3) 자율적 협업 가능한 스마트시티 지능형 IoT 디바이스 및 게이트웨이 기술	- 운영관리를 위한 구체적인 세부 관리 기술 명시 - 메가스케일 확장 가능한 시스템 아키텍처 제시 - 임무중심/서비스 적 시성 제공 기술 명시
(1-2-2) 스마트시티 환경을 위한 Massive IoT 네트워크 기술 개발	1) 스마트 시티 데이터의 차별적, 상황적응형 대규모 데이터 수집 기술 2) 스마트 시티 데이터의 안정적 관리를 위한 자율지능 제어기술	1) 스마트시티 환경 Massive IoT 디바이스의 안정적 데이터 수집 기술 2) 스마트시티 Massive IoT 디바이스의 서비스 품질을 위한 자율지능 관리기술 3) 2핵심 및 3핵심 협업을 위한 공통화 컴포넌트 및 네트워크 기술	- 구성기술 추가 - 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화
(1-2-3) 스마트시티 서비스 가상화를 위한 Digital Twin 기술 개발	1) SaaS (Software as a Service) 기반 디지털 트윈 기술 개발 2) 소프트웨어 중심 지능형 디지털 트윈 플랫폼 개발	1) SaaS(Software as a Service) 기반 디지털 트윈 관리 및 서비스 기술 2) 소프트웨어 중심 지능형 디지털 트윈 플랫폼 기술	- 요소기술에서 에너지 및 교통으로 한정된 내용 삭제 - 모니터링 기술을 요소기술1)로 이동
(1-2-4) 스마트시티 Semantic Data Management	1) 공공데이터 연동 시맨틱 데이터 구축 체계 및 처리 시스템 개발 2) 실시간 데이터 기반의 시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발 3) 스마트시티 시맨틱 데이터 분석/학습 기술 개발	1) 스마트시티 시맨틱 데이터 구축 기술 2) 스마트시티 시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발 3) 스마트시티 시맨틱 데이터 분석/학습 기술	- 행정서비스 한정에서 모든 서비스로 확대 - 국제공동연구 삭제 - 실시간 추가
(1-3-1) 스마트시티 SOS(System of System)매니지먼트 Tool 개발	1) 웹기반의 사업관리시스템 구축 2) 스마트시티 프로젝트 Delivery 구축연구 3) 서비스 디자인 레퍼런스 모델 구현 4) 데이터기반 스마트시티 서비스 검증 방법론개발	1) 웹기반의 사업관리시스템 구축 2) 스마트시티 프로젝트 Delivery 구축연구 3) 서비스 디자인 레퍼런스 모델 및 서비스 검증 방법론 개발	- 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화 - 핵심별 주요 구성 기술을 연계관리할 수 있는 기능 구현 제시 - 요소기술을 통합하고 3개의 세부 기술로 분류

<p>(1-3-2) 스마트시티 Index 개발</p>	<p>1) 스마트 인프라 성능지수 및 측정방법 개발 2) 스마트시티 데이터 스코어카드 개발 3) 스마트시티 지표 및 지수 개발</p>	<p>1) 스마트 인프라 지표 개발 2) 스마트시티 데이터 지표 개발 3) 스마트시티 지표 및 지수 개발</p>	<p>- 구성기술들 안에 속해있는 요소기술 구성안 보완 및 재구성</p>
<p>(1-3-3) 스마트시티 협력프로그램 기획 및 운영</p>	<p>- 스마트시티 데이터 분석틀 개발을 위한 학제간(Interdisciplinary) 공동 연구 운영 - 도메인별 도시 운영 주체와의 협력 협의체 기획 및 운영 - 지자체와 전문 기술기업의 비즈니스 연계 프로그램 개발 - 선제적 법제도 모델 연구 - 공공데이터, 오픈데이터에 대한 법제도 및 보안 정책 연구 - 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구</p>	<p>- 산학연관 협력 기반의 스마트시티 소사이어티 프로그램 기획 - 스마트시티 소사이어티의 단계별 역할 및 절차 기반운영 - 스마트시티 국내 도시 간 네트워크 협력 방안 및 연계 - 스마트시티 글로벌 네트워크와 협력 방안 및 연계 - 스케일업 기반의 스마트시티 시장 조성 및 연계한 비즈니스 프로그램 개발 - 데이터 연계 부문 법제도 모델 연구 - 데이터 오픈 부문 법제도 모델 연구 - 데이터 활용 부문 법제도 모델 연구 - 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구</p>	<p>- 단계별 역할 및 절차 기반 운영으로 구분 - 연계 협력 범위를 확대 - 비즈니스화를 위한 방안을 새롭게 추가 - 세부적으로 데이터 연계, 오픈, 활용 부문으로 구분하여 접근하는 방식 채택</p>
<p>(2-1-2) 주차시설 표준정보 구축기술 개발</p>	<p>1) 주차시설의 물리적 정보 분류 및 기본 정보 프레임 정의 2) 공간정보 기반 주차시설 데이터 DB 구축기술 개발</p>	<p>1) 변동 무시설의 위치, 규모, 특성 등 기반 공공정보 표준 프레임 정의 2) 주차시설 실시간 표준데이터 모델링 및 표준 개발 3) 공간정보 기반 주차시설 데이터 DB 구축기술 개발</p>	<p>- 중점기술명을 '주차시설 표준정보 체계 개발'로 변경 - 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화</p>
<p>(2-2-1) 경사지 붕괴 및 수재해 예측을 통한 조기 경보 대응</p>	<p>1) 경사지 붕괴 인자 센싱 기술 2) 경사지 붕괴 사전 감지 및 재난 신호 연동 기술 3) 상세 위치기반 (LBS) 실시간 재난/사고 정보 제공 기술 4) 도시 수재해 취약성 분석 기술 5) 도시홍수 대응기술 개발</p>	<p>1) 경사지 붕괴 위험인자 데이터 필터링 및 관리 시스템 구축 2) 경사지 붕괴 사전 감지 및 재난 신호 연동 기술 3) 상세 위치기반 (LBS) 실시간 재난/사고 정보 제공 기술 4) 도시 수재해 취약성 분석 기술 5) 도시홍수 대응기술 개발</p>	<p>- 구성기술1)에 기술명을 변경 - 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화</p>
<p>(2-2-2) 사고/범죄 발생 시 긴급 구난 대응 체계</p>	<p>1) 자이로 및 가속 센서 값 기반 사고 발생 인식 기술 개발 2) 사고 신호 분석 및 출동 대응 의사 결정 기술 3) 빅데이터 기반 현장 상황 정보 공유 기술</p>	<p>1) 자이로 및 가속 센서 값 기반 사고 발생 인식 기술 개발 2) 사고 신호 분석 및 출동 대응 의사 결정 기술 3) 빅데이터 기반 현장 상황 정보 공유 기술</p>	<p>- 요소기술 항목 추가 및 순서 변경</p>
<p>(2-3-1) 5D 기반의 도시 공간 시설물 통합관리</p>	<p>1) 기존시설물 관리/자동제어 시스템 데이터 연동 기술 2) IoT 센서 등 디바이스 연동 및 데이터 확장 기술 3) 3차원 공간 및 5D 기반의 시설물 통합관리 기술</p>	<p>1) 기존시설물 관리/자동제어 시스템 데이터 연동 기술 2) IoT 센서 등 디바이스 연동 및 데이터 확장 기술 3) 3차원 공간 및 5D 기반의 시설물 통합관리 기술</p>	<p>- 요소기술 항목 추가 및 제거, 순서 변경</p>
<p>(2-3-2) 스마트시티 소셜 클라우드 소싱 기술</p>	<p>1) 소셜 클라우드 소싱 포털 구축 기술</p>	<p>1) 스마트시티 소셜 클라우드 소싱 및 포털 기술 2) 스마트시티 소셜 클라우드 소싱 운영 기술 3) 스마트시티 시민 참여 채널 제공 개발 4) 스마트시티 소셜 클라우드 소싱 오픈데이터 기술</p>	<p>- 구성기술명을 명확히 하고 구성기술별 세분화</p>

(2-4-2) 스마트시티 운영 모델 구축	1) 사용자 Feedback 기반 서비스 고도화 2) 스마트시티 비즈니스모델 개발	1) Use Case형 스마트시티 운영 ISP 마련 및 운영체계 구축 2) 개방형 스마트시티 플랫폼 구축 및 운영 3) 지속가능한 스마트시티 비즈니스 모델 개발	- 구성기술 및 요소기술의 명칭을 구체적으로 기술
(2-4-3) Use Case 서비스 구현 및 실증	1) Use Case 설계 2) Use Case 시나리오 구현 3) Use Case 서비스 검증	1) Use Case 검증/실증의 목표 및 평가기준 선정 2) Use Case 검증 및 현장 실증을 위한 시설 설계 3) Use Case 시나리오 구현 4) Use Case 시나리오별 서비스 검증/실증	- 구성기술 및 요소기술의 명확화를 위해 세부과제 구성을 구체화 함
(3-1-1) 클라우드소싱 기반 도시 미세먼지 측정/시뮬레이션/예측	- 6개 Layer 제시	- 5개 Layer 제시	- 각 Layer 중 중복 또는 병행해야 될 부분을 통합
(3-2-1) 홈/빌딩/공공 시설물 통합 에너지 관리	-	-	- 구성 기술 및 요소 기술 부분에서의 변경은 없음 - 중점 기술 명에서 digital twin을 삭제함
(3-3-1) 영상정보 분석 및 빅데이터 기반의 독거노인 Total Care System	1) Wearable Device 및 Motion Detection 2) 실시간 위치추적 시스템 3) 컴퓨터 비전을 적용한 영상 인식 4) 딥러닝 기반 비디오 분석 알고리즘 5) 노인 행동 영상전송 시스템 6) 빅데이터 분석 기반의 맞춤형 서비스	1) Wearable Devices 및 영상장치를 통한 사용자 생체정보 및 영상 정보 수집 및 저장 시스템 2) 수집된 데이터 분석 모듈 및 시각화 기법 설계 3) 사용자 이상징후 포착 및 알람 서비스 4) 치매환자 실종 대처 서비스	- 구성기술의 통합 및 삭제 - 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화
(3-3-2) 클라우드소싱 및 VR 기반 장애인 이동성 보장 시스템	1) GIS 적용 기술 2) 장애인 스마트 지도 정보 구축 방안 3) 고도 정보 제공 GIS 4) 머신러닝 기반 이동경로 추천 시스템 5) Virtual Reality	1) 장애인 전용 스마트 맵 구축 2) 클라우드소싱 기반 장애인 이동성 정보 수집 기술 3) 장애인 최적 이동 수단 및 경로 추천 시스템 4) 장애인 이동성 사전 시뮬레이션 시스템	- 구성기술의 통합 및 삭제 - 요소기술의 형태를 명시하고, 기술을 세분화
(3-4-2) 스마트시티 운영 모델	1) 사용자 Feedback 기반 서비스 고도화 2) 스마트시티 비즈니스모델 개발	1) 리빙랩형 스마트시티 운영 ISP 마련 및 운영체계 구축 2) 개방형 스마트시티 혁신 플랫폼 구축 및 운영 3) 지속가능한 스마트시티 혁신 비즈니스 모델 개발	- 중점기술 명칭을 '리빙랩형 스마트시티 혁신모델 구축 및 운영'으로 구체화하여 변경 - 구성기술 명칭 변경 및 요소기술 추가
(3-4-3) Living Lab을 통한 혁신 기술 검증	1) 스마트시티의 혁신 기술을 적용· 시험하기 위한 Living Lab	1) 스마트시티의 혁신 기술을 적용· 시험하기 위한 City Lab 설계, 구축, 운영 2) Living Lab 실증을 위한 KPI 설정 및 리빙랩 실증(City Lab 운영)	- 중점기술 명칭을 'City Lab을 통한 혁신 기술 검증'으로 구체화하여 변경 - 구성기술 명칭 변경 및 요소기술 추가

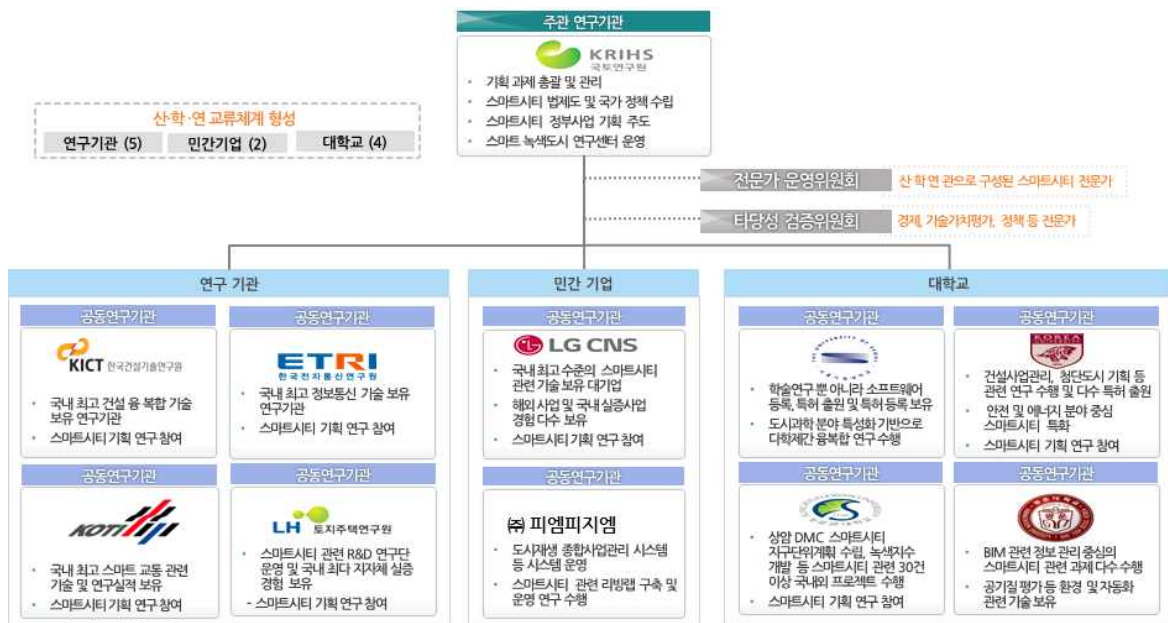
* 요소기술 및 세부내용 변경은 세세부 보고서 참조

2. 세부기획 추진체계 및 방법론

가. 핵심과제 기획연구팀·자문단 구성방안 및 구성 기준

(1) 핵심과제 기획연구팀 구성 방안 및 구성 기준

- 본 기획연구의 최적 성과를 위하여 본 컨소시엄은 국토연구원을 주관으로 산-학-연의 스마트시티 관련 최고 전문가들로 구성하고 실증 부문, 기술-데이터 부문, 서비스 부문으로 전문분과를 운영
 - 국토연구원은 국내 스마트시티 정책 및 제도, 사업 등과 관련하여 국내 최고 전문 연구기관으로 기획과제를 총괄하는 역할 수행
 - 그 외 한국건설기술연구원, 한국교통연구원, 한국전자통신연구원 및 토지주택연구원 등 스마트시티의 건설, 교통, 정보통신 및 사업 분야의 최고 연구기관들이 참여
 - 민간기업으로는 스마트시티사업 관련 국내 최고 대기업인 LG CNS와 실무적 사업 경험이 풍부한 중소기업인 피엠피지엠이 참여
 - 학계로는 스마트시티 관련 연구를 지속적으로 수행한 대표적 교육기관인 고려대학교, 광운대학교, 서울시립대학교, 성균관대학교가 사업에 참여
- 성공적이고 신뢰할 수 있는 기획과제 성과 도출을 위하여 본 컨소시엄 외 정부부처, 공기업, 지자체 등으로 구성된 전문가운영위원회를 운영하고 기획과제의 성과들을 객관적으로 검증할 수 있도록 경제, 기술가치 평가, 정책 전문가들로 구성된 타당성 검증 위원회 동시 운영

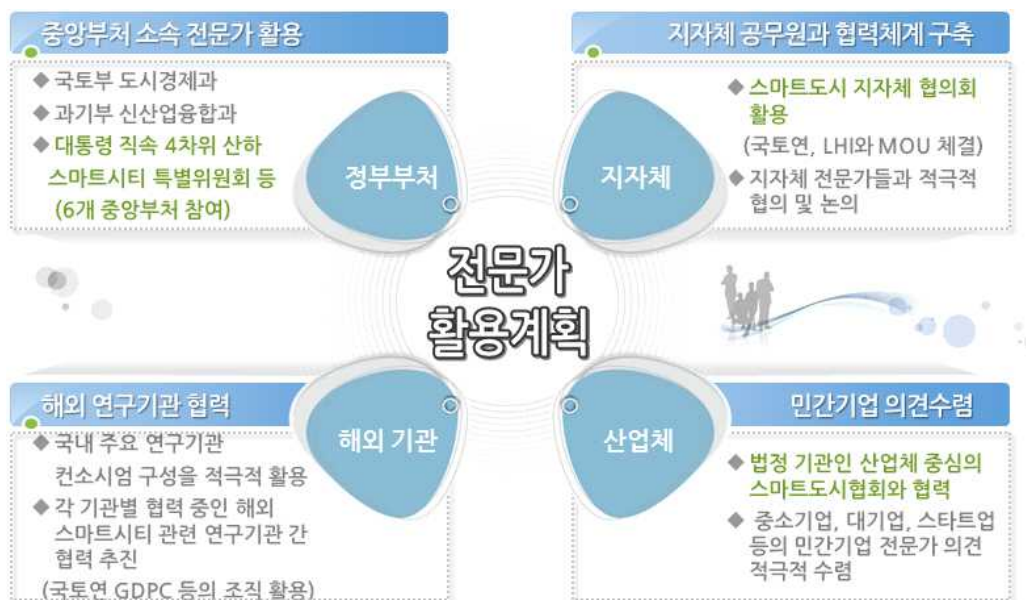


[그림 4] 연구 추진 체계

(2) 핵심과제 자문단 구성 방안 및 구성 기준

(가) 운영위원회 및 검증위원회 전문가 활용

- 정부부처, 공기업, 지자체, 대학, 연구소, 산업체 등 국내 스마트시티 분야 전문가로 구성된 전문가 운영위원회를 운영하여 적극적으로 의견을 수렴 및 반영하여 보다 체계적이고 실용적인 기획 연구 결과 도출
 - (정부부처) 국토교통부, 과학기술정보통신부, 현재 연구책임자가 소속되어 있는 대통령직속 4차산업혁명 위원회 산하 스마트시티 특별위원회 등에 소속된 전문가들 활용
 - (지자체) 80여개 지자체로 구성된 스마트도시 지자체 협의회와 국토연구원 및 토지주택공사 연구원 간 MOU를 체결하고 있기 때문에 지자체의 전문가들과 적극적 협의 및 논의
 - (연구소) 본 컨소시엄에는 이미 스마트시티 관련 주요 연구기관들이 참여 중에 있으며 그 외 각 기관과 협력하고 있는 해외 스마트시티 관련 연구기관들과 협력도 추진
 - (산업체) 스마트시티 민간기업들 협의체라고 할 수 있는 법정기관인 스마트도시협회와 협력을 통하여 민간 기업들 전문가 활용
 - 본 기획과제의 성과를 달성하기 위하여 본 컨소시엄에 소속된 각 기관들이 가지고 있는 네트워크를 최대한 활용하여 스마트시티 최고 전문가들로 구성된 운영위원회를 지속적으로 운영
- 또한, 경제, 기술가치평가, 정책 등 외부전문가로 구성된 타당성 검증위원회를 운영하여 사전 타당성 검토결과의 객관성 및 적합성을 검증



[그림 5] 전문가 활용 방안

나. 핵심과제 기획연구팀 구성 및 현황

(1) 핵심과제 기획연구팀 구성 및 현황

(가) 연구수행체계

- 주관연구기관을 중심으로 공동기관과 유기적 협력체계를 형성하고 연구기획의 체계적 틀을 통해 스마트시티 국내외 정책·시장·기술 동향 분석을 수행하고 본과제의 구체적 기술개발 전략 및 연구내용을 제시하는 동시에 사업의 운영 및 관리체계를 통하여 세부실행방안을 수립
- 연구수행체계는 본 컨소시엄의 장점인 산·학·연 각 기관들이 협동하여 연구기획을 완료할 수 있도록 핵심과제별로 수행 기관들을 구분하고 핵심과제별 대표기관을 선정하여 실용적 기획연구결과를 도출
 - **핵심과제1:** 기술데이터 부문의 최고 수준의 경험을 가지고 있는 한국전자통신연구원을 중심으로 국토연구원, 한국교통연구원, LG CNS, PMPgM, 서울시립대학교, 광운대학교, 고려대학교, 성균관대학교의 산·학·연 기관으로 구성하여 스마트시티 모델 및 기반 기술 연구 수행 추진
 - **핵심과제2:** 다양한 Use Case 서비스 및 시나리오 개발 경험이 있는 한국교통연구원을 중심으로 한국전자통신연구원, 한국건설기술연구원, 토지주택연구원, LG CNS, 서울시립대학교, 고려대학교의 산·학·연 기관으로 구성하여 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증 연구 수행 추진
 - **핵심과제3:** 지자체 선정, 실증사업 및 관리 경험이 풍부한 한국건설기술연구원을 중심으로, 토지주택연구원, 한국전자통신연구원, LG CNS, PMPgM, 서울시립대학교, 고려대학교, 광운대학교의 산·학·연 기관으로 구성하여 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증 연구 수행 추진



[그림 6] 핵심별 연구 추진 체계

(나) 참여기관 현황

□ 연구기획 총괄(주관 기관)

○ 국토연구원은 국토 및 도시 관련 분야에서 국내 최고 역량을 가지고 있는
국책연구기관으로 연구원 내 스마트녹색도시 연구센터에서 스마트시티 국가 정책
수립, 법제도 개선 및 지자체 협력을 주도

- 제1차 및 제2차 유비쿼터스도시 종합계획 수립, 현재는 제3차 스마트도시 종합계획
수립 중
- 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」 및 4개 관련 지침 수립, 「스마트도시의 조성
및 산업 진흥 등에 관한 법률」 개정 주도 및 현재는 스마트도시 특별법 제정 준비 중
- 서울 유비쿼터스도시 계획 및 행복도시 스마트도시 계획 등 주요 지자체 스마트도시
계획 수립 및 지자체 스마트도시 계획 승인에서 국토부 심의 지원 역할(간사)

○ 연구개발 및 관리부문에 있어 스마트시티 관련 기획용역 및 R&D 수행 경험이
풍부하며 실증사업등과 관련한 지자체 선정 등의 경험도 다수

- 스마트시티 해외진출 플랫폼 구축연구 기획을 포함하여 10여 건의 스마트시티 관련
다년차 R&D 및 R&D 사업 수행
- 지능형 방범 실증지구 사업의 지자체 선정, 안산의 대규모 스마트시티 BTL 사업에서
업체 선정 등의 선정 관리 책임 수행

□ 1핵심 주요 전문기관

○ (한국전자통신연구원) 정보통신 관련 국내 최고 수준의 기술을 보유한
정부출연연구소로 스마트시티의 주요 기술인 사물인터넷, 데이터, 플랫폼 등과
관련한 다수 연구 수행

- 사물인터넷 기반 도시지하매설물 모니터링 및 관리시스템 개발, 초절전 센서네트워크
핵심기술 개발, 원격 무선 송수신기 및 데이터 처리 기술 개발 등

○ (LG CNS) LG CNS는 스마트시티 분야에서 51건의 국내 최다 사업 수행사로
스마트시티 전략 수립, 설계, 구축 및 운영까지 전 사업영역의 수행 경험을 보유

- 본 연구의 연구진은 인천 청라 U-City, 서울시 교통카드 시스템, 콜롬비아/그리스
교통카드 시스템 등 10년 이상의 국내외 대형 핵심프로젝트에서 사업 수행 경험이
있으며 특히 한국도로공사에서 발주된 스마트톨링사업에서 Cloud/IoT/Big Data 등의
ICT 신기술을 접목한 마스터플랜 수립을 지원

- (성균관대학교) 상암 DMC 지구단위계획, 녹색지수 및 비즈니스 모델 개발, 도시 인프라 해외 프로젝트 등의 스마트시티 관련 설계 및 사업 경험을 보유하고 있는 연구자들로 본 과제의 연구진을 구성
- (국토연구원) 과제 총괄책임 기관의 역할과 동시에 본 사업의 실증 부문 전문 분과의 연구를 지원할 수 있도록 역할 분담하여 과제 참여

□ 2핵심 주요 전문기관

- (한국교통연구원) 국내 최고의 교통분야 연구진을 보유한 국책연구기관으로 4차 산업혁명 교통연구본부 내 스마트시티 관련 전문가들로 구성된 스마트시티 교통연구팀이 본 연구의 연구진으로 참여
- (한국건설기술연구원) 정부출연연구소로 건축, 도시, 환경, 수자원, 교통, 도로, 재난재해, 건설 IT 등 국토공간 전 분야의 축적된 기술력을 보유
- (서울시립대학교) 도시과학 분야 특성화를 바탕으로 도시 분야 문제 해결을 위한 스마트시티 관련 융·복합 연구를 수행

□ 3핵심 주요 전문기관

- (토지주택연구원) 토지주택공사의 연구원으로 U-Eco City R&D 사업의 연구주관 등의 경험과 R&D 사업 관련 실증연구에 대한 경험이 풍부하며 본 사업 역시 스마트시티 관련 연구를 지속적으로 수행하고 있는 스마트시티 센터에서 참여
- (고려대학교) 건설시공기술 및 건설사업관리, 건설제도정책, 첨단도시계획 등 국내 건설분야 다방면에 걸쳐 연구를 수행하였으며 본 연구에서는 "탄소저감 도시계획 시스템 개발"에 참여한 경험이 있는 연구진들로 구성
- (광운대학교) 광운대학교는 ICT 분야 특성화를 바탕으로 "스마트센서 융합연구소", "사물인터넷 기반기술 연구소", "실감미디어 연구소" 등과 같은 다양한 중점 연구소를 운영 중
- (피엠피지엠) I-PgMIS(도시재생 종합사업관리시스템)의 실용화를 위해 설립된 기업으로 웹 기반 사업관리시스템과 관련된 국토교통부 사업화지원사업 연구 및 "스마트시티 구축을 위한 스마트도로시설물 리빙랩 구축 및 운영 연구"를 수행한 경험이 있는 연구자들로 본 과제 연구진 구성

다. 세부기획 방법론 및 추진일정

(1) 세부기획 방법론

- 본 기획연구에서는 핵심 세부과제별 구체적 개발기술 설계 및 상세 내용을 제시
 - 본 컨소시엄 구성 연구원 및 전문가 그룹을 적극 활용하여 기존에 계획된 구성기술의 적절성 및 우선순위 분석 수행
 - 기획연구 RFP 내용 및 각 단계에 기술로드맵, 정책 및 운영방안 제시, 지자체 선정 지원 등 연구 추진

- 기획연구 사업의 추진 일정은 다음과 같음

[표 7] 기획연구 주요 추진 일정

No.	추진 일정	주요 내용	비고
1	2018. 03. 05	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 1차 회의 개최	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
2	2018. 03. 09	스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 공모 시나리오 작성 및 RFP 도출 방안 마련 회의	
3	2018. 03. 13	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 착수보고회	국토부, 과기부 참석
4	2018. 03. 15	스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 간담회	전국 지자체 담당자 참석
5	2018. 04. 04	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 2차 회의 개최	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
6	2018. 04. 06	스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 설명회	전국 지자체 담당자 참석
7	2018. 04. 13	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 3차 회의 개최	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
8	2018. 04. 23 ~ 04. 26	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 기술분과별 회의	연구진, 전문가 협의
9	2018. 04. 27	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 1차 워크샵	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
10	2018. 05. 02	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 기술로드맵 워크샵	진흥원 담당자 및 내부 연구진, 전문가 논의
11	2018. 05. 08	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 점검 회의	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
12	2018. 05. 21. ~ 05. 25	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 집체 작업	
13	2018. 06. 01	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 2차 워크샵	진흥원 담당자 및 내부 연구진 논의
14	2018. 06. 05	스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 최종 워크샵	내부 연구진 논의

(2) 기획연구 회의 결과

(가) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 1차 회의 개최

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 3월 5일(월) 16:30~18:00
- 장소 : 국토연구원 5-1 회의실
- 참석자 : 기획연구진
- 내용 : 기획연구 추진 전략 수립 사항 관련 논의

□ 주요 내용

- 실증대상 지자체 2곳 선정이 가장 우선 과제
 - 3월 내 지자체 선정 계획 수립 및 공모 추진
 - 실증분과 주도 선정 내용 수립 방안
 - 최종 지자체 선정 조직 미정
- 제안 발표 시 과제 최종성과물 플러스 알파 성과물 3가지 제시
 - (기술로드맵) 세부기술 외 스마트시티 전반에 걸친 다양한 기술 관련 로드맵 수립·제시
 - 건기연, 교통연, ETRI, LG CNS, 서울시립대 등 자체 보유 기술로드맵을 활용 중점적 추진
 - (정책적 운영방안) 스마트시티 관련 제도 및 정책 현황 진단·분석 및 개선방안 도출
 - 국토연 등이 진행 중인 연구(규제혁신, 규제 샌드박스, 특별법 등)와 연계 중점적 추진
 - (지자체 선정 지원) 지자체 대상 설명회, 간담회 등 실시 의견 수렴 및 반영 등 지원
 - 인증제 관련 국토연 설명회를 진행 및 추후 필요내용 활용 추진

- 기획과제는 크게 2 Track(기술 부분, 실증 부분) 구분 일정 진행
 - 기존 수정 기획 상의 세부과제 수용 및 반영 방향의 검토(세부과제 변경 시 타당한 근거 제시 필요)
 - 기술 검토부터 시작하여 각 그룹별로 세부 추진 계획 및 일정 조정

- 세부과제별 연구단 기관들의 업무 분장
 - 각 기관별 추진 희망하는 세부과제를 주관기관 전달
 - 주관기관 취합 후 기관별 세부과제 정리 및 모든 기관 공지

- 연구단 기관을 3개 그룹으로 분류하여 업무 효율성 증대
 - 3개 그룹 대표기관(그룹장)을 선정하여 그룹 대표기관이 그룹별 내용을 취합 하여 주관기관에 전달하는 체계 구축
 - 기관 그룹별 정기적 회의 진행 및 연구단 전체 정기적 회의

- 자문위원회 및 전문가 그룹(제안 타기관, 지자체, 중앙부처 등) 진흥원 회의 이후 구성 및 추진

(나) 스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 공모 시나리오 작성 및 RFP 도출 방안 마련 회의

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 3월 9일(화) 오후 14:00~21:00
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 9층 대회의실, 2개 소회의실
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 기획연구원

□ 주요 내용

- 2핵심·3핵심별 지자체 선정 RFP 초안 도출
 - 스마트시티 국가전략프로젝트 지자체 공모 제안서 목차 도출(실증도시 A, B형)
 - 지자체 공모 평가 기준안 및 실증 시나리오 설명 자료 도출

[표 8] 세부 일정

시간	주요 내용	비고
14:00 ~ 15:30	- (대회의실) 가이드라인 제시	진흥원
15:30 ~ 21:00	- (소회의실1) 2핵심(Use Case형) 논의 - (소회의실2) 3핵심(리빙랩형) 논의	참석자 전원

<p>제 1 장 제안개요</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.제안필요성 2.제안목적 3.제안주요내용 <p>제 2 장 지자체 현황 및 추진여건</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.도시 시설 및 인프라 현황 2.기존 지자체 시스템 및 정보화 현황 3.도시내 환경관련 이슈 및 개선방향 4.도시내 에너지관련 이슈 및 개선방향 5.도시내 생활복지관련 이슈 및 개선방향 6.기존 환경, 에너지, 생활복지 관련 사업추진 현황 및 전망 <p>제 3 장 지자체 전략 및 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.스마트시티를 위한 지자체 전략 2.실증연구개발 목표 3.지자체 사업과 연구개발 연계방안 4.리빙랩을 통한 도시실증 실행계획(일정, 예산, 추진방안, 시민참여, 비즈니스 등) <p>제 4 장 리빙랩실증 세부 추진계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 환경분석(리빙랩 입지여건, 관리주체, 주변환경 등) 2. 리빙랩 실증개요(총괄목표, 성과물 등) 3. 환경관련 리빙랩 실증계획 <ul style="list-style-type: none"> - 환경관련 문제점 진단 및 실증범위설정 - 환경리빙랩 세부목표 및 추진 시나리오 4. 에너지관련 리빙랩 실증계획 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지관련 문제점 진단 및 실증범위설정 - 에너지 리빙랩 세부목표 및 추진 시나리오 5. 생활복지관련 리빙랩 실증계획 <ul style="list-style-type: none"> - 생활복지관련(독거노인, 장애인 등) 문제점 진단 및 실증범위설정 - 생활복지 리빙랩 세부목표 및 추진 시나리오 	<ul style="list-style-type: none"> - 서비스개발 및 데이터연계방안 - 비즈니스 창출 6. 개방형 데이터허브 플랫폼 구축 계획 - 개방형 데이터허브 플랫폼 구상 - 리빙랩 데이터연계 방안(Massive IoT, 클라우드소싱, 데이터연계, 공유 등) - 통신네트워크 구축방안 - 공공민간 공동플랫폼운영방안(오픈API, 스타트업 활용 등) 7. 지자체 혁신 프로그램 제안 <ul style="list-style-type: none"> - 창업을 위한 혁신프로그램 제안 및 추진기구(창업보육, 이노베이션센터 등) 지정 - 지자체 특성에 맞는 추가프로그램 제안 <p>제 5 장 성과관리 및 향후 운용방안</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.리빙랩 관련시설(공간확보, 시스템 등) 및 인력 지원 계획 2.투자계획(지자체 매칭 등) 및 재원조달방안 3.연구개발 성과관리방안(전담기관 지정 등) 4.민간기업 기술협력 및 스타트업 지원방안 5.개방형 데이터공유 및 관계기관 협력방안 6.리빙랩 시민 참여 및 지역공동체 협력방안 7.성과확산 및 사후관리 방안 <p>제 6 장 기대효과 및 결론</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 경제적 효과 2. 사회적 효과 3. 기술적 효과 4. 특별제안(국제협력, 관련기관협조, 스타트업 등 산업생태계 조성 등) 5. 결론
---	---

[그림 8] 스마트시티 지자체 공모 제안서 목차

(다) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 착수보고회

□ 회의 일정 및 개요

○ 일시 : 2018년 3월 13일(화) 오후 10:00~12:00

○ 장소 : 서울역 동산회의실

○ 참석자 : 국토교통부·과기정통부 담당자, 국토교통과학기술진흥원, 기획연구진

□ 주요 내용

○ 기획과제 추진 및 성과 계획

- 계획 성과물 달성 보다 향후 활용 방안 초점 결과 및 성과 도출
 - 제약조건 도출 성과가 아닌 레퍼런스 활용 성과 방향 추진
 - 기술 전략 보고서 등 별도 보고서가 아닌 동향 분석 활용을 위한 계획서 포함 방안
- 본 과제 최종 목표 달성 위한 기획과제 내용 및 성과 도출
 - '과제 추진 계획서' 및 '실증 연구 추진 계획서' 성과 도출을 위해 기술적 사항보다 기본적 사항 및 필수 달성 기술적 성과 및 목표 제시 RFP 도출
 - 기획과제 중점적 과제 세부 목표에 대한 주요 내용, 과제 내 공통기술 한정, 데이터 기반의 내용(공공 데이터 활용 방안 등) 필요
- ①지자체 선정, ②방안 후보군 전달, ③핵심 기관별 내용 정리
 - 본 과제는 핵심과제별로 독립적으로 추진 예정으로 연구 컨텐츠 정리 후 연구기관에 대한 정리 필요

○ 실증 지자체 선정 공모 계획

- 지자체 간담회(3/15) 시 지자체 준비 사항 공개
 - 제안 내용 공개정도 내용 정리
 - 지자체 제안서 부문별 시나리오에 관한 상세 예시(유럽 등)에 대한 내용 기획과제 연구단 각 전문기관이 작성
- 지자체 선정 방안 검토
 - 통신사 선정, 컨소시엄 선정 등 방법 및 과정에 대한 검토(운영위원회 최종 결정 사항)

○ 중앙부처(국토부) 요청 사항

- 예타 당시 시범도시(세종, 부산) 선정 사항 반영 및 기획과제의 시범도시 활용 방안 검토(RFP 포함)
- 지자체 선정 공모(30일 예정) 일정 엄수 및, 지자체 선정 내용에 대한 객관성 확보
- 간담회 및 설명회 시 국가전략프로젝트의 R&D 연구 사업 성격 전달(지자체 지원 사업이 아님)
- 연구를 위한 목적에 맞는 지자체 선정

(라) 스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 간담회

회의 일정 및 개요

○ 일시 : 2018년 3월 15일(목) 09:00~18:00

○ 장소 : 대전 모임공간 국보 회의실

○ 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 기획연구진 및 각 지자체 담당자

○ 내용 : 시민 삶의 질 및 도시의 지속가능성 제고를 목적으로 데이터 기반의 스마트시티를 구축하기 위한 스마트시티 프로젝트 소개 및 지자체 의견 수렴

주요 안건

[실증 A형]

○ 인천경제자유구역청 등 특별청의 별도 제안의 가능 여부

○ 지자체 실증을 위한 통신사 선정 및 통신사의 필요성

○ B형 지역/지구 단위에 대한 범위 설정

○ 기획된 실증 부문(미세먼지 등)이 아닌 다른 부문의 제안 가능 여부

○ 지자체의 역할 부분 및 부문별 배점

○ 공모 선정 지자체 서비스에 대한 저작권

○ 기존 실증 사업(부산, 대구, 고양) 내용 활용 가능 여부

○ 연구기관 공모 관련 사항

○ 현재 보유한 데이터 등 활용 방안

[실증 B형]

○ 지자체 선정 개수

○ 혁신 도시로서 2개 군에 걸쳐 있을 경우 신청 범위

- 지자체 선정 후 연구기관 선정 방식
- A형은 광역도시급 50만 이상 규모 및 B형 제한 여부
- B형의 경우 개별분야별로 지자체 지원 가능 여부
- 핵심과제 개방형 허브 플랫폼을 기반 제안 시 국토부 통합플랫폼 사업 배제 작성 여부
- 지자체 선정 후 연구기관이 선정되면 실행 주체
- 대기업 제한 및 컨소시엄 개념 정리
- 5년 장기 사업으로서 짧은 공모 기간의 어려움
- 3핵심의 제시된 분야 환경-미세먼지, 에너지-전기로 국한 여부

(마) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 2차 회의 개최

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 4월 4일(수) 13:30~15:00
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 9층 대회의실
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 기획연구진
- 내용 : 지자체 선정 및 본 과제 추진 프로세스, 기획과제 추진 방향 논의

□ 주요 내용

- 지자체 선정 등 과제 추진에 따른 지원 및 연구기획 고려
 - 사업설명회 개최, 지자체 공모 접수 후 (1)서류 평가, (2)발표 및 현장 평가(7월초), (3)종합 평가 운영위 최종 지자체 선정 완료
 - RFP 완료, RFP(1핵심) 공고, 7월중 2,3핵심 공고, 8월 수행기관 선정
- 전체적 기획과제 추진 프로세스 및 내용 검토
 - 4월 - 세세부과제별 기획 스캐닝, 5월 - 기획안 작성 후 전문가 워크샵, 마지막 주 공청회, 6월 - 마무리 작업 진행
 - 적합한 스마트시티 요소 및 기술의 선정·활용을 통해 가장 효율적이고 효과적인 과제 추진 방향성 설정
 - RFP는 지자체 실증의 수행기관 및 팀구성을 위한 주요 역할
 - 전체적 Data 매니지먼트(Flow Management) 기획 필요
 - 세부과제 예산은 고정, 세세부 과제 내 예산 조정 가능
- 기관별 추진과제 및 역할 검토
 - 건설연 역할 재검토 필요, 내부적 논의 후 전달 요청 (빌딩 에너지, 소셜케어 등 기술적 RFP에 관한 백업 역할 등 요청)
 - LHI 1-1-1 과제 및 U-City 통합플랫폼과 연계성 부분 협의
 - LHI 2-2-2 과제 및 대전시 소방서 연계 서비스 등 성공사례 협의
 - LHI 3-4-2 과제 디지털 비즈니스 생태계(런던 오픈 이노베이션, 네덜란드 아인트호벤 모델 사례) 추가 고려

- LHI는 3-4-3 과제 이노베이션 센터 포함 모델 필요
 - LG CNS 기획보고서 작성 기여했던 부분 고도화 측면 역할
 - PMPGM 1-3-1 스마트시티 매니지먼트 툴 관련 참고 사항(스콥 등) 전달 필요
- 기획과제 각 기관별 협조 필요(주관기관에 치중되지 않는 공동기관 협조)
- 핵심별 취합기관(ETRI, 교통연, 건설연) 협조 필수적, 취합기관 확정(연구단 내부적 협의 명확한 체계 마련)

(바) 스마트시티 국가전략프로젝트 사업 지자체 설명회

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 4월 6일(금) 14:30~16:00
- 장소 : 대전시 LH 대전충남지역본부 대강당
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 기획연구진, 각 지자체 담당자
- 내용 : 지자체 대상 공모 및 실증 시나리오 설명회

□ 주요 내용

○ 1핵심 및 2·3핵심 설명

- 1핵심 오픈 데이터 허브 구축, 2·3핵심은 실증관련 사업으로 지자체 공모 관련 사항
- 5년 사업 기간, 시나리오 적절성 보유 지자체
- 기술 변화에도 데이터 불변하기 때문에 높은 중요성, 향후 기술 발전 경우 유연하게 대응 가능

○ 지자체 선정 일정

- 5/29 접수 및 3단계 추진 예정
- 6/14 서류 평가 (5배수 선정)
- 지방선거 후 새로운 지자체 변화에 따른 변경 가능
- 서류 평가 발표 후 3주 발표 및 현장 평가 진행(3배수 선정)

○ 핵심별 특징

- (2핵심) 도시문제 해결형으로서 서울시 올빼미 버스가 대표적 사례
- (3핵심) 리빙랩형으로서 시민들이 참여하는 테스트 사이트 선정이 필요, 비즈니스 모델 창출 목적
- 1핵심은 국가가 주도하는 기술개발로서 지자체들은 2·3핵심 콘텐츠 개발 중점 필요
- 기존 인프라 활용 필요

○ 연구수행기관의 지정

- R&D 사업으로 대학교 및 연구원 같은 R&D 사업 참여가 가능한 기관

연구수행기관으로서 역할 가능

- 지자체 간관격 연구기관 지정 가능, 중소도시의 경우 상급 지자체에 속해 있는 기관 가능함
- 연구기관 중복 신청의 경우 한 군데만 가능

○ 실증 A형

- 2016년 미국 스마트시티 챌린지 참고
- 당시 7배수의 도시들이 선정, 최종 오하이오 콜롬버스 선정
- 적절하며 뚜렷한 목표 제시 중요
- 중소 도시 지원 가능성을 위해 예산에서 지자체 매칭 부분 낮춤
- 콜롬버스 사례 등 지자체가 선정되면 향후 민자유치 및 외자유치 가능
- 데이터 공개 및 혁신적 시민들 참여 방안 제시 중요

○ 실증 B형

- 리빙랩형으로서, 아파트 단지 등 소규모 적절
- 해당 구역(존)의 10%정도 인구 참여 필요
- 50-100명 참여 시, 해당 구역 500-1000명 인구 거주 필요
- 해당 수치는 10,000-40,000명 규모의 구역에서 진행된 유럽형 리빙랩 사례 바탕 설정
- 시민들 적극적 의견 수렴 가능 여부 중요
- 공공·민간 허브 플랫폼 구축 및 비즈니스 모델 창출 중요

○ 지자체의 연구단 선정 관여 여부

- 연구단 추천 및 연구개발계획서 파트너 선정과정 시 지자체가 RFP 검토 가능
- 지자체가 연구단 평가에 관여 불가능

○ Use Case형 지자체 추가 제안 가능 여부

- 추가제안 가능, 기존 Use Case에 대하여 세부적인 추가제안 또한 가능
- 추가제안에 대한 가점은 평가 반영 미확실

- 연구수행기관 및 지자체 복시지원 가능 여부
 - 연구수행기관의 경우 한곳 지원 유리
 - 지자체의 경우 두 군데 지원 가능하나, 실증 유형의 성격 상이

- 지자체 예산 현금·현물 기준, 연구수행기관 중복참여 가능 여부, 스마트도시 시범도시와 같은 법제도 보완 가능 여부 등
 - 현금 우선현물에 대해 부지제공과 같은 형태
 - 데이터 허브의 경우 구축을 위한 물리적 공간 필요
 - 연구수행기관은 중복 참여 가능
 - 시범도시와 같이 전략과제도 법제도 보완의 필요성

- 1핵심 연구기관이 2·3핵심에 참여가능 여부, 지자체 현재 진행 중 사업 포함 여부
 - 1핵심 기술개발, 2·3핵심 솔루션 개발로서, 1핵심 결정되지 않은 상태에서 2·3핵심 참여 한계
 - 기존 연구 사업들의 경우 차별화된 요소들 중심으로 제안 가능

- 도시재생뉴딜로 지정된 지자체 스마트시티 전략과제 지원 가능 여부
 - 별도의 제한이 없음

- 지자체 인구 기준별 유리한 부분 여부
 - 지자체 인구 기준을 배제 했으나, 인구밀도 높은 곳 유리

- 리빙랩 유형에서 세 가지 파트 오버랩 가능 여부, 특정 기업과 파트너 제안 가능 여부
 - Use Case 오버랩 혹은 각각 진행 유불리 따지기 어려움
 - 한 지역 세 가지 파트 모두 충족의 어려움
 - 지자체 바람 기업체 성격 사업계획서에 제시 가능, 특정 기업 제시 불가

(사) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 3차 회의 개최

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 4월 13일(금) 10:00~13:00
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 5층 회의실
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 기획연구진
- 내용 : 기관별 추진과제 및 역할 정리 등 논의

□ 주요 내용

- 세부과제별 참여 기관 역할 정리 내용 파일 별도 송부
 - 건설연 주관 및 참여 과제 역할 확정(2-2-1, 2-3-1, 3-1-1, 3-4-2, 3-4-3 추가)
 - 2-3-2 과제 담당기관 협의
- 개방형 데이터 허브 구축(2-4-1 및 3-4-1) 과제의 경우 1핵심 과제 우선 정리 후 추진
- 기존 예타 보고서 내용 기반 중점기술, 구성기술 범위, 필요성 등 내용 발전 기획 필요
- 기술 로드맵 분과별 회의 운영
 - 주요기술 우선적 분과 회의 운영
 - 분과별 회의 장소는 서울역 회의실(동산회 회의실) 예정
- 시립대 등 진도보고 내용에 대한 전반적인 검토 필요
- 실증도시 평가 시나리오 관련 진흥원과 국토연 협의

(아) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 기술분과별 회의

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 4월 23일(월) ~ 4월 26일(목)
- 장소 : 서울역 동산빌딩 회의실(세계화 연구센터 4층)
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원 담당자 및 기획연구 기술분과별 담당자, 기술분과별 외부 전문가
- 내용 : 기술분과별 기술 분석 결과 및 기술로드맵 작성안 검토

□ 주요 내용

- 4/23 사물인터넷(IoT) 분과 및 디지털 트윈 분과 전문가 협의
 - 기술로드맵 작성 분과(ETRI, LG CNS 등)과 U-City 통합플랫폼 개발자 및 외부 자문위원 등 핵심 전략 논의
- 4/24 데이터허브+데이터표준화 관련 내용 및 교통 분과 전문가 협의
 - 기술 분석 로드맵 및 기술트리, 기존 보고서 대비 변경 사항 등 외부 자문위원 의견 검토
- 4/25 시설물/행정, 환경, 에너지 분과 관련 기술분과 전문가 협의
 - 각 기술분과별 전략 로드맵 및 기술트리 관련 내용 검토
- 4/26 생활복지 및 안전 분과 전문가 협의
 - 독거노인, 장애인, 긴급구난 대응 등 각 기술분과별 이슈사항 검토

[표 9] 세부 일정

구분	4.23(월)	4.24(화)	4.25(수)	4.26(목)
오전	사물인터넷(IoT)	데이터허브 +데이터표준화	시설물/행정	생활복지
오후	디지털 트윈	교통	환경 에너지	안전

(자) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 1차 워크숍

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 4월 27일(금) 10:00~15:00
- 장소 : 서울역 센트럴프라자 7층 회의실
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원, 연구단 주관·공동기관 및 기술 분과별 담당자
- 내용 : 기술로드맵 주요 내용 공유 및 보완사항 검토

□ 주요 내용

- 데이터허브+데이터 표준
 - 예타 통과 관련 아키텍처 기술 부각하여 진행
 - Layer에 클라우드 접목 IOC, IEC 관련 데이터 표준 수립
 - 2, 3핵심 데이터 규모와 이용 방안에 대해 논의 필요 상황
 - 공공기관 데이터 수집 관련 자문위원 의견 중 국토연에서 법·제도 정책 제안 시 규제 완화 필요, 본 기술분과의 관건은 데이터 및 표준
 - 제도적인 부분 정리 현재 진행중이며 거버넌스 부분 검토
 - 공간 영역에서 어떤식으로 기술이 펼쳐질지 로드맵 제시 필요
 - 추후 기술 발전을 고려한 확장성을 반드시 적용 필요
- 사물인터넷(IoT)
 - 실시간 IoT 기술 고도화 부분의 경우 지능화가 주요 관건, 상세기획을 통해 향후 진행 방안 기획
 - 본 과제 2차년도에 완료되는 성과들 활용 가능하도록 기획
 - 사물과 연결하는 과정에서 표준, 허브를 통해 이어주는 것이 간단한 일이 아니기에 짧은 시기에 데이터 표준 문제 발생 가능, 데이터 특성 관련 요구 사항이 잘 반영된 CALS 시스템 참고 필요
- 디지털 트윈
 - 5G 시설 통합, 에너지 등 함께 진행
 - 서울시립대 근처 약 3만개의 객체를 생성하여 해당 객체 클릭 시 정보 수집이

가능하도록 구축

- 디지털 트윈에 시설물 관리 기능 연계 활용 방안 고려
- 디지털 트윈은 시뮬레이션을 기반 예측·분석 역할 필요, 현재 V-World에 가까운 내용으로 실내 지도 구현 필요
- 본 시스템은 시뮬레이션 기반 예측·분석이 가능. 중앙향업 자문을 얻은 결과로 V-World와 연계 불가능

○ 교통

- 스마트 주차, 모빌리티 관련 지속적 분석 및 자문 진행
- 현재 기술 요소 구분하여 기본 방향 등 정립

○ 환경·에너지

- 예산 축소 만큼 본 과제 범위 축소 필요, 현재 검토 및 활용 방안 마련 중
- 스마트 복지 구축을 위한 노인, 장애인 등 인터뷰 등을 통한 수요 조사 필요
- 데이터 허브에 통합플랫폼, GIS, 기타 데이터가 연결되며 에너지, 환경, 생활복지 부문에 각 1~2개의 리빙랩을 형성하여 그룹을 형성한 것이 City Lab임
- 스타트업 플랫폼은 현재 암스테르담 모델 적용중, 암스테르담 모델의 경우 4,916개 주체 구성
- City Lab 운영모델의 경우 헬싱키 모델 활용 필요
- 현재 공공, 민간은 법·제도적으로 한계로 인해 IoT 데이터 위주로 구축될 것으로 판단

○ 종합 의견

- 데이터 규제 관련 부문은 현재 국토연 진행
- 초기 예산 부분 모두 개발의 표현 변경, 현재 기구축 기술 활용 기획 필요
- 교통 부문과 같이 데이터 컬럼 추가 필요

(차) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 기술로드맵 워크숍

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 5월 2일(수) 10:00~16:00
- 장소 : 서울역 센트럴프라자 회의실
- 참석자 : 진흥원, 기획연구진, 분과별 전문가 자문위원
- 내용 : 기술 분과별 기술로드맵 방향 및 주요 사항 보완·수정 방안 논의

□ 주요 내용

[기술로드맵 전체 회의]

- 자문 위원 기술로드맵 전반적 내용 자문
 - U-City 등 기존 스마트시티와의 기술개발 이후 차이점 및 한계점 극복 내용 필요
 - 기존 플랫폼에서 어떤 부분의 반영 및 활용 내용과 신규 개발 내용 구분 필요
 - 예산 타당성 부분의 경우 민감한 사항으로(예타 내용과 실제 추진 내용이 다를시 문제 발생 가능) 진흥원 등과 충분한 협의 필요
 - 개발 및 상용 기술 뿐 아니라 타부처 및 타과제(타 R&D 사업 포함) 진행 부분에 대한 중복성·차별성 검토 필요
 - 교통 부분의 경우 기존 교통 분야의 문제 중심 솔루션들만 제시, 자율주행자동차 등 향후 발전 가능성 및 이슈 가능 부분 접목 방향성 제시 필요
 - 데이터 허브 플랫폼 및 요소기술 활용 방안, 목표설정에 대한 타당성, 기술 활용 및 기술 개발에 대한 명확한 논리 필요
 - 기존 제시 예산 문제점 관련 기존 유사 기술 등을 활용하기로 논의된 것으로 알고 있기에 각 성과별 검토 필요
- 자문 위원 기술로드맵 전반적 내용 자문
 - 핵망 연계 등 실효적으로 활용하기 위한 제도적 장치에 대한 내용 필요
 - 플랫폼 구축을 통해 시민 소통 창구 활용시 어뷰징 내용 필요
 - 디지털 트윈은 기존 V-World와 같이 테스트 중심 공공 입장의 관리 한계 극복 및 시스템 구축 경량화 후 모바일 서비스 추진 등 시민 서비스 필요
 - 시민 활용도와 운영비에 대한 고민을 성과 목표로 나타낼 필요

- 교통부문의 상용화된 기술에 대한 활용은 전반적으로 동의
- 시민의 문제해결을 우선적으로 고려하여 포인트로 집중하여 계획 필요
- 센서는 원천기술이 아닌 부분으로 응용 및 활용에 집중 필요
- 시설물 관리와 Digital twin과의 연계 방안 고려 필요
- 행정에서 민원 부분이 차별화되는 부분으로 내용 누락
- 환경에서는 정확도 및 신뢰도 등이 중요한 부분으로 규제샌드박스를 통한 보급률을 증가시키는 방안 등 검토 필요
- 에너지 부문 제주, 나주 사례 위주로 기존 사업과의 차별성 필요
- 생활복지는 이동성 또한 시민에게 가장 중요하고 선호되는 부분 등 서비스 범위 축소 검토 필요

[각 기술분과별 자문회의 진행 (전문생략)]

(카) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 점검 회의

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 5월 8일(화) 14:00~17:00
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 6층 회의실
- 참석자 : 진흥원, 기획연구진
- 내용 : 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 관련 점검 방안 논의

□ 주요 내용

[1핵심]

- 기술로드맵 마무리 작업 진행(이번주 중 완료 예정), RFP 관련 내용 검토
 - (1-1), (1-2), (1-3) 과제는 우수 연구기관 채택을 위해 분리해서 진행 가능
 - (1-2) 세세부 과제별 연계성 고려
 - (1-3)의 경우 독립적으로 갈수 있는 부분(Index 등)
- 데이터 매니지먼트에 대한 개발 필요(1-3)
 - 연구 성과 관리 / 실증 사업 관리 모두 고려 중(PMPGM)
 - 국가 R&D 과제 관리 툴 자체는 진흥원 보유(Project Management)
 - 스마트시티 경쟁력을 위해 SOS(System of Systems) 매니지먼트와 Project Management 연계한 개발 필요
 - (1-3)에서는 모델 개발, 실증과제에서는 일정부분 부담을 통한 관리

[2핵심]

- 데이터는 표준으로 나와 있으나 이를 활용한 서비스는 지자체 별로 상이
 - 내용 및 기술 수준을 지자체에 따라 맞추는 작업이 이슈로 작용(2~3년 이내 적용 고려)
 - 스마트모빌리티는 지자체가 소유할 수 없는 데이터를 필요로하는 등 거버넌스 및 데이터 확보 방안 고려 필요
 - 6개 Use-case에 대한 시퀀스 다이어그램 및 인터랙션 다이어그램(데이터)이 필요

- **Active** 데이터 등의 민간 데이터를 끌어들이는 방안 필요(시민참여 유도 방안)
 - 인센티브 부여, 디스카운트, 마일리지 개념(행정) 등 샘플링 부분 사례 활용 필요(데이터 웨어러블만 가능하게 되면 이 프로젝트에는 큰 의의)
 - 정산 문제가 복잡하고 어려운 부분으로 지자체/정부차원 별로 고려 필요
 - 규제(개인정보 등)에서 오픈 정도 이슈
 - 지속가능한 스마트시티에 대한 데이터 셋업으로 기본적인 아웃라인은 만들고 적합성, 여유성 부분 고려
 - 50%이상 **Top-Down**(기관은 전국 단위로 apply), 최대 50%까지 **Bottom-up** (중소업체/스타트업) 가능

- 안전 부문은 대전 연계서비스, 통신사 등에서 개발되고 있는 **LTE-P (public safety)** 등 고려, 시설물 부문은 네트워크 관리 차원으로 고려 필요

[3핵심]

- 산출물에 대한 명확한 정의 필요
 - 리빙랩 대상지역 지자체 선정 시 결정, 도출 Value에 대한 셋업 필요
 - 센서의 종류, 설치 장소, 데이터 획득 방법 등 정리 필요
 - 연구 스코프 정리 필요
 - 미세먼지 이동식.고정식 센서 상관없이 **cost-effective**한 방안 선정 필요
 - 미세먼지 센서 개발을 한다면 **RFP**에는 센서 현황에 대한 분석정보와 국산장비의 개발 필요성 필요

- 에너지 분야지자체에서 제시한 구역 리빙랩 모델을 적용 방법 정리
 - 지자체 통합정보 관리 사이트 활용 / **IoT, AMI** 등 시나리오 도출 / 알고리즘 도출 / 여러 가지 부분에 대한 기업/공공 포션 정리 등 필요

- 생활복지 측면에서도 영상인식 프로그램 개발 보다 기존 개발된 장비/연구결과의 리빙랩 적용 방안 마련 필요
 - **Bottom-up** 기술 / 기존 웨어러블 기술 활용 / 산자부 개발 기술 테스트베드로서 활용 방안 / **5G** 모델 활용 등 국내 동향 분석 후 접목 필요

(타) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 과제 집체 작업

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 5월 21일(월), 23일(수) ~ 25일(금)
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 6층 회의실
- 참석자 : 진흥원, 세세부과제별 기획연구진 담당자
- 내용 : 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획 관련 RFP 및 기술로드맵 최종 도출

□ 주요 내용

- 세세부 과제별 RFP 및 기술로드맵 보고서 도출 작업
 - 1-1 세부 과제(1-2-1, 1-2-2, 1-2-4) 공통 사항 협의 및 추가 사항 검토
 - 2-4 과제 (2-4-1, 2-4-2, 2-4-3) 및 3-4 과제 (3-4-1, 3-4-2, 3-4-3) 와 각 Use Case(2, 3핵심 실증 과제) 간 협의 사항 도출
 - 각 Use Case 세세부 과제별 기술트리, 전략 로드맵 작성 내용 검토 및 추가 작업 진행

[표 10] 세부기획 과제 집체 작업 세부 일정

구분		5.21(월)	5.23(수)	5.24(목)		5.25(금)	
오전 09:00~ 13:00	세부과제	1-1 (1-2-1, 1-2-2, 1-2-4)	3-1 (11:00~13:00)	3-3-1 (09:00~11:00)	1-3 (11:00~13:00)	3-3-2 (09:00~11:00)	1-2-3 (2-3-1) (11:00~13:00)
	담당기관 및 참석자	ETRI - 강호용 실장 외 00인 LG CNS - 원도연 책임 외 1인	시립대 - 동종인 교수 외 1인	고려대-황 인준 교수 외 2인	PMPGM-현 창태 대표 외 2인 성균관대-손 세형 교수 외 3인 국토연 - 이 재용 센터장 외 2인	광운대-유 정호 교수 외 1인	시립대-김 현주 교수 외 2인
오후 14:00~ 18:00	세부과제	2-4, 3-4	-	2-1 (14:00~16:00)	3-2 (16:00~18:00)	2-2	
	담당기관 및 참석자	ETRI - 강호용 실장 외 00인 각분과 담당기관 - 책임자	-	교통연-김 태형 팀장 외 2인 시립대-이 승재 교수 외 2인	고려대 - 이 한상 연구교 수 PMPGM-윤 유상 연구소 장	고려대 - 박근우 연구 원, 황상원 연구원	

(과) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 2차 워크샵

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 6월 1일(금) 10:00~18:00
- 장소 : 국토교통과학기술진흥원 5층 회의실
- 참석자 : 국토교통과학기술진흥원 담당자 및 세세부과제별 기획연구진 담당자
- 내용 : 스마트시티 국가전략 프로젝트 세부기획 과제에서 세부 또는 세세부 과제 간 협의 필요 사항 검토

□ 주요 내용

○ RFP 및 보고서 보완 필요 내용

- RFP 작성시 협력 사항 보완 필요
- 서비스 과제에서 Top-Down 혹은 오픈소스로 공개 등에 대한 구분 필요
- 단순 기술이 아닌 과제화 하는 방향 검토
- 국내 기술(Top Level)이 어느정도 수준인지 에 대한 수준내용 검토 보완
- 과제 성과에 대한 평가에 대한 명확한 기준 제시
- 기술 개발 및 프로토타입 개발 완료 시점 조정

○ 세부과제별 협의 필요 이슈 검토

- 서비스 관련 과제에서 추진 가능 부분과 데이터허브 과제에서 추진 가능한 부분에 대한 명확한 설정 필요
- 1-1, 1-2 데이터 허브 및 IoT 등 공통기술과 2,3핵심 세부과제와 조정 사항 검토
- 1-3 Index 관련 내용 타 세부 과제에서 들어가는 사항 중복 검토
- 2-1 모빌리티 및 주차 과제 등에서 기술개발 수준과 서비스 실증 수준 정도에 대한 검토
- 2-4, 3-4에서 전체적 내용 보완 및 설정 후 각 세부과제와 조율

(하) 스마트시티 국가전략프로젝트 세부기획단 최종 워크샵

□ 회의 일정 및 개요

- 일시 : 2018년 6월 5일(화) 14:00~18:00
- 장소 : 국토연구원 3층 세미나실
- 참석자 : 기획연구진 전체
- 내용 : 스마트시티 국가전략 프로젝트 세부기획 이슈사항(데이터 관련 역할, 개발 범위 설정 등) 정리 및 검토

□ 주요 내용

- (데이터의 전처리 및 송수신 관련) 1-1 과제에서는 데이터 관련 기준 및 가이드라인 개발/제공 역할
 - 각 2·3핵심 Use Case 과제에서는 플러그인 및 API 개발
 - 메인 허브에서 공통으로 제공하지 않는 개별적으로 필요한 '확장모듈'(개별 스토리지, 개별 플러그인 도구 등)은 각 Use Case에서 개발
- (Massive IoT 네트워크 관련) 1-2 과제는 개별 디바이스에서 수집된 데이터를 네트워크 제어기(Edge Computing)까지 받는 역할
 - 1-2과제는 공통 디바이스 플랫폼 및 타입별 기술 개발 역할
 - 개별 디바이스 및 제공받은 기술의 구축은 각 Use Case 과제의 역할
- (데이터 표준 관련) 초기 지침은 1-1 과제에서 개발, 이후 KPI 등 성과 측면의 지침은 1-3 과제의 역할
- (데이터 구축과제 개발범위 관련) 1-1, 1-2, 2-4-1, 3-4-1 과제 간 예산에 맞는 개발 범위 설정(ETRI)
 - 데이터허브 과제에서는 오픈소스 기반 시각화 패키지 제공, 큰 틀에서의 분류 체계 개발 등
 - 2-4-1, 3-4-1 과제에서는 하나의 UI에서 구현하는 역할 및 하드웨어 제공 등 주요 역할
- (운영 및 검증 과제 관련) 2-4-2, 2-4-3 및 3-4-2, 3-4-3 과제는 운영 및 관리 측면으로 서비스 개발은 포함되지 않음
 - 리빙랩 측면의 내용은 각 Use Case 과제에서 포함 필요

3. 핵심과제별 추진전략·방법

가. 비전 및 목표

□ 비전

비 전

데이터기반 스마트시티 구축을 통한 시민 삶의 질 향상 및 도시의 지속가능성 제고

□ 목표

- 1) 도시 인프라 관련 다양한 데이터의 통합관리체계 구축을 위한 **데이터허브 모델** 개발
- 2) 도시의구체적 이슈 해결 및 시민중심의 서비스 고도화를 위한 **Use Case형 실증도시** 구축
- 3) 지속가능한 성장 및 비즈니스 모델 창출을 위한 **리빙랩형 실증도시** 구축

□ 스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업 상세 목표 설정

- 스마트시티 수요에 맞는 'Use case' 및 '리빙랩' 실증을 통해 도시문제를 해결하고 비즈니스를 창출하여, 궁극적으로 시민 삶의 질 향상 및 도시의 지속가능성 제고를 위한 스마트시티 추구

- 지자체와 민간기업이 협력하여 서비스를 고도화·운영함으로써 도시문제를 해결하며, 지자체, 민간기업, 시민이 참여하는 리빙랩(시티랩)을 통해 도시의 지속가능한 발전 모델을 제시

- 스마트시티 연구개발사업 목표 설정 및 추진을 통한 기대 방향

- (스마트시티 서비스 구축) 도시의 지속가능한 성장을 위한 혁신기술을 개발·검증하여, 도시의 생산성, 지속가능성, 형평성을 제고하는 도시혁신의 모델 확보
- (융합기술 확보) 데이터 기반 행정서비스 등 기존기술의 융복합을 통한 새로운 가치 창출 및 기술 시장 조성
- (도시관리 효율화) 도시 서비스 및 생활의 지능화를 목표로 데이터에 기반한 도시시스템을 구축함으로써 도시운영관리의 효율성 증대

- (공공데이터 개방 및 형평성 확보) 오픈데이터 기술 및 관련 법제도 마련으로 다양한 계층의 시민에게 공공데이터가 개방되고, 도시시스템 혁신에 시민참여 유도 가능
- (스마트시티 글로벌시장경쟁력 확보) 통합적 시각으로 스마트시티 연구개발을 체계화함으로써 스마트시티 국내 전문기업 육성 등 산업기반을 조성하고, 새로운 부가가치 창출 및 해외진출에 기여

○ 전략목표(~2025) 설정을 통한 스마트시티 예상 효과

- 데이터 허브를 중심으로 **Urban Big Data** 통합 관리 및 공유 **80%** 달성
- 교통 인프라 첨단화 및 교통 정보(주차장, 대중교통 등) 서비스 질 **15%** 향상
- 재해/재난 대응 체계 개선 및 신속성 **20%** 향상
- 도시시설물 공간정보화 **90%** 달성 및 도시데이터 관리·연계 체계 고도화
- 환경오염(대기 등)에 대한 시민건강 보호 체계 개선 및 대기오염에 의한 질병 발생 **15%** 절감
- 홈/빌딩/공공시설물 에너지 효율화 **20%** 향상
- 도시시민 서비스 포털 활용율 및 생활복지 서비스 만족도 **15%** 향상

□ 목표 달성을 위한 핵심 과제 구성

○ 1핵심 과제 : 스마트시티 모델 및 기반기술 개발

- 도시데이터 관리 체계, 기술 표준, 아키텍처 모델 개발
- 임무중심형 디지털 기술(지능형 IoT 시스템, Massive IoT 네트워크, 디지털트윈, 시멘틱 데이터 관리) 개발
- 시민 중심의 도시 문제 해결을 위한 실증 가이드라인 개발 및 프로젝트 관리, 스마트시티 운영 정보 및 지식의 축적·확산체계 구축

○ 2핵심 과제 : 시민중심 서비스 고도화를 위한 Use Case형

- 시민의 불편 및 도시문제의 해결(교통·안전·행정분야)을 위해 통합형 데이터 허브에 연계되는 다양한 기술 및 서비스 개발·검증

○ 3핵심 과제 : 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형

- 지속가능한 경제성장 및 산업 생태계 조성(환경·에너지·복지분야)을 위한 맞춤형 데이터 허브의 구축, 다양한 기술 및 비즈니스모델 개발·검증

□ 1핵심 과제 주요 연구 목표

○ 사업의 연계·통합과 관리·지원을 위한 총괄 과제이며 3개 세부과제로 진행

- ①도시데이터 관리 및 기술표준, 아키텍처 모델 제시, ②임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화, ③스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증

[표 11] 1핵심 과제 연차별 주요 내용

구분	1단계(기반기술개발)		2단계(개발기술실증)		3단계(기술검증안정화)
	1차년도('18-'19)	2차년도('19-'20)	3차년도('20-'21)	4차년도('21-'22)	5차년도('22-'23)
연차별 연구목표	도시데이터 관리 및 기술 표준, 아키텍처 모델 제시				
	<ul style="list-style-type: none"> 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델 설계 및 데이터 허브 코어 상세 설계 	<ul style="list-style-type: none"> 아키텍처 모델 적용(UOS 플랫폼 설계 및 통합시험) 인터페이스 연계 기술 개발 및 연동시험 데이터 공유, 유통 포털 등 활용 및 고도화 		<ul style="list-style-type: none"> Pilot/고도화 지원 (2, 3핵심 실증 지원) 	<ul style="list-style-type: none"> 확산/성능검증 지원 (2, 3핵심 실증지원)
	임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화				
	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 분석 및 기반시스템 설계 디지털 트윈 아키텍처 수립 및 상세설계 	<ul style="list-style-type: none"> 초대규모 실시간 IoT 시스템 기술 개발 소프트웨어 중심 지능형 클라우드 기반 디지털 트윈 기술 개발 시맨틱 데이터 관리 기술 개발 및 응용 기본 서비스 개발 		<ul style="list-style-type: none"> 초대규모 실시간 IoT 시스템 실증/검증 Massive IoT 네트워크 시스템 시험 및 단위기술 검증 연동 시험 디지털트윈 프로토타입 개발 	<ul style="list-style-type: none"> Massive IoT 네트워크 확산 및 성능 개선/검증 디지털트윈 개발 및 연동 검증
스마트시티 관리모델 및 기술검증					
	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 SOS 매니지먼트 Tool 개발(웹기반 사업관리시스템 등) 및 세부 과제별 연계 관리 스마트시티 인덱스 개발 스마트시티 소사이어티 프로그램 기획 국내외 네트워크 협력 방안 마련 스케일업 기반 비즈니스 프로그램 개발 데이터 법제도 연구 및 규제 발굴 		<ul style="list-style-type: none"> 실증도시 데이터세트 신뢰도 평가 검증 및 KPI 성능지표 개발 국내외 네트워크 협력 및 연계 비즈니스 프로그램 운영 정책 및 제도화 방안 마련 		<ul style="list-style-type: none"> 실증도시 평가 및 검증/보완 각 법제도 보완 및 입법화 지원
대표 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 통합적 관리체계 수립 : Urban OS 아키텍처 모델, 스마트시티 데이터 허브 코어 등 개발/적용 및 검증/고도화 데이터 흐름과 연계된 공통기술 개발 : 초대규모 실시간 IoT 기술, Massive IoT 네트워크, 디지털 트윈, 등 개발 및 적용 스마트시티 사업 수행 관리 시스템 : 통합 관리, 성과 진단, 법제도 개선 등 				
연구 성과물	<ul style="list-style-type: none"> 데이터허브 코어 요소기술 설계서 및 프로토타입(SW) 메가스케일 IoT 시스템 기능 분석서 Massive IoT 아키텍처 설계서 디지털 트윈 플랫폼 및 SaaS 설계서 시맨틱 데이터 구축 기본 설계서 과제관리 시스템 스마트인프라 성능지표 및 데이터품질 지표 소사이어티 및 비즈니스 프로그램 기획서 	<ul style="list-style-type: none"> Urban OS 플랫폼 설계서 및 프로토타입(SW) 지능형 IoT 시스템 운영 시나리오 및 시스템 구축 매뉴얼 Massive IoT 네트워크 시스템 프로토타입 디지털 스레드 모델 및 연동 SW 시맨틱 기반 데이터허브 연동 스마트시티 종합 인덱스 국내외 네트워크 협력 및 연계 지침 	<ul style="list-style-type: none"> Urban OS 플랫폼 v1.0(SW) 지능형 IoT 서비스 테스트 케이스 Massive IoT 네트워크 시스템 프로토타입 연동 시스템 디지털트윈 플랫폼 Use Case 및 리빙랩 데이터세트 형식 표준 규격서 스마트시티 소사이어티 및 비즈니스 프로그램 결과 분석 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> Urban OS 플랫폼 v1.1(SW) Use Case/리빙랩 IoT 시스템 검증된 Massive IoT 네트워크 시스템 디지털 트윈 프로토타입 UOS 아키텍처 및 기술 표준 분석 방법 가이드라인 국내외 네트워크 협력 및 연계 결과 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> Urban OS 플랫폼 v1.2(SW) 실증도시에 적용된 디지털트윈 대규모 시맨틱 데이터 기반 통합 시설관리 시스템 서비스제공 영역별 서비스 수준 관리 KPI 성과 보완 및 최종 보고서

□ 2핵심 과제 주요 연구 목표

○ 도시수요 중심의 오픈 데이터 기반 맞춤형 스마트시티 실증을 위한 과제이며 4개 세부과제로 진행

- ①교통 분야 Use Case 개발, ②안전 분야 Use Case 개발, ③도시행정 분야 Use Case 개발, ④Use Case형 개방형 데이터허브 센터 구축 (⑤Use Case 지자체 자유공모)

[표 12] 2핵심 과제 연차별 주요 내용

구분	1단계(기반기술개발)		2단계(개발기술실증)		3단계(기술검증 안정화)
	1차년도('18-'19)	2차년도('19-'20)	3차년도('20-'21)	4차년도('21-'22)	5차년도('22-'23)
연차별 연구목표	[교통] 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발				
	<ul style="list-style-type: none"> • 교통이용자 수요 집계 기술 개발 • 개별 교통 이동정보 수집기술 개발 • 주차시설 기본정보 프레임 정의 및 모델링 개발 • 주차시설 DB 구축 및 실시간 정보수집·연계처리 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통 수단별 개인 교통수요 빅데이터 분석기술 개발 • 주차시설 실시간 통합정보 제공 및 운영관리 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 수요대응형 교통서비스 도입 • 주차시설 실시간 정보 품질검증 및 활용체계 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • MaaS 서비스 제공 • 이용자 맞춤형 주차공유 서비스 구현 기술 개발 	
	[안전] 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발				
	<ul style="list-style-type: none"> • 경사지 붕괴 예측 데이터 관리 시스템 구축 • 경사지 붕괴 사전 감지 및 재난 신호 연동 기술 개발 • 자이로 및 가속 센서 값 기반 사고발생 인식 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 위치기반 실시간 재난/사고 정보 제공 기술 개발 • 도시 수재해 취약성 분석 기술 개발 • 사고신호 분석 및 출동 대응 의사결정 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시홍수 재난 실시간 대응 기술 개발 • 빅데이터 기반 사고 현장정보 공유 및 긴급 대응 기술 개발 		
	[도시행정] 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발				
<ul style="list-style-type: none"> • 기존 시설물관리 시스템과 데이터 연동기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 별 IoT 디바이스 및 데이터 확장 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 3차원 공간 및 5D 기반 시설물 관리 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 3차원 공간모델과 센서 원격 연동 및 데이터 검증 기술 개발 • 5D 기반 의사결정 지원 시스템 개발 		
개방형 데이터허브 센터 구축 (Use Case형)					
<ul style="list-style-type: none"> • 지자체 현황을 반영한 Use Case형 스마트시티 운영 ISP 마련 및 운영체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 스마트시티 플랫폼 구축 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 스마트시티 비즈니스 모델 개발 			
대표 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> • 교통 분야: 개인정보를 접목한 스마트 모빌리티, 민간정보를 접목한 주차 솔루션 • 안전 분야: 위험발생지역 부근 개인맞춤형 재해 경보, 개인맞춤형 긴급사고 대응 • 도시행정 분야: 예방적 유지관리 기반 도시시설물 관리, 도시민 참여 확대 솔루션 • 데이터 허브: 기존 폐쇄형 스마트시티 플랫폼을 오픈형 데이터기반으로 전환 				
	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 모빌리티 시스템 및 알고리즘 • 프로토콜 플랫폼 및 재해 예측 시뮬레이터 • 도시 안전 모바일 앱 및 사고 발생 인식-대응 모듈 • 도시의 3차원 공간 모델 구현 • 지자체 맞춤형 서비스 운영체계 				
연구 성과물	<ul style="list-style-type: none"> • 수요대응형 교통서비스 • 주차시설 실시간 정보수집시스템 • 주차시설 실시간 통합정보 제공 및 운영관리 시스템 • 주차시설 수집 및 제공정보 활용연계시스템 • 서비스 시나리오 기반 이용자 맞춤형 주차공유서비스 실증 				
	<ul style="list-style-type: none"> • 재난훈련 시뮬레이터 • 사고 발생 인식 고도화 모듈 • 시설물 관리용 센서디바이스 및 게이트웨이 • 5D 통합뷰 • 개방형 스마트시티 플랫폼 및 운영 매뉴얼 	<ul style="list-style-type: none"> • MaaS 서비스 • 프로토콜 플랫폼 및 재해-재난 시뮬레이터 실증 • 긴급 구난 대응 시스템 • 통합 시설관리 시스템 • PPP 비즈니스 모델 도출 			

□ 3핵심 과제 주요 연구 목표

○ 산업생태계 조성 지원을 위한 오픈 데이터 기반 스마트시티 실증을 위한 과제이며 4개 세부과제로 진행

- ①환경 분야 리빙랩 실증, ②에너지 분야 리빙랩 실증, ③생활복지 분야 리빙랩 실증, ④리빙랩형 개방형 데이터 허브 플랫폼 구축 (⑤리빙랩형 비즈니스 모델 개발 지자체 자유공모)

[표 13] 3핵심 과제 연차별 주요 내용

구분	1단계(기반기술개발)		2단계(개발기술실증)		3단계(기술검증 안정화)
	1차년도('18-'19)	2차년도('19-'20)	3차년도('20-'21)	4차년도('21-'22)	5차년도('22-'23)
연차별 연구목표	[환경] 스마트시티 리빙랩				
	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 장단기 예측 프로젝트 시나리오 및 모델링 	<ul style="list-style-type: none"> 기술 및 기본 서비스 개발(대기오염 데이터 처리 시스템, 공간정보 및 환경데이터 연계, 대기오염 매핑, 웹/앱 기반 대기오염 정보제공 서비스) 	<ul style="list-style-type: none"> Pilot 및 고도화(미세먼지 측정기 고정형 및 이동형 센서, 대기오염 예측기술) 	<ul style="list-style-type: none"> 확산 및 성능 검증(대기오염물질 통합 관리 시스템, 토지용도 기반 오염원 관리 등) 	
	[에너지] 스마트시티 리빙랩				
	<ul style="list-style-type: none"> 초단위 에너지 정보 수집 장치(AMI) 및 SW 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 시그니처 및 빅데이터 기반의 에너지 정보 분석 기법 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> 통합 EMS 기반 주거용/비주거용 서비스 제공 플랫폼 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 사용 패턴 분석 및 수요예측 시범 서비스 운영 및 효과 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 소비 패턴 분석 및 수요예측 기반 서비스 고도화
	[생활복지] 스마트시티 리빙랩				
<ul style="list-style-type: none"> 영상 및 위치정보 패턴 분석 및 예측 알고리즘 설계 	<ul style="list-style-type: none"> GPS와 비콘 기반 실시간 위치(치매환자 등) 추적 서비스 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 이상 징후 포착 및 알람 서비스 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 치매환자 등 실종 대처 서비스 및 커뮤니티 리빙랩 운영 가이드라인 개발 		
개방형 데이터 허브 플랫폼 구축 (리빙랩형)					
<ul style="list-style-type: none"> 도메인 융합형 신규 비즈니스모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 참여용 포털 개발 및 도메인 융합형 비즈니스모델 개발서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 비즈니스 모델 효과분석 및 확산체계, 중간조직 운영전략 등 	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 신규 혁신 비즈니스 모델 구축확산 		
▼					
대표 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> 환경 분야: 대중교통 및 택배원 등을 미세먼지 수집원으로 활용한 클라우드소싱 적용 에너지 분야: 개별 기기와 가전단위의 전기사용량을 클라우드소싱 기법으로 수집 생활복지: 개별 노인과 장애인들의 제공정보를 클라우드소싱 기법을 활용하여 맞춤형 서비스 제공 데이터허브: 클라우드소싱 기법을 적용하여 실시간으로 빅데이터를 수집·관리하는 데이터 허브 구축 				
▼					
연구 성과물	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드소싱 기반 미세먼지 측정/시뮬레이션/예측 기술 상세 설계 실시간 에너지 소비정보 취득 시스템 장애인 전용 스마트맵(편의시설, 이동성 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드소싱 기반 미세먼지 수집·연계 SW 시그니처 및 빅데이터 분석 기반 부하 사용 패턴 분석 기술 클라우드소싱 기반 장애인 이동성 정보 검증 프로세스 기술 도메인 융합형 신규 비즈니스 모델 	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드소싱 기반 미세먼지 정보 매핑 기술(2D/3D) EMS 연계 등 서비스 운영을 위한 시스템 이동성 수준 모니터링 및 피드백 정보 업데이트 기술 사용자 참여용 포털 	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 현황 및 예측 정보 웹/앱 서비스 EMS 기반 Pilot 서비스 피드백 결과 분석 장애인 최적 이동 수단 경로 추천 시스템 및 운영체계 개방형 스마트시티 혁신 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드소싱 기반 미세먼지 통합 관리 시스템 에너지 서비스 비즈니스 모델 건물 내 이동성 및 영상정보 기반 이동성 사전 시뮬레이션(VR) 시스템 개발 신규 비즈니스 모델 및 서비스

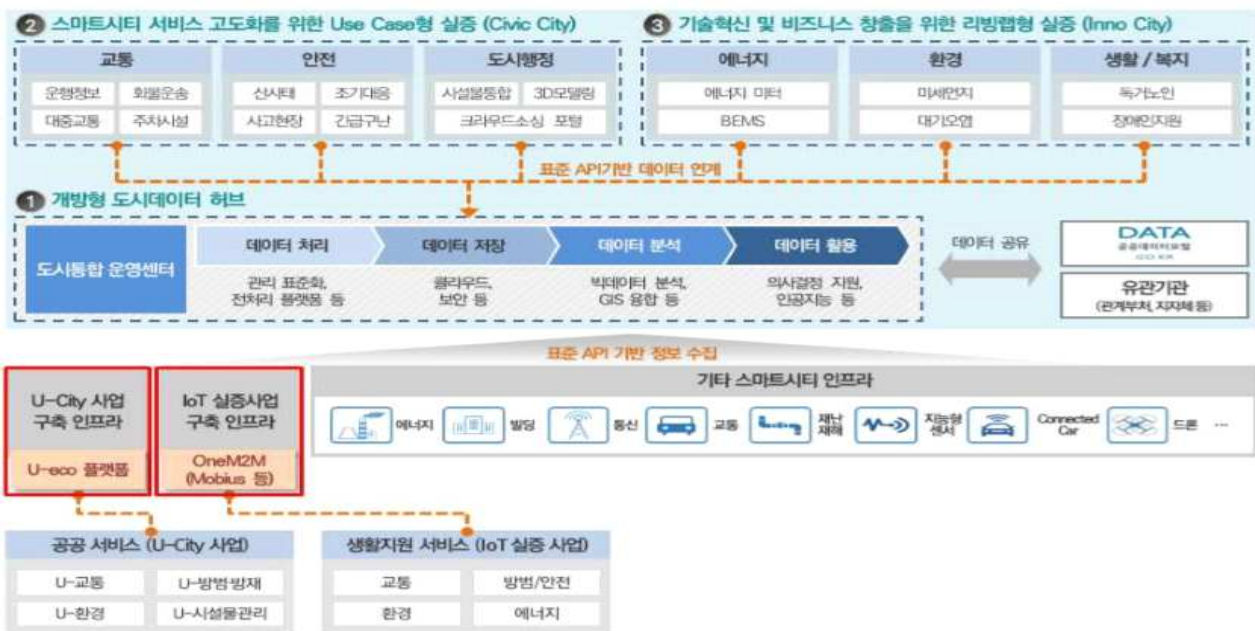
나. 핵심과제별 추진전략

(가) 스마트시티 국가전략 연구개발 추진전략

□ 스마트시티 국가전략 연구개발사업 추진

○ 기존 스마트시티 관련 연구개발 사업과 다르게 솔루션 구축 위주가 아닌 데이터의 관리 및 활용에 중점을 둔 데이터 중심 스마트시티 실증 사업 지향

- 기존 스마트시티 관련 사업의 최종 성과가 스마트시티 관련 개별 서비스 솔루션인 경우가 다수였던 반면,
- 본 기획연구는 데이터 허브를 중심으로 데이터를 관리·운영하는 동시에 지자체 실증으로 데이터 활용을 검증하고 데이터의 향후 활용을 고려하는 방식을 채택하였다는 점에서 기존 연구와 큰 차별성을 가지고 있음



[그림 13] 핵심 사업별 데이터 관계도

○ 본 기획연구의 가장 큰 차별성은 개별 핵심과제들이 데이터를 기반으로 상호 연계되어 있으며 기존 서로 다른 성격의 U-City 플랫폼과 IoT 플랫폼과의 연계를 추진하여 공공플랫폼의 장점과 민간서비스플랫폼의 장점을 동시 활용

- 2핵심과 3핵심에서 취득되는 데이터는 1핵심에서 체계적 프로세스에 따라 관리되고 다시 이를 2핵심과 3핵심의 실증사업에 활용하도록 하여 데이터 관리 및 활용성을 높이는 방식을 채택

- (1핵심) 스마트시티 모델 및 기반 기술 개발로 실질적인 총괄 역할 수행
 - 도시 운영시스템 구축의 기준 틀 제공
 - 도시데이터 관리 및 기술에 대한 표준, 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델(Data Driven Urban OS Architecture)을 개발하여 실증도시에 설치
 - 임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화
 - 스마트시티의 거주자와 행정주체에서 요구하는 다양한 형태의 도시서비스 및 융합서비스를 제작하고 운영하기 위한 기반 개발
 - 스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증
 - 시민 참여형 서비스 구현, 서비스 성능 측정을 위한 스마트시티 인덱스 개발, 데이터와 기술 표준화, 이해관계자 협력체계 구축에 연계·활용

- (2핵심) 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증으로 시민중심의 서비스지향에 최우선
 - 데이터를 활용한 기존 서비스의 개선
 - 핵심 Use Case 개발을 통해서 교통, 안전, 도시행정 분야의 도시문제를 효율적으로 해결
 - 개방형 데이터 허브를 통한 데이터 선순환 체계 및 서비스 마련
 - 각종 도시데이터가 허브를 통해 수집, 가공되어 통합적으로 관리되고 이를 통해 수직으로 나뉘었던 개별 서비스들을 연계형 서비스(Cross domain service)로 전환하여 제공

- (3핵심) 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증의 성공사례 창출
 - 특화 산업생태계 조성
 - 에너지, 환경, 생활복지 등 분야에서 시민참여와 데이터에 기반한 리빙랩을 활용한 Use Case의 비즈니스 모델화 실현
 - 창업 등을 통한 일자리 창출
 - 리빙랩 등에서의 아이디어들이 쉽게 창업으로 연결될 수 있는 체계를 구현하여 스타트업 기반의 지역경제 활성화 실현

(나) 핵심과제별 연구개발 세부 추진전략

□ 핵심과제 1 스마트시티 모델 및 기반 기술 개발

○ 사업의 연계·통합 및 관리·지원을 위한 사업 총괄

○ 데이터 중심 스마트시티 추진을 위한 데이터 통합 기술 개발 (1-1 세부)



[그림 14] 개방형 데이터 허브 개념도

- 기존 통합에 어려움이 있었던 정형, 비정형, linked 데이터 등을 통합적으로 관리하는 동시에 관리, 검색, 분석, 공개 등에 있어서 표준화된 개방형 데이터 허브 개발

○ 이전과 다른 대규모 데이터의 수집, 전달, 표출, 분석 등 데이터 흐름과 연계된 공통기술 개발 (1-2 세부)

- 대용량 데이터 수집을 위한 IoT 기술, 전달을 위한 네트워크, 표출을 위한 Digital Twin 및 여러 유형 정보를 분석하기 위한 시맨틱 데이터 관리 기술로 구성

○ 사업의 통합적 관리, 개별 성과의 체계적 진단, 법제도의 선제적 대응 및 거버넌스 체계 운영 등 사업을 총괄적으로 지원 (1-3 세부)

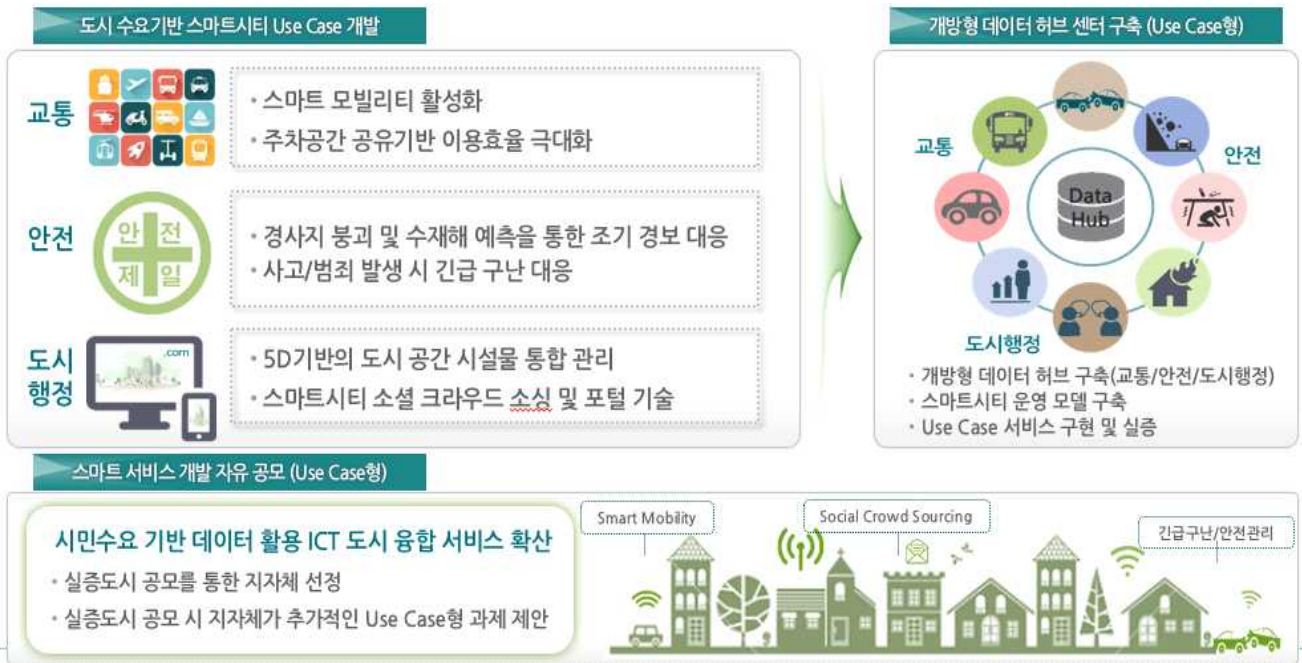
- 교통, 안전, 행정 등 개별적 추진되는 분야가 다양하고 기술개발, 실증, 데이터 연계 등의 복잡한 내용들로 구성되어 있어 통합적 관리를 통하여 이를 해결

- 기존 기술 달성 정도에 기반한 성과 측정에서 확장하여 리빙랩 방식 등의 운영 측면과 기술 도입 후 도시문제 해결 정도 등의 사회문제 해결형 성과까지 포괄적 진단

- 지자체, 기업, 시민 등의 커뮤니티 프로그램을 지속적으로 운영하여 거버넌스 체계를 구성하는 동시에 규제에 의한 사업추진 어려움을 선제적 해소

□ 핵심과제 2 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증

○ 도시수요 중심의 오픈 데이터 기반 맞춤형 스마트시티 실증



[그림 15] 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증 개념도

○ 1핵심에서 제시된 데이터관련 기술을 반영하여 기존 폐쇄형 스마트시티 플랫폼을 오픈형으로 전환하여 데이터의 공유 및 활용도를 향상 (2-4)

- 교통, 안전, 도시행정 서비스는 도민에게 가장 중요한 분야이며 지자체 역시 일반적으로 제공되는 서비스이기 때문에 데이터 보유가 많은 분야이지만 폐쇄형으로 운영되어 민간 데이터와 연계 및 민간으로 데이터 제공 등에 한계
- 공공 데이터와 민간 데이터를 접목하여 분야 간 데이터 연계·통합을 보다 활성화시키고 데이터 기반 비즈니스 모델과 다양한 맞춤형 솔루션 등장의 기반을 마련
- 시민참여, 비즈니스 모델 개발, 리빙랩 구현 등을 지자체 실증하는 운영 측면 사업을 동시 추진하여 기존 기술성과 중심 연구의 한계를 극복

○ 교통, 안전, 행정 분야 관련 각 사업들은 개방형 데이터 허브와 지자체 실증 사업을 중심으로 다양한 정보 활용 및 개인 맞춤형 솔루션으로 고도화 추진

- (2-1 교통분야) 개인정보를 접목한 스마트모빌리티, 민간정보를 접목한 주차 솔루션
- (2-2 안전분야) 위험발생지역 부근 개인맞춤형 재해 경보, 개인맞춤형 긴급사고 대응
- (2-3 도시행정) 예방적 유지관리 기반 도시시설물 관리, 도민 참여 확대 솔루션

- 핵심과제 3 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증
- 도시수요 중심의 오픈 데이터 기반 맞춤형 스마트시티 실증
- 산업생태계 조성 지원을 위한 오픈 데이터 기반 스마트시티 실증

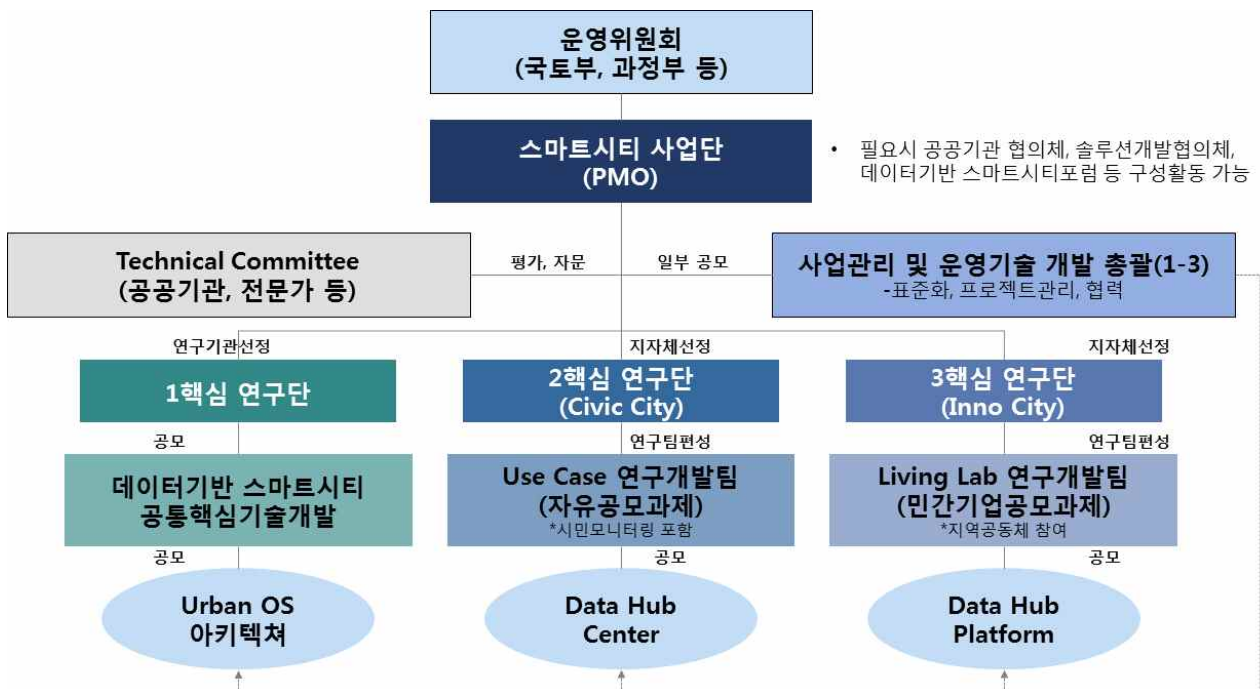


[그림 16] 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증 개념도

- 개별 시민 또는 개별 건물 등의 정보를 실시간으로 취합하여 빅데이터화하는 클라우드 소싱 기법을 적용하여 데이터 허브를 구축하고 이러한 정보를 다시 민간에 제공하여 새로운 사업화가 가능할 수 있도록 연구개발 (3-4)
 - 개별 정보들을 실시간으로 취합하는 클라우드 소싱 기반의 빅데이터는 사업 활용도가 높지만 개별 기업 등에서 추진하기에는 어려움
 - 실시간으로 취합되는 클라우드 소싱 기반 빅데이터를 민간에 제공함으로써 새로운 비즈니스 창출의 기반을 마련
 - 비즈니스 창출을 위한 종합지원체계 및 디지털 마켓 플레이스 구축 등을 동시에 지원하여 실제 비즈니스 창출이 될 수 있도록 운영적 측면도 병행
- 환경, 에너지, 생활복지 분야 관련 각 사업들은 개별 정보의 클라우드 소싱을 기반으로 맞춤형 서비스제공과 클라우드 소싱 빅데이터의 비즈니스 창출 기반 마련
 - (3-1 환경분야) 대중교통 및 택배원 등을 미세먼지 수집원으로 활용한 클라우드 소싱 적용
 - (3-2 에너지분야) 개별 기기와 가전단위의 전기사용량을 클라우드 소싱 기법으로 수집
 - (3-3 도시행정) 개별 노인과 장애인들의 제공정보를 클라우드 소싱 기법을 활용하여 맞춤형 서비스 제공

□ 연구수행체계 구성

- 지속가능한 스마트시티 모델 구현을 위해 연구개발사업의 최종결과물의 실용화 및 현장적용 성과 극대화를 위한 사업 운영 및 관리 방안 도입
 - 사업 포트폴리오를 통합적으로 관리할 수 있는 프로그램 PMO(Program Portfolio Manager Office)를 설치하고 기획·관리·조정·성과관리·실용화 지원 등 스마트시티 기획부터 실용화까지 전주기적 관리
 - 기술검증대상지 수요반영 및 구현 가능성을 향상시키기 위한 평가 및 모니터링을 통해 성과 관리 모니터링 기능 강화
- 다부처 사업으로 도시 인프라와 ICT의 융합을 추진하는 사업의 목적을 달성할 수 있도록 관계부처 및 다양한 기술분야 전문가로 구성된 운영위원회를 운영
 - 관련 법 및 제도의 개선이 필요한 사항에 대해 사전에 협의하고 이슈사항을 해결할 수 있도록 다부처로 구성된 총괄조정운영위원회 운영
 - 사업 추진 및 과제기획 방향성 설정, 사후관리 등 사업단 운영에 주요한 의사결정 및 의결 기능을 부여함
- 사업관리의 통합연계, 대내외 조정기능 수행, 성과확산 및 실용화 등을 총괄하여 수행할 수 있는 프로그램 PMO 조직을 구성하여 추진함
 - 관련부처·기관의 세부과제 선정 등을 총괄하며, 프로젝트 예산의 배분·조정, 사업관리(기획·관리·조정·성과관리·실용화 지원), 사업화 전과정을 책임지는 PM을 선정



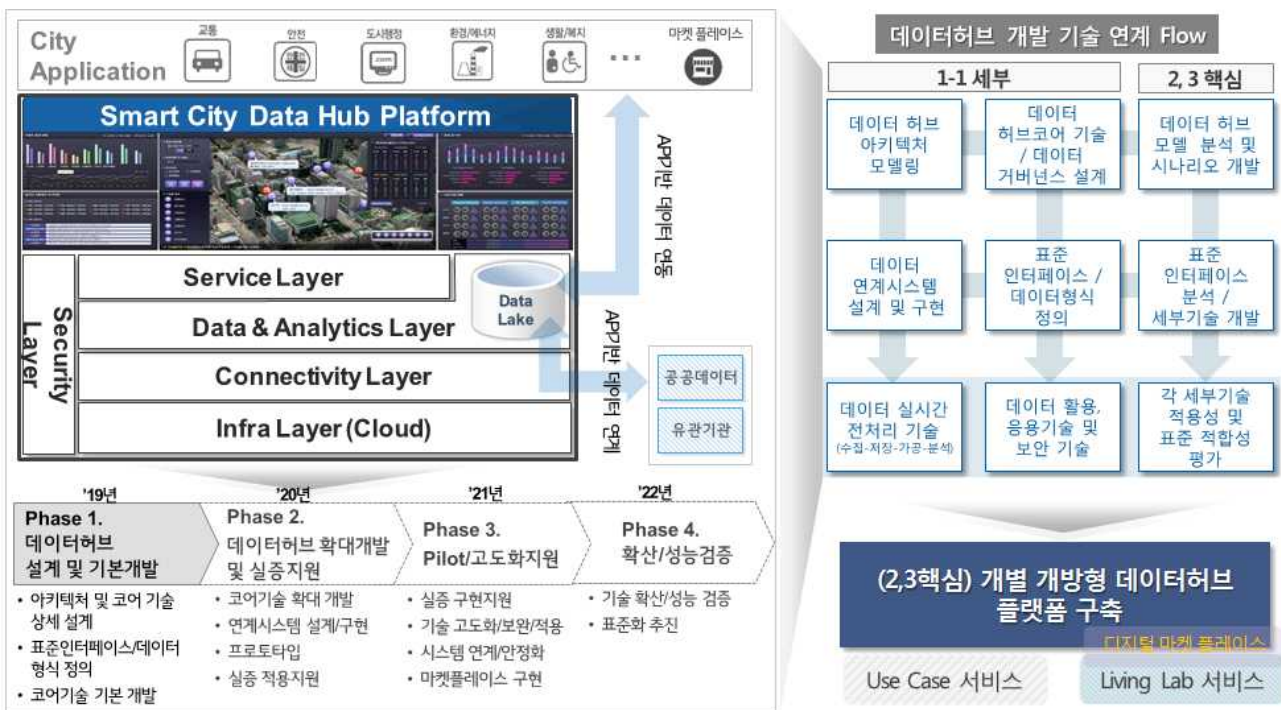
[그림 17] 핵심별 연구 추진 체계

다. 과제 간 연계방안

○ 1핵심의 표준 아키텍처를 바탕으로 2, 3핵심 데이터허브를 구축하여 실증을 지원하며, 3개 핵심과제 간 기술개발을 상호 연계함

- (2, 3핵심 기술연계): 개별 개방형 데이터허브 센터/플랫폼 구축 지원

- 데이터 허브 모델 분석 및 시나리오 개발 기술 지원
- 표준 인터페이스 분석 및 세부기술 개발 기술 지원
- 각 세부기술 적용 가능성 및 표준 적합성 평가 지원



[그림 18] 각 핵심 간 상호연계 구성도

○ 2, 3핵심의 실증 현황을 반기마다 확인하여 1핵심 기술개발에 반영

- 1핵심에서 개발하여 실증도시에 설치한 개방형 데이터허브 시스템 및 Urban Operating System의 운영 및 관리 현황 등을 꾸준히 모니터링하며,
- 발생한 이슈와 문제점을 토대로 해당 실증도시를 비롯해 지자체 현실에 적용 가능하도록 하는 추가적인 기술장치를 1핵심의 표준 아키텍처에 반영

라. 인력 및 예산

□ 인력

○ 5년간 1핵심 587.8명, 2핵심 588.5명, 3핵심 554.6명 등 총 1730.9명 투입 예상

[표 14] 인력 투입 계획

핵심	세부과제명	2018	2019	2020	2021	2022	합계
[1핵심] 스마트시티 모델 및 기반 기술 개발 (총괄)	1-1 도시데이터 관리 및 기술표준, 아키텍처 모델 제시	6.5	14.2	11.6	11.1	8.9	52.3
	1-2 임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화	14.6	22.6	21.8	17.5	6	82.5
	1-3 스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증	101	111	103	88	50	453
	제1핵심과제 소계	122.1	147.8	136.4	116.6	64.9	587.8
[2핵심] 스마트시티 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증	2-1 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(교통)	14.5	35.5	37	8.5	8.5	104
	2-2 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(안전)	8.6	19.8	18	9.3	7.3	63
	2-3 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(도시행정)	9.5	13.5	13.5	4.5	4.5	45.5
	2-4 개방형 데이터 허브 센터 구축(Use Case형)	23	31	71	91	74	290
	2-5 데이터 기반 스마트서비스 Use Case 개발(지자체 제안)	5	20	23	20	18	86
	제2핵심과제 소계	60.6	119.8	162.5	133.3	112.3	588.5
[3핵심] 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증	3-1 환경 분야 스마트시티 리빙랩 구축	17	27	20	20	19	103
	3-2 에너지 분야 스마트시티 리빙랩 구축	8.5	9.9	10.6	13.35	13.35	55.7
	3-3 생활복지 분야 스마트시티 리빙랩 구축	3.6	11.2	10.3	2.6	2.2	29.9
	3-4 개방형 데이터 허브 플랫폼 구축(리빙랩형)	17	61	65	76	61	280
	3-5 지역수요기반의 스마트시티 비즈니스 모델 개발(지자체 제안)	5	20	23	20	18	86
	제3핵심과제 소계	51.1	129.1	128.9	131.95	113.55	554.6
합계	233.8	396.7	427.8	381.85	290.75	1730.9	

* 책임급, 연구원급, 연구보조원급 합산 내용(세부 인력 내용은 세부 보고서 확인)

□ 예산

○ '18~'22년까지 5년간 정부출연금 1,159억원을 투자

- 본 사업과제는 예비타당성조사를 거쳐 사전타당성, 연구개발 예산 등을 선검증 받음

[표 15] 예산 진단

핵심	세부과제명	예산 총계(단위: 억원)		
		정부	민간	총계
[1핵심] 스마트시티 모델 및 기반 기술 개발 (총괄)	1-1 도시데이터 관리 및 기술표준, 아키텍처 모델 제시	50.6	16.9	67.5
	1-2 임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화	135.2	45.1	180.3
	1-3 스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증	35.5	11.8	47.4
[2핵심] 스마트시티 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증	2-1 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(교통)	78.9	26.3	105.2
	2-2 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(안전)	59.3	19.8	79.1
	2-3 도시 수요기반 스마트시티 Use Case 개발(도시행정)	42	14	56
	2-4 개방형 데이터 허브 센터 구축(Use Case형)	130.1	43.4	173.5
	2-5 데이터 기반 스마트서비스 Use Case 개발(지자체 제안)	67.6	22.5	90.1
[3핵심] 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증	3-1 환경 분야 스마트시티 리빙랩 구축	30.2	10.1	40.3
	3-2 에너지 분야 스마트시티 리빙랩 구축	42.3	14.1	56.4
	3-3 생활복지 분야 스마트시티 리빙랩 구축	29.6	9.9	39.5
	3-4 개방형 데이터 허브 플랫폼 구축(리빙랩형)	100.1	33.4	133.5
	3-5 지역수요기반의 스마트시티 비즈니스 모델 개발(지자체 제안)	67.6	22.5	90.1
합계		869	289.8	1,159

4. 결론

(1) 기대효과

□ 경제적 효과

- 본 기획연구를 통해 도시를 구성하는 다양한 인프라(교통, 환경, 에너지 등)가 유기적으로 연계된 통합 스마트시티의 구현과 GDP 성장 등 향후 진행될 세계 선도형 스마트시티 구축 사업에 기여할 수 있을 것으로 기대
- 국내에서 성공적인 스마트시티 모델이 완성되면, 세계 최초로 글로벌 테스트베드로 성장 가능
- 스마트시티의 역할 중 가장 중요한 부문으로 혁신성장의 주도적 역할 수행이 강조되고 있으며 본 사업 역시 혁신성장의 기틀로 작용

□ 사회적 효과

- 본 기획연구를 통한 기후변화 대응, 시민의 도시행정 참여, 사회 안전망 확보 및 디지털 사회 복지 구현이 가능할 것으로 기대
- Top-down형 도시관리와 Bottom-up형 사용자 서비스가 결합이 되면, 스마트 커뮤니티가 활성화 되는 계기가 될 것으로 예상됨
- 본 연구는 실제 향후 5년 간 스마트시티 조성을 위한 기술 및 실증 사업의 토대가 되기 때문에 향후 4차 산업혁명에 따른 사회문화적 변화에 긍정적으로 영향을 줄 것으로 판단

□ 기술적 효과

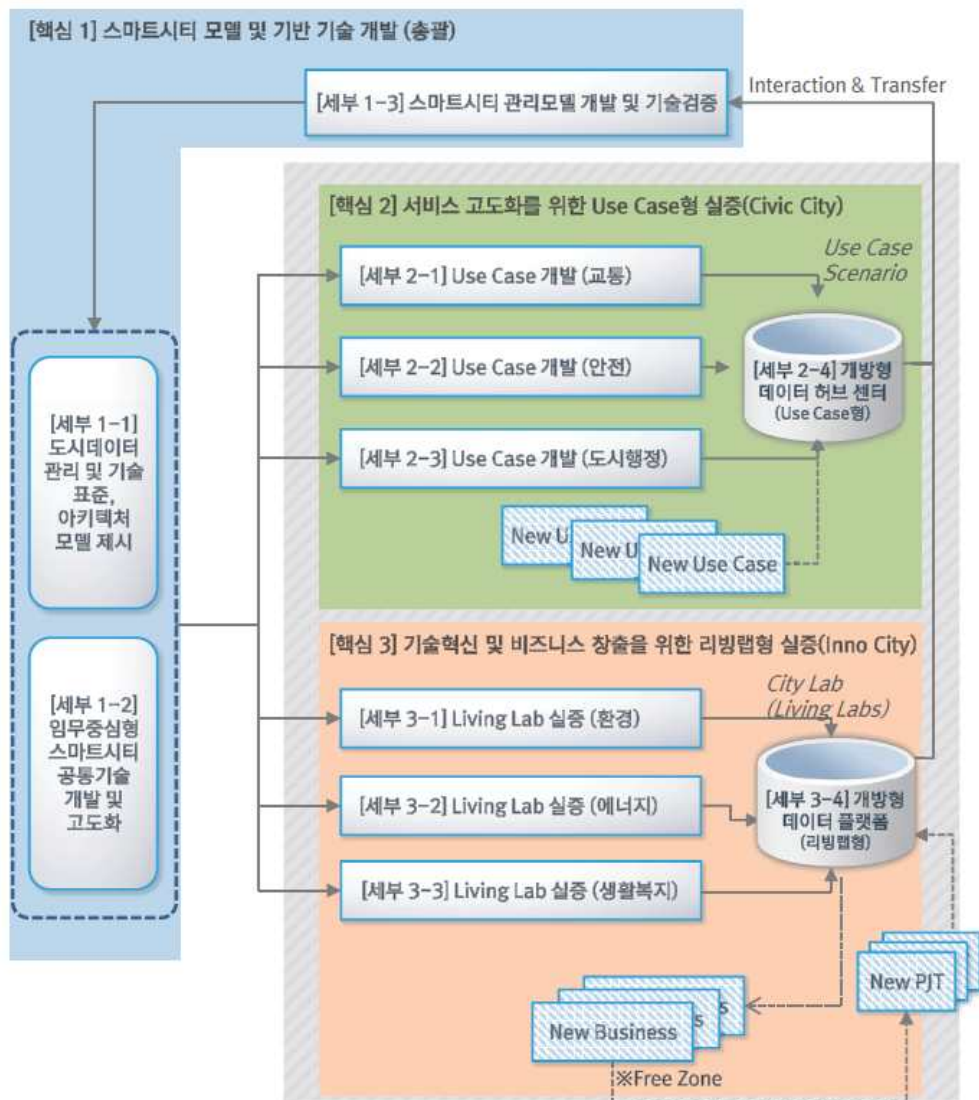
- 본 기획연구를 통해 향후 진행될 세계 선도형 스마트시티 구축 사업에서 스마트시티 인프라, 통합관리 시스템, 서비스 솔루션까지 통합패키지 개발에 성공할 경우 스마트시티 시스템 분야의 글로벌 선도가 가능할 것으로 기대
- 본 기획연구에서 추구하는 여러 가지 연계 모델들은 향후 국내에서 혁신적으로 추진할 수 있으며, 실제 도시에 적용이 가능하게 되면, 세계적인 기술로 자리매김 할 수 있을 것으로 예상됨

(2) 활용방안 및 운영방안

□ 활용방안

○ 1핵심과제 : 스마트시티 모델 및 기반기술 개발(총괄)

- 도시데이터 관리 및 기술에 대한 표준, 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델(Data Driven Urban OS Architecture) 제시 (도시 운영시스템 구축의 기준틀 제공)에 활용
- 임무중심형 스마트시티 공통기술 기술은 스마트시티의 거주자와 행정주체에서 요구하는 다양한 형태의 도시서비스 및 융합서비스를 제작, 운영에 활용
- 스마트시티 관리모델 개발 및 기술검증은 시민 참여형 서비스 구현, 서비스 성능 측정을 위한 스마트시티 인덱스 개발, 데이터와 기술 표준화, 이해관계자 협력체계 구축 등에 활용



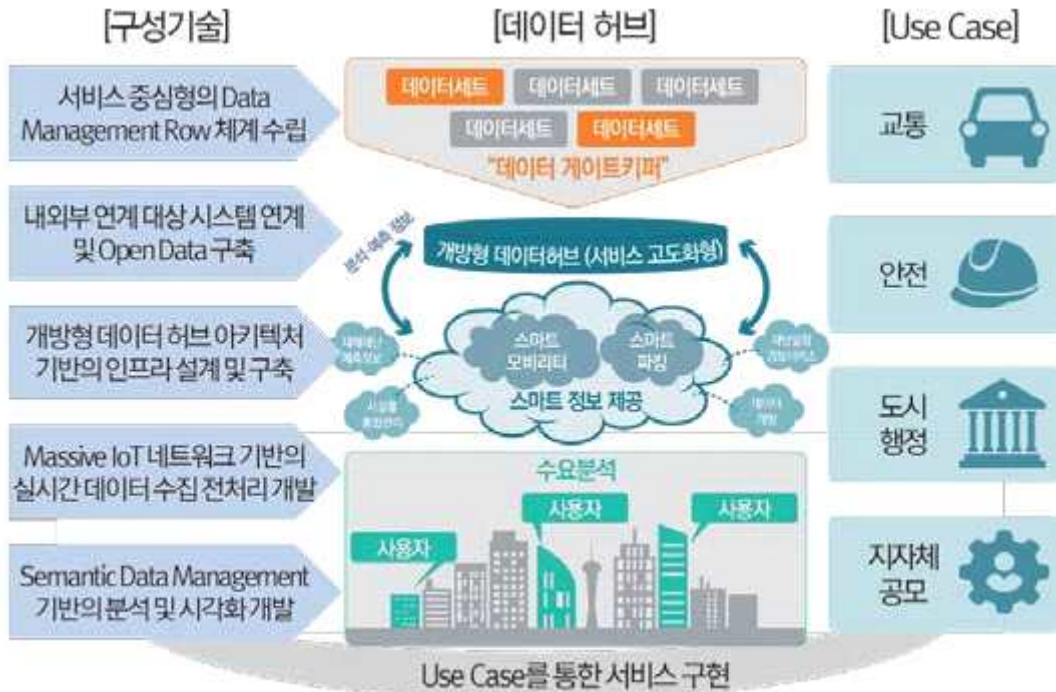
[그림 19] 1핵심과제 활용 방안

- 1핵심과제에서 도출한 표준 모델을 바탕으로 2핵심과제 및 3핵심과제에서 User Case형 리빙랩형 데이터 허브 구축
- 1핵심과제에서 개발한 관리기술 표준, 아키텍처 및 공통 기반 기술을 활용하여 2핵심과제 및 3핵심과제의 공통 기반기술로 활용하여 User Case형 및 리빙랩형 실증 서비스 구현
 - [세부2-1] User Case(교통), [세부2-2] User Case(안전), [세부2-3] User Case(도시행정)
 - [세부3-1] Living Lab 실증(환경), [세부2-2] Living Lab 실증(에너지), [세부2-3] Living Lab 실증(생활복지)

○ 2핵심 : 서비스 고도화를 위한 Use Case형 실증(Civic City)

- 시민들이 원하는(도시 수요기반) 스마트시티 서비스(use case)의 개발 및 실증에 요구되는 기술개발수준과 실증절차 정의를 통해 본 사업 시 혹은 사업 이후 서비스의 실제 적용이 가능한 수준의 기술개발 및 서비스 적용방안 마련에 활용
 - 교통 : 도시교통수단의 운영정보와 공공/민간 주차시설의 주차정보가 통합된 정보연계시스템의 기술개발요소 정의와 기술의 적용 및 평가절차를 포함하는 실증 지침 마련을 통한 이용자 맞춤형 스마트모빌리티 서비스 개발 및 성과검증체계 구축
 - 안전 : 재난안전, 사회안전, 산업안전 등 안전 분야의 예측 및 경보 시스템 및 기술 개발을 통한 재난안전, 사회안전, 산업안전 등 안전 분야의 다양한 도시문제를 개선
 - 도시행정 : 도시시설물 관리, 전자정부 고도화, 투명한 행정을 위한 오픈 거버넌스 등 대국민서비스 강화 및 도시행정 효율화를 위한 Use Case 구축 및 운영
- 스마트시티 서비스의 실증을 통해 실제 서비스 적용과정에서 발생할 수 있는 기술적, 법제도적, 거버넌스의 한계 및 문제점 파악 및 개선방안 마련에 활용
- 본 연구를 통해 제시되는 다양한 도시 수요기반 Use Case 시나리오와 관련 서비스의 기술개발은 현 정부에서 추진중인 국가 스마트시티 시범도시 및 혁신도시 등의 지역거점, 스마트시티형 도시재생 등의 도시여건에 따라 직접적으로 실제 적용 및 검증에 활용 가능
- 개방형 데이터 허브 구축 설계 및 개발지침을 통해 데이터 허브의 개발/관리 주체 뿐만 아니라 스마트시티에 관련된 다양한 이해관계자가 참여하여 데이터를 생산하고 활용하는 스마트시티 데이터 생태계 구축모델 제시 및 실제 적용이 가능하며, 개방형 데이터 허브의 시범운영을 통한 데이터 활용성 검토 및 데이터 기반 비즈니스모델 개발 지원에 활용 가능

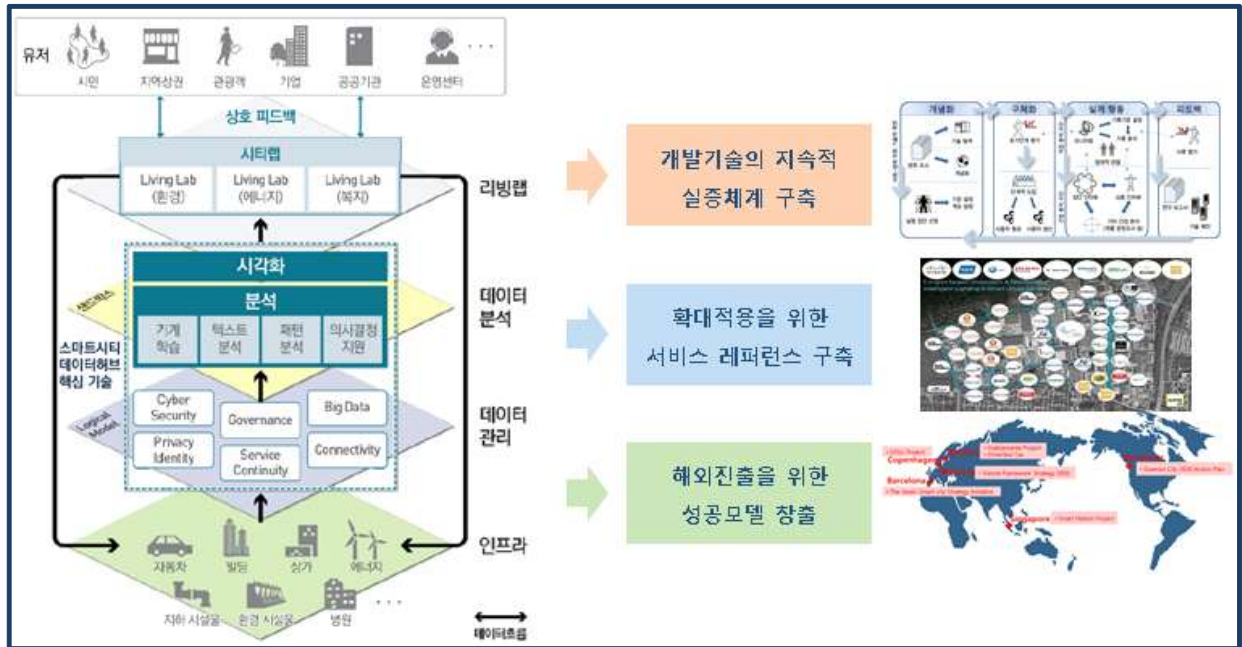
- 스마트시티 서비스 개발 모델에 대하여 도시별 **bottom-up** 방식의 자유공모 추진을 통해 도시특성 및 시민수요를 반영한 맞춤형 스마트시티 서비스 설계 가능
- 스마트시티 서비스에 대한 각 도시별 제안과정에서의 다양한 주체간 협업을 통해 도시개발의 민관 협력모델 제시



[그림 20] 개방형 데이터 허브와 UC 실증의 To-Be Image

○ 3핵심과제 : 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증(Inno City)

- 스마트시티 운영 관계기관 간 상호협업체계를 구축하고, 유관기관 보유 정보 및 기술을 활용하여 다양한 도시문제를 종합적으로 관리하는데 활용
- 본 연구를 통해 국내 스마트시티 구축에 필요한 인프라와 실제 시민들이 요구하는 수준을 연계하여 향후 사업추진에 필요한 기반기술로 활용
- 본 연구에서 개발하는 리빙랩형 실증 과정은 기업에서 개발한 기술을 단순히 적용하는 수준에 머물러 있던 기존 방식에서 벗어나, 시민이 참여한 스마트시티 개발을 위해 활용될 수 있음
- 다양한 정보관리가 가능한 데이터허브를 구축하여 자유로운 온라인 기술거래가 가능한 디지털마켓플레이스 구축



[그림 21] 3핵심과제 활용방안

- 위의 그림과 같이 기술혁신센터 설치 및 운영, 공모형 디지털솔루션 과제추진, 도시상황에 적합한 환경, 에너지, 생활복지 분야와 관련된 기술개발 프로그램 추진하고, 본 연구 성과물을 전국 지자체에 확산/적용하여 리빙랩을 통해 검증된 기술을 국내 신성장 동력산업으로 육성하며, 중동, 중국, 호주, 중남미 등 해외 신도시 건설시 리빙랩 사례 제공을 통한 성공모델 제공
- 지속가능한 환경과 경제성장을 위한 스마트시티 기술 실증을 통해 기술개발과 성과 검증 체계 구축
- 리빙랩 적용 기술의 진단, 평가 및 인증 등 실증 절차에 대한 지침 마련을 통해 리빙랩 운영에 대한 체계적 추진기반 마련
- 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증 지침의 마련을 통해 통해 제도적·행정적·재정적 지원 체계 도출

(3) 사업 후 운영방안

○ R&D 사업 추진: 데이터 선순환 체계 및 도시 운영 최적화 강화

- 본 사업에서 얻게 될 기술과 경험, 노하우, 실증사례 등을 바탕으로 개방형 데이터허브 시스템 고도화, 사용자 피드백의 실시간 적용성 강화, 인프라 설치·운영·확장·배포 및 모니터링 등의 관리비용 절감 등을 위한 연구개발을 5개년 단위로 지속적으로 추진
- 특히 현재 다루고 있는 6개 서비스 분야(교통, 안전, 도시행정, 환경, 에너지, 생활복지)를 스마트시티서비스 19개 분야 전체로 확산할 수 있도록 범부처사업 형태로 진행

○ 보급 사업 추진: 데이터기반 스마트시티의 확산 추진

- 본 사업에서 개발된 데이터허브 아키텍처 및 Urban Operating System 등 데이터기반 스마트시티 플랫폼을 전국 단위로 확산
- 특히 현재 보급 추진 중인 통합플랫폼과 연계하여 신규 도입하는 도시에 통합플랫폼과 개방형 데이터허브 시스템이 동시에 구축될 수 있는 통합사업을 추진
- 본 사업에서 구축된 평가지표를 활용하여 통합플랫폼이 구축된 도시를 중심으로 평가 및 선발 과정을 통해 매년 5개 이상 도시에 설치하여 2030년까지 50개 이상의 데이터기반 스마트시티 구축을 완료

○ City-to City 연계사업 추진: 도시 간 데이터허브 연계·통합

- 데이터소스의 공간 적 범위가 하나의 도시 또는 커뮤니티로 한정되어 있던 본 사업의 틀을 확장하여, 각 도시간의 데이터허브를 연계하여 서비스의 공간적 범위와 수준을 향상
- 특히, 인구가 급감하고 재정이 어려워 독자적으로 데이터허브 시스템 구축이 어려운 노후·쇠퇴도시를 인근 대도시 또는 지역거점도시의 개방형 데이터허브 시스템에 적극적으로 연계하여 동일한 수준의 서비스를 공급할 수 있는, 지역권 데이터기반 스마트시티 연계 사업을 추진

○ 지자체협의회를 통한 네트워크 구축 및 시장 확대

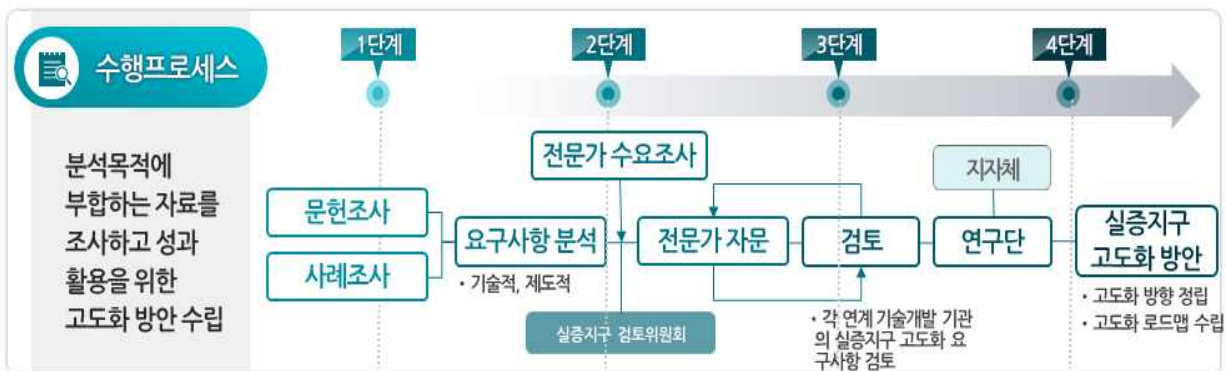
- 2017년 9월에 발족된 스마트시티 지자체협의회에, 데이터기반 스마트시티 구축사업을 추진 중인 지자체가 현황 및 추진상황을 꾸준히 공유함으로써, 각 지자체가 보유하고 있는 도시문제 솔루션과 서비스, 기술 등을 함께 공유하고 공동으로 대응
- 해당 협의회에 기업들이 참여할 수 있도록 개방하여, 비즈니스시장을 확대하고 더 나아가 표준화를 통해 국제 표준화 시장 선점 및 해외 수출 경쟁력을 강화

○ 지속적인 실증지구 활용을 위한 고도화 방안 수립 및 추진

- 일반적으로 바로 상용화 및 실용화가 쉽지 않은 R&D 성과를 사업 후에도 지속적으로 관리하여 확산시키기 위해서, 실증 활용실태 조사 등을 통한 기술·제도적 요구사항을 반영한 고도화 방향 정립
- 예를 들어, 후속 R&D로서 “(가칭) 데이터기반 스마트시티 고도화 연구개발사업” 등을 추진하여, 본 국가전략 프로젝트의 R&D 성과와 실증지구(테스트베드, 리빙랩 등)를 대상으로 기술·제도적 문제, 운영관리 실태 및 개선방안, 실용화·사업화 지원 방안, 기술 검증 및 고도화 방안 등을 정밀 분석*하고, 이를 토대로 본 데이터허브 플랫폼의 실증·확산 고도화 방안을 도출해냄으로써, 데이터기반 스마트시티의 전국적 확산을 도모

* 「(가칭) 실증지구 검토위원회」 결성·추진

- 해당 후속 R&D는 다음과 같은 내용이 필수적으로 들어가야 할 것으로 고려됨
 - 기술개발그룹(데이터허브 등), 실증추진그룹(지자체, 민간기업 등) 등의 요구사항 조사·분석
 - 서비스 사용 시민(리빙랩 참가자 포함) 대상 요구사항 분석
 - 산·학·연·민 등으로 구성된 자문단 검토를 통해 실증·확산 고도화 방향에 대한 의견 수렴
 - 데이터기반 스마트시티 고도화를 위한 연계 기술, 신규 개발 기술, 법·제도 개선방향 등이 포함된 로드맵 및 세부 실행전략 수립 등



[그림 22] 실증지구(리빙랩 테스트베드 등) 고도화 추진 프로세스(안)

세부과제별 기획보고서**(1)**

- 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델 및 데이터 허브코어 개발 -

목 차

1. 개요	1
가. 기술 정의	1
나. 기술 범위	2
다. 필요성	9
2. 기획과제 분석	14
가. 시장성 분석	14
나. 정책동향 분석	19
다. 기술성 분석	20
라. 시사점	25
마. 독창성 분석	26
바. 장애요인	27
3. 후보과제 도출	29
가. 핵심기술 분석	29
나. 기술트리 작성	40
4. 연구개발과제 구성	42
가. 비전 및 연구목표	42
나. 과제구성 및 추진체계	43
다. 기술역량 및 기술수준	45
라. 기술/성과로드맵	48
마. 연구성과 활용방안 및 기대효과	51
바. 연구 수행 체계 구성	53
사. 데이터 및 타세부과제와의 연계방안	54
5. 자원투입 계획	60
가. 연차별 과제별 인력투입계획	60
나. 연차별 과제별 소요예산	60
6. 과제공모방안	62
가. RFP	62
나. 공모조건	69
다. 선정평가 방법 및 기준	69

<용어 정의>

- **개방형 데이터 허브** : 도시 환경을 구성하는 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등에서 발생하는 방대한 정보들의 실시간 연계 및 안전한 상호공유체계를 구축하여 데이터 기반 협업, 분석 및 의사결정 환경을 제공하는 도시데이터 관리 핵심 기술
- **하이브리드 클라우드** : 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드를 결합하여 데이터 및 응용 프로그램을 공유할 수 있는 컴퓨팅 환경으로 타 기관의 하드웨어를 부분적으로 사용하여 오토 스케일링, 동적 리소스 할당이 가능함
- **CKAN (Comprehensive Knowledge Architecture)** : 영국, 미국, 호주 등 40개 이상의 전세계 공공 데이터 포털에 사용되고 있는 오픈소스 기반 데이터 플랫폼
- **Data Flow Management** : 도시 서비스 별(교통, 에너지 등) 스마트시티 인프라에서 발생된 데이터들을 표준 데이터 포맷에 맞춰 수집, 처리, 분석하고 데이터 특성을 고려한 저장관리 및 질의실행을 관리하는 기술
- **Data Lake** : Urban Big Data를 raw data 형식으로 저장하고 모든 용도로 사용할 수 있게 하는 저장 기술.
- **DCAT (Data Catalog Vocabulary)** : 데이터셋을 공유하기 위한 RDF 형식의 데이터 카탈로그 메타데이터 표준 양식으로 W3C Recommendation 16.
- **ICBAMS** : 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), 모바일(Mobile), 보안(Security)
- **LOD (Linked Open Data)** : 웹상에 존재하는 공공 데이터를 개별 URI(Uniform Resource Identifier)로 식별하고, 각 URI에 링크 정보를 부여함으로써 상호 연결된 공공 데이터 웹을 지향하는 모형

1. 개요

가. 기술 정의

○ **개방형 데이터 허브 기술**은 첨단 ICT ICBAMS* 기술의 수평적·수직적 융합을 통해 도시 환경을 구성하는 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등에서 발생하는 방대한 정보들의 실시간 연계 및 안전한 상호공유체계를 구축하여 데이터 기반 협업, 분석 및 의사결정 환경을 제공하는 도시데이터 관리 핵심 기술

* ICBAMS : 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 인공지능(Artificial Intelligence), 모바일(Mobile), 보안(Security)

- 교통량, 전력량, 에너지 관리 등의 **스마트 도시 데이터** 및 신기술 등장에 따른 다양한 형태의 정보 출현의 가능성을 포괄하는 **원활한 데이터 Flow**를 지원함
- 초연결 네트워크 환경에서 빅데이터, 클라우드, IoT 등의 기술이 융합된 ICT 인프라 및 인공지능, 분석을 통해 각각의 서비스 도메인의 연계, 협력을 통한 **도시 관리의 지능화 토대 마련**
- 도시의 주요 인프라의 정보들이 데이터 관리 정책을 거쳐 개방되어, 시민들 스스로 서비스 개발, 활용 및 품질 향상에 적극적으로 참여하고 기여할 수 있는 **도시 데이터 생태계 환경 구성**



<개방형 데이터 허브 개념도>

나. 기술 범위

(1) 도시데이터 관리, 활용 기반 구축

○ 스마트시티의 통합적 기능 수행을 위한 도시 데이터 관리 기술

- 스마트시티 구현을 위해서는 기존의 도시 인프라와 ICT 시스템과의 물리적, 구조적 결합과 더불어, 도시데이터의 통합적 관리체계 수립 필요
- 도시데이터는 이미지, 신호, 텍스트 등 정형, 비정형의 다양한 형태로 존재하며, 데이터 소스, 생성방식, 속성 등에 따라 처리방식이 상이하여, 도시데이터를 효율적으로 연계, 통합하여 서비스 개발을 용이하게 하는 데이터허브 개발이 중요

○ 시민 참여형 스마트시티 데이터 생태계 조성을 위한 데이터 개방, 유통, 분석, 시각화 등의 클라우드 기반 협업 환경 제공 기술

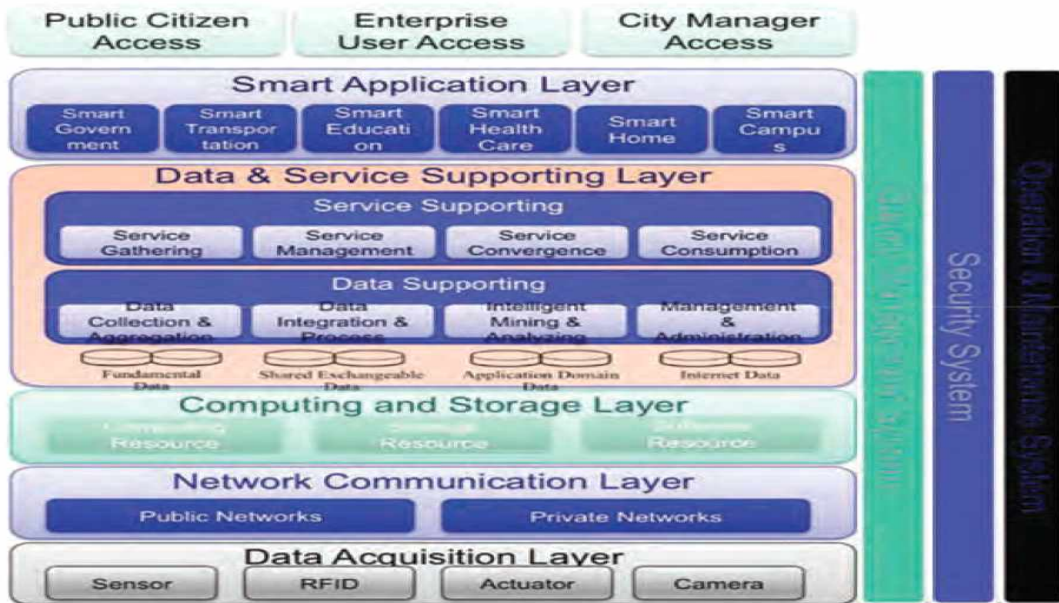
- 스마트시티 데이터허브는 시민데이터 과학자 및 공공, 민간 기관의 협업 환경을 제공하여, 도시데이터를 자유롭고 편리하게 개방, 공유하고 교통, 안전, 에너지, 복지 등의 도시 전 분야의 선도적 서비스 창출할 수 있는 기반 마련



<도시운영관리를 위한 데이터 허브 활용 개념도>

(2) 스마트시티 관련 국제표준 연계

- 국제 표준화 기구인 ISO는 ISO 37120을 통해 스마트시티 표준 아키텍처를 데이터 수집, 네트워크, 컴퓨팅, 저장관리, 서비스 지원, 스마트 어플리케이션으로 구성

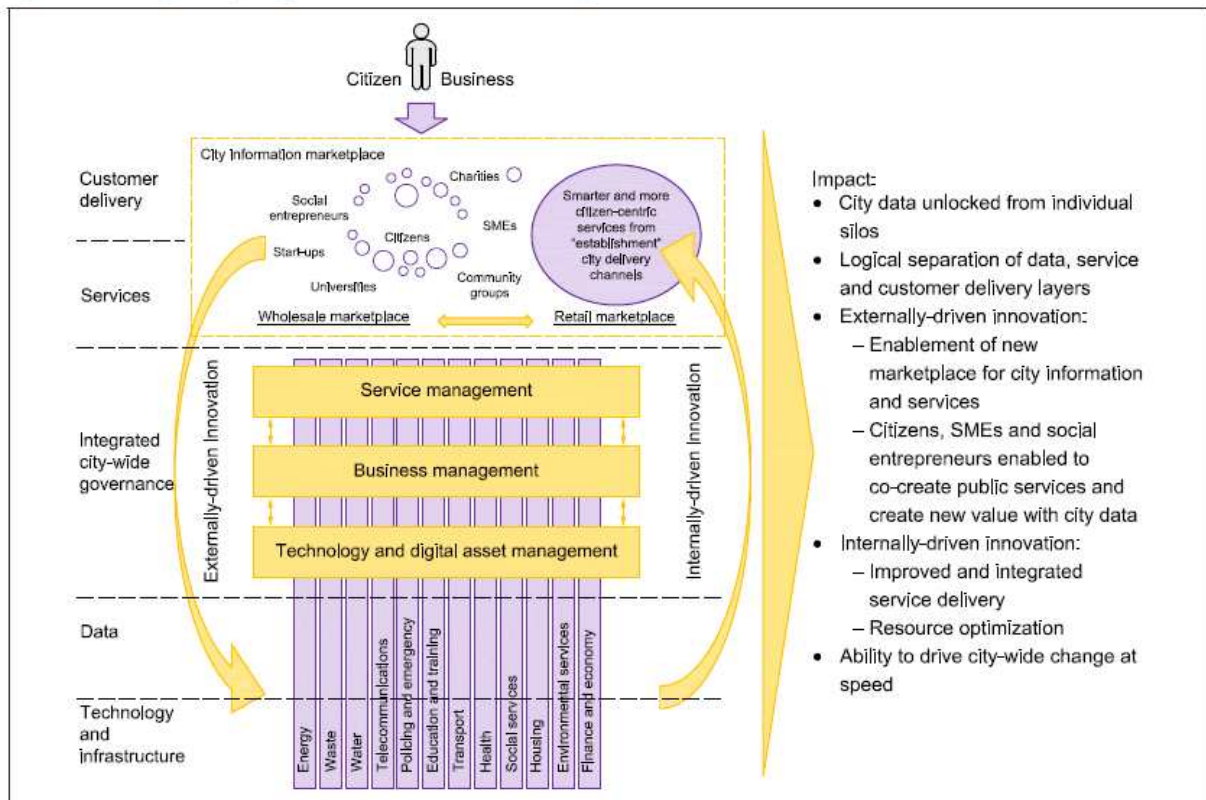


< ISO/IEC의 스마트시티 Technical Model (2015) >

- (네트워킹) 모든 상황에서 콘텐츠 중심 네트워킹(Content Centric Networking), 유비쿼터스 컴퓨팅이 가능해야 하며, 이는 높은 광대역 네트워크를 통해 구현
- (오픈 데이터) 오픈 데이터 정책을 통해 다양한 소스의 데이터를 자유롭게 이용, 배포 가능하고, 기타 기관 및 개인이 새로운 서비스를 제공받을 수 있어야 함
- (빅데이터) 빅데이터 분석 통해 질병 예방, 범죄 예방 등이 이루어져야 함
- (GIS 기반 데이터 표출) GIS를 통해 위치 기반 서비스를 제공하고, 각종 데이터를 위치 기반으로 시각화 가능해야 함
- (클라우드 컴퓨팅) 제품이 아닌 서비스로 컴퓨팅을 제공해야 하고 시스템 간 상호 운용성을 제공해야 하기에 클라우드 컴퓨팅을 통해 모든 스마트시티 도메인 간 상호작용이 가능해야 함
- (Service Oriented Architecture(SOA)) 다양한 응용 서비스 기반의 아키텍처를 통해 시민들이 시스템에 접속하는 것이 아닌 각각의 서비스에 접속할 수 있어야 함
- (IoT) RFID, 센서등의 상호 연결을 통해 많은 부분을 자동화 하고 스마트 그리드 등의 서비스를 제공할 수 있어야 함

○ 영국 표준 기관인 BSI(British Standards Institution)는 2014년 스마트시티 프레임워크 권고안을 발행. 컴포넌트 구성별 세부 프로세스를 정의함

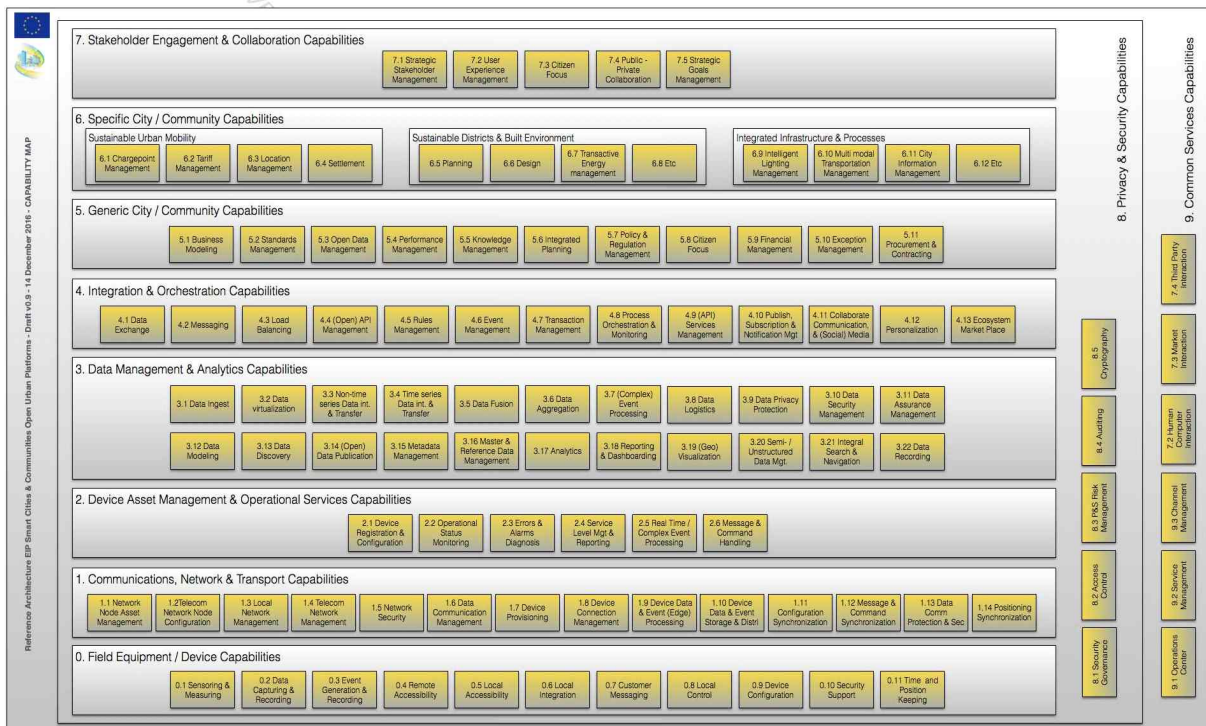
- 서비스 디자인 및 구현 시 도시민 중심의 접근 방식이 필요함
- 도시 이해관계자들과 협업하여 정책 수립이 가능해야 함
- 각 도시 간 정보 상호 운용이 가능해야 함
- 이해관계자들 간 표준화된 아키텍처 및 용어에 대한 공유와 합의가 이루어져야 함
- 개방형 플랫폼을 지향하여 이해관계자들이 오픈데이터를 통한 서비스 개발이 가능한 권한이 있어야 함
- Service Oriented Architecture와 시민중심 신뢰모델을 기반으로 개인정보 관리가 이루어져야 함
- 재사용 가능성이 높은 데이터를 resource mapping을 통해 관리할 수 있어야 함



< BSI-PAS 181 Integrated Operating Model (2014) >

○ EIP(European Innovation Partnership)는 EU 산하의 연구 협약체로 EIP SCC(European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities)에서는 스마트 시티의 범위를 다음과 같이 정의함

- (도시민 중심) 도시를 스마트 시티化 하는데 있어 도시민이 과정에 참여해야 함
- (정책과 규제 설립) 지속가능한 도시를 위한 정책 및 규제 필요
- (통합 계획) 도메인 간 협업을 통해 목표 관리가 필요
- (지식 공유) 스마트 시티는 경험 공유의 장이 되어야 함
- (측정 지표) 스마트 시티의 성능 평가가 가능해야 함
- (오픈데이터) 개인정보보호 처리 된 데이터 풀을 활용하여 어디서든 접속 가능해야 함
- (표준) 표준화된 프레임워크 제공으로 공통적 혁신이 가능해야 함



< EIP SCC Open Urban Platform WS2 Reference Architecture (2017) >

○ EIP에서 정의한 스마트시티의 비즈니스 아키텍처는 '스마트시티 플랫폼을 통해 도시 데이터의 가치를 확장하는 것'임

- 핵심 비즈니스: 데이터 마켓플레이스, 오픈 데이터, 데이터 기반 서비스 창출, 데이터 기반의 도시자산 관리

○ EIP Reference Architecture는 TOGAF(The Open Group Architecture Framework) 방법론을 통해 국제 표준을 분석하고 정보시스템관련 스마트시티의 아키텍처 요구사항을 정의

- 데이터 아키텍처 요구사항

- ① 도시에서 발생하는 데이터는 정형, 비정형, LOD가 혼재되어 있음
- ② 정형/비정형 데이터를 분석하고 표준화하는 프로세스가 필요함
- ③ 데이터를 공개하여 접근성을 높이기 위한 프로세스 필요
- ④ 데이터를 분석 및 시각화가 가능해야 함

- 시스템 아키텍처 요구사항

- ① 스마트시티 플랫폼은 클라우드 환경으로 제공되어야 함
- ② 스마트시티 플랫폼은 보안성이 확보되어야 하며 개인정보 보호가 가능해야 함
- ③ API나 SDK를 통해 플랫폼에 접근할 수 있어야 함
- ④ 스마트시티에 대한 평가 지표를 통해 평가가 이루어지며 해당 내용이 시각화가 가능해야 함

○ 국제표준들에 포함된 기술 범위로는 데이터 수집 및 처리, 빅데이터 분석, 오픈데이터화 등이 있으며 데이터 수집 및 처리 플로우를 권고함으로써 스마트시티에서의 데이터 처리의 중요성을 강조함

- 스마트시티 플랫폼을 국제 표준화 하는데 있어서 스마트시티에서의 데이터 수집, 관리, 연계, 공개까지의 플로우 정의 및 관련 아키텍처 정의의 필요성 높음

(3) 세부기술 구성

<스마트시티의 데이터허브 중점기술과 기술범위, 출처: '17년 기획보고서>

중점기술	기술범위
Urban OS 아키텍처 모델	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 운용자원 및 인프라에 대응 할 수 있는 표준화된 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델 제시 스마트시티의 다양한 서비스 향상을 위해 기존 기관 및 타 지자체의 정보를 상호유연하게 연계
스마트시티 데이터 허브 코어 개발	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 Data Flow Management 체계 수립 하이브리드 빅데이터 저장공간 Data Lake 기술 고급분석 제공을 위한 샌드박스 기술 딥러닝 기반 질의 인식 검색 BI 기술 오픈소스 기반 데이터 시각화 기술

■ (구성기술 1) Urban OS 아키텍처 모델 아키텍처 전체 구성 설계

○ 국제표준을 반영한 ICBMS 기반체계의 아키텍처 설계

- I(Internet of Things)CBM: 사물인터넷 어플리케이션 및 서비스 개발을 위한 국제 표준 규격인 OneM2M (TTA, ETSI, ATIS/TIA, CCSA, ARIB/TTC 등 7개의 표준화 기구로 구성)
- IC(Cloud)BM: 컴퓨팅 가상화, 컨테이너 기술, 컴퓨팅 자원관리 및 분산 클라우드 등 중심의 표준 및 관리/연동기술 등 클라우드의 핵심기술 중심으로 논의 (ITU-T SG13, OCP, JTC1 SC38)
- ICB(Big Data)M: 클라우드 기술과 결합한 빅데이터 시스템 표준화와 빅데이터에서 분석의 대상인 데이터의 재활용 및 상호 호환을 중심으로 논의 (ITU-T SG13, ISO/IEC JTC 1/SC32)
- ICBM(Mobile): 모바일 어플리케이션의 요구사항 충족 여부와 모바일 어플리케이션의 보안 기술 및 메커니즘에 대한 표준 및 모바일 어플리케이션 접근성을 중심으로 논의 (ISO/IEC 25010, ITU-T SG17, KS X 3253)
- ICBMS(Security): 통신보안 기술, 데이터 암호화 및 개인정보보호 등 정보보호 원천 기술들에 대한 논의 (ITU-T SG17, JTC1 SC27)

○ 도시의 사물인터넷 (IoT, Internet of Things)은 다양하고 광범위한 기기에서 센서와 통신 정보가 통신망을 통해 실시간의 대용량 데이터를 수집하고 분석 필요

■ (구성기술 2) 타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 기술

○ 스마트시티 와 기존 도시 서비스 시스템 연계 시 개방형 데이터 허브에서 기존 시스템, 외부 기관과의 인터페이스를 위해서 Data 레벨, 서비스 레벨 및 연계 방안의 스마트시티 연계표준 수립 및 기술

■ (구성기술 3) 스마트시티 **Data Flow Management** 체계 수립 기술

- 도시 서비스 별(교통, 에너지 등) 스마트시티 인프라에서 발생된 데이터들을 표준 데이터 포맷에 맞춰 수집, 처리, 분석하고 데이터 특성을 고려한 저장관리 및 질의실행을 관리하는 **Data Flow Management** 및 순환 체계 수립

■ (구성기술 4) 하이브리드 빅데이터 저장공간 **Data Lake** 기술

- **Urban Big Data**를 **raw data** 형식으로 저장하고 모든 용도로 사용할 수 있게 하는 저장 기술. 지속적인 **Use Case** 개발과 **Cross Domain Service** 창출, 사용자 **Feedback**을 반영한 도시 인프라 최적화 운영을 위해 필요함

■ (구성기술 5) 고급분석 제공을 위한 샌드박스 기술

- 사용자가 자유롭게 데이터를 분석 하고, 새로운 알고리즘, 분석엔진, **AI** 기술을 개발 또는 적용할 수 있도록, 각각의 컴퓨팅 환경을 구성 제공하는 기술임. 가상화된 컴퓨팅 환경에서 효율적이며 사용자가 원하는 **SW** 스택의 프로비저닝도 포함

■ (구성기술 6) 딥러닝 기반 질의 인식 검색 **BI** 기술

- 다양한 표현기술을 통해 입력된 사용자의 분석의도를 인지하여, 분석에 필요한 데이터셋의 검색 지능화 기술 또는 데이터 추천 큐레이션 기술

■ (구성기술 7) 오픈소스 기반 데이터 시각화 기술

- 오픈소스를 활용한 핵심 시각화 기술 국산화 및 직관적인 시각화 분석 차트, 도구

다. 필요성

(1) 산업적 필요성

- 국외 환경 분석 결과, 도시 인구 증가 및 기후변화 대응을 위한 해결책으로, 각 국가에서 정책적으로 스마트시티를 추진하고 있으며, IoT, AI, 로봇, 자율주행 자동차 등의 기술을 도입할 미래를 대비한 기술도입이 이루어지고 있어,
 - U-City 경험이 있는 우리나라가 기술개발 및 실증을 통해 시장을 선점할 수 있는, 기술 개발의 최적의 시기로 판단됨
- 주거생활은 물론 생각까지도 축적되는 데이터허브는 주력산업이 직면한 문제를 극복하고, 공공 서비스 혁신(예: 이상행동에 따른 신속한 공공인력 배치)과 신성장 모멘텀 창출
- 데이터허브는 그 자체로도 지식 경제형 서비스, 스마트 산업 전후방 연계 효과를 통해 핵심 경쟁 요소로 대두됨에 따라 핵심기술 확보가 미래경쟁력 좌우
- 특히, 스마트시티에서는 교통량과 같은 실시간 데이터, 또는 새로운 기술의 등장에 따라 다양한 형태의 정보가 제공이 가능한데, 이를 위해서는 원활한 데이터 Flow 형성되기 위해서는 개방형 데이터 허브 구축이 필요
 - 또한, 실시간으로 진행되는 데이터를 묶어서 분석하고, 시민들이 파악할 수 있는 추세를 판단할 수 있다면, 스마트시티의 정보제공으로 인한 시너지는 극대화 될 것임
 - 갖가지 정보들의 시각화는 빅데이터를 통한 다양한 정보의 단순화 및 추상화를 위한 필수적인 수단임

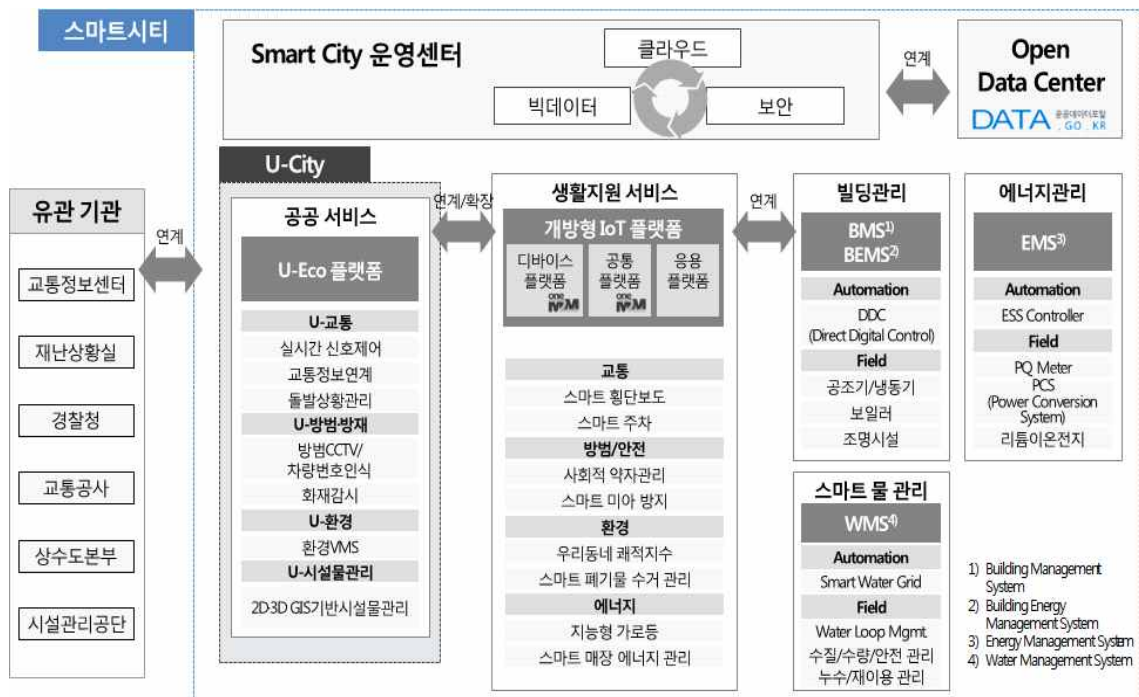


<데이터 산업의 진화 방향>

(2) 기술적 필요성

■ 기존 기술간 연계 및 시너지 확대

- ISmart City Architecture를 통한 기존 플랫폼 연계로 시너지 극대화 및 Data Driven, Big Data Analytics 등의 신기술 적용 지원
- U-City플랫폼(U-Eco플랫폼) 및 IoT플랫폼의 타 시스템 및 유관기관과의 통합적인 연계성에 대한 부족으로 스마트시티 영역을 포함하는 Smart City Architecture 도입
- 다양한 기기 및 신규 기술에 대한 유연한 적응성 확보를 위하여 유연한 아키텍처 도입의 필요성에 따라 UOS(Urban Operating System) 도입 요구



<스마트시티 도시데이터관리 모델 개념도>

■ 기존 기술과 차별성

○ 문제정의 및 요구사항

도시관리 분야	도시차원의 문제이슈	기술개발 요구사항
도시문제 해결	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대중교통 기피는 교통수단의 불합리한 노선구성과 배차 간격에 대한 불만 (만차 현상) ○ 소도시는 버스환승센터 같은 환승시설 부족 ○ 외지방문자/노약자들이 직원문의 없이 모바일기기/무인기기에서 이해할 수 있는 안내 서비스가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통 운영·기술·인프라·운영 정보 연계를 통한 빅 데이터 예측기반 교통수요 공급관리 기술 ○ 운행정보 외 실시간 차량데이터를 활용한 운행패턴 분석 및 위험상황 감지 기술 ○ 교통수단간 실시간 운영정보 연계 및 이용자 맞춤형 통합여정 검색 기술

서비스형		<ul style="list-style-type: none"> 이동 목적지까지 여러 교통수단들이 연결되어 한 페이지로 볼 수 있는 안내 필요. 인접도시의 대중교통 연계정보 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 교통시설물, 재난 안전정보와 교통정보의 통합관리, 분석, 예측 기술
	안전	<ul style="list-style-type: none"> 최근 기후 변화와 도시화로 인한 대형 재난 및 안전사고 예방을 위한 예측 필요 사고 발생 시 보다 신속하고 효과적인 구명 활동이 가능하도록 고도화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 수재해/경사지 관련 센서 개발 및 디바이스 제품화 자이로 및 가속센서 값을 활용한 사고 발생 징후 예측 기술 개발 지역 상황 정보 종합 및 위치 기반 실시간 통보 기술
	도시 행정	<ul style="list-style-type: none"> 예방적 유지관리로 시설물 안정성 확보 필요 저비용 고효율의 유지 관리 체계 구축 필요 도시관리에 있어서 제한적 시민참여 	<ul style="list-style-type: none"> 도시의 3D 정보에 시간(4D), 비용(5D) 정보가 추가된 모델링하는 기술 소셜 클라우드소싱 기반의 문제해결을 위한 다원화된 데이터 처리 기술
지속가능 성장형	환경	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 황사/미세먼지 발생 사전감지를 위한 센싱 및 예보체계 구축 확대, 대기오염 발생원에 대한 조사/분석/대응책 등 마련 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 휴대나 차량부착이 가능한 미세먼지 측정 기술 개발 도표, 그래프, 3D Air Pollution Map을 통한 모니터링/서비스 기술 개발 도시 GIS와 연계한 지역 특성, 개별건물과 매칭한 오염원 추적
	에너지	<ul style="list-style-type: none"> 빌딩 및 지구단위별로 에너지생산 및 소비를 효율화하기 위한 대책 필요 도시가로등 등 공공시설물의 에너지 사용을 감소시킬 수 있는 다양한 대책 마련 필요 교통, 건축물 등 다양한 형태의 온실가스 저감을 위한 대책 마련 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 전기사용 계측 자동미터링(AMI) 기술 (센서는 기존 Start-up의 활용 가능한 제품 조사) 전기 소비 데이터 분석기술 전기공급자와 전기사용량 과금/지불체계 연계기술 개별 기기별 전력량 파악이 가능한 빌딩 에너지 관리 (BEMS) 기술 전력 소모 통합 모니터링 체계
	생활 복지	<ul style="list-style-type: none"> 인구 고령화로 인한 노인 복지서비스의 질 향상 필요 노인의 실종 및 독거사 등에 대한 능동대응체계 미흡 노인 상황별 맞춤형 서비스 제공 미흡 사회적 약자인 장애인의 관광을 위한 이동권 제공 체계 미흡 인구 고령화로 인한 노인 복지서비스의 질 향상 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 휴대성, 경제성 확보한 Wearable Device개발 폐휴대폰 접목한 컴퓨터비전 기술 정확성 확보 노인정보 DB구축 및 시각화 장애인 디지털맵 기존 GIS정보 제공 시스템과의 연계

(3) 기 추진 사업인 U-City 및 IoT 실증 사업과의 차별화

구분	U-City 사업	IoT 실증 사업	스마트시티 프로젝트
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> U-City 건설과 효율적 관리 도시경쟁력 향상 	<ul style="list-style-type: none"> 민간자립형 생태계활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 도시인프라 관리 효율화 통합플랫폼구축 공유경제형 서비스
대상도시	신도시(150만㎡ 이상)	기존도시	신도시 및 기존도시
중점 분야	도시관제(안전, 방범) 통합플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> 개방형 IoT플랫폼 민간서비스개발 	<ul style="list-style-type: none"> 도시인프라 정보 공유 통합 도시관리 플랫폼 공공, 민간서비스개발 오픈데이터

핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> • USN • U-City 통합관계플랫폼 	개방형 IoT 연계플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터 분석 기술 • 인프라 연계 통합기술 • Data Flow 관리기술 • 통합공유형 플랫폼 • 오픈데이터
개발주체	민간 SI 업체 (대학, 연구소참여)	<ul style="list-style-type: none"> • 민간통신업체 • 민간SI업체 	<ul style="list-style-type: none"> • 대학, 연구소, 민간기업 (SI, 통신, 시스템엔지니어링, 건축, 토목, 전기, 교통 등)
기반인프라 연계기술	없음	없음	있음
플랫폼 특징	단일모듈 결합형	단일플랫폼	복합모듈 통합형
네트워크	초고속통신망	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일 • LORA망 	<ul style="list-style-type: none"> • 초고속통신망 • 3G,4G,5G • 근거리통신망
데이터관리	일반 DBMS	DBMS	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터 DBMS • 클라우드 컴퓨팅
서비스 특징	11개 분야 공공서비스 (일방향)	민간제공서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 공공, 민간서비스 중심 • 오픈플랫폼
킬러서비스	안심귀가서비스(안양) 등	스마트주차 서비스(부산) 등	<ul style="list-style-type: none"> • 공유경제형 서비스 • 수요자 반응형 서비스 (Top Down과 Bottom Up)

(4) 정부지원 필요성

■ 정부정책과의 연관성

- '국민과 함께하는 과학문화 확산', '주체, 분야 간 협력, 융합 활성화', '경쟁력 있는 지식재산 창출', '지역 주도적 지역혁신 시스템 확립', '국민참여 확대 및 컨트롤타워 강화
- '4차 산업혁명 대응기반 강화', '국민이 체감하는 성장 동력 육성', '건강하고 활기찬 삶 구현', '안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현' 등과 연관성이 있음
- '지속가능한 新SOC 지능화' 과제는 첨단 ICT를 활용하여 에너지·자원을 효율적으로 관리하고 도시환경의 지능화를 추진하며, 세부과제로는 '첨단 도시환경 및 교통·물류 체계 지능화', '에너지·환경 변화 대응 인프라 구축' 등이 있음
- 건설교통 R&D 중장기 계획 의 '융복합 첨단기술 확보' 목표 달성을 위한 첨단 복합도시 구현 관련 내용과 데이터 허브 구축사업과 부합도가 높아 지속적 기술개발이 필요
- '첨단 미래도시 운영시스템' 프로젝트는 U-City 운용·관리 및 스마트 공간정보(GIS) 활용기술 등 첨단 복합도시 구현을 통한 국민생활의 편의성을 증대를 추진함

- 기존 유비쿼터스도시법을 스마트도시법으로 확대 개편하여 기존 도시에서 스마트도시를 확산시키고, 적극적 제도 개선을 추진하여 관련 사업 육성 및 핵심기술 확보가 필요

< 관련기관 정책 >

기관	현황	증장기 목표
국토부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 도심으로의 U-City 정책 확대 및 '스마트도시법'으로의 확장을 위한 U-City법 개정 중 ('스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률', ('스마트도시법') 이 3월 2일(목) 국회 본회의 통과) ○ U-City 통합 플랫폼 2.0 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ U-City법 개정을 통해 교통·방범·방재 등 현안이 많은 기존 도심까지 사업 확대 추진 ○ CCTV 통합관제센터 플랫폼(행자부), 스마트시티 플랫폼(미래부), 경찰청·소방청·국민안전처 등 정보시스템 연계
미래부	<ul style="list-style-type: none"> ○ IoT 확산 전략 수립('15년) 및 안전(도시)을 6대 전략 분야 중 하나로 선정 ○ 스마트시티 플랫폼 구축 및 민간 주도의 도시 유망 서비스 실증 ('15~'17년, 162억원) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출력허용 기준 완화 등 기술기준 개정을 통해 스마트시티(IoT) 전용네트워크 확산 ○ 교통혼잡·정체 10% 감소, 가정/상점/빌딩 등 에너지 비용 15% 감소, 치안 등 범죄율 20% 감소
방통위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인정보 및 위치정보 보호법으로 인해 스마트시티 서비스 발굴·확산에 한계 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비식별화를 통한 빅데이터 분석 근거 마련 및 위치정보 규제 완화
행자부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자정부 정책의 효율성 및 이행력 제고를 위한 전자정부법 개정 입법예고 ('16년) ○ '15년까지 전국 230개 모든 지자체에 CCTV 통합관제센터 구축 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자정부 지역정보화 사업의 정책 중심을 스마트시티 확산에 두고 기존 대도시, 신도시를 넘어 소규모 기초지방자치단체 단위에까지 확산 추진 ○ 각종 재난/재해 및 사건/사고 등 긴급상황 발생 시 신속하고 효율적인 대응으로 안전도시 실현
부처합동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규제 프리존 도입으로 지역경제 발전방안 수립 ('15년) (※ 부산을 스마트시티 규제 프리존으로 지정) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 관련 규제특례 발굴 및 적용을 통한 글로벌 스마트시티 육성

2. 기획과제 분석

가. 시장성 분석

(1) 국내외 시장 동향

■ Urban OS 아키텍처 모델

- (국외시장) 밀턴킨스 프로젝트는 도시 데이터를 기반으로 한 수요 반응형, 맞춤형 시민생활 지원 서비스 제공
- 도시의 방대한 데이터를 수집하고 관리하는 빅데이터 인프라를 기반으로 오픈 데이터, 인프라/센서/소셜데이터 등이 데이터 허브를 매개로 사회의 각 기능에 활용 됨



<데이터허브를 통한 데이터 통합 및 활용>

- 암스테르담 프로젝트 스마트시티의 5대 서비스 영역과 이를 구현하기 위한 2대 기반 영역의 프레임워크로 구성하여 5대 스마트시티 서비스 제공
- Big & Open data, Infrastructure의 2대 기반 영역에 Smart Mobility, Smart Living, Smart Society, Smart Areas, Smart Economy의 5대 스마트 서비스 영역 제공
- 바르셀로나는 환경과 인프라, 각종 시설의 데이터를 모니터링/분석하여 시민에게 제공하는 플랫폼 모델을 제시
- 각종 서비스의 근간이 되는 통신 네트워크, 도시 인프라, 데이터 관련 수평적 프로젝트 추진

- 에너지 자립섬, 직교형 버스 네트워크, 전기 자동차 등 수직적 프로젝트 추진
- (국내 시장) 고양/부산시- IoT 기반 글로벌 스마트시티 실증단지 조성사업

- (개방형 스마트시티 플랫폼 구축) S-P-N-D-Se 간 상호호환성을 보장하고 글로벌 City-to-City 연계·수출을 대비, 국제표준을 준용하여 구축
 - * 통합관제센터(지자체)와 정보 연계가 가능하도록 구축하고, 민간이 서비스를 손쉽게 개발할 수 있도록 API, SDK 제공 및 오픈소스화 추진
- (유망서비스 실증) 도시의 "공공+공간+민간정보"를 융합하여 도시문제 해결 및 민간 참여형 실증을 통해 지속·수익성 있는 서비스 발굴
 - * 공공·민간 정보 연계형, 수익 창출형 및 창의 아이디어 중심으로 실증 추진
- (공공데이터 개방 시스템 구축) 디바이스 및 센서 데이터를 플랫폼을 통해 수신하고 데이터 처리 및 분석을 통해 시각화 하는 공공데이터 개방 시스템 구축을 추진함
 - * IoT 디바이스를 통해 수신한 데이터를 공공에서 조회 및 API 형태의 열람이 가능하도록 고양시 공공데이터 포털을 구축하고 시범 운영 중임
 - * 도시민의 편의성 제공을 위한 서비스 개발에 집중하고 사업화를 도모하였으나, IoT 기반 실증사업 중 최초 제시된 서비스 중 상당수가 중간에 종료되거나, 서비스 범위가 제한적이어서 도시민이 체감하는데 어려움이 있는 것으로 평가됨
 - * 특히 도시 데이터가 '도시관리' 차원에서 기존 시스템과의 연계와 통합의 실현이 매우 중요한데 실제로는 기존 시스템과 연계가 이루어지지 못하고 별도로 운영되어 스마트시티로 구현하는데 한계를 보임

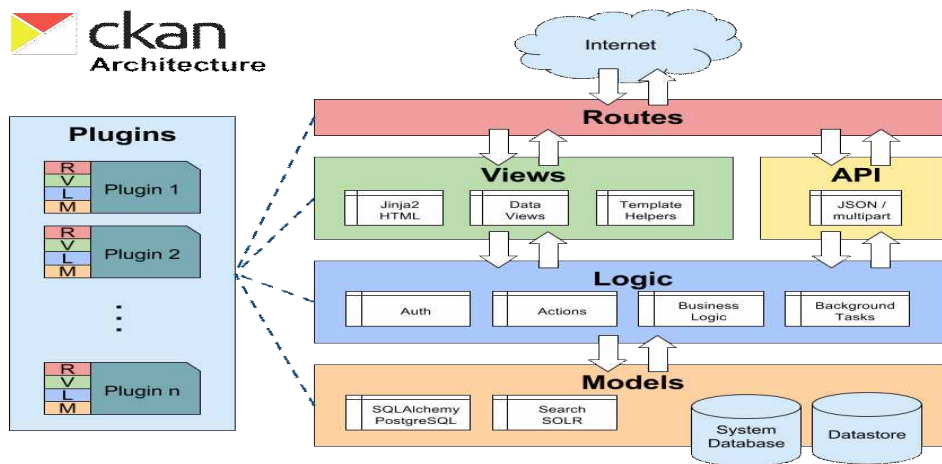


<시범운영중인 고양/부산시 공공데이터 포털>

■ 데이터 허브 코어

○ (국외시장) CKAN(Comprehensive Knowledge Archive Network)은 비영리단체 OKFN에서 유지, 보수하는 공공데이터 플랫폼임

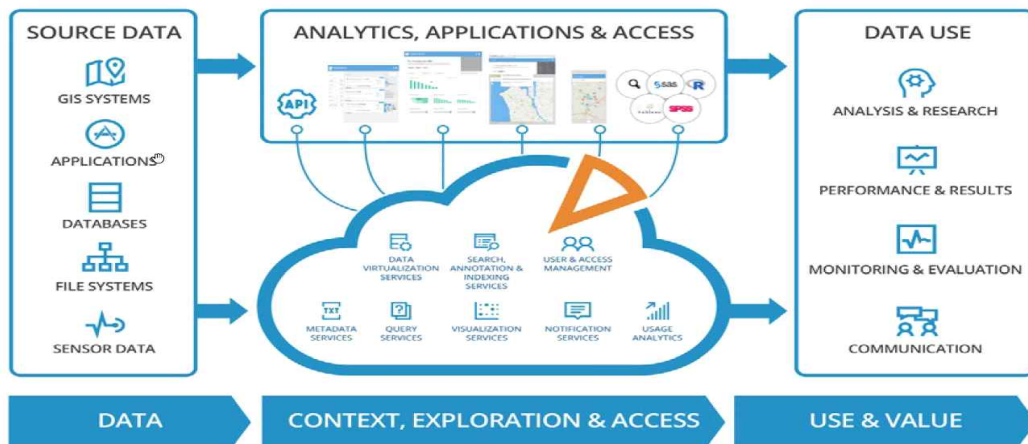
- 미국 정부 Open Data 포털 및 영국 정부 Open Data 포털 등 대다수 정부 공공데이터 포털이 CKAN 기반으로 구축되었음.
- 주요 기능으로는 데이터셋에 대한 CRUD API 제공과 메타데이터 관리, 데이터 하베스팅, 데이터 발행 및 관리가 있음.



< CKAN 구성 >

○ Socrata Open Data Portal은 Socrata에서 개발한 클라우드 기반의 상용 공공데이터 플랫폼으로 뉴욕 공공데이터 포털, 시카고 공공데이터 포털 등이 Socrata Open Data Portal을 이용하여 제작되었음.

- 데이터셋에 대한 발행, 검색, 비교 및 시각화 기능을 포함하며, 설치, 운영이 용이함.



< Socrata Open Data Portal 개념도 >

- (국내시장) 공공 분야에서 데이터 개방과 공유를 위한 오픈 데이터 포털을 CKAN을 기반으로 구축한 사례가 있으며, CKAN의 미비한 기능을 확장하여 데이터 유통 플랫폼으로 활용하기 위한 연구개발이 진행 중
 - ETRI는 연구과정에서 보완된 CKAN 산출물을 기반으로 KDATA(한국데이터진흥원)의 개방형 데이터 유통 플랫폼 구축을 지원하고, 공공·민간·해외 데이터 간 공유·연계와 유통·거래 기반을 마련
- 데이터 기반 산업의 효율화와 활성화를 위해 우선적으로 정형, 비정형을 포괄하는 국가 데이터 표준 관리체계 수립 및 공유, 품질 관리 방안에 대한 요구사항 증가

나. 정책동향 분석

○ 국외 정책동향

- 미국 정부는 'NITRD: The Federal Big Data R&D 전략플랜'를 통해 본격적인 빅데이터 활성화 전략 구사('16.05)
 - DATA.GOV에는 192,322개의 데이터 세트가 올라와 있으며, 이는 농업·기 후·소비·교육·에너지·재정·의료·공공안전·과학기술·해양 등 크게 14개 분야로 분류·제공
- 일본은 개방형 데이터 정책: 2015년 국가별 오픈데이터 지표(Open Data Barometer) 순위에서 14위를 기록 한 일본의 오픈데이터 정책은 2011년에 본격적으로 시작
 - 경제산업부(經濟産業省, Ministry of Economy, Trade and Industry) 등 각 부처에서 부처별 전략을 마련하는 식으로 추진
- 중국 정부는 빅데이터의 활용의 중요성을 인지하고, 중국정보통신연구원(CAICT)이 주축이 되어 민간기업의 빅데이터 활용 현황 등을 조사
 - CAICT 조사결과에 따르면 기업의 빅데이터 활용 및 발전을 저해하는 가장 주요한 원인으로 기업 대부분이 정부의 정책적 규제에 응답하여 규제철폐를 적극적으로 단행하여 해당 산업 육성에 박차를 가하려고 하고 있음

○ 국내 정책동향

- 데이터 유통기업 육성을 위한 데이터 거래 활성화 및 선순환적 유통생태계 조성 촉진 및 민간·국가 수요 대응형 서비스를 제공하기 위한 빅데이터 기술 고도화
- 데이터 인프라(데이터 허브, 플랫폼 등) 구축을 통해 지능정보사회 도래가 가져올 경제와 사회적인 긍정적 변화에 기반이 되고, 기술 → 산업 → 사회로 연결되는 중장기 정책을 추진하여 경제적 효과 극대화
- 비식별 개인정보를 바탕으로 프라이버시 침해 없이 안전하게 유통·활용되도록 차별화된 전략을 추진하여 개인정보와 무관한 일반 데이터는 적정한 가치로 거래될 수 있도록 데이터 거래소를 도입
- 데이터 거래소 기반 마련을 위해 데이터 유통 플랫폼인 데이터스토어 를 개방형 데이터 플랫폼으로 전환하여 기업이 보유한 개인정보를 정보주체의 동의를 얻어,
 - 공유·활용할 수 있도록 하는 'K-MyData 제도' 도입하여 기업들이 자유롭게 데이터 결합을 테스트해볼 수 있는 데이터 프리존 운영을 통해 비식별 처리된 개인정보의 안전한 유통과 활용을 지원
- 데이터를 기반으로 부처 연계·통합을 강화하고, 국가적으로 통합적 관리가 필요한 주요 핵심 데이터를 대상으로 일원화된 '공공데이터 통합 관리체계(One Gov.)'를 마련을 적극 추진중

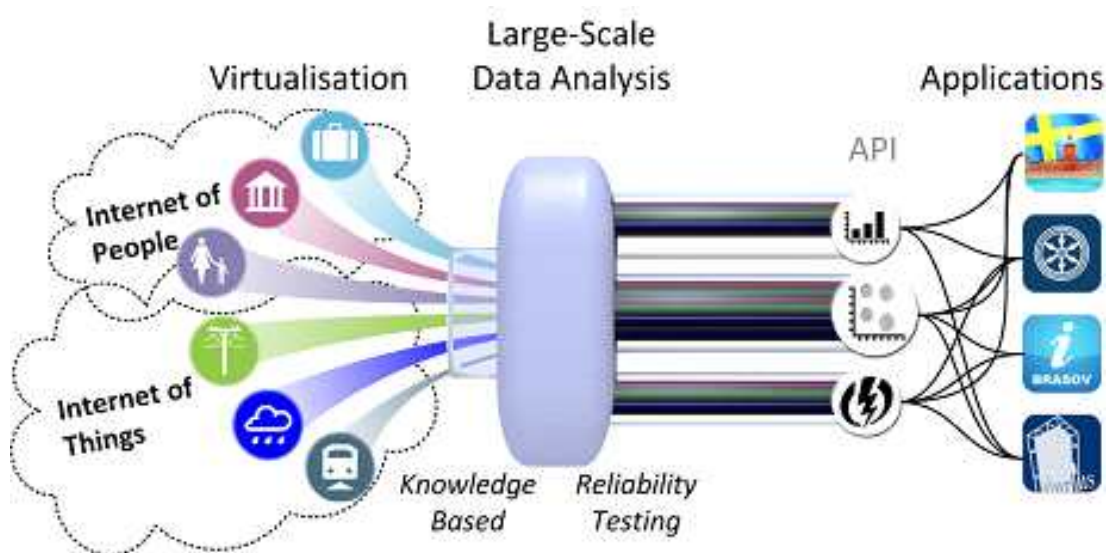
다. 기술성 분석

(1) 기술적 동향

■ 해외 기술개발 동향

○ CityPulse 프로젝트

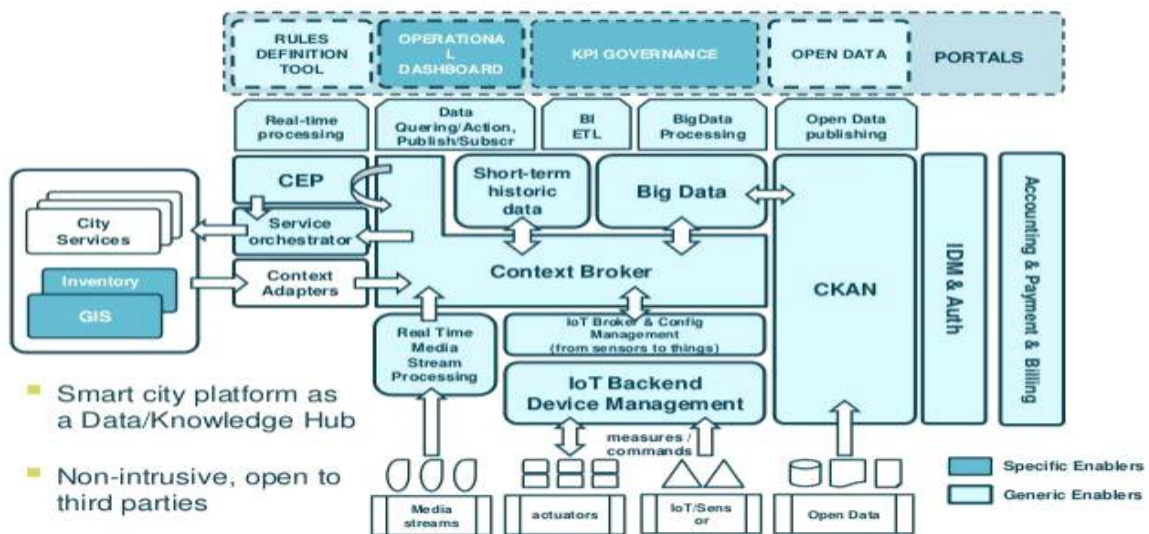
- 프로젝트의 주요 목표는 스마트 도시 응용 프로그램의 도입을 가속화하기 위해 스마트 도시를 위한 대규모 데이터 분석 프레임워크를 제공
 - 가상화 및 수많은 데이터 소스의 이질성을 숨기고, 여러 데이터 스트림에서 리소스 효율적인 이벤트 검색을 위한 대규모 데이터 분석
 - 의미론적 기술 프레임 워크와 의미론적 분석 도구를 도메인과 다른 추상화 수준에서 데이터 및 지식에 대한 해석을 제공
 - 재사용 가능한 지능형 구성 요소로, 실시간 스마트 도시 응용 프로그램을 손쉽게 제작
- 지식기반 접근 방식을 사용하여 플랫폼 구성요소의 유지관리, 확장성 및 사용 용이성 제공으로 스마트도시 플랫폼의 진화 방향에 대응
 - 시맨틱 모델 및 시맨틱 분석은 CityPulse 프레임 워크 구성 요소의 목표 중심 구성 및 적응을 지원
 - 통합된 스마트도시 응용 프로그램에 대한 데이터를 통합하고 멀티 모달 및 다이나믹 한 실제 데이터를 처리하기 위한 분석 도구와 메커니즘을 제공



<CityPulse의 통합적 접근방법>

○ FIWARE

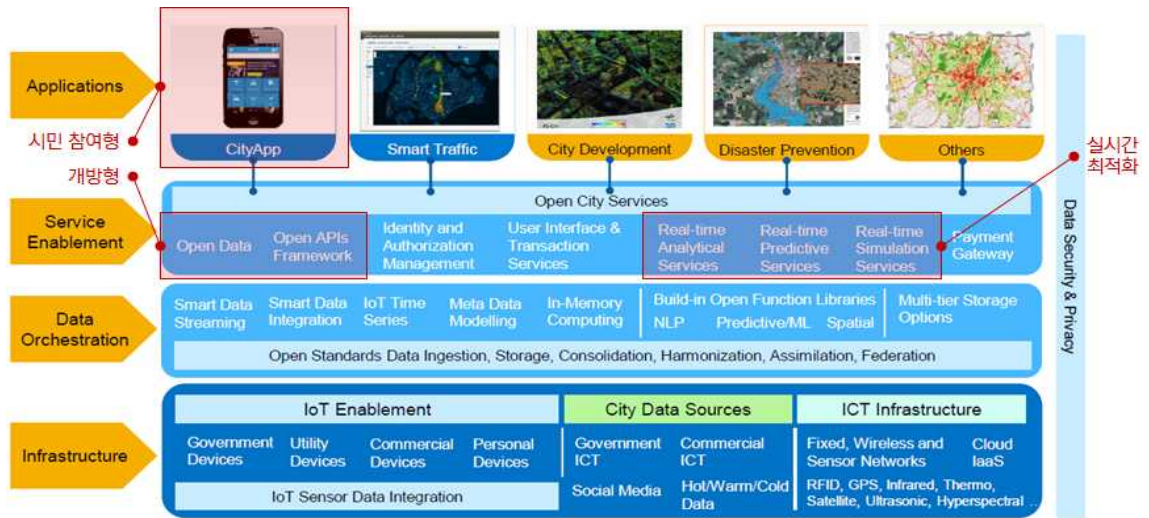
- 유럽연합(EU) FI-PPP(Public-Private Partnership: 민관 파트너십)에서 개발 및 배포하고 있는 오픈소스 기반 스마트시티 서비스 플랫폼임
- 클라우드 환경에서 다기능의 오픈 API를 제공, IoT를 손쉽게 연결, 빅데이터 분석, 실시간 미디어 처리, 사용자 상호 작용을 위한 고급 기능을 지원함
- Context Broker를 중심으로 Big Data, IoT Backend 장치 관리, 실시간 미디어 스트리밍, 서비스 오케스트레이션, BI(business intelligent)와 ETL, Auth, Billing(빌링), KPI, 오픈 데이터, 포털, 규칙 정의 도구(Rules Definition Tool)을 지원함



<FIWARE Platform 구성>

○ SAP Smart City Platform

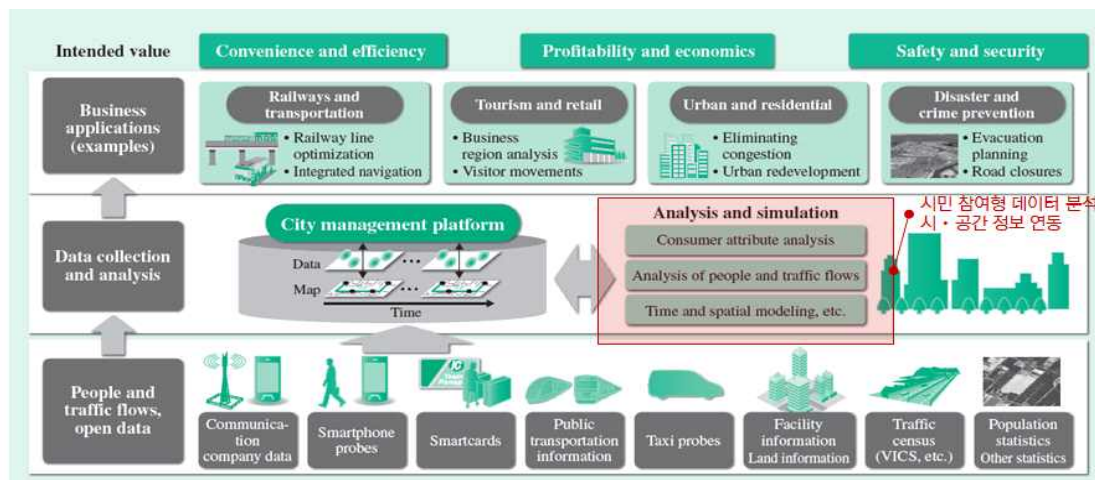
- (개방형) Open Data를 통한 데이터 공유, Open API를 바탕으로 한 다양한 도시 서비스 제공
- (시민 참여형) CityApp을 통한 대 시민 정보 제공 및 의견 수렴
- (실시간 최적화) Urban Big Data의 실시간 분석을 통한 예측 및 시뮬레이션



<SAP Smart City Platform 구성>

○ HITACHI City management Platform, City Data Exchange

- (시민 참여) 시민이 제공하는 데이터와 도시에서 발생하는 데이터를 융합하여 분석과 시뮬레이션에 적용
- (도시 정보 공유) 도시의 기존 데이터, 민간 영역의 데이터, 신규 프로젝트의 데이터를 통합하여 공유함



<HITACHI City Management Platform 구성>

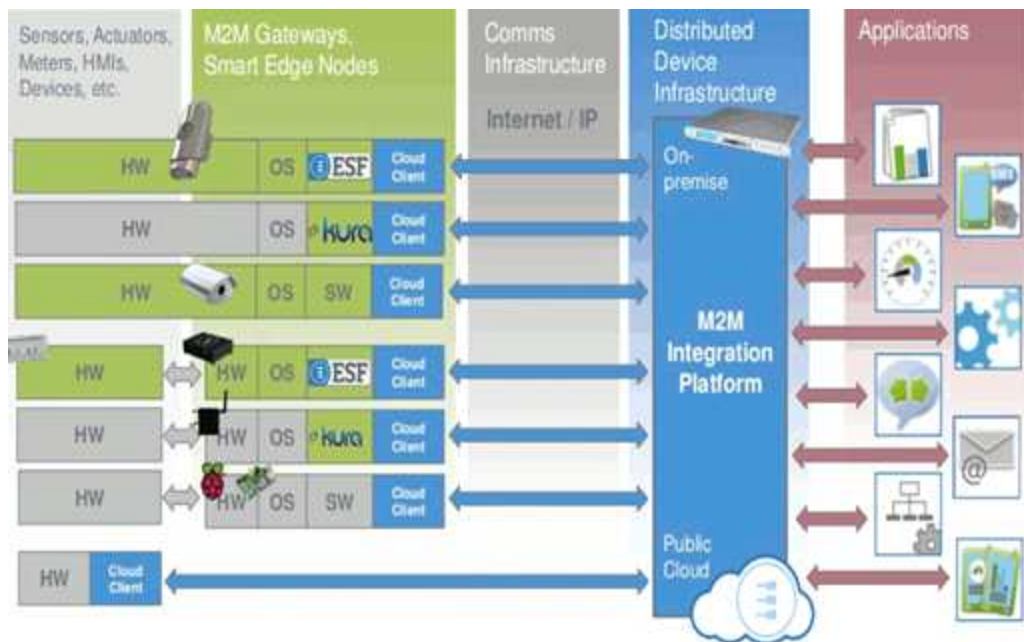
(2) 국내 기술개발 동향

○ 사물인터넷(IoT) 기반 스마트시티 조성 사업

- 과학기술정보통신부에서는 스마트시티 내에서의 IoT 기술을 중심으로 개방형 플랫폼 구축 및 유망서비스 실증을 목적으로 글로벌 스마트시티 실증단지 조성사업을 추진 중임
 - 현재 대구, 부산, 고양시의 3개 도시가 실증 대상 지자체로 선정되어 추진 중이며,

특징은 지자체를 중심으로 다양한 민간기업과의 협력을 통해 사물인터넷 실증단지를 구축함으로써 대규모 수요시장을 창출을 목표로 추진 중임

- 사물인터넷 기반의 개방형 플랫폼을 구축하고, 수익 창출 가능한 도시형 新서비스 모델을 발굴하고 실증함으로써 민간 자생적 생태계 활성화 및 글로벌 진출 지원까지 포함하여 추진함
- 다양한 사업자가 구축한 방대한 현장장치와 개인이 소유하고 있는 스마트 단말들을 서로 연결하고 각 IoT 장치의 데이터를 수집, 처리, 가공하여 기존의 데이터와 결합하여 공공 데이터 및 맞춤형 지식콘텐츠를 사용자에게 제공하는 서비스 플랫폼임
- OneM2M 국제표준을 준수하여 개발하였으며, 주로 시민들의 민생안정, 생활개선, 에너지관리 등 소규모 서비스에 집중하였으며, 기존 U-City 플랫폼과 연계토록 설계



<OneM2M 기반 스마트시티 플랫폼 구성>

- IoT 플랫폼은 태생상 다양한 이기종 장비로부터 정보를 수집하고 이를 타 서비스 시스템에 연계하기 위한 통신 미들웨어의 성격을 지니고 있음
- 플랫폼의 기능을 모듈 형태로 제공하는 U-City 통합플랫폼과 달리 공공 데이터 유통, 빅데이터 분석, 의사결정지원, 과금 및 통계 등 다양한 기능을 외부 시스템/클라우드 서비스를 통해서 제공
- (한계점) IoT 플랫폼은 통신미들웨어 기능 중심 플랫폼으로 핵심기능(클라우드 등)은 외부 시스템에 의존해야 함
- 스마트시티의 부문별 Silo에서 취득된 정보는 IoT기기에서 수집되는 Raw Data와 달리, 인프라에서 운영상 가공된 정보로서, 이를 바탕으로 분석기능을 수행하기 때문에 차이가 큼

(3) 기획과제 기술 분석

■ 기술적 독과점 가능성

- 글로벌 기업(아마존, IBM, MS 등)의 국내 시장진출이 심화됨에 따라 국내 스마트시티 경쟁력 강화를 위한 데이터 허브 구축하여 글로벌 기업의 서비스 독과점 가능성 대비
 - 데이터 수집·저장·분석하는 스마트시티 데이터 허브를 구축하여 글로벌 기업의 서비스에 적극적으로 대응
 - 클라우드, 빅데이터 등의 공개SW를 활용하여 허브 구축, 글로벌 기업에 대한 경쟁 우위 확보를 위해서는 원천 R&D 기술을 적용한 기술 고도화 필요
- 스마트시티에서 발생하는 다양한 데이터의 일관된 관리체계를 위해 국내외 표준과 연계하고, 클라우드 환경에서 신속하고 편리한 정보 활용 등의 데이터 허브의 핵심기술 고도화로 글로벌 기업의 국내 시장확대 및 독과점 원천 봉쇄
 - 국내외 데이터 간의 연계와 융합, 활용이 용이하도록, DCAT(Data Catalog Vocabulary), W3C 국제표준) 등 국제표준 연계, 확장 기술 개발

■ 기술적 파급효과

- 스마트시티 데이터 허브는 국내 ICT 기술의 잠재적 가치를 극대화하기 위한 ICBM(IoT, 클라우드, 빅데이터, 모바일) 기술들을 연결시켜 고부가가치 서비스 제공이 가능
 - 2020년에 약 260억 개의 IoT단말에서 생성되는 약 7.5ZB를 처리할 고성능 빅데이터 처리 기술, IoT 플랫폼 기술, 대규모 클라우드 기술을 융합하고 응용과 서비스를 지능화 시킬 수 있는 집합체
 - IoT 플랫폼, 네트워크, 디바이스, 데이터 등이 융합된 ICBM 토털 솔루션 형태의 서비스 적용을 통한 기술 검증은 통해 국내 ICT 서비스 경쟁력 강화
 - ※ 시장 성장률 전망 (2013~2017, %): (IoT) 25.6, (빅데이터) 35.3, (클라우드) 22.0 (스마트폰) 2.8
 - 이를 통한 기술 영역을 파괴하는 혁신적 ICBM 융합기술 창출 시너지 창출
- 스마트시티 데이터 허브를 구성하는 핵심기술 확보에 따른 수요·공급 벤더의 비용절감, 고급인력 양성 등 내생적 경쟁력 강화
 - 데이터 관리에서 유통까지 포함되는 광의의 데이터 관리 인프라 구축 기반 기술 확보 및 개방/활용 중심의 오픈 데이터 유통 플랫폼 기술 확보
 - 오픈 데이터 유통 플랫폼과 이중의 분산 데이터 플랫폼과의 상호 연계성을 향상시키는 데이터맵 확장 기술 확보

■ 기술 수준 및 역량 평가

- 세계 최고수준의 'IT 인프라'와 '데이터 생산·유통' 관련 플랫폼 기술은 우수하며, 데이터 허브 관련 기술격차는 미국대비 1.7년 격차

빅데이터	상대수준 (100%)															기술격차 (0년)					
	한국			미국			일본			중국			유럽			한국	미국	일본	중국	유럽	
	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화						
소분류	빅데이터 수집 기술	79.2	78.9	78.8	100	100	100	82.6	82.4	83.0	74.7	74.1	75.0	86.5	86.3	86.0	1.5	0.0	1.2	1.8	1.0
	빅데이터 저장·처리·관리 기술	79.5	79.9	78.3	100	100	100	82.7	82.8	82.6	74.5	74.6	75.5	86.0	86.7	86.3	1.7	0.0	1.3	1.9	1.1
	빅데이터 분석·예측 기술	77.4	76.9	75.2	100	100	100	83.5	83.3	82.5	73.7	73.2	72.8	87.0	87.3	86.6	1.7	0.0	1.2	1.9	1.0
	서비스 및 응용	77.8	77.2	75.7	100	100	100	83.5	82.9	82.8	72.3	73.7	73.9	87.5	87.1	87.2	1.7	0.0	1.3	1.8	1.0
	기타 빅데이터 기술	81.7	80.4	76.7	100	100	100	85.7	85.4	85.1	76.0	75.6	77.9	86.4	87.1	86.4	1.7	0.0	1.1	1.7	1.1
상대수준 및 기술격차	평균	79.1	78.6	76.9	100	100	100	83.6	83.4	83.2	74.2	74.2	75.0	86.7	86.9	86.5					
	중분류	78.2			100			83.3			74.4			86.7			1.7	0.0	1.2	1.8	1.0

※ 출처: ICT 기술수준조사보고서(17, IITP)

라. 시사점

- 스마트시티의 핵심 기술요소인 데이터허브 기술 확보로 글로벌 기업의 국내 스마트시티 데이터 허브 구축 사업에 대한 독과점 방어
 - 스마트 시티 인프라의 데이터 허브 기술을 구축, 생성되는 데이터를 상호 연동할 수 있는 기반기술을 제공함으로써 데이터 및 서비스 경쟁력 강화
- 향후, 확산될 지자체별 스마트시티의 데이터를 일관된 방법으로 상호운용, 교류할 수 있는 데이터허브 참조 모델 구축 필요
 - 향상된 기능의 데이터 공유·유통·활용 플랫폼을 구축을 지원하여, 국내 스마트시티 데이터 허브의 참조 모델로 활용
- 데이터 활용에 걸림돌이 되는 개인정보보호법 및 도메인별 정보관리법에 대하여 사회적인 합의와 보유기관의 검토를 통하여 점진적 개선 병행 필요

<법규제 개선방향>

구분	내용	문제점	개선안
개인정보의 정의	다른 정보와 쉽게 결합하여 특정한 개인 식별이 가능한 정보	개인정보 범위가 지나치게 포괄적으로 데이터 활용시 과도한 제약	명확하고 구체적인 개인정보 범위 규정
동의방식	사전동의방식	예외사항, 특별법 등의 여지가 없어 불필요한 비용 및 비효율 발생	선진국처럼 일정한 요건 하에 사후동의방식 허용
제재	형벌, 행정벌, 형사처벌 등 혼재	명확한 기준이 없어 상황별로 상이한 제재가 부과되며, 같은 위법한 행위라도 개별법에 따라 처벌 수위가 다름	위법한 행위라도 개별법에 따라 처벌 수위가 다른 상황별로 명확한 기준을 정하고 형벌 규정을 통일

마. 독창성 분석

(1) 특허동향 조사 결과

- 대부분의 주요 출원인은 자국 위주로 출원을 진행하고, 이와 병행하여 미국 출원을 통한 글로벌 특허경쟁력 확보에 주력함
 - 1구간부터 3구간까지 출원율이 낮았으나, 4구간에 들어서 폭발적인 출원이 이루어져 최근 뚜렷한 성장기임
 - 전체 기술분야가 모두 3구간('05~'09)까지 출원율이 낮았으나, 4구간('10~'14)에 들어서 급격하게 출원 건수가 증가하고 있는 것으로 파악됨
 - 1구간부터 3구간까지 출원율이 낮았으나, 4구간에 들어서 폭발적인 출원이 이루어져 최근 뚜렷한 성장기임
 - 다출원인 현황을 살펴보면, 미국의 다출원인들이 국제 시장에서의 연구개발을 주도함



(2) 지재권 확보 가능성

○ 인공지능 등 핵심 기술분야 확보 가능성

- 인공지능 기술분야의 중점 기술 분야는 빅데이터 분석·예측 기술(FCC) 분야이며,
- 세부기술 전반적으로 SIPO에 대한 특허출원비중이 높은 것으로 조사되어, 중국 시장에 대한 관심도가 매우 높은 것으로 분석됨에 따라 이와 관련된 핵심 특허를 조기에 확보 가능
- 세부기술 중 등록대비 소송 비중이 가장 높은 분야는 서비스 및 응용 기술(FCD)로 53.75%를 나타냄
- 그 뒤를 이어 빅데이터 수집 기술(FCA), 빅데이터 저장·처리·관리 기술(FCB), 빅데이터 분석·예측 기술(FCC) 순으로 선제적 인지, 예측 등 핵심기술 특허확보가 필요

- 대부분의 소송이 미국 국적 출원인에 집중된 것으로 볼 때, 미국 경쟁자에 대한 특허 분쟁 대비가 필요하며, 미국 시장에서의 권리 확보가 치열할 것으로 예상됨에 따라서 국제특허확보를 위한 예산마련이 시급함
- 호주 국적 출원인에 의한 소송이 상당수 존재한다는 것이며 확인결과, FINANCIAL SYSTEMS TECHNOLOGY와 TIMEBASE인 것으로 조사됨

(3) 기술도입 가능성

○ 스마트 시티 서비스의 데이터 허브 기술도입 가능성

- 빅데이터 수집 기술 분야의 빅데이터 수집 및 정제, 데이터 비식별화 및 필터링 기술에 집중화하여 스마트 시티 서비스와 연동하여 기술도입이 가능
- 데이터 저장·처리·관리 기술의 데이터 허브 기술은 운영/분석 데이터 통합관리, 통합 데이터 처리 프레임워크 분야에 관심이 높음
- 데이터 분석·예측 기술 분야의 데이터 허브는 실시간 분석, 온라인 분석, 시뮬레이션, 데이터 기계학습 관련 시장에 관심이 높음
- 서비스 및 응용 분야의 스마트 시티 기반 데이터 허브는 워크플로우 분석 도구, 데이터 서비스 기술의 연구개발에 치중하고 있으며, 기타 빅데이터 기술 분야의 소셜/웹 마이닝 기술에 집중함

바. 장애요인

○ 개인정보보호법이 고려되지 않은 데이터 공개 시 시민의 개인정보 유출 피해

- Data Rule 정의 시 법률 전문가 자문 및 데이터 익명처리 필요
- 개인정보보호 기술을 적용한 데이터 분석·활용 체계 정착 필요
- 공공정보 개방·공유에 따른 개인정보 보호 지침 시행 등 법/제도 정비 필요

○ 각 도메인 및 부처 간 협력 미흡으로 인해 복합데이터 컨텍스트 정립이 어려움

- 국가적 차원에서 협력 추진 및 데이터 거버넌스 위원회 운영
- 다 부처 소관사무 처리 시스템의 일원화 및 중앙과 지방정부 데이터에 대한 공유서비스가 이루어져야 함

○ 실무자의 데이터 처리 및 분석 역량 미흡

- 공공데이터 생산, 관리, 유통, 활용 등의 담당자 전문성 강화
- 고부가 자료 생산·서비스 개발 지원을 위한 데이터 처리 및 분석 과학자 양성 필요

○ 각 도시별 다른 표준으로 인한 연계 미흡

- 각 도시 간의 상이한 데이터 뿐만 아니라 공공·민간 데이터의 효율적인 통합과 활용을 위하여 표준화된 데이터 분류 체계가 필요
- 국가적인 차원에서의 데이터 표준 정의 및 변환 의무화
- 플랫폼 간의 기능, 사용 방법 등이 상이하여 일반 비전문가인 시민들을 위한 데이터 연계 및 유통 플랫폼 기반의 활용 환경이 필요

○ 공공데이터 활용에 대한 무관심

- 홍보 및 서비스 발굴 지원 시책을 통한 데이터 활용 장려
- 데이터를 기업 또는 개인이 시간과 노력을 투입한 하나의 자산으로서 인정하고 데이터의 가치에 대한 정당한 지불이 이루어지는 사회적 공감대 형성

장애요인	해결방안
<ul style="list-style-type: none"> • 개인정보보호법이 고려되지 않은 데이터 공개 시 시민의 개인정보 유출 피해 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Data Rule 정의 시 법률 전문가 자문 및 데이터 익명처리 필요
<ul style="list-style-type: none"> • 각 도메인 및 부처 간 협력 미흡으로 인해 복합데이터 컨텍스트 정립이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가적 차원에서 협력 추진 및 데이터 거버넌스 위원회 운영
<ul style="list-style-type: none"> • 실무자의 데이터 처리 및 분석 역량 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공데이터 생산, 관리, 유통, 활용 등의 담당자 전문성 강화
<ul style="list-style-type: none"> • 각 도시별 다른 표준으로 인한 연계 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가적 표준 정의 및 변환 의무화
<ul style="list-style-type: none"> • 공공데이터 활용에 대한 무관심 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍보 및 서비스 발굴 지원 시책을 통한 데이터 활용 장려

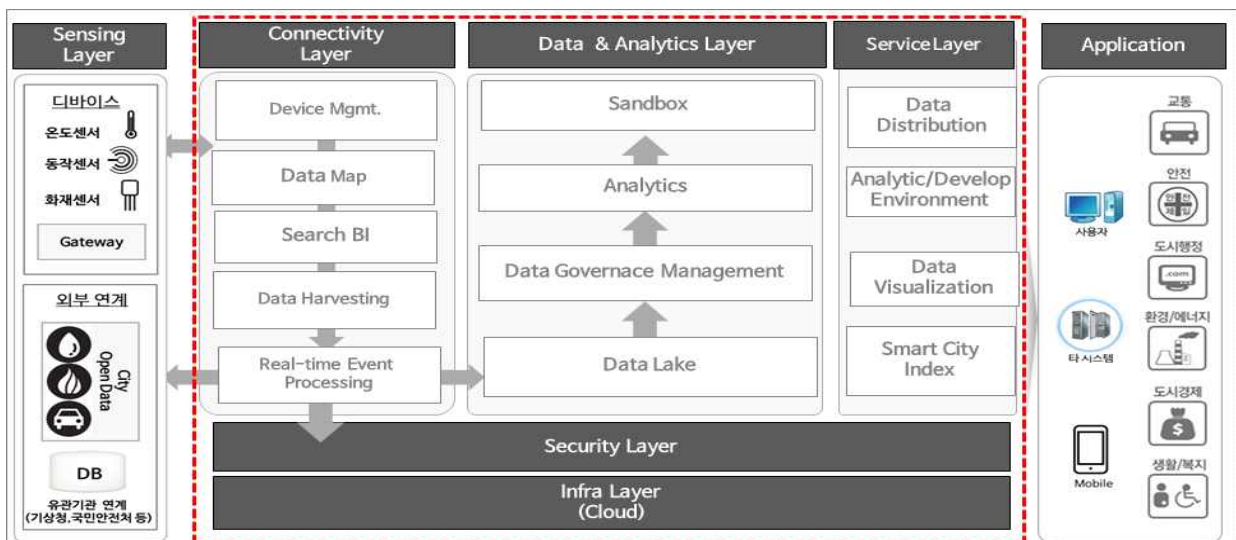
○ 분석 결과 데이터의 연계의 어려움과 개인정보보호법에 따른 위험 요인, 그리고 공공데이터 활용 방안의 모호성에 대한 장애요인 발생이 우려되었으며 이에 국가적 차원에서의 데이터 연계를 장려하는 본 연구 과제의 특성을 강화하여 장애요인을 소거할 수 있을 것으로 예상됨.

3. 후보과제 도출

가. 핵심기술 분석

(1) 개방형 데이터허브 플랫폼 아키텍처 모델 및 코어기술 개발




- 산업별 서비스에서 필요로 하는 다양한 스마트시티 인프라 및 도시상황 등에 대한 정보를 통합적으로 수집-가공-저장하며, 빅데이터 처리 기능을 지원할 수 있는 클라우드 기반을 고려한 개방형 데이터허브 아키텍처 모델 개발
 - 실증도시의 기반 환경 상황에 적합한 개방형 데이터 허브 구성·구축이 가능하도록 확장형, 조립형 플러그인 구조의 데이터허브 프레임워크 개발
- 스마트시티에서 발생하는 다양한 데이터에 대한 식별 체계 구축하고 및 도시기능 프로세스 모델링을 통해 스마트시티 데이터의 활용성을 극대화하는 저장/관리 개방형 데이터 아키텍처
- Urban OS 아키텍처의 데이터 체계를 수립하고 다양한 센서를 통해 수집되는 데이터 및 기 운영중 시스템에서 생성되는 데이터를 유기적으로 연계 및 통합하여 사용자 중심에 최적화된 서비스를 제공
- 다원화되어 관리중인 데이터스토어를 통합하여 인프라 관리상의 문제점을 해결하고 대용량 비정형 데이터 수집, 처리 및 연계 분석을 원활하게 할 수 있는 구조
- 디바이스 센싱, 특정 데이터/응용프로그램 및 운영센터의 관계 중심의 기존 도시운영 플랫폼에서 도시에서 필요한 다양한 데이터를 수용하고 복합 서비스 간 데이터 연계가 가능한 시민참여가 가능한 개방형 데이터 플랫폼 형태로 전환



<개방형 데이터허브 구성안>

■ Service Layer

- Service Layer는 데이터 시각화 및 포털 서비스 중심의 5개 컴포넌트로 구성되어 있으며 주요 필요 기술은 아래와 같음

구성요소	필요 기술 설명
Data Distribution & Visualization	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터허브 플랫폼에서 생성 또는 취득하여 관리하고 있는 데이터를 한 곳에서 제공하는 통합 관리 포털 ○ 포털에서는 시민이 쉽고 편리하게 공공데이터(데이터세트)를 이용할 수 있도록 파일데이터, 오픈API, 시각화 등 다양한 방식으로 제공하고 검색을 통해 데이터를 정확하게 찾을 수 있도록 서비스 제공  <p><Amsterdam CitySDK, Linked Data API 예시></p>
Analytics/Development Environment	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 서비스에서 수집된 정보 및 데이터허브에서 분석을 통해 발생한 데이터를 사용자들에게 직관적으로 제공하기 위한 분석 환경 및 분석 개발환경 제공  <p><Analytic Service Dashboard 예시></p>
Smart City Index	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 Index 개 및 평가체계와 연계하여 스마트시티 데이터 스코어 (Communication Reliability, Sensor Responsiveness, Monitoring 등) 표출 ○ 도시의 인프라스트럭처 성능지수와 그린인프라 인덱스, 서비스 성능, 의사결정 정확도, 영향분석 등의 도시의 지표 및 지수 설정 및 운영관리 지원  <p><ISO-Standardized Smart City Index Dashboard 예시></p>

■ Data & Analytics Layer

- 다양한 산업과 사회 영역에서 발생하는 모든 데이터를 포괄하여 체계적으로 관리, 연계, 활용가능하게 하는 스마트시티 데이터 거버넌스 제공
- 클라우드 기반으로 정형, 비정형 등 다양한 유형의 대용량 데이터의 저장, 통합 관리 및 검색/질의 기능 제공하는 Data Lake
- 사용자가 데이터 탐색 및 데이터 분석을 할 수 있도록 샌드박스 기반의 실행환경 제공

■ Connectivity Layer

- Device Management에서는 IoT 디바이스들의 인터페이스를 국제표준 기반으로 정의하여 범용성, 확장성 확보
 - IoT 기반이 아닌, 기존 산업공통 디바이스 인터페이스 방식(Modbus, BACNET 등)과 사설 프로토콜을 사용하는 디바이스 연계를 위한 확장성 제공
 - 디바이스 관리, 구독/통지, 펌웨어 관리, Registration, Data 관리, 그룹관리, Discovery, 서비스관리, Security 기능 제공
- 주요 요구사항
 - 서비스 디바이스 및 기관들과의 연동을 위해 다양한 통신 프로토콜을 제공하는 어댑터 영역, 디바이스 별 센서 데이터 전처리 구조를 위한 IoT 표준 메타 데이터 영역 그리고 공통 서비스 기능 및 연계관리 영역으로 구성
 - 다양한 프로토콜 수용이 가능한 Connectivity 환경 제공, 다양한 센서 데이터 포맷을 표준 메시지로 변환하여 제공
 - 국내 제조사 및 시민 개발자들이 활용 가능한 API 지원, 위치 및 이동 경로 파악을 통한 위치기반 융복합 서비스 제공 환경 구성
 - HTTP, Socket 등 다양한 프로토콜 변환 기능 제공, 서비스 증가에 대비한 신규 서비스 추가, 삭제 및 관리가 용이한 아키텍처 모델 적용을 통한 확장성 확보
 - IoT 국제 표준을 준수하여 표준 연계 방안 제공

구성요소	설명	
Realtime Event Processing	Real-Time Event Data Input API	이벤트 판단 대상 데이터의 실시간 수집 API
	이벤트 정책 관리	정의된 이벤트 정책의 등록/수정/삭제 등의 관리 및 반영 처리
	융복합 이벤트 처리	융복합 상황 및 서비스 이벤트 추출과 이벤트 정책에 따른 처리 수행
	이벤트 알림	처리된 이벤트에 대하여 알림 전달 방식 및 대상 설정 관리
	Event Data Output API	발생 이벤트 전파 및 통지 메시지 전달 API

- 데이터맵에는 데이터 카탈로그 표준을 활용하여, 플랫폼 간 상호운용성을 확보하고 메타데이터를 확장하여 데이터 연결성을 향상
 - 공공 데이터 포털에서 널리 사용되고 있는 DCAT(Data Catalog, W3C) 등의 국제표준 현황을 파악하여, 데이터맵에 반영한 스마트시티의 메타데이터 표준 개발
 - 국내외 데이터 검색을 위한 표준 데이터 카탈로그 조사 및 표준 간 변환 기능 제공
 - 검색 조건 기반 연관 데이터 검색 성능을 보장하는 메타데이터 정보 저장관리 및 검색 서비스 기술
 - 데이터맵 생성 관리 및 플랫폼 간 데이터맵 정보 동기화 등의 운영관리
 - 기관, 사용자의 역할, 권한에 따라 공개 범위 제한 지원
- Data Harvesting은 플랫폼 간의 데이터 카탈로그 상호운용을 통해 데이터 및 메타데이터 정보를 수집함
 - IoT, 디바이스 등에서 생성되는 스트림 데이터 수집 기능을 확장하고, 실시간 등록을 위한 메타데이터 추출의 자동화 기술 활용

■ Security Layer

- 스마트시티의 초연결 환경에 산재된 센서, 디바이스부터 네트워크, 클라우드 영역에 이르는 보안 체계 수립 및 운영 관리 계층
- 데이터 허브 코어에 적용되는 주요 제공 보안 기능은 아래와 같음
 - 통합인증 : 기기, 게이트웨이, 서버 간 상호인증
 - 식별자 관리 : 식별관리체계
 - 블록체인 : 데이터 유통관리, 활용이력 추적, 신뢰도 및 품질 관정에 활용
 - 데이터보안 : 민감한 정보 보호를 위한 암호화, 비식별화, 동형암호 등의 기술적용 및 관리 체계
- 민감한 시민 데이터는 프라이버시 보호 마이닝 기법(Privacy Preserving Data Mining)을 사용할 필요가 있으며 프라이버시 보호형 마이닝 기법은 4가지로 분류할 수 있음. 향후 2핵심과 3핵심 서비스 구현에 따라 적절한 기법 선택 및 설계 진행 필요
 - 프라이버시 보존형 데이터 퍼블리싱 기법 : 데이터 처리/가공 후 변형
 - 데이터 마이닝 결과 변형 기법 : Association Rule Hiding과 같이 알고리즘 자체 변형

- 쿼리 감사기법 : 쿼리 결과값 수정 또는 변형
- 동형암호 기술 : SMC(Secure Multiparty Computation) 등과 같이 개인정보 노출이 없는 암호화된 상태에서 분석, 기계학습 등을 수행하는 기술
- 데이터 허브 플랫폼 내 개인정보를 빅데이터 통해 가공/제공하는 경우 개인정보가 침해되지 않도록 “개인정보 비식별화 가이드라인”에 따른 비식별화 실시 후 제공 필요
 - 사전검토: 개인정보에 해당하는지 여부 검토
 - 비식별조치: 정보집합물에서 개인을 식별할 수 있는 요소를 삭제하거나 대체하는 등의 방법을 활용, 개인을 알아볼 수 없도록 하는 조치
 - 적정성평가: 다른 정보와 쉽게 결합하여 개인을 식별할 수 있는지를 「비식별 조치적정성 평가단」을 통해 평가
 - 사후관리: 비식별 정보 안전조치, 재식별 가능성 모니터링 등 비식별 정보활용 과정에서 재식별 방지를 위해 필요한 조치
- 또한, 공격 트리(attack tree)에 식별된 다양한 공격 시나리오 상의 보안 취약점을 대비하여 이를 제거할 보안 기술들을 고려하여 설계가 필요함
- 향후 스마트시티에서 블록체인 기술은 투명하고 안전한 데이터 공유 환경을 지원할 뿐만 아니라 특히 데이터 신뢰성, 품질 평가 등을 위한 명확한 판단 기준, 원인 규명에 활용 가능함
- 이해 관계자들의 권리관계, 활용이력 등을 블록체인 노드에 분산 저장하여 관리가 가능함에 따라 디지털 포렌식 증거로 활용 가능함. 나아가 블록으로 축적된 데이터를 분석함으로써 서비스 예측을 위한 알고리즘을 고도화하는데 기여할 수 있음

<보안 기술 분류>

구성요소	분류	필요 보안 기술
공통	암호 기술 사용자 인증 보안 로그 규제 대응	대칭/비대칭, 해시/메세지 인증코드, 키 관리 패스워드 관리, 이중 인증, PKI인증 접속 기록, 시각 동기화, 이용자 알림 프라이버시 보호, IoT 보안 인증
서비스	웹 서비스 보안 모바일 앱 보안	안전한 웹 인터페이스, TLS, 업데이트 보안, 앱 서명
디바이스	네트워크 기능 펌웨어 관리 디바이스 인증 권한 관리 하드웨어 보안	퍼징, 무선랜 인증, 정적 분석, 기기 방화벽 펌웨어 암호화 및 서명, 시큐어 업데이트, 패치 초기 키 주입, 상호 인증, 대칭키/인증서 기술 역할 기반 통제, 시큐어 디버그, 메모리 보안 시큐어 스토리지, 템퍼링 방지

<주요 보안 기술>

구성요소	설명	필요 보안 기술
경량 암호화 기술	128비트 암호화 알고리즘(예:AES)을 실행할 수 없는 제약이 심한 기기에서도 적절한 수준의 암호화 수행	LEA, HIGHT SIMON, SPECK
암호화	DB 및 파일로 저장되는 중요정보/개인정보에 대한 암호화	AES-128, ARIA, SEED, KCMVP
TLS/DTLS	Transport Layer Security의 약어로 통신구간 암호화 및 인증 Datagram Transport Layer Security: IoT 환경에 적합한 경량 TLS 프로토콜	TLSv1.2 완전 순방향 비밀성 DTLS v1.0, v1.2
펌웨어 암호화 및 서명	펌웨어를 암호화 및 서명하여 기밀성, 무결성, 데이터 인증	AES-128 암호화 RSA-2048 서명
시큐어 업데이트	IoT 기기에 체계적이고 신뢰할 수 있는 방법으로 보안 패치를 적용하는 방법	주기적인 패치 제공 안전한 암호 알고리즘
SSO , IAM	다수 서비스에 대한 단일한 통합인증 체계를 제공하고 ID/PW, NPKI, GPKI, FIDO등 다양한 인증수단 사용을 지원하고 인증토큰에 대한 발행 및 접근권한 관리	SSO, PKI, FIDO SAML, Oauth
상호 인증	기기는 서버를 인증하고 서버는 기기를 인증하여 상호 인증된 상태로 안전하게 통신	초기 키 주입 보안칩에 키 저장 키 개별화 및 갱신
공개키 핀	서버 인증서가 전송 중에 변조되지 않음을 탐지하여 중간자공격 차단	공개키 정보(SPKI) 체인 검증, 키 갱신
칩 보안	기기에 보안 칩을 장착하여 안정성 확보 후 소프트웨어를 실행하면서 이상 유무 확인	SE TEE PUF
시큐어 부팅	기기 부팅 및 실행 전 서명 검사를 통해 해킹이나 악성코드 침투에 의한 소프트웨어 위/변조를 근원적으로 방지	Root of Trust RSA 서명 및 검증
시큐어 디버그	디버그 포트에 전기적인 무작위공격을 가하더라도 반응하지 않도록 응답 차단하고, 별도의 하우웨어 장치를 연결하여 비밀 키를 송수신한 경우에만 접근 활성화	암호화 통신 시큐어 JTAG/UART
버퍼오버플로 방지	스택, 힙, 라이브러리 메모리 공간의 버퍼 오버플로가 발생하지 않도록 실행 방지, 메모리 랜덤 할당, 덮어쓰기 탐지 등을 OS 및 바이너리 빌드 시 적용	NX(non-execute) ASLR Stack Smashing Protector
NW접근통제	비인가 Device가 Network환경에 연결되는 것을 탐지/차단 주요 NW에 대한 비인가 접속 차단	NAC Firewall WIPS
침입탐지/차단	Network상에서 악의적인 공격 탐지 및 차단	IPS
이상행위/패턴 모니터링	Sensing Layer의 다양한 device에서 발생하는 이벤트를 분석해 비정상적인 행위에 대한 모니터링 및 대응	SIEM 지능형보안관제
악성코드 방지	사용자 PC 및 모바일단말에 대한 악성코드 탐지 및 치료/삭제	모바일 백신
키로깅 방지	스마트시티 서비스 이용간 인증정보 및 결제정보 등 입력시 키로깅툴에 의한 중요정보 유출방지	키로깅방지 SW
App 보안	스마트시티 앱 설치파일 분석 통한 중요정보 노출 , 앱 취약점 공격 등에 대한 방어	앱 난독화 Secure coding

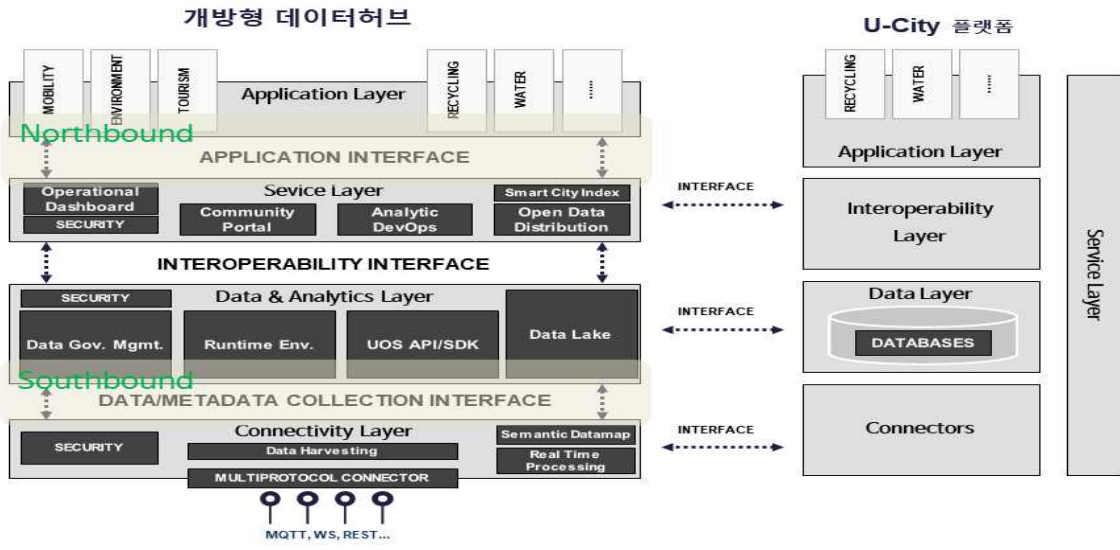
■ Infra Layer(Cloud)

- 클라우드 환경을 고려하여 도시 데이터 및 서비스 증가에 유연하게 대처 가능한 SW 정의 인프라 구축
 - 컴퓨팅 자원의 가상화 기반 유연한 자원관리 및 확장 지원
 - VM, 컨테이너 할당 및 프로비저닝 관리
 - 가상화 3대 주요 기능인 HA, Live Migration, System Scheduling은 기본, 리소스 최적화를 위한 Auto Scaling 기능
 - Multitenant Scheduling
 - 조직, 사용자의 자원할당 제어, 정책 관리
 - 가용자원 및 Job 특성에 최적화된 자원 스케줄링, 할당제어
 - 계측/모니터링
 - VM 또는 호스트와 관련된 리소스 메트릭을 수집하고 배포, 모니터링

(2) 타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 개발

■ 외부 시스템 연계

- 데이터허브의 다양한 Connectivity 프로토콜을 통하여 공공기관 및 유관기관과의 연계 정보를 제공함
 - 정확한 정보연계, 상호운영성 향상, 확장성 확보를 위한 표준화된 연계 방안을 적용
- 주요 연계 인터페이스 요구사항
 - IoT, 타 플랫폼 등의 연계를 위한 표준화된 인터페이스 제공과 개방형 API의 접근 방법 제공 필요
 - 타 플랫폼 연계를 위한 HTTP, Socket, TCP/IP 등의 다양한 프로토콜 변환 기능 필요
 - 실시간으로 HTTP기반의 RESTful 및 SOAP 방식을 사용한 연동 필요
 - 타 시스템 플랫폼 연계 정보, 디바이스 매핑 정보를 관리 할 수 있어야 함
 - API 메타 정보 관리 기능 제공 필요
 - 수신 데이터 및 송신 데이터를 표준화된 인터페이스로 변환하여 처리 필요
 - 타 플랫폼과의 데이터 연계, 공유를 위한 표준 데이터 카탈로그 지원 필요
 - 데이터 전송 및 처리 결과에 대한 이력 조회 가능하여야 함
 - 영상 데이터 연계를 위한 인터페이스 제공 필요



<개방형 데이터허브 인터페이스 계층>

(3) 도시 데이터 포털 및 데이터허브 앱스토어 개발

- 쉽고 편리한 데이터 공유, 분석, 활용 서비스 환경을 제공하는 도시 데이터 포털 개발
 - 데이터 수집, 저장, 관리, 공유 등의 사용자 서비스 개발
 - 데이터 기반 분석응용 개발, 시험, 검증 환경 개발
 - 오픈 소프트웨어 기반 시각화 패키지 개발
- 데이터허브 앱 스토어 및 운영 환경 개발
 - 데이터, 알고리즘, 분석서비스 등 배포, 유통을 위한 앱 스토어 개발
 - 데이터허브 앱스토어 운영 환경 개발



<데이터허브 앱스토어 기반 생태계 구성도>

(4) 기획보고서(p.121 ~ p.123) 대비, 세부과제 구성 변경내용 요약

중점기술	구성기술 및 요소기술(기존)	구성기술 및 요소기술(변경)	변경내용
Urban OS 아키텍처 모델	1) 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계 ① 6개 Layer 제시 - Sensing Layer - Communication Layer - Data Layer - App & Support Layer - Service Layer - Security Layer	1) 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계 ① 5개 Layer 제시 - Connectivity Layer - Data & Analytics Layer - Service Layer - Security Layer - Infra Layer	<ul style="list-style-type: none"> • ① 6Layer ->5Layer 변경 제시 - 각 Layer에 포함되는 세부 모듈 구성안을 보완, 재구성함 - Sensing/Comuunication Layer통합, 보완하여 Connectivity Layer 생성 - Infra Layer 추가
	2) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술	2) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 변동 무
스마트시티 데이터 허브 코어 개발	1) 스마트시티 Data Flow Management 체계 수립 ① 스마트시티 국제표준을 고려한 메타데이터 체계 및 관리 방안 수립 ② 데이터 수집/데이터처리/분석/활용 단계의 체계 수립 ③ 데이터 거버넌스 위원회를 통해 데이터의 추가대상 데이터에 대한 정책/허가 검토 및 적용 ④ 도시 서비스별 프로세스 Activity 및 절차 흐름 정의	1) 서비스 계층(Service Lyaer) ① 데이터 등록, 배포, 검색, 활용 등의 데이터 공유, 유통 포털 - 유스케이스 서비스를 구현하기 위한 분석 기술 적용 및 검증 - 스마트시티 서비스 별 마트 설계 및 개발 ② 워크플로우, 알고리즘 개발 등의 분석 개발 및 데이터 시각화 기술 - 오픈소스를 활용한 핵심원천 기술 국산화 - 직관적인 시각화 분석 차트 제공 Tool 개발 ③ 스마트시티 인덱스 평가, 모니터링 등의 대시보드	<ul style="list-style-type: none"> • 기존) 구성기술1 -> 변경) 구성기술2의 ① 에 매핑

<p>2) 하이브리드 빅데이터 저장공간 Data Lake 개발</p> <p>① 도시 서비스의 정형/비정형 데이터 융합 및 상호 교환할 수 있는 Data Lake 구축</p> <p>② 대용량 데이터의 1차 수집/처리, 2차 가공저장</p> <p>③ MapReduce를 활용한 빅데이터 병렬처리 기술</p> <p>④ API 기반 하이브리드 방식 공간빅데이터 응용 수행엔진 개발</p> <p>⑤ 수집정책 정의 및 전처리 프로세스 수립</p> <p>⑥ SNS 소셜 데이터 및 웹로그 등 외부데이터 수집</p>	<p>2) Data & Analytics 계층</p> <p>① 스마트시티 데이터 거버넌스 정의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 스마트시티 국제표준을 고려한 메타데이터 체계 및 관리 방안 수립 - 데이터 수집/데이터처리/분석/활용 단계의 체계 수립 - 데이터 거버넌스 위원회를 통해 데이터의 추가대상 데이터에 대한 정책/허가 검토 및 적용 - 도시 서비스별 프로세스 Activity 및 절차 흐름 정의 <p>② 하이브리드 빅데이터 저장공간 Data Lake 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양항 정형/비정형 데이터 저장 및 통합관리 - 정형/비정형 데이터 융합 및 상호 교환할 수 있는 Data Lake 구축 - 대용량 데이터의 1차 수집/처리, 2차 가공저장 - MapReduce를 활용한 빅데이터 병렬처리 기술 - API 기반 하이브리드 방식 공간빅데이터 응용 수행엔진 개발 <p>③ 분석실행을 위한 샌드박스 제공</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기존) 구성기술2의 ①②③④-> 변경) 구성기술2의 ② • 기존) 구성기술2의 ⑤ -> 변경) 구성기술3의 ④ • 기존) 구성기술2의 ⑥ -> 변경) 구성기술3의 ③
<p>3) 시맨틱 분석 제공을 위한 샌드박스 개발</p> <p>① 분산 저장된 이질적 백엔드 데이터 리포지토리 통합관리 및 분석공간 샌드박스 개발</p> <p>② 빅데이터 분석 응용 컴포넌트 모니터링 도구</p> <p>③ 스마트시티 서비스 별 마트 설계 및 개발</p> <p>④ 유스케이스 서비스를 구현하기 위한 분석 기술 적용 및 검증</p>	<p>3) 연결 계층(Connectivity Layer)</p> <p>① 디바이스 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디바이스 인터페이스 확장 - 다양한 프로토콜 호환 및 변환기술 <p>② 데이터 맵</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국제표준을 반영한 데이터맵 개발, 데이터 연결성 향상 - 질의 인식 검색 BI 개발 <p>③ 데이터 하베스팅</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기존) 구성기술3의 ① -> 변경) 구성기술2의 ②③ • 기존) 구성기술3의 ② -> 변경) 구성기술5의 ③ • 기존) 구성기술3의 ③④ -> 변경) 구성기술1

		<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 상호운용을 통한 데이터 수집 - SNS 소셜 데이터 및 웹로그 등 외부데이터 수집 <p>④ 실시간 처리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수집정책 정의 및 전처리 프로세스 수립 - 실시간 스트림 데이터 가공 및 기본 메타데이터 추출 	
	<p>4) 딥러닝 기반 질의 인식 검색 BI 기술</p> <p>① 시민참여형 포털의 원활한 커뮤니케이션을 위한 질의인식 검색 BI 개발</p> <p>② 국제표준을 고려한 메타데이터 체계 및 관리방안 수립</p> <p>③ 메타데이터 체계 분류 및 도메인별 검색어 해석엔진 개발</p>	<p>4) 보안 계층(Security Layer)</p> <p>① 통합인증</p> <ul style="list-style-type: none"> - 서비스, 시스템 간의 사용자 통합인증 관리 <p>② 식별자 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조직, 사용자, 데이터, 디바이스 등의 식별자 관리 <p>③ 블록체인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전한 데이터 공유, 유통 및 신뢰성, 품질관리에 적용 <p>④ 암호화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 민감한 정보 보호을 위한 암호화, 비식별화, 동형암호 등의 기술 적용 및 관리 체계 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존) 구성기술4의 ① -> 변경) 구성기술3의 ② • 기존) 구성기술4의 ② -> 변경) 구성기술2의 ① • 기존) 구성기술4의 ③ -> 변경) 구성기술2의 ①, 구성기술3의 ②
	<p>5) 오픈소스 기반 데이터 시각화 기술</p> <p>① 오픈소스를 활용한 핵심원천 기술 국산화</p> <p>② 직관적인 시각화 분석 차트 제공 Tool 개발</p>	<p>5) 인프라 계층(Infra Layer)</p> <p>① 하이브리드 소프트웨어-정의 인프라 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 컴퓨팅 자원의 가상화 및 VM, 컨테이너 관리 및 프로비저닝 <p>② 멀티테넌트 스케줄링</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가용자원 및 Job 특성에 최적화된 자원 스케줄링, 사용자, 조직별 자원 할당제어 <p>③ 미터링/모니터링</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빅데이터 분석 컴포넌트, 서비스, 시스템 자원 등의 사용량 측정 및 모니터링 도구 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존) 구성기술 5 -> 변경) 구성기술1의 ②

나. 기술트리 작성

핵심기술	요소기술	요소기술의 세부내용	기술 구분
스마트시티의 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계	국제표준을 준수한 ICBAMS 기반체계의 Layer 상세모델 설계	<ul style="list-style-type: none"> 국제 표준 ICBAMS 아키텍처 분석 데이터 허브아키텍처의 상세 계층 및 블록 설계 	신규
	하이브리드 클라우드 환경을 고려한 인프라 아키텍처 설계	<ul style="list-style-type: none"> 오픈소스 기반 컴퓨팅 자원관리 아키텍처 설계 인프라 확장, 마이그레이션 등을 고려한 인프라 운영관리 기술 	신규
	서비스, 데이터 및 플랫폼 간 상호연동 인터페이스 표준 정의 및 설계	<ul style="list-style-type: none"> 표준화된 인터페이스 및 개방형 API 다양한 통신 프로토콜 변환 기능 송/수신 데이터 표준 인터페이스 변환 	신규
타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 기술	타 시스템 간 인터페이스 프로토타입 구축 및 검증	<ul style="list-style-type: none"> IoT 국제표준 기반 Connectivity 표준 연계 타 시스템과의 데이터 표준 연계 데이터 전송 및 처리 결과에 대한 이력 조회 	신규
	데이터 유통 (data distribution)	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 등록, 배포, 검색, 활용 등을 위한 데이터 공유, 유통 포털 유스케이스 서비스를 구현하기 위한 분석 기술 적용 및 검증 스마트시티 서비스 별 마트 설계 및 개발 	활용/고도화
	분석개발 및 시각화	<ul style="list-style-type: none"> 분석응용 및 알고리즘 개발 등을 위한 워크플로우 도구, 개발환경 및 시각화 기술 	활용/고도화
서비스 계층 (Service Layer)	스마트 시티 인덱스 (smart city index)	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 시티 인덱스 평가, 모니터링 대시보드 	신규
	스마트시티 데이터 거버넌스 정의 (Smart City Data Governance)	<ul style="list-style-type: none"> 스마트시티 국제표준을 고려한 메타데이터 체계 및 관리 방안 수립 데이터 수집/데이터처리/분석/활용 단계의 체계 수립 데이터 거버넌스 위원회를 통해 데이터의 추가대상 데이터에 대한 정책/허가 검토 및 적용 도시 서비스별 프로세스 Activity 및 절차 흐름 정의 	신규
데이터 분석 계층 (Data & Analytics Layer)	하이브리드	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 유형의 데이터 저장과 통합 관리 	활용/

	빅데이터 저장공간 Data Lake		고도화
	샌드박스	• 분석 실행을 위한 샌드박스 생성, 관리 기술	활용/ 고도화
연결 계층 (Connectivity Layer)	디바이스 관리 (Device Mgmt.)	• 디바이스 인터페이스 확장 • 다양한 프로토콜 호환 및 변환 기술	활용/ 고도화
	데이터 맵 (Data Map)	• 국제표준을 반영한 데이터 맵 개발, 데이터 연결성 향상 • 질의 인식 검색 BI 기술	활용/ 고도화
	데이터 하베스팅 (Data Harvesting)	• 플랫폼 상호운용을 통한 데이터 수집 • SNS 소셜 데이터 및 웹로그 등 외부데이터 수집	활용/ 고도화
	실시간 처리 (Real-time Processing)	• 수집정책 정의 및 전처리 프로세스 수립 • 실시간 스트림 데이터 가공 및 기본 메타데이터 추출	활용/ 고도화
보안 계층 (Security Layer)	SSO (통합인증)	• 서비스, 시스템 간의 사용자 통합 인증 관리	활용
	식별자 관리 (Identify Mgmt)	• 조직, 사용자, 데이터, 디바이스 등의 식별자 생성, 관리	신규
	블록체인	• 안전한 데이터 공유, 유통 및 신뢰성, 품질관리에 적용	활용/ 연계
	데이터 보안	• 민감한 정보 보호를 위한 암호화, 비식별화, 동형암호 등의 기술적용 및 관리 체계	신규/ 활용/ 고도화
인프라 계층 (Infra Layer)	하이브리드 소프트웨어-정의 인프라 관리 (Hybrid SW-defined Infra Mgmt)	• 다양한 컴퓨팅 자원의 가상화 및 VM, 컨테이너 관리 및 프로비저닝 기술	활용/ 고도화
	멀티테넌트 스케줄링 (Multitenant Scheduling)	• 가용자원 및 Job 특성에 최적화된 자원 스케줄링, 사용자, 조직별 자원 할당제어	신규
	미터링/모니터링 (Metering/Monitoring)	• 빅데이터 분석 컴포넌트, 서비스, 시스템 자원 등의 사용량 측정 및 모니터링 도구	활용/ 고도화

* 연계 : 기 개발된 부분이 대부분 있으나 실제 활용을 위해서는 일부 새로 구축할 필요가 있는 기술

* 활용 : 기 구축된 기술이 충분히 활용가능하여 바로 적용 가능한 경우

* 고도화 : 기 구축된 기술을 적용하되 추가 개발을 통해 기술 수준을 향상시키는 경우

4. 연구개발과제 구성

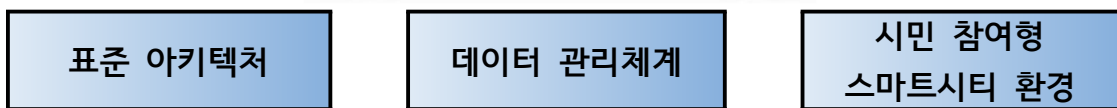
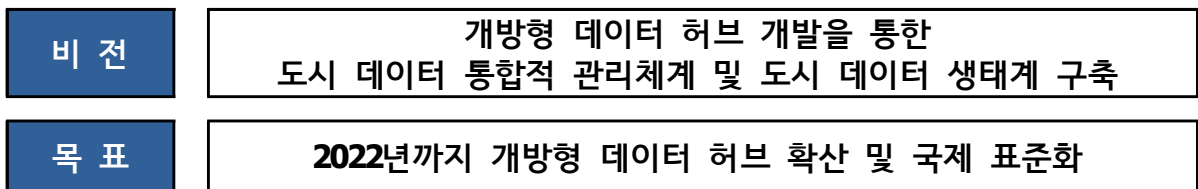
가. 비전 및 목표

(1) 사업 비전

- 다양한 도시 주체들이 참여하여 지속적인 서비스 창출과 도시 운영의 스마트화가 가능하도록, 도시 구성원, 환경 및 ICT 인프라에서 발생하는 도시 데이터의 통합적 관리·운영 및 스마트 시티 서비스 인프라를 제공하는 스마트시티 데이터 허브 개발

(2) 사업 목표

- 첨단 ICT ICBAMS 기술의 수평적·수직적 융합을 통해 도시 환경을 구성하는 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등에서 발생하는 방대한 정보들의 실시간 연계 및 안전한 상호공유체계를 구축하여,
 - 데이터 기반 협업, 분석 및 의사결정 환경을 제공하는 도시 데이터를 관리하는 개방형 데이터 허브 핵심 기술 개발
 - 산업별 서비스에서 필요로 하는 다양한 스마트시티 인프라 및 도시 상황 등에 대한 정보를 통합적으로 수집, 공유를 지원하는 도시운영 관리 모델 표준 체계 수립
 - 클라우드 환경을 고려하여 대규모 데이터에 대한 통합 저장관리와 분석, 활용이 가능하도록 도시 데이터 산업 생태계 조성, 선도서비스 및 도시 혁신 모델 개발



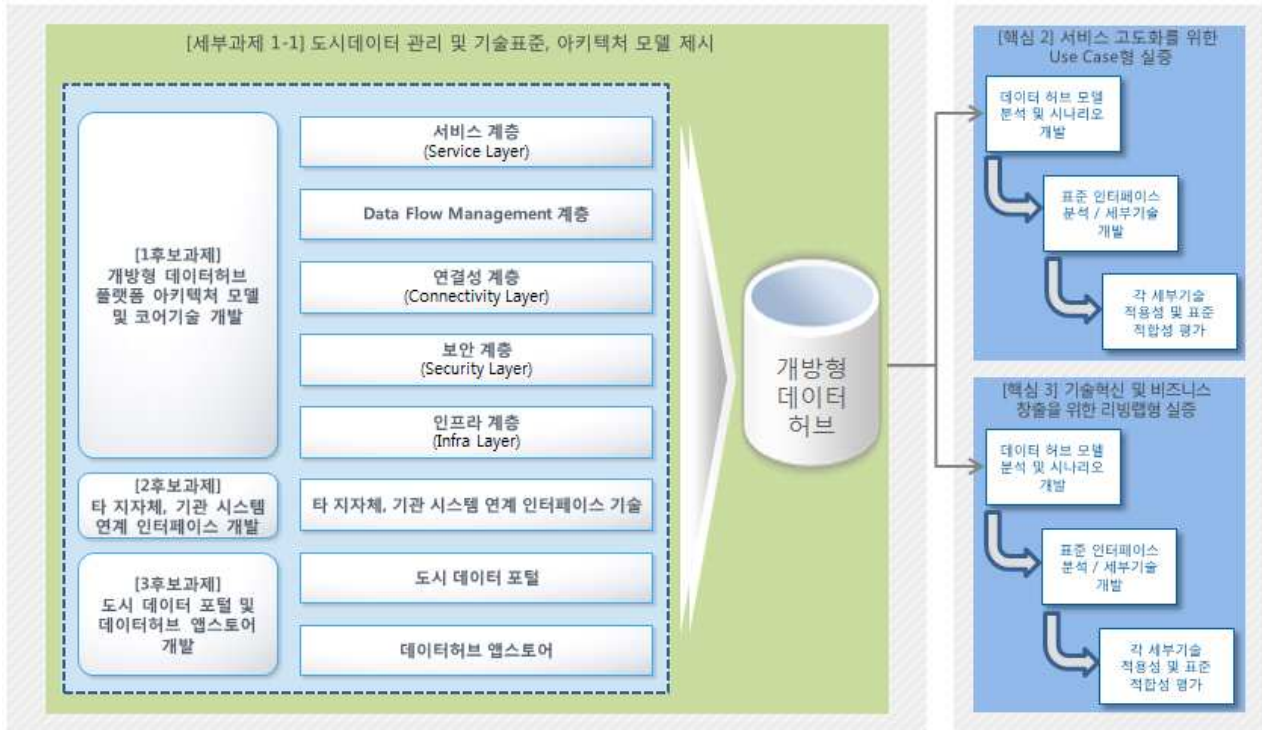
세부과제별 목표	
<p>(1-1-1) 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델</p> <p>“데이터 표준화 및 표준 인터페이스 확산”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 산업 및 사회영역별 서비스에서 필요로 하는 데이터를 통합적으로 수집, 가공 및 저장할 수 있는 클라우드 기반 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델 설계 	<p>(1-1-2) 데이터 허브코어</p> <p>“데이터 거버넌스 기반의 데이터 표준 관리, 유통, 활용 기술 확보”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국제 표준을 고려한 Data Flow Management 체계 기반의 개방형 데이터 허브를 통해 지속성장하는 도시운영 혁신 모델 개발

< 비전 및 목표 >

나. 과제 구성 및 추진 체계

(1) 1-1. 도시데이터 관리 및 기술 표준, 아키텍처 모델 제시 과제의 세부과제 구성

- 산업별 서비스에서 필요로 하는 다양한 스마트시티 인프라 및 도시상황 등에 대한 정보를 통합적으로 수집, 가공 및 저장하며, 빅데이터 처리 기능을 지원할 수 있는 클라우드 기반을 고려한 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델 설계 및 핵심 기술 개발



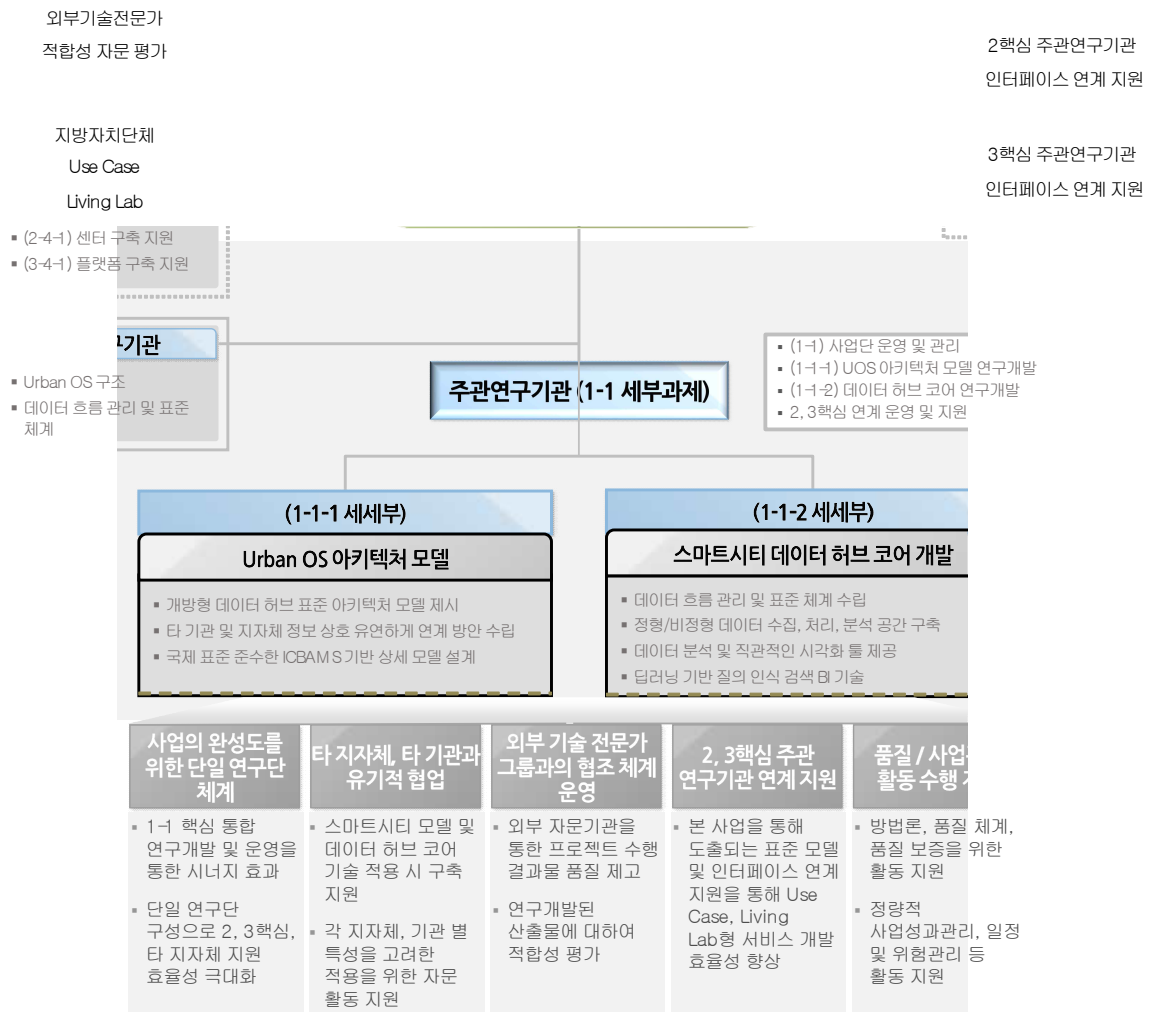
< 1-1 세부 연구과제 구성도 >

후보과제	구성기술
(1) 개방형 데이터허브 플랫폼 아키텍처 모델 및 코어기술 개발	1) 서비스 계층(Service Layer) - 데이터 유통, 분석개발 및 시각화 기술, 스마트시티 인덱스
	2) 데이터 분석 계층 (Data & Analytics Layer) - 스마트시티 데이터 거버넌스, Data Lake, 샌드박스
	3) 연결 계층(Connectivity Layer) - 디바이스 관리, 데이터맵, 데이터 하베스팅, 실시간 처리 기술
	4) 보안 계층(Security Layer) - 통합인증, 식별자관리, 블록체인, 데이터 보안 기술
	5) 인프라 계층(Infra Layer) - 하이브리드 소프트웨어-정의 인프라관리, 멀티테넌트 스케줄링, 미터링/모니터링
(2) 타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 개발	1) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술 - Connectivity 프로토콜을 통하여 연계 정보 제공
(3) 도시 데이터 포털 및 데이터허브 앱스토어 개발	1) 도시 데이터 포털 - 데이터 수집, 저장, 관리, 공유 등 사용자 서비스
	2) 데이터허브 앱스토어 - 데이터, 알고리즘, 분석서비스 등 배포

(2) 추진 체계

- 각 세세부 기술 별 특성을 고려하여 수행기관 및 참여기관 구성
- 지방자치단체와 협력하여 (2-4-1) 센터 구축 지원 및 (3-4-1) 플랫폼 구축 지원 활동 수행
- 외부 기술 전문가 그룹과 협조 체계를 운영하여 프로젝트 결과물 품질 제고 및 연구개발 산출물 적합성 평가

국가전략프로젝트 사업으로 2개 참여부처로 기반기술 개발을 위한 단일 연구단으로 구성 스마트시티 모델, 데이터허브 코어 및 기반 기술 개발 사업 추진체계



< 연구수행 추진 체계 >

다. 기술역량 및 기술수준

요소기술		지표 [단위]	현재 수준(2018)		1단계 (2021)	2단계 (2023)
			우리나라	세계		
개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계	국제 표준을 준수한 ICBM 기본체계의 Layer 상세모델 설계	국제 표준 연계 (유/무)	N/A	N/A	유	유
		TRL	4단계	6단계	8단계	9단계
	하이브리드 클라우드 환경을 고려한 인프라 아키텍처 설계	멀티테넌시 레벨 ¹⁾	2 (KT)	4~5 (AWS, RedHat, Cloudera)	6	6~7
		TRL	4단계	6단계	8단계	9단계
타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이 스 기술	서비스, 데이터 및 플랫폼 간 상호연동 인터페이스 표준 정의 및 설계	서비스/데이터 연계율 (%)	N/A	N/A	90%	95% 이상
		TRL	4단계	7단계	8단계	9단계
	IoT 및 타 시스템 간 인터페이스 프로토타입 구축 및 검증	연계 성공률 (%)	N/A	N/A	90%	95% 이상
		TRL	4단계	7단계	7단계	9단계
서비스 계층 (Service Layer)	데이터 유통	스마트시티 포털 사용자 만족도 (리커트 척도 ²⁾)	N/A	N/A	3.5	4.0
		TRL	5단계	6단계	7단계	8단계
	분석개발 및 시각화	분석환경 (개)	N/A	N/A	3	5이상
		TRL	4단계	6단계	7단계	8단계
데이터 분석 계층 (Data & Analytics Layer)	Data Lake	멀티테넌트 스토어 통합 (개수)	NA	NA	3	4
		TRL	3단계	5단계	7단계	8단계
	샌드박스	샌드박스 생성시간 (m)	N/A	N/A	2	1
		TRL	4단계	6단계	7단계	8단계
	스마트시티 데이터 거버넌스	국내/국제 표준 ³⁾ (건/건)	N/A	N/A	2/1	4/2
		TRL	4단계	5단계	7단계	8단계
연결 계층 (Connecti vity)	데이터맵 (Data Map)	스마트시티 데이터연계율 (%)	N/A	N/A	90	95
		TRL	3단계	6단계	7단계	8단계

Layer)	데이터 하베스팅 (Data Harvesting)	데이터 포털 상호운영 ⁴⁾ (개)	4	6 이상	20	30이상
		TRL	4단계	6단계	7단계	8단계
		IoT 플랫폼 상호운영 (개)	2	3이상	4	5이상
		TRL	4단계	6단계	7단계	8단계
	실시간 처리 (Real-time Processing)	스마트시티 데이터 전처리 성능 ⁵⁾ (천건/초)	N/A	N/A	1,854	-
		TRL	4단계	5단계	6단계	7단계
보안관리 계층 (Security Layer)	식별자 관리 (Identify Mgmt.)	스마트시티 데이터식별 성공률	N/A	N/A	90	95
		TRL	4단계	6단계	7단계	8단계
	블록체인	데이터 유통 관리 적용 (유/무)	무	무	유	유
		TRL	4단계	5단계	7단계	8단계
인프라 계층 (Infra Layer)	하이브리드 소프트웨어-정의 인프라 관리 (Hybrid SW-defined Infra Mgmt)	인프라 관리 SW 설치 소요시간 ⁶⁾ (m)	N/A	60	40	30
		TRL	4단계	5단계	6단계	7단계
	멀티테넌트 스케줄링 (Multitenant Scheduling)	자원균등 배치 (노드간 자원사용량 표준편차 ⁷⁾)	N/A	N/A	2	1.5
		TRL	4단계	5단계	6단계	7단계
	미터링/모니터링	측정주기 (s)	300	60 (AWS CloudWatch)	40	30
		TRL	4단계	5단계	6단계	7단계

주1) 멀티테넌시 참조 아키텍처는 시스템, 플랫폼, 어플리케이션의 공유 수준에 따라, 레벨1 ~ 레벨7으로 구분됨

주2) 데이터허브 코어를 기반으로 구축된 스마트시티 포털 사용자(약 500명)를 대상으로 기본 5단계로 설문 조사하여 평균 집계

* 5단계: 1-매우불만족, 2-불만족, 3-보통, 4-만족, 5-매우만족

* 평가 항목은 스마트시티 데이터의 탐색, 관리, 활용의 편리성, 효율성, 상호운용성 등의 주요 성질로 구성

주3) 스마트시티 데이터의 분류체계, 메타데이터, 라이프사이클, 품질, 보완 관리 등의 표준화

주4) 국내는 데이터스토어, ODPia, KTH, Saltlux, 국외는 EU, 영국, 아일랜드, 미국(Socrata),

호주, 캐나다 등이 CKAN/DCAT 기반으로 상호운용 지원

- * CKAN(Comprehensive Knowledge Architecture): 영국, 미국, 호주 등 40개 이상의 전세계 공공 데이터 포털에 사용되고 있는 오픈소스 기반 데이터 플랫폼
- * DCAT(Data Catalog Vocabulary): 데이터 공유를 위한 RDF 형식의 데이터 카탈로그 메타데이터 표준으로 W3C Recommendation 16.

주5) 예상 데이터량이 가장 큰 교통 Usecase 기준 산정. 서울 자동차 309만대(2017년 통계청), 해당 데이터 발생률을 분당 1건 기준으로 초당 1,854천건 데이터 발생

주6) 초기 구축시 및 운영 중 노드 증설 및 업그레이드에 필요

주7) 표준편차는 자원 할당량 또는 자원 사용량 기준의 2가지 방법으로 계산

라. 기술/성과로드맵

구분		1단계 (기반기술개발)		2단계 (개발기술실증)		3단계 (기술검증 및 안정화)		
		2018	2019	2020	2021	2022		
1. Urban OS 아키텍처 모델 설계	스마트 시티의 개방형 데이터 허브 아키텍처 전체 구성 설계 (신규)	개방형 데이터허브 아키텍처 설계				Pilot/고도화 지원 (2, 3핵심 실증 지원) - 실증 운영 안정화 지원 - 기술 고도화 및 신기술 에 따른 검토, 보완	확산/성능검증 지원 (2, 3 핵심 실증지원) - UOS 글로벌 표준화 지원 등	
		표준 아키텍처 모델 설계						
		데이터허브 코어 세부기술별 상세설계						
		아키텍처 모델 적용						
		개방형 데이터허브 프레임워크 설계		데이터허브 프레임워크 통합시험				
	타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 기술 (신규)	타기관 시스템 연계 표준 인터페이스 설계						
		연계 표준 설계	프로토타입 구현/검증					
		인터페이스 연계 기술 개발						
		연계 인터페이스 개발		연계 시스템 연동시험				
2. 스마트 시티 데이터 허브코어 개발	서비스 계층 (ServiceLayer)	스마트시티 데이터 공유, 유통 포털 (활용, 고도화)						
		분석, 시각화 서비스 (활용, 고도화)						
		스마트시티 인덱스 대시보드 (신규)						

	데이터 분석 계층 (Data & Analytics Layer)	Data Lake (활용, 고도화)					
		분석/개발환경 개발 (활용, 고도화)					
			데이터허브 코어 기능 API/SDK (신규)				
		도시 데이터 거버넌스 설계 (신규)	도시 데이터 거버넌스 관리 기술 (신규)				
	연결 계층 (Connectivity Layer)	디바이스 관리 기술 (활용, 고도화)					
		도시 데이터맵 표준 개발 및 검색엔진 (활용, 고도화)					
		데이터 하베스팅 기술 (활용, 고도화)					
		실시간 스트림 데이터 가공 및 메타데이터 추출 기술 (활용, 고도화)					
	보안관리 계층 (Security Layer)	통합 인증 기술 (활용)					
		식별자 관리 기술 개발 (신규)					
		블록체인 기반 데이터 유통 관리 기술 (활용, 연계)					
		데이터 보안관리 (신규, 활용, 고도화)					
	인프라 계층-Cloud (Infra Layer)	하이브리드 SW-정의 인프라 관리 기술 (활용, 고도화)					
		샌드박스 생성, 관리 기술 개발 (활용, 고도화)					
		멀티테넌트 스케줄링 기술 (신규)					
		미터링/모니터링 기술 (활용, 고도화)					

성과 로드맵	연구수행	(1) 사용자/시스템 요구사항 정의 (2) 데이터허브 코어 각 계층 요소기술 설계 및 프로토타입 개발 (3) 타시스템 연계 인터페이스 설계 및 프로토타입 개발 (4) 표준연구	(1) 아키텍처 모델 적용 데이터허브 프레임워크 설계 (2) 각 계층 요소기술 통합 기반 데이터허브 프레임워크 프로토타입 개발 (3) 타시스템 연계 인터페이스 개발 (4) 표준안 개발	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 개발 (2) 통합 시험용 Usecase 개발 (3) 표준 보완/확장	(1) 2, 3핵심 공통모듈 개발 및 통합 (3) 표준화 수행	(1) 2, 3핵심 공통모듈 확장 개발 및 통합 (2) 표준화 확장 연구
최종 성과물	최종 성과물	(1) 사용자/시스템 요구사항 정의서 (2) 데이터허브 코어 각 계층 요소기술 설계서 및 프로토타입(SW) (3) 타시스템 연계 인터페이스 설계서 및 프로토타입(SW) (4) 표준분석서	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 설계서 및 프로토타입(SW) (2) 타시스템 연계 인터페이스(SW) (3) 표준제안서	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v0.5(SW)	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v1.0(SW)	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v1.1(SW)
성과지표	성과지표	(1) 데이터허브 코어 각 계층 요소기술 프로토타입의 시험검증 결과서 (2) 타시스템 연계 인터페이스 프로토타입의 시험검증 결과서	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 프로토타입의 시험검증 결과서 (2) 타시스템 연계 인터페이스 시험검증 결과서	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v0.5 시험검증 결과서 (2) v0.5 통합 시험용 Usecase 시연	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v1.0 시험검증 결과서 (2) v1.0 통합 시험용 확장 Usecase 시연	(1) 개방형 데이터허브 프레임워크 v1.1 시험검증 결과서 (2) v1.1 통합 시험용 확장 Usecase 시연

신규개발
 고도화
 연계
 활용

*시험검증은 사용자/시스템 요구사항을 반영한 시험계획서와 시험절차서를 기반으로 수행함

마. 연구성과 활용방안 및 기대효과

○ 연구성과 활용방안

- 도시 환경을 구성하는 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등에서 발생하는 방대한 정보의 연계, 활용을 지원하여 지속적으로 성장, 발전하는 도시 생태계 구축
- 특히, 데이터 허브 시스템에 직접 설치하고 운영해야 하는 비용과 부담을 대폭 경감하여 개발자는 오직 스마트 시티 서비스 개발에만 집중 가능
- **Urban Operating System**은 도시 전체에 구성되어 있는 센서, 디바이스 및 도시의 인프라를 통합하는 가장 스마트하고 유연한 방안이며 시민에게 적절한 도시 서비스를 전달하기 위해 수많은 도시 데이터 소스를 연결하고 처리 활용
- 데이터기반의 스마트시티 구축을 통해 도시내에서 발생하는 각종 데이터를 체계적으로 관리하고, 이를 통해 부가가치가 높은 서비스와 비즈니스 모델을 생성함으로써 디지털산업 생태계를 활성화시킴
- 인프라 설치, 운용, 확장성, 배포 및 모니터링 등과 같은 관리 업무의 비용 감소 및 스마트 시티 서비스를 신속한 배포 및 적용 가능
- 개방형 데이터 허브를 중심으로 한 정보의 선순환 체계 및 도메인 간 데이터의 융합을 통한 서비스 제공하며, 사용자 피드백을 바탕으로 한 지속적인 **Use Case** 서비스 개발, **Living Lab** 서비스 적용 및 도시 운영 최적화 가능
- 큰 수고와 비용 없이 개발자들이 좀 더 빠르고 민첩하게 다양한 애플리케이션을 만들고, 서비스 운용을 위한 확장성 및 가용성에 대한 수고와 비용을 최소화하여 시장 변화에 즉시 대응
- 국제 표준안 권고를 준용하고 표준화 기구들에 기고, 기여 등을 통한 표준화 시장의 선점 및 이를 통한 성과물의 시장 진출 기회 확대
- 세계 선도형 스마트시티 유틸리티 통합 플랫폼을 구축하여 글로벌 **City-to-City** 연계 방안 획득 및 해외 수출하여 레퍼런스 확보 및 확대 적용할 수 있도록 추진

○ 기대효과

- 스마트시티 데이터관리체계, 핵심기술개발, 표준화, 평가지표 등 스마트시티 모델개발 및 기반기술개발을 통해 도시 내 존재하거나 향후 생성되는 데이터에 대한 인식률을 제고하여, 의미 없이 손실되는 데이터를 최소화 가능함
- 개방형 데이터 허브 파생 대시민 서비스를 통한 시민 삶의 질 향상 및 데이터 기반 오픈 거버넌스 운영을 통한 시민 도시 운영 참여도 증대
- 오픈소스 기반 개방형 데이터 허브 확보를 통한 글로벌 기술 경쟁력 확보 및 해외 수출 기회 확대 및 데이터 수집, 유통, 저장 표준화를 통한 공공데이터 기반

스타트업 및 솔루션 기업 육성 가능

- 데이터 관리 부하 경감에 따라 서비스 시장 변화 및 다양한 사용자 요구에도 민첩하게 서비스를 개발하고 즉시 배포가 가능하여 서비스 시장 적시성 지원 가능
- 데이터 관리 및 공유 IT 자원을 서비스 형태로 제공하던 초기 클라우드 서비스를 넘어, 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 4차 산업혁명을 견인하는 다양한 신 개념 서비스와 접목되어 신서비스 제공이 가능
- 신 부가가치 창출을 통해 글로벌 업체 중심에서 국내 중소기업 중심의 생태계로 전환하여 국내 업체들의 지속성장 가능한 성장 동력 확보 및 MS 등과 연계하여 해외시장 진출 기회 확보 ⇨ 글로벌 시장 경쟁력 강화

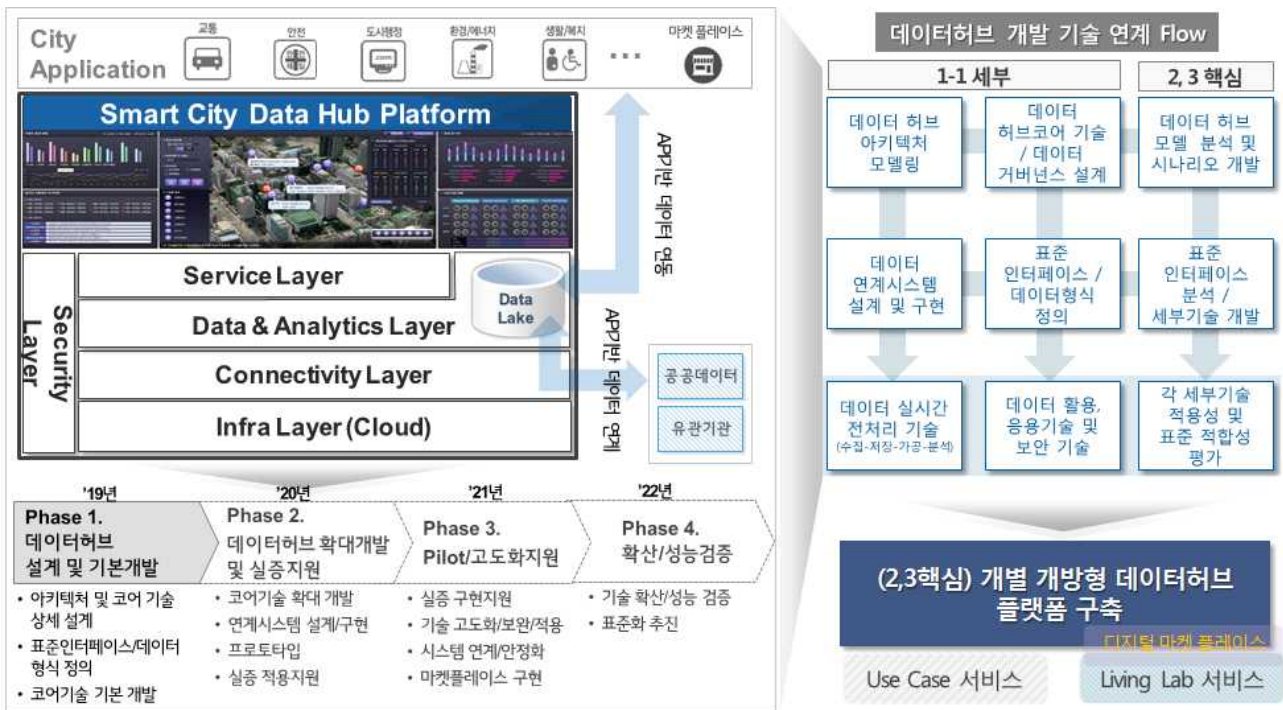
바. 연구 수행 체계 구성

- 스마트시티 모델, 데이터 허브코어 및 기반 기술 개발 연구과제의 통합적 특성을 고려하여 단일 연구단 구성
- 본 과제의 목적을 달성하기 위하여 외부 기관, 지방 자치 단체 및 2, 3 핵심 기술개발 연계를 고려하여 사업 추진 체계 구성
- 과제 별 연구 수행 기관

후보과제	구성기술	수행 기관	참여 기관
(1) 개방형 데이터허브 플랫폼 아키텍처 모델 및 코어기술 개발	1) 서비스 계층(Service Layer) - 데이터 유통, 분석개발 및 시각화 기술, 스마트시티 인덱스	연구소	기업, 대학
	2) 데이터 분석 계층 (Data & Analytics Layer) - 스마트시티 데이터 거버넌스, Data Lake, 샌드박스	연구소	기업, 대학
	3) 연결 계층(Connectivity Layer) - 디바이스 관리, 데이터맵, 데이터 하베스팅, 실시간 처리 기술	연구소	기업, 대학
	4) 보안 계층(Security Layer) - 통합인증, 식별자관리, 블록체인, 데이터 보안 기술	연구소	기업
	5) 인프라 계층(Infra Layer) - 하이브리드 소프트웨어-정의 인프라관리, 멀티테넌트 스케줄링, 미터링/모니터링	연구소	기업
(2) 타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 개발	1) 타 지자체, 기관, 시스템 연계 인터페이스 기술 - Connectivity 프로토콜을 통하여 연계 정보 제공	연구소	기업
(3) 도시 데이터 포털 및 데이터허브 앱스토어 개발	1) 도시 데이터 포털 - 데이터 수집, 저장, 관리, 공유 등 사용자 서비스	기업	연구소
	2) 데이터허브 앱스토어 - 데이터, 알고리즘, 분석서비스 등 배포	기업	연구소

사. 데이터 및 타세부과제와의 연계방안

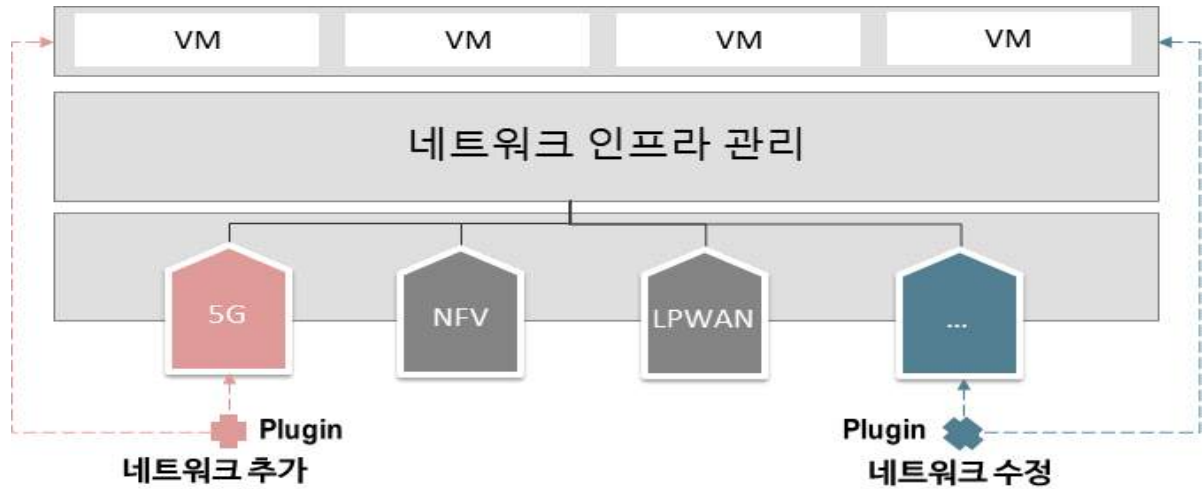
- 1핵심의 데이터허브 프레임워크를 기반으로 2, 3핵심 데이터허브를 구축함
- 1핵심은 도시데이터 관리체계 수립 및 관련 정보를 공유할 수 있도록 운영하며, 분류체계, 메타데이터, 마스터데이터 확장이 가능하도록 지원
- (2, 3핵심): 2, 3 핵심은 1핵심의 도시데이터 관리체계를 준수하여, 각 Usecase 데이터 관리체계를 확장함. 실제 데이터는 확장된 관리체계를 기반으로 등록, 개방하며 품질을 관리함



<각 핵심 간 상호연계 구성도>

1) 네트워크 연계방안

- 본 과제에서 기본적인 네트워크 모듈 제공하나 각 Use Case 및 Living Lab 별 네트워크 환경에 따른 커스터마이징 필요 시 2, 3핵심에서 추가 플러그인 개발이 요구됨
- (2, 3핵심): 네트워크 플러그인 구축
 - 기본 네트워크 인터페이스 기술
 - Use Case 및 Living Lab 별 네트워크 플러그인 개발
 - 각 네트워크 플러그인 적용 가능성 및 적합성 평가



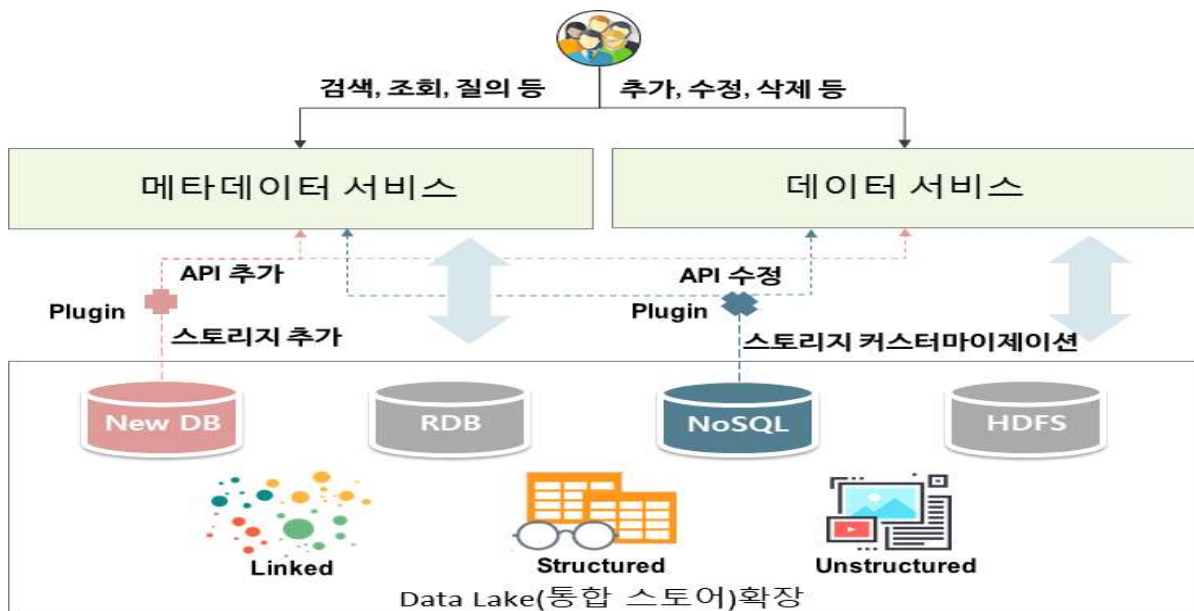
< 네트워크 연계 구성 >

2) 데이터 허브 연계방안

○ 본 과제에서 기본 관계형 데이터베이스, NoSQL, HDFS, Triple Store 모듈 제공하며 각 Use Case 및 Living lab 별 데이터베이스 추가 적용 필요 시 2, 3핵심에서 플러그인 및 연계 모듈 개발

- (2, 3핵심): 개방형 데이터허브 구축

- 기본 데이터 허브 인터페이스
- Use Case 및 Living Lab 별 추가 데이터 허브 플러그인 개발
- 각 데이터 허브 플러그인 적용 가능성 및 적합성 평가



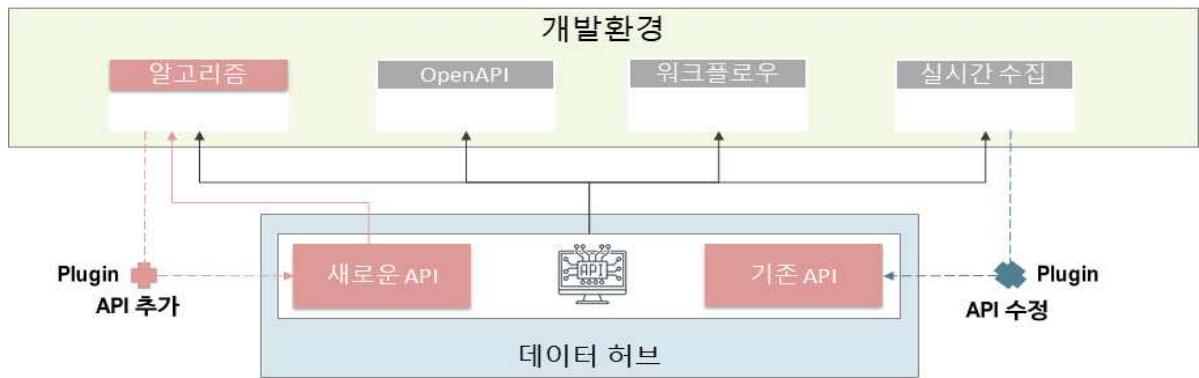
< 데이터 허브 연계 구성 >

3) 개발환경 도구(API/SDK) 연계방안

○ 2, 3핵심에서 필요한 기본 개발환경 도구 제공하며 각 Use Case 및 Living Lab에서 추가 개발 환경 구성에 필요한 API 및 SDK 제공

- (2, 3핵심): 개발환경도구 구축

- 기본 개발환경 도구(API/SDK) 인터페이스
- Use Case 및 Living Lab 별 개발환경도구 연동
- 각 개발환경 도구 적용 가능성 및 적합성 평가



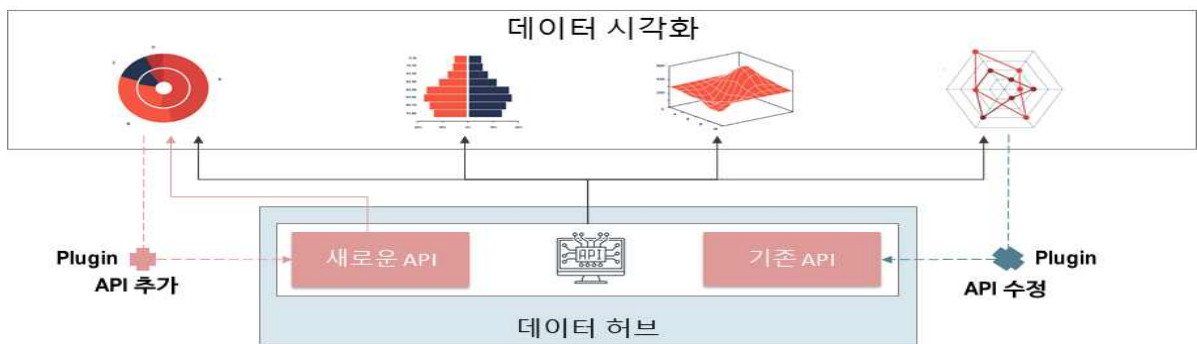
< 개발환경 도구 연계 구성 >

4) 데이터 시각화 연계방안

○ 본 과제에서 제공하는 기본 시각화 도구를 제외한 각 Use Case 및 Living Lab에서 발생하는 데이터 별 시각화 도구 적용 필요 시 추가 개발 필요

- (2, 3핵심): 데이터 시각화 적용

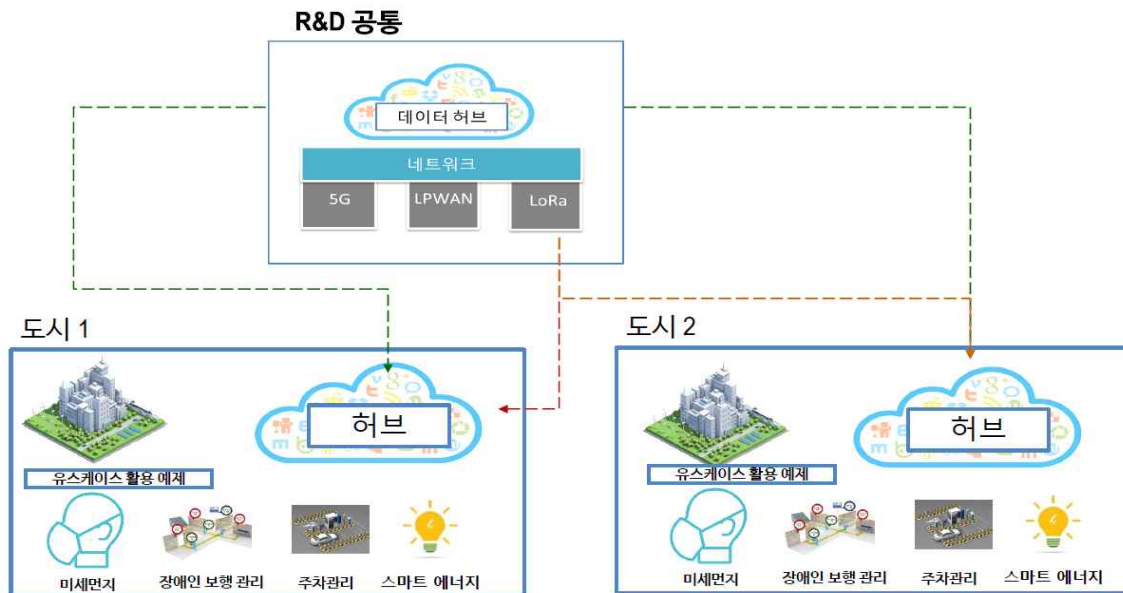
- 기본 데이터 시각화 도구 활용
- Use Case 및 Living Lab 별 시각화 도구 연동
- 각 시각화 도구 적용 가능성 및 데이터 허브 적합성 평가



< 데이터 시각화 연계 구성 >

5) 도시 간 연계방안

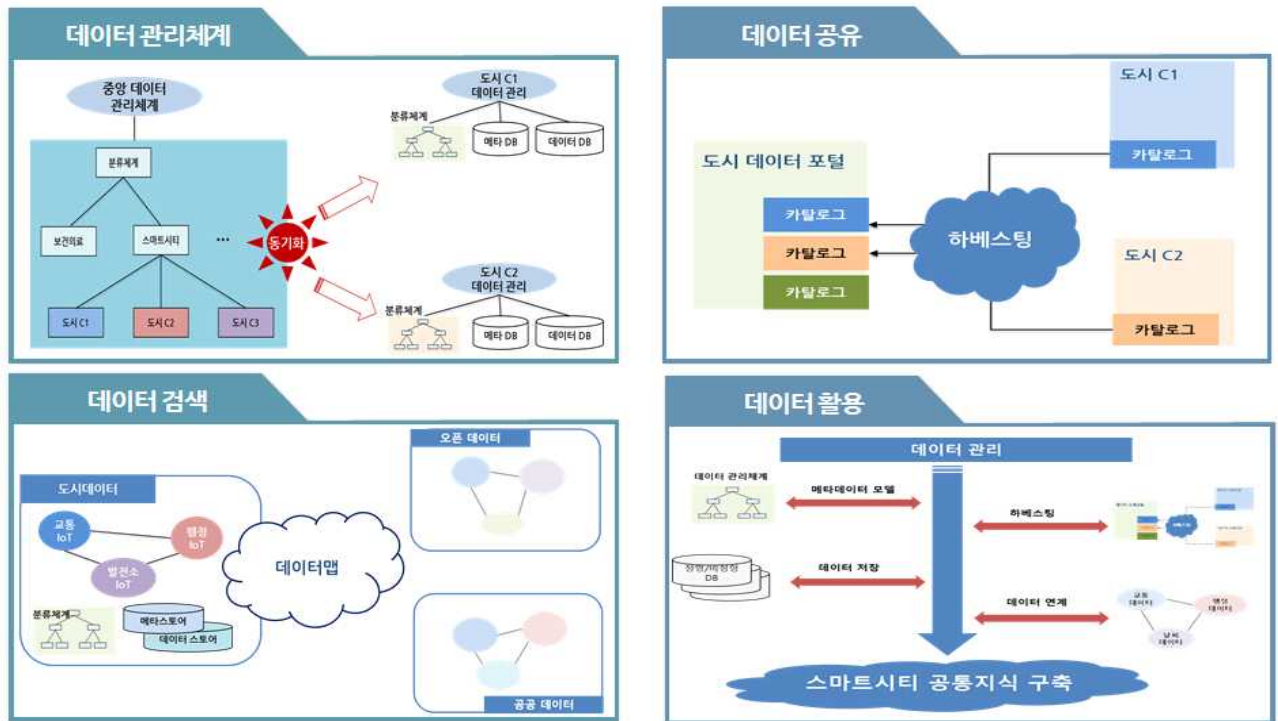
- 본 과제의 개방형 데이터허브는 데이터 관리체계를 기반으로 구성된 데이터 메타데이터를 기반으로 도시 내 또는 도시 간 데이터 공유를 지원함
- 상이한 데이터 플랫폼 (또는 데이터 포털)과의 공유는 메타데이터 정보를 변환하여 송출
 - (2, 3핵심): 데이터 허브의 표준체계를 통한 데이터 공유



< 도시 간 클라우드 연계 >

6) (1-2-4) 스마트시티 Semantic Data Management와의 기술 연관성

- 공공, 민간의 오픈 데이터 및 도시에서 생성되는 각종 실시간 데이터는 데이터허브를 통해 수집되며, 데이터 관리체계에 따라 저장관리, 상호연계, 검색을 지원함
 - 각 도시의 **Usecase**, 리빙랩 실증에 필요한 오픈 데이터 연계, 새로운 센서 및 데이터 활용을 위한 관리체계는 중앙의 거버넌스 정책에 따라 확장함
 - 데이터 관리체계 기반 메타데이터 정보로 구성된 데이터맵을 생성하고 공유함
 - 데이터맵은 데이터에 대한 다양한 메타데이터 정보, 소재, 연관 데이터, 링크드 데이터(LOD) 등의 다양한 시맨틱 정보를 제공하여 검색의 정확도 향상
- **Semantic Data Management**는 데이터허브의 관리체계를 오픈 데이터 및 실시간 센서 데이터 등에 적용하여 시맨틱 데이터를 구축, 확장, 활용하는 기술
- 데이터 허브의 데이터 관리체계, **Data Lake** 구성 등의 기술 완성도를 높이기 위해서는 실제 데이터를 활용한 시맨틱 데이터 정보 확장, 구축, 활용, 시험검증, 피드백 등 중요



< 도시데이터의 표준 관리체계 기반 공유, 검색, 활용 >

- 데이터허브는 도시 데이터 관리 및 운영체계, IoT 센서, 네트워크 관리 기반의 실시간 스트림 처리, 클라우드를 통한 데이터 분석 환경을 제공
 - Semantic Data Management 기술은 데이터허브의 요소기술을 활용하여 실제 데이터에 적용, 확장하여 구현
 - 개방형 데이터허브와 Semantic Data Management의 연구내용을 통합, 연계하여 상호협력, 피드백을 통한 Agile 방식의 개발이 효율적임

1-2-4		1-1 연관기술	
핵심기술	요소기술	핵심기술	요소기술
시맨틱 데이터 구축 기술	공통 지식 구축	연결 계층	데이터맵 데이터하베스팅
	시맨틱 데이터 구축 기술	연결 계층	데이터맵 실시간 처리 디바이스 관리
	지능형 서비스 자동화를 위한 공통 데이터 구축	데이터 분석 계층 서비스 계층	스마트시티 데이터 거버넌스 정의 Data Lake 데이터 유통
시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발	실시간 시맨틱 데이터 추가 기능	연결 계층	데이터맵 실시간 처리
	실시간 시맨틱 데이터 업데이트 기능	연결 계층	데이터맵 데이터 하베스팅
	Open API 처리 성능	서비스 계층	데이터 유통 분석개발 및 시각화
시맨틱 데이터 분석/학습 기술	실시간 데이터 분석	서비스 계층 데이터 분석 계층 연결계층	분석개발 및 시각화 Data Lake 실시간 처리
	시맨틱 데이터 학습 기술	서비스 계층 연결계층	분석개발 및 시각화 데이터맵
	시맨틱 데이터 분석 운영	데이터 분석 계층 인프라 계층	샌드박스 인프라 관리 미터링/모니터링

5. 자원투입 계획

가. 연차별 과제별 인력투입계획

(참여율 100% 기준)

후보과제	구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계 (명)
개방형 데이터 허브 플랫폼 아키텍처 모 델 및 코어기술 개발	책임급	0.7	1.7	2.2	2.2	1.9	8.7
	연구원급	1.6	6	5.9	5.5	5	24
	연구보조원급	0	2	2	2	1	7
소계		2.3	9.7	10.1	9.8	7.9	39.7
타 지자체, 기관 시스 템 연계 인터페이스 개발	책임급	-	-	-	-	-	-
	연구원급	0.7	2	1	0.8	0.5	5
	연구보조원급	-	-	-	-	-	-
소계		0.7	2	1	0.8	0.5	5
도시 데이터 포털 및 데이터허브 앱스토어 개발	책임급	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
	연구원급	3	2	-	-	-	5
	연구보조원급	-	-	-	-	-	-
소계		3.5	2.5	0.5	0.5	0.5	7.5
합계		6.5	14.2	11.6	11.1	8.9	52.2

나. 연차별 과제별 소요예산

□ 중점기술 총괄 소요명세

(단위: 억 원, %)

중점기술 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	5.6	64%	11.8	65%	9.4	65%	9.1	64%	7.5	64%	43.5	65%
장비재료비	0.2	2%	0.2	1%	0.2	1%	0.2	1%	0.2	2%	1.0	1%
기타	3.0	34%	6.2	34%	5.0	34%	4.8	34%	4.0	34%	23.0	34%
합계	8.8	100%	18.3	100%	14.6	100%	14.1	100%	11.7	100%	67.5	100%

□ 후보과제별 연구개발비

○ (후보과제 1) 개방형 데이터 허브 플랫폼 아키텍처 모델 및 코어기술 개발

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	2.1	62%	8.0	64%	8.1	64%	7.9	64%	6.6	64%	32.6	64%
장비재료비	0.2	6%	0.2	2%	0.2	2%	0.2	2%	0.2	2%	1.0	2%
기타	1.1	33%	4.2	34%	4.3	34%	4.2	34%	3	34%	17.2	34%
합계	3.4	100%	12.4	100%	12.6	100%	12.2	100%	10.2	100%	50.8	100%

○ (후보과제 2) 타 지자체, 기관 시스템 연계 인터페이스 개발

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	0.6	65%	1.7	65%	0.8	65%	0.7	65%	0.4	65%	4.1	65%
장비재료비	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0.0	0%
기타	1.1	35%	0.9	35%	0.4	35%	0.4	35%	0	35%	2.2	35%
합계	0.8	100%	2.5	100%	1.3	100%	1.1	100%	0.6	100%	6.3	100%

○ (후보과제 3) 도시 데이터 포털 및 데이터허브 앱스토어 개발

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	3.0	66%	2.2	66%	0.5	66%	0.5	66%	0.5	66%	6.8	66%
장비재료비	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0.0	0%
기타	1.6	34%	1.2	34%	0.3	34%	0.3	34%	0	34%	3.6	34%
합계	4.6	100%	3.3	100%	0.8	100%	0.8	100%	0.8	100%	10.4	100%

* 산정근거 : 2017 수정 기획 보고서 기준 총괄 예산, (계약예규)예정가격작성기준(기획재정부계약예규 제281호, 2016.1.1) 제26조, 별표5, 근로자퇴직급여 보장법 제4조1항, 제15조

* 상여금 : 환산기준단가×400%÷12

* 퇴직급여충당금 : (환산기준단가+상여금)÷12

6. 과제공모방안

가. RFP

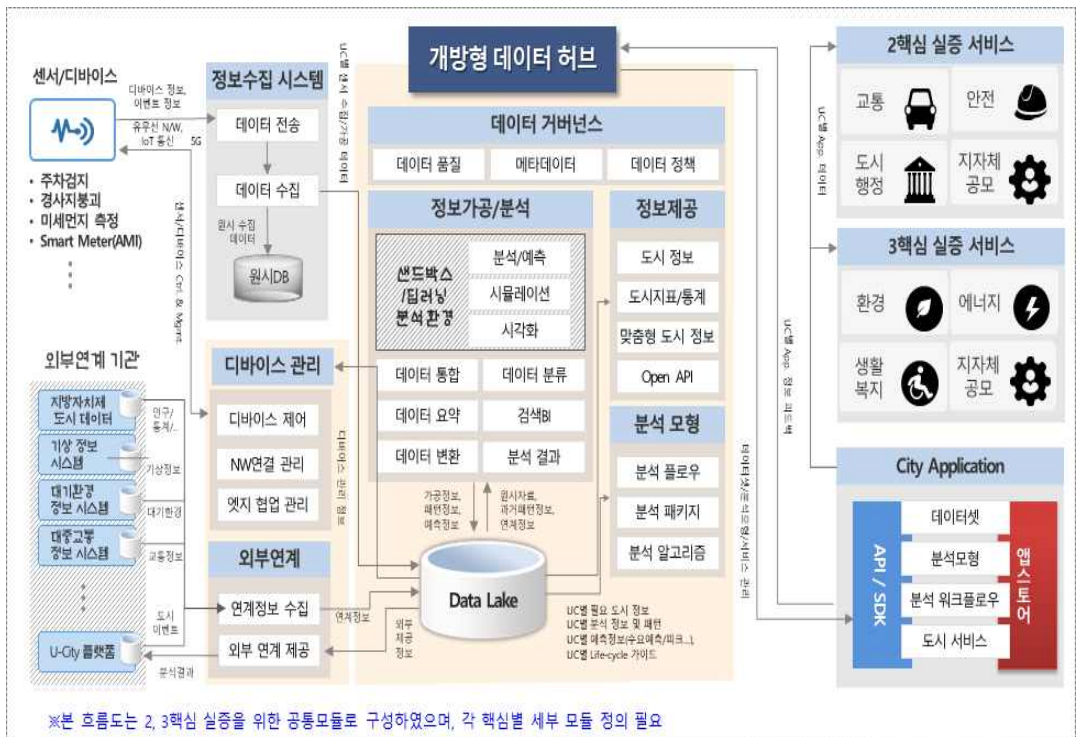
■ 개방형 데이터허브 아키텍처 모델 및 코어 기술 개발

연구과제명	개방형 데이터허브 아키텍처 모델 및 코어 기술 개발
-------	------------------------------

1. 연구개발 목표

- 첨단 ICT ICBAMS* 기술의 수평적·수직적 융합을 통해 도시 환경 인프라 및 구성 주체에서 발생하는 방대한 정보들의 실시간 연계와 안전한 상호공유체계를 구축하여 데이터 기반 협업, 분석 및 의사결정 환경을 제공하는 개방형 데이터허브 핵심 기술 개발

* ICBAMS : 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), 모바일(Mobile), 보안(Security)

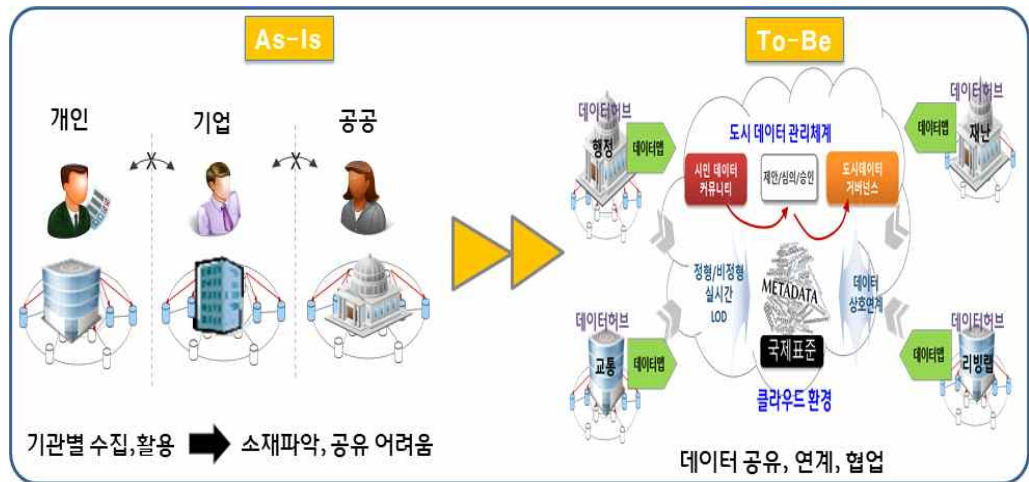


<스마트시티 데이터 허브 개념도>

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

- 연구개발 필요성
 - 스마트시티 기술은 4차 산업혁명을 가속화하여 신산업 창출에 기여하는 핵심 기술로서, 세계 주요 국가들이 교통, 안전, 환경 등의 도시문제 해결을 위해 활발하게 추진 중
 - U-City 경험이 있는 우리나라가 기술개발 및 실증을 통해 시장을 선점할 수 있는, 기술 개발의 최적의 시기

- 스마트 산업 전후방 연계를 지원하는 데이터허브는 지식경제형 서비스의 미래경쟁력을 좌우하는 핵심 경쟁 요소로 대두
 - 데이터허브는 산업간 정보 융합, 연계, 활용을 지원, 주력산업이 직면한 문제를 극복하고, 공공 서비스 혁신 등의 신성장 모멘텀 창출 기반 SW 기술
 - 빅데이터, 클라우드, IoT, AI 등의 ICT 기술이 빠르게 발전함에 따라, 최신기술을 쉽게 접목하여 진화하는 데이터허브 아키텍처 기술 중요
 - 지역에 관계없이 여러 도시의 데이터를 쉽게 검색, 활용하여 전문가는 물론, 일반 시민들도 새로운 데이터 비즈니스 창출 기회 제공
- 초대규모 데이터 활용을 기반으로 도시 인프라의 효율적인 운영관리 및 시민 삶의 질의 지속성장을 보장하는 데이터허브 고도화 R&D 연구 필요
 - 클라우드, 빅데이터, IoT 등의 오픈 소스 및 원천 R&D 기술 접목을 통한 고도화로 글로벌 기업에 대한 경쟁 우위 확보
 - 첨단 ICT 기술을 융합한 도시데이터 관리 및 네트워크 인프라, 시민 서비스의 확장과 효율적인 도시 운영 지식체계 구축 및 순환 생태계 조성을 위한 기반 구축



<데이터 허브 활용 시나리오>

- 국내외 기술동향
 - 국내 기술 동향
 - 디바이스 및 센서 데이터를 플랫폼을 통해 수신하고 데이터 처리 및 분석을 통해 시각화 하는 공공데이터 개방 시스템 구축을 추진함
 - IoT 디바이스를 통해 수신한 데이터를 공공에서 조회 및 API 형태의 열람이 가능하도록 고양시 공공데이터 포털을 구축하고 시범 운영 중임
 - * 시민의 편의성 제공을 위한 서비스 개발에 집중하고 사업화를 도모하였으나, 서비스 범위가 제한적이어서 도시민이 체감하는데 어려움이 있는 것으로 평가됨
 - 특히 도시 데이터가 '도시관리' 차원에서 기존 시스템과의 연계와 통합이 이루어지지 못하고 별도로 운영되어 스마트시티 구현에 한계성을 보임

○ 국외 기술 동향

- 밀턴킨스 프로젝트는 도시 데이터를 기반으로 한 수요 반응형, 맞춤형 시민생활 지원 서비스 제공
- 바르셀로나는 환경과 인프라, 각종 시설의 데이터를 모니터링/분석하여 시민에게 제공하는 플랫폼 모델을 제시
- 시맨틱웹 기술이 '07년부터 본격화되기 시작하면서 '10년에 시맨틱 데이터의 구축이 대폭 증가 확대
 - * 시맨틱 데이터 형식으로 구축된 개방형 데이터는 공공 데이터가 가장 많고 지리, 생명과학, 미디어 관련, 출판·논문·도서관 관련 순으로 많이 차지함
- 영국은 데이터 활용과 경제적 가치를 높이기 위해 기본적으로 시맨틱 데이터 방식의 개방 촉진
- 일본은 오픈데이터를 링크해 가치와 제이용도를 높이고, LOD 활용 우수사례 표창을 위해 '11년부터 누구나 참여 가능한 'LOD 챌린지 Japan' 콘테스트 개최
- 구글에서 주도하는 지식그래프 (Knowledge Graph) 기술은 시맨틱 검색 결과를 향상시키기 위해서 LOD에 비해 가볍고 빠른 검색 속도를 제공하여 2012년에 5억 7천만개 이상의 객체(object), 대략 180억개 팩트(fact)를 포함하는 시맨틱 네트워크를 구축

3. 연구개발내용

○ 데이터허브 아키텍처 및 연계 인터페이스 기술 개발

- 사용자/시스템 요구사항 도출
- 국제표준을 준수한 ICBAMS 기반체계의 Layer 모델 설계
- 각 Layer 세부 블록의 선별, 조합, 확장이 용이한 플러그인 구조
- 하이브리드 클라우드 환경을 고려한 인프라 운영관리 기술
- 데이터, IoT 플랫폼, 서비스와의 상호연동 인터페이스 개발 및 검증
 - . 2, 3핵심의 수집 데이터 연계 지원 및 표준 기술 개발

○ 데이터허브 코어의 서비스 계층 기술

- 시민 참여형 데이터 공유, 분석, 유통 포털 및 도시 앱스토어 개발
- 오픈소스 기반 시각화 기술 개발
- 스마트시티 인덱스 평가 및 모니터링 인터페이스 개발

○ 데이터허브 코어의 데이터 및 분석 계층 기술

- 도시 데이터 거버넌스 체계 수립 및 관리 시스템 개발
 - . 도시 데이터 분류체계, 메타데이터, 마스터데이터, 데이터 형식, 보안 등의 관리체계 개발
 - . 데이터 정합성, 품질관리 및 라이프사이클 관리 모델 개발

- Data Lake 개발
 - . 내, 외부에서 발생하는 다양한 유형의 도시데이터 저장관리 기술
 - . 통합 검색/질의 인터페이스 기술
- 데이터 허브 코어 API/SDK 기술 개발
 - . 데이터 허브 코어 SDK 개발
 - . 내, 외부 어플리케이션 연동 지원 API 개발

○ 데이터허브 코어의 연결 계층 기술

- 실시간 스트림 데이터 처리, 가공, 등록 자동화 기술 개발
 - . 정책 기반 이벤트, 속성정보 추출, 비식별화, 형식변환 등의 전처리 기술
- 도시 데이터 맵 운영관리 및 검색 엔진 개발
 - . 다양한 형식과 속성의 도시 데이터 관리와 내,외부 데이터 연계를 위한 도시 데이터 맵 설계
 - . 질의인식 기반 내, 외부 데이터 검색엔진 고도화 기술
- 데이터 하베스팅 기술
 - . 데이터 맵 상호운영 기반 외부 데이터 수집 기술
 - . 센서, 디바이스 등 IoT 실시간 스트림 수집 기술
- 디바이스 관리 기술
 - . IoT 서비스, 센서, 디바이스 증가의 유연한 대응 기술
 - . 디바이스 인터페이스 및 프로토콜 호환성 지원 및 확장 기술

○ 데이터허브 코어의 보안 계층 기술

- 서비스, 시스템의 사용자 통합 인증 관리 및 접근제어 기술
- 데이터 허브의 다양한 객체 식별자 관리체계 개발
- 신뢰도 및 품질관리를 위한 블록체인 기반 데이터 출처, 이력관리 및 유통 기술
- 민감한 데이터의 암호화, 비식별화 등의 정보보호 기술

○ 데이터허브 코어의 인프라 계층 기술

- 하이브리드 소프트웨어-정의(SW-defined) 인프라 관리 기술 개발
 - . 소프트웨어-정의 인프라 기반 유연한 자원 확장 관리 기술
 - . 퍼블릭과 온프레미스(예: 기구축시스템) 통합 운영관리 기술
 - . 샌드박스 서비스 기술 개발
 - * 샌드박스 자원 할당, 생성 및 운영 관리 기술
 - * DMBS, Hadoop 등 다양한 개발환경 프로비저닝 기술
 - * 샌드박스 내의 사용자 권한 기반 데이터, 서비스 접근제어 기술
 - * Sandbox 분석환경 운영 절차 수립
- 인프라 자원활용성 향상을 위한 멀티테넌트 스케줄링 기술 개발
- 인프라 미터링/모니터링 기술 개발

4. 연구 추진방법

- 추진전략
 - 핵심기술의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시
 - 핵심기술 제시 및 그에 따른 연차별 목표를 수립하고, 그에 적합한 연차별 세부 추진전략 및 일정계획, 핵심성과 로드맵(TRL 반영)을 제시할 것
 - 연차별 달성목표(마일스톤)을 구체적으로 제시하고 성과평가 방법을 명시할 것
 - 과제의 연구목표를 정량적으로 제시
 - * 예) 기존 대비 00% 비용절감, 00% 수준의 성능 향상, 00까지 00% 보급 등
 - 연구내용, 개발기술, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발·성과 로드맵 및 연차별 성과 평가지표(안) 제시
 - * 단계별/연차별 성과 평가 지표(안)안은 향후 단계/중간 평가시 참고 예정
 - 기존에 수행되었거나 국외 및 국내에서 현재 수행 중에 있는 관련 연구개발결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구계획에 포함시켜 추진
 - 타 부처 영역과 중복 우려가 있는 연구내용에 대해서는 부처 간의 협력방안 또는 공동 활용방안 등 제시
 - 연구개발 성과목표, 지표 등을 연구개발계획서에 구체적으로 제시
 - 연구성과물을 수요자 중심으로 구분하여 관리할 수 있도록 명시(정책/민간기업/대국민/학술적 등으로 구분)
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 객관적인 방안을 제시해야 함
 - 연구성과의 실용화로 예상되는 기술, 경제, 사회,문화적 파급 효과 및 산출근거 제시
 - 제시한 성과지표가 없거나 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 가능
 - * 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검, 관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
- 추진체계
 - 과제내 컨소시엄 구성시 주관연구기관은 과제시점부터 종료까지 동일 기관이 연구를 수행하여야 하며, 컨소시엄 구성시 과제수행 역할을 고려하여 구성
 - * 연구기관 구성 시 합리적으로 구성해야 하며, 연구내용 및 역할이 중복 된다고 판단될 경우 선정평가 및 협약체결 시 조정될 수 있음

5. 최종성과물

- 개방형 데이터 허브 아키텍처 모델
- 데이터, IoT 플랫폼, 서비스와의 상호연동 인터페이스 (SW)
- 개방형 데이터허브 프레임워크 (SW)
 - ※ 데이터허브 프레임워크는 본 RFP 연구내용 각 계층 (서비스, 데이터 및 분석, 연결, 보안, 인프라)의 세부기술을 통합하여 구성
 - ※ 2, 3 핵심에서 구축되는 실증 데이터허브는 데이터허브 프레임워크의 세부 기술을 선별, 조합, 확장하여 구축할 수 있어야 함
 - ※ 데이터허브의 설치/운영 매뉴얼, 사용자 설명서, 교육등의 구체적인 기술지원 방안 제시

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2018.09. ~ 2022.12. (약 4년 4개월)
 - 1차년도 연구기간 : 2018.09. ~ 2018.12. (약 4개월)
- 총 정부출연금 : 5,100백만원 이내
 - 1차년도 정부출연금 : 880백만원 이내
 - ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
 - ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
 - ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
 - ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

7. 특이사항

- 「개방형 데이터허브 아키텍처 모델 및 코어 기술 개발 사업」은 국가전략프로젝트 사업임
 - * 참여부처: (주관부처) 국토교통부, (협업부처) 과학기술정보통신부
- 연구내용, 성과물 등 정보공유 등을 위해 2핵심/3핵심과제와의 협업이 필수적으로 요구됨에 따라,
 - 주관부처에서는 연구협의회 관리.운영 방안 등 상세 추진계획, 2핵심/3핵심과제와의 협업 계획을 연구개발계획서에 작성 필수(연구개발계획서에 별도 장을 추가하여 작성, 목차 구성 자유)
- 모든 연구단 및 세부과제에서는 연구협의회 운영 등 동 사업 내 부처, 전문기관, 연구단 간 협업을 위한 운영비용 계상 필요
- 연구기관 선정 후 참여부처, 전문기관, 참여부처 연구단 간 협의를 통해 연구협의회 운영방식 등은 조정될 수 있음
 - ※ 「국가전략프로젝트 스마트시티 연구개발 사업」관리계획 참조

8. 기타

- 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 "일반과제"임
- 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성
 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부 연구내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시
- 연구 신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발 계획서에 제시
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
 - ※ 과제 선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검.관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함
- 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
 - 필요시 관련 기술 해외 선도 기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발 결과물과의 구체적인 연계, 통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하고, 기존기술 대비 제안기술의 차별성·우수성을 구체적·정량적으로 제시해야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발 목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발 계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
- 테스트베드 대상기술 및 대상지는 과제 선정 후 부처와의 협의를 통해 향후 조정될 수 있음

[참고문헌]

1. IEEE CS, ISO-Standardized Smart City Platform Architecture and Dashboard (2017)
2. EU Espresso D4.2 - Definition of Smart City Reference Architecture(2016)
3. ISO/IEC JTC 1 Information technology Smart cities(2015)
4. BSI PAS 181:2014 Smart city framework - Guide to establishing strategies for smart cities and communities(2014)
5. PPP D.11.1.3 - FIWARE Market and Competition Analysis(2014)
6. TTA, ICT 표준화전략맵 Ver.2018 보고서
7. O'Reilly Media, Architecting Data Lakes
8. ITU-T SG17, 정보보호 국제표준화 동향 및 향후 전망

세부과제별 기획보고서[2]

- 스마트시티 **Semantic Data Management** -

목 차

1. 개요	1
가. 기술 정의	1
나. 기술 범위	2
다. 필요성	3
2. 기획과제 분석	6
가. 시장성 분석	6
나. 정책동향 분석	9
다. 기술성 분석	10
라. 시사점	27
3. 후보과제 도출	28
가. 핵심기술 분석	28
나. 기술트리 작성	31
4. 연구개발과제 구성	32
가. 연구목표	32
나. 과제구성 및 추진체계	32
다. 세부과제별 주요내용 및 추진전략	33
라. 기술역량 및 기술수준	34
마. 기술/성과로드맵	37
바. 연구성과 활용방안 및 기대효과	38
사. 연구 수행 체계 구성	38
아. 데이터 및 타세부과제와의 연계방안	40
5. 자원투입 계획	41
가. 연차별 과제별 인력투입계획	41
나. 연차별 과제별 소요예산	42
6. 과제공모방안	43
가. RFP	43
나. 공모조건	51
다. 선정평가 방법 및 기준	52

1. 개요

가. 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술 정의

- (정의) 스마트시티에서 발생하는 개방형 데이터를 활용하여 연계하고, 재생산하여 새로운 가치창출을 제공하는 개방형 시맨틱 데이터를 구축하고 관리하는 기술을 개발하여 스마트시티 지능형 서비스를 지원하는 기술

- 개방형 데이터(Open Data)란?
 - 개방형 데이터는 모든 사람이 누구나 저작권, 독점권, 특허권에서 자유롭게 제약없이 데이터를 활용하고, 재설계, 재생산할 수 있는 데이터
 - 개방형 데이터는 웹의 성장과 더불어 정부데이터 공개 움직임에 힘을 얻어 필요성과 중요성이 더욱 커지고 있음

- 시맨틱 데이터(Semantic Data)란?
 - 시맨틱 데이터는 구조화된 데이터를 발행하기 위한 방법으로 데이터들이 서로 연결되어 보다 유용한 데이터 활용 환경을 구축하는 그래프 데이터 (Graph Data) 형태임
 - 시맨틱 데이터는 HTTP, RDF, URIs 와 같은 웹 표준 기술을 활용하여 사람이 읽고 활용하기 위한 정보의 제공이 목적이 아니라 기계가 자동적으로 공유된 정보를 처리할 수 있도록 함
 - 서로 다른 정보원(Source)에서 발행된 데이터들은 서로 연결되고, 필요한 데이터 간의 조합과 질의가 가능한 지식 그래프 (Knowledge Graph)를 구축함

- 개방형 시맨틱 데이터(Open Semantic Data)란?
 - 개방형 시맨틱 데이터는 시맨틱 데이터와 개방형 데이터의 핵심 개념을 포괄하는 개념으로 그래프 데이터의 형태로 개방하는 것을 의미
 - Tim Berners-Lee의 Five Star Open Data
 - 별점을 이용해 데이터 개방의 단계와 효과에 대해서 설명

단계(수준)	개방 및 활용 상태
★	데이터를 웹 상에 오픈 라이선스로 (포맷에 상관없이) 공개
★★	구조화된 데이터로 제공(예, 표를 스캔한 이미지 파일 대신 엑셀 파일)
★★★	비독점 포맷을 사용(예, 엑셀 파일 대신 CSV 파일)
★★★★	사람들이 가리킬 수 있도록 개체를 나타내기 위해 URI를 사용
★★★★★	데이터의 문맥과 배경을 제공하기 위해 다른 데이터와 링크

[표 1] 개방형 데이터의 수준과 상태

(원본 사이트 : <http://5stardata.info/>, 한글버전 : <http://5stardata.info/kr/>)

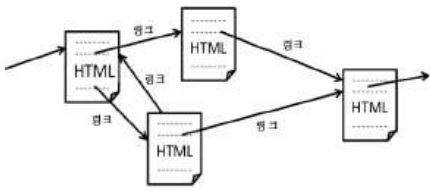
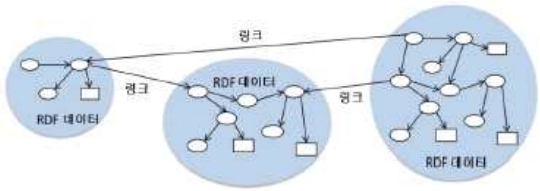
- 단계 수준에 5개의 별점으로 표시된 영역이 링크드 오픈데이터와 관계된 수준으로, 공개된 데이터로서의 활용 가치와 재사용성에 있어서 가장 높은 수준의 개방 형태임을 의미
- 이미 많은 정보관리기관이나 일반적인 웹사이트에서 정보를 공개하고 공유하는 방식은 단계 수준의 1~3 개 별점에 해당하는 데 이런 유형의 데이터는 새로운 애플리케이션 혹은 서비스, 비즈니스 모델 창출을 위해서 원 데이터의 가공과 정제 등에 많은 노력을 기울여야 하며, 또한 서로 다른 정보원으로부터 동일 객체 식별에 많은 기술적, 비용적 노력을 필요
- 단순히 개방된 형태의 데이터보다는 개방형 시맨틱 데이터를 구축하여 축적한 데이터의 가치 창출이 기업, 개인, 정부 등이 상호 지속적인 연결고리를 가지며 고부가가치 창출이 가능함

나. 기술 범위

- 대규모 시맨틱 데이터 구축을 통한 공공데이터 개방 촉진
 - 데이터가 국민의 일상, 경제활동과 결합해 경제성장과 사회문화 전반에 변화를 일으킬 것으로 예상되면서 사회경제적으로 주목을 받는 상황
 - 데이터 간의 연계와 무한 확장, 데이터 활용 주체 간의 협력, 다양한 조합·분석을 통해 가치를 창출하는 데이터 경제시대 등장
- 실시간 시맨틱 데이터 추가 확장 기술을 통해 데이터의 상호연계를 통한 새로운 가치 창출
 - 수많은 데이터를 누구나 자유롭게 활용, 상호연계하고 결합해 가치나 의미를 가진 데이터나 정보로 재생산해 내는 지식그래프 (Knowledge Graph) 확장을 통해 데이터의 사회적 순환이 중요
 - 데이터 개방·공유·활용 공간인 웹 기술을 확장하여 IoT 데이터·정보의 체계적 연결공간으로 지속 발전

- 실세계의 데이터를 확보하고 이를 시맨틱 데이터 분석을 통해서 가치의 증대를 제공
 - 시맨틱 데이터를 활용하는 사회문화적 환경이 웹상의 정보를 공유·연계·재이용해서 가치를 창출하는 추세로 변하면서 정보의 의미적 연결을 지원하는 시맨틱 데이터 분석/학습 기술이 발전
 - 시맨틱 데이터를 구축하여 데이터로서의 한계를 극복하고 기계가 이해할 수 있는 데이터를 의미 있게 하이퍼링크로 연결하는 '데이터의 웹'을 추구

< '문서의 웹'과 '데이터의 웹' 차이점 >

문서의 웹(Web of Document)	LOD에 의한 데이터의 웹(Web of Data)
<ul style="list-style-type: none"> - 문서파일(HTML) + 링크 - 각 문서의 소재를 URI로 표기 - 인간이 읽는 것을 상정(데이터 활용의 한계) - 문서를 키워드로 검색, 필요 정보 취득 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터(RDF) + 링크 - 각 데이터의 소재를 URI로 표기 - 기계가 읽는 것을 상정(데이터 연결·처리·활용이 용이) - 데이터를 SQL같은 조건식으로 검색, 필요 정보 취득
	

<구조도>

다. 필요성

□ 산업적 필요성

○ 스마트시티 데이터 기반 서비스의 다양성 제공

- 급변하는 ICT 신기술이 접목예상되는 스마트시티의 환경을 고려하여 다양한 데이터를 기반으로 서비스가 확대 개발되는 것을 지원하면서, 공공정보를 활용한 고부가가치 서비스 창출을 위한 기반마련 시급
- 공공정보를 활용해 부가가치가 높은 상품과 서비스를 개발하여 신규서비스 창출 기회 제공
- IoT, 모바일, 소셜 등의 사회적인 트렌트로 인해 정보의 양과 형태가 풍부해지면서 정보 분석의 중요성이 더욱 커지고 있으며, 기업들은 분석된 정보를 토대로 미래를 통찰하고 예측하고 있는 추세
- 이러한 정보통신 기술은 향후 관련 산업에 지대한 영향을 미치고, 사회/경제의 변화와 성장 트렌드를 변화시키며, 소통과 가치 중심의 소프트 스마트사회를 이끌 것으로 예상

□ 기술적 필요성

- 시맨틱 데이터는 '사람만 이해하는 데이터'에서 '기계가 이해하는(의미처리) 데이터'으로 전환하기 위한 기법으로, 데이터를 누구나 이용할 수 있는 형식으로 개방해 링크시켜 나가는 구조
- 시맨틱 데이터를 실현하기 위해서 W3C가 제정한 표준화된 시맨틱웹 기술(Knowledge Graph, LOD, RDF, SPARQL 등) 을 이용하거나 참조하여 구현
- 현재의 웹이 HTML 표준어를 사용하듯 데이터의 웹에서는 하이퍼링크라는 표준체계로 다양한 사물(정보·데이터 등)을 기술하며, 이렇게 기술된 정보·데이터를 결합한 집합체가 시맨틱 데이터로 정의
- 시맨틱 데이터의 종류인 RDF는 데이터를 주어·술어·목적어로 표현하고 이 한조를 RDF문 또는 트리플이라고 하며, 데이터 위치는 URI를 사용해 표기. RDF로 구조화된 메타데이터를 검색하기 위한 질의 언어가 'SPARQL'로 정의
- 서로 다른 공간에 존재하는 사물이나 개념간의 특정 관계는 링크를 통해서 그래프의 형태로 구체화 하며, 데이터 접근시 브라우저에서 HTML 문서 형태로 보여줄 것인지는 HTTP 프로토콜에 정의된 내용 협상으로 결정
- 시맨틱 데이터는 개별 데이터를 각각 연계하고, 이를 개방형 데이터 포맷으로 웹상에 개방·연계해서 상호 공유함으로써 가치 창출을 실현

□ 정부지원 필요성

- 기관간 경계없는 서비스, 공공영역과 민간 서비스를 융합한 수요자 중심의 통합 서비스를 통해 사용자의 실질적인 만족도를 향상시킬 수 있는 방안 모색 절실
- 데이터가 자산이 되는 빅데이터 시대가 도래하면서 융합 지식 창출을 통한 정부 운영 효율화 및 투명성 제고, 맞춤형 국민 서비스 제공에 대한 요구 증가
- 민간 부문의 경제적 부가가치 창출과 함께 정책의 투명성 확보와 데이터 기반 서비스 생태계 구축을 촉진하는데 필수적인 공공정보 개방과 활용을 위한 정책적 전략 필요
- 세계 각국은 인터넷 양방향성을 활용, 적극적인 정부 정보 공개나 정책 결정에 시민참여를 촉진하는 '열린 정부' 정책 추진

□ 문제정의 및 요구사항

- 각 과제간 상관 관계 및 협력 필요성

- (2.1, 2-3 세부과제) 교통시스템과 시설물관리 재난안전시스템 연계 필요
 - 정보서비스 상호 연계를 통해서 오픈데이터 서비스를 연계해야 함
- (2.4 세부과제) 스마트도시 데이터관리시스템 연계 필요
 - 데이터관리시스템에서 관리하는 표준 데이터를 기반으로 오픈데이터 서비스로 연계하고 데이터 실시간 분석을 통한 시각화, 통계, 의미관계 분석, 시맨틱 분석을 연계해야 함
- (2.5 세부과제) 스마트도시 의사결정 플랫폼 구축
 - 효율적인 의사결정 외에 시맨틱 응용서비스 개발을 위한 협력을 추진

○ 연구개발을 위한 기타 요구사항

- 기존 연구개발에 있어서 스마트시티 오픈데이터 플랫폼과 시민참여형 플랫폼 개발 과제는 전무하며 관련 기술이 적용된 연구내용이 일부 확인됨
- 스마트시티 데이터허브 관리시스템의 경우, 각 분야 (공간정보, 재난안전 등)에서 데이터 공유를 위한 기술 개발 과제는 일부 있으나, 오픈데이터 기술이 최근에 소개되고 있는 기술 내용으로 유사한 연구사례는 없음
- 본 과제의 연구내용인 스마트시티 개방형 시맨틱 데이터 플랫폼 기술 개발은 최근 많이 연구되고 있는 기계학습 및 인공지능 기술과 접목하여 스마트시티 지능형 서비스 플랫폼을 실현에 큰 역할을 할 계획임

2. 기획과제 분석

가. 시장성 분석

□ 국내외 시장 동향

○ 세계 시장 동향

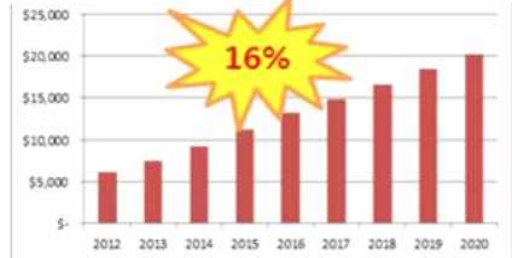
- 향후 5년간 스마트시티 시장은 2배 이상 성장 전망

- 네비건트(Navigant) 리서치는 글로벌 스마트시티 기술 시장이 '14년 88억 달러에서 '23년 275억 달러로 9년간 연평균 16% 성장하여 3배가 될 것으로 예상하고 있고, 프로스트앤 설리반(Frost&Sullivan)에서는 글로벌 스마트시티 전체 시장이 '16년 1조 달러에서 '20년 1.5조 달러로 성장할 것으로 전망

< 스마트시티 시장 >



< 관련 기술 시장 >



- 세계 주요 IT기업들도 스마트시티 진출 러시

- 세계 스마트시티 Top10 기업 순위

- ① IBM
- ② Cisco
- ③ Schneider Electric
- ④ Siemens
- ⑤ Hitachi
- ⑥ Accenture
- ⑦ Toshiba
- ⑧ General Electric
- ⑨ Oracle
- ⑩ Capgemini

- 해외 스마트시티 프로젝트 수는 4년만에 약 700% 증가

- 미국, 영국, 덴마크, 네델란드, 스페인, 싱가포르 등 주요선진국에서 스마트시티 프로젝트를

수행하고 있고, 후발주자인 중국, 인도, 인도네시아는 대규모 실증 도시를 구축하고 있음



<그림> 스마트시티 추진 현황

- 급속한 세계적 도시화의 문제 해결을 위해 Smart City의 구축이 필요
- 신흥국의 급속한 도시화로 인한 문제해결, 선진국은 노후된 도심재생을 위한 스마트 시티 사업이 필요

< 인구 증가 vs. 도시화 증가율 >

	1960년대	2010년대	증가율
전체 인구	약 30억명	약 70억명	233%△
도시거주 인구	약 10억명	약 35억명	350%▲

- 유럽 및 일본의 공공데이터 활용 서비스의 오픈데이터 플랫폼 시장규모

구분	EU	일본
공공데이터활용 서비스 시장규모	약 46조원 (320억 유로)	약 13.8조원 (1.2조엔)
공공데이터활용 서비스 관련 직접적 경제효과	약 58조원 (400억 유로)	약 17.2조원 (1.5조엔)
공공데이터활용 서비스 관련 직·간접적 경제효과	약 203조원 (1,400억 유로)	약 62.1조원 (5.4조엔)

*일본 추산치의 경우 EU 추정치에서 단순 GDP 비중을 고려하여 산정

자료: Vickery, Review of recent studies on PSI re-use and related market developments, 2011; Naoyuki Ito, 오픈데이터를 마케팅에活かす, 2013.

○ 국내 시장 동향

- 우리나라는 이미 2000년대 중반에 스마트시티에 대한 개념을 확립하고 전국 규모의 스마트시티 구축을 추진
 - U-서비스를 기반으로 '03년부터 U-City라는 이름의 스마트시티 구축을 시작하여 다른 국가들에 비해 조기에 스마트시티 사업에 진출
 - 세계 최초로 U-City 개념을 정의하고 17개 신성장동력으로 채택하여 추진하고 있으며 신규 수출산업으로 육성할 계획
 - 현재까지 성남, 용인, 파주 등 약 50여개 도시에 U-City 구축 관련 사업을 지원하였으며 현재 인천 송도, 세종시 등지에서 구축 중
- 부동산 경기침체, 비즈니스모델 미흡 등으로 국민적 관심이 저조
 - 사업추진 방향이 건설자체에 초점을 두고 향후 운영문제에 대한 고민이 부족하여 구축 완료 후 유지보수가 어려운 실정
 - 스마트시티 서비스 자체가 공공서비스에 치중하거나 이용자의 직접적인 수요와 동떨어진 경우가 많아 지속적 수익연계가 어려움
 - U-City가 구축된 지자체는 재정자립도가 낮아 국가의 지원 없이는 U-City 통합운영센터의 운영과 기반설비의 유지보수가 어려운 상황
 - 해외시장 진출시 기업들이 내세울만한 비즈니스모델이 없고 구축 효율성 등을 증명할 성공실증 사례가 부족
- 국내 공공정보 민간활용 산업은 미래 성장 잠재력이 매우 높아 고부가가치 소프트웨어 산업의 중심으로 기대되고 있음
 - 국내 공공정보 민간활용 시장은 연평균 11%로 성장할 것으로 예상되며, 2017년 전체 1조5천억원의 시장규모 중 지식정보서비스 관련 시장이 7,400억의 규모를 형성할 것으로 기대됨
 - 국내 공공정보 민간활용 시장의 형성에 따라 2013~2017년간 누적 14.4조원의 생산 유발, 5.2조원의 부가가치 유발 및 7.4만명의 고용 유발 효과가 예상됨

□ 시장 경쟁력 분석

- 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술은 데이터의 구조화 기술을 기반으로 서비스의 지능화를 제공하는 기반 기술로 데이터 기반 플랫폼에서 필수적임
- IoT에서 생성되는 대규모의 데이터는 그 자체로는 응용서비스에 활용되기 어려운 형태이며, 데이터의 정제 및 활용을 응용서비스 개발자에게 전가해서는

안됨

- 데이터의 정제, 가공, 분석, 학습, 시각화의 과정이 자동화되고 시스템화 되어야 전체 시스템의 경쟁력을 확보할 수 있음
- 데이터 허브 코어의 기반 기술을 활용하여 자동화되고 지능화된 데이터 처리 기술을 구축하여 사회문제 해결형 서비스 및 생활편의 서비스의 기능 고도화를 지원
- 기존 공공데이터의 시각화 수준을 벗어나 데이터의 연결성과 확장성을 보장하는 시맨틱 데이터 기술을 실현하여 데이터 기반 스마트시티의 가치와 가능성을 확장해야 함

나. 정책동향 분석

□ 국외 정책동향

- 사물인터넷, 인공지능 기술이 접목되어 데이터 기반 지능형 서비스를 제공하는 새로운 형태의 서비스 기술의 4차 산업혁명의 대표적인 경쟁분야로 스마트시티가 주목
 - IoT에서 생성되는 데이터는 빅데이터 및 인공지능 기술의 토대가 되어 이들을 연결하기 위한 기술이 대표적인 인프라 기술의 성격을 보임
 - 스마트시티를 4차 산업혁명 시대의 핵심적인 원천 플랫폼으로 인지하고 다수의 국가에서 스마트시티 프로젝트를 진행하면서, 공공데이터 개방을 통한 데이터 비즈니스 환경 제공을 위한 정책을 제시 중
 - 유럽은 연구지원 프로그램을 통해서 통신사 중심으로 PaaS 서비스를 제공하는 FIWARE 기술을 개발하여 국제공동연구 플랫폼으로 활용하며 스마트시티 시험 프로젝트를 진행중임
 - 영국에서는 oneTRANSPORT 프로젝트를 추진하여 기업과 지방정부와의 협력을 통해서 기술적인 완성도를 높이고 데이터 기반 지능형 서비스 개발을 추진
 - 스페인 바르셀로나, 영국 리버풀, 미국 덴버, 싱가포르 등에서 스마트시티 플랫폼을 정책적으로 지원하면서 기술 개발 및 서비스 유용성 검증을 추진

□ 국내 정책동향

○ 제 1차('15~'16) 국가중점데이터 33개 분야 개방

- 스마트시티 분야는 아니지만, 국가공간정보 및 건축물정보 등 국민·기업 수요조사 중심의 산업적 파급효과가 큰 데이터 33개 분야를 조기 개방 진행

○ 제 2차('17~'19) 국가중점데이터 개방 추진 중

- 신산업 기술발전 추이와 데이터 중요성, 시급성, 기관 준비도 등을 고려하여 데이터 개방을 순차적으로 추진 중. 17년에 15개 분야(인공지능 의료영상, 자동차 종합정보, 일자리 정보 등) 융합형 대용량 데이터와 사회현안 해결 데이터를 중심으로 개방 진행중
 - 스마트시티 데이터 분야도 국가중점데이터에 해당될 것으로 예상되며, 오픈 데이터 추진시에 시맨틱 기술이 접목되어 접근성과 활용성을 높이는 것이 필요함

다. 기술성 분석




□ 기술적 동향

(1) 해외 기술개발 동향

○ 시맨틱 데이터 처리 기술 개발 동향

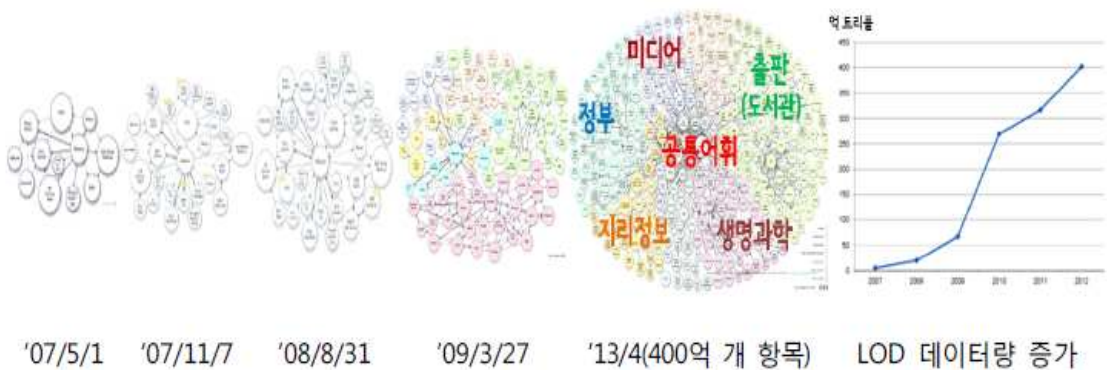
- 현재 웹상의 데이터들은 대부분 인간이 읽어서 이해할 수 있는 형식(텍스트·CSV·PDF 파일 등)으로 개방되기 때문에 기계적인 데이터 연계나 처리는 어려운 상태
- 시맨틱 데이터는 이러한 데이터 형식의 한계를 극복하고 데이터의 새로운 보급과 공유, 자유로운 활요이 비교적 용이할 것으로 기대되어 지속적으로 증가하는 추세
- 영국·미국·일본 등 오픈데이터 선진국들도 공공데이터의 상호운용성 확보와 재이용을 활성화시키기 위한 목적으로 시맨틱 데이터 형식(Knowledge Graph, LOD, RDF 등)의 데이터 개방을 적극 추진

〈 데이터 개방 방식에 따른 특징 〉

문서 개방	API 개방	LOD 개방
		
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기계판독이 어려움 ▶ 가독성은 용이 ▶ 공급자가 개방하기 쉬움 ▶ 데이터 공유와 활용에 한계 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기계적 처리가 용이 ▶ 사양이 애플리케이션에 따라 다르고 변화함 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기계 판독이 쉬움 ▶ 사양이 표준화되어 있음 ▶ 기계처리로 필요 데이터 추출이 가능 ▶ 누구나 자유롭게 이용이 가능 ▶ 사양이 알기 쉽고, 변경이 적음

- 시맨틱 웹 기술이 '07년부터 본격화되기 시작하면서 '10년에 시맨틱 데이터의 구축이 대폭 증가·확대
 - 시맨틱 데이터 형식으로 구축된 개방형 데이터는 공공 데이터가 가장 많고 지리, 생명과학, 미디어 관련, 출판·논문·도서관 관련 순으로 많이 차지
 - 실제 오픈되어 링크되는 데이터는 생명과학 분야가 가장 많고(50% 이상), 출판·논문·도서관(약 20%), 미디어 데이터순(약 13%)으로 많이 링크

〈 LOD 클라우드의 변화 및 LOD 데이터량의 증가 현황 〉



- 미국 정부는 오픈데이터의 상호운용성 확보를 위해 LOD 추진의 방향성 수립
 - 상호운용성 확보를 위해 기계가 판독할 수 있으면서 링크 형식의 공통 데이터 포맷에 준한 LOD 형식으로 데이터를 공개한다는 방향성을 명확히 내세움
 - 미국의 정부기관도 LOD에서 정하고 있는 RDF를 추진하기 위해 데이터를 HTML, XML, JSON 등의 포맷에 일관성 있는 URL로 개방한다는 지침 수립

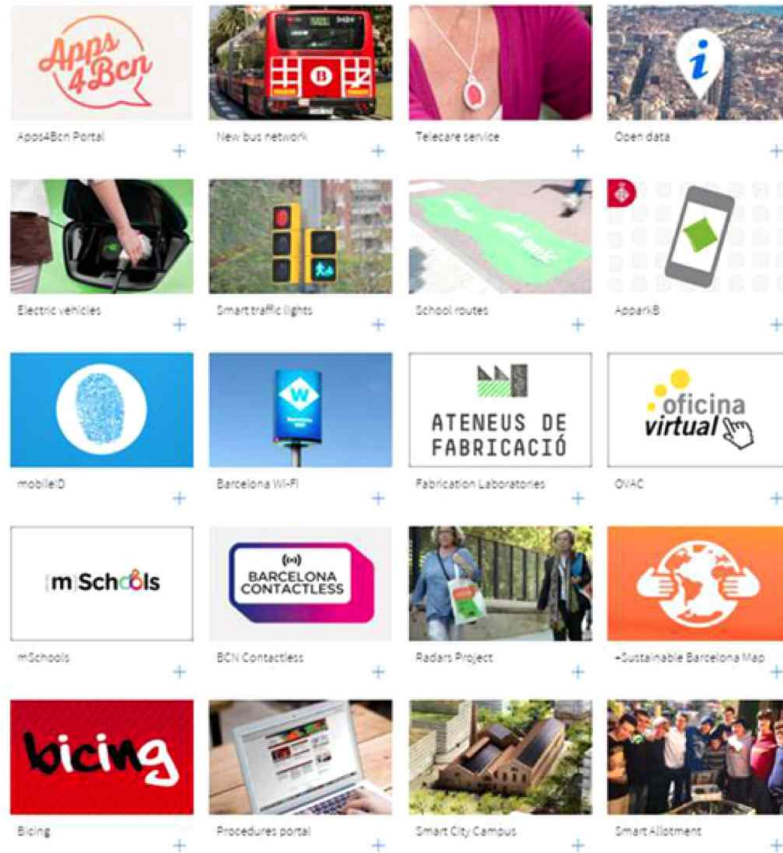
- 기존 정부 데이터도 랜셀러 공과대학의 Tetherless Word Constellation에서 추진하는 “the Data-gov Wifi” 프로젝트에서 데이터셋의 RDF화 진행
- 영국은 데이터 활용과 경제적 가치를 높이기 위해 기본적으로 시맨틱 데이터 방식의 개방 촉진
 - ‘Data.gov.uk’ 구축 시부터 시맨틱 방식의 데이터 개방과 활용 고려
 - 환경·재정·법률·지리·교통 등의 공공데이터를 기반으로 한 시맨틱 데이터 프로젝트 추진
 - 영국 링크드 데이터 워킹그룹(UKGovLD)에서는 범국가적으로 LOD 기반의 데이터 개방과 활용을 촉진하기 위해 관련 기술과 공통 표준 등을 연구
- EU가 추진하는 LOD2는 대규모 통합 프로젝트로 LOD 기술자, 연구원, 민간회사, 서비스 제공자 등 유럽11개국의 15개 파트너가 4년 동안 추진
 - 주요 목표는 웹에 개방된 데이터의 일관성과 품질 향상, 관계형 및 RDF 데이터 관리 격차 해소, 데이터 게시자와 사용자를 위해 LOD 진입 장벽을 낮추는 것
- 일본은 오픈데이터를 링크해 가치와 제이용도를 높이고, LOD 활용 우수사례 표창을 위해 ‘11년부터 누구나 참여 가능한 ‘LOD 챌린지 Japan’ 콘테스트 개최
 - 콘테스트 목적은 분야별 LOD를 촉진하고, 오픈데이터를 분야에 관계없이 연결해서 시너지를 높여 가치가 있는 새로운 기술·서비스를 창출하는 것
- GLAM이 보유한 다양하고 방대한 자료·정보 등을 온라인상에 오픈해 상호연계·융합함으로써 활용의 폭을 넓히고 오픈거버먼트에 일익을 담당하고자 하는 활동 등장
 - 미술품·책·문서·공예품 등 각 GLAM의 소장품을 온라인에 오픈해 열람하도록 하면 온라인화된 ‘정보원’이 효과적으로 연계·활용될 수 있다고 인식
 - 특히, 오픈데이터에 오픈 GLAM을 융합하려는 움직임이 일면서 온라인상에 연관성이 높은 GLAM 정보를 오픈할 때 LOD 방식을 적용하는 추세가 확대
- 유럽의 문화유산 데이터 통합 사이트인 유로피아나는 도서관·박물관·문서관이나 각종 음성·영상 등의 데이터를 링크해 API로 제공하는데 일부를 LOD로 제공
 - 유로피아나에서 수집한 20만개 이상의 텍스트·이미지·비디오·음성 등의 메타데이터를 활용해 LOD서비스
- 영국 방송국 BBC와 미국 언론사인 뉴욕타임즈도 자사의 콘텐츠 이용성을 향상시키고, 이용자의 관심과 흥미를 높이기 위해 온라인 콘텐츠 서비스에 LOD

도입

- BBC는 매일 생산되는 1,000~1,500개의 프로그램을 체계적으로 관리하기 위해 LOD 기반으로 콘텐츠 연계를 시작, 이용성 향상과 이용자 흥미 유발
 - 뉴욕타임즈는 새로운 온라인 사업 추진을 통해 고품질의 콘텐츠를 제공하고 전자매체를 새로운 수익 기반으로 하기 위해 LOD 등의 신기술을 적용한 서비스 추진
- 구글에서 주도하는 지식그래프 (Knowledge Graph) 기술은 시맨틱 검색 결과를 향상시키기 위해서 LOD에 비해 가볍고 빠른 검색 속도를 제공하여 2012년에 5억 7천만개 이상의 객체(object), 대략 180억개 팩트(fact)를 포함하는 시맨틱 네트워크를 구축
- 구글의 지식그래프는 CIA 월드 팩트북, 프리베이스 (Freebase), 위키백과 (Wikipedia)에서 정보를 추출하고 연결하여 시맨틱 데이터 네트워크를 구축
 - 사물인터넷과 스마트시티에서 발생하는 데이터를 지식그래프 방식으로 구축하는 연구 사례가 소개되고 있는 중

○ 스마트시티 시맨틱 데이터 처리 기술 개발 동향

- 바르셀로나의 스마트시티 전략을 통한 오픈데이터 서비스 현황
- 바르셀로나는 도시 계획, 생태학, 정보 기술을 통합해 기술의 혜택이 모든 이웃에게 도달하는 것을 보장하고 시민의 삶의 질을 개선하고자 하는 프로그램을 지속적으로 추진 중
 - 스마트 조명 : 이미 2012년 원격 제어가 가능한 도로 수준의 조명을 포함한 마스터 플랜 수립
 - 스마트 에너지 : 자족하는 블록 구현을 위해 광범위한 에너지 효율을 개발하여 올림픽 빌라에 1만9,000개 이상의 스마트 계측기 설치
 - 스마트 워터 : 도시의 녹색 공간을 위해 지금까지 77개의 분수를 원격 관계 제어를 통해 관리
 - 구역 냉난방 : 두 개의 네트워크로 21km 내의 64개 빌딩에 온수를 공급
 - 스마트 교통 : 2012년 마스터플랜을 수립 직교차 하는 버스 노선을 만들어 대중 교통 효율을 개선하기 위한 계획은 수립하였으며 2012년 10월 기준 5개가 운행
 - 배출 제로 모빌리티 : 전기 자동차 사용과 충전 스테이션, 자동차 렌탈까지를 포함하며 500대의 하이브리드 택시, 294대의 전기 모터바이크, 400여대의 개인용 전기 자동차 등을 사용
 - 오픈 정부 : 정부의 활동을 시민에게 보다 더 투명하게 하기 위해 44개의 시민 집중 키오스크와 오픈 데이터 포털을 개설



- 비엔나의 스마트시티 프레임워크를 통한 오픈데이터 서비스 현황

- 비엔나의 스마트시티 비엔나 프레임워크 전략은 2050년까지 최고 수준의 삶의 질을 시민들에게 제공하겠다는 장기 계획으로 2050년까지 각 세부 목표는 다음과 같음
 - 이산화탄소 배출 : 2050년에 1990년 수준에서 80%를 줄임
 - 에너지 : 전체 에너지 소비의 50%는 재사용 자원으로 해결
 - 모빌리티 : 모터를 이용하는 개인 교통량을 현재 28%에서 2030년까지 15%로 줄이며, 2050년까지는 지자체 안에서 움직이는 모든 차량은 기존의 방식이 아닌 기술을 사용하도록 추진
 - 건물 : 현존하는 건물의 난방, 냉방, 운수를 위한 에너지 소비를 연간 1인당 1%씩 줄임
 - 혁신 : 2030년까지 비엔나-브르노-브라티슬라바 혁신 트라이앵글을 유럽에서 가장 미래 지향적이고 국경을 넘어 이루는 혁신 지역으로 만들어 수출 물량에서 기술 집약 제품의 비중을 지금의 60%에서 2050년까지 80%로 늘임. 2050년 유럽 5대 규모의 연구와 혁신 허브 목표
 - 보건 사회 : 비엔나의 모든 시민은 배경, 신체적/심리적 조건, 성 취향, 성별과 관계없이 좋은 이웃 환경, 안전한 생활 조건을 영위할 수 있게 제공
 - 환경 : 녹지 공간의 비율은 50% 이상으로 유지



그림 66 비엔나 스마트시티 프레임워크 전략 (출처:블룸버그통신)

o 주요 세부 프로젝트 현황

- 교육과 연구 : ZENEM, 마르크스박스(오스트리아 최초의 녹색 실험 빌딩), CLUE(탄소 배출 감속), TRANSFORM(에너지 정책) 프로젝트 추진
- 건강과 사회 서비스 : 시니어패드(노인을 위한 태블릿 서비스) 프로젝트
- 빌딩 활동과 리빙 : 아스페른 비엔나의 도시 레이크아사이드, 마르크스박스, 자동차에서 자유로운 삶, 자건거 도시 등 추진
- 교통과 도시 계획 : 에너지 절감 트램, 아스페른 프로젝트, 도시 개발 계획, 시티바이크 비엔나, 주문형 e-모빌리티, SMILE(스마트 모빌리티 정보와 티켓팅 시스템) 프로젝트 추진
- 환경과 기후 보호 : 에코바이 비엔나, 시민 자금 지원형 태양열 플랜트, 이노스피리트(도시와 지역에 대한 기술 활용 향상), 오스트리아 포스트의 이산화탄소 배출 감소 등
- 사람과 사회 : 시민 자금 지원형 태양열 플랜트 운영
- 정치와 행정 / ICT : 오픈 정부 데이터 공개

- 벤쿠버의 그린니스트 시티 2020 액션플랜18로 살펴본 오픈데이터 현황

- 세계에서 가장 뛰어난 녹색 도시를 만들고자 하는 계획아래 크게 탄소배출, 쓰레기, 에코시스템의 3대 핵심 영역을 제시
- 10개의 목표 영역이 있으며 각각 2020년을 기준으로 목표를 제시하고 있음. 모든 목표별 타깃은 연도별로 수치가 제시되고 이를 구현하기 위한 실행 계획을 수립, 매년 점검. 웹사이트에 접근해 각 목표 영역을 클릭하면 세부 목표치와 현재 성과를 늘 살펴볼 수 있게 정보를 제공.



그림 67 벤쿠버 전략 구성 체계 (출처:vancouver.ca)

- 벤쿠버시의 디지털 전략에는 다음의 9개 계획이 포함
 - 디지털 플랫폼을 통한 도시 서비스를 제공
 - 오픈 데이터 프로그램을 확장하여 추진
 - 커뮤니케이션과 인게이지먼트 도구를 통한 디지털 활동을 진흥 제공
 - 도시 전체를 통한 디지털 접근 제공 확대
 - 스타트업을 위한 디지털 인큐베이터 프로그램을 수립
 - 디지털 산업을 지원하는 정책 환경을 구축
 - 기민한 개념 확인 프로그램을 지원하기 위한 파트너와 협력
 - 디지털 서비스 거버넌스를 구현
 - 모바일 인력 양성 전략을 구현

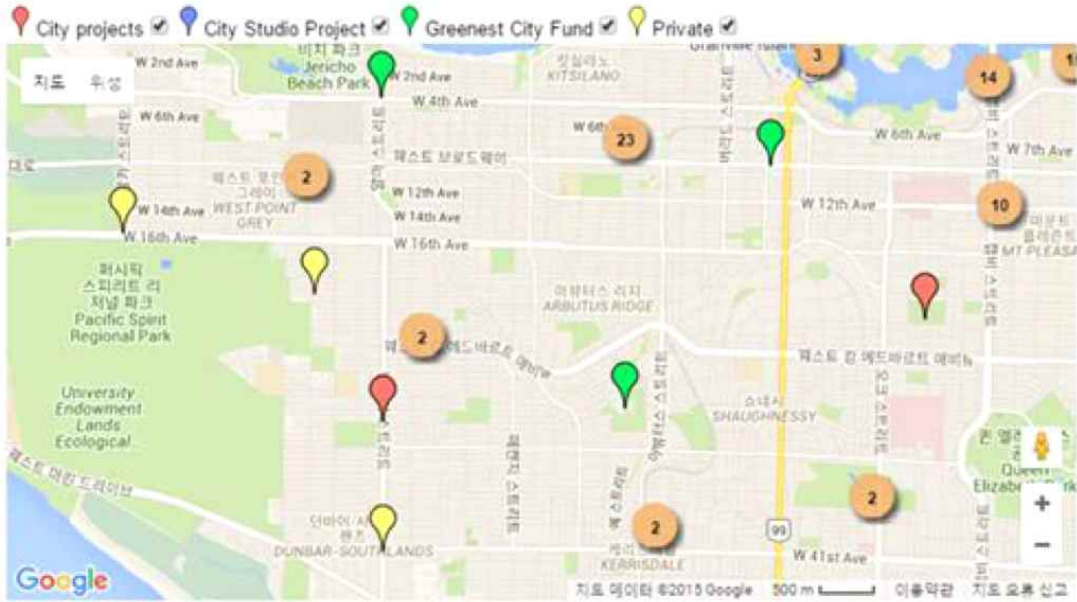


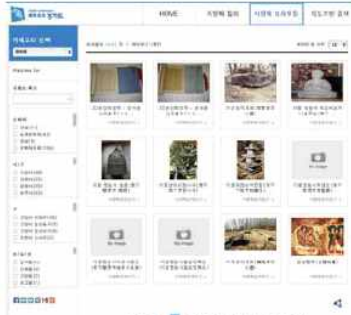

그림 68 지역별 프로젝트 추진 현황 (출처:vancouver.ca)

(2) 국내 기술개발 동향

- 시맨틱 데이터 처리 필요성에 따른 다양한 연구 개발 사례가 있었으나, 공공 데이터 제공 측면에서의 기술 개발이 대부분으로 사물인터넷을 기반으로 한 실시간 시맨틱 데이터 처리 기술 관련 연구개발의 필요성 제기
 - 문화재 정보, 도서 정보, 연구 정보 등 공공데이터의 제공 측면에서는 다양한 연구사례가 존재하나 실시간 시맨틱 데이터 제공 기술 개발은 미비하여 스마트시티의 기반이 되는 사물인터넷을 통한 센서 정보, 사용자 피드백을 연계하는 기술은 미비함
 - 과기정통부에서는 ETRI와 연구개발협력을 통해 사물인터넷 시맨틱 플랫폼 기술 개발 연구를 지원하였으나 스마트시티의 핵심 응용 분야인 교통, 에너지, 보안, 의료 등의 실생활 서비스까지 연계되지는 못했음

○ 시맨틱 데이터 처리 기술 연구 사례


- 경기도 문화재 <웹에서 쉽게 보는 경기도 문화재, 관광지 정보>

수행기관	경기도청
지식분야	문화재, 시설 및 관광지
서비스 유형	데이터 서비스 및 응용서비스
접근경로	데이터 서비스 : http://lod.gg.go.kr 응용 서비스 : http://lod.gg.go.kr/map
서비스 개시	2013.12 데이터 및 응용서비스 개시
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> • 자체적인 LOD 서비스를 구축, 특히 일반사용자의 편리한 이용을 위하여 지도 기반의 브라우저 서비스를 실시 • 경기도내 소재하고 있는 문화재, 시설, 관광지 데이터를 행정구역을 중심으로 연결시켜 제공하기 위한 서비스임 • 각각의 데이터는 WG84 표준 위치 정보를 포함하고 있기 때문에 지도 서비스와의 매쉬업을 통한 응용 서비스 개발이 용이함
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 2] 데이터서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 3] 응용서비스 대표화면</p> </div> </div>

- 서울시 행정데이터 <서울 열린 데이터 광장 LOD beta 서비스>

수행기관	서울특별시
지식분야	문화(문화시설, 문화재, 지하철) - 서울시 공공데이터의 자유로운 활용
서비스 유형	데이터 서비스 및 응용서비스(패킷 탐색지원)
접근경로	데이터 서비스 : http://lod.seoul.go.kr 응용 서비스(패킷 탐색) : http://lod.seoul.go.kr/linkdata_beta/exhibits/ex_intro.jsp
서비스 개시	2012년 1차 플랫폼 구축. 2013년 2차 플랫폼 제공
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 서울열린데이터광장(data.seoul.go.kr)을 통해서 공공데이터의 민간 개방과 소통을 하였으나, 활용과 가공이 복잡하여 시민이 개별적으로 이용에는 어려움이 있었음 • 이런 문제 극복을 위해 공공 데이터 활용과 공유 사례를 마련하고자 문화시설, 문화재, 지하철을 중심으로 Linked Open Data 시범사업을 추진
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 7] 데이터 서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 8] 응용 서비스 대표화면</p> </div> </div>

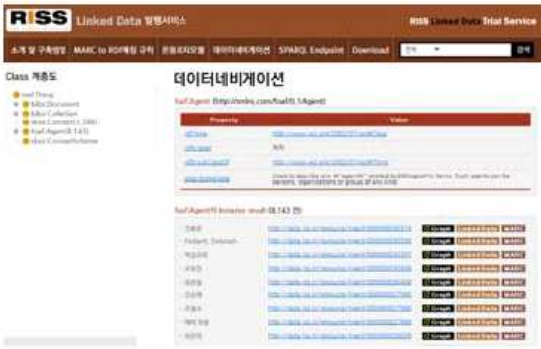

- 국립수목원, 국립중앙과학관 <모아 모아 함께 공유하는 생물정보 LOD>

수행기관	국립수목원, 국립중앙과학관
지식분야	생물, 역사(생물과 연관된 역사적 사건, 인물), 생물과 연관된 문화/식품 등 기타
서비스 유형	데이터 서비스 및 응용서비스
접근경로	데이터 서비스 : http://lod.nature.go.kr 응용 서비스 : http://lod.nature.go.kr/service
서비스 개시	2014.4.21
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> • 국립수목원과 국립중앙과학관에서 보유하고 있는 한국의 생물종에 대한 정보를 링크드 오픈 데이터 기술을 활용하여 공개하고 사용자들에게 제공하기 위한 서비스 • 이를 통해 국가자연사 연구종합 정보시스템과 국가생물종 지식정보시스템 분산된 생물정보를 통합하여 단일화된 창구를 통해 사용자에게 제공하여 접근성 향상 • 각 생물종에 대한 기본적인 정보를 포함하여 생물종의 특성, 그리고 생물 종들 사이의 관계와 지리적 정보, 그 외 역사, 문화, 음식 등 다양한 도메인과의 관계 정보를 구축하여 서비스하고 있음.
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 1] 데이터서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 13] 응용서비스 대표화면</p> </div> </div>



- 한국사 <원클릭으로 만나는 우리 역사>

수행기관	국사편찬위원회
지식분야	역사(역사적 사건, 역사적 인물)
서비스 유형	데이터 서비스 및 응용서비스
접근경로	데이터 서비스 : http://lod.koreanhistory.or.kr 응용 서비스 : http://contents.koreanhistory.or.kr
서비스 개시	2014년 1월
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> • 한국사와 관련하여 각 유관 기관에서 보유하고 있는 데이터를 통합하여 한국사에 관한 다양한 서비스나 어플리케이션 개발에 활용할 수 있도록 LOD 형태로 제공하는 서비스 • 대한민국 국민 누구나 우리 역사를 쉽게 접근하고 재미있게 배울 수 있도록 다양한 어플리케이션이나 서비스가 개발에 이용할 수 있으며, 한국사와의 타 분야에서도 관련 된 한국사 내용을 쉽게 연계할 수 있음 • 각 키워드별로 핵심적 원문 사료를 인용한 전문가 집필의 해설과 함께 기존의 기본정보 및 각종 연관 정보를 연계하여 신뢰성이 보장된 한국사 통합 DB서비스 제공
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 17] 데이터 서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 18] 응용 서비스 대표화면</p> </div> </div>

- 한국교육학술정보원 <학술정보에 날개를 달다>







수행기관	한국교육학술정보원
지식분야	학술정보(단행본/해외학술논문)
서비스 유형	학술정보 데이터 베이스 및 연계활용 서비스
접근경로	데이터 서비스 : http://data.riss.kr/LODintro.do 응용 서비스 : http://data.riss.kr/serviceHome.do
서비스 개시	2013.12
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> • KERIS 학술정보 링크드 데이터 서비스는 한국교육학술정보원이 보유한 교육학술정보를 개방함에 있어 정보 재활성성을 높이고 유관정보를 연계하여 융합서비스를 제공할 수 있는 기틀을 마련하기 위하여 2013년 실험사업 형태로 시작한 서비스 • 1단계 사업으로 해외학술지와 단행본에 대해 링크드데이터 서비스 프레임워크를 구축하여 링크드 데이터를 발행할 뿐 아니라 인터링킹을 통해 연관 데이터를 연계하여 응용서비스를 제공하고 있음
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 22] 데이터서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 23] 응용서비스 대표화면</p> </div> </div>

- 국립중앙도서관 <국가서지 Linked Open Data>

수행기관	국립중앙도서관
지식분야	도서(서지), 인물(저자), 주제
서비스 유형	데이터 서비스 및 응용서비스(모바일)
접근경로	데이터 서비스 : http://lod.nl.go.kr 응용 서비스 : http://lod.nl.go.kr/m
서비스 개시	2014.1
서비스 요약	<ul style="list-style-type: none"> 국립중앙도서관은 국가대표도서관으로 저작물을 수집하여 영구보존하며, 이 과정에서 정보자원의 관리와 보존, 서비스를 위해 MARC 형태의 목록 정보와 저자 전거, 주제 전거를 생성 관리함 국립중앙도서관이 국가 대표도서관을 수행함으로써 관리, 보존하고 있는 서지 정보와 주제명, 저자명 데이터를 대상으로 기존의 (KOR)MARC 형태 또는 DBMS 형태의 데이터를 RDF 형식으로 변환하여 웹상에 Linked Open Data 형식으로 발행한 서비스
대표화면	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 27] 데이터 서비스 대표화면</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[그림 28] 응용서비스 대표화면</p> </div> </div>

- 상기 서비스 외 국내 공공 LOD서비스 요약

- 한의학정보 : 한의중보화를 통한 전통지식 기반 지능형 건강사회 실현
- 제주도 인문지리정보 : 제주인문지리정보(생태환경, 수문환경, 지질/지형, 기후, 기관/시설, 문화재, 인물, 사건, 예술, 언어, 전통, 축제/행사/이벤트, 정당, 정책, 의회, 선거, 관광지, 도로, 교통수단, 산업, 자원, 인구분포, 행정구역, 시대, 지명정보) 링크드 데이터
- 국토지리정보원 : 공간정보와 인문정보의 융.복합을 통한 차세대 GIS서비스
- 한국과학기술정보연구원 : 과학기술 오픈데이터로 실현하는 창조적 지식생태계

주요 사이트	주요 내용
 <p>< 요코하마 아트 스폿(iod.ac/apps/yas) ></p>	<p>< 요코하마 LOD 프로젝트 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 개인·NGO·기업·행정 등 지역 내 다양한 주체가 제공하는 정보를 각 주체와 협력해 LOD로 개방·활용 추진 - 현재 지자체가 보유한 다양한 데이터를 LOD화 <ul style="list-style-type: none"> · 예술정보·관광정보·교통정보 LOD 등 추진 <p>※ '요코하마 아트 스폿'은 요코하마 예술문화진흥재단의 데이터(이벤트·시설·아티스트)를 LOD화</p>
 <p>< vifg.org ></p>	<p><VIAF(The Virtual International Authority File)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 각 시설이나 단체 등이 관리하고 있는 저자명 전자 데이터(name authority files)를 수집, 저자를 통합해서 LOD 방식으로 제공
 <p>< ci.nii.ac.jp ></p>	<p>< 일본의 학술 LOD ></p> <ul style="list-style-type: none"> - CiNii : Nii(국립정보학연구소)에서 제공하는 논문·도서·잡지 목록DB(약1,300만 건) <ul style="list-style-type: none"> · 각 논문의 메타데이터를 RDF로 제공 - KAKEN : 과학연구비 보조금 DB(국립정보학연구소) - Web NDL Authorities : 명칭전자데이터(국립정보학연구소, id.ndl.go.jp/auth/ndla)
 <p>< dbpedia.org > < geonames.org ></p>	<p>< Geo Names ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가명·도시명·산 등의 지명과 위도·경도·고도·인구 등의 관련 데이터를 RDF화 해서 제공 <p>< DB피디아 ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 위키피디아에서 구조화된 데이터(인명·조직명·지명 등)를 추출·가공해 웹에서 활용(LOD 클라우드에서 허브로 작용) <p>※ DB피디아 데이터는 타 정보자원과 의미적으로 연결되는 중요 자원. LOD 실현 기반을 제공한 측면에서 높게 평가</p>
 <p>< data.gov.uk/apps/research-funding-explorer ></p>	<p>< LOD 가시화(visualisation) ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 연구투자 활동 분포도에 누적 투자액과 출원 특허 수 표시 - 연구 분야마다의 누적 투자액과 연구 기관의 위치 맵 <p>※ 영국 BIS(Department of Business Innovation and Skills)가 만든 링크드 데이터 비주얼 이미지</p>
 <p>< biolod.org ></p>	<p>< BioLOD(Biophenome Linked Open Databases) ></p> <ul style="list-style-type: none"> - 생명과학 관련 데이터를 DBpedia나 Bio2RDF 프로젝트처럼 W3C의 LOD프로젝트에 준거한 표준 형식으로 제공 - 본 프로젝트는 일본 과학기술 진흥 기구(JST) bioscience DB센터(NBDC)와 이화학연구소가 지원

○ 스마트시티 시맨틱 데이터 처리 기술 개발 동향

- 우리나라는 이미 2000년대 중반부터 U-시티라는 스마트시티에 대한 개념을 확립하고 전국 규모의 스마트시티 구축을 추진해왔으나, 부동산 경기 침체, 수요자 중심의 채산성 있는 사업 모델 부재 등으로 기업 및 국민의 관심이 저조한 상황
- 서울시는 '커넥티드 시티'라는 용어를 사용해 왔으며, 2014년 831개 지역에 무료 Wi-Fi(무선인터넷)를 설치했고 하반기에는 9개 노선버스 45대에 Wi-Fi를 설치해 차량 이동 중에도 무료 인터넷 연결을 가능하게 했다. 2015년에는 디지털 서울 마스터플랜을 수립, 선행 연구를 추진중이며, 정보기획관을 통해 스마트 도시 분과 회의를 진행했었음

표 1-1-2-2 기관별 공공정보 개방 현황

연번	제공기관	서비스명	세부 기능(서비스 개수)
계			126
1	서울시	버스 실시간 운행정보 서비스	정류소별 버스도착정보, 노선정보, 환승정보 등 실시간 운행정보 7개 서비스
2		보육시설 서비스	우리동네 보육시설정보, 보육정보, 보육비 현황, 입소 신청 등 4개 서비스
3	경기도	버스 실시간 운행정보 서비스	정류소별 버스도착정보, 노선정보, 환승정보, 버스위치정보 등 실시간 운행정보 18개 서비스
4	안전행정부	공공 취업 서비스	안전행정부 나라일터 시스템에서 취합한 공공기관 채용 정보조회, 취업정보 등록/수정/삭제 등 4개 서비스
5	문화재청	문화재 서비스	문화재 통계서비스, 지역별/시대별/종목별 문화재서비스(종목, 명칭, 수량/면적, 지정일, 소재지, 시대, 설명 등) 4개
6	농림축산식품부	농식품안전정보 서비스	농수축산물의 생산부터 소비까지 농산물의 안전 및 품질에 관한 정보(농약 정보, 구제역정보, 식품첨가물 등) 33개
7	기상청	방재 기상정보 서비스	기상관측소가 없는 곳에 설치되어 국지적인 위험기상 현상을 감시하는 기상관측장비(AWS) 자료, 산업기상(농업시설, 농약살포지수 등), 생활기상지수(식중독지수, 부패지수 등) 등 9개 서비스
8	문화체육관광부	공연 전시 서비스	국내 문화 관련 공연/전시/행사정보, 티켓할인정보 등 7개 서비스
9	우정사업본부	우편번호, 택배 조회 서비스	우정사업본부가 관리하고 있는 우편번호 조회, 우편물종적 조회 등 9개 서비스
10	식품의약품안전처	위해식품 서비스	의약품에 대한 인허가 정보, 부적합 식품 정보 등 식품 안전과 관련된 정보 10개 서비스
11	국민권익위원회	국민제안 신청 서비스	국민신문고의 민원신청, 국민제안 신청, 나의민원서비스 등 10개 서비스
12	법제처	생활법령 검색 서비스	생활법령조회, 생활법령 백문백답 조회, 판례 등 5개 서비스
13	국회도서관	학술자료원문조회 서비스	국회도서관의 서지정보 조회 등 6개 서비스

출처 통계청, e-나라지표, 2013. 4

□ 기획과제 기술 분석

(1) 기술적 독과점 가능성

○ 기술적 경쟁력 확보 가능

- 국내의 초고속통신망 설비와 모바일 보급률을 기반으로 스마트시티의 다양한 정보를 공개하고 적극적인 시민들의 참여의식을 지원할 수 있는 플랫폼을 개발 및 실증하여 2020년 스마트시티 플랫폼 시장에 독자적인 오픈데이터 플랫폼 신시장을 창출할 수 있을 것으로 예상하고, 국내 기업의 국제적인 경쟁력을 지원하여 글로벌 Top 5 수준의 기술을 확보하고, 개도국에 대한 적극적인 기술지원, 사업수주 및 솔루션 판매를 기대
- 스마트시티의 개방형 시맨틱 데이터 플랫폼 기술은 국제적으로 경쟁력이 있다고 판단되며, 사회문제 해결형의 미세먼지 모니터링, 강력 범죄 대응, 자연재해 즉각 대응, 쓰레기 처리, 교통사고 등의 사회문제 및 생활편의 서비스의 고도화에 적용될 수 있어, 국내에서 사회문제 해결형 서비스의 실증을 통해서 그 가치를 고도화할 수 있다고 봄

(2) 기술적 파급효과

○ 개방형 데이터 생태계 구축의 모체로서의 가능성

- 기존의 u-City 사업등은 국가주도의 공급자 중심으로 설계 및 추진되어 공공서비스 위주로 구성되어 실제적인 이용이나 좋은 평가를 받기 힘들었으나, 본 스마트시티 오픈데이터 플랫폼 기술은 이용자의 수요를 기반하는 시민 중심의 서비스로 구축할 수 있는 기반을 개발

○ 국제공동연구개발 추진 필요성

- 스마트시티의 오픈 데이터 국제화 추진
 - 공공부문 데이터의 기업활용을 위한 표준 제정 기관인 오픈 데이터 연구소(ODI)와 협력 추진
 - 향후 유럽 8개국이 참여중인 CitySDK에 참여를 목표로 추진하여 국제공동연구로 추진 (<http://www.citysdk.eu/citysdk-toolkit/getting-started-2/>)
 - 이미 추진중인 스마트시티의 사례를 참고하여 협력을 통한 연구추진력을 확보하는 전략을 추진할 수 있음
 - 유럽 도시 중심의 CitySDK 에 참여하는 것과 EU의 Horizon2020 프로젝트 등과도 연계하는 것을 고려하여 국제적인 스마트시티 오픈데이터 플랫폼으로 진행함

라. 시사점

- 스마트시티 시맨틱 데이터 기술 개발을 통해서 사회문제 해결형 서비스와 실용적인 도시 운영을 제공하는 데이터 비즈니스 생태계가 구축될 수 있음
 - 스마트시티 데이터 허브 코어를 기반으로 IoT를 통해서 파악되는 인프라의 상황을 시맨틱 데이터로 구축하고, 서비스 관점으로 연계하여 실용적인 서비스에 활용 보장
 - 스마트시티 서비스 관점에서 다양한 종류의 데이터를 연계 구축하여 시맨틱 데이터 처리의 일관된 방식으로 데이터 서비스를 제공할 수 있는 기반을 구축
 - 서비스 공급자 중심의 u-City 프로젝트와는 확연하게 구분이 되는 시맨틱 데이터 중심의 서비스 인프라를 구축 가능
- 스마트시티 시맨틱 데이터 기술 개발은 에너지, 환경 등 인프라 도메인 지식이 없는 시민과 관리자들도 쉽게 이해할 수 있는 시각화 서비스와 데이터 모델을 제공
 - 일관된 방식으로 시맨틱 데이터를 구축하는 기술을 통해서 센서 등의 저수준 데이터를 사용자가 이해하기 쉬운 형태로 변경하여 제공하는 데이터 처리 기술 제공
 - 하나의 스마트시티에서 운영되는 시스템 및 서비스를 다른 스마트시티에 이식하는 경우에도 활용되어 참조모델 및 플랫폼 비즈니스 실현을 제공함

3. 후보과제 도출

가. 핵심기술 분석

▣ 주요 요구사항

○ 스마트시티 시맨틱 데이터 구축 기술

- 공공데이터 활용 스마트시티 공통 지식 구축

- 공공데이터를 활용하여 스마트시티 시맨틱 데이터 구축을 위한 기반 공통 지식(데이터 포맷, 메타데이터, 스키마 등) 구축
- 데이터의 무결성 보장을 위한 ID 관리 기술

- 스마트시티 시맨틱 데이터 구축 기술

- 스마트시티 센서 데이터 정보를 데이터 허브로부터 수령하여 실시간으로 시맨틱 데이터 구축하는 기술
- 다중의 소스로부터 데이터를 연결하여 그래프 데이터로 병합하는 데이터 퓨전 기술

- 지능형 서비스 자동화를 위한 공통 데이터 구축

- 스마트시티 지능형 서비스 자동화를 구현을 위한 공통 데이터 및 운영체제 구현
- 지능형 서비스 자동화를 위한 명세와 실행 엔진 기술 구현

○ 스마트시티 시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발

- 실시간 시맨틱 데이터 구축 기술

- 데이터 허브와 연계하여 실시간 추가되는 데이터를 퓨전하여 시맨틱 데이터 형태로 구축하는 기술
- 시맨틱 데이터 구축시 발생할 수 있는 데이터 위변조 등을 방지하는 보안 기술

- 실시간 시맨틱 데이터 업데이트 기술

- 데이터 허브에서 실시간 추가되는 데이터로부터 시맨틱 데이터의 변경을 실시간으로 반영하는 기술
- 시맨틱 데이터의 품질을 관리하는 데이터 품질 관리 (DQM) 기술

- 시맨틱 데이터 Open API 기술

- 대규모 시맨틱 데이터에 대한 질의 처리를 위한 Open API 성능 보장 기술
- 성능과 질의 결과 품질을 보장하기 위한 데이터 캐싱 및 복제 운영 기술

○ 스마트시티 시맨틱 데이터 분석/학습 기술

- 시맨틱 데이터 실시간 분석 기술

- 새롭게 추가되는 시맨틱 데이터를 실시간으로 분석하여 정합성, 상호연동성 등을 확인하는 스트림 데이터 처리 기술

- 시맨틱 데이터 실시간 학습 기술

- 축적되어 있는 시맨틱 데이터를 학습하여 데이터의 연결을 통해 새로운 형태의 개방형 시맨틱 데이터를 생성하기 위한 기계학습 기술

- 시맨틱 데이터 분석/학습 플랫폼 기술

- 스마트시티 시맨틱 데이터 분석 및 학습을 제공하기 위한 데이터 운영 플랫폼 기술

□ 기획보고서 대비, 세부과제 구성 변경내용 요약

중점기술	구성기술 및 요소기술(기존)	구성기술 및 요소기술(변경)	변경내용
1-2-4 스마트시티 Semantic Data Managemen t	스마트시티 행정 자동화를 위한 Semantic Data Management 기술 개발 (기획보고서 p.141)	스마트시티 Semantic Data Management 기술 개발	행정서비스 한정에서 모든 서비스로 확대
	1) 공공데이터 연동 시맨틱 데이터 구축 체계 및 처리 시스템 개발 - 스마트시티 행정 서비스 기반 공통지식 구축 - 스마트시티 센서 실시간 시맨틱 데이터 구축 - 해외 스마트시티와의 국제공동연구 진행	1) 스마트시티 시맨틱 데이터 구축 기술 - 스마트시티 공통 지식 구축 - 시맨틱 데이터 구축 기술 - 지능형 서비스 자동화를 위한 공통 데이터 구축	- 범위 확대 • 변동 무 • 국제공동연구 삭제
	2) 실시간 데이터 기반의 시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발 - 실시간 업데이트 기능 - 실시간 데이터 추가 기능 - 행정서비스 자동화 기술	2) 스마트시티 시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발 - 실시간 데이터 구축 기술 - 실시간 데이터 업데이트 기술 - 시맨틱 데이터 Open API	- 변동 무 • 변동 무
	3) 스마트시티 시맨틱 데이터 분석/학습 기술 개발 - 데이터 분석 기술 - 데이터 학습 기술 - 시제품 및 시험운영	3) 스마트시티 시맨틱 데이터 분석/학습 기술 - 데이터 실시간 분석 기술 - 데이터 실시간 학습 기술 - 데이터 분석/학습 플랫폼 기술	- 변동 무 • 실시간 추가 • 변동 무

나. 기술트리 작성

핵심기술	요소기술	요소기술의 세부내용	기술구분
시맨틱 데이터 구축 기술	공통 지식 구축	공공데이터를 활용하여 스마트시티 시맨틱 데이터 구축을 위한 기반 공통 지식 구축	활용
	시맨틱 데이터 구축 기술	스마트시티 센서 데이터를 연결하여 실시간 시맨틱 데이터 구축	연계
	지능형 서비스 자동화를 위한 공통 데이터 구축	스마트시티 지능형 서비스 자동화를 구현을 위한 공통 데이터 및 운영체제 구현	연계
시맨틱 데이터 확장 및 응용 기술 개발	실시간 시맨틱 데이터 추가 기능	데이터 허브에 실시간 추가되는 데이터를 연결하여 시맨틱 데이터로 구축하는 기술	연계
	실시간 시맨틱 데이터 업데이트 기능	시맨틱 데이터의 변경을 실시간으로 반영하는 기술	연계
	Open API 처리 성능	시맨틱 데이터 질의 처리를 위한 Open API 구축 및 성능 향상 기술	연계
시맨틱 데이터 분석/학습 기술	실시간 데이터 분석	데이터 허브에 축적되는 실시간 스트림 데이터 분석을 위한 처리 기술	신규
	시맨틱 데이터 학습 기술	오픈 데이터를 활용하여 새로운 형태의 개방형 시맨틱 데이터 생성을 위한 기계학습 기술	신규
	시맨틱 데이터 분석 운영	시맨틱 데이터 분석 플랫폼 운영 기술	연계

* 연계 : 기 개발된 부분이 대부분 있으나 실제 활용을 위해서는 일부 새로 구축할 필요가 있는 기술

* 활용 : 기 구축된 기술이 충분히 활용 가능하여 바로 적용 가능한 경우

* 신규 : 새롭게 기술 개발 하는 경우

* 고도화 : 기 구축된 기술을 기능 및 성능을 향상시킬 필요가 있는 기술

4. 연구개발과제 구성

가. 연구목표

- 스마트시티 지능형 서비스를 쉽게 개발할 수 있게 개방형 시맨틱 데이터를 구축하고 관리하는 기술 개발
 - 세계 최초 스마트시티 실시간 시맨틱 데이터 구축 및 운영
 - 스마트시티 실시간 시맨틱 데이터 검색 레퍼런스 확보를 통한 글로벌 기술 선도
 - 스마트 시티 시맨틱 데이터 관리 핵심 기술 확보 및 국제 표준화 선도

나. 과제구성 및 추진체계

- 스마트시티를 위한 시맨틱 데이터 처리 기술은 스마트시티에서 생성되는 센서 데이터의 실시간 시맨틱화를 통해서 지능형 서비스에 연계하는 기술과 시맨틱 데이터 분석 및 학습을 통한 새로운 형태의 시맨틱 데이터 생성 제공 기술이 핵심임

중점기술	구성기술
(1-2-4) 시맨틱 데이터 처리 기술	1) 실시간 시맨틱 데이터 구축 및 운영 기술
	2) 시맨틱 데이터 분석 및 학습 기술

- 핵심 두 과제는 1단계(2018~2020)에서는 실시간 시맨틱 데이터 구축 및 운영 기술을 핵심적으로 기술 개발을 추진하고 2단계(2021~2022)에는 시맨틱 데이터 운영을 하면서 분석 및 학습 기술을 개발하고자 함

다. 세부 과제별 주요내용 및 추진 전략

○ 시맨틱 데이터 구축 기술

- 실시간으로 시맨틱 데이터를 구축하기 위해서는 데이터 허브에서 사용하는 공통 지식을 활용하여 스마트시티 시맨틱 데이터를 위한 공통 지식을 구축하고, 이를 기반으로 데이터간 연결성을 고려하여 시맨틱 데이터를 생성하는 라이브러리를 구축하여 스마트시티 센서 데이터와 지능형 서비스로부터 생성되는 데이터를 모두 활용한 실시간 시맨틱 데이터 구축 기술을 개발 추진

○ 시맨틱 데이터 분석/학습 기술

- 실시간 데이터 분석 기술 개발을 위해서 데이터 허브로부터 실시간 스트림 데이터를 수집하고 이를 분석하기 위한 처리 기술 개발을 수행하여, 기계학습 기술을 접목한 시맨틱 데이터 학습 기술 구현으로 연계하고 이를 API를 통해서 제공하는 방식으로 기술 개발 추진 예정

라. 기술역량 및 기술 수준

○ 연차별 성과목표/지표

요소기술	지표 [단위]	현재 수준(2018)		1단계 (2021)	2단계 (2023)
		우리나라	세계		
대규모 시맨틱 데이터 구축 기술	구축 데이터 규모	1M	1B	1B	10B
	스마트시티 주요분야 시맨틱 데이터 종류	100 (서울시)	330 (바르셀로나)	370	500
	Five Stars of Linked Data	1~2	4	3	5
실시간 시맨틱 데이터 추가 확장 기술	실시간 데이터 추가 규모(초당)	-	0.01M	0.5M	2M
	실시간 질의 규모 (초당)	-	0.05M	2.5M	10M
	Open API 정확율 (F1-measure)	-	-	80%	95%
시맨틱 데이터 분석/학습 기술	스마트시티 실증서비스 시맨틱 분석 종류	-	-	2	5

○ 국내 연구진의 연구역량

- 개방형 데이터 기술 및 솔루션 부분의 국제적인 경쟁력은 취약하며, 본 과제를 통해서 기술적인 선도성을 확보하며, 스마트시티 분야 데이터 처리 연구역량을 높일 수 있는 기회임
- 오픈 데이터 바로미터 (ODB : Open Data Barometer)는 86개 국가를 대상으로 오픈데이터의 준비도(Readiness), 이행도(Implementation), 영향력(Impacts)을 분석하고 이들 세 범주별 점수를 토대로 국가 순위를 산출하였을 때 한국은 17위에 해당하였음.(2015)

Country	Barometer Rank	ODB Scaled	Readiness (Scaled)	Implementation (Scaled)	Impact (Scaled)	2013 ODB	ODB Change	2013 Rank	Rank Change
UK	1	100	98	100	100	100	0	1	0
US	2	92.66	96	88	100	93.38	-0.72	2	0
Sweden	3	83.7	100	76	88	85.75	-2.05	3	0
France	4	80.21	91	75	84	63.92	16.29	10	6
New Zealand	4	80.01	81	88	55	74.34	5.67	4	0
Netherlands	6	75.79	95	76	57	63.66	12.13	10	4
Norway	7	74.59	88	73	64	71.86	2.73	5	-2
Canada	7	74.52	90	75	58	65.87	8.65	8	1
Denmark	9	70.13	94	54	95	71.78	-1.65	5	-4
Australia	10	68.33	92	69	43	67.68	0.65	7	-3
Germany	10	67.63	85	67	53	65.01	2.62	9	-1
Finland	12	66.49	93	54	78	49.44	17.05	14	2
Estonia	13	60.18	84	51	64	49.45	10.73	14	1
Spain	13	59.89	78	60	42	48.19	11.7	17	4
Chile	15	58.7	69	73	8	40.11	18.59	25	10
Austria	15	58.52	83	42	84	46.03	12.49	18	3
Czech Republic	17	58.07	64	61	46	43.18	14.89	22	5
Korea	17	57.65	79	54	48	54.21	3.44	12	-5
Japan	19	53.58	81	53	30	49.17	4.41	14	-5
Israel	20	52.97	70	51	43	45.58	7.39	18	-2

<그림> ODB 순위

○ 국내 연구인프라 수준

- 국내 오픈데이터의 환경은 2013년에 공공데이터의 제공 및 이용활성화를 위한 법률안을 통해서 범정부 공공데이터 개방 통합 공공데이터 포털 data.go.kr을 구축 운영하고 있으며, 48개 분야 387개 데이터셋, 약 300억 건 데이터 개방 및 Open API를 제공하고 있음
- 서울시에서는 열린데이터광장(data.seoul.go.kr)을 운영하며 교통, 공공시설, 민원, 주택 등 전반에 걸친 공공데이터를 제공하여 90여 개가 넘는 모바일 앱(Yellow Dust(황사), 화장실 찾기, dropin(중국어 지도서비스), 서울시 문화정보, 둘레둘레(서울 둘레길 코스) 등)을 제공중.
 - 2018년 69기관에서 제공하는 4,765개 데이터셋을 제공 중
- 국내에서 공공데이터 개방으로 2017년 12월 기준으로 24,588개 데이터셋 공개
 - 공공데이터를 활용 사례로 2017년 12월 기준으로 3,871,984건 활용
 - 공공데이터와 기업 보유데이터를 활용하여 부동산, 교통, 의료, 관광 분야 생활 편의 서비스 개발

○ 해외 연구진의 연구역량

- 미국은 2009년 미국 정부가 보유한 공공데이터의 개방원칙 담고 있는 열린 정부 이니셔티브를 시작으로 일원화된 공공데이터 개방 포털로 data.gov를 설치하고, 10만여 개의 오픈 데이터 셋을 제공하고 있음. 데이터 셋의 31.9%가 CSV, XML 등의 오픈 포맷 데이터를 제공하고 있음. 2014년 5월에 오픈데이터 액션 플랜을 발표하고 주 정부 50개를 대상으로 오픈 데이터 수준 평가를 하는 등 인프라적 준비가 되어있다고 평가됨

- 영국은 2005년부터 공공데이터 개방 및 활용에 대한 법적 기반을 시행하고 있고, 2010년 data.gov.uk 공공데이터 개방 포털을 설치하여 2014년 1,171개 기관에서 14,020개의 데이터셋을 개방하고 있으며, 데이터 셋의 44.8%가 CSV, XML, RDF 등의 오픈포맷 데이터를 제공하고 있음.
- W3C 에서는 2014년에 스마트시티 데이터의 시맨틱 모델링에 대한 권고안을 공개하기도 했고, 도시내 데이터의 연결성을 제공하기 위한 Urban Knowledge Graph 기술 제안도 연구된 적이 있음

마. 기술/성과로드맵

구분	1단계 (기반기술개발*)		2단계 (개발기술 실증)		3단계 (기술검증 및 안정화)	
	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	
연도별 목표	요구사항 분석 및 시스템 모델링	시맨틱 데이터 관리 기술 개발 및 응용 기본 서비스 개발	시맨틱 데이터 연동성 지원 기술 개발	시범운영 및 적용	확산 성능검증	
시맨틱 데이터 처리 기술	구축기술 개발	데이터 허브 기능 파악 및 시맨틱 데이터 표준화	시맨틱 데이터 구축 기술 설계 및 개발	시맨틱 데이터 연동성 지원 기술 개발	시범운영을 위한 프레임워크 구축	확산 및 성능개선/검증
		시맨틱 데이터 구축 기본 설계				
	시맨틱 추가확장 기술개발	시맨틱 데이터 확장 기능 분석	시맨틱 데이터 확장 기술 개발	시맨틱 데이터 운영 기술 개발		
		Open API 요구사항 분석				
분석/학습 기술개발	시맨틱 데이터 분석/학습 기술 조사	시맨틱 데이터 분석 기술 개발	시맨틱 데이터 학습 기술 개발	대규모 데이터 분석/학습 기능 시험		
성과 로드맵	연구수행	<ul style="list-style-type: none"> 기본설계 시맨틱 데이터 관리 상황 및 요구사항 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 기존시스템 시험 및 단위 테스트 데이터 허브 연동 개발 및 단위 테스트 	<ul style="list-style-type: none"> 개별 모듈 기능 시험 데이터 정합성 테스트 연동 통합 테스트 	<ul style="list-style-type: none"> 시설관리 통합 시스템 연동 확대 성능 및 확장성 시험 	<ul style="list-style-type: none"> 통합시설관리 시스템 고도화
	최종 성과물	<ul style="list-style-type: none"> 기본설계서 기능적 요구사항 리스트 및 범위확정 	<ul style="list-style-type: none"> 기반 모듈 개발 시험 결과 기능 시험 시제품 시연 	<ul style="list-style-type: none"> 모듈 연동테스트 결과 통합 테스트 완료 	<ul style="list-style-type: none"> 통합 시스템성능 결과서 시험운영 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 통합시설관리 시스템 최종보고서
	성과지표 ***	<ul style="list-style-type: none"> 시맨틱 데이터 처리 요구사항 정의 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 허브 연동 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 시맨틱 데이터 처리 성능 	<ul style="list-style-type: none"> 대규모 시맨틱 데이터 처리 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 대규모 시맨틱 데이터 구축 여부

신규개발
 고도화
 연계
 활용

바. 연구성과 활용방안 및 기대효과

(1) 활용 방안

- 스마트시티 데이터 허브 구축을 통해 데이터 기반 서비스 생태계 구축을 추진하고 있는 중에, 지능형 데이터 처리 기능을 포함하는 시맨틱 데이터를 구축하고 운영하여 보다 편리하고 효과적인 데이터 기반 서비스를 추진
- 본 사업에서 시맨틱 데이터 기술을 활용한 실증 서비스 구축에 있어 새로운 서비스와 연계를 제공하면서도 데이터 기반 시각화 등에 활용 예정
- 스마트시티에서 발생하는 센서데이터 등을 기반으로 실시간 데이터 사용 가능도록 레퍼런스 기술을 개발하여 향후 미국, 유럽, 중국, 인도 등 스마트시티 솔루션에 활용

(2) 기대 효과

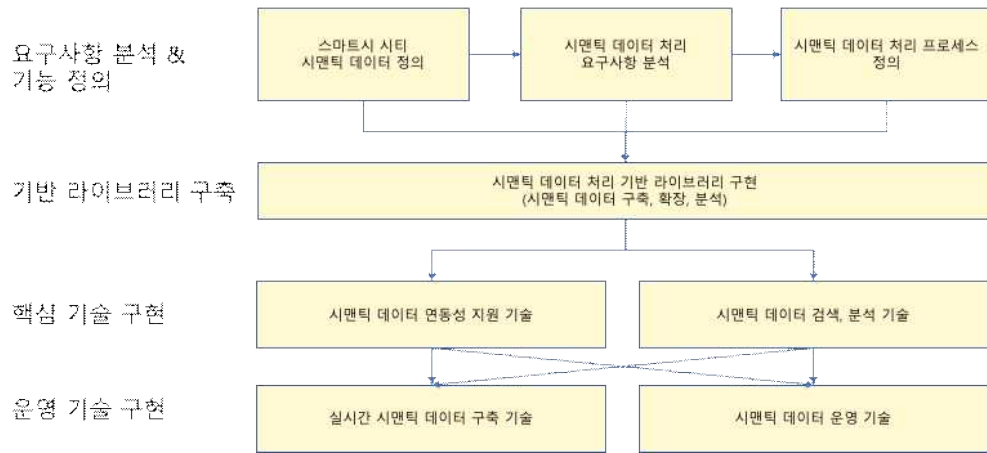
- 스마트시티 네트워크 인프라 구축에 그치는 것이 아니라, 실제 생활 문제 해결형 서비스 생태계를 구축할 수 있는 데이터 기반 핵심 기술 확보
- 시맨틱 데이터 구축 및 실시간 처리 기술의 실증을 통해서 교통, 제조, 물류 등의 4차산업혁명 응용 서비스의 기반 기술로 활용될 것을 기대
- 단순한 데이터의 제공에서 끝나는 것이 아니라 데이터의 연계를 통해서 시맨틱 데이터의 검색을 제공하면 사용자 관점에 따른 다양한 응용 서비스를 제공할 수 있어 도시 문제 해결을 저비용으로 제공 가능

사. 연구 수행 체계 구성

□ 핵심 기술 개발 내용

- 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술 개발 과제는 크게 두가지 기술 개발로 구성
 - 실시간 시맨틱 데이터 구축 기술에는 데이터 허브와 연계하여 스마트시티에서 생성되는 데이터를 실시간으로 시맨틱 데이터로 변환하여 이를 검색 및 활용가능하게 구축하는 기술
 - 시맨틱 데이터 운영 기술은 구축된 시맨틱 데이터를 지능형 서비스에 제공하는 오픈 데이터, 검색 API, 분석 및 학습 기술을 포함

1-2-4 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술 개발



<연구 수행 추진 체계>

○ 본 과제 수행 기관

- 본 과제는 스마트시티 데이터의 지능적 처리 기술 개발 연구로서 이를 수행할 기관으로 연구소 주관으로 추진을 권장하며, 핵심 2 과제, 핵심 3 과제와 연계를 통해서 실제 서비스를 실증하고 시스템 운영을 추진함

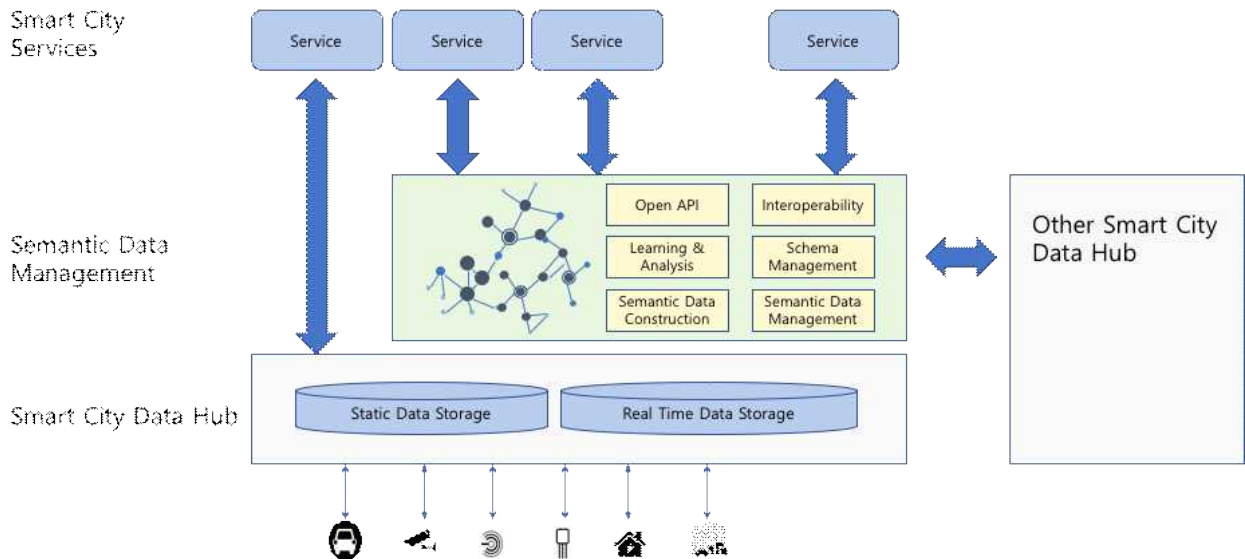
아. 데이터 및 타세부과제와 연계방안

□ 기술별 필요 데이터

- 데이터 허브에서 정의한 데이터 포맷과 처리 프로세스에 따라 시맨틱 데이터 구축 방법을 정의하고 기본 시맨틱 데이터 오픈 API를 구축함. 시맨틱 데이터 분석 기술은 핵심 2세부, 핵심 3세부에서 정의한 실증 서비스에 맞춰 시맨틱 데이터 구축 범위를 결정하고 관련 데이터 정의 방법 및 검색 방법 결정

□ 타세부 과제와 연계 방안

- 시맨틱 데이터 처리 기술은 데이터 허브 기술을 기반으로 실시간 시맨틱 데이터를 구축하는 기술, 실시간 데이터 수정 가능 시맨틱 데이터 관리 기술, 시맨틱 데이터 분석 기술, 상호연동성 보장 기술, 오픈데이터 제공 기술을 제공하여 스마트시티 지능형 서비스 구축에 필요한 데이터 처리 기술을 개발함



<그림> 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술 연관도

5. 자원투입 계획

가. 연차별 과제별 인력투입계획

(참여율 100% 기준)

구성기술	구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계 (명)
스마트시티 시맨틱 데이터 관리 기술	책임급	1.1	0.8	0.8	1.1		3.8
	연구원급	1.6	1.6	1.6	1.6		6.4
	연구보조원급	1.9	1.9	1.9	1.9		7.6
소계		4.6	4.3	4.3	4.6		17.8
합계		4.6	4.3	4.3	4.6		17.8

나. 연차별 과제별 소요예산

□ 중점기술 총괄 소요명세

(단위: 억 원, %)

중점기술 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	7.5	56	5.0	46	5.0	50	6.0	44			23.5	49
장비재료비	2.0	15	3.0	27	2.0	20	3.5	26			10.5	22
기타	4.0	30	3.0	27	3.0	30	4.0	30			14.0	29
합계	13.5	100	11.0	100	10.0	100	13.5	100			48.0	100

중점기술 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
정부	13.5	100	11.0	100	10.0	100	13.5	100			48.0	100
민간												
지자체												
합계	13.5	100	11.0	100	10.0	100	13.5	100			48.0	100

□ 구성기술별 연구개발비

○ 실시간 시맨틱 구축 기술

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	5.5	58	2.5	46	2.5	50	2.0	50			12.5	52
장비재료비	1.0	10	1.5	27	1.0	20	1.0	25			4.5	19
기타	3.0	32	1.5	27	1.5	30	1.0	25			7.0	29
합계	9.5	100	5.5	100	5.0	100	4.0	100			24.0	100

○ 시맨틱 데이터 운영 기술

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	2.0	50	2.5	46	2.5	50	5.5	58			12.5	52
장비재료비	1.0	25	1.5	27	1.0	20	1.0	10			4.5	19
기타	1.0	25	1.5	27	1.5	30	3.0	32			7.0	29
합계	4.0	100	5.5	100	5.0	100	9.5	100			24.0	100

6. 과제공모방안

가. RFP

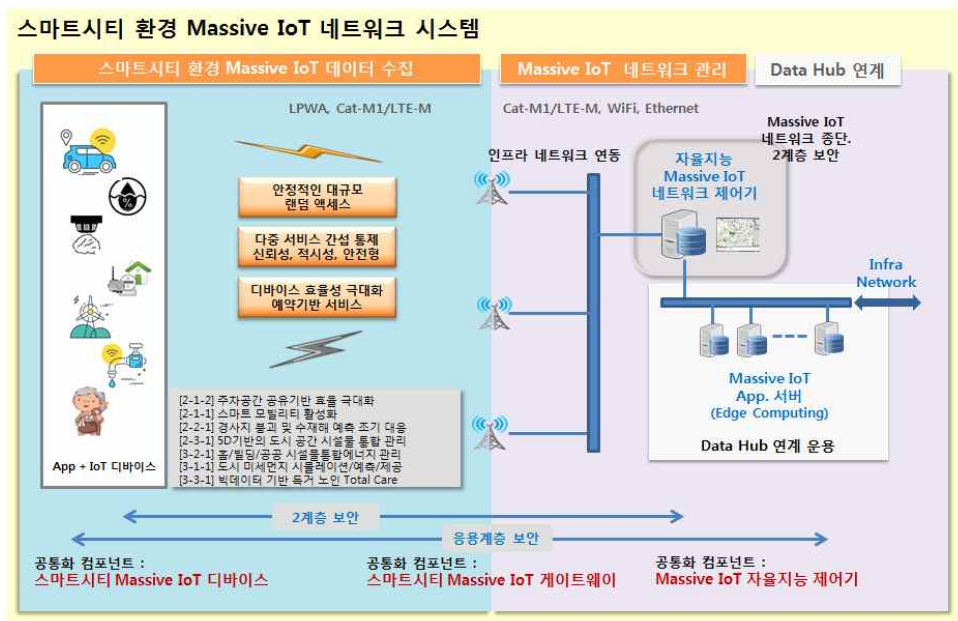
연구과제명	임무중심형 스마트시티 공통기술 개발 및 고도화
--------------	----------------------------------

1. 연구개발 목표

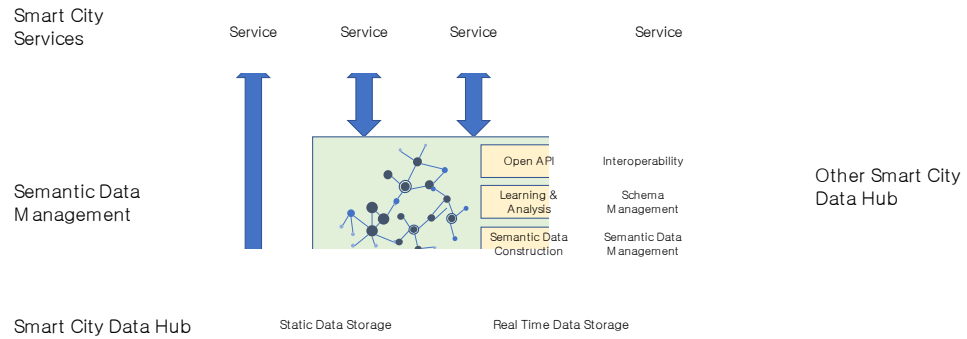
- 스마트시티의 거주자와 행정주체에서 요구하는 다양한 형태의 도시 Use Case 서비스(예: 교통, 안전, 도시행정 등) 및 리빙랩 서비스(예: 환경, 에너지, 생활복지 등)를 제작, 운영하기 위한 임무중심형 스마트시티 공통 기반기술 개발 및 고도화



<2핵심/3핵심 연계 초대규모 실시간 IoT 시스템 고도화 기술 개념도>



<2핵심/3핵심 연계 스마트시티 환경 Massive IoT 네트워크 개념도>



<2핵심/3핵심 연계 스마트시티 Semantic Data Management 개념도>

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발 필요성

- 스마트시티 기술은 4차 산업혁명을 가속화하여 신산업 창출에 기여하는 핵심 기술로서, 세계 주요 국가들이 교통, 안전, 환경 등의 도시문제 해결을 위해 활발하게 추진 중
 - U-City 경험이 있는 우리나라가 기술개발 및 실증을 통해 시장을 선점할 수 있는 기술 개발의 최적의 시기
- 도시인구 증가 및 기후변화 대응을 위한 해결책으로 각 국가에서 정책적으로 스마트시티를 추진하고 있으며, U-City 경험이 있는 우리나라가 기술개발 및 실증을 통해 시장을 선점할 수 있는 기술 개발의 최적 시기로 판단됨
 - (도시데이터의 상이한 운용방식) 스마트시티와 기존 도시 서비스 시스템 연계 시 개방형 데이터 허브에서는 기존 시스템, 외부 기관과의 인터페이스를 위해서 Data 레벨, 서비스 레벨 및 연계 방안의 스마트시티 연계표준 수립 및 개발 필요
 - (도시데이터 파편화로 활용 어려움) 데이터 연계 방안은 기존 IoT Gateway, 정형, 비정형 데이터를 고려한 Raw Data 연계, Direct DB Access 등 데이터 연계 대상과 요건에 따라 유연한 연계 방식으로 개발이 필요하며 기존 U-city, 지자체 시스템 및 공공기관 등을 포함한 데이터 연계방안 필요
 - (급격히 증가하고 있는 도시 IoT 데이터들에 대한 대응체계 부재) 다양하고 광범위한 도시의 사물인터넷 (IoT, Internet of Things) 기기에서 센서와 통신망을 통해 실시간으로 수집 및 분석기능이 필요
 - 초대규모 연결성을 갖고 지속가능한 스마트시티의 효율적인 운영을 보장하기 위한 공통 기반 기술의 연구 개발 및 성능 고도화가 필요함
 - 스마트시티의 거주자와 행정주체에서 요구하는 다양한 형태의 도시서비스 및 융합서비스를 제작, 운영하기 위한 스마트시티 인프라, 네트워크,

서비스 개발 및 운영 지식을 구축 운영하는데 필요한 효율성과 확장성 보장

- 메가시티 수준의 도시화, 저비용의 지속가능성, 효율적인 운영관리, 삶의 질 제고와 같은 복잡 다양한 스마트시티 서비스의 현실화를 위한 대규모 지원, 실시간 처리 등의 임무 중심형 스마트시티 IoT 기술 고도화가 필요함
- 스마트시티에 설치 운영되는 엄청난 규모의 다양한 센서 및 디바이스를 연동 운영하여 사용자에게 적절한 대응을 제공하기 위해서는 IoT 기술의 지능화, 자동화, 자율화 기능이 필요함
- 도시규모에 수십만에서 수백만개의 IoT 기기가 설치 운영될 것으로 예상되는 상황에서 현재의 클라우드 기반 IoT 기술은 규모확장성, 실시간성, 서비스 확장성 등에서 기술적인 한계와 고비용의 문제를 포함하고 있음
- 메가시티 수준의 스마트시티 환경에서 다양한 특성의 IoT 서비스를 차별적으로 제공하고, 대규모 랜덤 액세스에 의한 불안정성에 대한 대응을 위해 우선순위 관리형의 LPWA IoT 기술이 필요함

□ 국내외
기술동향

○ **국내 기술 동향**

- 디바이스 및 센서 데이터를 플랫폼을 통해 수신하고 데이터 처리 및 분석을 통해 시각화 하는 공공데이터 개방 시스템 구축을 추진함
- IoT 디바이스를 통해 수신한 데이터를 공공에서 조회 및 API 형태의 열람이 가능하도록 고양시 공공데이터 포털을 구축하고 시범 운영 중임
- * 시민의 편의성 제공을 위한 서비스 개발에 집중하고 사업화를 도모하였으나, 서비스 범위가 제한적이어서 도시민이 체감하는데 어려움이 있는 것으로 평가됨
- 특히 도시 데이터가 '도시관리' 차원에서 기존 시스템과의 연계와 통합이 이루어지지 못하고 별도로 운영되어 스마트시티 구현에 한계성을 보임
- U-City는 최신형의 ZigBee 기술을 주로 사용하여 옥외 간섭에 취약하고 통신범위 확대를 위해 다중홉 통신이 불가피하여 이동성에 대한 제약이 큼
- 경기도는 문화재, 시설 및 관광지 등에 대한 자체적인 LOD 서비스를 구축, 특히 일반사용자의 편리한 이용을 위하여 지도 기반의 브라우저 서비스를 실시

○ **국외 기술 동향**

- 밀턴킨스 프로젝트는 도시 데이터를 기반으로 한 수요 반응형, 맞춤형 시민생활 지원 서비스 제공
- 바르셀로나는 환경과 인프라, 각종 시설의 데이터를 모니터링/분석하여 시민에게 제공하는 플랫폼 모델을 제시

- 영국은 데이터 활용과 경제적 가치를 높이기 위해 기본적으로 시맨틱 데이터 방식의 개방 촉진
- 일본은 오픈데이터를 링크해 가치와 재사용율을 높이고, LOD 활용 우수사례 표창을 위해 '11년부터 누구나 참여 가능한 'LOD 챌린지 Japan' 콘테스트 개최
- 구글에서 주도하는 지식그래프 (Knowledge Graph) 기술은 시맨틱 검색 결과를 향상시키기 위해서 LOD에 비해 가볍고 빠른 검색 속도를 제공하여 2012년에 5억 7천만개 이상의 객체(object), 대략 180억개 팩트(fact)를 포함하는 시맨틱 네트워크를 구축
- 산업계 응용을 위한 Wireless HART, ISA100.11a 등 IoT 네트워크 기술은 스마트시티 응용에는 적합지 않음
- 시맨틱웹 기술이 '07년부터 본격화되기 시작하면서 '10년에 시맨틱 데이터의 구축이 대폭 증가·확대
 - * 시맨틱 데이터 형식으로 구축된 개방형 데이터는 공공 데이터가 가장 많고 지리, 생명과학, 미디어 관련, 출판·논문·도서관 관련 순으로 많이 차지함

3. 연구개발내용

- (세부과제 1) 스마트시티 초대규모 IoT 시스템 고도화 기술 개발
 - 초대규모 확장 가능한 메가스케일 IoT 인프라 핵심 기술 고도화 및 표준화
 - 초대규모 IoT 인프라 제공을 위한 메가스케일 IoT 시스템 아키텍처 기술
 - 센서와 디바이스 자동인지에 따른 지능적 및 자율적 연결 구성
 - ※ 초대규모 IoT 인프라에서는 디바이스 개별 연결 설정에 의한 구성이 불가능함
 - IoT 디바이스/네트워크/서비스 상호운용성 확보를 위한 연결, 제어, 운용지원 메커니즘 고도화 및 표준화
 - 자율적 협업 가능한 스마트시티 지능형 IoT 디바이스 및 게이트웨이 기술
 - 서비스 및 데이터의 특성에 적응 가능한 지능형 IoT 소프트웨어 프레임워크 기술 고도화
 - 오픈소스 기반 다양한 머신러닝 기술 요소의 적용, 실행, 동적 모듈 재구성 지원 기술
 - 지능형 IoT 디바이스에서의 고속처리 연산 및 협업 지원 알고리즘 개발
 - 고품질 데이터 제공을 위한 AI/학습 기반 데이터 신뢰성 확보/지원 기술
 - 복잡성을 가진 스마트시티 문제해결을 위한 임무중심 자율형 IoT 서비스/디바이스 기술
 - 임무 부여에 따른 주변 환경/상황의 인지 및 자율적 처리, 판단 지원 기술
 - 상황변화에 자율적으로 대응하기 위한 능동적 의사결정 지원 기술
 - IoT 디바이스/게이트웨이 간 상호협업지원 모델 개발 및 표준화

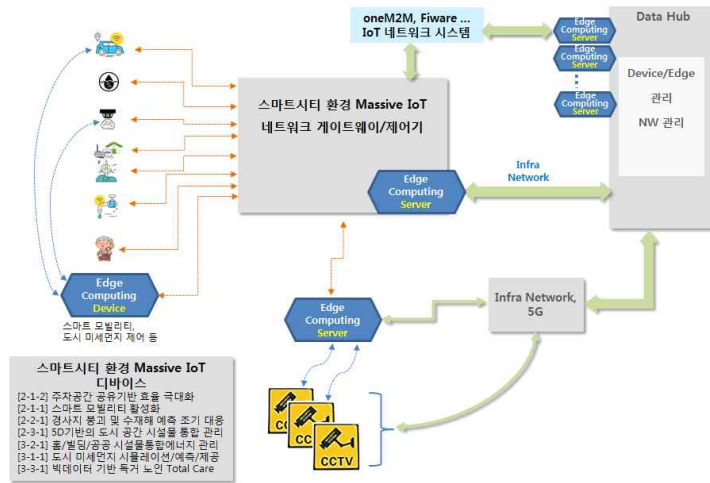
- 인지학습 기반 스마트시티 지능형 IoT 시스템 운영관리 기술
 - 빅데이터 분석 및 머신러닝 기반 초대규모 스마트시티 디바이스/서비스 최적 운영관리 기술
 - 서비스의 목적과 스마트시티 정책에 따른 거시적 규칙 정의 및 관리 기술
 - IoT 시스템 운영 규칙 변경에 따른 동적 규칙 수행 및 운영 기술
 - 개별 디바이스 및 서비스의 운영계획 및 동작 재설정 기술
 - 규칙 기반 지능형 IoT 시스템 운영 시나리오 및 시스템 구축 매뉴얼

○ (세부과제 2) 스마트시티 환경 Massive IoT 네트워크 시스템 기술 개발

- 스마트시티 환경 Massive IoT 디바이스의 안정적 데이터 수집 기술
 - 대규모 랜덤 액세스 디바이스에 대한 안정적인 접속제어 및 데이터 수집 기술
 - 서비스 중심의 경제적 네트워크 운용을 위한 통신 인프라 연동 기술
- 스마트시티 Massive IoT 디바이스의 서비스 품질을 위한 자율지능 관리기술
 - 스마트시티 서비스의 특성에 따라 상대적인 차별성 관리와 자원예약에 의한 적시적 서비스를 제공하는 자율지능 디바이스 제어기술
 - 복수의 스마트시티 네트워크 서비스가 혼재하는 경우의 간섭회피를 위한 스마트시티 Massive IoT 자율지능 간섭회피 제어기술
- 2핵심 및 3핵심 협업을 위한 공통화 컴포넌트 및 네트워크 기술
 - (2-1-1) 스마트 모빌리티 활성화 : 저비용으로 옥외 장거리 통신이 가능한 차량용 단말 및 게이트웨이 장치개발
 - (2-1-2) 주차공간 공유기반 이용효율 극대화 : 실시간 정보수집을 위해 전달성공률 향상과 간섭회피가 가능한 자율지능 관리 센싱, 장비 인터페이스
 - (2-2-1) 경사지 붕괴 및 수재해 예측을 통한 조기 경보 대응 : 저비용의 옥외 장거리 통신이 가능한 저전력 단말 통신기술, 대규모 랜덤 액세스 디바이스에 대한 안정적 접속제어기술.
 - (2-3-1) 5D 기반의 도시 공간시설물 통합관리 : 차별적 신뢰성의 저비용 옥외 장거리 통신 디바이스에 대한 사회재난/안전/유지관리 응용 개발. Massive IoT Edge 서버
 - (3-1-1) 클라우드소싱 기반 도시 미세먼지 측정/시뮬레이션/예측 : 고정(10분)주기로 발생하는 저비용의 소규모 데이터에 대한 장거리 통신이 가능한 고성능 단말 및 저전력 장거리 통신 기술.
 - (3-2-1) 에너지 분야 스마트시티 리빙랩 : 스마트시티 공동주택의 통합검침 단말 및 네트워크 기술.
 - (3-3-1) 영상정보 분석 및 빅데이터 기반 독거노인 Total Care System : 배터리로 장시간 구동이 가능한 저전력 장거리의 Wearable 생체정보 전송 Device 및 네트워크 인프라 기술
 - (3-4-3) City Lab을 통한 혁신 기술 검증 : City Lab을 통한 혁신기술 검증을

위한 Massive IoT 네트워크 인프라 구축.

- Edge computing : 초경량, 저비용의 저전력 장거리 디바이스의 지능과 적시반응을 위한 Massive IoT App. 서버 활용



<Massive IoT 네트워크 Edge Computing 기능 구성>

- 스마트시티 Semantic Data Management 기술 개발
 - 공공데이터 활용 스마트시티 공통 지식 구축
 - 스마트시티 시맨틱 데이터 구축 기술 및 공통 데이터 구축
 - 실시간 시맨틱 데이터 구축/업데이트 기술
 - 시맨틱 데이터 Open API 기술
 - 시맨틱 데이터 실시간 분석/학습 기술
 - 시맨틱 데이터 분석/학습 플랫폼 기술

4. 연구 추진방법

□ 추진전략

- 핵심기술의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시
 - 핵심기술 제시 및 그에 따른 연차별 목표를 수립하고, 그에 적합한 연차별 세부 추진전략 및 일정계획, 핵심성과 로드맵(TRL 반영)을 제시할 것
 - 연차별 달성목표(마일스톤)을 구체적으로 제시하고 성과평가 방법을 명시할 것
 - 과제의 연구목표를 정량적으로 제시
 - * 예) 기존 대비 00% 비용절감, 00% 수준의 성능 향상, 00까지 00% 보급 등
- 연구내용, 개발기술, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발·성과 로드맵 및 연차별 성과 평가지표(안) 제시
 - * 단계별/연차별 성과 평가 지표(안)안은 향후 단계/중간 평가시 참고 예정
- 기존에 수행되었거나 국외 및 국내에서 현재 수행 중에 있는 관련

- 연구개발결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구계획에 포함시켜 추진
- 타 부처 영역과 중복 우려가 있는 연구내용에 대해서는 부처 간의 협력방안 또는 공동 활용방안 등 제시
- 연구개발 성과목표지표 등을 연구개발계획서에 구체적으로 제시
 - 연구성과물을 수요자 중심으로 구분하여 관리할 수 있도록 명시 (정책/민간기업/대국민/학술적 등으로 구분)
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 객관적인 방안을 제시해야 함
 - 연구성과의 실용화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급 효과 및 산출근거 제시
 - 제시한 성과지표가 없거나 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 가능
 - * 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용

- 추진체계 ○ 과제내 컨소시엄 구성시 주관연구기관은 과제의시점부터 종료까지 동일 기관이 연구를 수행하여야 하며, 컨소시엄 구성시 과제수행 역할을 고려하여 구성
 - * 연구기관 구성시 합리적으로 구성해야 하며, 연구내용 및 역할이 중복된다고 판단될 경우 선정평가 및 협약체결 시 조정될 수 있음

5. 최종성과물

- (세부과제 1) 스마트시티 초대규모 IoT 시스템 고도화 기술
 - 초대규모 IoT 인프라 최적 운영관리 SW
 - 자율적 협업 가능한 스마트시티 지능형 IoT 디바이스 및 게이트웨이 및 프레임워크 SW
 - 초대규모 확장 가능한 메가스케일 IoT 인프라 SW
- (세부과제 2) 스마트시티 환경 Massive IoT 네트워크 시스템 기술 개발
 - 스마트시티 Massive IoT 디바이스 접속 기술 : LPWA 데이터, 스마트미터링 데이터
 - 스마트시티 Massive IoT 네트워크 공통 컴포넌트 : 디바이스, 게이트웨이, 제어기
 - 통신 인프라 연동 기술 : Cat-M1/LTE-M, WiFi, Ethernet
 - 상대적 접근제어 및 자원예약 관리를 위한 스마트시티 Massive IoT 자율지능 네트워크 제어기
 - 초경량, 저비용의 저전력 장거리 디바이스의 Edge computation을 위한 Massive IoT Edge 서버

- (세부과제 3) 스마트시티 Semantic Data Management 기술 개발
 - 스마트시티 시맨틱 데이터 관리 프레임워크 S/W
 - 스마트시티 시맨틱 데이터 시각화 서비스(2,3세부 실증서비스 연계)

6. 연구기간 및 소요예산

- 총 연구기간 : 2018. 9. ~ 2022. 12. (약 4년 4개월)
- 총 정부출연금 : 10,080백만원 이내
 - ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성
 - ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음
 - ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 "국토교통부소관 연구개발사업 운영규정"의 기준을 따르되, 추가 부담 가능
 - ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확 하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능

[참고문헌]

- (1) 조혜은, 오픈 데이터 기반 스마트 시티 플랫폼 아키텍처 및 버스 체계를 위한 응용 시스템, 한국정보과학회 2017년 한국컴퓨터종합학술대회
- (2) 정병준, 스마트시티와 데이터 시각화, 데이터그랜드컨퍼런스 2017
- (3) 국내 스마트시티 추진동향과 시사점 - 데이터 개방과 활용을 중심으로, ICT 융합 심층리포트, 정보통신산업진흥원 2017
- (4) 오정선, 스마트시티, 디지털도시로의 전환, KRNET 2017
- (5) 진현환, 글로벌 시장 선점을 위한 스마트시티 정책 발전방향, 2017년 10월
- (6) 백인수, 오픈데이터 플랫폼과 국가데이터전략 방향, IF보고서, NIA 2014
- (7) 링크드 오픈 데이터 국내 구축 사례집, NIA 2014
- (8) 알기 쉬운 Linked Open Data, 미래부&NIA 2015
- (9) 정유철, 오픈데이터 플랫폼 동향, 정보처리학회지 2016년 9월
- (10) 정용찬, 4차 산업혁명시대의 데이터 경제 활성화 전략, KISDI Premium Report, 정보통신정책연구원, 2017년 4월
- (11) 2017 데이터산업 백서, 한국데이터진흥원, 2017년 7월
- (12) 송석현, 4차 산업혁명시대, 공공 데이터 개방, 활용 정책 중장기 로드맵에 대한 연구, 한국통신학회 추계학술대회 2017
- (13) 박선우, 빅데이터 시대와 데이터 융합, KISDI Premium Report, 2018년 1월
- (14) 최준영, 도시 빅데이터를 통한 스마트시티 관리, 한국행정학회 학술대회, 2014년 12월
- (15) 도시혁신 및 미래성장동력 창출을 위한 스마트시티 추진전략, 4차혁명위원회 2018
- (16) 2018년도 국가중점데이터 개방 계획(안), 관계부처 합동 2018년 2월
- (17) Ningyu Zhang, Semantic Framework of Internet of Things for Smart Cities: Case Studies, Journal of Sensors, Sept. 2016
- (18) Pierfrancesco Bellini and Paolo Nesiab, Performance assessment of RDF graph databases for smart city services, Journal of Visual Language and Computing, April 2018

세부과제별 기획보고서**(3)**

- 스마트시티 법제도 **Compliance** 연구 -

목 차

1. 개요	1
가. 기술 정의	1
나. 기술 범위	2
다. 필요성	2
2. 기획과제 분석	3
가. 시장성 분석	3
나. 정책동향 분석	4
다. 기술성 분석	21
라. 시사점	30
3. 후보과제 도출	31
가. 핵심기술 분석	31
나. 기술트리 작성	33
4. 연구개발과제 구성	34
가. 연구목표	34
나. 과제구성 및 추진체계	34
다. 세부과제별 주요내용 및 추진전략	34
라. 기술역량 및 기술수준	35
마. 연구성과 활용방안 및 기대효과	35
바. 연구 수행 체계 구성	36
사. 데이터 및 타세부과제와의 연계방안	36
5. 자원투입 계획	37
가. 연차별 과제별 인력투입계획	37
나. 연차별 과제별 소요예산	37
6. 과제공모방안	38

<용어 정의>

- **스마트시티 소사이어티 프로그램** : 국가전략프로젝트의 핵심 이해관계자들의 지속적인 피드백을 통한 지적 자산화 및 성공적인 실증을 지원하기 위한 스마트시티 협력 협의체와 국내외 스마트시티 네트워크 협력 및 연계 프로그램 등을 의미
- **스마트시티 협력협의체** : 정부, 지자체, 기업, 학교, 연구기관, 시민 등 다양한 이익 집단이 국가전략프로젝트의 성과 실증 및 확산, 사업화를 위해 협력하는 거버넌스 체계
- **스마트시티 네트워크** : 스마트시티 프로젝트 사업의 경험 노하우 및 지식의 공유를 위하여 전 세계적으로 각 나라 스마트시티 실정에 맞게 국내외 산학연관 구성원들 간 협력을 위한 사회적 네트워크
- **스마트시티 비즈니스 연계 프로그램** : 스마트시티 관련 분야를 육성하고 지원하기 위해 전문기술 기업과의 비즈니스를 연계하여 사업화하기 위한 프로그램
- **스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 (약칭:스마트도시법)** : 스마트도시의 효율적인 조성, 관리·운영 및 산업 진흥을 규정하여 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 발전을 촉진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 균형발전에 이바지함을 목적으로 전면 개정된 법률 (**17.9월 발효**)
 - 기존 "유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률(약칭:U-City건설법)"이 대규모 신도시 건설에만 한정된 점을 기성시가지까지 확대 적용하고, 운영 및 관리 등 포함
- **규제 샌드박스** : 본 과제에서의 규제 샌드박스는 4차 산업혁명의 대표 기술인 스마트 시티 사업을 성공적으로 추진시키기 위하여 일정기간 동안 기존 규제를 면제 및 유예 시켜주는 제도를 의미
- **스마트시티 특별법** : 국내 정부에서 스마트시티 시범도시에 적용할 신산업 실증을 위한 규제 샌드박스과 입지특례, 신기술 관련 특례, 민간참여 인센티브 등 각종 특례를 포함한 지원법

1. 개요

가. 기술 정의

- 최근 전 세계적으로 4차 산업혁명의 협력적·수평적 관계에 기반을 두고 상호간의 통합 및 연계가 가능하도록 혁신하기 위하여 거버넌스 체계 및 법제도 개선에 대한 중요성이 부각
 - 프로젝트 경험과 지식을 서로 공유하고 상호 연계하여 발생하는 시너지 창출을 목표로 싱가포르 스마트네이션 등 행정조직의 일원화, 바르셀로나 시티 프로토콜 소사이어티, 미국 GCTC 등 관련 기관이 공동으로 접근해 문제를 해결하는 소사이어티 프로그램을 구축하고,
 - 일본, 영국 등은 4차 산업혁명의 사회실증 수단으로 핀테크, 스마트시티, AI, IoT 기술 등에 대해 규제 샌드박스를 도입하는 등 법제도 개선의 중요성을 강조
- 특히 스마트시티는 교통, 안전, 환경 등 다양한 분야의 ICT 기술 및 공간의 융복합적인 특성 상 전체 사업을 통합적으로 관리하고 지원하는 역할의 거버넌스와 법적 규제에 의한 사업 추진 어려움을 선제적으로 해소하는 것이 필수적인 요소임
 - 국내의 경우 그간의 무분별한 개별사업으로 인한 사업의 중복성 및 예산 낭비, 실효성 있는 성과 미비 등의 문제점을 지적하며 스마트시티 사업의 컨트롤 타워, 부처간·사업간·유관기관간 협력 방안을 마련하고,
 - 스마트시티 관련 다양한 부문의 규제를 대폭 완화하는 내용의 스마트시티법 개정안을 발의하는 등 지속적으로 개선하려고 시도
- 이에 따라 본 사업은 스마트시티 관련 분야간 융복합 지원 및 연계를 위하여 핵심 이해관계자들의 수평적 통합 및 협력 거버넌스와 이를 지원해 줄 제도적인 개선에 대한 심도 있는 고민으로 스마트시티 소사이어티 프로그램과 법제도 Compliance 연구를 도출
 - 스마트시티 소사이어티 프로그램이란 국가전략프로젝트의 핵심 이해관계자들의 지속적인 피드백을 통한 지적 자산화 및 성공적인 실증을 지원하기 위한 스마트시티 협력 협의체, 국내외 네트워크 협력 및 연계 프로그램을 의미
 - 스마트시티 Compliance 연구는 새로운 스마트시티 패러다임과 국가 아젠다 등 이전과는 다른 환경에 따른 법체계 마련 및 데이터 보안, 개인정보보호, 도시 IoT 플랫폼, 데이터 허브 등 4차 산업혁명 시대에 강조하는 부문에 대한 규제 발굴 및 해소 전략을 위한 연구를 의미

나. 기술 범위

- 스마트시티 법제도 Compliance 연구
- 데이터 관련 법제도 모델 연구
 - 데이터 연계·오픈·활용 부문 법제도 모델 연구
- 데이터 외 규제 발굴 및 해소 전략 연구
 - 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소전략 연구

다. 필요성

- 산업적·기술적 필요성
- 스마트시티 법제도 Compliance 연구
 - 도시 내 데이터 연계 및 통합의 경우, 산업적·기술적 부문만큼 규제 측면의 문제로 인하여 실현이 불가능한 경우가 다수 존재하고 있으며 선제적으로 규제 개선을 추진하여 사업 성과들이 실현될 수 있도록 지원 필요
 - 또한 데이터 이외 스마트시티 추진에 있어 걸림돌이 될 수 있는 규제를 지속적이고 장기적으로 발굴하고 개선하여 스마트시티가 성공적으로 추진될 수 있도록 가능케 하는 제도적 지원이 필수
- 정부지원 필요성
- 스마트시티 법제도 Compliance 연구
 - 국내의 경우 4차 산업혁명 시대가 도래하면서 스마트시티를 도시의 새로운 패러다임으로 인식하고 중요한 국가 아젠다로 추진하며 인프라 구축 중심에서 거버넌스 및 혁신성을 포괄하여 도시문제 해결 및 일자리 창출 효과까지 기대
 - 이미 작년 9월에는 기존의 대규모 신도시 건설에만 한정된 U-City건설법에서 기성시가지까지 확대 적용하고, 운영 및 관리 등을 포함한 '스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률'이 발효
 - 최근에는 정부 차원에서 규제 샌드박스 등 특례를 적용한 스마트시티 특별법을 마련하고 다양한 규제를 철폐하기 위한 스마트시티 개정을 시도
 - 본 사업에서 스마트시티 관련 걸림돌 규제 발굴 및 해소를 위한 다양한 선제적 연구를 통해 법제도 개선(안)을 도출하여 정책을 제안할 때 법 시행을 위한 정부의 절차적 지원이 반드시 필요

2. 기획과제 분석

가. 시장성 분석

□ 국내외 시장 동향

- 전 세계적으로 사업과 지식을 서로 공유하고 상호 연계하며 발생하는 시너지 창출이 중요하다고 인식하여 싱가포르 스마트네이션과 같이 스마트시티 관련 행정조직을 일원화하는 등 거버넌스 체계를 구축하거나 관련 법체계를 재정비하고 있으며,
- 바르셀로나의 시티 프로토콜 소사이어티 등 관련 기관이 공동으로 접근해 도시 문제를 해결하는 방법을 제시하고 있음
- 특히 최근에는 데이터 연계 및 활용과 개인정보보호 및 보안 부문에 대한 관심도가 높아져 해외 대표적인 협력체계 사례인 미국 GCTC 등에서는 올해 사이버 보안 및 개인정보보호를 강조
- 유럽, 미국 등 선진국뿐만 아니라 작년부터 적극적으로 스마트시티를 추진하고 있는 인도, 중국 등은 이러한 선진국의 거버넌스 및 정책 성공 사례를 벤치마킹하면서 스마트시티 시장에 적극 참여하고 있는 추세임
- 국내는 최근에서야 산학연관 협력의 중요성을 인지하고 민관 협업 생태계를 기반으로 사업을 추진하여 창의적인 서비스 아이디어를 발굴하고 상용화하여 실현 가능성을 검증하는 단계임
- 하지만 국내의 경우 해외 스마트시티 시장에 협력 프로그램이나 소사이어티 프로그램의 참여 및 계획에는 아직 정보 미비 등의 이유로 인해 부족

□ 시장 경쟁력 분석

- 스마트시티 소사이어티 프로그램과 법제도의 경우는 정책적인 성격이 강하기 때문에 개도국의 경우엔 컨설팅 사업으로 진출 가능하며, 선진국의 경우엔 다양한 협력 프로그램을 활용하여 참여 가능
- 국내 연구기관들에서 개도국 공무원들을 대상으로 국내 통합운영센터를 방문하거나 스마트시티 계획을 교육하고 개도국에서 발주 받아 컨설팅 사업을 다양하게 추진하고 있으며,
- 정부에서도 내년도에 미국 GCTC와 연계하기 위한 방안을 모색하는 등 해외 스마트시티 협력 프로그램에 참여하기 위한 준비 단계에 있기 때문에 충분히 경쟁력이 있을 것으로 판단

나. 정책동향 분석

(1) 스마트시티 법제도 국외 동향

(가) EU

민간 사업자가 공공기관의 정보를 재활용하여 상업적으로 활용할 수 있는 법적 근거를 마련하고 개인정보의 원활한 유통을 위해 EU 차원에서의 지침 제정

□ 스마트시티 주요 정책

○ 2013년 스마트시티 및 커뮤니티 혁신 파트너십 전략 실행계획 발표

○ 유럽집행위원회가 EU차원에서 에너지와 교통에 주안점을 둔 스마트시티 도입 촉진 정책을 총괄

- 바르셀로나 스마트시티 프로젝트는 시스코 등 글로벌 기업과 스페인 기업들이 다수 참여하여 기술 제공
- 크로스로드는 덴마크 코펜하겐의 스마트시티 프로젝트로서, 핵심요소인 리빙랩(Living Lab)은 시민 중심의 미래도시 방향 제시

□ 공공정보 활용정책

○ EU는 '03년 11월 EU 지침을 제정하여 회원국들이 자국 내 공공정보 재활용에 관련된 법률을 제·개정하도록 권고

- 1989년 정보시장에서 공공부문과 민간부문의 시너지 효과 제고 지침을 발표하여 공공부문이 생산하거나 수집한 정보를 민간부문이 활용할 수 있도록 하였으나 지침의 강제성이 없어 커다란 실효를 거두지 못함
- 1996년 유럽정보산업협회(EIIA)는 '공공부문 데이터베이스의 상업적 접근권한을 위해 지침'을 수립하였으나 입법화에 실패하여 실효를 거두지 못함

○ 2003년 11월 '공공부문 정보의 재활용에 관한 지침'을 제정하여 민간사업자가 공공기관의 정보를 재활용하여 상업적으로 활용할 수 있는 법적 근거를 마련

- 이 지침에서는 공공정보에 기초한 범유럽 정보 상품 서비스의 창출을 촉진하고, 민간사업자가 부가가치 정보 상품 및 서비스의 개발을 위하여 국경을 초월하여 공공정보의 효과적인 활용을 제고
- EU 지역 내의 시장에서 경쟁의 왜곡을 방지하는 등의 목적으로, 공공정보 재활용 요청 처리에 필요한 조건이나 제공형태 및 과금, 목록 비치와 같은 재활용의 조건, 차별금지 및 공정거래 등을 규정

주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ■ (목적) U-City법에서 규정한 스마트도시 관련 정책, 기반시설, 서비스 등의 실효성 및 지속가능성 등 파악하여 개선안을 제시하고, 스마트도시 인증지표로 활용 ■ (평가방법)3부문-정책, 서비스, 기반시설 ■ (목적) 스마트도시에 대한 다양한 관점을 통합하여, 실현 가능한 스마트도시 구축과정에 대한 효과적인 분석을 목표 ■ (평가방법)6부문-도시개발성, 서비스 혁신성, 협력적 파트너쉽, 도시의 혁신성, 인프라 통합, 거버넌스 ■ (목적) 유비쿼터스사업의 시행계획 및 완료된 사업에 대해 사업진행 및 결과 현황을 조사하고, 인증 시 사용될 평가에 대한 타당성 및 실현 가능성을 분석 ■ (평가방법)4부문-계획, 기반시설, 서비스, 운영 및 관리 ■ 회원국의 공공기관이 보유하고 있는 기존 공공정보의 재 활용을 용이하게 하기 위한 실질적인 수단과 재 활용을 권장하는 최소한의 규칙을 설정하는 것이 목표(제1조) ■ “공공정보”란, (a) 매체(종이에 기록되거나 전자적 형태로 저장되거나 청각, 시각, 시청각 적으로 기록 저장되거나)를 불문한 모든 종류의 콘텐츠 및 그러한 콘텐츠의 일부(제2조 3) ■ “재 활용”은 공공정보를 만들게 된 공무(公務)상의 최초 이용 목적 이외에 상업적, 비상업적 목적으로 공공기관 이 보유한 공공정보를 개인 및 법인이 이용하는 것을 의미(제2조 4) <ul style="list-style-type: none"> ※ 학교, 대학, 기록보존소, 연구결과를 전달할 목적으로 설립된 조직을 포함한 연구소, 교육·연구기관이 보유한 정보는 “공공정보 재 활용” 대상에서 제외 ■ 재 활용 요청의 처리에 필요한 조건 명시: 전자적 매체를 통한 전달, 업무일 기준 20일 이내 업무처리, 거절시 사유 통지(제4조) ■ 과금을 부과할 경우, 공공정보의 제공과 재 활용 허락으로부터 발생하는 전체 수입은 수집, 생산, 재생산 및 분 배비용, 합리적인 투자 대비 회수 비용 등을 초과해서는 안됨(제6조) ■ 공공정보의 재 활용에 대한 이용조건이나 과금 표준은 가능하고 적절한 전자매체를 통해 사전에 수립·공표(제7 조) ■ 공공기관은 조건 없이 공공정보의 재 활용을 허락하거나 이용허락 (Licence)을 통해 관련 문제를 적절히 처리하 도록 일정한 제한조건을 부과 가능(제8조), 공공정보 목록의 정리 및 공공정보들을 링크한 포털사이트 구축(제 9조) ■ 비차별(제10조) 및 독점 계약의 금지(제11조)

□ 개인정보보호 법제도

○ 1970년대부터 컴퓨터와 정보통신기술의 발달에서 기인하는 다양한 개인 프라이버시 영향에 주목, 이를 해소하기 위한 논의가 활발히 이어짐

- 유럽연합(EU) 출범 이후 OECD 가이드라인 및 유럽회의 조약에 맞춰 개인정보를 보호하는 국내법을 시행해오던 유럽 각국이 입법수준이 다른 지역 내 시장에서 개인정보의 원활한 유통을 위해 EU 차원에서의 지침을 1995년 10월 제정
- 정보주체는 정보처리의 전반적인 사항에 대해 통지받을 권리와 정보처리에 대해 협의할 권리, 자신의 개인정보를 수정할 수 있는 권리, 특정 상황에서 개인정보 처리에 대해 반대할 권리를 갖고 있으며 EU 회원국 내 독립적인 개인정보보호기구를 설치 권고
- 2001년 5월 독일의 연방데이터보호법이 성립되기까지 대부분의 유럽연합 가맹국들이 이 지침에 따라 개인정보 전반을 대상으로 보호법제가 정비됨

(나) 영국

영국은 핀테크(Fin Tech) 활성화를 위해 "규제샌드박스(Regulatory Sandbox)"를 도입하여 자국의 특성에 맞게 추진

□ 공공정보 활용정책

- 영국에서는 EU의 공공정보 재활용 지침에 따라 2005년 6월 「공공정보 재활용 규칙(Re-use of Public Sector Information Regulation 2005)」을 제정
 - 공공정보 재활용의 운영에 관한 자문과 규제를 전담하기 위해 공공정보실(Office of Public Sector Information; 이하 OPSI)을 설립함
- OPSI는 정보관리를 주도하는 국가기록원과 접근권과 사생활보호를 주관하는 법무부의 보완 역할을 수행
 - 일반 공중, 정보산업, 정부와 정보의 발견·활용·공유 및 거래를 용이하게 하는 그 밖의 공공분야에 대해 광범위한 서비스를 제공
 - 독립기관인 OPSI는 공공정보 재활용의 기준을 설정하고 공공정보의 개방을 독려하기 위한 최고의 실무체제를 제공하며 공공정보 재활용 정책을 총괄

[표 6] 영국 공공정보 재활용규칙의 주요내용

주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ■ 공공기관의 기록문서 또는 소리·영상 등 전자적으로 저장된 문서 일체를 대상(제3조) ■ 신청자의 이름과 주소, 재사용하고자 하는 문서의 특정, 재사용의 목적 등을 명시한 서면 신청(제6조) ■ 공공기관의 재사용 허가(제7조) ■ 신속하게 답변 또는 사정이 있는 경우에는 접수한 날의 익일부터 20 근무일의 말일까지 가부 여부의 답변의무(제8조) ■ 거부시에는 이유를 부기하여 신청인에게 제8조에서 정한 기간 내에 서면으로 통지(제9조) ■ 가능하고 적절한 경우 제8조제4항의 (b) 및 제8조 제4항의 (c)가 정한 바에 따라 재활용신청에 대한 답변 시에 존재하는 형태로 조건을 붙여 신청자가 이용할 수 있도록 하되, 재활용의 요청에 적합하게 창출하거나 각색할 의무, 비례에 반하는 노력을 요하는 경우의 초록 제공 의무 및 다른 사람의 재활용목적을 위해 일정한 형태로 계속 생산할 의무 등은 부담하지 아니함(제11조) ■ 재사용에 조건을 부과할 수 있으나, 그 조건이 필요 없이 문서의 재활용방법이나 경쟁을 제한하는 것이어서는 아니 됨(제12조) ■ 신청자간 차별금지 및 배타적 계약불허(제13조/제14조) ■ 수수료의 부과는 받은 수수료의 총수입이 문서의 수집, 생산, 재생산 및 분류의 수수료와 투자에 대한 합리적인 이윤의 합계를 초과하지 아니하는 범위에서 합리적인 표준수수를 책정하여야 함(제15조) ■ 공공기관은 재사용의 조건, 재사용의 표준수수료, 재사용할 수 있는 주요문서의 목록, 신청인에게 영향을 미치는 결정이나 실무와 관련하여 신청자 및 잠재적 신청자가 이용할 수 있는 시정수단 등 정보를 공표하고 전자적으로 검색가능하도록 하여야 함(제16조) ■ 공공기관은 결정에 대한 이의절차규정을 정하여야 하고, 공공단체가 이 규정에 따르지 아니하였다고 믿는 자가 서면으로 이의를 제기하게 되면 합리적인 기간 내에 이의에 대한 판단을 하고 이를 지체 없이 이의제기자에게 통지(제17조) ■ 제17조에 의한 이의를 거친 경우(내부이의전치주의) 또는 합리적인 기간 내에 이의가 처리되지 아니한 경우에는 그 이의를 공공정보실에 서면으로 제기할 수 있고, 공공정보실, 왕립출판실(Her Majesty's Stationery Office) 및 스코틀랜드 왕립인쇄실(The office of the Queen's printer for scotland)이 이의의 주체인 경우 또는 이들 기관이 합리적인 기간 내에 이의를 처리하지 못한 경우에는 공공정보자문단(The Advisory Panel on Public Sector Information)에 이의를 제기할 수 있음(제18조) ■ 공공정보에 대한 자문위원단이 위의 규칙 제18조에 따라 제기된 이의의 처리와 그 이의의 재심사 등에 관하여 규정(제20조, 제21조)

- 영국 정부는 공공부문의 정보 공유 및 활용에 따른 가치창출을 위해 '정보의 힘(POI)' 보고서를 근간으로 공공 정보 공개 사이트를 구축
 - 당해 POI 보고서는 공공정보의 경제적 효과에 대해서 공공분야 정보의 시장가치를 5억 9,000만 파운드(이중 판매 및 인·허가 시장은 3억 4,000만 파운드)로 증가시킴
 - 영국 공정거래청(Office of Trading)은 공공정보의 서비스가 변혁되면 시장규모가 10억 파운드에 이를 것으로 분석

□ 개인정보보호 법제도

- 2009년 400만 명의 국민 개인정보 유출사고 이후 세계 최초로 디지털포렌식 제도를 의무화시킴
 - 이를 통해 중요 개인정보를 취급하고 있는 정부기관과 기업들이 사내 정보 자산의 보호를 위해 디지털포렌식 준비도 정책을 수립하고 시행할 것을 권고

□ 규제샌드박스 사례

- 2014년 영국에서 핀테크(Fin Tech) 활성화를 위해 시작된 "규제 샌드박스(Regulatory Sandbox)는 각국의 특성에 맞게 변경되어 적용
 - 현재 일본은 Society 5.0(4차 산업혁명)의 사회실증 수단(구체적인 대상은 핀테크, 스마트시티, AI, IoT 기술 등)으로 규제 샌드박스 제도를 도입하고 있고 싱가포르, 아부다비, 홍콩, 호주, 말레이시아, 대만 등도 자국의 특성에 맞게 추진
- 세계적으로 통용되고 있는 규제 샌드박스는 비즈니스 환경으로 '미래기술의 사회실증의 장'을 만들고 그 안에 새로운 아이디어나 비즈니스 모델의 가치성을 실험하기 위한 대응책임

(다) 미국

정부기관 전체의 연방 데이터 저장소를 구축하겠다는 계획안을 발표하였으며, 'Data.gov' 사이트 구축을 완료하여 일반시민에게 데이터를 공개하여 제공

□ 스마트시티 주요 정책

- 지역 협력모델 개발, 민간 기술분야 협력 등 스마트시티 4대 전략 추진
- 2015년 오바마 대통령 주도로 오바마 행정부에서 각종 도시문제 해결을 위한 R&D 투자계획을 포함하는 스마트시티 계획 발표
 - 총 1.6억 달러 규모의 R&D 사업으로 2016년 예산으로 3,500만 달러 편성하여 추진 중
 - 교통혼잡 해소, 경제성장 촉진, 기후변화 대응 등과 관련된 지역문제 해결을 위한 사업 추진

□ 공공정보 활용정책

- **(정보자유법)** 일반 국민에게 정보를 공개하고자 하는 취지에서 마련된 법률
 - 연방정부가 보유하고 있는 정보에 대해 누구나 공공정보에 접근할 수 있는 권리를 부여하고 있음
- **(전자적 정보자유법)** 국민의 정보접근을 위하여 새로운 기술을 사용하여야 한다는 것을 근거로 1996년 정보자유법을 개정
 - 공공의 이익을 위해 필요한 기록과 정보를 컴퓨터에 의해 저장하고 이에 대한 국민의 정보접근을 위하여 새로운 기술을 사용하여야 한다는 것을 근거로 두고 개정됨
- **(저작권법)** 연방정부가 공공정보에 대한 지적재산권자로서 어떠한 경제적 이익도 추구하지 못하게 하기 위한 목적에서 제정됨
 - 정부문서를 누구나 자유롭게 열람·복사하는 것이 가능하게 됨
 - 또한, 정부인쇄국에서 정부출판물을 발행하는 데 이용한 판본을 사는 것 또한 가능하게 되었으며, 온라인 정보서비스의 형태로 제공되는 모든 연방 데이터도 무제한적 접근이 허용됨
- **(문서감축법)** 연방정부와 관련된 정보를 수집하는데 필요한 문서 업무를 줄이기 위한 목적을 가지고 제정된 법안
 - 정보수집 관련 문서업무를 줄임으로서 정부가 업무를 보다 효율적으로 처리할 수 있도록 하고 정보 유통을 활성화시키는데 목적이 있음
 - 공공정보의 개념과 관련하여, 문서감축법에서는 공공정보를 형태·형식에 관계없이 정부기관이 공개·배포하거나 혹은 국민이 이용할 수 있도록 하는 모든 정보로 인식
- **(정부문서제거법)** 공공부분의 전자정부 구현을 증진시키기 위해 1998년에 제정됨
 - 연방정부가 공공으로부터 수집한 정보에 대해 일반 국민의 혜택을 보장하거나 부작용을 제한
 - 연방기관이 공공에 정보 제공시 이를 용이하게 하기 위해 전자 포맷, 전자 파일, 전자 서명 등을 사용하도록 하고 있으며, 이에 대한 정책 시행과 개정에 대한 사항들은 예산관리청이 책임을 짐
- **(통지문서 A-130)** 정부정보의 공개에 관한 정부의 기본지침을 고시한 통지문서
 - 정부차원의 정보자원관리정책의 총괄기관인 예산관리청이 1996년 2월에 정부의 정보자원관리의 통일성과 일관성을 유지하기 위한 정책, 표준, 지침을 개발
 - 또한, 각 기관의 타당성과 효율성을 측정하여 정보자원관리 정책의 실행을 평가하고자 공표

[표 7] 미국 A-130의 공공정보 이용, 재배포의 주요내용

주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부정보는 가치 있는 국가자원으로서, 공공에게 정부, 사회, 경제에 대한 지식을 제공한다. 이것은 정부의 책임을 확인하고 정부의 운용을 관리하며 건전한 경제를 유지하기 위한 수단이며 시장에서는 하나의 상품이 된다. ▪ 정부와 일반 대중 사이의 자유로운 정보 흐름은 민주사회에서 필수적이다. 또한, 정부가 연방 문서업무를 최소화하고 정보활동 비용을 줄이고 정부정보의 유용성을 최대화하는 것도 필수적이다. ▪ 정부정보를 통해 얻을 수 있는 공공/민간의 이익이 공공/민간의 부담비용보다 커야 한다.

- 연방정부는 정부기관 전체 차원의 연방 데이터 저장소를 구축하겠다는 계획을 발표한 바 있으며(2009), 'Data.gov' 사이트 구축을 완료하여 일반 시민에게 공개 중
 - 당해 사이트는 중앙부처 및 공공기관이외에도 주 및 지방정부에서 공공정보 및 공공서비스 제공하고 있음
 - 원천데이터(Raw Data), 활용데이터(Tool Data) 및 지리정보(Geo Data) 등 투명성 제고를 위한 각종 통계자료를 제공하고 있음

□ 개인정보보호 법제도

- 1902년 미국 조지아 주의 판례를 통해 '프라이버시권(The Right to Privacy)'으로 인정되면서 1972년 워터게이트 사건으로 프라이버시 입법화 논의가 진행됨
 - 1974년 현대적 의미로는 최초로 프라이버시에 대한 권리가 포함된 연방프라이버시법(Federal Privacy Act of 1974)이 제정됨
 - 이후, 금융프라이버시법(1978년), 전자통신프라이버시법(1986년), 컴퓨터정보결합 및 프라이버시법(1988년), 전자정부법(2002년) 등 기술의 발전과 사회적 요구에 따라 다양한 법제를 통해 개인정보보호를 강화

[표 8] 미국 개인정보보호법제 현황

개인정보 관련 주요 법률	보호대상	제정년도
▪ 공정신용평가법(Fair Credit Reporting Act)	신용정보	1970
▪ 프라이버시법(Privacy Act)	정부보유정보	1974
▪ 정보공개법(Freedom of Information Act)	정부보유정보	1974
▪ 가족의교육권및프라이버시법(Family Education Rights and Privacy Act)	교육정보	1974
▪ 금융프라이버시권법(Right to Financial Privacy Act)	금융정보	1978
▪ 프라이버시보호법(Privacy Protection Act)	출간정보	1980
▪ 케이블통신정책법(Cable Communications Policy Act)	케이블통신정보	1984
▪ 전자통신프라이버시법(Electronic Communications Privacy Act)	전자기록정보	1986
▪ 컴퓨터사기및남용방지법(Computer Fraud and Abuse Act)	컴퓨터접근정보	1986
▪ 컴퓨터보안법(Computer Security Act)	컴퓨터보안정보	1987

개인정보 관련 주요 법률	보호대상	제정년도
▪ 비디오프라이버시보호법(Video Privacy Protection Act)	비디오대여정보	1988
▪ 컴퓨터정보결합 및 프라이버시보호법(Computer Matching and Privacy Protection Act)	연방○수혜자정보	1988
▪ 근로자거짓말탐지기보호법(Employee Polygraph Protection Act)	근로자정보	1988
▪ 전화소비자보호법(Telephone Consumer Protection Act)	텔레마케팅거부정보	1991
▪ 운전자프라이버시보호법(Driver's Privacy Protection Act)	운전자 및 차량정보	1994
▪ 법집행을위한통신지원법(Communications Assistance for Law Enforcement Act)	통신정보	1994
▪ 전기통신법(Telecommunications Act)	통화정보	1996
▪ 건강보험관리및책임에관한법률(Health Insurance Portability and Accountable Act)	의료정보	1996
▪ 아동온라인프라이버시보호법(Child Online Privacy Protection Act)	온라인이용아동정보	1998
▪ 금융현대화법(Gramm-Leach-Bliley Act)	고객금융정보	1999
▪ 대테러감시법(Patriot Act)	테러방지용정보	2001
▪ 전자정부법(E-government Act)	전자정부서비스정보	2002
▪ 비디오감시방지법(Video Voyeurism Prevention Act of 2004)	CCTV 등	2004

○ 미국은 2012년 네트워크화 된 세계에서의 소비자 데이터 프라이버시(Consumer Data Privacy in a Networked World)를 발표

- 소비자 프라이버시 권리장전(Consumer Privacy Bill of Right), 집행 가능한 실시규범 책정(Codes of Conduct), 효과적인 집행(FTC Enforcement), 국제적 상호 운용성(Global Interoperability)의 4가지 주요 추진과제를 도모

(라) 일본

일본 정부는 공공데이터 활용을 촉진하는 '전자행정 오픈데이터 전략'을 수립하여 정부의 공공데이터 공개, 영리·비영리 목적의 활용 촉진 등을 기본원칙으로 규정

□ 스마트시티 주요 정책

○ 에너지 이용 효율화, 지역개발 활성화, 글로벌 경쟁력 강화를 목표로 지자체별로 스마트시티 추진 계획 마련

○ 2010년부터 추진 중인 '일본 신성장전략'의 일환으로 '그린 이노베이션에 의한 환경, 에너지 대국전략'을 추진 중이며, 스마트시티는 이 전략에 포함되어 있음

- 제4차 에너지 기본계획에서 스마트시티 구축계획을 명기하고 해외교통도시개발 지원기구 주도의 해외수출을 진행하고 있으며, 최근 인도의 6개 스마트시티 조성 사업에 일본기업 참여

□ 공공정보 활용정책

- 일본 정부는 공공데이터 활용 촉진을 위한 기본전략으로 '12년 7월 '전자행정 오픈데이터 전략'을 책정
 - ① 정부가 직접 공공데이터를 적극 공개, ② 기계판독이 가능한 형식 사용, ③ 영리·비영리 목적을 불문한 활용 촉진, ④ 공개가 가능한 공공데이터부터 신속하게 공개하는 것을 기본원칙으로 정함
 - 일본 정부는 민간의 사용을 고려한 빅데이터의 활용 및 활성화 정책을 추진 중이며, 데이터 개방, 기반기술 연구개발, 활용인재 확보, 표준화 방안 마련
- 내각관방장관이 국가 오픈데이터 전략을 총괄하며, 이를 바탕으로 총무성, 경제산업성 등 각 부처가 부처별 전략을 마련
 - 내각관방장관이 관계부처의 협조를 통해 민관실무자회의를 설치하여 공공데이터 활용을 위한 환경정비 등 기본사항 검토, 향후 실시해야 할 시책 검토 및 로드맵 작성, 각종 시책의 검토, 후속작업 추진 등을 담당
- 오픈데이터 전략을 추진하기 위해 다양한 공공데이터 활용 과제에 대한 검토가 필요
 - 민관이 협력해 민간의 공공데이터 활용 수요를 조사·분석하고 관련 과제를 검토·정리
 - 이미 공개된 각 부처의 데이터를 제공할 수 있는 환경을 구축하여 실제 상황에서 데이터베이스가 어떻게 활용되는지를 검토
- (데이터 제공 방식 정비) 공공데이터 활용에 필요한 규정 작성, 민간에서 사용할 수 있는 공공데이터의 카탈로그 정리, 데이터 형식·구조 등을 표준화
- (민간서비스 개발) 공공데이터를 이용한 민간 서비스 개발 사례를 축적
 - 민간의 활용도가 높은 데이터를 보유한 공공기관은 민간서비스 개발에 전면적으로 협력할 필요
 - 지도·지형·지질정보, 센서정보, 인허가·신고정보, 공공시설·토지이용계획 정보, 통계정보 등

□ 개인정보보호 법제도

- 1998년 '고도 정보통신 사회 추진을 향한 기본방침'을 수립한 이해 2003년 5월 개인정보보호관련 5개 법안을 국회에서 통과시키고 개인과 정부 등에 대한 개인정보보호를 규정한 5개 법안을 공포
 - 일본 개인정보보호법에서는 개인정보 취득시 이용목적 통지, 제3자 제공 제한, 이용목적 제한, 위탁자의 감독 등 우리나라 개인정보보호법과 유사한 점이 많음

□ 규제샌드박스 사례

- 2014년 영국에서 핀테크(Fin Tech) 활성화를 위해 시작된 “규제 샌드박스(Regulatory Sandbox)는 각국의 특성에 맞게 변경되어 적용
 - 현재 일본은 Society 5.0(4차 산업혁명)의 사회실증 수단으로 규제 샌드박스 제도를 도입하고 있고 싱가포르, 아부다비, 홍콩, 호주, 말레이시아, 대만 등도
- 기존 국가전략특구 체제에서는 발전 속도가 매우 빨라 성장세가 가파른 근미래기술 분야(자율주행차, 드론 등)에 대한 선제적 대응이 어렵다는 한계점 봉착
 - (기업; 플레이어) 현 사전적 규제완화 방식에서는 자유로운 실증실험을 통한 데이터 축적이 불가하여 기술 경쟁우위 확보와 글로벌 시장선점 애로
 - (정부; 규제당국) 근미래기술의 신규사업 관련 규제를 개혁하기 위해서는 예상되는 문제 파악이 필요하나 실증을 통한 근거 데이터가 부재해 규제타과 애로
- 국가전략특구에 규제샌드박스 제도를 도입하여 제4차 산업혁명을 견인하는 근미래기술의 자유로운 실증실험을 가능토록 함
 - (기업; 플레이어) 최첨단 실증실험의 신속한 수행을 통해 시행착오 데이터를 축적하고 오류를 최소화하여 기술 경쟁우위 확보 및 글로벌 시장 선점 도모
 - (정부; 규제당국) 근미래기술 신규사업이 사회에 어떠한 문제를 야기 시킬 수 있는지 파악할 수 있어 규제개혁 추진 시 사전적 조치 및 대응가능

(마) 독일

‘열린 정부’ 전략을 수립하여 정부 데이터와 지자체 데이터를 통합 게재하는 포털을 제안하여 데이터 제공을 위한 표준화 및 데이터 공개기관을 조직화

□ 공공정보 활용정책

- ‘열린 정부’ 전략을 준비 중인 정보기술계획위원회(IT Planning Council)는 국가 수준의 데이터와 지방 수준의 데이터를 통합 게재하는 포털을 제안
 - 연방정부의 데이터 포털을 통해 적극적인 데이터 제공을 위한 표준화, 데이터 공개를 담당하는 주관기관의 명확한 데이터 공개 결정 절차 확립과 메타데이터 스키마(scheme) 표준화
- 베를린시는 연방정부의 데이터 포털 추진과는 별도로 이미 지난 1년간 포털 사이트 운용한 경험을 바탕으로 개선책을 마련
 - 개선 과제로는 ①행정 지시·통제 확립, ②명확한 책임 소재 정립, ③데이터 포털에서의

데이터 게재 프로세스 선정, ④행정데이터 공개 과정을 효율적으로 실행하기 위한 데이터 보유자 대상 연수 실시 등

□ 개인정보보호 법제도

- 1970년 Hessen 주의 정보보호법과 1974년 Rheinland-Pfalz주의 정보남용금지법에 이어 1977년에는 "연방데이터보호법(BDSG : Bundesdatenschutzgesetz)"을 제정
 - 연방데이터보호법은 데이터 처리에 있어서 개인에 관한 데이터의 남용 방지에 관한 포괄적인 법적 근거를 처음으로 마련

(바) 싱가포르

스마트시티의 효율적인 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고 개인데이터보호법, 독점규제법 등 스마트시티의 걸림돌 규제에 대한 해소 전략 제안

□ 스마트시티 주요 정책

- 스마트시티의 효율적 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고, 비영리단체, 시스코 등 민간 기업들과 협력
- 2014년 리셴룽 총리 주도로 스마트네이션(Smart Nation) 프로젝트를 공식적으로 출범
 - 국내외 대학 및 민간업체, IBM 등 다국적기업, 시민 등과의 협업체계를 구축하여 시범사업을 추진
- Smart Nation Platform(SNP)은 싱가포르 도시의 스마트화를 위한 첫 단계이자 근본이 되는 것이 플랫폼 구축이며, 접속(Connect), 수집(Collect), 이해(Comprehend)의 3대 영역에 대한 기술 개발을 핵심으로 함
- 기술을 활용하여 사회 현안을 해결하고 공공 및 민간 부문의 혁신을 촉진하기 위한 '스마트네이션' 3가지 핵심 요소를 설정
 - (스마트 솔루션 촉진) 스마트 홈 자율주행자동차 로봇 기술을 활용한 의료 솔루션 등이 실생활에 도입될 수 있도록 지원
 - (실험문화 육성 및 지속적인 혁신 추진) 스마트 국가 플랫폼 구축(SNP), R&D 투자(RIE 2020: Research, Innovation and Enterprise 2020, 혁신과 기업 발전을 위한 R&D 계획), 테스트베드 확대 산업 및 스타트업 생태계 육성 사이버 보안 및 데이터 프라이버시 보호 강화
 - (컴퓨터 활용 역량 구축) 코딩 및 컴퓨터적 사고를 키우는 'Code@SG운동', 기술 습득 및 평생 학습을 위한 'SkillsFuture' 프로그램 등 운영

□ 규제샌드박스 사례

- 2014년 11월 총리에 의해 스마트 국가(스마트도시)에 관한 비전 제시 후 법규제 등에 의한 기술 및 프로그램 도입 제약
 - 빅데이터 분석에서 사생활 침해 문제, 저작권 문제, 특허권, 독점규제법, 사이버 보안법 등에서 충돌 발생
- 스마트 도시 기술 도입에 방해가 되는 법들에 대한 수정 제안
 - 개인 데이터 보호법 (Personal Data Protection Act) 수정 제안: 개인 동의 없이 개인 데이터를 데이터 분석용으로 제공할 수 있도록 수정 제안
 - 저작권 보호법 (Copyright Law) 수정 제안: 텍스트 데이터 마이닝을 위해서 온오프라인 데이터를 불러올 경우 저작권 보호에 해당하지 않도록 예외 규정 추가 제안
 - 독점규제법 (Competition Law) 수정 제안: 데이터 분석에 사용되는 데이터에 대하여 독점하지 못하도록 완화 (예: 국가 온라인 데이터의 정부 독점에서 공개로 전환)
 - 사이버 보안법 (cyber security Law) 수정 제안: 중요 데이터를 다루는 기관들에 대하여 사이버 보안 시스템 및 제도 구축 정도에 대한 평가 및 관리 -> 해킹 등 보안 문제 대비

(사) 프랑스

스마트시티 관련 데이터 구축과 개인정보 보호의 충돌로 인해 데이터 구축 및 공개 관련 비식별 정보를 보장하도록 제도 보완

□ 규제샌드박스 사례

- 스마트도시 관련 데이터 구축과 개인 정보 보호의 충돌
 - EU는 General Data Protection Regulation을 도입하여 개인 정보 보호를 강화
 - 그러나 스마트도시와 관련하여 혁신적인 기술 및 제도에 대한 도입 요구
- 데이터 구축 및 공개 관련 비식별 보장하도록 제도 보완
 - 2016년 10월 7일 이후 3,500명 이상 행정단위의 경우 데이터를 무료로 공개하도록 강제하는 제도 마련하고 데이터의 익명성을 보장하도록 강조

□ 개인정보보호 법제도

- 프랑스의 법률은 1978년 1월에 제정된 "정보기술, 전자파일 및 개인의 자유에 관한 법률"이 있고, 1978년 제정된 개인정보보호 법률으로 "정보기술 및 자유법"이 있음
 - 1995년 10월 24일 유럽 법령 95/46/EC의 효력을 부여하는 법안을 통해 프랑스 법으로 제정 되었고, 2004년 8월 7일 발표에 이르기까지 6차례의 변화를 겪음

(2) 스마트시티 법제도 국내 동향

(가) 국내 스마트시티 정책동향

대규모 신도시 건설에만 한정된 U-City법에서 기성시가지까지 확대 적용하고, 운영 관리까지 포함한 스마트도시법으로 전면 개정하였고, 최근에는 스마트시티 특별법을 제정하여 규제프리존을 만드는 방안 추진

○ 국내 스마트시티는 구축 단계(2003~2014년), 연계 단계(2014년~2016년)을 거쳐 2016년 이후 스마트시티 고도화 단계에 들어섬

- 국내 스마트시티는 2003년 화성동탄을 시작으로 인천 송도, 성남 판교 등 제2기 신도시 및 혁신 도시 중심으로 스마트시티 구축하면서 본격적인 기술 주도형 스마트시티인 U-City사업을 통해 스마트시티 선도국으로 주목 받음
- 2008년 3월 U-City 법 제정 및 2009년 6월 이에 대한 지침을 마련 후 스마트시티의 계획, 기술, 인력, 시범사업 등을 통하여 스마트시티의 전반적 기반 구축



[그림 9] 국내 스마트시티 발전 단계

○ 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 관련 산업 육성이 시급한데, 민간기업의 시장 참여 유도 등을 통한 융합·혁신 기술 개발과 향후 해외 시장진출을 염두에 두고 정부 차원의 중장기 정책 마련이 요구되고 있음

- 국내에서는 국토부, 미래부, 산자부 등 다양한 부처에서 스마트시티와 관련된 정책을 제시하고, 프로젝트를 추진하고 있음

[표 9] 국내 스마트시티 프로젝트 부처별 현황

주관부처	스마트시티 프로젝트	내용	비고 (지원금 등)
국토부	U-시범사업	▪ 방재, 방법, 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
	세계선도형 스마트시티 구축사업	▪ ICT를 연계한 핵심기술 개발 ▪ 맞춤형 실증도시 구축 ▪ 해외진출 기반 마련 등	9대 국가전략 프로젝트
과기부	U-서비스 지원사업	▪ U-서비스 표준 모델 개발 ▪ U-서비스 지원 등	577억원
	글로벌 스마트시티 실증단지	▪ 부산시·SKT 컨소시엄으로 해운대구 일원에 스마트가 로등 등 스마트 비즈니스 모델 실증 및 글로벌 진출 지원	170억원
	스마트챌린지 사업	▪ 첨단 ICT 인프라 및 기술을 핵심분야에 융합해 사업화 지원	337억원
산자부	신재생에너지 해외진출지원사업	▪ 신재생에너지 산업의 해외 수출을 촉진하기 위하여 민간기업 및 협회 등 유관기관 대상으로 해외시장개척 지원	14억원
	지능형 전력망 (스마트그리드) 확산사업	▪ 2009~2013년 제주도 스마트그리드 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)

- **(스마트시티 특별법)** 스마트시티 국가시범도시를 특별법으로 관리해 규제프리존으로 만드는 방안 추진
 - 4차산업혁명 기술을 도시에 접목하는데 불필요한 규제는 해소하고 관련 산업 확산을 위한 인센티브를 확대하는데 목적이 있음
 - '스마트시티 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률'과 충돌사항이 없는지 검토 중
 - 또한 특화단지의 경우 제도를 활성화하기 위해 스마트도시법에 입지 규제 특례와 국·공유지 활용 특례 등 지원 사항도 마련
- 민간 부문 아이디어를 스마트시티 사업에 반영하기 위한 사업시행자 제안·공모 방식 도입
 - 크라우드 펀딩이나 창업 지원 시설을 설치하는 근거를 법제화하는 정책 마련

(나) 국내 현행 법제

국내에서는 공공기관과 민간기관을 포괄하여 개인정보를 보호하기 위한 “개인정보보호법”을 제정하여 2011년 9월 시행

□ 공공정보 관련 법제도

○ 공공정보의 제공 및 활용과 관련된 법제는 공공정보의 범위 내지 공공기관의 정의에 따라서 달라질 수 있으므로 일반적으로 볼 때 다음과 같음

- ① 공공기관 및 공공정보의 정의 및 개념을 규정하고 있는 법률, ② 분야별·관할 부처별 공공정보의 제공근거와 절차를 마련하고 있는 법률, ③ 그리고 공공정보의 제공에 있어서 제한사항을 담고 있는 법률로 구분

[표 10] 공공정보제공 관련 법률의 대강

구분	법률명
공공기관 및 공공정보 정의 규정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전자정부법 ▪ 국가정보화기본법 ▪ 정보공개법 ▪ 기록물관리법 등
범부처수준의 정보제공 관련 법률	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공공기관의 정보공개에 관한 법률 ▪ 민원사무처리에 관한 법률 ▪ 전자정부법 ▪ 행정절차법 ▪ 부패방지 및 국민권익위원회의 설치와 운영에 관한 법률
기 제공정책 분야별 근거법률	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기상법(기상청) ▪ 통계법(통계청, 한국통계진흥원) ▪ 건설기술관리법(건설기술연구원) ▪ 발명진흥법(특허정보원) ▪ 공간정보산업진흥법(국토교통부 등)
공공정보제공 제한 법률	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공공기관의 정보공개에 관한 법률(비공개 대상정보) ▪ 저작권법(권리처리) ▪ 행정조사기본법(행정조사관련 정보 활용제한) ▪ 국유재산법(국가재산 처분제한, 비용○산정, 활용) ▪ 공유재산 및 물품관리법(지자체 재산 처분제한, 국유재산법과 동일) ▪ 공공기관의 개인정보보호에 관한 법률(개인정보 수집 및 처리제한) ▪ 개인정보보호법(국회계류중, 개인정보 수집 및 처리제한) ▪ 주민등록법(개인정보 처리제한) ▪ 국가계약법(계약에 의한 공공정보 처리 등)

○ 공공정보의 제공에 대한 일반법적인 성격의 근거는 현재 존재하고 있지 못한 실정

- 다만, 정보공개법에 의한 정보공개청구제도나 민원사무처리에 관한 법률에 의한 민원24제도에 의하여 공공정보의 공개 또는 부분적 제공을 받을 수 있는 길은 열려있는 상황
- 그러나 이와 같은 정보공개나 민원사무처리는 산업적 측면에서 공공정보의 이용활성화를 위한 제도라고 보기에는 상당한 한계가 존재

□ 기존 법률에 의한 공공정보 제공사례

○ **(기상정보 제공)** 기상정보의 제공에 관하여는 「기상산업진흥법」에서 그 근거를 마련하고 있음

- 기상산업진흥법은 기상청장으로 하여금 기상사업자가 기상정보의 제공을 신청하면 정당한 이유가 없는 한 그 정보를 제공하여야 한다고 규정
- 기상정보제공에 드는 비용에 충당하기 위하여 수수료를 징수할 수 있도록 하고 있음
- 기상정보의 제공방법에 대해서는 별다른 제한은 없으나 동법 시행령은 정보통신망을 이용하여 기상사업자에게 전송하여야 한다고 규정
- 또한, 이와 같은 기상정보의 제공을 효과적으로 수행할 수 있도록 기상청장에게 소정의 인력과 시설을 갖춘 비영리 법인을 지정할 수 있는 권한을 부여하고 관련 업무를 대행할 수 있도록 함

○ **(통계정보 제공)** 통계정보의 제공에 관하여는 「통계법」에서 그 근거를 마련하고 있음

- 특정의 대상에 관한 수량적 정보를 작성하거나 학술연구를 위한 목적에 한정하여 통계자료를 이용하고자 하는 자로 하여금 통계작성기관에게 통계자료의 제공을 신청할 수 있도록 하고 있음
- 통계기관의 장은 통계자료의 사용목적·내용 및 범위의 타당성을 심사하여 타당하다고 판단되는 경우에는 이를 제공하여야 함
- 이 경우 통계작성기관의 장은 특정의 개인이나 법인 또는 단체 등을 식별할 수 없는 형태로 통계자료를 처리한 후 제공하여야 함
- 해당 통계정보를 제공받은 자는 당해 정보를 제공받은 목적 외의 용도로 사용하거나 다른 자에게 제공할 수 없도록 규제
- 통계자료의 제공방법은 통계이용자의 이름(기관등인 경우에는 기관 등의 명칭) 및 주소, 통계자료의 명칭, 통계자료의 사용목적, 통계자료의 내용 및 범위, 통계자료의 제공방법, 통계자료의 보호방법 등을 기록한 문서를 통해 신청
- 제공방식은 전자매체에 수록하여 제공하거나, 정보통신망을 통하거나 복사·출력물을 제공하는 등의 방법으로 하되, 요청기관의 장이 지정한 방법에 따르도록 하고, 제공에 필요한 경비나 수수료는 통계이용자가 부담하는 것을 원칙
- 통계정보의 원활한 제공을 위해서 동법 시행령은 통계자료제공심의회를 설치하여 운영하도록 하고 있음

○ **(공간정보 제공)** 공간정보의 제공에 관하여는 「공간정보산업 진흥법」에서 그 근거를 마련하고 있음

- 정부로 하여금 「국가공간정보에 관한 법률」 제18조에 따른 국가공간정보센터 또는 같은 법 제2조제4호의 관리기관이 보유하고 있는 공간정보를 공간정보사업자에게 유상 또는 무상으로 제공할 수 있도록 근거를 마련하고 있음
- 당해 공간정보를 제공받고자 하는 자는 국토교통부장관에게 사업자 등록절차를 거쳐야 하며, 공간정보를 제공받은 사업자는 공간정보를 가공하거나 다른 정보를 추가하는 등의 방법을 통해 생산된 가공공간정보 등을 생산하여 유통시킬 수 있음

□ 개인정보보호 법제도 현황

○ 국내에서는 “공공기관 등의 개인정보보호에 관한법률”이 1992년 입법화를 위한 준비를 통하여 1994년 1월에 공포되었으며, 1995년 1월부터 시행

- 이 법에서 말하는 개인정보는 공공기관의 컴퓨터로 처리되는 정보에 한정되었고 공공기관도 대통령이 정하는 기관으로 제한하고 있음

○ 개인정보의 관리 및 이용에 관해서도 공공기관의 장에 대하여 안전성 및 정확성 확보에 관한 의무조항으로 두고 있음

- 민간부분의 개인정보보호를 위하여 “신용정보의 이용 및 보호에 관한 법률”이나, “정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한법률”과 같은 법률에 개인정보보호 항목을 통하여 사생활을 보호하고자 함

○ 그러나 이러한 개별 법률로 개인정보를 보호하는데 한계가 있어, 공공기관과 민간기관을 포괄하는 “개인정보보호법”을 제정하였고, 2011년 9월 30일 시행됨

(다) 국내 공공정보 활용정책

국내 여러 부처에서는 해당 분야의 공공정보를 제공하고 활용하기 위하여 개별 법률을 마련하여 데이터의 공개 및 활용에 대해 규정

□ 공공정보 제공 지침(행안부)

○ 공공정보 민간활용촉진종합계획에 따라 행안부는 공공정보제공의 원칙과 절차가 부재하다는 점을 들어 가장 시급한 과제로 제도마련을 추진

- 제도화 추진에 발맞추어 국가정보화사업을 통해 구축된 DB를 중심으로 300종 이상의 공공정보를 개방하였으며, 국가지식포털을 통해 소재안내서비스 제공
- 버스운행정보, 취업정보, 위해식품정보 등 13개 국가정보서비스를 OpenAPI 방식으로 개방하고, 국가정보자원공유 포털 서비스를 오픈

- 공공정보 제공지침은 공공정보의 제공확대 계획에 따라 공공정보 제공절차와 공공정보활용 촉진을 지원하기 위한 제도적 기반을 필요성에 의하여 마련
 - 추진근거로는 국가정보화기본법 제18조, 정보공개법 제6조 등이 거론됨
 - 지침의 주요 내용은 공공정보 제공 근거, 제공 원칙, 제공 범위, 제공 대상, 제공 절차, 제공 방법, 감독 등 공공정보 제공과 관련된 사항이 있음

[표 11] 공공정보제공지침의 주요내용

주요내용
<ul style="list-style-type: none"> ■ 총칙(제1조~제4조) <ul style="list-style-type: none"> - 목적, 용어의 정의 - 적용 범위, 기본원칙 ■ 제공대상 공공정보 및 제공대상자(제5조~제6조) <ul style="list-style-type: none"> - 공공정보 제공 범위 - 공공정보 제공 대상자 ■ 공공정보 제공의 신청 및 처리(제7조~제11조) <ul style="list-style-type: none"> - 공표된 정보의 제공 - 공공정보의 제공신청 - 공공정보 활용지원센터의 신청처리 - 공공정보 제공 신청의 처리 ■ 공공정보 제공의 방법 및 비용부담(제7조~제11조) <ul style="list-style-type: none"> - 공표된 정보의 제공 - 공공정보의 제공신청 - 공공정보 활용지원센터의 신청처리 - 공공정보 제공 신청의 처리

공유저작물 활성화정책(문체부)

- 공공정보 민간활용촉진을 위해 현재 공유저작물에 대한 이용활성화 정책 추진
 - 주요 정책방향으로는 크게 3가지로 추진되는 바, 공유저작물의 다각적인 확보, 공유저작물활용기반구축, 공유저작물 산업화추진을 그 근간으로 함
 - 개별 정책방향에 따라 ① 국내외 만료저작물을 체계적으로 확보, 문화부 소유 공공저작물의 솔선개방, CCL 문화의 사회적 확산, 저작권 기증문화 정착 ② 국내외 공유저작물 '가상은행' 설립, 권리정보 및 소재의 종합안내, 공동논의체 구성을 통해 민관공동 협업과제 논의 등 ③ 공공저작물 민간 개방 근거마련 및 거래안전 준비금 도입, 휴면저작물 활용 및 콘텐츠산업과 연계 등의 중점추진과제를 특정하여 추진함

공공정보제공 민간 가이드라인(방통위)

- 공공정보제공촉진 종합계획에 따라 민간사업자 및 개인의 입장에서 공공정보를 제공받기 위한 절차와 방법에 대한 가이드라인 수립
 - 민간사업자 및 개인이 공공정보 활용을 위한 방법을 자세하게 설명하고 관련 자료를 참고로 구성하여 쉽게 활용 가능하도록 하려는 데에 중점을 두고 개발

다. 기술성 분석

□ 현재의 국내외 기술 상황(As-is)을 토대로 본 과제에서 도출하고자 하는 성과이자 지향하는 목표(To-be)를 통해 기술성 제시

○ 스마트시티 법제도 Compliance 연구



○ 국내 기존 법제도, 국내 산업분야별 규제, 그 밖의 스마트시티 관련 규제 사항 등 구분하여 규제되는 사항과 문제점들을 도출함

[표 12] 스마트시티 관련 법제도 장애요인

구분	법률명 및 장애요인	주요 내용
국내 기존 법제도 사례 규제 사항	행정규제기본법	<ul style="list-style-type: none"> 법률이 현재 시대 상황에 적절하게 부응하지 못하고 있음
	ICT 특별법	<ul style="list-style-type: none"> 규제개선의 구체적인 방법, 절차 등 시스템에 대해서는 명시적으로 규정하지 않고 있고 있음
	산업융합 촉진법	<ul style="list-style-type: none"> 규제개선이 연계보다 적극적인 규제개선이 가능하기 위한 법적 기반이 마련 필요
국내 산업 분야별 규제 사항	데이터	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 활용 지원을 위해 정보 보안 등의 안전, 5G, IoT 관련 규제 및 제도 도출
	인공지능·지능화	<ul style="list-style-type: none"> ICT 분야 규제샌드박스 선제 도입, 공인인증서 제도 폐지 관련 규제 및 제도 도출
	에너지신산업	<ul style="list-style-type: none"> 대규모 재생에너지 프로젝트 추진 지원을 위해 입지 관련 규제 및 제도 도출
	자율주행차	<ul style="list-style-type: none"> 시험운행 허가절차, 보험 제도, 주차 기술, 인프라 표준 관련 규제 및 제도 도출
스마트시티 관련 규제 사항	스마트도시 사업 면적 제한에 따른 사각지대 발생 해소	<ul style="list-style-type: none"> 30만 제곱미터 규정에 대해 제3장 스마트도시건설 사업의 시행 등에 한정되도록 개정이 필요
	보안등 전기로 체계 변경을 통한 스마트 가로등 확대 방안	<ul style="list-style-type: none"> 보안등 조명에 적용되는 에너지체계를 가로등과 같이 종량제로 변경시 에너지절감과 스마트조명의 기술발전과 시장의 확대 필요
	대기업 참여 제한 규제 완화	<ul style="list-style-type: none"> 대기업의 참여 규제보다는 중소기업과 상생하여 협업할 수 있는 선순환 구조 마련 필요
	스마트도시사업자용 주택도시기금 활용 등을 위한 지침 마련	<ul style="list-style-type: none"> 정부차원에서 마련된 우대 보증 조건 활용 및 주택도시기금을 활용 할 수 있는 방법, 내용, 절차 등이 포함된 지침 제정 필요
	스마트도시계획 수립을 위한 표준 품셈 부재	<ul style="list-style-type: none"> 스마트도시계획 수립지침을 반영하여 제정하고, 법정기관인 스마트도시협회에서 지속적으로 관리 필요
	국토교통부 부령 개정을 통한 스마트 가로등 활성화 방안	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 가로등 등 도로조명시설 설치 시「산업표준화법」제27조의 단체표준을 함께 적용할 수 있도록 국토교통부 부령을 개정 필요
	국가 공간정보 연계 및 활용을 위한 협력 지침 마련	<ul style="list-style-type: none"> 개별적으로 공간정보 도입 및 구축으로 인한 기존의 고비용 구조를 저비용으로 개선 필요
	스마트도시 서비스에서 개인 위치정보 활용에 대한 방안 마련	<ul style="list-style-type: none"> 기존 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률에 현재 긴급구조기관과 경찰관서에 한정되어 있는 개인위치정보 이용 관련 내용 조정 필요
	스마트시티 통신분야 규제개선	<ul style="list-style-type: none"> 전기통신사업법 및 과학기술정보통신부 고시의 예외 분야에 스마트도시 서비스 분야 전체 반영 필요
	스마트도시계획 수립 참여제한 규제 완화	<ul style="list-style-type: none"> 전문엔지니어링 업체의 진입을 규제보다 전문 ICT 엔지니어링 업체의 참여기회 확대 필요
	광역시도 단위 스마트시티 서비스 개발 TEST Bed 운영	<ul style="list-style-type: none"> 광역시도 단위에 적어도 1개 이상의 TEST Bed를 지정하여, 지자체의 아이디어 및 시범서비스 등 지속적인 서비스 개발이 필요
	스마트시티의 Big Data 수집, 제공 방식 표준화 및 통합관리	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터의 표준화, 빅데이터 정보를 수집하여 전국 단위의 스마트시티 빅데이터를 통합 관리 필요
	환경분야 센서(측정기기) 규제 완화	<ul style="list-style-type: none"> 특정 지역에서만 이용 시민에게 정보를 제공하는 경우에는 완화된 기준과 지침 적용으로 보완 필요

(가) 국내 기존 법제도 사례 규제 사항

□ 행정규제기본법

- 법률 제정 당시의 상황과 제4차 산업혁명 시대에 직면한 현재의 상황은 크게 달라져 법률이 시대 상황에 적절하게 부응하지 못하는 문제가 있음
 - 규제비용총량제도 단순 규제완화(deregulation)에서 더 나아가 정부가 규제의 총량을 관리(management)한다는 의미에서 출발했으나, 시범사업을 하는 데 그치고 있음

□ ICT 특별법

- 규제개선 의 구체적인 방법, 절차 등 시스템에 대해서는 명시적으로 규정하지 않고 있어서 문제가 되고 있음
 - 규제개선의 업무도 정보통신 전략위원회 하에 설치된 활성화추진 실무위원회에 주로 맡기는 형태를 띠고 있다는 점은 실질적인 규제개선에 있어 한계가 있음

□ 산업융합 촉진법

- 신성장분야 융합신기술·서비스·제품의 시장화·산업화를 위한 규제개선에 대해 다소 소극적인 문제 규율을 하고 있음
 - 규제개선이 불가결하게 연계되어야 한다는 점에서 보다 적극적인 규제개선이 가능하기 위한 법적 기반이 마련되어야 함

(나) 국내 산업 분야별 규제 사항

□ 데이터

- '개인정보 비식별조치 가이드라인('16.6월)'을 만들었으나, 법적 근거가 부족
 - 시민단체, 산업계, 4차위, 관계부처 등과 충분한 협의를 거쳐 사회적 합의안 마련 필요
- 5G 시장 선점을 위한 세계 경쟁은 치열해지는데, 5G용 주파수는 주파수 도달 거리가 짧아서 기지국을 촘촘히 구축해야 해 5G 네트워크 투자 부담이 큼
 - 5G 네트워크를 조기 구축할 수 있도록 유선사업자로 제한된 망 공동구축·활용 대상을 이통사까지 확대하는 등 공동구축·설비제공 규제 개선(고시) 필요

○ 자전거, 신발 등에 간단한 통신기능(IoT 결합)을 넣어 사업을 하는 데도
별정사업자 등록(자본금, 기술인력 등) 필요

- 벤처기업 등이 자사 제품에 IoT 서비스 등을 결합하는 경우 별도의 통신사업자 등록을
면제하고, 통신사업 허가제도 등록제로 완화(전기통신사업법). 스마트공장 IoT,
자율주행차 센서 등 신산업 주파수 공급 확대 및 기술기준 필요

□ 인공지능·지능화

○ 혁신적 기술 변화 속도를 따라가지 못하는 규제 경직성 문제 심각(언론, 전문가)

- 4차 산업혁명의 핵심영역인 ICT 분야에 '규제샌드박스' 선제 도입(정보통신융합법)
필요

○ 인증시장이 공인인증서 위주로 획일화되어 액티브X 없이 실현 가능한 신기술
인증수단의 도입에 어려움. 인터넷 사이트에서 여전히 액티브X, 실행파일을
설치해야 해 불편

- 공인인증서 제도 폐지, 액티브X를 쓰지 않는 다양한 인증도 법적 효력을 동일하게
부여하여 제도 변경 이후에도 기존 공인인증서(명칭, 효력 등 우월적 법적 지위만
폐지)는 다양한 인증수단 중 하나로서 지금과 같이 계속 사용 가능하도록 방안 마련
필요

□ 에너지신산업

○ 농업진흥구역내 농지로 사용이 어려운 염해피해 간척지의 경우에도 태양광 시설
설치 불가

- 농업진흥구역 중 염해피해 간척농지는 태양광 용도로 농지 일시사용(20년) 허용 방안
필요

○ 토지형질 변경을 수반하지 않는 수상태양광 및 기존 건축물 위에 태양광설비를
설치할 때도 육상 태양광 설비 설치와 동일한 개발행위허가기준 적용

- 수상태양광 및 기존 건축물 위 태양광설비 설치시 특별한 사유가 없는 한
"부지사용권, 기반시설, 경관 및 안전, 위해 등 주변지역에 미치는 영향"으로
검토기준을 최소화 방안 필요

○ 소규모 사업자들은 전력시장가격(SMP) 하락으로 태양광 사업의 수익성 악화,
신재생에너지 공급의무화 제도(RPS)의 복잡한 절차로 인해 적극적인 사업 추진
곤란

- 일정 규모 이하 태양광 설비에 대해 REC 발급·입찰 절차 없이 발전6사 의무구매로 20년간 안정적 수익 보장(협동조합·농민 100kW 미만, 개인사업자 30kW 미만, 5년 한시 적용) 필요
- 자가용 발전은 상계처리 후 잉여전력은 이월만 가능, 공동주택의 경우 상계거래 불가
 - 자가용 태양광 발전의 잉여 전력에 대해 현금정산이 가능하도록 하고 한전과 단일 계약을 체결하는 공동주택에 대해 상계거래를 허용 필요
- 소규모 분산자원에서 생산한 전기를 전력시장에 직접 판매
 - 분산자원 중개사업자가 소규모 분산자원을 모아 관리하고, 시장거래를 중개 필요
- 높은 수준의 참여요건을 충족하는 공장·빌딩 등 대규모 전력소비자만 DR시장 참여
 - 가정·상가 등과 같은 소규모 전력소비자도 DR시장 참여 가능하게 하여 ICT 활용 신규 서비스 창출 방안 마련 필요

□ 자율주행차

- 업계가 자율주행차를 활용한 서비스를 개발하려해도 개별 법령의 다양한 규제를 모두 검토·고려해야하는 부담과 동일한 자율주행차도 임시운행허가 신청 시마다 일일이 허가요건을 검증
 - 스마트시티 등에 자율주행 관련 모든 규제가 면제되는 '규제 샌드박스'를 도입하고 기존 허가받은 자율주행차와 동일한 차량인 경우 서류 확인만으로 허가 필요
- 자율주행차의 안전기준이 마련되지 않아 본격적인 제작에 제한이 있으며, 현행 보험제도는 사람이 직접 운전하는 경우가 기준으로, 자율주행 중 발생한 사고 처리에 대한 우려 존재
 - 자율주행차 특성에 맞는 안전기준 및 안전성 평가방법과 업계, 국민 등의 충분한 의견수렴을 거쳐 자율주행차 보험 제도 마련 필요
- 운전자 하차 후 차량 스스로 주차하는 원격 자동주차 기술이 개발되었으나, 운전자가 하차하는 경우 시동을 끄고 제동장치를 작동하도록 규정하고 있어 기술 상용화에 제한
 - 운전자 하차 시 적용되는 준수사항 제한 개정, 이와 함께 자동차 안전기준도 개정 필요
- 안전하고 효율적인 자율주행을 가능하게 하는 스마트도로, 정밀도로지도 등 인프라 관련 제품을 제작하는 업체들은 중복투자 방지를 위해 표준 등 제도 마련 요구
 - 스마트인프라 관련 표준, 인증 등 제도 마련 필요

(다) 스마트시티 관련 규제 사항

□ 스마트도시 사업 면적 제한에 따른 사각지대 발생 해소

- 스마트도시법의 “제3조(적용대상) 이 법은 다음 각 호의 사업에 대통령령으로 정하는 일정규모 이상의 스마트도시건설사업을 시행하는 경우에 적용한다” 및 “시행령 제6조(적용 대상의 규모) 30만 제곱미터 이상을 적용한다”고 명시
- 30만 제곱미터 미만은 스마트도시사업의 사각지대가 발생되고, 신정부의 도시재생뉴딜사업에 스마트도시 기술 적용 어려움

□ 보안등 전기료 체계 변경을 통한 스마트 가로등 확대 방안

- 현행 도로조명의 전력비용은 종량제인 가로등과 정액제인 보안등으로 분류됨. 보안등의 경우 한전에 소비전력을 등록하면 실사용 전력량과 무관한 정액이 청구됨
- 지자체에서 추가로 에너지를 절약해도 동일 비용이 청구되기 때문에 스마트기술을 도입한 에너지 절약에 대한 관심이 적음

□ 대기업 참여 제한 규제 완화

- 스마트도시사업은 도시개발 사업과 연계되어 장기간에 걸쳐 이루어지고, 많은 사업비가 소요되는 반면, 소프트웨어산업 진흥법에 따라 ICT 분야 대기업이 참여하지 못함으로써, 대기업 참여를 통한 기술력 확보 및 산업활성화가 이루어지지 못하고, 대규모 사업 발굴 및 해외 수출 경쟁력 확보를 위한 투자활동이 이루어지지 못하고 있음
- 스마트도시 사업을 주도해야 할 국내 ICT 분야 대기업이 관련 법에 따라 사업 참여가 제한됨으로서 몇 년에 걸쳐 국내 ICT 대기업은 조직 개편 및 사업 포기 등으로 국내 스마트시티 산업 침체가 지속되고 있으며 중소기업 중심 스마트시티 사업은 기술검토·자금지원 등 불안요소와 사업품질 저하가 우려됨

□ 스마트도시사업자용 주택도시기금 활용 등을 위한 지침 마련

- 정부에서는 스마트도시 산업의 지원을 위해 스마트도시법 제31조(금융지원 등)에서 신용보증기금 및 기술보증기금을 활용 할 경우 우대 할 수 있는 근거와 함께 스마트도시사업 등에 주택도시기금을 지원 할 수 있도록 하고 있음

○ 스마트도시법 제31조(금융지원 등)에 언급된 법령(신용보증기금법, 기술보증기금법, 주택도시기금법)은 스마트도시 사업자 입장에서 스마트도시 사업에 이러한 보증조건을 유리하게 활용하거나, 주택도시기금을 활용 할 수 있는 내용이 제시되지 못함

□ 스마트도시계획 수립을 위한 표준 품셈 부재

○ 스마트도시계획은 2017년 10월까지 총 33개 지방자치단체가 수립(일부 수립 중)하였음.

- 스마트도시계획은 지식기반산업으로서 지방자치단체 행정구역 전역을 대상으로 최소 5년을 목표로 수립하는 계획으로서, 그 내용, 범위, 절차 등으로 인해 많은 인력과 시간이 소요됨

- 시·군 도시기본계획의 경우 스마트도시계획과 수립절차가 매우 유사하나 수립비 대비 약 2배 이상(지자체의 경우 5억 원 이상)의 용업비로 수립하고 있음

○ 지방자치단체는 스마트도시계획 수립을 위해 용역사업 원가계산시, 법이나 지침 또는 협회에서 정한 표준품셈이 없어 적정대가 산정 불가

- 이로 인해 용역원가 산출시 지방자치단체 사업부서와 회계(계약)부서간 충돌(혼선)이 발생하거나, 용역사업에 따른 행정감사의 지적대상으로 인해 사업담당자에게 피해가 발생되고 있음

□ 국토교통부 부령 개정을 통한 스마트 가로등 활성화 방안

○ 현재 도로의 조명시설의 구조 및 설치에 관하여는「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준(KS)의 도로조명기준에 따라야함

○ ICT융복합 분야의 특성상 산업표준화법 제27조에 따른 단체표준을 적용하는 추세이나, 국토교통부령「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」은 산업표준화법 제12에 따른 KS만을 규정하여, ICT 융복합 제품·시설 도입에 제한적임

□ 국가 공간정보 연계 및 활용을 위한 협력 지침 마련

○ 스마트도시 내의 교통, 환경, 시설물, 방법 등의 다양한 분야의 서비스를 효율적으로 제공하기 위하여 스마트도시 통합플랫폼은 기본적으로 2, 3차원의 공간정보와 객체의 위치정보를 필수적으로 활용하고 있음

○ 스마트도시 서비스는 다양한 유형의 공간정보, 위치정보, 속성정보, IoT정보, SNS정보 등의 융합을 통하여 사용자 맞춤형 분석과 표출이 필요하나, 현행 스마트도시 서비스는 국가 기본 공간정보의 활용 또는 국가 공간정보 오픈플랫폼과의 연계 활용 체계가 없는 상황임

□ 스마트도시 서비스에서 개인 위치정보 활용에 대한 방안 마련

○ 스마트도시 내의 종합적인 재난 및 재해 상황 관리 및 개인에 대한 긴급구조 서비스 또는 시민에게 위치기반의 편리한 O2O 서비스를 제공하기 위하여 개인위치정보를 활용하는 사례가 증가할 것으로 예상되고 있음

○ 스마트도시 내에서 개인 위치기반의 실시간 O2O 서비스와 긴급구조 서비스 등이 급격히 증가할 것으로 예상되고 있으나, 스마트도시 서비스와 관련하여 개인위치정보 활용에 대한 법률 체계가 정비되어 있지 못한 상황임

□ 스마트시티 통신분야 규제개선

○ 스마트시티 사업, 신고제 등으로 지자체의 자가망 구축·활용이 확대되고 있으나 전기통신사업법에서 자가망의 목적 외 사용을 제한
- 총리실 주관 관계부처 협의를 거쳐 '자가망 목적 외 사용 특례(과기부 고시)' 등 일부 규제개선을 시행('10, 방통위)

<규제 개선 주요 내용 - 자가망 목적 외 사용 특례 범위(과기부 고시)>

- ① 동일 지역 내 교통, 환경, 방범, 방재 분야는 자가망을 활용한 정보 연계 가능
- ② 상기 4개 분야에 관한 지자체간 정보 연계를 위해서는 사업용망 활용

○ 이후, 지자체는 시민들에게 의료·복지·주거 등 생활 밀착형 융복합서비스 제공을 위해 자가망 연계범위 확대를 지속 요구('17.10)

○ 또한, 지자체 자가망은 인근 지자체 자가망과 연계가 허용되지 않고 있음
- 광역 교통, AI.구제역 공동대처 등 시민들의 일상에 필요한 공공목적의 비영리 서비스도 인근 지자체와 연계 제공 어려움

* (예시) AI.구제역 등 전염병 발생 시 신속한 대응을 위하여 인근 지자체간 상시 비상망을 구축하여 정보교류, 협력하더라도 자가망 간 연계 어려움

□ 스마트도시계획 수립 참여제한 규제 완화

- 스마트도시계획은 ICT 분야의 고도의 스마트시티 설계경험과 관련 컨설팅 경험이 요구되는 바, 법에서도 요구하지 않는 도시계획을 입찰참가 자격에 제한하여, ICT 전문 엔지니어링 업체의 참여를 못하도록 하고 있음
- 스마트도시계획 초기에는 ICT 분야의 전문업체가 참여할 수 있도록 하였으나, 일부 업체가 진입장벽을 높이려고 ICT 분야와 도시계획 분야가 포함된 자격으로 용역이 발주되고 있음

□ 광역시도 단위 스마트시티 서비스 개발 TEST Bed 운영

- 현재 스마트시티에서 제공하는 서비스는 최근 5년 사이에 차별화된 새로운 서비스 발굴이 없는 것이 현실이며, 담당 공무원 및 기업에서는 많은 아이디어를 소유 중
- 하지만 시범사업화 시 예산, 인력, 성공보장, 책임 회피 등 시행한 사업이 혹여 실패할 경우의 책임 문제 때문에 쉽게 시도하지 못하고 있음

□ 스마트시티의 빅데이터 수집, 제공 방식 표준화 및 통합관리

- 최근 스마트시티는 수많은 정보를 수집하고 있으며, 일부 스마트시티에서는 빅데이터를 수집하여 정보를 제공한다고 하고 있음. 하지만 스마트시티 마다 어떤 데이터를 어떻게 수집하고, 어떻게 제공해야 할지 정해지지 않았음.
- 정보수집 대상도 없고, 어떤 정보를 어떻게 수집하고, 저장하고, 가공해서, 어떻게 제공할지 정해져 있지 않아서, 스마트 시티 내에서만 사용할 수 있는 데이터로 그 활용도가 많이 떨어져 있는 실정

□ 환경분야 센서(측정기기) 규제 완화

- 기상, 환경분야 측정기기를 설치시에는 관련 법에 따라 검정, 형식승인 및 정도검사를 이행하여야 함
- 초중고 등 학교, 어린이집, 공원 등 특정 지역에 기상, 환경분야 측정기기를 설치하여 해당 지역 또는 위치에서만 관련 정보를 제공하더라도 해당 측정기기가 검정, 형식승인 및 정도검사를 이행하지 않은 경우에는 정보제공이 불가능하고 측정기기의 가격 차이가 상당하여 환경분야 서비스 발굴 및 확산 미비

라. 시사점

□ 스마트시티 법제도

- 최근 스마트시티에서 가장 중요한 요소로 인식되고 있는 데이터 기반의 스마트시티 추진이 실현될 수 있도록 데이터 관련 법제도의 선제적 연구와 스마트시티의 장애요인인 규제 발굴 및 개선에 대한 제도화 추진 필요
 - 미국 GCTC 등은 올해 시티 플랫폼과 데이터 거버넌스를 통합하여 핵심 주제로 다루고 있고 데이터 보안 및 개인정보보호에 더 중점을 두도록 장려하고 있으며 향후 전 세계 국가에서 데이터의 연계·오픈·활용에 대한 중요성이 부각될 것으로 판단
 - 이전과는 다른 환경에 따라 법체계가 바뀌어야 하는 동시에 데이터 보안 및 개인정보보호, 도시 IoT 플랫폼, 데이터 허브 도입 등 4차 산업혁명 시대에 강조하는 부문에 대한 규제 발굴 및 해소 전략을 추구하는 추세임
 - 국내의 경우 다양한 규제를 대폭 완화하는 내용의 스마트시티법 개정안을 발의하는 등 지속적으로 개선하려고 시도하고 있으나, 데이터 연계 및 통합의 경우 규제 측면의 문제로 인해 실현이 불가능한 경우가 다수 존재하고 있고,
 - 특히 신기술의 경우엔 기존 규제가 예측하기 못한 형태로 창출되어 기술경쟁력을 갖추었더라도 수용하지 못해 스마트시티 시장에 진입하지 못하는 경우가 빈번하기 때문에 이를 선제적으로 개선하고 제도적인 상황 변화에 대응한다면 성공적인 사업 성과 실현 가능
 - 아울러 현행 개인정보보호법제와 상충하지 않도록 하기 위하여 스마트시티의 데이터허브에서 수집·관리·가공·유통하는 모든 개인정보에 대해서는 원칙적으로 각 정보주체에게 사전동의를 받고 각 정보주체가 수시로 동의여부를 변경할 수 있는 채널(이하, "개인정보 관리채널")을 온라인 상에서 제공할 필요가 있으며,
 - 이 때 스마트시티에서 제공하는 서비스는 다양하고 각 서비스에서 수집하거나 필요로 하는 개인정보 역시 다양하기 때문에, 어떤 개인정보가 수집되어야 하는지는 스마트시티 사업의 구체화와 더불어 사안별로 고려
 - 또한 비식별화 조치를 통하여 정보주체의 동의를 받을 필요가 없게 되는 경우도 있으므로, 어떤 개인정보에 대해서 어느 수준까지 비식별화 조치를 할 것인지도 서비스 사안별로 고려
 - 다만 비식별화 조치가 이루어진 정보라 할지라도 결합에 의하여 식별가능성이 되살아나는 경우가 있을 수 있으므로 이러한 경우에 대해서도 개인정보 관리채널에서 정보주체가 동의 여부를 결정할 수 있도록 함으로써 현행 개인정보보호법제의 규제를 충족할 필요

3. 후보과제 도출

가. 핵심기술 분석

① 스마트시티 법제도 연구 및 입법화 지원

- 도시 내 데이터 연계 및 통합의 경우 기술적 부문만큼 규제 측면의 문제로 인해 실현이 불가능한 경우가 다수 존재하고 있어, 이를 선제적으로 제도 발굴 및 규제 개선을 추진하여 본 사업 성과들이 실현될 수 있도록 지원 필요
 - 국내의 경우 작년 9월, 스마트시티 건설뿐만 아니라 운영 및 관리 등을 포함한 "스마트도시의 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률"로 전면 개정
 - 이처럼 스마트시티 자체 법이 있지만, 스마트시티가 다양한 분야를 융복합하는 성격을 지니고 있어 아직은 각 분야별로 법이 존재하고 상이한 법안으로 인해 스마트시티가 유연하게 추진이 되지 않는 실정임
 - 우선적으로 본 사업 성과들이 추진하는데 방해가 되는 법적 애로사항들에 대한 심층적인 조사 및 분석을 하여 해결 방안을 모색하고, 데이터 이외 스마트시티 추진에 걸림돌이 될 수 있는 규제를 지속적이고 장기적으로 발굴하고 개선하는 제도적 지원도 함께 지원할 필요
 - 국내의 스마트시티 관련 법 및 해외 우수한 법제도를 모두 조사하고 분석하여 성공적이고 원활한 스마트시티 추진을 위한 공통의 해결책을 도출하여 법체계를 개선한다면 향후에는 정책적인 부문에 대한 컨설팅 사업 등의 해외 진출도 가능

□ 세부과제 구성 변경내용 요약

중점기술	구성기술 및 요소기술(기존)	구성기술 및 요소기술(변경)	변경내용
스마트시티 법제도 Compliance 연구	- 도시 IoT 플랫폼, Semantic 도시데이터 허브도입 등 데이터 중심 스마트시티 구현에 따른 개인정보, IoT 보안, 지적재산권 정책 등에 대한 선제적 법제도 모델 연구	- 데이터 연계 부문 법제도 모델 연구 (ex) 폐쇄망, 자가망기반, Open API 관련 등 - 데이터 오픈 부문 법제도 모델 연구 (ex) 개인정보보호, 보안, 지적재산권 등	스마트시티 법제도 연구의 경우는 데이터 관련 부문의 2개 요소기술로 구성되어 있어 1개 요소기술로 합하고 세부적으로 데이터 연계, 오픈, 활용 부문으로 구분하여 접근하는 방식 채택
	- 공공데이터, 오픈데이터에 대한 법제도 및 보안 정책 연구	- 데이터 활용 부문 법제도 모델 연구 (ex) 데이터의 영리적 사용, 예산 및 계약 부문 참여제한 등	
	- 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구	- 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구 (ex) 스마트도시정보 개념, 대상사업의 규모 제한, 규제샌드박스 등	

나. 기술트리 작성

핵심기술	요소기술	요소기술의 세부내용	기술 구분
스마트시티 법제도 Compliance 연구	데이터 관련 법제도 모델 연구	- 데이터 연계 부문 법제도 모델 연구 (ex) 폐쇄망, 자가망기반, Open API 관련 등	연계 활용
		- 데이터 오픈 부문 법제도 모델 연구 (ex) 개인정보보호, 보안, 지적재산권 등	연계 활용
		- 데이터 활용 부문 법제도 모델 연구 (ex) 데이터의 영리적 사용, 예산 및 계약 부문, 참여제한 등	연계 활용
	그 외 규제 발굴 및 해소 전략 연구	- 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구 (ex) 스마트도시정보 개념, 대상사업의 규모 제한, 규제샌드박스 등	연계 활용

* 연계 : 기 개발된 부분이 대부분 있으나 실제 활용을 위해서는 일부 새로 구축할 필요가 있는 기술

* 활용 : 기 구축된 기술이 충분히 활용 가능하여 바로 적용 가능한 경우

4. 연구개발과제 구성

가. 연구목표

- 본 사업이 성공적으로 추진 될 수 있도록 총괄적으로 지원해주는 조직체계 및 법체계를 마련하는 정책적 성격의 과제로 협력 커뮤니티 기획·운영 및 법제도 선제 발굴 등 전체 사업을 운영하고 유연하게 지원하는 역할 수행
 - 데이터 중심 스마트시티 실증 지원을 위한 산학연관 커뮤니티의 기획 및 단계별 운영 방안을 포함하는 스마트시티 소사이어티 프로그램 기획
 - 산학연관 중심의 스마트시티 소사이어티 프로그램에 기반한 커뮤니티 운영
 - 데이터 기반 스마트시티 추진이 실현될 수 있도록 데이터 관련 법제도 선제 연구 및 제도화 추진
 - 데이터 외 스마트시티 추진을 위한 걸림돌 규제 발굴 및 해소 추진

나. 과제 구성 및 추진체계

- 1핵심 과제 '스마트시티 모델 및 기반기술 개발' 중 '(1-3) 스마트시티 관리모델 개발 및 기술 검증'을 위한 세부과제 '(1-3-3) 스마트시티 협력 프로그램 기획 및 운영'으로 구성

다. 세부과제별 주요 내용 및 추진전략

□ 스마트시티 법제도 **Compliance** 연구

○ 데이터 관련 법제도 모델 연구

- 국내외 다양한 스마트시티 관련 분야별 법체계 조사 및 분석, 본 사업의 각 핵심별·부문별 법제도적인 규제사항 조사 및 해결방안 모색 등에 대한 심층적인 연구를 통해 사업 성과들이 실현 될 수 있도록 지원

○ 그 외 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 연구

- 국내 스마트시티 관련 법 및 해외 우수한 법제도를 모두 조사하고 분석하여 공통의 해결책을 도출
- 법제도 부문의 경우 관련 전문기관 또는 전문가의 지속적인 타당성 검토가 필수이며 정책 제안을 통한 입법화를 위해 정부 지원 필요

라. 기술역량 및 기술수준

요소기술	지표 [단위]	기존 기술수준 (TRL 공법·기법 유형)		목표기술수준
		우리나라	세계	
스마트시티 법제도	- 스마트시티 관련 법제도 수[개] - 스마트시티 법제도의 우수성 및 체계성[평가]	TRL 4	TRL 4	Top Brand

- * 구성기술별 기술유형 및 기술성숙도(TRL)를 제시하고, 세계 최고, 국내 최초, 최고 등 괄목할 만한 성과가 기대될 경우 “Top Brand”로 구분
- * 글로벌 Top-level 과의 기술수준 격차 분석

마. 연구성과 활용방안 및 기대효과

- 본 사업 뿐만 아니라 국내 타 스마트시티 사업의 추진체계 및 제도적 기반으로 활용 가능하며, 소사이어티 프로그램의 경우 지속적으로 운영하여 본 사업 종료 이후에도 연구성과가 잘 활용될 수 있도록 실용화 지원
 - 스마트시티 관련 기관별 역할 및 절차의 체계적인 정립으로 신규 스마트시티 융복합 사업 및 고부가가치 핵심기술 개발 사업이 보다 효율적이고 일관성 있게 추진되는데 기여
 - 또한 계획, 설계, 구축 및 시공 등 스마트시티 구축 단계별 전반적인 업무 프로세스에 대한 가이드라인을 제공하고 법제도적인 규제사항을 개선함으로써, 새로운 스마트시티 서비스 기술 개발을 촉진하고 다양한 융복합 서비스의 창출이 가능
 - 비즈니스 프로그램의 경우 지역 특화 분야를 활성화하고 기술 지원의 성공적인 비즈니스 모델(BM) 창출이 가능하며 컨설팅, 제품고도화, 네트워킹, 마케팅 등 부가가치를 개선하는 등 사업화 지원에도 기대
 - 실제 운영하면서 발생하는 문제점 및 애로사항을 보완하여 최종 성과를 도출해내므로 관리운영 특성 및 목적에 최적화되고 안정적인 관리 운영을 보장
 - 표준화된 조직체계 및 절차에 따른 운영을 통해 관련 지식을 체계적으로 축적할 수 있게 되어 향후에는 전문 인력의 육성 및 확보가 가능할 뿐 아니라 정책적인 부문에 대한 컨설팅 사업 등 해외 진출도 기대

바. 연구 수행 체계 구성

- 본 과제는 본 사업이 보다 내실 있고 성공적으로 추진할 수 있도록 지원하기 위한 추진 체계 및 법제도를 개선하는 정책 과제로써, 이러한 정책적 연구 과제에 대한 경험이 많고 정부뿐만 아니라 산학연 각계각층의 다양한 분야의 전문가들을 참여하게 할 수 있는 정부 산하의 연구기관에서 수행하는 것이 적합
 - 정부뿐만 아니라 지자체, 산업계, 학계, 연구계와 다양한 협력 과제 수행이 가능한 기관
 - 스마트시티 관련 해외 기관과의 네트워크 구축 및 MOU 등을 수행한 경험이 있는 기관
 - 국내 스마트시티 법제도에 직접적·간접적으로 역할을 수행한 정책적 지식 및 경험을 보유한 기관

사. 데이터 및 타세부과제와의 연계방안

타세부과제 연계 방안

- 총괄 사업의 성공적인 추진이 가능하도록 추진체계를 구성하고, 추진하면서 발생하는 법제도적인 애로사항 및 문제를 해결하는 등 각 핵심과제의 개발목표 및 성과에 대한 지원을 해주는 연구이므로 사업단 및 전체 참여기관과의 지속적인 연계 및 협업이 필수적으로 요구
 - 사업단 및 핵심별 참여기관과 협의하여 매주·격주·매달 중 정례 업무 협의를 통해 과제 수행 시 필요사항 및 요구사항들을 지속적으로 수렴하며 진행
 - 특히 법제도의 경우, 사업을 추진하면서 발생하는 각 분야별 규제에 대한 문제점을 해결해주는 역할을 하면서 사업이 장애요인 없이 유연하게 추진될 수 있도록 지원

기술별 필요 데이터

- 해당사항 없음

5. 자원투입 계획

가. 연차별 과제별 인력투입계획

(참여율 100% 기준)

구성기술	구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계 (명)
스마트시티 법제도 Compliance 연구	책임급	2	-	-	-	-	2
	연구원급	10	6	6	6	6	34
	연구보조원급	-	-	-	-	-	-
계		12	6	6	6	6	36

나. 연차별 과제별 소요예산

○ (구성기술 2) 스마트시티 법제도 Compliance 연구

(단위: 억 원, %)

구성기술별 연구개발비	2018		2019		2020		2021		2022		합계	
	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%	금액	%
인건비	1.0	67	0.4	67	0.4	67	0.4	67	0.4	67	2.6	67
장비재료비	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
기타	0.5	33	0.2	33	0.2	33	0.2	33	0.2	33	1.3	33
합계	1.5	100	0.6	100	0.6	100	0.6	100	0.6	100	3.9	100

6. 과제공모방안

가. RFP (※ 연구과제 공고 관련 내용으로 편집)

□ 스마트시티 협력 프로그램 기획 및 운영

연구과제명	[1-3-3] 스마트시티 협력 프로그램 기획 및 운영
1. 연구개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 중심 스마트시티 실증 지원을 위한 산학연관 커뮤니티의 기획 및 단계별 운영 방안을 포함하는 스마트시티 소사이어티 프로그램 기획 ○ 산학연관 중심의 스마트시티 소사이어티 프로그램에 기반한 커뮤니티 운영 ○ 데이터 기반 스마트시티 추진이 실현될 수 있도록 데이터 관련 법제도 선제 연구 및 제도화 추진 ○ 데이터 외 스마트시티 추진을 위한 걸림돌 규제 발굴 및 해소 추진
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 법/제도 Compliance 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 도시 내 데이터 연계 및 통합의 경우 기술적 부문만큼 규제 측면의 문제로 인하여 실현이 불가능한 경우가 다수 존재하고 있으며 선제적으로 규제 개선을 추진하여 사업 성과들이 실현될 수 있도록 지원 필요 - 또한, 데이터 이외 스마트시티 추진에 있어 걸림돌이 될 수 있는 규제를 지속적이고 정기적으로 발굴하고 개선하여 스마트시티가 성공적으로 추진될 수 있도록 제도적 지원
□ 국내외 기술동향	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 기술 동향 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트시티는 교통, 안전, 환경 등 다양한 분야의 ICT 및 공간의 융복합적인 특성을 가지고 있음에도 그간의 국내 스마트시티는 관련 사업이 개별 사업으로 각각 따로 추진되어 왔고 이로 인해 사업의 중복성 및 예산 낭비, 실효성 있는 성과가 미비 - 하지만 최근엔 4차산업혁명의 협력적·수평적 관계에 기반을 두고 다양한 스마트시티 이해관계자들의 상호간의 통합 및 연계가 가능하도록 협력 거버넌스 및 제도 개선에 대한 대안을 모색 중임 - 국내 지자체에서는 각 지역의 문제를 해결하기 위한 서비스를 개발하고 제공하기 위하여 경찰청, 소방청, 민간기업 등 유관부서 및 관계기관들과 적극 협력하고 있음

- 특히 법제도의 경우, 융복합적인 성격의 중요성을 인지하여 다양한 규제를 대폭 완화하는 내용의 스마트시티법 개정안을 발의하는 등 지속적으로 개선하려고 시도하고 있으며,
- 이전과는 다른 환경에 따라 법체계가 바뀌어야 하는 동시에 데이터 보안 및 개인정보보호, 도시 IoT 플랫폼, 데이터 허브 도입 등 4차 산업혁명 시대에 강조하는 부문에 대한 규제 발굴 및 해소 전략을 추구하는 추세임

(스마트시티 법제도)

- 작년 9월, 기존의 대규모 신도시 건설에만 한정된 U-City 건설법에서 기성시가지까지 확대 적용하고, 건설뿐만 아니라 운영 및 관리 등을 포함한 스마트도시법이 발효
- 최근 정부 차원에서 규제 샌드박스 등 특례를 적용한 스마트시티 특별법을 마련하고 다양한 규제를 철폐하는 스마트시티 개정안을 발의 ('18.03)
- 데이터 공개 관련 공공기관과 민간기관을 포괄하여 개인정보보호를 위한 “개인정보보호법”을 제정하여 시행('11.09)하고 있지만, 산업적 측면에서의 공공정보 이용 활성화를 위해서는 아직 한계
- 행정안전부, 방송통신위원회 등 여러 부처에서 스마트시티 분야의 공공정보를 제공하고 활용하기 위하여 개별 법률을 마련하여 데이터의 공개 및 활용에 대해 규정하는 등 제도적 기반을 마련

○ 국외 기술 동향

- 전 세계적으로 사업과 지식을 서로 공유하고 상호 연계하며 발생하는 시너지 창출이 중요하다고 인식하여 싱가포르 스마트네이션과 같이 스마트시티 관련 행정조직을 일원화하는 등 거버넌스 체계를 구축하거나 관련 법체계를 재정비하고 있으며,
- 바르셀로나의 시티 프로토콜 소사이어티 등 관련 기관이 공동으로 접근해 도시 문제를 해결하는 방법을 제시하고 있음
- 특히 최근에는 데이터 연계 및 활용과 개인정보보호 및 보안 부문에 대한 관심도가 높아져 해외 대표적인 협력체계 사례인 미국 GCTC 등에서는 올해 사이버 보안 및 개인정보보호를 강조
- 유럽, 미국 등 선진국뿐만 아니라 작년부터 적극적으로 스마트시티를 추진하고 있는 인도, 중국 등은 이러한 선진국의 거버넌스 및 정책 성공 사례를 벤치마킹하면서 적극 반영하고 있는 추세임

(스마트시티 법제도)

- EU에서는 민간 사업자가 공공기관의 정보를 재활용하여 상업적으로 활용할 수 있는 법적 근거를 마련하고 개인정보의 원활한 유통을 위해 EU 차원에서의 지침을 제정

- 영국은 핀테크(Fin Tech) 활성화를 위해 “규제샌드박스(Regulatory Sandbox)”를 도입하여 자국의 특성에 맞게 추진
- 미국은 정부기관 전체의 연방 데이터 저장소를 구축하겠다는 계획을 발표하였으며 ‘Data.gov’ 사이트 구축을 완료하여 일반 시민에게 데이터를 공개하여 제공
- 일본 정부는 공공데이터 활용을 촉진하는 ‘전자행정 오픈데이터 전략’을 수립하여 정부의 공공데이터 공개, 영리·비영리 목적의 활용 촉진 등을 기본 원칙으로 규정
- 독일은 ‘열린 정부’ 전략을 수립하여 정부 데이터와 지자체 데이터를 통합 게재하는 포털을 제안하여 데이터 제공을 위한 표준화 및 데이터 공개 기관을 조직화
- 싱가포르의 스마트시티의 효율적인 추진을 위해 오픈 데이터를 도입하고 개인데이터보호법, 독점규제법 등 스마트시티의 걸림돌 규제에 대한 해소 전략을 제안
- 프랑스는 스마트시티 관련 데이터 구축과 개인정보보호의 충돌로 인해 데이터 구축 및 공개 관련 비식별 정보를 보장하도록 제도 보완

3. 연구개발내용

스마트시티 법/제도 Compliance 연구

- 데이터 관련 법제도 모델 연구
 - 데이터 연계 부문 법제도 모델 연구
 - 데이터 오픈 부문 법제도 모델 연구
 - 데이터 활용 부문 법제도 모델 연구
- 데이터 외 규제 발굴 및 해소전략 연구
 - 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소전략 연구



4. 연구 추진방법

□ 추진전략

- 세부기술의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시
 - 세부기술 제시 및 그에 따른 연차별 목표를 수립하고, 그에 적합한 연차별 세부 추진전략 및 일정계획, 세부성과 로드맵(TRM 반영)을 제시할 것
 - 연차별 달성목표(마일스톤)을 구체적으로 제시하고 성과평가 방법을 명시할 것
 - 과제의 연구목표를 정량적으로 제시
 - * 예) 기존 대비 00% 비용절감, 00% 수준의 성능 향상, 00까지 00% 보급 등
- 연구내용, 개발기술, 성과물 간 연계가 표출되도록 기술개발·성과 로드맵 및 연차별 성과 평가지표(안) 제시
 - * 단계별/연차별 성과 평가 지표(안)안은 향후 단계/중간 평가시 참고 예정
- 기존에 수행되었거나 국외 및 국내에서 현재 수행 중에 있는 관련 연구개발 결과의 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 연구계획에 포함시켜 추진
 - 타 부처 영역과 중복 우려가 있는 연구내용에 대해서는 부처 간의 협력방안 또는 공동 활용방안 등 제시
- 연구개발 성과목표·지표 등을 연구개발계획서에 구체적으로 제시
 - 연구성과물을 수요자 중심으로 구분하여 관리할 수 있도록 명시(정책/민간기업/대국민/학술적 등으로 구분)
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 객관적인 방안을 제시해야 함
 - 연구성과의 실용화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급 효과 및 산출근거 제시
 - 제시한 성과지표가 없거나 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 가능
 - * 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용

□ 추진체계

- 주관연구기관은 과제시점부터 종료까지 동일 기관이 연구를 수행하여야 하며, 과제수행 역할을 고려하여 구성
- ‘스마트시티 협력프로그램 기획 및 운영’은 국가전략프로젝트 사업이 보다 내실 있고 성공적으로 추진할 수 있도록 지원하기 위한 추진 체계 및 법제도를 개선하는 정책 과제로써, 이러한 정책적 연구과제에 대한 경험이 많은 기관이 수행하는 것이 바람직함
 - 정부뿐만 아니라 지자체, 산업계, 학계, 연구계와 다양한 협력 과제 수행
 - 스마트시티 관련 해외 기관과의 네트워크 구축 및 MOU 등 수행
 - 국내 스마트시티 법제도에 직접적·간접적인 역할 수행

<p>5. 최종성과물</p>	<p>(스마트시티 소사이어티 프로그램 기획 보고서 및 운영)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 협력 협의체(소사이어티) 기획 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 본 사업 추진을 위한 산학연관 및 시민 협력 협의체 구성 방안 - 스마트시티 소사이어티 단계별 역할 및 절차 기반의 운영 방안 및 운영 ○ 스마트시티 국내외 네트워크와 연계 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트시티 국내 도시간 네트워크 협력 방안 및 연계 - 스마트시티 글로벌 네트워크 협력 방안 및 연계 ○ 기술기업의 비즈니스 연계 프로그램 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 스케일 업 기반의 스마트시티 시장 조성 및 연계한 비즈니스 프로그램 <p>(스마트시티 법제도 Compliance 연구 보고서 및 추진)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 관련 법제도 모델 연구 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 연계·오픈·활용 부문 법제도 모델 ○ 데이터 외 규제 발굴 및 해소 전략 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트시티 기존 걸림돌 규제 발굴 및 해소 전략 방안
<p>6. 연구기간 및 소요예산</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 연구기간 : 2018. 9. ~ 2022. 12. (약 4년 4개월) <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 연구기간 : 2018. 9. ~ 2018. 12. (약 4개월) ○ 총 정부출연금 : 820백만 원 이내 <ul style="list-style-type: none"> - 1차년도 정부출연금 : 320백만 원 이내 - 2차년도 정부출연금 : 130백만 원 이내 - 3차년도 정부출연금 : 130백만 원 이내 - 4차년도 정부출연금 : 120백만 원 이내 - 5차년도 정부출연금 : 120백만 원 이내 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토교통부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능 ※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능
<p>7. 특이사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트시티 국가전략프로젝트 사업의 성공적인 추진이 가능하도록 추진체계를 구성하고, 추진하면서 발생하는 법제도적인 애로사항 및 문제를 해결하는 등 각 핵심과제의 개발목표 및 성과에 대한 지원을 해주는 연구이므로 사업단 및 전체 참여기관과의 지속적인 연계 및 협업이 필수적으로 요구

8. 기타

- 본 과제의 연구개발과제 보안등급은 “일반과제”임
- 연구내용, 연구기간 및 연구비는 본 과제제안요구서(RFP)를 참조하여 작성
 - 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 세부연구내용을 일부 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시
- 연구신청자는 연구개발 성과목표(성과지표/달성목표치/가중치) 및 사업수행(일정)계획과 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시
 - 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함
 - ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능
- 연구개발 성과물의 현장시험을 통한 검증 및 향후 추진계획을 필히 제시해야 함
- 참여기업은 과제 추진시 역할(시험시공, 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발 결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
 - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 연구개발계획서에는 구체적 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
- 매년 기술 및 시장 동향조사를 실시하여 차년도 연구계획에 반영
- 공모과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발 결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하고, 기존기술 대비 제안기술의 차별성·우수성을 구체적·정량적으로 제시해야 함
 - ※ www.kaia.re.kr 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
 - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(국토교통과학기술진흥원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음

9. 용어 정의

- 스마트시티 소사이어티 프로그램 : 국가전략프로젝트의 핵심 이해관계자들의 지속적인 피드백을 통한 지적 자산화 및 성공적인 실증을 지원하기 위한 스마트시티 협력 협의체와 국내외 스마트시티 네트워크 협력 및 연계 프로그램 등을 의미
- 스마트시티 협력협의체 : 정부, 지자체, 기업, 학교, 연구기관, 시민 등 다양한 이익 집단이 국가전략프로젝트의 성과 실증 및 확산, 사업화를 위해 협력하는 거버넌스 체계
- 스마트시티 네트워크 : 스마트시티 프로젝트 사업의 경험 노하우 및 지식의 공유를 위하여 전 세계적으로 각 나라 스마트시티 실정에 맞게 국내외 산학연관 구성원들간 협력을 위한 사회적 네트워크
- 스마트시티 비즈니스 연계 프로그램 : 스마트시티 관련 분야를 육성하고 지원하기 위해 전문기술 기업과의 비즈니스를 연계하여 사업화하기 위한 프로그램
- 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 (약칭:스마트도시법) : 스마트도시의 효율적인 조성, 관리·운영 및 산업 진흥을 규정하여 도시의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 발전을 촉진함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 균형발전에 이바지함을 목적으로 전면 개정된 법률 ('17.9월 발효)
 - 기존 “유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률(약칭:U-City건설법)”이 대규모 신도시 건설에만 한정된 점을 기성시가지까지 확대 적용하고, 운영 및 관리 등 포함
- 규제 샌드박스 : 본 과제에서의 규제 샌드박스는 4차 산업혁명의 대표 기술인 스마트시티 사업을 성공적으로 추진시키기 위하여 일정기간 동안 기존 규제를 면제 및 유예시켜주는 제도를 의미
- 스마트시티 특별법 : 국내 정부에서 스마트시티 시범도시에 적용할 신산업 실증을 위한 규제 샌드박스외 입지특례, 신기술 관련 특례, 민간참여 인센티브 등 각종 특례를 포함한 지원법

주 의

1. 이 최종보고서는 국토교통부에서 시행한 국가전략프로젝트 기획과제의 연구보고서입니다.
2. 이 최종보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구개발성과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.