報告資料

스마트시티 국가시범도시
서비스로드맵 1.0

2019. 12. 24.

국토교통부
도시경제과

순 서

0. 서비스로드맵(2-1단계) 총괄 ····· 1

Ⅰ. AI · 데이터허브 플랫폼 구축 ····· 7

Ⅱ. 스마트 IoT 구축 ····· 37

Ⅲ. 사이버보안 ····· 53

Ⅳ. 디지털트윈 구축 ····· 67

Ⅴ. 스마트 교통 서비스 ····· 113

Ⅵ. 스마트 헬스케어 서비스 ····· 253

Ⅶ. 스마트 교육 서비스 ····· 343

Ⅷ. 스마트 에너지 ····· 387

Ⅸ. 스마트 친환경 ····· 475

Ⅹ. 스마트 안전 ····· 501

Ⅺ. 스마트 생활 ····· 555

Ⅻ. 생활로봇 도입 ····· 681

서비스로드맵 총괄

국가시범도시 서비스로드맵 수립(요약)

□ 추진개요

○ 국가시범도시 시행계획('18.12월)에서 제시된 **혁신요소**의 **도입**을 위해 목표·계획·예산·기술요소 등 검토하고 **추진계획**을 **명확화**

- **(서비스별 도입가능성 검토)** 사업기간(유지단계 포함) 내 기술수준·수익성 확보 여부 등을 검토해 **서비스 도입여부 및 추진일정 구분**

- **(서비스별 지속가능성 확보)** 서비스 도입·운영 단계별 **참여주체**를 **명확화**하고 비즈니스모델 대안검토 및 확산방안 마련

- **(상세 추진계획 마련)** 서비스간 연계 시행계획 및 사업관리방안을 수립하고, 과제관리카드화 하여 이행체계 고도화

□ 추진현황

	1단계 ('19.8월)	⇨	2단계 ('19.10월)	⇨	3단계 ('19.12월)
단계별 추진	**서비스 로드맵 초안 작성** (관계기관 중심)	⇨	**서비스별 관리카드 구체화** (기업·시민 의견수렴)	⇨	**서비스로드맵 1.0 수립**

① [1단계] 관계기관*(MP-전담기관-지자체) 중심 초안 작성

* MP단-전담기관 중심 집중 회의(6·7월 20여회), 집중회의성과물 중심으로 지자체 참여 워크숍 개최(8월 13회)

② [2단계] 기업*-시민** 의견수렴(100여건)

* (기업) 얼라이언스기업 사전설명회(9.27, 84곳 150여명), 관심기업 통합설명회(10.17, 323곳 616명), 스마트시티 홈페이지 서비스로드맵 공개(9.18) 및 의견수렴(10. 14~)

** (시민) 토크콘서트(15회 16개 도시), 시민리빙랩(2회), 홈페이지 통한 의견수렴(지속)

③ [3단계] 관계기관-기업-시민 의견수렴 및 '19년 사업결과를 반영하여 서비스로드맵 1.0 수립

□ 시범도시 적용 서비스목록 ☞ 12개 분야 56개 서비스로 구성

서비스	도입 서비스명	소계	세종	부산	비고
계	56	56	(37)	(38)	
AI 데이터센터	2	2	(2)	(2)	
	도시데이터 수집·저장·연계 플랫폼	세종, 부산	○	○	
	도시데이터 기반 오픈랩	세종, 부산	○	○	과제분리
스마트IoT	1	1	(1)	(1)	
	공공 IoT 인프라 및 센서 구축	세종, 부산	○	○	
사이버보안	1	1	(1)	(1)	
	사이버 보안체계 수립 및 구축	세종, 부산	○	○	
디지털트윈	4	4	(3)	(4)	
	디지털트윈 플랫폼 및 데이터 구축	세종, 부산	○	○	
	디지털트윈 유지관리	세종, 부산	○	○	
	디지털트윈 서비스	세종, 부산	○	○	
	증강현실 서비스	부산	-	○	
교통	8	8	(8)	(5)	
	퍼스널모빌리티 공유서비스	세종	○	-	
	차량공유서비스	세종	○	-	
	자율주행모빌리티	세종,부산	○	○	
	통합모빌리티서비스	세종,부산	○	○	
	수요응답형 모빌리티서비스	세종	○	-	
	스마트 주차서비스	세종,부산	○	○	
	스마트 도로서비스	세종,부산	○	○	
	보행자안전서비스	세종,부산	○	○	

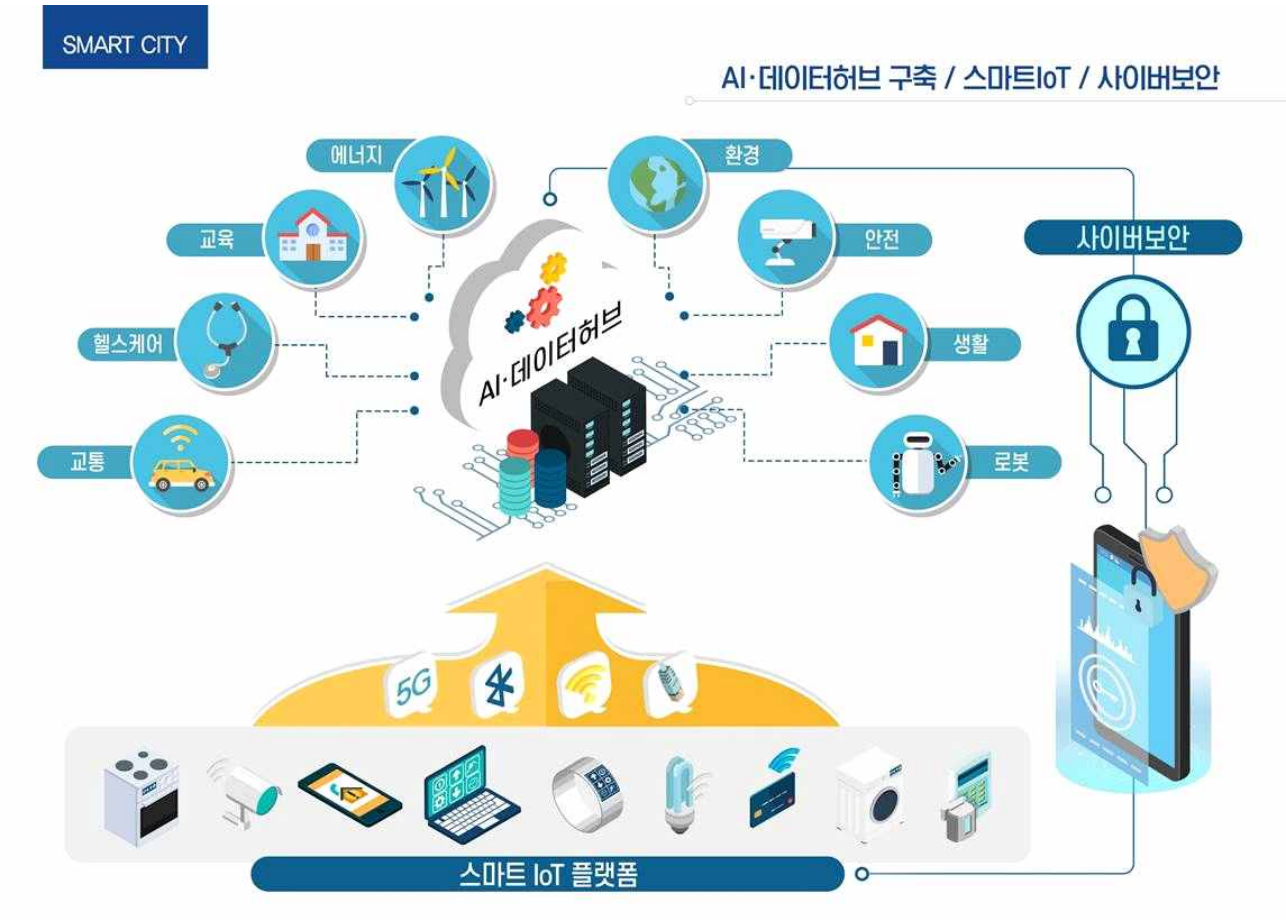
서비스	도입 서비스명	소계	세종	부산	비고
헬스케어	**6**	**6**	**(4)**	**(5)**	
	개인 맞춤형 건강관리 서비스	부산	-	○	
	실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스	부산	-	○	
	건강토큰서비스	세종, 부산	○	○	
	스마트 헬스키퍼 서비스	부산	○	-	
	AI기반 응급의료시스템	세종, 부산	○	○	
	클라우드 기반 원스탑 의료서비스	세종, 부산	○	○	
교육	**4**	**4**	**(4)**	**(1)**	
	스마트 학습공간(온라인, 오프라인)	세종, 부산	○	○	
	교육과정 도입	세종	○	-	
	에듀테크 도입	세종	○	-	
	생애교육 서비스 제공	세종	○	-	
에너지	**4**	**4**	**(4)**	**(3)**	
	신재생에너지 공급	세종, 부산	○	○	
	에너지 스마트 거래 관리	세종, 부산	○	○	
	에너지자립도시	세종, 부산	○	○	
	융복합 충전인프라	세종	○	-	
환경	**3**	**3**	**(1)**	**(2)**	
	친환경 음식물 자원화	세종	○	-	
	스마트정수장 운영	부산	-	○	
	SWM 도입	부산	-	○	
안전	**6**	**6**	**(1)**	**(5)**	
	도시(공원등) 범죄예방 및 긴급대처서비스	세종	○	-	
	지능형 영상감시시스템	부산	-	○	

서비스	도입 서비스명	소계	세종	부산	비고
	도시물재해 통합관리시스템	부산	-	○	
	화재 예방 및 진화 지원 시스템	부산	-	○	
	시설물 이상진단 모니터링	부산	-	○	재추가
	스마트 대피 에이전트	부산	-	○	재추가
생활	**13**	**13**	**(8)**	**(5)**	
	공연자-관객 맞춤 연계서비스	세종	○	-	
	가변형 공연 문화공간 구축	세종	○	-	
	일괄배송 서비스	세종	○	-	
	합강습지 및 자연보호구역 관찰/교육	세종	○	-	
	안개발생 예측 서비스	세종	○	-	
	시민참여형 거버넌스	세종	○	-	
	융복합 어린이놀이터 컨텐츠	세종	○	-	
	커뮤니티 증진형 스마트팜 서비스	세종	○	-	
	365일 스마트 쇼핑&컬쳐	부산	-	○	
	스마트홈	부산	-	○	
	City App	부산	-	○	
	스마트 생활 편의 서비스	부산	-	○	
	스마트 쓰레기 및 재활용 수거서비스	부산	-	○	추가
로봇	**4**	**4**	**-**	**(4)**	
	로봇운영체계 및 통합플랫폼 구축	부산		○	
	로봇 친화도시 지원기반 구축	부산		○	
	공공 로봇 서비스	부산		○	
	민간 로봇 서비스	부산		○	

AI · 데이터허브 플랫폼

1. 도시데이터 수집 · 저장 · 연계 플랫폼 ····· 12

2. 도시데이터 기반 오픈랩 ····· 26



01 사업 범위 (AI·데이터 허브 플랫폼 및 공공 IoT)

본 사업은 ❶ 도시데이터 연계 · 분석 서비스 제공을 위한 AI · 데이터허브 플랫폼
❷ 시범도시 내 공공분야 IoT 구축 및 설계
❸ 도시데이터의 표준 모델과 거버넌스 설계로 구성

❶ AI·데이터허브 플랫폼
- AI·데이터 활용체계 및 모델 수립
- 클라우드 등 신기술 기반의 플랫폼 모델 수립
- 스마트시티 협업을 위한 법제도 개선 및 운영관리방안 수립

❷ 공공 IoT 구축 및 설계
- 서비스 제공을 위한 공공 IoT 데이터 표준화
- IoT 플랫폼 개념모델 설계 및 도시 내 플랫폼 연계
- IoT 센서 설치 기준(안) 및 적격지 선정

❸ 데이터 거버넌스
- 스마트시티 **도시데이터 정의 및 데이터 분류체계 마련**
- 데이터 관리·운영을 위한 조직, 프로세스, 오너십, 권한 정의
- Mydata 서비스, 공공·민간 협업 방안 마련

02 AI·데이터허브 플랫폼 구축

❶ AI·데이터허브 플랫폼 정의

도시 핵심 데이터 (IoT 센서, 서비스 플랫폼, 공공 데이터 등)**의 연계·저장·분석과**
데이터 중심 협업 환경을 제공하는 개방형 플랫폼

다양한 이해관계자의 상호 작용으로 도시문제를 해결하고
혁신성장 新가치 창출을 위한 **개방형 플랫폼**

02 AI·데이터허브 플랫폼 구축

❷ AI·데이터허브 플랫폼 목표모델(안)

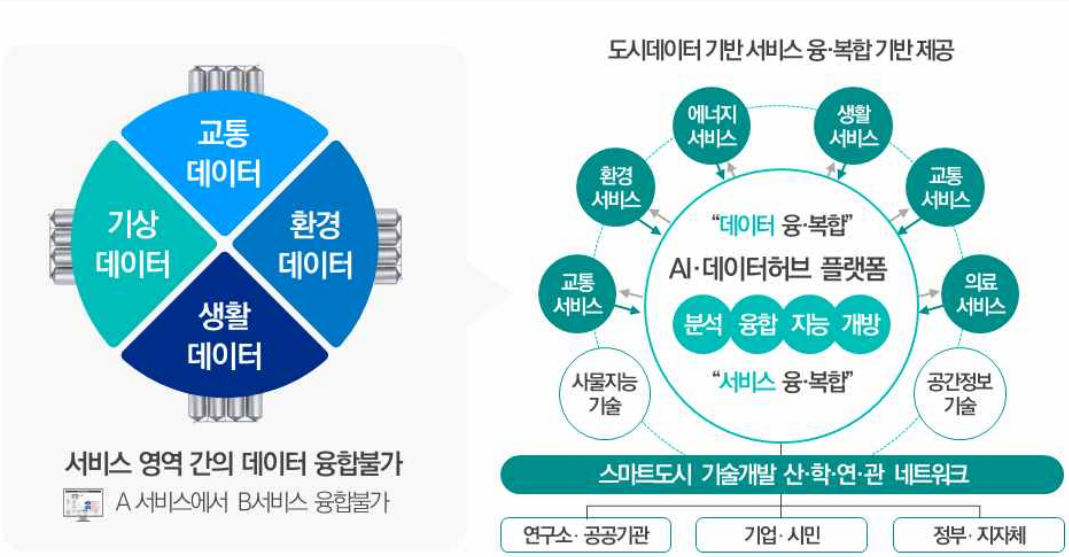
정의	도시(민·관) 핵심데이터 선순환 체계 구축으로 도메인간 데이터 융합기반을 제공하고 새로운 서비스 창출 지원과 도시운영 최적화 서비스 기반 제공
공간범위	국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대
사용대상	플랫폼 서비스 제공자, 서비스 개발자(중소·벤처기업, 스타트업 등), 대학 및 연구소, 시민, 공무원 등

프레임워크기반 AI·데이터허브 플랫폼 목표모델

02 AI·데이터허브 플랫폼 구축

❸ 도시데이터 수집·저장·연계 플랫폼

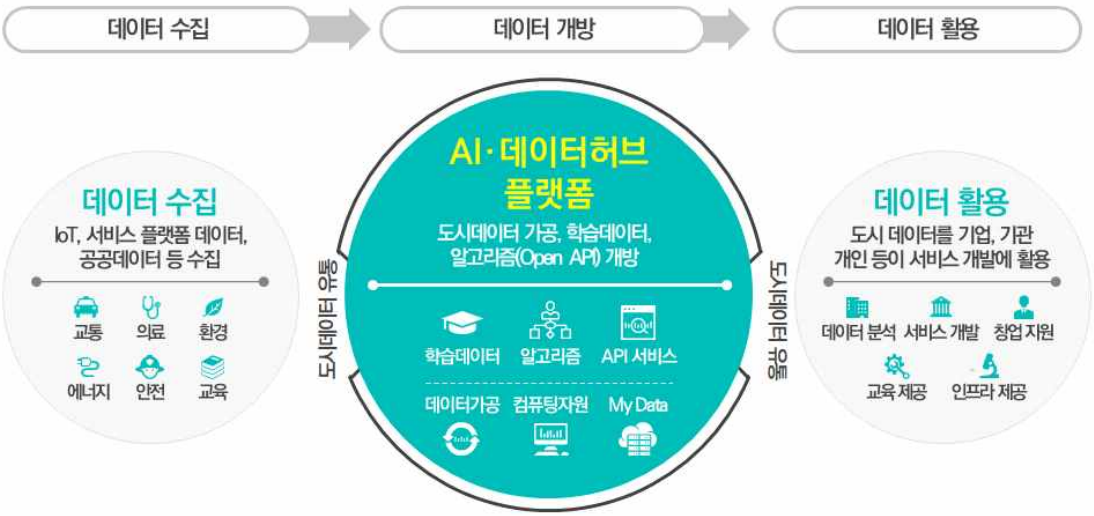
국가시범도시 내 도시 데이터 (IoT 센서, 서비스 플랫폼, 공공 데이터 등) **데이터 융·복합을 통한 도시 운영 최적화 및 신규 서비스 개발 기반 마련**



02 AI·데이터허브 플랫폼 구축

④ 도시데이터 기반 혁신 센터 구축

교통, 헬스케어 등 분야별 핵심 데이터, AI 기술개발에 필요한 학습용 데이터, AI 서비스 개발용 알고리즘 등을 개방·공개하는 도시 데이터 유통·활용을 위한 혁신 센터 구축



03 스마트시티 데이터 거버넌스 추진 방향

① 스마트시티 데이터 거버넌스(안)

AI·데이터센터 및 IoT구축에서 필요한 데이터 거버넌스는 시범도시 중심의 데이터 수집·저장부터 범정부 차원의 데이터 유통·확산까지 단계별 발전단계로 추진

AI · 데이터-1

대분류	AI·데이터허브	세부서비스	도시데이터 수집·저장·연계 플랫폼	지역	세종 부산

담당자	NIA		이규엽팀장, 정기호, 김원확 연구원
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	위정식 연구원
		부산	김호원 교수
	시행자	세종	이준호 차장
		부산	박정혁 선임연구원

서비스 내용	서비스 정의	o 도시 핵심 데이터 (IoT 센서, 서비스 플랫폼, 공공 데이터 등)의 수집·저장 및 AI·빅데이터 분석을 위한 도시운영 플랫폼 구축 - 개방형 플랫폼 기반 다양한 이해관계자 상호 작용으로 도시문제 해결하고 혁신성장 가치창출 기반 마련
	서비스 주요 내용	o (**기능**) 도시(민·관) 핵심데이터 선순환 체계 구축으로 서비스 분야 간 데이터 융합기반 조성 및 도시운영 최적화 - 분야 간 데이터 융합 기반 제공으로 효율적 도시운영 체계 마련 - 빅데이터 분석 및 딥러닝 등 AI 기술을 활용한 도시운영 최적화 o (**공간범위**) 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대 o (**사용대상**) 플랫폼 서비스 제공자, 서비스 개발자(중소·벤처기업, 스타트업 등), 대학 및 연구소, 시민, 공무원 등
	시나리오 (요약)	① 도시데이터를 유기적으로 연계하기 위하여 데이터 표준화, 품질관리, 추진체계 등을 포함하는 데이터 거버넌스 설계 ② 도시 인프라 (IoT 센서, 서비스 플랫폼, 공공 데이터 등)에 대한 정보를 통합적으로 수집·연계 할 수 있는 데이터허브 구축 ③ 도시 내 정형, 비정형(CCTV 등) 데이터를 저장하고 도시서비스 발굴 및 분석을 위한 통합저장소(DataLake) 구축 ④ 도시문제 대응 및 시민체감도 향상을 위하여 신속한 상황인지와 통합관제가 가능한 컨트롤타워 구축
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
중국 항저우, 영국 밀턴킨즈 등	데이터 허브에 빅데이터(AI) 분석기능을 통합 적용	2021년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>데이터 수집범위(데이터 소유 주체 등)</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>데이터 저장방식(클라우드 도입 등)</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AI·데이터허브 플랫폼 구축 모델</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>서비스별 데이터 연계 관련 이슈</td><td>진행 중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">지자체 등</td><td rowspan="2">지자체 등</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>전담기관</td><td>전담기관</td><td>전담기관</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>137.5억원 × 2개 도시</td><td>6.5억원/년 × 2개 도시</td></tr>
</table>
* 운영예산 : 총 22억원(인건비: 9억원, 유지관리비: 13억원)
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>통합 컨설팅 보고서</td><td>1차 구축 결과보고서</td><td>2차 구축 결과보고서</td><td>데이터 기반 모델 실증 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**AI·데이터허브 플랫폼**) 도시 핵심 데이터 (IoT 센서, 공공데이터 등)의 수집·저장하고 AI·빅데이터 분석을 위한 도시운영 플랫폼 구축

- 개방형 플랫폼 기반 다양한 이해관계자 상호 작용으로 도시문제 해결하고 혁신성장 가치창출 기반 마련

○ (**공간범위**) 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대

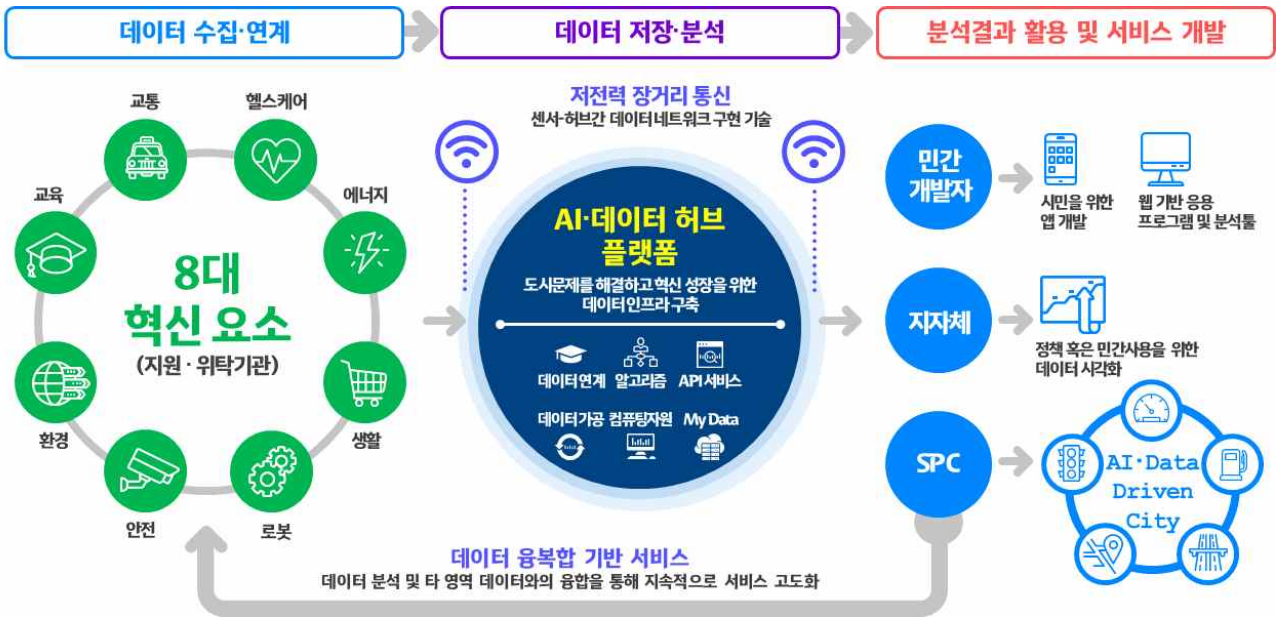
○ (**적용수단**) 데이터허브 중심으로 플랫폼 간 연계하고 신규 서비스 개발 및 AI·빅데이터 분석이 가능토록 데이터 저장소 구축

- 도시문제 대응 및 시민체감도 향상을 위하여 신속한 상황인지와 통합관제가 가능한 컨트롤타워 구축

○ (**이용대상**) 플랫폼 서비스 제공자, 서비스 개발자(중소·벤처기업, 스타트업 등), 대학 및 연구소, 시민, 공무원 등

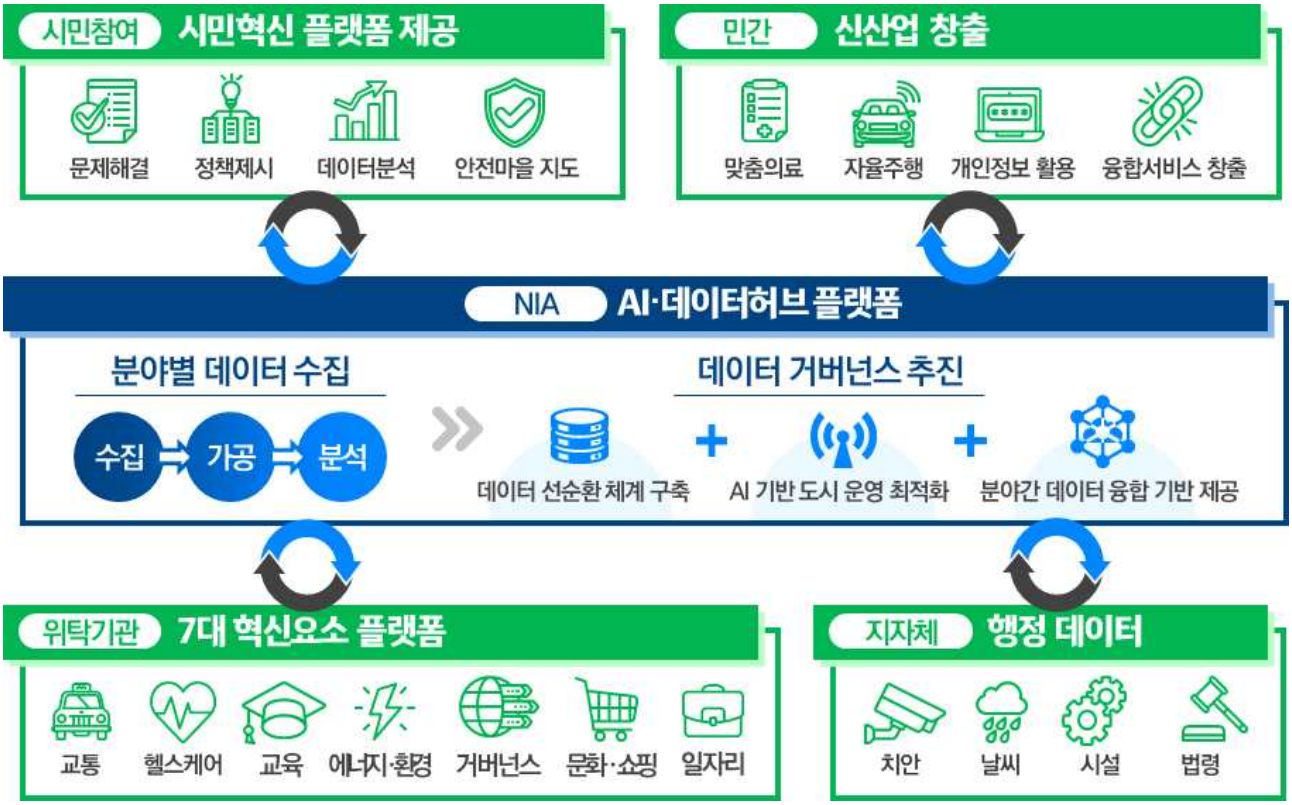
○ (**해외사례**) 중국 항저우, 영국 밀턴킨즈 등

<AI·데이터허브 플랫폼 개념도(안)>



□ 서비스 시나리오

<AI · 데이터허브 플랫폼 주요기능(안)>



항목	주요 기능(안)
표준화	· 입력·출력·연계 데이터 표준화 방안 및 표준 체계 정립
품질관리	· 데이터 사용자들이 출처를 신뢰할 수 있고, 바로 사용할 수 있는 품질 관리 체계 마련
거버넌스	· 도시 핵심데이터 수집·저장·가공 및 서비스 거버넌스 체계 마련 · 도시 핵심데이터 사용에 대한 분쟁* 조정 및 관련 법제도 검토 등 * 국가별 데이터 주권이 있듯, 스마트도시 마다 데이터 주권문제 발생 가능
메타데이터 정책	· 메타데이터 제공을 위한 분류 및 체계 마련.
고가치·고활용 데이터 유통	· 데이터가 마켓에서 유통·활용 될 수 있는 체계 제공
정제·가공 관리 (비식별 조치 등)	· 대량의 데이터, 비식별 데이터 정제에 대한 표준 및 관리

※ AI·데이터허브 플랫폼은 데이터 형태, 규모, 민감성 등에 따라 공용·사설·하이브리드 클라우드 시스템으로 구축

① 데이터 거버넌스 체계 설계

단계		방법
데이터 협의체 구성	①	o 공공·민간 전문가 협의체 구성 - 공공(지자체 등), 민간(SPC 등)이 포함된 정례 협의체 운영 - 서비스 발굴 및 공공부문의 지원 영역 협의
	②	o R&R 정의 및 추진체계 수립 - 데이터 제공 협의 및 데이터 개방 체계 수립 - 도시데이터 기반 중소, 벤처기업 상생방안 마련
데이터 분류 체계 마련	③	o 스마트시티 분류 체계 마련 - 도시데이터 체계적 관리를 위한 분류체계 마련
	④	o 스마트시티 지자체 표준 체계 마련 - 기존 운영 데이터와 연계하기 위한 체계 마련
데이터 표준화	⑤	o 수집, 저장 데이터 표준화 - 도시데이터 표준화, 품질관리 방안 등 수립
	⑥	o 분석, 활용(유통) 데이터 표준화 - 기존 운영중인 지자체, 민간 등의 연계 방안 수립 - 데이터 분석과 활용에 대한 프로세스 표준화
데이터 연계·유통 체계 마련	⑦	o 데이터 연계·확산 체계 마련 - 각 플랫폼에서 발생하는 데이터를 연계방안 수립 - 신규 서비스에 필요한 데이터를 통합 제공·유통
	⑧	o 기업보유 데이터 연계 방안 마련 - 도시데이터와 민간기관 데이터 연계방안 수립

② AI·데이터허브 플랫폼 구축

단계		방법
현황분석	①	ㅇ 유사 데이터플랫폼 및 데이터허브 플랫폼 사례조사 - 공공데이터포털, 행정정보공동이용센터 현황조사
	②	ㅇ 국가시범도시 인프라 현황조사 - 세종시, 부산시 인프라 현황 조사 및 문제점 분석
데이터 플랫폼 서비스	③	ㅇ AI·데이터허브 플랫폼 업무모델 구체화 - 데이터 플랫폼을 활용한 연계 서비스 절차 개발 - 데이터 플랫폼에 제공되는 분석 기능 설계
	④	ㅇ AI·데이터허브 플랫폼(분석, AI 등) 전략모델 수립 - 데이터 플랫폼의 발전모델별 중장기 로드맵
	⑤	ㅇ AI·데이터허브 플랫폼(클라우드 서비스 등) 전략 모델 수립 - 클라우드 적용 유형, 클라우드 적용수준 등 정의
운영관리	⑥	ㅇ AI·데이터허브 플랫폼 운영 및 관리방안 수립 - 데이터 연계 확대 방안 및 관리 체계 수립
	⑦	ㅇ 목표시스템 중장기 발전 및 실행(이행)계획 수립

□ 적용 사례

○ 해외 주요국은 분야별로 단절되어 있는 도시데이터를 상호 연계하여 빅데이터로 통합 관리·분석을 통해 다양한 서비스 제공 시도

< 중국 : 항저우 시티브레인 사례 >

□ 데이터를 기반으로 도시 공공자원을 최적화하는 구조이며 도시 운영 인프라를 수시로 수정해 효율적으로 도시를 운영

o 시티브레인에서는 크게 5개의 분야(차량 경로, 센서, 카메라, 지도, 통신사)에서 13개 데이터를 수집

o 시티브레인은 천요(天曜), 천영(天鷹), 천기(天机), 천경(天擎)의 4가지 기술 활용

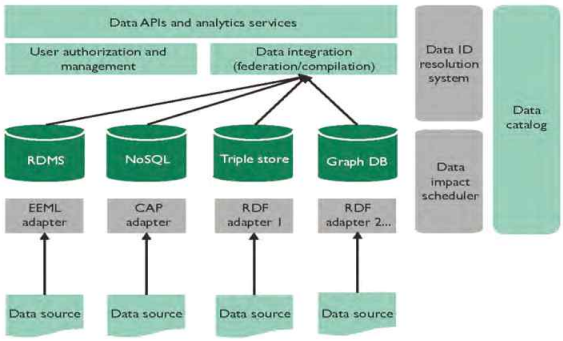
구분	기능
천요	교통 사건 등을 실시간 감지하고 자동 순찰의 역할
천영	빠른 속도로 목표물의 위치를 측정해 실종 조사 및 보유불명(뺑소니) 추적 등
천기	동영상 분석으로 교통량을 예측해 경찰 인력 배치 및 대중교통 배차 간격을 조율
천경	다양한 포맷의 데이터를 분석하고, 데이터 융합을 통해 정보의 정확성 재고

< 영국 : 밀턴킨즈 사례 >

□ 데이터의 수집에서 공유에 이르는 원활한 흐름을 위한 데이터 허브를 구축·운영

o 데이터마켓을 도입하고 거버넌스, 권한관리 모델, 데이터개방 등 데이터 아키텍처 실증

o 데이터 카탈로그 체계적으로 구축하여 서비스 개발자 친화적인 환경을 제공



< EU : EU GrowSmarter Project 사례 >

□ 에너지, 인프라 및 운송 분야에서 12가지 스마트시티 솔루션의 검증하고 다른 유럽 도시들에게 확산 기반 마련

o 교통관리, 통신 및 인프라와 같은 필수 도시 활동을 위한 개방형 데이터 플랫폼을 구축

o 개발자들은 데이터를 자유롭게 탐색하여 의미있는 데이터들을 접근 가능하도록 개방

< 도시데이터 기반 스마트도시 주요 서비스 사례 >

□ **(중국 항저우)** 교통분야에 시티브레인을 적용하여 교통 상황 파악, 교통사건 신고처리, 신호등 통제 등을 수행

※ 당초 중국 내 교통이 나쁜도시 10위 권 내에서 시티브레인 도입 후 57위로 교통여건 대폭 개선

o 교차로의 신호등을 최적화하여 피크 시간대의 교통 혼잡도를 9.2% 절감시키고, 평균 교통속도를 15.3% 증가시킴

o 3,500개의 카메라를 이용하여 뺑소니 등 교통사고 이벤트를 추출하며 일 평균 2,500건 이상의 비디오 분석

<교통 정체 및 신호제어 화면>

<교통사고 발견 및 처리화면>

□ **(덴마크 코펜하겐)** 도시의 공간을 테스트베드 리빙랩으로 제공하고 LED 조명, 쓰레기 효율화 등 실증 테스트를 수행

o LED 조명을 설치하여 도시에서 소비되는 에너지 자원을 효율적으로 활용하고 도시 공간의 솔루션 제공

※ 기존 조명에 비해 총 10만톤의 이산화탄소 배출 저감 효과와 에너지 사용량의 75% 절감

o 쓰레기통에 센서를 부착하고 실시간으로 정보를 제공하여 환경미화원들에게 쓰레기통을 비울 수 있도록 함

<쓰레기 처리 작업 효율화>

<앨버스룬에 설치된 LED 조명>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 핵심데이터 식별체계 마련

- (정의) 스마트시티 내 핵심데이터를 도출하여 기본 아키텍쳐 설계
- (주요 기능1) 스마트시티 내 핵심 데이터 식별
- (주요 기능2) 핵심데이터 통합관리 방안 마련
- (기술혁신성) 일반데이터 관리체계를 위한 기술은 旣구현되어 활용중이나 스마트시티 내 핵심데이터 식별 체계 마련 필요

기술구현시기
기존 데이터 관리체계 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

2 실시간·분산 데이터 수집·저장 아키텍쳐 설계

- (정의) 스마트시티에 필요한 데이터의 적재적소 공급 및 활용을 위한 데이터 아키텍처 설계
- (주요 기능1) 실시간 또는 분산데이터 수집, 저장
- (주요 기능2) 스마트시티 메타데이터 관리
- (기술혁신성) MDM* 등 일반 데이터 관리체계를 위한 기술은 旣구현 활용중이나 도시데이터 중심의 관리체계 마련 필요

* 마스터데이터 관리(Master Data Management)로 도시 내에서 공동 활용할 수 있는 데이터의 기준정보 등 관리 필요

기술구현시기
기존 데이터 관리 체계 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

3 도시데이터 공유 및 플랫폼 간 상호 연계

- (정의) 도시 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등을 통해서 발생하는 방대한 데이터의 스마트시티內 플랫폼, 데이터 플랫폼 및 시범도시 간 데이터 연계·공유체계 마련
- (주요 기능1) 데이터 등록·배포·검색·활용 등을 위한 데이터 공유 및 유통 기반

- **(주요 기능2)** 행정 등 공공데이터 공유 및 연계
- **(기술혁신성)** CKAN*, DKAN** 등 기존 공공데이터 관리를 위한 기술은 旣구현되어 활용중, 도시데이터 측면에 관리체계는 방안 마련 필요

* (CKAN, Comprehensive Knowledge Archive Network) 데이터를 쉽게 개방하고 체계적으로 관리하기 위한 오픈 데이터 플랫폼

* (DKAN) CKAN을 기반으로 오픈소스 콘텐츠 관리 프레임워크인 Drupal 결합하여 만들어진 오픈 데이터 플랫폼으로 데이터 카탈로그 등 추가 기능 제공

기술구현시기

공공데이터, 빅데이터 플랫폼 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

'19년 AI · 데이터허브 플랫폼 ISP · ISMP를 수립하고, '20년부터 구축 추진
'21년부터 수집 · 저장된 데이터를 개방하여 도시서비스 도모

※ 마이데이터 등 데이터 활용 증대를 위한 기술 적용 검토

□ 기대효과

○ 데이터 관점에서의 성공요인인 **도시데이터 생태계 구현**

- (①**기술적 관점**) 도시에서 발생하는 다양한 민·관데이터를 연계·융합·활용 → <u>사회·경제적 가치 창출</u>
- (②**경제적 관점**) 스타트업, 중·소기업들이 도시데이터 활용을 통해 제품과 서비스 개발 등 → <u>신가치 창출 및 혁신성장 기여</u>
- (③**공공적 관점**) 정책의 수립과 의사결정과정에서 다양한 레거시 데이터 및 시민수요 데이터를 활용 → <u>과학적 행정효율화 도모</u>
- (④**사회적 관점**) 교통, 안전, 주거 등 도시에서 발생하는 문제들을 데이터 분석을 통해 해결 → <u>지능형 혁신체계 마련</u>

□ 이슈 및 대책

① 데이터 수집범위(데이터 소유 주체 등)

세부내용	o 국가시범도시만으로 제한하여 데이터를 수집할 경우 표본이 적어 데이터 활용에 실효성이 떨어질 우려 - 시범도시 내에서 개발된 서비스를 도시로 확대할 경우 추가 개발·검증이 필요하여 확장이 어려움 예시) 최단시간 경로 등 교통서비스를 위하여 AI·데이터허브 플랫폼 (시범도시) 및 기존플랫폼(강서구 등) 별도 개발 필요 - 활용목적, 구축예산, 운영비 등을 감안해 데이터 수집범위 검토하고 필요시 기존 지자체 운영 시스템을 연계방안 수립
관련기관	o 지자체
추진경위	o 부산, 세종 지자체 담당자 요구사항 사전 확인 o 스마트시티 인프라 전문 위원회 검토(11.8)
향후대책	o 컨설팅 사업을 통해 AI·데이터허브 플랫폼 모델 수립시 수집범위에 따른 구축예산, 운영비, 서비스 모델 등 타당성 검토 예정

② 데이터 저장방식(클라우드 도입 등)

세부내용	o 도시에서 발생하는 대량의 데이터를 저장하고 AI, 빅데이터 등 신기술 기반 분석을 위해 클라우드 적용 검토 필요 - AI·데이터허브 플랫폼 인프라의 통합저장소, 데이터 분석 기능을 분류하고 클라우드 적용여부 검토 * (통합저장소) IoT, CCTV 등 대량의 데이터를 클라우드 기반에 저장할 경우 네트워크 비용 등 검토 필요 * (데이 분석) 민간 클라우드 서비스에서 제공하는 블록체인, AI, 빅데이터 등 신기술 활용 방안 검토
관련기관	o 지자체, 구축사업자
추진경위	o 부산, 세종 지자체 담당자 요구사항 사전 확인 o 스마트시티 인프라 전문 위원회 검토(11.8)
향후대책	o 컨설팅 사업을 통해 AI·데이터허브 플랫폼 모델 수립시 클라우드 적용에 따른 구축예산, 운영비용, 확장성 등 타당성 검토 예정

③ AI·데이터허브 플랫폼 구축 모델

세부내용	o AI·데이터허브 플랫폼이 기존 도시 연계는 가능하되 새로운 실험도 가능하도록 구축이 필요 - 새로운 기술·기능에 대한 유연성, 확장성, 지속성 등을 종합적으로 고려한 아키텍처 설계가 필요
관련기관	o 지자체, 구축사업자
추진경위	o 부산, 세종 지자체 담당자 요구사항 확인 o 스마트시티 인프라 전문 위원회 검토(11.8)
향후대책	o ISP 컨설팅 사업을 통해 AI·데이터허브 플랫폼 모델 수립시 반영

④ 서비스별 데이터 연계 관련 이슈

세부내용	o 각 플랫폼 간 원활한 연계를 위하여 구축단계부터 연계방식, 표준 등을 고려한 설계 필요 - 일부 플랫폼은 보유 데이터를 AI·데이터허브 플랫폼 간 연계·개방은 보안 등의 이유로 소극적 의견 - 각 플랫폼이 개별 운영될 경우 비효율 및 예산 중복투자 등 발생 우려
관련기관	o 서비스 전문기관
추진경위	o 서비스별 전문기관 인터뷰(11.15~28)
향후대책	o ISP 컨설팅 사업을 통해 AI·데이터허브 플랫폼 연계방안, 표준 등 수립시 반영

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2019년	AI·데이터허브 플랫폼 및 거버넌스 기본계획 수립	
2020년	AI·데이터허브 플랫폼 실시계획 수립	AI·데이터허브 플랫폼 1단계 구축
		시뮬레이션 및 실증테스트
2021년	AI·데이터허브 플랫폼 1단계 구축	AI·데이터센터 2단계 구축
	시뮬레이션 및 실증테스트	
	도시운영/행정 서비스 제공	데이터허브 적용, 마이데이터 개발
2022년	데이터 인벤토리 개방	데이터마켓 구축 및 고도화
2023년	운영	운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 275억원(세종 137.5억, 부산 137.5억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	세종	부산
총 계		27,500	13,750	13,750
2019년	소 계	800	400	400
	기본계획 수립	800	400	400
2020년	소 계	8,000	850	7,150
	o AI·데이터허브 플랫폼 실시설계 계획 수립	1,700	850	850
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 구축 - 시각화, 온라인 분석 자동화 등	3,800	-	3,800
	o 도시데이터 통합저장소 구축 - 스토리지, DISK 등	2,500	-	2,500
2021년	소 계	10,000	6,300	3,700
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 구축 - 시각화, 온라인 분석 자동화 등	3,800	3,800	-
	o 도시데이터 통합저장소 구축 - 스토리지, DISK 등	2,500	2,500	-
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 2차 구축 - 기존 시스템 연계, AI·빅데이터 적용 등	1,750	-	1,750
	o 도시 AI데이터 통합저장소 확장 - 공유·유통 포털 구축 등	1,500	-	1,200
	o 데이터 기반 도시운영 서비스 개발 - 행정서비스 통합제공, 마이데이터 등	750	-	750
2022년	소 계	6,200	3,700	2,500
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 2차 구축 - 기존 시스템 연계, AI·빅데이터 적용 등	1,750	1,750	-
	o 도시 AI데이터 통합저장소 확장 - 공유·유통 포털 구축 등	1,200	1,200	-
	o 데이터 기반 도시운영 서비스 개발 - 행정서비스 통합제공, 마이데이터 등	750	750	-
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 고도화 - 데이터 분석기능 고도화	1,000	-	1,000
	o 데이터 개방기반 조성 - 데이터마켓, 인벤토리 등	500	-	500
	o 데이터 활용 도시서비스 확대 - 개인맞춤형 서비스 등	1,000	-	1,000
2023년	소 계	2,500	2,500	-
	o AI·데이터허브 플랫폼 시스템(HW, SW) 고도화 - 데이터 분석기능 고도화	1,000	1,000	-
	o 데이터 개방기반 조성 - 데이터마켓, 인벤토리 등	500	500	-
	o 데이터 활용 도시서비스 확대 - 개인맞춤형 서비스 등	1,000	1,000	-

○ 운영예산 : 년 22억원(세종·부산 각 11억원/년)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 4.5억원
  - · AI·데이터허브 플랫폼 장비 운영인력 인건비(중급 5명*) : 59백만원** x 5명 = 300백만원
    - * 데이터 수집·연계 2명, 데이터 개방 1명, 품질관리 1명, 시스템 운영 및 관제·보안관리 1명
    - ** '18년 SW기술자 노임단가(중급) 기준적용
  - · 도시데이터 분석 및 신규서비스 발굴 전문가(고급 2명*) : 76백만원** x 2명 = 150백만원
    - * 도시 행정·운영 최적화 1명, 신서비스 발굴 및 생태계 조성 1명
    - ** '18년 SW기술자 노임단가(고급) 기준적용
- 유지관리비 : 6.5억원
  - · 13,750백만원(총 구축비) x 4.7%(유지관리요율) = 650백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	통합 컨설팅 보고서	1차 구축 결과보고서	2차 구축 결과보고서	데이터 기반모델 실증보고서	운영 보고서
평가					

AI · 데이터-2

대분류	AI·데이터 활용기반 구축	세부서비스	도시데이터 기반 오픈랩	지역	세종 부산

담당자	NIA		이규엽팀장, 정기호, 김원확 연구원
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	위정식 연구원
		부산	김호원 교수
	시행자	세종	이준호 차장
		부산	박정혁 선임연구원

서비스내용	서비스 정의	o 도시데이터 기반의 신규솔루션 개발 및 창업을 위해 학습용 데이터, 컨설팅, 클라우드 기반 서버 등 컴퓨팅 자원 등을 제공 - 시민, 기업은 데이터와 서비스를 생산하고 소비하는 프로슈머(Prosumer)로서 데이터 기반 생태계 참여 기반 마련
	서비스 주요 내용	o (**기능**) 도시데이터 기반의 신규서비스 발굴을 위한 인프라 제공 및 데이터 마켓을 구축하여 도시데이터 선순환 생태계 조성 - 기업, 시민이 AI 기술 개발에 필요한 학습용 데이터(CCTV 등) 구축·개방 - 데이터 처리를 위한 알고리즘, 컴퓨팅 자원(GPU 등) 제공 - 도시데이터를 수요자가 편리하게 이용할 수 있도록 데이터마켓 구축 o (**공간범위**) 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대 o (**사용대상**) 플랫폼 서비스 제공자, 서비스 개발자(중소·벤처기업, 스타트업 등), 대학 및 연구소, 시민, 공무원 등
	시나리오 (요약)	① 도시데이터 기반의 분석 및 AI·빅데이터 관련 서비스를 개발할 수 있도록 지원 · (학습용 데이터) 인공지능 기술개발에 필요한 학습용 데이터 개방 · (컨설팅) 인공지능, 빅데이터 등 기술사업화에 대한 전문가 컨설팅 제공 · (컴퓨팅자원) 클라우드 기반 서버(웹서버, DB, WAS서버 등) 제공 ② 데이터 공급자와 사용자(수요자)가 만나서 자유롭게 데이터 유통 및 서비스화 할 수 있는 마켓플레이스 제공
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
덴마크 코펜하겐, 네덜란드 암스트레담		2021년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간(SPC) 및 지자체</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>전담기관</td><td>전담기관</td><td>전담기관</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>12.5억원 × 2개 도시</td><td>2.1억원/년 × 2개 도시</td></tr>
</table>
* 운영예산 : 총 2.1억원(인건비: 1.5억원, 유지관리비: 0.6억원)
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>-</td><td>혁신센터 운영 계획 보고서</td><td>1차 구축 결과보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 도시데이터 기반의 신규솔루션 개발 및 창업 활성화를 위한 데이터 개방, 전문교육, 컨설팅 등을 제공

- 시민, 기업은 데이터와 서비스를 생산하고 소비하는 프로슈머(Prosumer)로서 데이터 기반 생태계 참여 기반 마련

○ (**공간범위**) 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC)

○ (**적용수단**) 데이터 분석, 서비스 개발에 필요한 교육과 AI 데이터, 컴퓨팅 자원 등 필수 자원을 통합 제공

○ (**이용대상**) 플랫폼 서비스 제공자, 세종(5-1 지구) 및 부산(EDC) 시민, 서비스 개발자(벤처기업, 중소기업 등), 공무원 등

○ (**해외사례**) 덴마크 코펜하겐, 네덜란드 암스트레담

< 혁신센터 개념도(안) >

□ 서비스 시나리오

① 창업지원

단계		방법
학습용 데이터	①	o AI 학습용 데이터 제공 - AI 기술 및 서비스 개발에 필수적인 AI 학습용 데이터 구축·제공
	②	o 데이터 융합 기반 제공 - 공공·민간 데이터를 연계하여 (Mesh-up) 창의적인 서비스 및 비즈니스 모델 발굴 등에 활용
창업 컨설팅	③	o 기술 컨설팅 제공 - 중소, 벤처기업중심으로 서비스 기획 및 사업화를 위한 인프라 구축, 데이터 분석 등 컨설팅 제공
컴퓨팅 자원 제공	④	ㅇ 서비스 개발 및 대용량 데이터 분석 자원 제공 - 오픈 SW 기반 개발환경 제공
	⑤	ㅇ 사업화 지원 인프라 제공 - 창업자가 일정기간 상용 서비스 할 수 있는 클라우드 기반 인프라 제공
분석 기반 제공	⑥	ㅇ AI, 빅데이터 분석 환경 제공 - 오픈소스 기반의 딥러닝 라이브러리와 분석도구를 활용한 빅데이터 인공지능 분석환경
	⑦	ㅇ 사용자 친화적 셀프서비스 플랫폼 제공 - 데이터 수집, 정제, 분석 등 전 과정을 사용자 친화적(UX) 통합 환경으로 제공

② 교육

단계		방법
데이터 생태계 현황	①	ㅇ 지자체 및 공공데이터 보유현황 조사 - 공공데이터포털 개방현황 및 GEAP기준 보유현황 조사
	②	ㅇ 구글 캐글(Kaggle) 방식의 데이터 분석 사업 조사 - 데이터 가공, 정제, 판매 등에 대한 활용현황 조사
데이터 분석 교육	③	ㅇ 학습 데이터셋 생성 교육 서비스 - 스마트시티 학습데이터셋 만들기, 탐색적 분석 교육

단계	방법	
	④	○ 학습 데이터셋 검색 및 활용 교육 서비스 - 스마트시티 데이터카달로그를 활용한 검색, 정제, 가공, 판매 등에 대한 학습데이터셋 등록 교육
	⑤	○ 학습 데이터셋 활용 API 생성 및 표준 서비스 - 학습데이터셋, 알고리즘을 활용한 API 교육
분석 인프라 교육	⑥	○ 고성능 컴퓨팅 자원의 원격 임대 분석 서비스 - 분석 인프라를 활용한 원격 접속, 협업 분석, 자원 임대 등에 대한 교육 서비스
	⑦	○ 고성능 컴퓨팅 자원의 센터 임대 분석 서비스 - 스마트시티 분석활용센터를 활용한 접속, 협업 분석, 자원 임대 등에 대한 교육 서비스
서비스 개발 교육	⑧	○ AI 학습데이터를 활용한 API, 앱 서비스 개발 교육 - 학습데이터셋, 알고리즘을 활용한 API와 앱제작 서비스, 앱스토어 등의 등록 서비스 교육

③ 마켓플레이스

단계	방법	
데이터 생태계 현황	①	○ 지자체 및 공공데이터 보유현황 조사 - 공공데이터포털 개방현황 및 GEAP기준 보유현황 조사
	②	○ 구글 캐글(Kaggle) 방식의 데이터 분석 사업 조사 - 데이터 가공, 정제, 판매 등에 대한 활용현황 조사
데이터 정제 및 상품화 서비스	③	○ 학습 데이터셋 유형별 데이터 정제 판매 서비스 - 공공데이터, 스마트시티 데이터 정제 판매 서비스
	④	○ 학습 데이터셋 검색 및 새로운 데이터셋 생성 - 복합데이터셋 구성, 데이터정제, 벡터데이터 생성
	⑤	○ 학습 데이터 협업 정제 및 인공지능 분석 서비스 - 클라우드소싱 기반의 데이터정제협업, 알고리즘 생성, 인공지능 분석 서비스 환경 지원 및 판매

단계		방법
데이터 판매 서비스	⑥	○ AI 학습데이터 판매 및 민간데이터 융합서비스 - 활용가능 민간데이터, 개인데이터, 공공데이터를 융합한 데이터셋 생성과 판매 서비스
	⑦	○ AI 알고리즘 민간협업 플래그십 및 판매서비스 - 스마트시티 도시문제해결을 위한 알고리즘 최적화 클라우드소싱, 민간협업과 우수 데이터 팬매서비스

□ 적용 사례

○ 주요국은 도시문제 발굴에서 해결까지 시민이 참여하고, 민간의 창의적인 스마트기술을 활용하여 도시문제를 해결하는 생태계 조성

- 교육, 인프라 등을 제공하는 혁신센터를 구축하여 통한 지역의 신산업 창출, 창업 등 지역경제의 활성화 유도

< 덴마크 : 코펜하겐 사례 >

□ 도시 내 다양한 도메인이 보유하고 있는 데이터를 하나로 통합 운영하기 위한 플랫폼 구축

o 데이터를 가공한 후 일반시민에게 공개하며, 개인이나 기업은 관련 정보를 얻고 분석하여 활용

※ 주차장 정보, 교통 정보 등 데이터 공개되어 있으며 분야를 확대 중

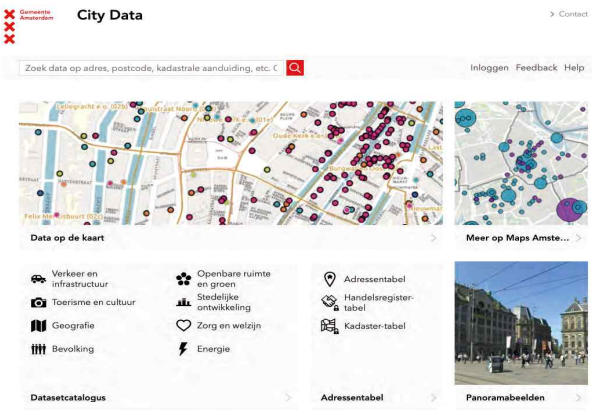
o 휴대전화, 와이파이, 교통 등 도시데이터를 결합하여 유동인구를 분석하고 도시계획에 반영

< 네덜란드 : 암스테르담 사례 >

□ 도시데이터 소스를 제공하여 시민, 기업, 연구기관 등이 새로운 서비스를 개발할 수 암스테르담 시티 데이터 포털 운영

o 도시데이터를 위해 거버넌스를 구축하여 데이터를 지속적으로 개방하고 있으며, 도시의 필요에 맞게 가공하는 작업도 수행

o 데이터 랩(Data Lab)을 통해 데이터 전문가와 시민들이 프로젝트를 위한 모임을 지속적으로 운영



□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 도시데이터 개방 및 이용활성화

- (정의) 도시데이터 서비스 발굴 및 이용 활성화 전략 마련
- (주요 기능1) 도시데이터 활용도 제고를 위한 데이터 마켓
- (주요 기능2) 서비스~데이터~플랫폼 간 상호연동 인터페이스 제공
- (기술혁신성) 마켓플레이스 등 기술은 旣구현되어 활용 중이며, 도시데이터 측면에 마이데이터 등 이용 활성화 방안 마련 필요

기술구현시기

기존 데이터 관리체계 등을 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 데이터 기반 선순환 혁신생태계 조성

- (정의) 새로운 서비스 개발하여 일자리 창출이 가능하도록 대학교, 연구소 등과 협업하여 데이터 활용 지원 등 선순환 혁신생태계 조성
- (주요 기능1) 도시데이터 분석·활용 교육
- (주요 기능2) 창업보육 센터 연계

- (기술혁신성) 지자체, 공공기관 등이 자체 보유 데이터를 기반으로 빅데이터센터를 운영하고 있으나 도시데이터 측면의 생태계 조성 필요

기술구현시기
빅데이터센터 인프라 기술 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

3 AI·빅데이터 기반 분석환경 제공

- (정의) 데이터 기반 협업·분석, 도시운영 최적화 및 분야간 데이터 융합을 위한 AI 플랫폼 및 빅데이터 플랫폼 제공
- (주요 기능1) 데이터 기반 분석, 예측, 의사결정 지원 도구 제공
- (주요 기능2) 데이터 융합, 상호 공유를 위한 환경 제공
- (기술혁신성) 기존 도시데이터 분석 기술은 통계 수준의 분석으로 비정형 데이터(CCTV 등) 분석, 예측 등 AI, 빅데이터를 적용한 모델 발굴 필요

기술구현시기
기존 분석 인프라 및 인공지능 분석 기술 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

'20년 혁신센터 추진계획을 수립하고 '21년부터 구축 추진하여 '22부터 협업공간, 전문교육, 컨설팅 등 통합 제공

□ 기대효과

○ 국민이 참여할 수 있는 정책과제 발굴 및 민간 간 다양한 협력 모델을 지원하여 도시혁신 기반 조성

○ 데이터 기반의 제품·서비스 창출을 통해 중소·벤처기업의 활동을 촉진하고 신산업 토대 강화에 기여

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

○ 사업추진모델

※ 진행중인 통합 컨설팅 용역 분석결과에 따라 공공주도, 민간주도, 공공-민간 협업 등 결정 예정

□ 이슈 및 대책

① 혁신 센터 공간협의(교육, 창업지원 등)

세부내용	o 도시데이터에 대한 교육, 토론, 창업지원 등이 이루어질 수 있는 복합 전용 공간 마련 필요 - 시범도시 공간계획에 센터부지는 반영되었으나 센터의 건립 주체, 규모 등에 대해 미확정
관련기관	o 지자체, 사업시행자
추진경위	o 서비스별 전문기관 인터뷰(11.15~28)
향후대책	o 지자체, 사업시행자와 지속 협의(ISP 컨설팅 사업을 통해 혁신 센터 반영)

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2019년	-	-
2020년	혁신센터 운영 계획 수립	
2021년	세부계획 수립	창업지원 공간, 교육 프로그램 운영
2022년	창업지원 공간, 교육 프로그램 운영	운영
2023년	운영	운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 25억원(세종 12.5억, 부산 12.5억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

- 데이터 분석·교육을 위한 인프라(고성능 클라우드 자원 등) 구축 : 10억원 x 2개 도시 = 20억원

- 전문 교육(빅데이터, AI 등) 프로그램 개발 및 프로그램 구축 : 5억원

○ 운영예산 : 년 5억원(세종·부산 각 2.5억원/년)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 2.1억원
  · 도시데이터 교육 및 컨설팅(빅데이터, AI 등) 전문가(고급 2명*) : 76백만원** x 2명 = 150백만원
    * 도시데이터 분석 교육 1명, 신기술 컨설팅 전문가 1명
    ** '18년 SW기술자 노임단가(고급) 기준적용

- 유지관리비 : 0.6억원
  · 1,250백만원(총 구축비) x 4.7%(유지관리요율) = 60백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	-	혁신센터 운영 계획 보고서	1차 구축 결과보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

스마트 IoT

1. 공공 IoT 인프라 및 센서 구축 ····· 41

01 사업 범위 (AI·데이터 허브 플랫폼 및 공공 IoT)

본 사업은 ① 도시데이터 연계 · 분석 서비스 제공을 위한 AI · 데이터허브 플랫폼
② 시범도시 내 공공분야 IoT 구축 및 설계
③ 도시데이터의 표준 모델과 거버넌스 설계로 구성

① AI·데이터허브 플랫폼
- AI·데이터 활용체계 및 모델 수립
- 클라우드 등 신기술 기반의 플랫폼 모델 수립
- 스마트시티 협업을 위한 법제도 개선 및 운영관리방안 수립

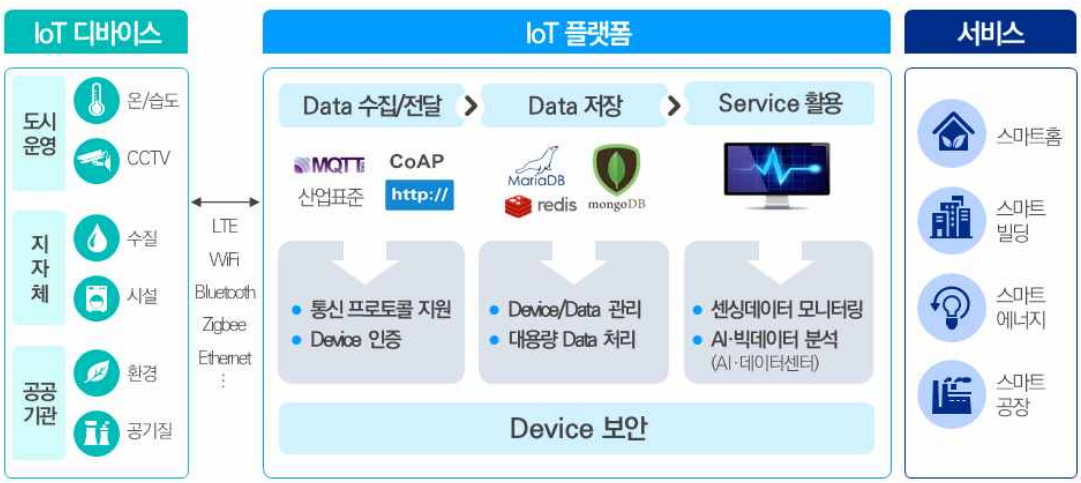
② 공공 IoT 구축 및 설계
- 서비스 제공을 위한 공공 IoT 데이터 표준화
- IoT 플랫폼 개념모델 설계 및 도시 내 플랫폼 연계
- IoT 센서 설치 기준(안) 및 적격지 선정

③ 데이터 거버넌스
- 스마트시티 도시데이터 정의 및 데이터 분류체계 마련
- 데이터 관리·운영을 위한 조직, 프로세스, 오너십, 권한 정의
- Mydata 서비스, 공공·민간 협업 방안 마련

02 공공 IoT 플랫폼 구축

① 공공 IoT 플랫폼 정의

IoT 디바이스를 기반으로 대량의 도시데이터를 수집하고 서비스 플랫폼 제공하여
도시 운영 서비스 등의 데이터 기반을 조성하는 개방형 플랫폼



7

02 공공 IoT 플랫폼 구축

❷ 공공 IoT 목표모델(안)

정의	공공분야 IoT 센서를 구축하고 대량의 도시데이터를 수집·저장하여 도시 내 플랫폼 연계 및 재난위험, 경보안내 등 서비스 기반 마련
공간범위	국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대
사용대상	플랫폼 서비스 제공자, 서비스 개발자(중소·벤처기업, 스타트업 등), 대학 및 연구소, 시민, 공무원 등

IoT 디바이스를 통해 데이터를 수집하고 각종 서비스 플랫폼에 제공하여
데이터 기반의 도시 운영을 위한 개방형 플랫폼

8

02 공공 IoT 플랫폼 구축

❸ 공공 IoT 플랫폼 추진 방향

국가시범도시 시행 계획을 바탕으로 서비스에 필요한
① 공공 IoT, ② 공통 IoT, ③ 신기술 개발 IoT로 분류하여 추진계획 수립

❶ 공공 IoT	❷ 공통 IoT	❸ 신기술개발 IoT
도시 운영에 필요한 IoT (예시: 미세먼지, 전파, 소음, 악취 등)	8대 서비스 운영에 필요한 IoT (예시: 계측, 동작 감지 등)	신기술 기반 IoT 개발 지원 (예시: 민간 R&D 테스트베드)

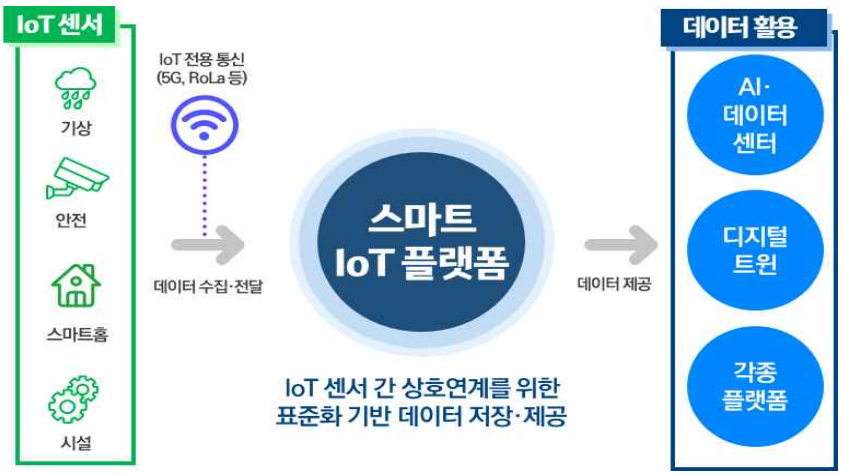
세종시, 부산시 서비스 구성도

9

스마트IoT-1

대분류	AI·데이터 활용기반 구축	세부서비스	공공 IoT 인프라 및 센서 구축	지역	세종 부산

담당자	NIA		이규엽팀장, 정기호, 김원확 (대표전화 053-230-1266)
	국토부		박원호事(044-201-4844), 김용래主(044-201-4973)
	MP (AP)단	세종	위정식 연구원
		부산	김호원 교수
	시행자	세종	이준호 차장
		부산	박정혁 선임연구원

서비스 내용	서비스 정의	o 스마트시티 내 IoT 네트워크 및 센서를 구축하고 측정 데이터를 연계·확산하기 위한 스마트 IoT 플랫폼 구축 - 초연결, 데이터 기반의 스마트도시를 위해 민간이 투자하기 어려운 공공분야(환경, 안전 등)의 IoT 센서 설치 및 운영체계 마련
	서비스 주요 내용	o (**기능**) 공공분야 IoT 센서를 구축하고 대량의 도시데이터를 수집·저장하여 도시 내 플랫폼 연계 및 재난위험, 경보안내 등 서비스 기반 마련 · 데이터 수집을 위한 공공분야 IoT 센서 구축 · IoT 센서 데이터를 기반으로 재난위험, 경보안내 등 신서비스 발굴 · 디지털트윈, AI·데이터허브 플랫폼 등과 연결되어 지속 가능한 도시 인프라 구축 o (**공간범위**) 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대 o (**사용대상**) 플랫폼 서비스 제공자, 세종(5-1 지구) 및 부산(EDC) 시민, 서비스 개발자(벤처기업, 중소기업 등), 공무원 등
	시나리오 (요약)	① 공통으로 활용될 수 있는 IoT 네트워크 및 공공분야(환경, 안전 등)의 IoT 센서 구축, IoT 플랫폼 구현을 통한 데이터 수집 ② AI·데이터허브 플랫폼, 디지털트윈 등 도시 내 각종 플랫폼 데이터 연계·활용 ③ IoT 센서 데이터를 활용하여 재난위험, 경보안내 등 신서비스 발굴 
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
스페인 산탄데르, 미국 콜럼버스 등	IoT 센서 플랫폼 적용 및 AI·데이터허브 플랫폼 연계	2021년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스 추진 계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>IoT 데이터 활용에 따른 개인정보보호 관련 법·제도 개선(안) 마련</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>IoT 센서 설치·연계 범위</td><td>진행 중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’23년
(부산은 ‘21년)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산*</td></tr>
<tr><td>142억원 × 2개 도시</td><td>6.7억원/년 × 2개 도시</td></tr>
</table>
* 운영예산 : 총 19.4억원(인건비: 6억원, 유지관리비: 13.4억원)
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>통합 컨설팅 보고서</td><td>1차 구축 결과보고서</td><td>2차 구축 결과보고서</td><td>IoT 데이터 활용 및 실증보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(스마트 IoT)** IoT 네트워크 및 공공분야 IoT 센서를 구축하고 대량의 도시데이터를 수집·저장하여 플랫폼 연계 및 재난위험, 경보안내 등 서비스 발굴

- 스마트도시 내 IoT 센서를 구축하고 측정한 데이터를 연계·확산하기 위한 스마트 인프라 구축

○ **(공간범위)** 국가시범도시(세종시 5-1 지구, 부산시 EDC) 중심으로 인근 생활권 등으로 확대

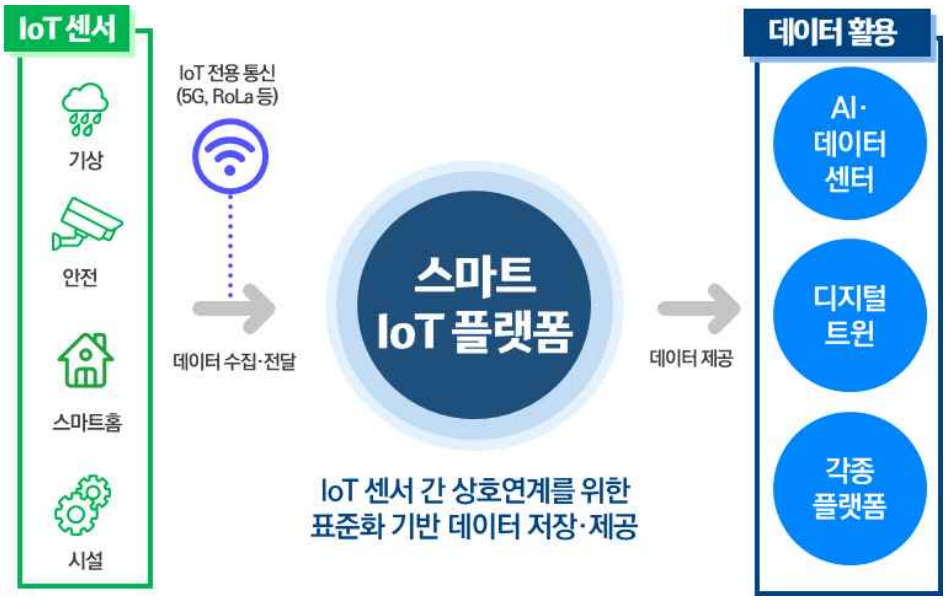
○ **(적용수단)** IoT 센서 데이터를 디지털트윈, AI·데이터허브 플랫폼 및 각종 플랫폼과 연결되어 지속 가능한 도시 운영을 위한 인프라 구축

- 국가시범도시 곳곳에 IoT 센서를 구축하고 데이터를 수집하여 재난위험, 경보안내 등 신서비스 발굴

○ **(이용대상)** 플랫폼 서비스 제공자, 세종(5-1 지구) 및 부산(EDC) 시민, 서비스 개발자(벤처기업, 중소기업 등), 공무원 등

○ **(해외사례)** 스페인 산탄데르, 미국 콜럼버스 등

< 스마트 IoT 개념도(안) >



□ 서비스 시나리오

○ IoT 기반의 도시 조성을 통해 공공분야의 대량의 도시데이터를 수집할 수 있는 기반을 마련하고 교통, 헬스케어, 에너지 등 다수의 플랫폼에 제공하여 스마트도시 신서비스 창출 지원

※ 다수 서비스에 활용 가능한 공공 IoT 센서(환경, 기상, 안전 등)를 구축하는 과제로 플랫폼별 특화 IoT 센서(교통, 에너지 등)는 전담기관 별로 구축

< 스마트 IoT 주요기능(안) >

구분	기능	설명(안)
계획 수립	설치기준 마련	· 공공 IoT 센서 공통 설치기준 마련 - 설치, 운영, 폐기 등 운영관리 기준 마련 - 데이터 표준화 방안 등 제시
	운영계획 수립	· IoT 데이터 수집·연계를 위한 운영체계 수립 - 외부 IoT 플랫폼 연계 및 플랫폼 제공 방안 마련 · IoT 센서 중장기 계획 수립 등
네트워크구축	네트워크 구축	· 게이트웨이, 기지국 등 센서 통신을 위한 인프라 구축
IoT 설치	IoT 설치	· 도시데이터 수집·분석에 최적화된 센서 설치(20년~)
IoT 플랫폼 구축	디바이스 관리	· IoT 센서 관리(제어, 펌웨어 업데이트) 및 모니터링 체계 수립 · 국제표준(oneM2M, FIWARE 등) 기반 연계 체계 수립
	기기보안	· 디바이스, IoT 게이트웨이 등 암호화 통신 기능
	데이터 관리	· 입력·출력·연계 데이터 표준화 및 표준 체계 마련 - 전송주기, 방식 등 지원
	품질관리	· 데이터 전처리, 전송오류 복구 등 품질관리 체계 마련
	통계관리	· 대시보드, 실시간 통계 등 통계관리 체계 마련 - 현황파악, 이상감지, 데이터 탐색·확장 등
데이터 개방	플랫폼 연계	· 수집된 IoT 데이터를 도시 내 각종 플랫폼 연계 체계 수립 - AI·데이터허브 플랫폼, 디지털트윈, 교통 플랫폼 등에 제공
	데이터 개방·활용	· IoT 데이터 기반 활용하여 신서비스 창출 지원 - 활용 확대를 위한 개방 시스템 구축

□ 적용 사례

○ 스페인, 미국 등 주요국은 IoT 센서 구축을 통하여 기상, 안전 등 공공분야의 도시 데이터를 수집하여 새로운 서비스 창출기반 마련

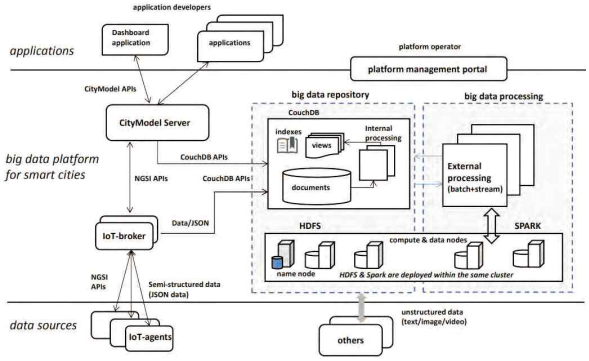
< 스페인 : 산탄데르 사례 >

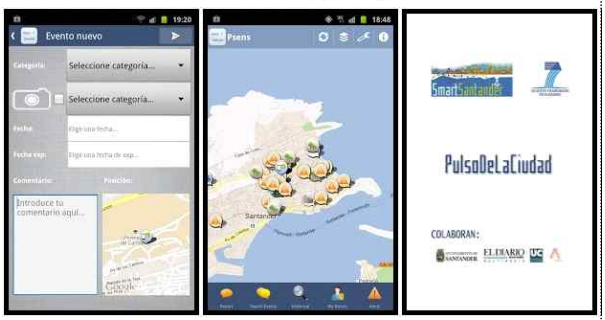
□ 디지털 사회혁신 도시 실험을 선도하는 도시로 IoT 서비스를 구현하고 실증하는데 초점을 맞춰 구축

o 다양한 IoT 노드*가 다양한 단말에 대한 식별체계 및 네트워크 프로토콜과 상호작용할 수 있는 운영모델을 제시

* 센서, 액츄에이터, QR 코드, NFC 태그, 스마트폰 감지 플랫플랫폼 등

o IoT 자원 식별은 다양한 단말의 식별정보에 대해 전세계적인 유일성을 보장해 줄 수 있는 URN(Uniform Resource Name, 통합 자원 식별자)로 이루어짐





< 미국 : 콜럼버스 사례 >

□ 커넥티드 교통 네트워크, 데이터 통합 공유, 이용자 서비스 개선, 전기차 인프라 등의 기술 개발을 위한 데이터 통합 공유 플랫폼 구축

o 커넥티드 교통 네트워크 구축을 위해 IoT, 기지국, 키오스크, 주차검지 인프라를 설치

o 수집되는 데이터를 통합하여 민간 앱개발자, 공공·민간부문 등에 제공

< IoT 데이터 기반 스마트도시 주요 서비스 사례 >

□ **(스페인 산탄데르)** 다양한 IoT 단말들이 상호작용할 수 있는 유기적인 아키텍처를 적용하여 데이터 개방 및 스마트파킹 등 서비스 제공

o 주차 데이터에 대한 시계열 분석을 통해 주요 위치에 대한 주차 공간 예측 및 결제 서비스를 제공

o 시민이 수집한 환경데이터(온도, 습도, 소음 등)를 공유하고 구독할 수 있는 시민 참여형 센서 데이터 공유 서비스 제공

<주차공간 예측서비스>

<시민 참여형 센서데이터 공유 서비스>

□ **(미국 콜럼버스)** 커넥티드 교통네트워크, 데이터 통합 공유, 이용자 서비스 개선, 전기차 인프라 등의 기술을 개발하는 스마트 콜럼버스 스마트시티 프로젝트 추진 중

o IoT 등 수집된 데이터를 기반으로 상업지구, 도심지구, 물류지구 등 4개 권역에서 안정성, 이동성, 기후변화 대응 등에서 효율성 제고

o 다중 교통수단 이용을 위한 스케쥴 앱, 통합 결제시스템 구축 등의 서비스를 제공 예정

<스마트 콜럼버스 개요>

<스마트 콜럼버스 제공 서비스>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 IoT 네트워크 구축

- (정의) IoT 서비스 구현을 위한 통신환경(네트워크) 구축
- (주요 기능) IoT 센서 데이터의 송수신
- (기술혁신성) 5G 네트워크 활용을 위한 기술의 성숙도 제고 필요

기술구현시기
5G 기술 성숙도 등을 고려하여 도시별 입주 일정시기에 구현

2 IoT 센서 설치 계획 마련

- **(정의)** 공공분야 IoT 센서 설치 로드맵 및 IoT 관리방안 수립
- **(주요 기능1)** IoT 센서 설치분야 선정 및 설치기준 마련
- **(주요 기능2)** IoT 데이터 표준화 및 연동방안 마련
- **(기술혁신성)** 분야별 IoT 센서를 관리하기 위한 기술은 旣구현되어 활용중이나 통합 IoT 데이터 설치계획 마련 필요

기술구현시기
서울시, 부산시 등 기존 지자체 IoT 사례 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

3 IoT 데이터 표준화 및 관리방안 수립

- **(정의)** 공공분야 IoT 센서 상호연계를 위한 표준화 방안 수립
- **(주요 기능1)** IoT 센서 디바이스 관리체계(메타데이터 등) 수립
- **(주요 기능2)** 다양한 규격(국제표준 등)을 포함한 인터페이스 방안 수립
- **(기술혁신성)** oneM2M, FIWARE 등 국제표준 기술은 IoT 디바이스 관리 기능 위주로 IoT에서 수집된 데이터 표준화 방안 마련 필요

기술구현시기
IoT 데이터 관리체계 등을 참고할 때, 2020년말 기술구현 가능

④ IoT 센서 설치 및 데이터 개방

- (정의) 공공분야 IoT 센서 설치 및 데이터 개방
- (주요 기능1) 분야별 IoT 센서 설치 및 IoT 플랫폼 구축
- (주요 기능2) IoT 데이터 수집·저장 및 플랫폼 연계
- (기술혁신성) 대규모 IoT 센서데이터를 처리하기 위한 Massive IoT, 엣지컴퓨팅 등 신기술 적용방안 수립방안 마련 필요

기술구현시기
IoT 데이터 플랫폼 등을 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

⑤ IoT 데이터 활용 서비스 모델 발굴

- (정의) IoT 데이터 기반 도시운영 최적화 모델 발굴
- (주요 기능1) IoT 데이터 기반 서비스 모델 발굴
- (주요 기능2) 인공지능 기술적용을 통한 예측·분석 방안 수립
- (기술혁신성) 초저지연, 대규모 데이터 처리를 위한 5G, 엣지컴퓨팅 등 신기술 적용방안 마련 필요

기술구현시기
IoT 데이터 수집시기 및 IoT 실증사례를 참고할 때, 2020년말 서비스 모델 발굴 가능

'19년 스마트 IoT ISP · ISMP를 수립하고, '20년부터 IoT 구축 추진
'21년부터 데이터를 개방하여 신서비스 개발 가능

※ IoT 센서의 기대수명을 고려하여 입주시점 전후에 집중 구축 추진

□ 기대효과

○ 데이터 관점에서의 성공요인인 **도시데이터 생태계 구현**

- (①**기술적 관점**) IoT 기반의 도시 조성을 통해 공공분야의 대량의 도시데이터를 수집할 수 있는 기반 구축 → 사회·경제적 가치 창출
- (②**경제적 관점**) 고도화된 인프라를 바탕으로 스타트업, 중소기업 등 에게 새로운 비즈니스 창출 기회 제공 등 → 신서비스 개발 및 일자리 창출
- (③**공공적 관점**) IoT 기반의 도시 구축으로 스마트파킹 등의 신서비스가 가능한 도시운영이 가능 → 과학적 도시운영 도모
- (④**사회적 관점**) IoT 센서를 구축하고 데이터를 수집하여 재난위험, 경보안내 등 안전서비스 발굴 → 지능형 혁신서비스 기반 마련

□ 이슈 및 대책

① IoT 데이터 활용에 따른 개인정보보호 관련 법·제도 개선(안) 마련

세부내용	o 데이터 수집이 가능한 IoT 디바이스의 증가, 방대한 양의 데이터 저장과 다방면에 걸친 데이터 활용에서 개인정보 보호에 대한 요구를 증가 - IoT 센서의 자율적 정보 수집에 따라 정보주체의 사전동의를 전제로 하는 개인 정보보호 체계와 배치될 가능성이 존재 - IoT 데이터의 연계·공유가 빈번히 발생하며 IoT 센서, 플랫폼, 개발자 등 개인정보처리자의 유형 및 책임이 다양화
관련기관	o 플랫폼 운영 사업자, 데이터 활용 민간업체 등
추진경위	
향후대책	o ISP 컨설팅 사업을 통해 개인정보관련 법제도 상충여부 검토, 특례법(스마트도시법) 적용 또는 관련 법·제도 개정(안) 수립 등

② IoT 센서 설치·연계 범위

세부내용	o 도시전체에 원활한 서비스 제공을 위해서는 인접지역의 IoT 센서 설치, 연계 등 검토 필요 - 기존 IoT 플랫폼 연계, IoT 공유체계 등 도시 전반의 종합적 IoT기반 설계 검토
관련기관	o 지자체
추진경위	
향후대책	o ISP 컨설팅 사업을 통해 IoT 센서 설치 수집범위에 따른 구축예산, 운영비, 서비스 모델 등 타당성 검토 예정

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2019년	스마트 IoT 설계 및 계획 수립	
2020년	-	IoT 네트워크 구축 공공 IoT 센서 설치 설계
2021년	IoT 네트워크 구축 공공 IoT 센서 설치 설계	IoT 디바이스 관리체계 구축
		공공 IoT 센서 설치
		IoT 플랫폼 고도화
2022년	IoT 디바이스 관리체계 구축	공공 IoT 센서 확대 구축
	공공 IoT 센서 설치	
	IoT 플랫폼 고도화	
2023년	세종시 운영	부산시 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 284억원(세종 142억, 부산 142억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	세종	부산
총 계		28,400	14,200	14,200
2019년	소 계	900	450	450
	o IoT 기본계획 수립	900	450	450
2020년	소 계	12,600	850	11,750
	o IoT 실시설계 수립	1,700	850	850
	o IoT 플랫폼 구축 - HW, SW, 개발비 등	2,000	-	2,000
	o IoT 네트워크(NB-IoT 등) 구축 - 네트워크 장비(IoT Gateway 등)	8,000	-	8,000
	o 도시운영 기본 IoT 센서 구축 - 미세먼지, 온습도 등	900	-	900
2021년	소 계	12,900	10,900	2,000
	o IoT 플랫폼 구축 - HW, SW, 개발비 등	2,000	2,000	-
	o IoT 네트워크 구축 - 네트워크 장비(IoT Gateway 등)	8,000	8,000	-
	o 도시운영 기본 IoT 센서 구축 - 미세먼지, 온습도 등	900	900	-
	o 공공 IoT 센서 구축 - 스쿨존, 횡단보도 등	2,000	-	2,000
2022년	소 계	2,000	2,000	-
	o 공공 IoT 센서 구축 - 스쿨존, 횡단보도 등	2,000	2,000	-

○ 운영예산 : 년 19.4억원(세종·부산 각 9.7억원/년)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

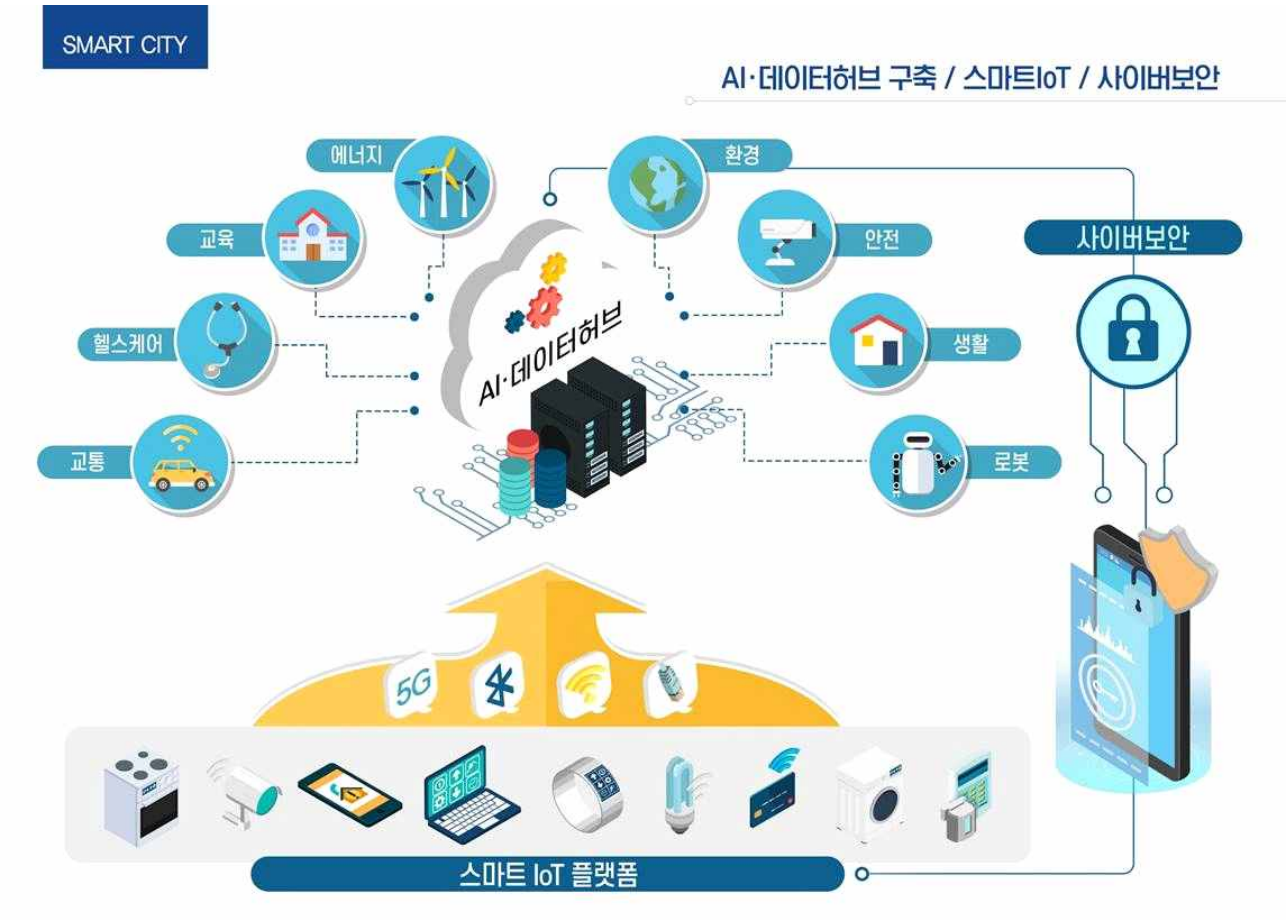
- 인건비 : 3억원
  - · IoT 플랫폼 운영인력 인건비(중급 3명*) : 59백만원** x 3명 = 177백만원
    - * IoT 데이터 수집·연계 1명, 품질관리 1명, 시스템 운영 및 관제·보안관리 1명
    - ** '18년 SW기술자 노임단가(중급) 기준적용
  - · IoT 센서 유지관리(자료입력원 2명*) : 29백만원** x 2명 = 58백만원
    - * IoT 센서 점검 및 모니터링 2명
    - ** '18년 SW기술자 노임단가(자료입력원) 기준적용
  - · IoT 기반 신규서비스 발굴 전문가(고급 1명*) : 76백만원** x 1명 = 76백만원
    - * IoT 기반 신규서비스(재난경보 등) 발굴 및 생태계 조성 1명
    - ** '18년 SW기술자 노임단가(고급) 기준적용
- 유지관리비 : 6.7억원
  - · 14,200백만원(총 구축비) x 4.7%(유지관리요율) = 670백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	통합 컨설팅 보고서	1차 구축 결과보고서	2차 구축 결과보고서	IoT 데이터 활용 및 실증보고서	운영 보고서
평가					

사이버보안

1. 사이버보안체계 수립 및 구축 ····· 55



사이버보안-1

대분류	사이버보안	세부서비스	사이버보안 체계 수립 및 구축	지역	세종 부산

담당자	KISA		지승구팀장, 황명현책임
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	지승구팀장
		부산	지승구팀장
	시행자	세종	지승구팀장, 황명현책임
		부산	지승구팀장, 황명현책임

서비스 내용

서비스 정의

- 예방단계 보안으로서 스마트시티 구축 시, 기획·설계단계부터 보안 요구사항이 반영될 수 있도록 사이버보안 가이드를 개발하고 테스트베드를 구축하여 점검
- 대응단계 보안으로서 서비스 운영단계에서 보안위협을 탐지할 수 있는 시스템개발

서비스 주요 내용

- (**기능**) 보안내재화 기반 조성을 위한 보안가이드 개발, 사전 시험을 위한 테스트베드 구축·운영
- (**공간범위**) 세종·부산
- (**사용대상**) 세종 및 부산 지자체, 서비스 제공자(공공, 민간)

시나리오 (요약)

① **예방단계 보안**

- **(사이버보안 가이드)** 시범도시 내 개별 서비스의 기획·설계 단계부터 정보보호 요구사항을 가이드를 통해 반영될 수 있도록 함
- **(사이버 보안 테스트베드)** 스마트시티 적용을 위해 개발된 시제품·서비스의 보안항목 반영 여부를 테스트베드에서 점검하고 보완
- **(IoT 제품 서비스 보안 인증)** 스마트시티에 IoT 보안인증을 획득한 제품을 도입하여 안전한 IoT 제품으로 도시 운영
- **(취약점 점검)** 스마트시티 서비스에 대한 취약점 점검 및 보완을 통한 보안 사고 예방

② **탐지, 대응, 예측 보안**

- **(사이버보안관제)** 도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석하여 스마트시티 보안위협 탐지, 대응 및 예측

기술 구현 시기

기술구분	기존 사례와의 차별성	구현시기
가이드개발	스마트시티 국내 최초 사이버 보안 가이드	2020년
테스트베드 구축	스마트시티 최초의 테스트베드 구축	2020년
사이버보안 관제	스마트시티 환경 맞춤형 보안관제	2021년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스 추진 계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>지자체 주도 운영</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>○ 총괄계획가(MP)
- 스마트시티 사이버보안 방향성 논의
○ KISA
- 스마트시티 사이버보안 전략수립, 설계, 구현
○ 스마트시티 사이버보안 민관협력 TF
- 전문가 및 이해관계자 의견 수렴 및 협력방안 논의</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>서비스 제공자의 사이버보안 가이드 항목 준수</td><td>진행전</td></tr>
<tr><td>2</td><td>서비스 시행 전 테스트베드를 이용한 점검</td><td>진행전</td></tr>
<tr><td>3</td><td>사이버 보안을 위한 전담기관 간 정보공유</td><td>진행전</td></tr>
<tr><td>4</td><td>공공 데이터의 민간활용 등에 대한 관계부처 협의</td><td>진행전</td></tr>
<tr><td>5</td><td>사이버보안 거버넌스 및 정책 수립</td><td>진행전</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>가이드개발</td><td>테스트베드</td><td>보안관제</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>부산</td><td>‘20년</td><td>‘20년</td><td>‘21년</td><td colspan="2" rowspan="3">SPC</td></tr>
<tr><td>세종</td><td>‘21년</td><td>‘22년</td><td>‘23년</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KISA</td><td>SPC</td><td>SPC</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>48억원</td><td>8억원/년</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>사이버보안 가이드, 테스트베드 구축 보고서</td><td>사이버 보안 관제 구축 보고서</td><td>사이버 보안 관제 운영 보고서</td><td>사이버 보안 관제 운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 보안내재화 기반 조성을 위한 보안가이드 개발, 사전 시험을 위한 테스트베드 구축·운영, 보안위협 탐지 및 대응을 위한 통합관제

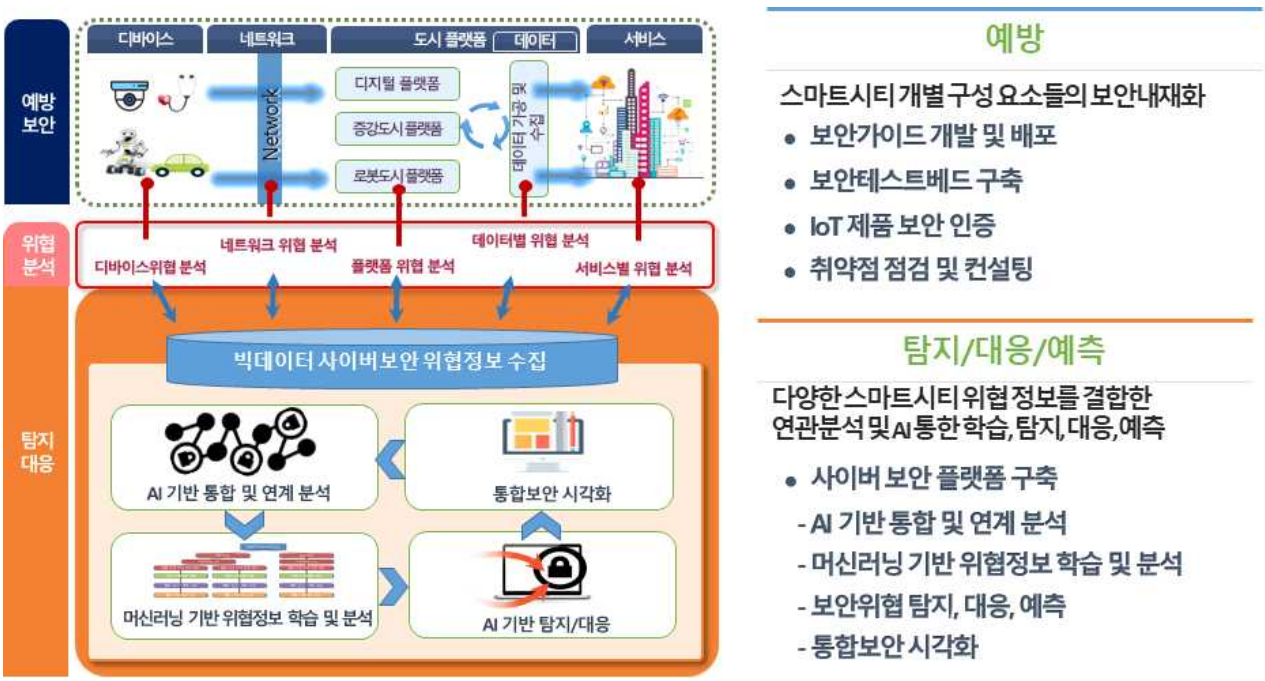
- 스마트시티 구축 시, 기획·설계단계부터 특성에 맞는 보안 요구사항이 반영될 수 있도록 사이버 보안 가이드 제공
- 스마트시티 적용을 위해 개발된 시제품·서비스의 보안항목 반영 여부를 점검하고 보완할 수 있는 테스트베드 운영
- 도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석하여 스마트시티 보안위협 탐지 및 대응할 수 있는 플랫폼 개발

○ (공간범위) 세종·부산

○ (적용수단) 스마트 시티 서비스 중 사이버 보안이 필요한 ICT 환경에 적용

○ (이용대상) 세종 및 부산 지자체 공무원, 서비스 전담기관, 운영기관

<< 스마트시티 사이버 보안 개념도 >>



□ 서비스 시나리오

○ 구축 전 단계에서 사이버 보안 가이드를 적용하고, 사이버 보안 테스트베드를 통해 보안 취약점을 점검 수행

- 운영 단계에서 도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석하여 스마트시티 보안위협 탐지 및 대응

이용 단계	서비스 이용 방법	
예방	①	**○ 스마트시티 사이버보안 가이드 적용** - 설계·개발·구축·운영 단계에서 사이버보안 가이드에 따른 보안요구사항 적용
	②	**○ 스마트시티를 위해 개발된 시제품·서비스를 점검하고 보완을 위한 가상·실증 테스트베드 이용** - 테스트베드를 통해 스마트시티의 기기와 통신의 보안항목 적용에 대한 사전 검증
	③	**○ 스마트시티 내 도입되는 IoT 기기 인증** - 스마트시티에 IoT 보안인증을 획득한 제품을 도입하여 안전한 IoT 제품으로 도시 운영
	④	**○ 스마트시티 내 운영되는 서비스의 취약점 점검** - 스마트시티 서비스에 대한 취약점 점검 및 보완을 통한 보안 사고 예방
탐지	⑤	**○ 연계된 정보를 바탕으로 시나리오 및 학습에 따른 자동화된 보안위협 분석** - 사이버 보안이 필요한 플랫폼, 서비스, 디바이스 등의 로그정보를 보안플랫폼에 연계
대응	⑦	**○ 보안위협 분석 결과에 따라 탐지된 보안 위협 대응**
예측	⑧	**○ 학습된 위협정보를 기반으로 앞으로 발생할 보안위협 예측**

□ 스마트시티 보안위협 사례

○ 스마트시티 인프라 해킹시 사회적 혼란 및 대규모의 인적·물적 피해 발생

시기	국가	분류	사례
2018년 3월 22일	미국	행정	o 애틀랜타 시행정 시스템이 랜섬웨어에 감염되어 공과금납부, 지방 법정서비스 중단 등 공공행정서비스의 혼란 야기하였으며 애틀랜타시는 피해 복구를 위해 140만 달라의 예산을 투입
2017년 11월 18일	미국	교통	o 캘리포니아 새크라멘토 지역 교통 시스템이 랜섬웨어 공격으로 3천만 개의 파일이 삭제되었으며 공격자는 Bitcoin으로 7,000 달러를 요구
2017년 10월 11일	스웨덴	교통	o 스웨덴 운송 관리 시스템에 DDoS 공격으로 열차를 모니터링하는 시스템에 영향으로 열차가 지연되고 스웨덴의 일부 서비스가 중단되었으며 이메일 시스템, 웹 사이트 및 도로 교통지도에도 영향 o 기차 교통 및 기타 서비스는 백업 프로세스를 사용하여 수동으로 관리되었으며 일부 열차가 중지되어 수천명의 승객이 영향을 미침
2017년 4월 9일	인도	교통	o Delhis Rajiv Chowk 메트로 역의 LED 화면에서 포르노 영화가 재생
2017년 4월 7일	미국	안전	o 미국 텍사스 주 댈러스의 비상관리국(OEM)의 경보 시스템이 해킹당해 비상 사이렌이 156회 작동함 o 공격자는 오후 11시 40분에에서 오전 1시 20분까지 156회 비상 사이렌을 활성화하여 시민들이 두려움이 떨었으며 이 사건으로 911에 4,400건의 전화가 걸려옴
2016년 11월 25일	미국	교통 (철도)	o 샌프란시스코 시립 철도 시스템이 랜섬웨어에 감염되었고 공격자는 100 Bitcoins (당시 70,000 달러)를 요구
2016년 11월 4일	스웨덴	교통 (항공)	o 스웨덴 항공 교통 통제 시스템이 공격받아 항공 교통 관제사가 항공기를 자신의 스크린에 보지 못하게 함 o 이로 인해 여러 국내선 및 국제선이 취소되고 수천 명의 사람들이 피해
2016년 3월	비공개	상수도	o 인터넷에 노출된 고객 지불 포털에서 패치되지 않은 웹 취약점을 악용하여 공격자는 수돗물 처리에 사용되는 화학 물질 수준을 변경했으며 고객 250만명의 고객 데이터가 손상 o 물과 화학 물질의 흐름을 제어하는 PLC를 조작하여 물 공급에 들어간 화학 물질의 양을 변경하였으며 수도처리 및 생산 능력을 방해하여 수자원 보충을 위한 복구 시간을 증가시킴
2007년 1월 6일	미국	교통	o 로스앤젤레스 시청의 교통 통제 센터를 통제 컴퓨터를 불법적으로 해킹하고 신호를 차단하였으며 4일 동안 신호등을 재활성화하지 못하도록 컴퓨터 코드가 변경됨

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 보안기능 내재화를 위한 보안가이드 개발

- (정의) 시범도시의 디바이스, 네트워크, 플랫폼, 서비스, 데이터 등의 보안위협 분석을 통해 스마트시티에 적합한 가이드라인 개발
- (주요 기능1) 시범도시의 서비스 별 보안환경을 조사하고 정보보호 위협요소 도출
- (주요 기능2) 시범도시 내 개별 서비스의 기획·설계 단계부터 정보보호 요구사항이 반영되어 보안이 내재화될 수 있도록 가이드개발
- (기술혁신성) 스마트시티를 정보보호를 위한 최초의 사이버 보안 가이드 작성

기술구현시기
서비스 환경 분석 등을 통해 보안위협을 도출이 필요하므로 2020년말 개발 및 배포가 가능하며, 2020년까지 미확정된 서비스의 경우를 반영하여 2022까지 지속적인 업데이트 필요

2 사전 시험을 위한 테스트베드 구축·운영

- (정의) 스마트시티의 기기와 통신에 대한 보안성 시험환경을 구성하여 보안위협 사전검증 등을 통한 보안 신뢰성 확보 및 보안요구사항 도출
- (주요 기능1) 스마트시티 보안이 내재화를 위해 사이버 보안 가이드의 적용에 대한 사전 검증
- (주요 기능2) 스마트시티 적용을 위해 개발된 시제품·서비스를 점검하고 보완할 수 있도록 가상·실증 테스트베드 구축
- (기술혁신성) 스마트시티에 적용되는 디바이스, 서비스의 경우 운영 전 단계에서 사이버 보안 검증이 필요하나 현재 구축하여 운영하고 있는 지자체는 없으며 최초의 구축사례가 됨

기술구현시기

스마트시티에 구축 예정인 서비스 및 디바이스 분석, 점검을 위한 도구 구입 등 을 고려할 때 2020년까지 구축

3 사이버 보안 통합 관제 구축

- (정의) 빅데이터, AI 기술을 활용하여 도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석하여 자동화된 위협탐지 및 대응
- (주요 기능1) 스마트시티 서비스 분야별 사이버 보안 위협 사례 분석을 통한 맞춤형 보안관제 시나리오 개발
- (주요 기능2) 빅데이터 기반의 통합 위협분석, 인공지능 기반의 자동 분석, 실시간 대응 기술 등이 적용된 통합보안관제 시스템 구축·운영
- (기술혁신성) 도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석을 통한 빠른 위협사항 탐지와 효과적인 대응 가능

기술구현시기

민간에서 개발된 위협탐지 시스템에서 도시플랫폼, 서비스 등의 정보를 통합·연계 분석해야하므로 설계 및 구현에 시간이 소요되며, 정보보호 관련 빅데이터 분석 및 인공지능 기술수준을 고려할 때, 2021년까지 구축

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 단계적으로 구현이 가능하며, 가이드개발 2020년, 테스트베드 구축 2020년, 사이버 보안 관제 구축 2021년에 가능

□ 기대효과

○ 스마트시티의 편리함과 안전을 저해하는 사이버 보안위협에 대응하여 보안강화를 통한 안전한 이용환경 구축 및 시민 불안감 해소

○ 시범도시의 사업 추진 시 초기부터 보안을 내재화 할 수 있는 환경을 조성, 보안침해사고에 선제적 예방 가능

○ 다양한 ICT장치가 융·복합된 스마트시티 환경에서 인프라 마비, 서비스 중단, 사생활 침해 등의 스마트시티 사이버 보안위협으로부터 시민 보호

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

- 스마트시티에 사이버 침해사고가 발생할 경우 인프라 마비, 서비스 중단 등 사회적 혼란뿐만 아니라 인명·재산 피해와 밀접한 연관이 있으며 그 책임은 도시운영주체와 정부에 있음
- 사이버보안은 비즈니스모델이기 보다는 사전 예방을 위해 반드시 구현되어야 하는 필수요소

○ 사업추진모델

- 사이버보안은 수익사업이 아니므로 공공주도의 예산으로 운영

□ 이슈 및 대책

① 서비스 제공자의 사이버보안 가이드 항목 준수

세부내용	사이버 보안 가이드를 서비스 제공자가 기획, 설계, 구축 단계에서 반영할 수 있도록 협조 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시), 관련 공공·민간업체
추진경위	
향후대책	사이버 보안가이드 반영할 수 있도록 가이드 배포 및 교육 발주 및 개발 단계서 보안가이드가 적용이 될 수 있도록 제안요청서 명시 등 필요

② 서비스 시행 전 테스트베드를 이용한 점검 필요

세부내용	서비스 제공자가 서비스 시행 전 테스트베드를 이용한 점검을 할 수 있도록 협조 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시), 관련 공공·민간업체
추진경위	
향후대책	테스트베드를 이용한 점검(또는 인증)의 의무화 또는 발주 및 개발 단계에서 반영 검토 필요

③ 사이버 보안을 위한 전담기관 간 정보공유 필요

세부내용	도시플랫폼, 서비스, 디바이스, 보안장비의 활동을 통합·연계 분석하여 스마트시티 보안위협 탐지 및 대응하고 개인정보보호 및 정보보호를 적용할 수 있도록 서비스 정보, 데이터정보, 로그정보 협조 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시), 관련 공공·민간업체
추진경위	
향후대책	서비스 제공자의 서비스 정보, 데이터정보, 로그정보 협조 요청

④ 공공 데이터의 민간활용 등에 대한 관계부처 협의

세부내용	공공서비스(폐쇄망), 민간서비스(인터넷망)의 데이터 교류 및 서비스 연동 등의 허용 범위에 대한 관계부처 협의 필요
관련기관	정부(국토교통부, 행안부, 과기정통부, 국정원 등), 지자체(세종시, 부산시)
추진경위	
향후대책	관계부처 협의

⑤ 사이버보안 거버넌스 및 정책 수립

세부내용	스마트시티의 사이버보안을 지속적으로 운영하기 위한 거버넌스체계 및 정책을 수립하여 반영할 필요
관련기관	지자체(세종시, 부산시), SPC, 관련 공공·민간업체 등
추진경위	
향후대책	스마트시티 사이버보안 거버넌스 체계 수립 및 반영

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2020년	사이버 보안 가이드 개발 및 적용	
	-	테스트베드 설계 및 구축(1차)
	-	사이버 보안 관제 설계
2021년	사이버 보안 가이드 적용	
	테스트베드 설계 및 구축(1차)	테스트베드 구축(2차) 및 운영
	사이버 보안 관제 설계	사이버 보안 관제 구축 및 운영
2022년	사이버 보안 가이드 적용	
	테스트베드 구축(2차) 및 운영	테스트베드 운영
	사이버 보안 관제 구축	사이버 보안 관제 운영
2023년	사이버 보안 가이드 적용	
	테스트베드 및 운영	
	사이버 보안 관제 운영	사이버 보안 관제 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 48억원(공통 8억원, 세종 20억, 부산 20억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		4,800	800	2,000	2,000
2020년	사이버 보안 가이드	300	300	-	-
	보안 위협성 분석 컨설팅	500	500	-	-
	보안관제 및 테스트베드 설계	600	-	300	300
2021년	테스트베드 구축 및 운영	1400	-	700	700
	사이버 보안 관제 구축 및 운영	1000	-	-	1,000
2022년	사이버 보안 관제 구축 및 운영	1000	-	1,000	-

○ 운영예산 : 년 7.8억원+a (세종·부산 각 3.9억원/년)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 테스트베드 운영 인력 3인, 사이버 보안관제 인력 3인, 지역별 6인(최소 인력) 소요

<테스트베드 운영 인건비 산출내역(3인)>

· 정보통신 기술사 1명*355,354*22일*12개월= 94백만원

· 정보통신 중급기술자 1명*208,194*22일*12개월= 55백만원

· 정보통신 초급기술자 1명*175,747*22일*12개월= 46백만원

<사이버 보안관제 인건비 산출내역(3인)>

· 정보통신 기술사 1명*355,354*22일*12개월= 94백만원

· 정보통신 중급기술자 1명*208,194*22일*12개월= 55백만원

· 정보통신 초급기술자 1명*175,747*22일*12개월= 46백만원

- 유지관리비 : · ※ 소프트웨어 라이센스, 시스템 유지관리비

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	사이버보안 가이드, 테스트베드 구축 보고서	사이버 보안 관제 구축 보고서	사이버 보안 관제 운영 보고서	사이버 보안 관제 운영 보고서
평가				

디지털트윈 구축

1. 디지털트윈 플랫폼 및 데이터 구축 ····· 73
2. 디지털트윈 유지관리 ····· 81
3. 디지털트윈 서비스 ····· 88
4. 증강현실 서비스 ····· 103

서비스 시나리오 요약

1-1. 정보화 전략마스터플랜(ISMP) 수립

· (정의) 스마트도시 조성·운영·관리에 필요한 디지털트윈의 정보화전략, 플랫폼 설계·구축 등의 로드맵을 수립하고 활용서비스 발굴 등
· (공간범위) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)와 그 인접지역
· (사용대상) 부산시 강서구와 세종시의 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오(수립 방법)

▣ 역할분담 (추진체계)

총괄(국토부), 사업추진 관리(LH/LX), 자료 제공(시행자/지자체/유관), 요구사항 제시(거버넌스), 과업 시행(용역수행자)

비 고	

1

서비스 시나리오 요약

1-2. 데이터 구축

· (정의) 디지털트윈 플랫폼 구축방안 수립 및 디지털트윈 플랫폼 파일럿 개발
· (공간범위) 스마트시티 국가시범도시(부산 EDC 및 강서구 인근 지역)
· (사용대상) 부산시 강서구와 세종시의 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오

통합 데이터 구축	플랫폼/서비스 운영	데이터 공유 관리
✓ 실외/실내/지하시설물	✓ 2D+3D 공간정보 분석가시화	✓ 데이터 공유 연계 체계
✓ IoT 센싱 데이터	✓ 2D+3D+센싱정보 서비스	✓ 데이터 유지관리(항측/드론 등)
✓ 부가데이터 연계 통합	✓ 부가데이터 연계통합 서비스	✓ 품질관리, 연계 서비스 제공

▣ 기술내역

- 3D 공간정보 구축 : 유인항공기·드론·지상라이다 활용, CAD·BIM·GIS데이터 활용 등
- 표준 준수(국제, 국가)에 따른 데이터 구축

비 고	

2

서비스 시나리오 요약

1-3. 디지털트윈 거버넌스 구축

· (정의) 디지털트윈의 원활한 구축 및 운영을 위한 정부, 지자체, 공공기관 등 다양한 이해관계자들과의 협업방안 마련
· (공간범위) 스마트시티 국가시범도시(부산)와 그 인접지역
· (사용대상) 부산시 강서구종시의 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오

01 환경분석 → 02 요구사항 분석 → 03 단계별 구축전략 수립 → 04 거버넌스 체계 구축 → 05 운영관리분야별 거버넌스 체계구축 운영

▣ 역할분담(추진체계)

구분	위탁기관	정부/지자체	타 전담기관	MP
데이터	3D 데이터 구축, 데이터 연계모델 개발	공공행정 데이터 연계	혁신서비스 기본데이터 연계	데이터 구축 활용 방향 제시
플랫폼	플랫폼개발, 플랫폼 연계방안 마련	플랫폼 활용 및 행정서비스 연계 방안 마련	혁신 서비스 플랫폼 연계	플랫폼 개발 활용 방향 제시
서비스	요구/일반/혁신 서비스 개발, 플랫폼 연계	요구 서비스 제시, 플랫폼 연계 서비스 개발	혁신 서비스 제시, 플랫폼 연계 서비스 개발	요구/혁신 서비스 제시
유지관리	플랫폼/서비스/데이터 유지관리 및 운영	플랫폼 연계 서비스 유지관리 및 운영	플랫폼 연계 서비스 유지관리 및 운영	유지관리 방향 제시

비 고

3

서비스 시나리오 요약

2. 디지털트윈 플랫폼 구축

· (정의) 디지털트윈 플랫폼 구축방안 수립 및 디지털트윈 플랫폼 파일럿 개발
· (공간범위) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)
· (사용대상) 부산시 강서구와 세종시의 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오(개발 방법)

01 설계
- 요구사항 조사
- 전체 아키텍처
- 인프라 Layer(H/W, S/W)
- Data Layer
- 수집/분석/공유/서비스 Layer

02 파일럿 플랫폼 개발
- 데이터 저장 관리
- 2D/3D 분석, Geo-IoT 수집
- Layer별 공유 연계, 가시화
- 시범 데이터 구축

03 파일럿 서비스 개발
- 도시생애주기별 서비스
- 플랫폼 사용주체별 서비스
- 웹/데스크탑/모바일 서비스

▣ 역할분담 (추진체계)

총괄(국토부), 사업추진 관리(LH/LX), 자료 제공(시행자/지자체/유관), 요구사항 제시(거버넌스), 과업 시행(용역수행자)

비 고

4

서비스 시나리오 요약

3-1 디지털트윈 요구서비스

· (정의) 디지털트윈 거버넌스 관련 정부, 지자체, 공공기관, 타 서비스 전담기관, MP 등과 협의하여 다양한 요구서비스를 발굴, 개발하는 방안 마련
· (공간범위) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)와 그 인접지역
· (사용대상) 부산시 강서구 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오

서비스 개발 우선순위에 따라 2020년부터 순차 개발 추진

현황 및 환경분석 → 요구사항 조사 분석 → 서비스 로드맵 수립 → 요구 서비스 개발 → 서비스 운영관리

▣ 역할분담(추진체계)

구분	위탁기관	정부/지자체	타 전담기관	MP
서비스	- 이해관계자 협의 - 서비스 사례분석 - 이해관계자 요구사항 수렴 및 분석 - 추진전략 및 로드맵 수립 - 우선순위 선정	- 협의 창구 단일화 및 담당자 지정 - 요구서비스 제시 - 연계서비스 제시 - 서비스 활용방안 수립	- 협의 창구 단일화 및 담당자 지정 - 혁신요소 결합 요구 서비스 제시 - 서비스 활용방안 수립	- 요구 서비스 제시 - 시범도시 혁신서비스 활용방안 제시

비 고

5

서비스 시나리오 요약

3-2. 디지털트윈 일반서비스

· (정의) 디지털트윈, 센서, 기상정보 등을 활용하여 도시 관리를 위한 서비스 제공
· (공간범위) 세종, 부산 에코델타시티
· (사용대상) 시민, 지자체

▣ 서비스 시나리오

현황 및 환경분석 ▶ 일반서비스 구현 기술검토 ▶ 서비스 운영관리 ▶ 일반서비스 개발

▣ 기술내역 및 수준 분석

- 주요기능 : 국가공간정보시스템 등 관련시스템 및 데이터 연계 기술, Web/Mobil, App, API 기술
- 수준분석 : 2020년 사업 완료 후 서비스 가능 예측

▣ 역할분담(추진체계)

총괄	사업추진 관리	유관시스템 및 데이터 연계제공	과업시행
국토교통부	LH/LX	지자체/유관기관	용역수행자

쟁점 논의사항

· 쟁점사항 없음

6

Ⅱ. 서비스 시나리오

3-3. 디지털트윈 혁신서비스

· (정의) 디지털트윈, 디지털트윈 플랫폼을 통해 제공될 서비스로 세종, 부산에 적합한 서비스를 공공, 민간 주도에 따른 서비스 도출
· (공간범위) 세종 시범도시·부산 EDC에서 제공 될 디지털트윈 특화 서비스
· (사용대상) 공공, 민간, 시범도시 방문자

▣ 서비스 시나리오

계획수립 → 아이디어 공모 및 선정 → 적용방안 분석 → 서비스 개발

▣ 기술내역 및 수준 분석

- 주요기능 : 국가공간정보시스템 등 관련시스템 및 데이터 연계 기술, Web/Mobil, App, API 기술
- 수준분석 : 2020년 사업 완료 후 서비스 가능 예측

▣ 역할분담(추진체계)

총괄	사업추진 관리 및 아이디어 공모 추진	기술 검토 및 혁신서비스 개발
국토교통부	2020, LH/LX	용역수행자

비 고

7

서비스 시나리오 요약

4. 증강현실 서비스

· (정의) 디지털 트윈과 활용서비스(AR/VR서비스)를 함께 제공하는 누구나 데이터 활용하고 제공 가능한 도시 서비스 제공
· (공간범위) 부산 EDC 내
· (사용대상) 부산(강서구) 지자체, 시민 및 지역 방문객

▣ 서비스 시나리오

사용자 정보 입력 → 위치입력 (지리공간정보기반 자동추출) → 디지털트윈 정보 연계 → 도시정보의 증강현실 데이터 가시화

▣ 역할분담(추진체계)

국토교통부	MP단	용역수행자
총괄	기술검토 및 혁신서비스 도출	개발

비 고

8

디지털트윈-1

대분류	디지털트윈 구축	세부서비스	디지털트윈 플랫폼 및 데이터 구축	지역	세종 부산
담당자	LX(부산)		이관도팀장, 곽병용과장		
	LH(세종)		이권한차장, 김찬호과장		
	국토교통부		박원호事, 김용래主		
	MP (AP)단	세종	위정식		
		부산	옥수열		
	시행자	세종	이권한차장, 김찬호과장		
		부산	박정혁		

서비스내용	정의	디지털트윈 플랫폼 설계 및 사용자 별 파일럿 서비스 개발, 디지털트윈 플랫폼 및 기본데이터 구축
	주요 내용	- (**기능**) 3차원 데이터 공유·분석·가시화 플랫폼 - (**공간범위**) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산) - (**사용대상**) 세종·부산 지자체, 시민, 유관기관 등
	시나리오 (요약)	① 디지털트윈 플랫폼 설계 및 통합 디지털트윈 데이터 구축 ② 데이터 저장·관리 기능 개발 ③ 데이터 분석·Geo-IoT 데이터, 공공데이터 연계 수집 기능 개발 ④ 데이터 공유·응용시스템 개발·시스템 연계 지원 기능 개발 및 데이터 유지관리 및 운영
	기술 구현 시기	기술 사례: 스웨덴 헬싱키, 호주 멜버른, 싱가폴 등 기존 사례와의 차별성: ·지속가능한 오픈 이노베이션 플랫폼 ·고 세밀도와 IoT 정보 연동을 통한 고정밀 분석 구현시기: 설계('20년 초) 구축('21년 초)

서비스추진계획	이슈 및 대책	연번	이 슈 명	진행상황
		1	각 IOT 센서 관리기관 간의 데이터 상호 공유 방안	-
		2	디지털트윈 구현을 위한 데이터(공공, 센서 등)의 구축 범위 방법 등 협조체계 구현 방안	-
		3	3D 공간정보 표준화	

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>설계</td><td>구축</td><td>고도화</td><td>운영관리</td><td>운영관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘21년</td><td>‘22</td><td>‘23</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td colspan="4">구축예산(‘20년)</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td colspan="4">플랫폼 구축 및 데이터 구축 58.8억원</td><td>년 4억</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>파일럿 시스템
및 데이터구축</td><td>플랫폼 구축
및 데이터구축</td><td>플랫폼 고도화
및 데이터
확장 갱신</td><td>플랫폼 운영관리
및 데이터
유지관리</td><td>-</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 사업 내용

□ 사업 정의

○ **(디지털트윈 플랫폼 설계, 데이터 구축)** 스마트시티 시범도시(세종, 부산) 디지털트윈 플랫폼 서비스 제공을 위한 플랫폼 설계 및 도시 관리, 가시화, 분석, 시뮬레이션, 모델링, 서비스를 제공하기 위한 기본 데이터 구축

○ **(공간범위)** 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)

○ **(적용수단)** 공간정보 기반 디지털트윈 3D 모델, 서비스(시뮬레이션) 등

○ **(이용대상)** 세종・부산 지자체, 시민, 유관기관 등

□ 서비스 시나리오

○ **(활용방법)** 사용자 별 용도에 따른 디지털트윈 플랫폼 접근, 정보 취득

○ **(사용자 이점)** 각종 계획 및 의사결정에 필요한 디지털트윈 기반의 시뮬레이션, 결과 분석, 현실적용

단계	방법	
플랫폼 설계 ('19년)	①	○ 환경・현황분석 ○ 플랫폼 요구사항조사・적용기술 검토 ○ 플랫폼 구성요소 정의 및 설계 ○ 디지털트윈 플랫폼 설계 및 사용자 별 파일럿 서비스 개발
데이터 저장・관리	②	○ 실내・실외・지하시설물, 관련 공간정보 저장・관리 기능 개발 ○ 3차원 공간정보 제작 지원 기능 개발
데이터 수집・분석	③	○ 디지털트윈 데이터 구축방안 수립 및 구축 - (데이터범위) 2D&3D 공간정보, 행정정보, IoT 센싱정보 ○ 실내·실외·지하 시설물 3차원 공간정보 구축

단계	방법	
		- 건물, 도시시설물, 사회기반시설, 지하시설물 등 객체 표현 ○ 3차원 공간정보 분석 기능, 공간 인공지능 기능, Geo-IoT를 비롯한 다양한 3차원 관련 데이터 수집 기능
공유・응용시스템 개발・연계지원	④	○ 데이터와 분석 기능을 공유하고 응용시스템 개발을 지원하는 공유・개발・연계 지원 기능 개발 ○ 디지털트윈 데이터 연계 - AI 데이터센터 및 지자체 행정정보, 민간사업자 제공 데이터 연계를 통한 통합 데이터 구축 ○ 가시화 지원 및 향후 AR・VR 연계 기술 개발
운영	⑤	○ 디지털트윈 플랫폼 및 데이터 업데이트

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 IOT 및 고정밀 실시간 도시정보 등록·관리 기술

- 디지털 트윈의 가상 플랫폼을 통해 IOT 센서정보를 직접 등록하고 활용·실시간 취득 할 수 있는 기술
- 고정밀 도시정보 특성상 좁은 영역에 많은 데이터가 밀집되어 이를 처리하고 관리하는 기술

2 지상·지하·실내공간 데이터 연계·통합·관리 기술

- 지상·지하·실내의 디지털트윈 데이터가 조회, 분석, 시뮬레이션 되고 타 정보(BIM 등)와 연계·통합·관리될 수 있는 기술

3 데이터 구축

○ 3D 공간데이터 구축 : 호환성 및 확장성을 확보하기 위해 공간정보 표준 기반 데이터 구축 필요

- 3D 공간데이터 표준 (OGC 공간정보표준)
  · CityGML: 3차원 도시모델 (기하, 가시화, 의미 및 속성 포함)

· IndoorGML: 실내공간지도 표준
· Land/InfraGML: 시설물 모델 표준
· SensorThings API: 위치기반 IoT 표준

- 3D 공간데이터 구축방법
  · 항공 및 드론영상이나 지상 라이다를 통하여 3D 원시데이터 구축
  · 설계도면 및 GIS데이터를 활용하여 기하 데이터 구축
  · 3D 원시데이터 및 수집된 기하 데이터를 3차원 기하모델 및 의미적 모델로 변환(3D BIM 데이터(IFC)에서 CityGML 모델로의 변환 포함)

  ⇒ **일부 기 개발되어 상용화 됨 (TerraSolid사의 제품군이 대표적)**

- IoT 센싱 데이터 구축 : 디지털트윈 서비스 요구목록에 따라 서비스별 데이터 구축을 위한 센서를 실내·외 및 지하공간에 설치하여 센싱 정보 실시간 수집 및 서비스 연동

- 기타 행정정보 및 국가공간정보포털 등 연계
  · 웹서버 또는 Open API를 통해 데이터 연계가능

기술구현시기

① 국내 개별 요소 기술 개발은 상당히 진척된 상태이며 디지털트윈 플랫폼, 외부 분석 서버 등과의 연동성 등을 고려할 때 부산, 세종은 2021년 가능
② 3D 공간데이터 구축 : 기 상용화된 저작도구를 활용하여 LoD 0 ~LoD 3까지의 데이터 상시 구축 가능
③ 시범도시 주변지역의 데이터는 2020년 초 구축 가능하나, 시범도시의 경우 최소 기반시설 및 건축물 설계가 완료되는 시점에 데이터 구축 가능 (최소 2021년 또는 2022년)

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 플랫폼 구현 및 서비스 성과는 부산2021년, 세종2022년말 구현 가능

□ 기대효과

○ 도시의 객체 및 현상을 가상 세계에 그대로 모사하는 디지털트윈을 구현함으로써 가상공간에서 용이하게 각종 분석, 시뮬레이션, 가시화 등을 구현하고 이를 바탕으로 효율적인 도시관리와 정책 의사결정 가능

○ (차별화된 서비스 기반) 2D, 행정정보 기반의 독립된 서비스에서 3D, IoT 센싱정보를 포함한 차별화된 서비스 데이터 구축

○ (데이터 연계강화) 공공데이터 양방향 연계를 통해 공공부문 데이터 연계 강화

○ (민간 데이터 활용성 강화) 민간 요청에 대한 맞춤형 데이터 유·무상 제공을 통해 민간 데이터 시장 활성화

□ 이슈 및 대책

○ 각 IOT 센서 관리 기관간의 데이터 상호 공유 방안

세부내용	각 IOT 센서 관리기관 간의 데이터 상호 공유 방안 (예 : 연계 클라우드 구축 및 공동활용)
대책	관리기관 간 상호 보안 및 협력체계 구축, 관련 연계기술 개발 (ISMP에서 분석 예정)

○ 디지털트윈 구현을 위한 데이터 협조체계 구현 방안

세부내용	BIM 데이터, 행정정보, 공간정보 취득의 어려움, 관련 기관의 정보보안
대책	디지털트윈 및 스마트시티 홍보 및 데이터 협조체계 구성, 운영, 관계기관 간 보안망 구축

○ 3D 공간정보 표준화

세부내용	디지털트윈 서비스 구축 수준 및 활용도에 따라 OGC 공간정보표준을 국내 사정에 맞게 커스터마이징 필요 - 특히 IFC에서 CityGML 변환시 필요한 정보의 범위 등을 향후 활용 서비스 범위를 상정하여 결정 필요
대책	향후 도출된 디지털트윈 서비스 요구수준 분석 및 OGC 표준의 국내화를 연구 및 전문가 협의를 통해 점진적으로 커스터마이징 필요

□ 세부추진일정

일정	주요내용	데이터구축	비고
2019년	**(전문가 자문회의 및 협의체 운영)** 플랫폼 서비스 목표, 컨셉 설정, 세부기능 도출, 설계 및 개발 등	· 3D 공간정보 데이터 구축 용역 착수 · 항공 및 드론영상 취득 · 3D 공간정보 표준화 논의 · 데이터 연계방안 검토 · 서비스 목록별 데이터 정의/ 데이터 표준 논의	
2020년	· 플랫폼 설계, 개발(일부 기능 개발) · 디지털플랫폼 구축	· 데이터 연계방안 수립 · 3D 공간정보 표준(안) 마련 · 거버넌스 체계 구축	-
2020년	디지털플랫폼 구축		-

2021년	디지털플랫폼 고도화	· 데이터 구축/갱신 · 데이터 운영/유지 관리	-
2022년	디지털플랫폼 운영관리		-
2023년	디지털플랫폼 운영관리		-

□ 소요예산

○ 구축예산 : 58.8억원(공통 27.8억원, 세종 13억원, 부산 18억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	세부항목	구축예산			
		계	공통	세종	부산
계		5,880	2,780	1,300	1,800
2019년	디지털트윈 플랫폼 설계 및 파일럿 서비스 개발	2,780	2,780	-	-
	데이터구축	900	-	300	600
2020년	디지털트윈 플랫폼 구축	2,200	-	1,000	1,200

○ 운영예산 : 년 4억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 시스템 유지 인력 지역별 6인(최소 인력) 소요

<인건비 산출내역>

· 정보통신 기술사 2명*355,354*22일*12개월= 188백만원

· 정보통신 중급기술자 4명*208,194*22일*12개월= 220백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	파일럿 시스템 및 데이터구축	플랫폼 구축 및 데이터구축	플랫폼 고도화 및 데이터 확장 갱신	플랫폼 운영관리 및 데이터 유지관리	-
평가					

디지털트윈-2

대분류	디지털트윈 구축	세부서비스	디지털트윈 유지관리	지역	세종 부산

담당자		
	LX(부산)	이관도팀장, 곽병용과장
	LH(세종)	이권한차장, 김찬호과장
	국토교통부	박원호事, 김용래主
	MP (AP)단 세종	위정식
	MP (AP)단 부산	옥수열
	시행자 세종	이권한차장, 김찬호과장
	시행자 부산	박정혁

서비스내용		
	정의	디지털트윈 플랫폼 유지관리
	주요 내용	- (**기능**) 플랫폼 운영 및 유지관리 - (**범위**) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산) - (**대상**) 세종·부산 지자체, 시민, 유관기관 등
	시나리오 (요약)	① 디지털트윈 플랫폼 운영 조직 방향 수립 ② 디지털트윈 플랫폼 운영 업무 설계 ③ 플랫폼 Help Desk 운영 및 유지관리 업무 수행 ④ 플랫폼 확산 업무 및 사업화 업무(SPC 계약 등) 수행
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
없음	지속가능한 도시플랫폼 운영	'21년 말

서비스추진계획		
	이슈 및 대책	

연번	이 슈 명	진행상황
1	최적의 디지털 트윈 플랫폼 운영 조직 방향 수립 요구	-

구분	구축	운영	안정화	유지관리
일정	'20년	'21년	'22년	'23

소요 예산
디지털트윈 유지관리 예산
년 2억

연차별 사업관리 (KPI)	2020년	2021년	2022년	2023년
구분				
KPI	유지관리	유지관리	유지관리	유지관리
평가				

Ⅰ 사업 내용

□ 사업 정의

○ **(디지털트윈 플랫폼 유지관리)** 스마트시티 시범도시(세종, 부산) 디지털트윈 플랫폼의 지속가능한 운영과 향후 타 지자체로 원활한 확산, 대규모 투자 사업 등에 대한 과학적 정책 수립 지원이 되도록 플랫폼 운영 및 유지에 대한 거번너스 체계 수립

- **국가차원에서 디지털트윈 플랫폼 인프라스트럭처를 제공**하여 지자체에 공급하고 지자체는 지자체 상황에 맞게 인프라스트럭처에서 제공하는 단위 모듈 및 기능을 조합하여, 맞춤형 디지털트윈 플랫폼 구현

- 플랫폼 구현 후 운영 및 유지관리를 위한 업무 지원, 기술 지원, 인력 지원을 각 지자체에 제공하는 지원 체계 수립

○ **(범위)** 국가시범도시인 세종과 부산을 대상으로 하며, 추후 타 지자체로 확산

○ **(대상)** 국가중앙부처, 디지털트윈전담기관, 세종, 부산

□ 서비스 시나리오

1 디지털트윈 플랫폼 운영 조직 방향 수립

○ 각 지자체의 스마트도시 자율성을 보장하고 촉진하기 위하여 디지털트윈 플랫폼 운영 조직은 중앙정부 집중형, 권한위임형, 탈집중형에 대한 면밀한 접근 필요

2 디지털트윈 플랫폼 거버넌스 업무 설계

○ 디지털트윈 플랫폼 운영 조직 방향에 따라 조직별 R&R 정의 및 세부 업무 설계

○ (다수의 이해관계자) 지자체, 중앙정부, 분야별 전문기관 등 다수의 이해관계자 사이에서 의견 조정 및 우선순위 부여, 일관되나 다양한 정책 수립이 가능한 업무 설계

○ (데이터 거버넌스) 대규모의 데이터 수집/획득, 가공, 저장, 제공, 활용 등 데이터 생애주기에 기반을 두어 디지털트윈 데이터 거버넌스 업무 설계

○ (시민 참여) 시민이 참여, 시민이 중심인 도시의사결정을 지원하는 체계, 시민에 맞춤화된 지원 체계(MYDATA활용)업무 설계

업무 분류	주요 업무
디지털트윈 플랫폼 거버넌스	○ 정책 수립 지원, 정책 시행 지원 및 피드백 ○ 플랫폼 혁신 활동 / 변화 관리 ○ 플랫폼 센터 운영 기획
디지털트윈 데이터 거버넌스	○ 데이터 수집 및 획득 ○ 데이터 저장 및 보관 ○ 데이터 제공 및 활용
시민 참여/중심 거버넌스	○ 시민 데이터(MYDATA) 활용 ○ 시민 데이터 보호 ○ 시민 참여 생태계 조성

3 플랫폼 Help Desk 운영 및 유지관리 업무 수행

○ 지자체, 중앙정부, 분야별 전문기관 등 다수의 이해관계자 사이에서 표준화되고 일관되며, 유연하고 확장성 있는 플랫폼 관리 업무 설계

업무 분류	주요 업무 기능
디지털트윈 플랫폼 기획	○ 플랫폼 아키텍처 관리 ○ 플랫폼 표준 관리 ○ 플랫폼 자원 관리

업무 분류	주요 업무 기능
디지털트윈 플랫폼 운영	○ 플랫폼 실행 ○ 플랫폼 백업 ○ 플랫폼 보안
디지털트윈 플랫폼 Help Desk	○ 플랫폼 패키징 및 배포 ○ 교육 실시 및 가이드라인 배포 ○ 다채널 피드백 (콜센터 등)

4 플랫폼 확산 업무 및 사업화 지원

○ **(상품화 패키징)** 지적자산, 커시트마이징환경, 표준, ICT플랫폼, 가이드라인 등 완성된 디지털 상품화로 패키징하여 국내외 확산

○ (국외) 해외 도시들의 핵심 요구사항인 현지화+글로벌, 현지시민중심, 사업지속가능성을 만족시킬 수 있는 전략적 접근 실시

○ (국내) 상품화 패키징 시 다양한 유형 분석을 반영하여 국내 지자체의 니즈에 맞는 맞춤형 제공이 가능하도록 지원

□ 기대효과

○ (스마트시티의 핵심 역할 수행) 디지털트윈 거버넌스 운영에 따른 안정적인 도시플랫폼 핵심(Core) 확보 및 지속적 운영

○ (디지털경제에 적합한 신수출상품 확보) 4차 산업혁명에 적합한 최신 기술인 디지털트윈과 디지털경제의 터전인 스마트시티를 결합한 최신수출상품으로서 새로운 부가가치 창출

- 단순 솔루션 혹은 시스템 수출이 아닌 완성된 패키징형 상품화

□ 이슈

① 최적의 디지털 트윈 플랫폼 운영 조직 방향 수립 필요

세부내용	디지털트윈 플랫폼 운영 조직 방향 (중앙정부 집중형, 권한위임형, 탈집중화형)을 면밀히 검토하여 최적의 방안 수립 필요
관련기관	중앙정부, 전문기관 (LX, LH 등), 지자체, SPC
향후대책	정책 추진 일관성, 지속가능성, 플랫폼의 원활한 운영 등의 관점에서 추후 정의

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2020	디지털트윈 플랫폼 운영 방향 결정(운영 주체, 방법 등)	
	디지털트윈 플랫폼 운영 방안 수립	
2021년	디지털트윈 플랫폼 유지관리	
2022년	디지털트윈 플랫폼 유지관리	
2023년	디지털트윈 플랫폼 유지관리	

□ 소요예산

○ 유지예산 : 플랫폼 유지보수(년 2억)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 년 2억원

· 플랫폼 유지보수 전문가(고급 1명, 중급 2명) = 약188백만원

* '18년 SW기술자 노임단가(고급) 기준적용

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
KPI	조직설계	전담기관설립	전담기관운영	확산업무 실시	-
평가					

디지털트윈-3

대분류	디지털트윈 구축	세부서비스	디지털트윈 활용 서비스	지역	세종 부산
담당자	LH(세종)		이관도팀장, 곽병용과장		
	LX(부산)		이권한차장, 김찬호과장		
	국토교통부		박원호事, 김용래主		
	MP (AP)단	세종	위정식		
		부산	옥수열		
	시행자	세종	이권한차장, 김찬호과장		
		부산	박정혁		

서비스내용	정의	※ 디지털트윈 서비스는 요구·일반·혁신서비스로 특성화하여 서비스 대상에 부합하는 다양한 서비스 발굴, 개발 - (① **요구서비스**) 디지털트윈 거버넌스 관련 정부, 지자체, 공공기관, 타 서비스 전담기관, MP 등과 협의하여 다양한 요구서비스를 발굴, 개발하는 방안 마련 - (② **일반서비스**) 국가·공공·민간에서 생산한 다양한 데이터를 기반으로 누구나 쉽게 활용할 수 있는 디지털트윈 기반의 대국민 공간정보포털서비스 - (③ **혁신서비스**) 디지털트윈 및 신기술 접목을 통해 세종, 부산에 특화된 창의적인 서비스 개발(아이디어 공모전 실시)
	주요 내용	① **요구서비스** - (**기능**) 세종・부산 도시계획, 건설 등 도시특성과 이해관계자(MP 등) 의견을 고려한 디지털트윈 가시화, 분석 - (**공간범위**) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)와 그 인접지역 - (**사용대상**) 세종・부산 지자체, 시민, 유관기관 등 ② **일반서비스** - (**기능**) 국가에서 운영 중인 공간정보시스템과 데이터를 연계를 통한 디지털 기반의 LAND 정보, 안전정보, 생활정보 제공 - (**공간범위**) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)와 그 인접지역 - (**사용대상**) 세종・부산 지자체, 시민, 유관기관 등 ③ **혁신서비스** - (**기능**) 대국민 아이디어 공모전을 통한 서비스 발굴, 사용자 맞춤형 서비스 - (**공간범위**) 세종・부산 지자체, 시민, 유관기관 등(아이디어 공모전 결과에 따른 범위 변경 가능) - (**사용대상**) 아이디어 도출 후 분야별 서비스 대상 선정 예정
	시나리오 (요약)	① **요구서비스** - 요구서비스 발굴 전략 수립 - 이해관계자 인터뷰(지자체, MP 등 이해관계자) - 요구사항 및 서비스 역할 분석 - 요구서비스 구축 전략 수립 (시나리오 개발, 우선순위 선정 등) - 요구서비스 개발 및 운영 ② **일반서비스** - 디지털트윈 플랫폼 접속 - 사용자 계정입력/승인 - 사용자가 원하는 콘텐츠 선택/정보 취득

③ **혁신서비스**
- 아이디어 공모전 추진계획 수립(대상, 기간, 분야, 상금, 접수방법 등)
- 아이디어 공모전 포스터 제작
- 아이디어 공모전 대대적 홍보(TV, 신문, 잡지 등)
- 아이디어 접수(온라인 등)
- 심사(1차(서면), 2차(실무), 3차(발표))
- 아이디어 선정

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
-	-	(요구서비스) '22년
버추얼서울 구축사업	센서 등을 활용한 디지털트윈 기반 서비스	(일반서비스) '20년
LX 공간정보 융복합 활용 우수사례 경진대회	단순 공간정보에서 벗어난 디지털트윈 및 신기술 접목	(혁신서비스) '21년

서비스추진계획

사업 추진 모델

서비스 전담기관 및 시민 지자체 간 진행상황 공유를 통한 '공공-민간 협업' 모델(공통)

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	요구서비스 조기 도출을 서비스 목록 확정 필요	'19년 ISMP에서 추진 중
2	국가공간정보시스템 연계 불가 및 제공 정보 신뢰성 미비	
3	제공 정보의 사용자 만족도 저하	
4	행정정보에 대한 보안문제	

세부 추진 일정

구분	서비스 도출	서비스 파일럿 개발	고도화	운영	유지관리
일정	'19년	'20년	'21년	'22～	'22～

소요 예산

○ 구축예산 : 43억원
※ 서비스별 개발·도입 비용 상이

○ 운영예산 : 년 2억원

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	보고서	보고서 /시스템	보고서 /시스템	운영 보고서	운영 보고서
평가					

Ⅰ 사업 내용

□ 서비스 정의

○ 디지털트윈을 통해 서비스를 개발·제공하는 것으로 ① 요구서비스, ② 일반서비스, ③ 혁신 서비스로 구분

① (**요구서비스**) 디지털트윈 거버넌스 관련 정부, 지자체, 공공기관, 타 서비스 전담기관, MP 및 시민 등이 요구하는 다양한 서비스를 **디지털트윈을 통해 가시화하고 분석**하여 대국민 서비스 제공

② (**일반서비스**) 국가·공공·민간에서 생산한 **다양한 데이터를 기반**으로 **누구나 쉽게 활용**할 수 있는 디지털트윈 기반의 **대국민 공간정보 포털서비스**

- 국가에서 운영 중인 공간정보시스템과 데이터를 연계하고 다양한 콘텐츠를 직관적으로 제공하여 대국민 서비스 만족도 증대

<일반서비스 제공 사례>

- **(위치기반정보)** 지역현황 조회, 길 찾기, 길 안내, 주변시설 조회 등 위치기반 공간정보서비스 제공
- **(LAND 정보)** 내 땅 주변 개발 계획, 현황, 이용상태, 부동산정보 등 도시계획정보체계(UPIS)와 연계한 LAND 정보 제공
- **(내 동네 안전정보)** 교통·재난·치안 등 내 동네 주요 위험시설 및 사고 예방을 위한 안전정보 제공
- **(생활정보)** 미세먼지, 폭설, 폭우 등 도시에서 발생 가능한 상황을 기상청등의 정보와 연계하여 상황 정보를 직관적으로 제공

③ (**혁신서비스**) 아이디어 공모전을 통해 창의적인 디지털트윈 융·복합 서비스 모델 발굴, 세종, 부산 스마트시티 시범도시에 특화 서비스 제공

- 디지털트윈 관련 신기술 개발을 통한 고용창출, 민간 동반성장 도모

○ (**공간범위**) 스마트시티 국가시범도시(세종, 부산)와 그 인접지역

○ (**적용수단**) ①ISMP를 통해 요구서비스 도출, ②디지털트윈 데이터와 국가공간정보데이터 융·복합을 통해 다양한 정보(콘텐츠)를 구현하고, 디지털트윈 플랫폼을 통해 서비스 제공, ③민간 주도 서비스로 민간 공모를 통해 발굴

○ (**이용대상**) 세종・부산 지자체, 시민, 유관기관 등

□ 서비스 시나리오

① 디지털트윈, 센서, IoT를 기반으로 각종 정보 및 변수를 입력, 분석하여, 디지털트윈 플랫폼을 통해 가시화하여 국가시범도시 내 다양한 상황을 분석, 시각화하는 서비스를 제공

단계	방법	
요구서비스 발굴 전략수립	①	**ㅇ 대내외 환경 및 정보기술 동향 분석** - 스마트시티 관련 법제도·정책 및 관련 기술 등을 분석 - UN SDG(Sustainable Development Goals) 등의 삶의 질 지표 등 분석 및 참조
	②	**ㅇ 분야별 서비스 사례 분석** - 교통, 헬스케어, 교육, 에너지, 도시계획, 환경, 일자리 등 분야별 서비스 사례 분석
요구사항 분석	③	**ㅇ 이해관계자 요구사항 수렴 및 분석** - 정부·지자체·MP 및 시민·민간기업·전문가 등의 인터뷰 등을 통한 요구사항 수렴 및 분석
요구서비스 구축 전략수립	④	**ㅇ 추진전략 및 로드맵 수립** - 우선순위 선정 등 요구서비스 구축 추진전략(비전, 목표, 방향성 등) 및 중장기 추진전략(이행계획) 수립하고 추진단계별 상세 세부계획 수립
요구서비스 개발	⑤	**ㅇ 서비스 구축** - 우선순위별, 연도별 요구서비스 개발 및 이해관계자 협의 - 시범도시(세종, 부산) 특성을 반영한 요구서비스 개발

단계	방법	
		(예시: 부산 강서구는 연약지반이며 도로함몰, 재난안전(해무) 등의 서비스 필요) - 사용자 편의성(UI 구성, 기능 등) 고려한 서비스 개발
요구서비스 운영관리	⑥	**ㅇ 새로운 요구사항 분석 및 사업고도화 반영** - 새로운 요구사항을 수집, 분석하고 이를 디지털트윈 사업 고도화에 반영

② 일반서비스 활용을 위해 사용자는 디지털트윈 플랫폼(포털사이트)에 접속, 다양한 콘텐츠 이용

이용 단계	서비스 이용 방법	
접속	①	**ㅇ 디지털트윈 플랫폼 접속** - www.busan_dts.co.kr 입력/접속(예시)
계정입력	②	**ㅇ 사용자 계정입력/승인** - 사용자 계정정보(ID, PW)입력/승인
콘텐츠 선택 및 정보 취득	③	**ㅇ 사용자가 원하는 콘텐츠 선택/정보 취득** - 위치기반, LAND, 안전정보 등 사용자가 검색하고자 하는 콘텐츠 선택 - 검색 정보 조회 및 취득

서비스 예시
스마트시티플래닝 서비스 Smart City Planning Service
서비스 이미지

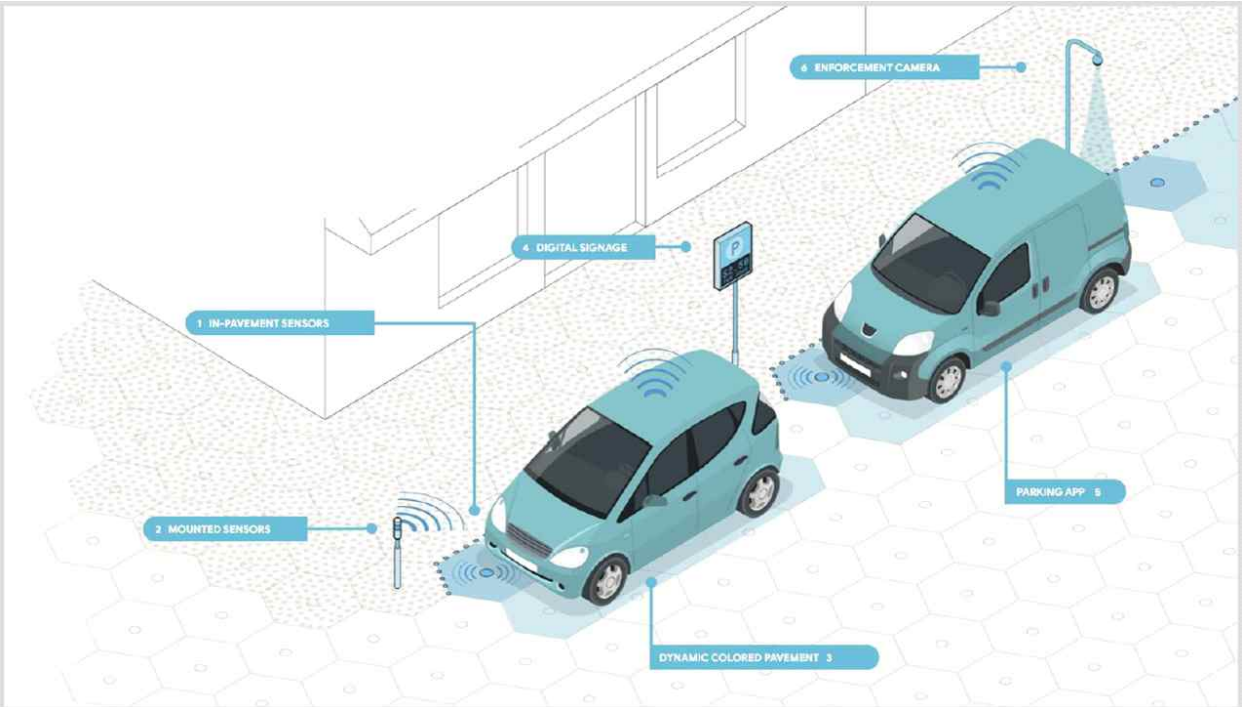
서비스 특성	고려사항
○ 도시 설계 시 디지털트윈을 활용하여 종합적, 전사적 관점 설계, ○ 시민이 도시의 미래 시나리오를 3차원 시각화 및 평가지표 시뮬레이션를 통해 검토하고, 시민이 참여에 기반한 도시/커뮤니티 의사결정과정을 지원함 ○ 도로, 하수처리, 교통, 문화시설 배치 등 분야별 세밀한 도시 기반 설계 지원	○ GIS/BIM, 실외/실내 등 데이터 표준 및 활용 방안 선수립 ○ 도시설계 영역은 광범위함으로 분야별, 단계별 접근 필요

서비스 예시
디지털 자연재해보상 서비스 Digital Compensation Service
서비스 이미지

서비스 특성	고려사항
○ 태풍 ,홍수 등 자연재해 발생 후 자연재해에 따른 시민 재산 손상에 대한의 보상을 신속하고 공정하게 보상하고, 보상 내역에 대해 시민과 당국간 원만한 합의를 지원하는 서비스 ○ 시민 자산(집, 구조물, 논/밭, 가축 등)을 자연재해/재난 전과 후를 실시간 비교 ○ 비교에 대한 차이 손해도 등을 시뮬레이션	○ 피해보상산출시뮬레이션 엔진 개발 필요 ○ 3D 모델 기법으로 다차원/종합적 피해 내역 파악 중요

서비스 예시
동적 공간활용 서비스 Dynamic Space Service

서비스 이미지



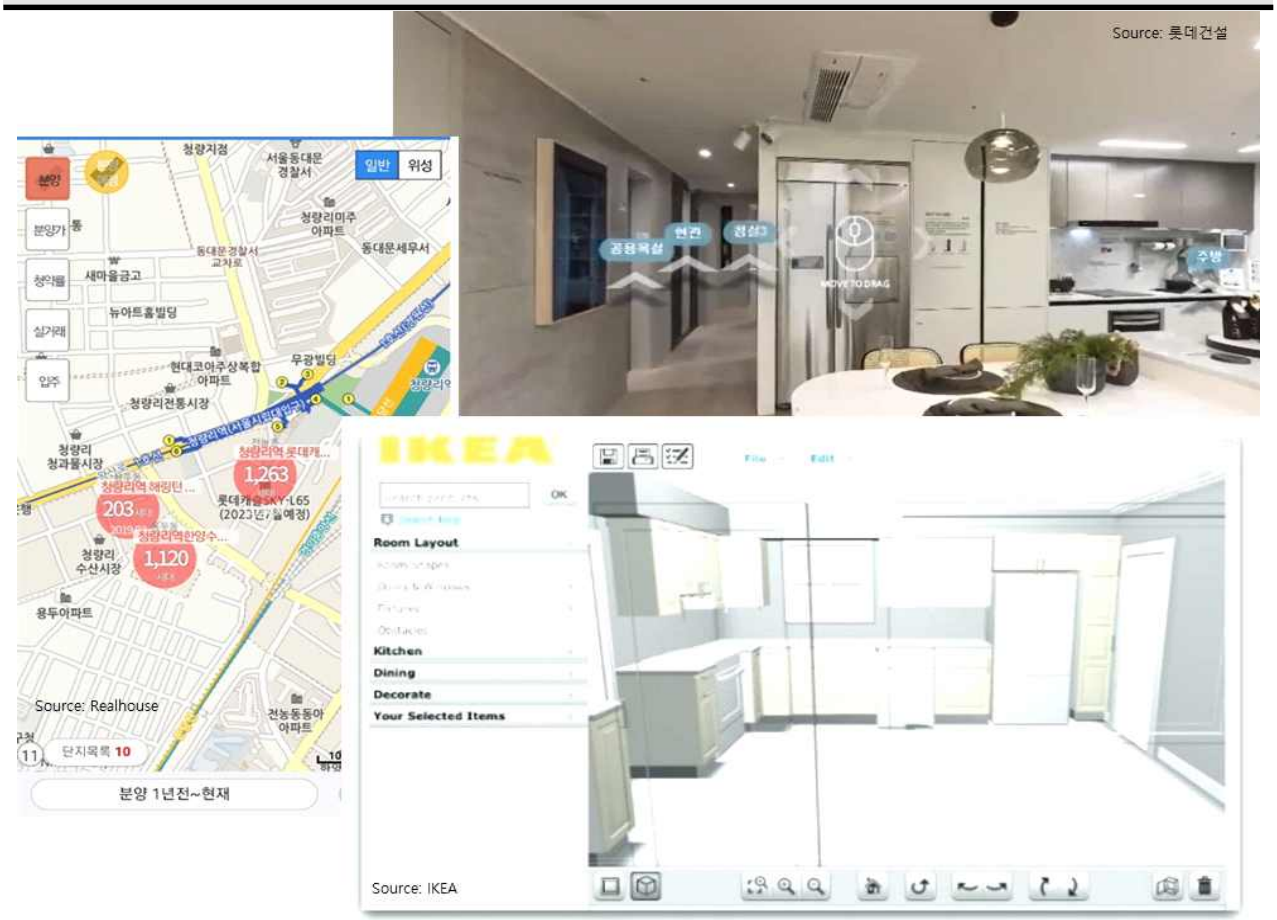
Source: Toronto MIDP by Sidework labs 2019

서비스 특성	고려사항
○ 도시의 공간을 시민의 니즈에 맞게 동적으로 변화하여 활용할 수 있는 서비스 (동적인도조절) ○ 규모별/분야별/상황별로 유연하게 변형가능한 공연 문화 공간 서비스 ○ 시민 동선/유동인구, 시민의 요구 등에 따라 보행자로/인도 크기를 동적으로 관리하여 다양한 목적에 맞게 공간 활용을 지원하는 서비스	○ 동적신호처리를 위한 물리적 설비 설치 필요 ○ 시민 니즈를 파악할 수 있는 수단 필요

서비스 예시

아파트먼트 트윈 서비스
Appartment Twin Service

서비스 이미지



서비스 특성	고려사항
○ 아파트 분양부터 설계 시공 완공 전 생애주기에 걸쳐 빌딩/아파트에 대한 건축 정보 실시간 제공 서비스 (주변 환경 정보 포함) ○ 행정 서류 서비스: 지적도/등기부 등본 등 조회 ○ 모델하우스 서비스(조망권, 3D모델시뮬레이션 등) ○ 아파트 인테리어 서비스 (시뮬레이션으로 다양한 인테리어 설치 모습 제공) ○ 아파트 구조 뿐만 아니라 로비, 공용시설 구조 정보 비주얼화하여 제시 (BIM 연계) ○ 아파트 가격/가격 변동 추이, 관련 부동산 소개 ○ 해당 아파트 입주자 전용 특화 서비스 ○ 주변 교육 환경(학교, 학원 등) 정보 제공	○ 민간업체와 경쟁을 지양하기 위해 공공기관만이 가진 데이터를 중심으로 디지털 트윈화하여 서비스 제공

서비스 예시
동적 디지털사이니지 서비스 Smart City Planning Service
서비스 이미지

서비스 특성	고려사항
ㅇ 특정 Zone에 위치한 공용시설, 상가의 간판 및 내부 을 아웃도어 사이니지로 대체하고, 간판 설치 등 법적 제약 사항을 사전에 시뮬레이션 하여 바람직한 디지털 간판 설치 및 관리 ㅇ 해당 ZONE내 응급 상황(미아발생, 범죄 발생)시 신속하게 Zone에 실시간으로 공지 ㅇ Zone 전역을 대상으로 가게 마케팅 (할인 이벤트)를 효과적으로 Release ㅇ Zone내 사이니지 설계 시뮬레이션 수행 (공용 사이니지, 개인 사이니지 등) ㅇ 고객의 위치 정보, 쇼핑 정보 활용	ㅇ 개인 맞춤형 서비스 필수 (시민 개인 정보 활용 필요) ㅇ 시뮬레이션을 통한 설치 위치, 운영 시간 결정 ㅇ 기존 아날로그 간판에서 디지털 사이니지로 전환시 어려움 예측.

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 국가공간정보 시스템 및 데이터 연계 기술

- 디지털트윈 플랫폼과 국가(공공기관, 지자체 등)에서 운영 중인 국가공간정보 시스템(데이터) 연계를 위한 디지털트윈 플랫폼 아키텍처, DB, 인프라(SW/HW) 설계

기술구현시기

'2019년 스마트시티 시범도시(부산, 세종) 디지털트윈 마스터플랜 수립 및 시범시스템 구축용역' 中 디지털트윈 플랫폼 세부설계 완료 후 2021년 초(20년 사업 완료 후) 기술구현 가능

2 정보 융·복합 및 신규 콘텐츠 개발

- 사용자에게 有의미한 정보 제공을 위한 디지털트윈 및 국가공간정보 융·복합, 신규 콘텐츠 도출, 개발
- 사용자 정보 제공을 위한 Web, App, API 등 제공기술

기술구현시기

'2019년 스마트시티 시범도시(부산, 세종) 디지털트윈 마스터플랜 수립 및 시범시스템 구축용역' 中 서비스 모델 개발(도출) 완료 후 2021년 초(20년 사업 완료 후) 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 2021년 초(20년 사업 완료 시점) 구현 가능

□ 기대효과

① 타 서비스 전담기관, MP 및 지자체 요구 서비스를 선별 구축함으로서 디지털트윈의 실질적 활용범위 확산에 기여

② 지자체 행정정보, 타 전담기관 혁신서비스 및 시범도시 혁신서비스와의 결합을 시도함으로써, 융복합 서비스 도출 가능

③ 디지털트윈 혁신서비스 아이디어 발굴 및 사업화 유도로 신 산업 활성화

- 창업기업 및 예비창업자 지원을 통한 고용창출, 민간 동반성장 도모

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 디지털트윈 플랫폼 활용을 위한 비즈니스 모델 수립

<table>
<tr><th>핵심 파트너
(Key Partners)</th><th>핵심 활동
(Key Activities)</th><th>가치 제안
(Value Propositions)</th><th>고객 관계
(Customer Relationships)</th><th>고객 세그먼트
(Customer Segments)</th></tr>
<tr><td rowspan="3"><파트너>
● 중앙정부
● 지자체
● 전문기관 (LX,LH)
● 전담기관
● SPC</td><td><시비스 기획 and 구현>
● 서비스 아키텍처 정의
● 서비스 기획
● 사용자 경험 설계
● 데이터 확보/활용 방안 술립
● 서비스 구현..

<서비스 운영>
● 서비스 안정화
● 서비스 고도화</td><td rowspan="3"><서비스 가치>
● 서비스를 통한 도시문제 해결
● 서비스를 통한 신경제활동 창출
● 개인 만족감 and 행복감 충족</td><td><서비스 경험>
● 서비스 UX.
● 타 서비스와 연결
● On-Offline 통합
<수익 창출>
● 광고 노출 방식
● Payment 연결</td><td rowspan="3"><서비스 사용자>
● 시민
● 지자체(공무원)</td></tr>
<tr><td>핵심 자원
(Key Resources)</td><td>마케팅 채널
(Channels)</td></tr>
<tr><td><체험>
● 높은서비스만족감
● 높은서비스활용
<컨텐츠>
● 많은공공데이터.
● 많은사용자생산데이터
● 많은집단지성데이터
<사용자>
● 많은시민
● 많은공무원
● 많은민간기업
● 많은공공기업</td><td><채널방식>
● 디지털트윈플랫폼
● 다수의 채널
● 디수의 디바이스 (센서, 가로등 등)
● 다수의 물리적 설비(디지털 사이니지 등)</td></tr>
<tr><td colspan="2">비용구조
(Cost Structure)</td><td colspan="3">수익 흐름
(Revenue Streams)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><서비스 구현>
● 서비스 설계 및 구현비
● 서비스 운영비
● 데이터 획득 및 가공비</td><td colspan="3"><직접 수익>
● 서비스 이용 수수료
<간접 수익>
● 광고비
● SPC 이전으로 인한 계약 수익</td></tr>
</table>

□ 이슈 및 대책

○ 요구서비스 조기 도출을 위한 서비스 목록 확정 필요

세부내용	디지털트윈에 적용할 요구서비스를 미확정으로 예산 및 추진 방향 설정에 어려움
대책	거버넌스 체계를 통해 요구서비스 조기 도출

○ 데이터 품질, 보안 등 특정 사유로 국가공간정보시스템(데이터) 연계 불가 및 제공 정보의 신뢰성 미비

이슈 세부내용	· 연계 대상 국가공간정보시스템의 데이터 품질, 보안 등의 사유로 인한 시스템 연계 불가 · 연계 완료 된 국가공간정보시스템의 데이터 품질 저하에 따른 디지털트윈 플랫폼 서비스의 신뢰성 문제 제기
대책	· 해당 국가공간정보시스템의 운영 기관과의 상호 협력체계 구축을 위한 정기적 자문회의 실시 · 시범도시 내 정보 제공 의무화 제도 추진 · 국가공간정보데이터 품질향상 및 갱신을 위한 범정부적 데이터 관리체계 구축, 운영

○ 제공 정보의 사용자 만족도 저하

이슈 세부내용	· 제공 정보(위치기반, LAND 정보 등)의 사용자 만족도 및 활용도 저하
대책	· 사용자 계층화(남성, 여성, 10대/20대 등) 및 사용자 타켓 설정에 의한 맞춤형 콘텐츠 개발 · 전문가 자문회의, 사용자 의견수렴을 위한 협의체 구성 · 철저한 사용자 요구사항 수렴·분석·정의 · 사용자가 편리하고 쉽게 활용할 수 있는 콘텐츠 개발 · 사용자가 필요한 기능 및 콘텐츠 수렴을 위한 플랫폼 내 별도 창구 마련(VOC 개념)

○ 행정정보에 대한 보안문제

이슈 세부내용	· 국가에서 운영, 관리 중인 행정정보에 대한 반출/사용 등 보안 문제 발생 우려
대책	· 관련 법령(예: 국가정보화법, 정보통신기반보호법, 전자정부법 등)의 강화와 함께 체계적 분류와 관리를 통한 부문별(공공부문, 민간부문) 공개관리체계를 구축 및 운용 필요

□ 세부추진일정

○ 서비스에 따른 실사용자(공무원, 시민, 기업 등)의 니즈에 맞게 추진
- 서비스 도입 일정을 단계별로 구분하고, 1단계(시범도시 첫 입주 시기) 도입 서비스는 플랫폼 운영 개시와 동시 추진 가능하도록 일정 수립 필요
- 다만, 기업·시민 공모 등을 통해 제공할 혁신 서비스의 경우는 공모 일정, 서비스의 난이도에 따라 추진일정을 변경 추진

□ 소요예산

○ 구축예산 : 43억원(세종, 21.5억원, 부산 21.5억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

년도	세부항목	구축예산(백만원)			
		계	공통	세종	부산
계		4,300	-	2,150	2,150
2020년	디지털트윈 서비스 개발	1,150	-	-	1,150
2021년	디지털트윈 서비스 개발	1,150	-	1,150	-
	디지털트윈 서비스 고도화	1,000	-	-	1,000
		1,000	-	1,000	-

○ 운영예산 : 년 2억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 인건비 : 시스템 유지 인력 지역별 3인(최소 인력) 소요

<인건비 산출내역>

· 정보통신 기술사 1명*355,354*22일*12개월= 94백만원

· 정보통신 중급기술자 2명*208,194*22일*12개월= 55백만원

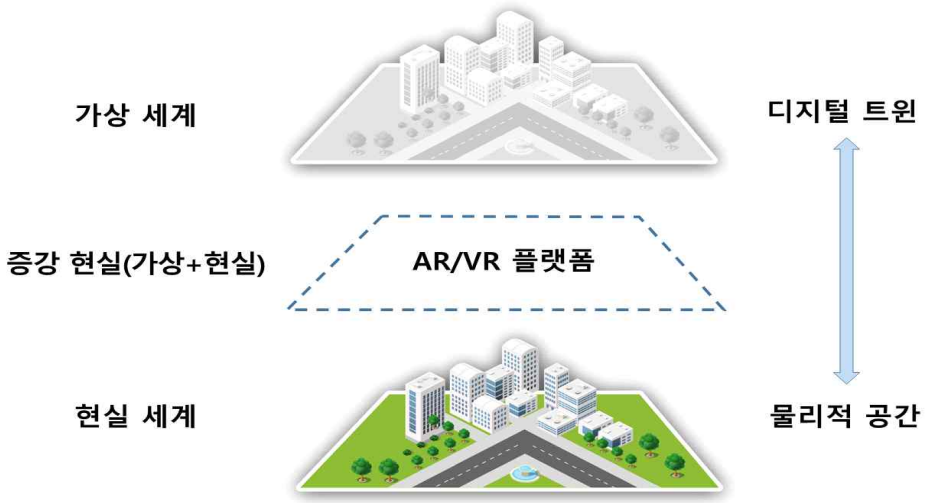
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	파일럿 서비스	서비스 개발	서비스제공	고도화	운영보고서
	기본설계 보고서	실시설계도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

디지털트윈-4

대분류	新디지털트윈 구축	세부서비스	증강현실 서비스	지역	부산

담당자	LX		이관도팀장, 곽병용과장
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	부산	황종성
	시행자	부산	K-water 박정혁

서비스내용	서비스 정의	디지털 트윈과 활용서비스(AR/VR서비스)를 함께 제공하는 누구나 데이터 활용하고 제공 가능한 도시 서비스 제공
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 현실 세계와 가상 세계(디지털 트윈)를 융합하여 도시를 관리하고 시민이 쉽게 활용 할 수 있는 서비스 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 - (**사용대상**) 부산(강서구) 지자체, 시민, 지역 방문객 등(서비스 도출에 따른 사용자 선정 예정)
	시나리오 (요약)	① 실내/외 영상기반 측위 기능 ② 클라우드기반 2D/3D 가시화 기능 ③ 상황인식기능 (Context-awareness) ④ NUI (Natural User Interface) 기능 ⑤ 현장기반 컨텐츠 제작기능 (In-situ Authoring) 
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
Azure Digital Twins (Microsoft)	PaaS 형태로 플랫폼화하여 제시	2019년
OpenARK (UC Berkely)		2019년
Amazon Sumerian (Amazon Web Services)		2019년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>디지털트윈 전담기관 및 시민 지자체 간 진행상황 공유를 통한 ‘공공-민간 협업’(PPP) 모델(공통) 지향</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>디지털트윈 전담기관: 서비스 관리
SPC 등 위탁사업자: AR 설계 및 개발
지자체: 관리 중인 정보 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>공공 민간 데이터 개방/공유를 위한 협력체계 구축</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>증강현실 서비스 데이터 전환 모델 구축</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>개인정보침해 등과 같은 프라이버시 문제</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>설계/구축</td><td>시범운영</td><td>실운영</td><td>비고</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘20년</td><td>‘21년</td><td>’22년</td><td>단계별로 증강현실 서비스 도입</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>19.7억원</td><td>연간 0.9억원</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>구현</td><td>고도화</td><td>운영관리</td><td>운영관리</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 사업 내용

□ 사업 정의

○ 현실 세계와 가상 세계(디지털 트윈)를 융합하여 도시를 관리하고 시민에게 유용한 서비스를 제공하는 차별화된 세계 최초의 증강현실 서비스

- 사물인터넷, 데이터 플랫폼, 디지털 트윈 등을 연동하여 도시의 데이터 수집, 해석하고 시뮬레이션 서비스 제공

○ (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내

○ (**적용수단**) 시범도시 내 디지털트윈(공공데이터, 센서 등)으로 구축된 정보를 이용하여 증강현실 및 플랫폼서비스 제공

○ (**이용대상**) 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객, 지자체 등(증강현실 서비스 별 이용 대상 선정 계획)

○ (**해외사례**) 버츄얼 싱가폴 등

- 3D플랫폼을 기반으로 싱가폴 전 국토를 가상현실로 구현하는 프로젝트를 진행
- 디지털 트윈을 기반으로 데이터 분석, 시뮬레이션, 시각화를 모두 구현
- 디지털 트윈의 대표적인 사례이지만 도시 관리자들에게만 이러한 모든 정보가 집중되는 문제점 있음

□ 서비스 시나리오

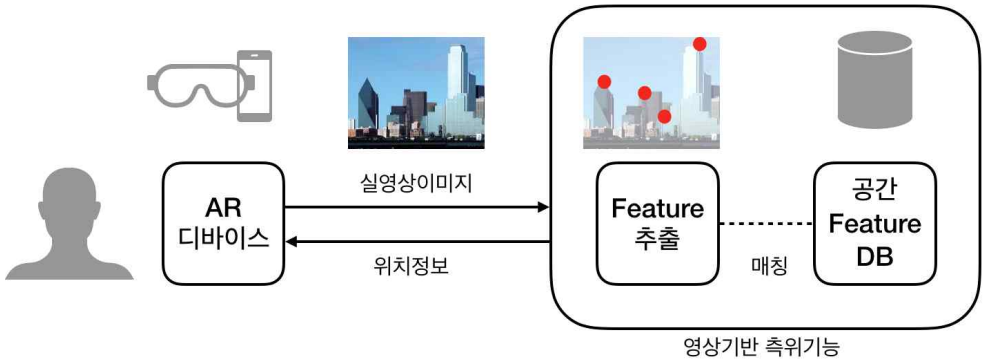
○ (**활용방법**) 스마트폰에 부착된 카메라를 이용하여 3D 그래픽 같은 사용자가 원하는 가상현실 정보(위치, 속성 등)를 직관적으로 제공

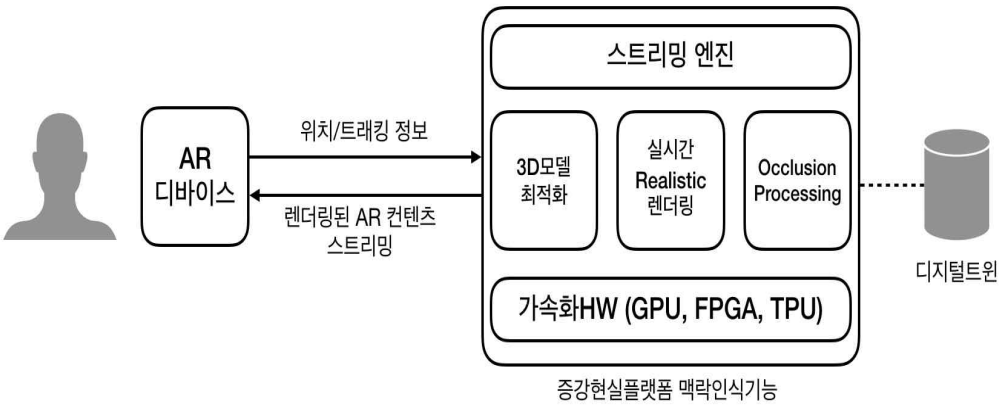
○ **(사용자 이점)** 가상현실을 통해 사용자를 끌어들이는 도구로, 각종 정보를 누구나 직관적으로 제공·활용할 수 있음

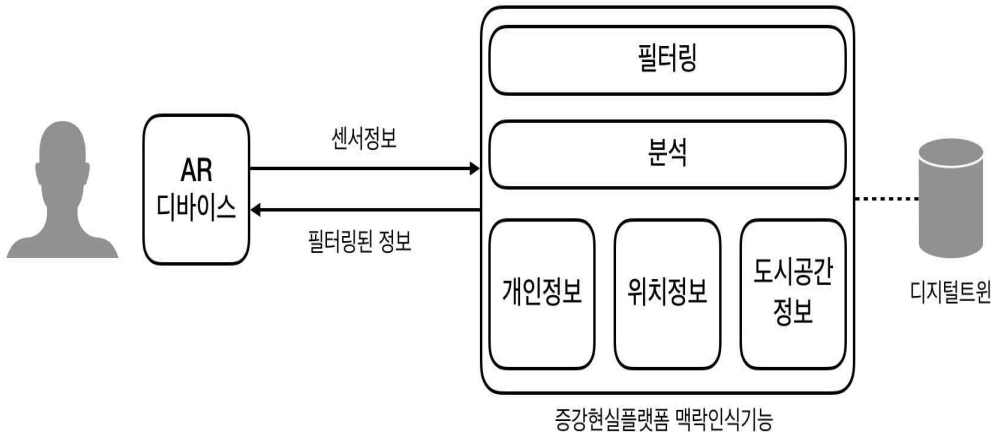
- 가상현실 서비스를 독특하고 매력적으로 변화시킬 수 있기에 이로 인해 얻게 되는 체험 효과는 매우 크며, 증강현실 기술의 활용은 인지하는 체험의 질을 강화함

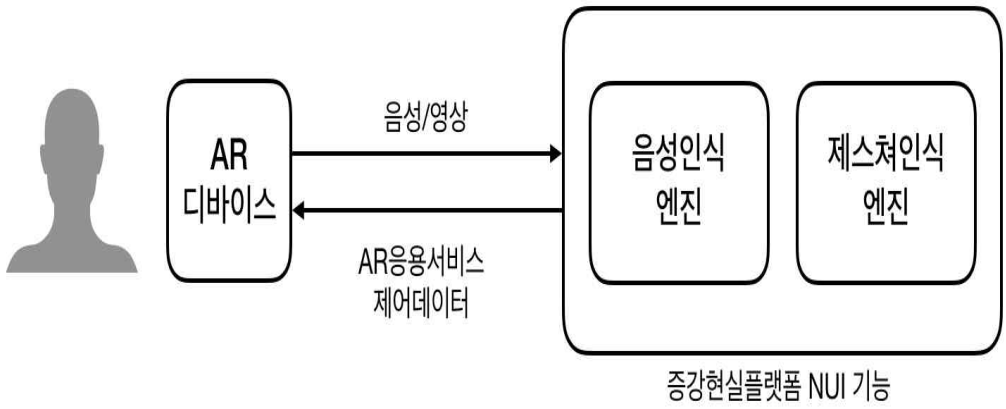
이용 단계		서비스 이용 방법
정보 선택	①	**ㅇ 사용자가 원하는 정보(객체) 선택**
정보 취득 단계	②	**ㅇ 사용자 위치 입력** (지리·공간정보기반 자동추출) - 사용자 위치 모바일 GPS 정보 자동 추출
	③	**ㅇ 디지털트윈 정보 연계** - 사용자 위치에 따른 객체 대상 출력을 위한 디지털트윈 정보 연계
가시화 단계	④	**ㅇ 도시정보의 증강현실 데이터 가시화** - 사용자가 원하는 위치 정보 또는 선택한 객체에 대한 정보 제공(예, 건축물 이력정보 등) - 사용자의 현재 위치를 휴대기기를 통한 선택 객체의 실시간 운영정보 확인 가능
맞춤 서비스 단계	⑤	**ㅇ 선택 객체 이력 데이터 저장** - 이용자가 선택한 객체에 대한 경험 데이터 저장 및 분석 * 경험데이터에 기반한 개인 맞춤형 서비스 제공 목적

○ **(단위 서비스 기능)** 실내외 영상기반 측위 기능, 클라우드 기반 3D 가시화 기술, 맥락인식기술, NUI기술 등을 활용하여 VR/AR 서비스 구현

항목	설명
이름	실내/외 영상기반 측위 기능 (Visual-based Localization)
목표 이미지	
설명	AR플랫폼 사용자에게 GPS를 보완하는 실영상기반 정밀 실/내외 위치정보를 제공 사례: Google Maps(미국), Sturfee(미국), Scape(영국), Naver Labs(한국)

항목	설명
이름	클라우드기반 2D/3D 가시화 기술
목표 이미지	
설명	AR플랫폼 사용자에게 필요한 정보를 클라우드에서 렌더링/스트리밍하는 기능을 제공

항목	설명
이름	맥락인식기술 (Context-awareness)
목표 이미지	
설명	AR플랫폼 사용자의 서비스이용맥락을 개인정보, 위치정보, 도시공간정보 등을 기반으로 분석하고, 이용맥락에 적합한 정보를 필터링하는 기능을 제공함

항목	설명
이름	NUI (Natural User Interface) Management 기술
목표 이미지	
설명	AR플랫폼 사용자의 음성/제스쳐를 인식하여 서비스를 제어할 수 있는 기능을 제공함

□ 기대효과

○ **(맞춤형 정보제공)** 시민들에게 직관적이고 편리한 정보제공 방식 등 정보제공 수단의 다각화 및 시민의 물리적·정성적 특성을 고려한 맞춤형 정보 제공

○ **(정보의 시각화)** 직관적이고 편리한 정보제공 방식 등 정보제공 수단의 다각화 및 시민의 물리적·정성적 특성을 고려한 맞춤형 정보 제공

○ **(참여패러다임 변화)** 증강현실 기술은 시민 참여형의 새로운 패러다임의 변화 예상

○ **(시민참여)** 실감나고, 재미있는 증강현실 콘텐츠 서비스로 시민의 능동적인 참여와 시민중심 정보가 연계되는 도시

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 디지털트윈 플랫폼 활용을 위한 비즈니스 모델 수립

<table>
<tr><th>핵심 파트너
(Key Partners)</th><th>핵심 활동
(Key Activities)</th><th>가치 제안
(Value Propositions)</th><th>고객 관계
(Customer Relationships)</th><th>고객 세그먼트
(Customer Segments)</th></tr>
<tr><td rowspan="4"><파트너>
● 중앙정부
● 지자체
● 전문기관 (LX,LH)
● 전담기관
● SPC</td><td><시비스 기획 and 구현>
● 서비스 기획
● 사용자 경험 설계
● 서비스 구현..

<서비스 운영>
● 서비스 안정화
● 서비스 고도화</td><td rowspan="4"><서비스 가치>
● 시민중심정보 연계
● AR/VR서비스를 통한 신경제활동 창출
● 개인 만족감 충족</td><td><서비스 경험>
● 서비스 UX
● 타 서비스와 연결
● On-Offline 통합
<수익 창출>
● 광고 노출 방식
● Payment 연결</td><td rowspan="4"><서비스 사용자>
● 시민
● 지자체(공무원)</td></tr>
<tr><td>핵심 자원
(Key Resources)</td><td>마케팅 채널
(Channels)</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><체험>
● 높은서비스만족감.
● 높은서비스활용
<컨텐츠>
● 많은공공데이터.
● 많은사용자생산데이터
● 많은집단지성데이터
<사용자>
● 많은시민
● 많은공무원
● 많은민간기업
● 많은공공기업</td><td rowspan="2"><채널방식>
● 디지털트윈플랫폼
● VR/AR 지원 디바이스</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">비용구조
(Cost Structure)</td><td colspan="3">수익 흐름
(Revenue Streams)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><서비스 구현>
● 서비스 설계 및 구현비
● 서비스 운영비
● 데이터 획득 및 가공비</td><td colspan="3"><직접 수익>
● 서비스 이용 수수료
<간접 수익>
● 광고비
● SPC 이전으로 인한 계약 수익</td></tr>
</table>

□ 이슈

① 증강현실 서비스 운영을 위한 공공 및 민간 데이터의 개방·공유 등 협력체계 구현 필요

이슈 세부내용	· 증강현실서비스의 제공을 위해 공공데이터(분양, 준공허가, 기상청, 환경부 등) 등 해당 정보를 관계기관에 요구하나, 이에 대한 데이터 제공, 반출 등 협조 미비
대책	· 해당 정보의 운영관리 기관과의 상호 협력체계 구축을 위한 정기적 자문회의 실시 · 시범도시 내 정보 제공 의무화 제도 추진 · 한국정보화진흥원의 사업인 스마트시티 국가시범도시 AI·데이터센터 및 IOT구축 설계 사업과 연계 추진

② 증강현실 서비스 운영을 위한 데이터 전환 모델 구축 필요

이슈 세부내용	· 디지털트윈 플랫폼에 의해 축척되는 디지털트윈 정보를 증강현실 서비스를 위한 데이터 전환 모델 필요
대책	· 증강현실서비스 제공을 위한 필요요소인 측위기술, Tracking 및 영상정합 기술 등의 분석, 설계, 구현을 위해 19년 사업의 해당 과업 연구 필요

③ 개인정보침해 등과 같은 프라이버시 문제

이슈 세부내용	· 개인정보 침해와 같은 프라이버시 문제 우려
대책	· 개인정보보호법의 강화, 예로 개인정보 관리에 문제가 발생했을 경우 이에 대한 처벌 사항을 명확하게 규정하고 강화함으로써 프라이버시 문제를 해결

□ 세부추진일정

일정	부산
2020년	부산 특화 증강서비스 구현
2021년	부산 특화 증강서비스 고도화
2022년	운영관리
2023년	운영관리

□ 소요예산

○ 구축예산 : 19.7억원(도입 서비스에 따라 상이)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,970			1,970
2020년	증강현실서비스	1,150			1,150
2021년	증강현실서비스 고도화	820			820

○ 운영예산 : 년 0.9억원 (부산)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 1,970백만원 × 4.7%= 90백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	구현	고도화	운영관리	운영관리
평가				

스마트 교통 서비스

1. 퍼스널 모빌리티 공유 서비스 ····· 119
2. 차량공유 서비스 ····· 139
3. 자율주행모빌리티 서비스 ····· 159
4. 통합모빌리티 서비스 ····· 179
5. 수요대응형 모빌리티 서비스 ····· 195
6. 스마트 주차서비스 ····· 208
7. 스마트도로 서비스 ····· 227
8. 보행자안전 서비스 ····· 240

서비스 시나리오 요약

퍼스널 모빌리티 공유 서비스

· **(정의)** 전기 등의 친환경 연료를 사용하거나 1~2인승 개념의 소형 개인이동수단으로 중·저속 전기차, 1인용 전기자동차 및 전기자전거 등을 포함하며, 이러한 PM을 생활권 내부에서 자유롭게 공유하는 서비스
· **(공간범위)** 세종 5-1 및 인접생활권
· **(사용대상)** 개방형 초소형 PM 공유 서비스 - 시범도시 내 근거리 이동이 필요한 시민 일부
차폐형 소형 PM 공유 서비스 - 시범도시 시민 16~70세(교통약자) 및 근거리 이동이 필요한 시민 일부

개방형 초소형 PM 공유 서비스

생활권 내부에서의 근거리 이동을 위한 Free-floating 기반의 개방형 초소형 PM을 공유하는 서비스로 전기자전거, 전동킥보드, 지자체 공유자전거 등의 공유

Source: https://www.dhgate.com/product/new-15-inch-big-tire-electric-skateboard/410325967.html

Source: https://www.walmart.com/cp/bikes/1081404

차폐형 & 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

차폐형 소형 PM 공유 : 생활권 내부 이동성 확보를 위해 외부 환경과 차단된 차폐형 소형PM 공유
교통약자형 소형 PM 공유 : 교통약자들의 생활권 내부 이동성 증진을 위한 차폐형 소형PM 공유

Source: https://electricmotorcycles.news/bio-hybrid-a-new-form-of-personal-mobility/

Source: https://www.toyota.com.bh/about/innovation/personal-mobility/

Source: https://www.motor1.com/photo/1180227/honda-wander-concepts-preview-a-bright-future-for-personal-mobility/

1

서비스 시나리오 요약

차량 공유 서비스

· **(정의)** 자동차를 공동으로 이용하는 서비스로, 차량자체를 공유하는 카셰어링 서비스, 운전이 가능한 개인과 이동을 원하는 개인을 이어주는 라이드셰어링 서비스로 구성
· **(공간범위)** 세종 5-1(프리플로팅형) 및 세종시 전역(스테이션형)
· **(사용대상)** Free floating 카셰어링, P2P 카셰어링 - 운전면허를 취득한 스마트시티 거주자 및 시민
라이드셰어링 - 스마트시티 거주자 및 시민

	Free floating 카셰어링	P2P 카셰어링	라이드 셰어링
이용자	회원제/ 운전면허보유자	회원제/ 운전면허보유자	회원제/비회원제
대여장소	셰어링 스팟존 (주차장)	주정차 가능한 모든 위치	이용자가 호출한 위치
특징	셰어링 업체 차량공유	개인 차량 공유	운전기사(개인) 라이드

2

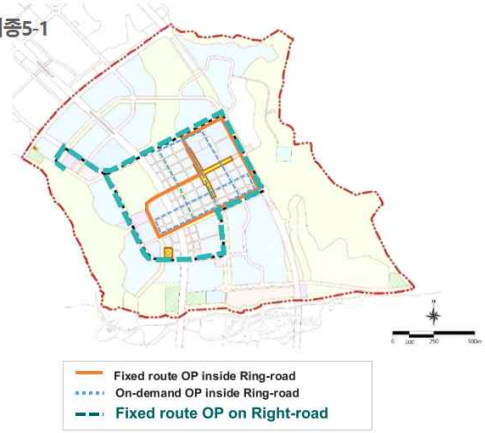
서비스 시나리오 요약

자율주행 모빌리티 서비스

· **(정의)** 이용자의 실시간 수요(on-demand)에 기반하여 운행하는 수요응답형 서비스, 미리 정해진 배차계획과 고정된 노선을 따라 운행하는 고정노선형 서비스로 구성
· **(공간범위)** 세종 5-1 순환링 (고정노선형 자율주행) 및 세종 5-1 순환링 내부(고정노선형 및 수요응답형 자율주행), 부산 에코델타시티
· **(사용대상)** 스마트시티 거주자 및 시민

Mobility for 6~12 passengers
Circular operation (fixed route) & on-demand operation

세종5-1



부산 EDC

3

서비스 시나리오 요약

통합 모빌리티 서비스

· **(정의)** 공공과 민간의 Mobility 수단을 통합하고, 이용객은 단일 플랫폼을 통해 최적의 이동 계획 수립과 수단선택, 원스톱 예약·결제·지불이 가능한 서비스
· **(공간범위)** 세종시 전역 및 부산 에코델타시티
· **(사용대상)** 스마트시티 거주자 및 시민

4

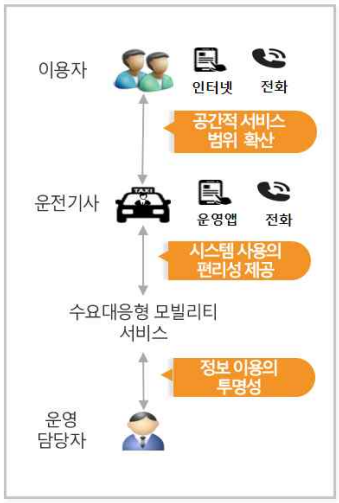
서비스 시나리오 요약

수요대응형 모빌리티 서비스

· **(정의)** 사용자 수요에 따라 차량 종류, 운행노선 등을 탄력적으로 운영하는 모빌리티 서비스로 사용자 수요가 일정하지 않거나 특정 이벤트 발생지역을 대상으로 BRT, 기존 대중교통 서비스와 연계한 모빌리티 서비스(대중교통 이용수요가 적은 비첨두 시간 및 휴일 시간대 기존 스마트시티 생활권 내 및 인근 지역 간 연계)
· **(공간범위)** 세종 5-1 및 세종시 주요 거점
· **(사용대상)** 스마트시티 거주자 및 시민

구 분	중 형 버 스	승 합 차	택 시
차량 유형	• 정원 11명 내외 • 고정수요 • 좁은 길 어려움	• 정원 5~10명 • 거점 서비스 • 고령자 편리	• 정원 1~4명 • 거점 서비스 • 고령자 편리 • 초기투자 저렴

구 분	고 정 노 선 형	거 점 형	순 환 형
운행 형태			



서비스 시나리오 요약

주차 공간 공유 서비스

· **(정의)** 운전자가 공공과 민간(상설 및 개인)의 모든 주차장을 대상으로, 스마트폰을 사용하여 목적지 인근 주차장을 예약/이용/결제가 가능한 서비스
· **(공간범위)** 세종 5-1 내부 주차창 및 공영주차장(주차빌딩), 부산 에코델타 스마트시티 내 주차장
· **(사용대상)** 스마트시티 내 주차가 필요한 시민

공통

스마트 주차 서비스

공공과 민간(상설 및 개인) 주차장의 정보가 통합 연계되어 실시간 점유 상황을 제공하고 이용자가 예약시 해당 주차면 확보

P2P 주차공유 서비스

개인 주차장을 소유주의 설정에 따라 제 3자에게 예약 및 이용이 가능하도록 주차면을 공유

부산 EDC

로봇 트레일러 자동주차 서비스

자동차를 일정한 곳에 세우는 주차 과정을 로봇 자동화 시스템을 활용하여 차량의 입고, 이동, 출고 등을 수행

서비스 시나리오 요약

스마트 도로 서비스

· **(정의)** 주요 도로를 대상으로 인근 CCTV, 교통 검지기 등으로부터 수집한 실시간 교통정보를 기반으로 교차로들의 신호를 최적화하여 교통 지체를 감소시키는 서비스
· **(공간범위)** 세종 5-1 주요 교차로, 부산 에코델타시티
· **(사용대상)** 해당 간선축을 차량으로 통과하는 운전자

스마트 신호 서비스

고화질 CCTV 영상을 인공지능 기반 이미지프로세싱기술을 활용하여 각 접근로별 교통수요를 검지하고, 그에 기반한 전 접근로에 대한 감응식 신호제어 적용

대중교통(BRT, 자율주행셔틀 등) 우선신호 서비스

차량단말기(OBE, On-Board Equipment)를 탑재한 긴급차량이 교차로에 접근하면 노변기지국(RSE, Roadside Equipment)과의 통신을 통해 안전하고 신속하게 긴급차량이 교차로를 우선 통과할 수 있도록 우선 신호를 제공

서비스 시나리오 요약

보행자 안전 서비스

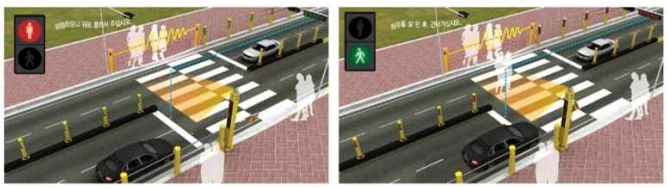
· **(정의)** 보행자를 자동차와의 사고로부터 보호하여 보행자로 인한 사고율을 낮추고, 교통사고로 인한 사회적, 경제적 손실을 절감해주는 서비스
· **(공간범위)** 세종 5-1 주요 교차로, 횡단보도 및 스쿨존, 부산 에코델타 스마트시티 내 교차로, 횡단보도 및 스쿨존
· **(사용대상)** 스마트 횡단보도 서비스 - 스마트시티 횡단보도 이용자
스쿨존 안전 서비스 - 학생 및 스쿨존 내 보행자
스마트 노면정보 서비스 - 스마트시티 보행자

스쿨존 안전 서비스

'사람-차량-시설물'간 유기적 연계를 통해 스쿨존 내 안전한 통행 유도

스마트 횡단보도 서비스

보행자 감지, 자동차 정지감지 시스템을 통해 위험을 감지하고, 보행자에 안내 및 경고



[스마트 횡단보도 제어본체] [보행신호 음성안내 보조장치] [스마트 볼라드/안전펜스] [정지선 위반 VMS]

스마트 노면 정보 표시 서비스

보행자 감지센서로 사람을 인식하여 양측 노면에 매설된 바닥 경보등 또는 매설 노면 정보를 이용한 정보 제공, 차량 접근을 바닥 경광등 으로 알려주며, 스마트폰 사용 보행자들에게 안전한 통행 유도

교통-1

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	퍼스널 모빌리티 공유 서비스	지역	세종

담당자	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민 연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용	서비스 정의	퍼스널 모빌리티(PM)는 전기 등의 친환경 연료를 사용하거나 1~2인승 개념의 소형 개인이동수단을 의미하며 중·저속 전기차, 1인용 전기자동차 및 전기자전거 등을 포함하는 수단을 의미하며, 이러한 PM을 생활권 내부에서 자유롭게 공유하는 서비스 - **개방형 초소형 PM 공유 서비스**는 생활권 내부에서의 근거리 이동을 위한 전기자전거, 전동킥보드, 지자체 공유자전거 등을 공유하는 서비스 - **차폐형 소형 PM 공유 서비스**는 생활권 내부에서의 악의환경(눈/비, 온도저하 등)에 대응한 이동성 확보를 위해, 외부환경과 차단된 차폐형 소형 PM을 공유하는 서비스 - **교통약자형 소형 PM 공유 서비스**는 교통약자들의 생활권 내부 이동성 증진을 위해 차폐형 소형PM을 공유하는 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 생활권 내부에서의 근거리 이동 및 라스트/퍼스트마일 이동을 위한 퍼스널모빌리티 공유 - (**공간범위**) 세종(5-1 순환링 구간 및 순환링 내·외부) - (**사용대상**) 세종시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	① **개방형 초소형 PM 공유 서비스** - 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 PM공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 이용가능 한 PM 선택, App으로 사용자 인증 후, PM 이용 근처의 가로 공간에 반납 ② **차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형 PM 공유 서비스** - 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 PM 공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 이용가능 한 PM 선택, App으로 사용자 인증 후, PM 이용 근처의 가로 공간에 반납
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
GPS와 블루투스 활용한 위치정보 수집 기술	-	2021년
차폐형 PM 모델	기존의 소형 EV보다 더 소형화 및 경량화 된 모델	2023년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 세종 5-1생활권 내 퍼스널모빌리티 서비스는 민간+공공 SPC형태로 도입 필요
- 위탁사업시행자를 공모하여 예비SPC를 구성하고 민간사업자 공모를 통해 민간+공공SPC를 구성하여 퍼스널모빌리티 개발 및 운영</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- 개방형 초소형 PM 공유 서비스
(정부・지자체) 퍼스널모빌리티 관련 법제도 개선, 민간사업자 참여방안 제공
(사업시행자) 스마트시티 내 퍼스널모빌리티 도로 및 대여공간, 주차시설 조성, 민간사업자 공모 및 선정
(민간사업자) 퍼스널모빌리티 서비스 제공, 공유서비스 플랫폼 제공
- 차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형PM 공유서비스
(정부・지자체) 퍼스널모빌리티 관련 법제도 개선, 교통약자 이동편의 지원을 위한 보조금 정책 마련, 차폐형 소형PM 개발을 위한 지원
(사업시행자) 스마트시티 내 퍼스널모빌리티 도로 및 대여공간, 주차시설 조성, 차폐형 소형 PM 개발 관련 인프라 마련
(민간사업자) 차폐형 소형 PM 개발 및 서비스 제공, 공유서비스 플랫폼 제공 등 시민이 편리하게 이용할 수 있는 서비스 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>도로교통법 개정 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>안전사고 예방 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>악천후 시 활용가능한 소형 PM, 교통약자용 PM, 기타 서비스용 PM의 차량제한구역 및 자전거/PM 도로에서의 운영가능 여부 검토필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>PM도로의 위계상 주행속도 관리방안(단속시스템 혹은 계도 등) 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>5</td><td>교통약자용 PM의 차량플랫폼 개발현황 파악 필요</td><td>진행중</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>사업자 공모</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21～’25년 : 민간
‘25년 이후 : 민간</td><td rowspan="2">지자체 및 민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>KOTI</td><td>KOTI/ 민간</td></tr>
</table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>400백만원</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**퍼스널 모빌리티 공유 서비스**) 퍼스널 모빌리티(PM)는 1~2인승 소형 개인이동수단으로 중·저속 전기차, 1인용 전기자동차 및 전기자전거 등을 포함하는 PM을 생활권 내부에서 자유롭게 공유하는 서비스로, ①전기자전거 킥보드 등의 **개방형 초소형 PM 공유 서비스**와 ②초소형 EV와 같은 **차폐형 소형 PM 공유 서비스**, ③**교통약자형 소형 PM 공유 서비스**로 구분

- **개방형 초소형 PM 공유 서비스**는 생활권 내부에서의 근거리 이동을 위한 개방형 초소형 PM을 공유하는 서비스로 전기자전거, 전동킥보드, 지자체 공유자전거 등을 공유
- **차폐형 소형 PM 공유 서비스**는 생활권 내부에서의 악의환경(눈/비, 온도 저하 등)에 대응한 이동성 확보를 위해, 외부환경과 차단된 차폐형 소형PM을 공유하는 서비스
- **교통약자형 소형 PM 공유 서비스**는 교통약자들의 생활권 내부 이동성 증진을 위해 차폐형 소형PM을 공유하는 서비스

Source: https://electricmotorcycles.news/bio-hybrid-a-new-form-of-personal-mobility/

Source: https://www.walmart.com/cp/bikes/1081404

Source: https://www.dhgate.com/product/new-15-inch-big-tire-electric-skateboard/410325967.html

Source: https://www.toyota.com.bh/about/innovation/personal-mobility/

Source: https://www.motor1.com/photo/1180227/honda-wander-concepts-preview-a-bright-future-for-personal-mobility/

<< 퍼스널 모빌리티 공유 서비스 >>

1 개방형 초소형 PM 공유 서비스

○ 생활권 내부에서의 근거리 이동을 위한 개방형 초소형 PM을 공유하는 서비스로 전기자전거, 전동킥보드, 지자체 공유자전거 등을 공유

- 개인운송으로서 세그웨이, 전동킥보드, 전동휠 등의 수단을 출발지 근처의 이용가능 한 지역에서 무인으로 대여하고 사용 후 반납하는 셰어링 서비스

- 세종 5-1 생활권의 경우, 순환링 내부의 차량진입제외구역 안에서 주민들이 쉽게 이동할 수 있는 핵심 모빌리티 수단으로 활용

- Free Floating 기반의 개방형 초소형 PM 서비스로 가로 공간, 자전거 보관소에 자유롭게 대여 및 반납이 가능

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 미국 Lime, 싱가폴 Telepod, 한국 킥고잉

<< 개방형 초소형 PM 공유 서비스 사례>>

2 차폐형 소형 PM 공유 서비스

○ 생활권 내부 이동성 확보를 위해, 외부환경과 차단된 차폐형 소형 PM을 공유하는 서비스

- 세종 5-1 생활권의 경우, 순환링 내부의 차량진입제외구역 안에서 주민들이 쉽게 이동할 수 있는 핵심 모빌리티 수단으로 활용하며, 계절 및 날씨에 영향을 적게 받으면서, 이용할 수 있는 PM의 형태

  ※ 보행로 또는 자전거도로에서 통행이 가능한 크기 및 사양의 PM 형태의 서비스로, 도입될 PM의 모델 및 사양에 대한 추가 연구 필요

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 르노에서 초소형 전기차인 Twizy라는 모델로, 프랑스 파리 외각 생캉탱에서 카쉐어링 서비스 일환으로 양산 운영중 (2014년 기준 12,456대 판매)이지만, 국내에서 보행로에 통행이 가능한 초소형 PM 개발 필요

3 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

○ 생활권 내부의 교통약자 이동성 확보를 위해, 교통약자형으로 외부환경과 차단된 차폐형 소형PM을 공유하는 서비스

- 세종 5-1 생활권의 경우, 순환링 내부의 차량진입제외구역 안에서 노약자, 어린이, 임산부 등의 교통약자가 계절 및 날씨에 영향을 적게 받으면서, 이용할 수 있는 PM의 형태

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) -

□ 서비스 시나리오

1 개방형 초소형 PM 공유 서비스

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 PM공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 이용가능 한 PM 선택, App으로 사용자 인증 후, PM 이용 근처의 가로 공간에 반납

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 전 단계	①	ㅇ PM 위치 및 대여 가능 확인 - 통합모빌리티 app 또는 PM공유 서비스 업체의 App을 통해 출발지 주변 공유 PM 위치 확인
	②	ㅇ 사용자 인증 - 통합모빌리티 app 또는 PM공유 서비스업체의 app을 통해 사용자 인증
이동 단계	③	ㅇ PM pick-up - 공유PM을 이용하여, 생활권 내부의 근거리 목적지로 이동
이동 후 단계	④	ㅇ PM drop-off - 세종5-1생활권 내에 가능한 가로 공간 및 자전거 보관소 반납 후, app에 등록된 카드로 서비스 이용료 결제

2 차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 PM 공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 이용가능 한 PM 선택, App으로 사용자 인증 후, PM 이용 근처의 가로 공간에 반납

- 세종 5-1 생활권의 경우, 차폐형 소형 PM으로 보행로 또는 자전거 도로에서 통행이 가능한 크기 및 사양의 PM 형태의 서비스로 도입을 구상하고 있으며, 생활권 내부의 차량진입제한 구역에서 차량을 보완하는 형태로 서비스 제공

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 전 단계	①	ㅇ PM 위치 및 대여 가능 확인 - 통합모빌리티 app 또는 PM공유 서비스 업체의 App을 통해 출발지 주변 공유 PM 위치 확인
	②	ㅇ 사용자 인증 - 통합모빌리티 app 또는 PM공유 서비스업체의 app을 통해 사용자 인증
이동 단계	③	ㅇ PM pick-up - 공유PM을 이용하여, 생활권 내부의 보행로, 자전거도로에서 운행하여 근거리 이동
이동 후 단계	④	ㅇ PM drop-off - 세종5-1생활권 내에 가능한 가로 공간 및 자전거 보관소 반납 후, app에 등록된 카드로 서비스 이용료 결제

□ 적용 사례

1 개방형 초소형 PM 공유 서비스

○ [Lime] 전기 스쿠터(전기 자전거 포함) 대여 서비스 업체로 약 600만대를 운영

○ [BIRD] 2017년 산타모니카에서 서비스를 시작하여, 10개월 만에 미국 22개 도시로 확장하여 활발히 서비스 중

○ [킥고잉] 국내 최초 전동킥보드를 공유하는 서비스로, 서울 강남·마포·송파·영등포구, 경기 성남 판교, 부산 해운대구 센텀시티 등에서 서비스 중

- (기능) App을 통해, 공유 킥보드의 위치 확인이 가능하며, 주차 지역과 운행 가능 범위를 안내

- (한계) 배터리 용량 부족 및 블루투스, GPS 서비스의 기능 안정화 이슈가 있으며, 안정화된 서비스를 위해 진행 중

<< 국내 킥고잉 서비스>>

2 차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

○ 현재 근거리 이동을 위한 개인용 이동수단은 Segway와 NineBot One 같은 바퀴 1~2개의 스 쿠터 형태가 대부분이며, 소형 EV 차량을 셰어링 하는 서비스는 차로에서 운행하는 카셰어링의 차종으로 구분되어 서비스 중(프랑스 파리 외곽 생캉탱)에 있음

- 1-2인용 소형 EV PM 서비스가 자전거 도로 혹은 보행로에서 운행이 가능하도록 규제개선 또는 초소형의 PM으로 개방형 PM과 유사한 크기와 사양의 PM 개발 필요

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 PM 위치정보의 실시간 수집기술

- (정의) 쉐어링 가능 PM의 위치를 모니터링·수집 위한 기술로, GPS센서와 블루투스 기능을 활용한 위치정보 수집기술이 중요

- (주요 기능1) 저전압 블루투스 방식을 함께 사용해 GPS 정확도가 떨어지는 것과 달리 기술 연구를 거쳐 자전거 위치를 보다 정확하게 찾아 이용 가능

- (주요 기능2) SBAS(Satellite Based Augmentation System·위성기반 위치보정시스템)

  • SBAS는 GPS 오차를 1m급으로 보정해 주는 초정밀 위치정보 시스템

• SBAS는 GPS신호 오차를 보정하여 정지궤도 위성을 통해 전국토에 1m급의 정확한 위치정보를 제공하는 위성기반 위치보정 항법시스템으로 GPS의 정확도를 획기적으로 높여 정교한 위치 정보초정밀 위성항법 기술, 국내에서는 2022년 상용화 목표로 개발 중에 있음

- (**기술혁신성**) GPS의 정확도를 보완하는 방식으로 현재 국외의 퍼스널모빌리티 서비스에서 제공되는 기술임 또한 실외측위기술의 고도화와 실내 정밀 위치 측정 솔루션 도입이 필요하며, 기술 고도화가 이루어지고 있음

기술구현시기

현재 블루투스 혼용방식은 상용화 되어 서비스 중에 있으며, 국내에서는 킥고잉에서 해당 기술을 활용하고 있어, 현재 기술구현 가능. 정교한 위치 정보초정밀 위성항법 기술을 국내에서는 2022년 상용화 목표로 개발 중에 있으며, 2022년 말 기술구현 가능

2 퍼스널모빌리티 공유를 위한 정밀지도

- (**정의**) 퍼스널모빌리티는 자전거전용도로 및 일반보도에서 운영되는 모빌리티로 자전거전용도로 및 보도가 정밀하게 구축된 전자지도의 필요

- (**주요기능**) 자전거도로, 일반보도, 자전거와 보행자가 같이 사용하는 도로 등을 세분화한 지도의 필요

- (**주요기능2**) Free-floating 운영이 가능할 수 있도록 퍼스널모빌리티의 주차 및 보관이 가능한 모든 공간 표출 및 실내공간까지 표현 가능한 지도의 구현

기술구현시기

보행자 전용 정밀지도 구축은 기술의 관점보다 현장조사의 정밀한 측위 및 환경조사가 더욱 중요, 전자지도 제작은 조사된 정보를 데이터화 하는 것으로 기술적인 문제는 없음, 실내공간은 건축물대장 혹은 실제 현장조사를 통해 데이터 확보 필요

3 퍼스널 모빌리티 용도별 배터리 요소 기술

- (**정의**) 개방형 초소형 PM과 차폐형 소형 PM의 이용시나리오(이용거리, 이용수요 등)에 따라 원활하게 공유서비스가 가능한 용도별 배터리 기술 확인 필요
- (**주요 기능1**) PM 용도 및 사양에 맞춘 가볍고 강한 소재 개발과 고성능 배터리, 제어 최적화
- (**주요 기능2**) 차폐형 소형 PM이 생활권 내부 보도, 자전거 도로에서 운행이 가능하도록 배터리의 고효율화, 소형화, 친환경화, 편리성 등의 측면에서 요소기술 개발 필요
- (**기술혁신성**) 계절 및 날씨에 영향을 적게 받으면서, 이용할 수 있는 PM의 형태가 현재 서비스되고 있지 않아, 차폐형 소형 PM 모델 개발 필요

기술구현시기

도보, 자전거 도로에서 주행이 가능한 차폐형 소형 PM 모델 개발이 필요 할 것이며, 이를 고려할 경우 2023년 기술구현 가능

4 차폐형 PM 모빌리티 기술개발 현황 및 상용화 기술 수준

○ 기술개발 현황 및 상용화 기술 수준

- 현재, 국내에서 시판중인 차폐형 PM 모빌리티 개념의 초소형 전기자동차는 르노삼성의 트위지(TWIZY), 대창모터스의 DANIGO

Ⅰ, Ⅲ, 쎄미시스코의 D2, D2C, 캠서스의 CEVO-C가 개발 완료되어 양산중으로, 차폐형 PM 모빌리티의 도입상 문제는 없을 것으로 분석됨

- 생산중인 트위지 45화물과 DANIGO Ⅲ-Pick up은 소형화물 적재가 가능하여 소형 택배 및 배달차량으로 이용이 가능한 것으로 조사되며, 국내 양산중인 주요 초소형 자동차별 제원은 다음과 같음

<국내 양산중인 주요 초소형 자동차별 제원>

구분	트위지 45	DANIGO Ⅰ	DANIGO Ⅲ	D2	D2C	CEVO-C
제조사	르노삼성	대창모터스		쎄미시스코		캠서스
전장	2,336mm	2,300mm	3,505mm	2,820mm	3,095mm	2,430mm
전폭	1,500mm	1,190mm	1,500mm	1,520mm	1,495mm	1,425mm
전고	1,620mm	1,485mm	1,620mm	1,560mm	1,705mm	1,550mm
승차인원	2명					
최대출력	12.6kW	15kW	14kW	15kW	16kW	15kW
최고속도	45km/h	80km/h	80km/h	80km/h	80km/h	80km/h
1회 충전 최대주행 거리	55km	100km	100km	92.6km	100km	100km
사진						

- "제2차 자동차정책 기본계획 수립 연구, 2016. 12, 한국교통연구원"에 의거, 2021년까지 친환경차 운영 활성화를 위한 법적, 제도적 개선을 계획하고 있으므로, 2022년까지 차폐형 PM 모빌리티 도입의 문제는 없을 것으로 판단됨

○ **도입상의 문제점 및 검토사항**

- 현재, 퍼스널 모빌리티 중 전기자전거는 "자전거 이용 활성화에 관한 법률[시행 2018. 3. 22.] [법률 제14839호, 2017. 7. 26., 타법

개정]"에 의거하여 페달보조방식(파워어시스트 방식)으로 속도 25km/h이상 운전시 전동기 작동이 중지될 수 있는 전기자전거만 자전거도로 운행이 가능

- 전동퀵보드류는 현행법상 원동기면허를 소지한 사람이 운행가능하며, 자전거도로 및 보도상 이용은 금지되어 있고, 자전거도로상 운영허용을 위한 법안이 국회 계류 중

- 차폐형 PM 모빌리티(초소형 전기자동차) 역시 자전거도로 및 보도상 이용은 금지되어 있고, 도로상에도 모든 간선도로 및 고속도로 이용이 금지되어 있는 실정임

- 향후 정부, 지자체, 모빌리티 사업자, 시민 등 다양한 이해관계자를 포함하는 협업구조의 거버넌스 체계를 구축하여 운행 허용구간과 운행조건 등에 대한 규정을 정의하여, 실제적인 서비스 제공이 가능하도록 해야 할 것임

○ **도입방안 검토**

- 세종 5-1 생활권의 경우 PM전용도로가 계획되어 있으므로, 우선적으로 ① PM전용도로에 전기자전거, 전동퀵보드 등의 PM은 속도규제(25km/h미만)와 안전장구(안전모 등) 착용을 규정하여 운행하도록 하는 방안과 ② 자전거도로에 속도규제 후 운행하는 방안 제시

- 차폐형 PM 모빌리티(초소형 전기자동차)의 경우는 "자동차관리법 시행규칙"상 길이 3.6미터·너비 1.5미터·높이 2.0미터 이하인 초소형 전기자동차가 양산중이므로 별도의 추가 개발은 불필요한 것으로 판단됨

- 기계획된 PM전용도로 중 편도 2.0m, 왕복 4.0m 도로폭이 확보되는 구간을 대상으로 전기자전거, 전동퀵 등과 안전사고측면의 속도규제(25km/h미만)등과 같은 안전규제를 동반한 운행방안 제시 필요

<종합결론>

가능기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종 2023년 구현 가능

□ 기대효과

○ (**모빌리티 패러다임 변화 선도**) 국가시범도시에 근거리 이동수단으로 다양한 PM서비스를 제공함에 따른, 모빌리티 및 이동패턴의 패러다임 변화 선도 기대

- 국외에서 메가시티를 중심으로 근거리 이동수단의 개념의 확산됨에 따라, 국내에서 국가시범도시에 다양한 근거리 이동수단을 실험하고 이동의 패러다임 변화 예상

○ (**환경친화 서비스 확대**) 대부분의 PM은 전기 기반의 이동수단으로, 이산화탄소 배출이 적고, 에너지 소비절감의 환경적 편익 기대

- 시범도시 생활권 내부의 승용차의 교통수요를 감소
- 대중교통의 라스트 마일 연결성 증대 및 근거리 이동수단 다양화로 인해 친환경 교통체계 구축 기대

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델

1 사업모델

① 개방형 초소형 PM 공유 서비스

○ (핵심활동) 이용자가 스마트시티 내부 공유시설이나 가로상에 위치한 퍼스널모빌리티를 대여하여 일정시간 이용 후 반납하는 서비스

○ (이용고객) 시범도시 순환링 내 근거리 이동이 필요한 시민 일부

○ (검토결과) 이용자의 수요가 많은 곳에 대여시설을 설치하여 수익성을 높이고 스마트시티 인프라 구축 단계에서 대여시설 및 대여공간 설정하여 비용을 낮추는 방안 마련 필요

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 퍼스널모빌리티 이용이 가능한 사람 중 스마트시티 내부 이동시 퍼스널모빌리티를 대여하여 이용하길 원하는 이용자
2.가치 제안	- 스마트시티 내 이동을 위한 퍼스널모빌리티를 대여하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 스마트시티 내부 퍼스널모빌리티 대여 가능 지역 - 퍼스널모빌리티 예약/결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션를 통해 이용 가능한 퍼스널모빌리티의 위치(대여 가능 지역 내) 방문
5.수익 흐름	- 이용자의 수요가 많은 곳에 대여시설 또는 대여 가능지역을 설정하여 이용자 접근성 강화 - 예약·결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 퍼스널모빌리티의 수요에 맞게 재배치하기 위한 효율적 변동 요금 제공
6.핵심 자원	- 퍼스널모빌리티 위치정보 및 상태의 실시간 수집기술 - 퍼스널모빌리티의 대여 가능 지역별 수요 예측
7.핵심 활동	- 원활한 퍼스널모빌리티 기기 대여 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 퍼스널모빌리티 기기 공급
8.파트너쉽	- 퍼스널모빌리티 기기 제조사 - 예약·결제 시스템 서버 유지관리회사
9.비용 구조	- 배치 및 수거관리비, 퍼스널모빌리티 기기 유지관리비, 대여 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비, 대여가능지역 설정 비용

② 차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

○ (핵심활동) 이용자가 스마트시티 내부 공유시설이나 가로상에 위치한 차폐형 소형 퍼스널모빌리티를 대여하여 일정시간 이용 후 반납하는 서비스

○ (이용고객) 시범도시 내 시민 중 16~70세(교통약자) 일부 고객 및 시범도시 순환링 내 근거리 이동이 필요한 시민

○ (검토결과) 이용자의 수요가 많은 곳에 대여시설을 설치하여 수익성을 높이고 교통약자의 이동편의 증진을 위한 지자체 보조금 도입 및 스마트시티 인프라 구축 단계에서 대여시설 및 대여공간 설정하여 비용을 낮추는 방안 마련 필요

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 이용이 가능한 사람 중 스마트시티 내부 이동시 차폐형 소형 퍼스널모빌리티를 대여하여 이용하길 원하는 이용자
2.가치 제안	- 스마트시티 내 이동을 위한 차폐형 소형 퍼스널모빌리티를 대여하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 스마트시티 내부 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 대여 가능 지역 - 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 예약/결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션를 통해 이용 가능한 차폐형 소형 퍼스널모빌리티의 위치(대여 가능 지역 내) 방문
5.수익 흐름	- 이용자의 수요가 많은 곳에 대여시설 또는 대여 가능지역을 설정하여 이용자 접근성 강화 - 예약·결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 퍼스널모빌리티의 수요에 맞게 재배치하기 위한 효율적 변동 요금 제공 - 교통약자의 이동편의 증진을 위한 지자체 보조금 도입
6.핵심 자원	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 위치정보 및 상태의 실시간 수집기술 - 차폐형 소형 퍼스널모빌리티의 대여 가능 지역별 수요 예측
7.핵심 활동	- 원활한 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 대여 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 공급
8.파트너쉽	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 제조사 - 예약·결제 시스템 서버 유지관리회사
9.비용 구조	- 배치 및 수거관리비, 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 유지관리비, 대여 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비, 대여가능지역 설정 비용

2 사업주체

① 개방형 초소형 PM 공유 서비스

○ (인프라) 사업시행자(LH)가 대여시설 및 대여가능공간, 충전 및 주차시설 등을 조성하여 이용활성화 방안 마련

○ (서비스) 인프라 제공을 통해 개방형 초소형 PM 공유서비스 민간사업자 사업참여 유도

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 퍼스널모빌리티 대여시설 및 대여가능공간 - 퍼스널모빌리티 충전 및 주차시설 - 퍼스널모빌리티 주행로	- 퍼스널모빌리티 공유서비스의 원활한 도입을 위하여 스마트시티 사업시행자가 조성단계에서 주행로, 대여시설 및 대여가능 공간에 대한 설정 - 충전 및 주차시설을 마련하여 퍼스널모빌리티 이용활성화 방안 마련
서비스	- 퍼스널모빌리티 기기 구매 - 퍼스널모빌리티 대여 플랫폼 - 퍼스널모빌리티 유지관리	- 일부지역을 대상으로 민간사업자에 의한 서비스가 제공중 - 스마트시티 내 퍼스널모빌리티 인프라 제공을 통해 민간사업자 사업참여 유도

② 차폐형 소형 PM 공유 서비스, 교통약자형 소형 PM 공유 서비스

○ (인프라) 사업시행자(LH)가 대여시설 및 대여가능공간, 충전 및 주차시설 등을 조성하여 이용활성화 방안 마련

○ (서비스) 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 개발 및 운영을 위하여 민간+공공 SPC를 구성

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 대여시설 및 대여가능공간 - 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 충전 및 주차시설	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 공유서비스의 원활한 도입을 위하여 스마트시티 사업시행자가 조성단계에서 주행로, 대여시설 및 대여

구분	검토항목	검토결과
	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 주행로	가능 공간에 대한 설정 - 충전 및 주차시설을 마련하여 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 이용활성화 방안 마련
서비스	- 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 기기 구매 또는 개발 - 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 대여 플랫폼 - 차폐형 소형 퍼스널모빌리티 유지관리	- 교통약자 이동편의 증진을 위한 지자체 보조금 지원으로 사업자 지원방안 마련 필요 - 일부 민간사업자가 소형EV 등을 카셰어링으로 운영 중이며 스마트시티에 도입시 주행공간에 대한 설정 필요 - 소형EV 활용 제한시 초소형 PM 수준의 기기 개발이 필요하므로 민간사업자 단독 참여 제한 - 민간+공공 SPC 형태의 사업 추진 필요

□ 이슈 및 대책

① 도로교통법 개정 필요

세부내용	현재 초소형PM은 원동기장치자전거에 속하며 이를 운전하기 위해선 원동기장치자전거면허가 필요하나(도로교통법 제80조2항), 향후 이용 고객층을 넓히기 위해선 별도의 면허 없이 주행이 가능하도록 도로교통법 개정이 필요함
관련기관	정부(국토교통부), 총괄계획단
추진경위	
향후대책	도로교통법 개정안으로 최고속도가 시속 25km/h 미만이며, 차체 중량이 30kg미만인 개인형 이동수단을 법으로 정의하여, 별도의 면허없이 운전 가능하도록 발의함

② 안전사고 예방 필요

세부내용	퍼스널모빌리티와 보행자의 충돌 및 안전사고 발생 우려
관련기관	정부(국토교통부), 총괄계획단, 사업시행자(LH)
추진경위	
향후대책	도로설계 시 퍼스널모빌리티와 보행자의 동선 분리

③ 악천후 시 활용 가능 한 소형 PM, 교통약자용 PM, 기타 서비스용 PM의 차량제한구역 및 자전거/PM 도로에서의 운영가능 여부 검토 필요

세부내용	세종5-1의 경우 차량제한구역 내에서는 보행과 자전거, 소형 PM 등의 운영만이 가능하나, 현재 제시된 모빌리티 서비스(안)에 의하면 다양한 종류의 PM이 차량제한구역 내 운영될 것으로 예상되어, 이에 대한 운영가능성 검토 필요
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종시), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	악천후 시 활용가능한 소형 PM, 교통약자용 PM, 서비스용 PM 등은 일반적인 자전거 사이즈를 넘어 초소형 차량 정도의 차체크기를 보유하고 있어, 이러한 PM들의 법제도 측면에서의 차량제한구역 내 운행 가능여부 및 자전거/PM 도로에서의 운행 가능성 검토 예정

④ PM도로의 위계상 주행속도 관리방안(단속시스템 혹은 계도 등) 필요

세부내용	세종5-1의 경우 다양한 종류의 PM과 자전거, 도보가 교차되는 경우에, 시민의 안전확보를 위한 주행속도 관리(단속시스템 및 안전계도)에 대한 검토 필요
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종시), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	시민들이 도보와 다양한 PM을 안전하게 이용하고, 운영될 수 있도록 단속시스템과 안전계도 방안에 대한 전문가 검토 예정

⑤ 교통약자용 PM의 차량플랫폼 개발현황 파악 필요

세부내용	교통약자용 PM의 경우 운전이 어려운 노약자 및 어린이 등을 고려하여 2인승 이상의 PM 형태가 필요하나, 이러한 요구사항에 적합한 PM이 개발되어 있거나 상용화 사례가 있는지에 대한 검토가 필요함
관련기관	총괄계획단, PM 개발업체
추진경위	
향후대책	국내외 PM 개발업체의 PM 형태 및 기능사양 확인 예정이며, 개발된 사례가 없을 경우 개발이 가능한지에 대한 기술이슈 확인 예정

□ 세부추진일정

일정		세종		
서비스구분		개방형 초소형 PM 공유 서비스	차폐형 소형 PM 공유 서비스	교통약자형 소형 PM 공유 서비스
2019년		서비스 정의 및 기술구체화		
2020년	3월	-	-	-
	12월	실시설계	실시설계	실시설계
2021년	3월	사업자 공모	사업자 공모	사업자 공모
	12월	(사업자에 의한) 인프라 구축	인프라 구축 (차량 도입 등)	인프라 구축 (차량 도입 등)
2022년		(사업자에 의한) 인프라 구축	인프라 구축 (차량 도입 등)	인프라 구축 (차량 도입 등)
2023년		시범운영/실운영	시범운영/실운영	시범운영/실운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 400백만원(세종)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		400	-	400	
2021년	PM공유서비스 시스템 연계	400	-	400	

※ 민간 서비스를 연계하는 서비스로 시범도시 시스템 연계 구축비만 반영

○ 운영예산 : -

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-2

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	차량 공유 서비스	지역	세종

담당자			
	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민 연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용		
	서비스 정의	자동차를 공동으로 이용하는 서비스로, 차량자체를 공유하는 카셰어링서비스와 운전이 가능한 개인과 이동을 원하는 개인을 이어주는 라이드셰어링 서비스로 구성 - **Free floating 카셰어링**은 이용자와 가장 가까운 카셰어링 차량을 매칭 시켜주고, 이용이 끝난 이후에는 주정차가 가능한 모든 위치에서 반납이 가능한 형태의 서비스 - **P2P 카셰어링**은 개인차량을 셰어링하는 서비스로, 유휴차량이 있는 개인과 차량이 필요한 개인을 매칭 시켜주는 서비스 - **라이드 셰어링**은 자가 차량을 가진 개인과 이동을 원하는 개인은 매칭 시켜 이동수요를 충족시키는 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 셰어링 업체의 공유차량, 개인차량, 개인이 운전기사로서 이동의 수요를 충족시켜주며, 개인이동 - (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 순환링 구간 및 순환링 내·외부 - (**사용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	① **Free floating 카셰어링** - 이용자와 가장 가까운 카셰어링 차량을 매칭 시켜주고, 이용이 끝난 이후에는 주정차가 가능한 모든 위치에서 반납이 가능 ② **P2P 카셰어링** - 개인차량을 셰어링하는 서비스로, 자가 차량 소유자가 차량을 이용하지 않을 때 다른 사람에게 이를 대여하는 형태의 서비스 ③ **라이드 셰어링** - '이동서비스'의 공유 개념으로 라이드 쉐어링 기업이 이동을 원하는 소비자와 이동서비스(차량과 기사 제공)를 제공하는 사업자를 연결하는 P2P(peer-to-peer)서비스
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
Car2Go(독일), Zipcar(미국) 등	free-floating 기반의 운영방식의 카쉐어링	2023년
UBER(미국), Grab(싱가폴) 등	-	2023년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- Free floating・P2P 카셰어링, 라이드 셰어링 서비스 모두 민간+공공SPC 형태로 운영
- 민간사업자는 예비SPC에서 공모계획 수립, 사업자 공모, 사업계획서 평가 및 선정 단계로 사업자 선정</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- Free floating 카셰어링
(정부・지자체) Free floating 관련 법제도 개선, 민간사업자 사업참여 방안 제공
(사업시행자) 스마트시티 내 카셰어링 대여, 주차(노상) 및 충전시설 조성, 민간사업자 공모 및 선정
(민간사업자) Free floating 카셰어링 서비스 제공, 공유서비스 플랫폼 제공 등 시민이 편리하게 이용할수 있는 서비스 제공
- P2P 카셰어링
(정부・지자체) P2P 카셰어링 관련 법제도 개선
(민간사업자) 서비스를 위한 임대인과 이용자 중개 및 위치정보 제공, 차량제어 플랫폼 제공, 차량임대인에게 수익배분
(차량임대인) 개인이 소유한 차량을 임대
- 라이드 셰어링
(정부・지자체) 라이드 셰어링 관련 법제도 개선, 민간사업자 사업참여 방안 제공
(사업시행자) 스마트시티 내 라이드 셰어링 대기공간 조성, 민간사업자 공모 및 선정
(민간사업자) 라이드 셰어링 서비스 제공, 공유서비스 플랫폼 제공 드 시민이 편리하게 이용할 수 있는 서비스 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>P2P 카셰어링 서비스 운영을 위한 관련 법제도 개정 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Free-floating과 스테이션 기반 운영방식의 혼용이슈</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Free-floating 서비스 운영을 위한 주정차 관련 법제도 개정 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>라이드셰어링 서비스 운영을 위한 관련 주체간 사회적 합의 및 규제 완화 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>5</td><td>공유된 개인차량 역시 공유차량으로 보고 공유차량 우대정책의 적용대상에 포함할 것인지에 대한 논의 필요</td><td>진행중</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>사업자 공모</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘21년</td><td>‘21～’22년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘22～’25년 : 민간
‘25년 이후 : 민간</td><td rowspan="2">지자체 및 민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>KOTI</td><td>민간</td></tr>
</table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>400백만원</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**차량 공유 서비스**) 자동차를 공동으로 이용하는 서비스로, ①차량자체를 공유하는 **카셰어링 서비스**와 ②운전이 가능한 개인과 이동을 원하는 개인을 이어주는 **라이드셰어링 서비스**로 구분하여 서비스

- **Free floating 카셰어링**은 이용자와 가장 가까운 카셰어링 차량을 매칭 시켜주고, 이용이 끝난 이후에는 주정차가 가능한 모든 위치에서 반납이 가능한 형태의 서비스
- **P2P 카셰어링**은 개인차량을 셰어링하는 서비스로, 자가 차량 소유자가 차량을 이용하지 않을 때 다른 사람에게 이를 대여하는 형태의 서비스
- **라이드 셰어링**은 '이동서비스'의 공유 개념으로 라이드 쉐어링 기업이 이동을 원하는 소비자와 이동서비스(차량과 기사 제공)를 제공하는 사업자를 연결하는 P2P(peer-to-peer)서비스

	Free floating 카셰어링	P2P 카셰어링	라이드 셰어링
이용자	회원제/ 운전면허보유자	회원제/ 운전면허보유자	회원제/비회원제
대여장소	셰어링 스팟존 (주차장)	주정차 가능한 모든 위치	이용자가 호출한 위치
특징	셰어링 업체 차량공유	개인 차량 공유	운전기사(개인) 라이드

<< 차량 공유 서비스 >>

1 Free floating 카셰어링

○ 현재 카셰어링 서비스 중 가장 유연한 모델로서, 이용자와 가장 가까운 카셰어링 차량을 매칭 시켜주고, 이용이 끝난 이후에는 주·정차가 가능한 모든 위치에서 반납이 가능한 형태의 서비스

- 세종 5-1 생활권의 경우, 순환링 내부의 차량진입제외구역 이외에 주정차 가능한 모든 위치에서 셰어링 서비스 이용 가능

- Free Floating 카셰어링 서비스는 기존의 스팟존 기반의 서비스와 다르게 편도 이용 및 주정차 가능 공간에 반납이 가능

○ (공간범위) 세종 5-1 생활권

○ (이용대상) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (해외사례) 독일 Car2Go, DriveNow, Flinkster 등
*car2go, DriveNow 합병으로 SHARENOW신설('19)

<< 스테이션형 카셰어링과 Free floating 카셰어링 사례>>

2 P2P 카셰어링

○ 자가 차량 소유자가 차량을 이용하지 않을 때 다른 사람에게 이를 대여하는 서비스

- 개인 주차장에 있는 차를 이웃 주민 등 다른 사람에게 빌려주고 사용료를 받는 P2P(개인 간) 서비스

○ (공간범위) 세종 5-1 생활권

○ (이용대상) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (해외사례) 미국 TURO, Getaround

3 라이드 셰어링

○ ‘이동서비스’의 공유 개념으로 라이드 쉐어링 기업이 이동을 원하는 소비자와 이동서비스(차량과 기사 제공)를 제공하는 사업자를 연결하는 P2P(peer-to-peer)서비스

- 개인이 자신의 자동차를 이용해 이동을 원하는 승객을 태워 요금을 받는 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 미국 Uber, Lyft, 중국 디디추싱, 싱가폴 Grab

□ 서비스 시나리오

1 카셰어링 서비스 = Free floating 카셰어링, P2P 카셰어링

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 차량공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 셰어링 차량을 예약 후, 셰어링 차량 탑승, 목적지 근처의 주정차 가능 공간에 반납

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 전 단계	①	ㅇ **차량위치 확인** - 통합모빌리티 app 또는 차량공유 서비스 업체의 app을 통한 출발지 주변 공유차량 위치 확인(GPS 기반 차량 위치 확인) 및 도착지 주변 공유차 스테이션 확인
	②	ㅇ **차량 예약 및 결제** - 통합모빌리티 app 또는 차량공유 서비스 업체의 app을 통한 공유차량 예약 및 결제
이동 단계	③	ㅇ **공유차 pick-up** - 공유차가 주차된 위치로 이동(퍼스트마일 이동)하여 공유차 탑승 후 목적지로 이동

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 후 단계	④	ㅇ 공유차 drop-off - 세종5-1생활권 내에 주차가 가능한 가로 공간 및 공영 주차장에 공유차 주차 후, PM 또는 자율주행셔틀 등을 이용하여 라스트마일 이동

2 P2P 카셰어링

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 차량공유 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지 근처의 P2P 카셰어링 차량을 예약 후, 셰어링 차량 탑승, 목적지 근처의 주정차 가능 공간에 반납

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 전 단계	①	ㅇ 차량위치 확인 - 통합모빌리티 app 또는 차량공유 서비스 업체의 app을 통한 출발지 주변 공유차량 위치 확인(GPS 기반 차량 위치 확인) 및 도착지 주변 공유차 스테이션 확인
	②	ㅇ 차량 예약 및 결제 - 통합모빌리티 app 또는 차량공유 서비스 업체의 app을 통한 공유차량 예약 및 결제
이동 단계	③	ㅇ 공유차 pick-up - 공유차가 주차된 위치로 이동(퍼스트마일 이동)하여 공유차 탑승 후 목적지로 이동
이동 후 단계	④	ㅇ 공유차 drop-off - 세종5-1생활권 내에 주차가 가능한 가로 공간 및 공영 주차장에 공유차 주차 후, PM 또는 대중교통 등을 이용하여 라스트마일 이동

3 라이드 셰어링

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App 또는 라이드 셰어링 서비스 업체의 App을 통해 이용자의 출발지에서 이용가능란 라이드셰어링을 예약 후, 기사가 있는 셰어링 차량 탑승, 목적지 근처에서 하차

- 이용 가능지역은 시범도시 내부의 차량진입제한 구역을 제외한 지역에서 이용 가능

이용 단계		서비스 이용 방법
이동 전 단계	①	ㅇ **라이드 셰어링 예약** - 통합모빌리티 app 또는 라이드 셰어링 서비스 app을 통해 출발지 및 도착지를 입력하여 라이드 셰어링 예약
	②	ㅇ **라이드 셰어링 차량 확인 및 대기** - 배정된 셰어링 차량 및 기사 확인 후, 출발지 위치에서 라이드 셰어링 차량 대기
이동 단계	③	ㅇ **라이드 셰어링 탑승**
이동 후 단계	④	ㅇ **하차 및 결제** - 목적지에서 하차 후, 통합모빌리티 app 또는 라이드 셰어링 서비스 app에 등록된 카드로 서비스 이용료 결제

□ 적용 사례

1 Free floating 카셰어링

○ [Car2Go] 2008년 자사의 2인승 차량 스마트포투 1만3천여대를 활용해 북미 및 유럽 주요 도시에서 카셰어링 서비스 'Car2Go'를 시작해 2018년 7월 현재 북미와 유럽, 아시아 24개 도시에서 이용 가능하며 약 300만명의 회원 확보

○ [DriveNow] BMW그룹은 2011년 유럽에서 렌터카 업체 SiXt와 공공으로 '드라이브나우(DriveNow)'를 설립 하여 BMW 미니와 전기차 i3 등 차량 4만대를 분 단위로 이용할 수 있도록 서비스를 운영 중

- (기능) Car2Go app을 통해 셰어링 차량의 예약 및 스마트키, 결제가 가능하며, 편도 이용 및 지정된 스테이션이 아닌 주정차 가능지역에 반납 가능

2 P2P 카셰어링

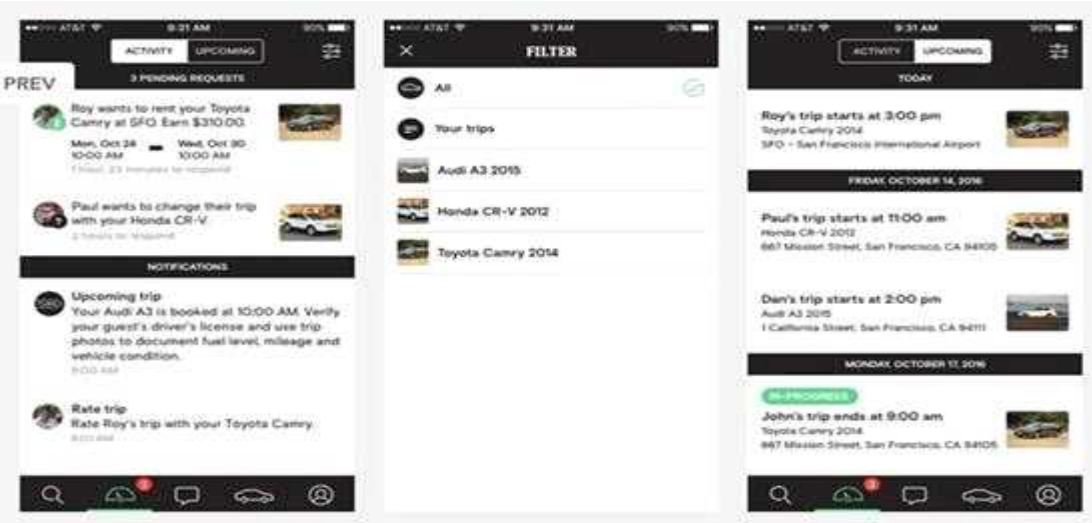
○ [TURO] 2009년 메사추세스주 보스톤에서 릴레이라이즈라는 이름으로 설립된 후 2010년말 샌프란시스코로 지역을 넓힌 뒤, 현재는 미 전역에서 서비스를 제공

<< 미국·유럽 Car2Go 서비스>>

○ [Getaround] 겟어라운드는 샌프란시스코 도심지역과 샌디에고를 비롯해 포틀랜드, 오스틴, 시카고 지역에서 이용가능한 P2P 카셰어링 서비스

- (기능1) 플랫폼에 가입한 차량 소유자는 차종과 주행거리, 연식, 엔진, 변속기, 옵션 등 차량 프로필과 함께 일간, 주간, 월간 렌트비를 책정해서 등록

- (기능2) 차량 대여가 필요한 회원은 필요한 기간과 원하는 차종을 골라 대여를 할 수 있으며 스마트폰 앱을 이용해 예약과 결재 진행

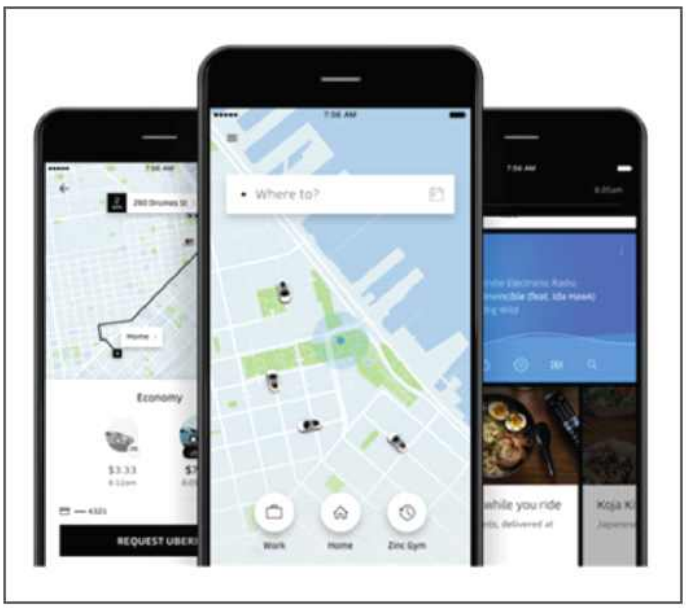


<< 미국 TURO 서비스>>

3 라이드 셰어링

○ [Uber] 우버는 2009년 3월 창립하여 스마트폰으로 택시와 승객을 연결하는 차량 예약 호출 서비스로 2010년 샌프란시스코에서 시작해 현재 전 세계 600여 개 도시에서 서비스를 제공

- (기능) 이용 후 발생한 요금은 하차 시 사용자가 사전에 입력한 신용카드만으로 자동 결제가 가능하며, 영수증은 이메일이나 모바일폰 문자를 통해 전송



<< 미국 TURO 서비스>>

○ [Lyft] 2007년 시작한 짐라이드 서비스에서 2012년 장거리인 짐라이드를 보완하기 위한 시내 단거리용 서비스를 출범하고, 저렴한 택시를 표방하여 서비스를 운영 중

- (기능) 서비스 app을 통해 기사와 승객이 서로 간에 평점을 주는 서비스는 3점 이하의 점수를 받게 되면 추후 리프트를 재이용할 시 서로 매칭이 되지 않도록 하며 운전기사와 차량 사진, 이전 이용자 평가 점수까지 모두 공개하여 신뢰도 높임

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 차량위치정보의 실시간 수집기술

- (정의) 쉐어링 가능차량의 위치를 모니터링·수집 위한 기술로, free-floating 카쉐어링 차량위치정보 수집기술이 중요

- (주요 기능1) 실외 측위 기술(Outdoor LBS)

• 주로 GPS 수신기술 활용하며, 단말기에 장착된 GPS의 성능에 따라 17~37m 오차 발생, 날씨, 주변 건축물 환경, 주변 방해전파 등으로 인해 오차 및 실패하는 사례가 있음

• 초정밀 위성항법 기술인 'SBAS(Satellite Based Augmentation System · 위성기반 위치보정시스템)'가 GPS의 정확도를 획기적으로 높여 정교한 위치 정보초정밀 위성항법 기술을 국내에서는 2022년 상용화 목표로 개발 중에 있음

- (**주요 기능2**) 실내 측위 기술(Indoor LBS)

• 실내 공간을 대상으로 하는 다양한 측위 기술들 중, 현재 가장 활발하게 연구개발 및 보급되고 있는 측위 기술은 무선랜(WLAN) 기반의 측위라 할 수 있음

• 실내 정밀 위치 측정 솔루션인 PLS을 개발, 상용화(폴라리언트를 쏘카 인수) 실내 측위 기술은 지하주차장 및 대형쇼핑몰, 공항 등 위치기반서비스(GPS)가 연결되지 않은 곳에서도 차 또는 사물 등의 위치와 이동경로 파악 가능

- (**기술혁신성**) 실외측위기술의 고도화와 실내 정밀 위치 측정 솔루션 도입이 필요하며, 기술 고도화가 이루어지고 있음

기술구현시기

정교한 위치 정보초정밀 위성항법 기술을 국내에서는 2022년 상용화 목표로 개발 중에 있으며, 2022년 말 기술구현 가능

2 Free-floating에 따른 차량 이동 및 재배분 절차

- (**정의**) 편도 이용 및 주정차 가능한 모든 공간에 반납이 가능한 서비스를 제공하기 위해, 수요에 따른 차량 이동 및 재배분 필요

- (**주요 기능1**) Free-floating에 따른 세종5-1생활권 내 주차면 탐색 기술

• 스마트파킹의 차량 관제 시스템을 이용하여, 실시간으로 공유차량의 위치 및 주차공간 정보 등의 활용 가능

- (**주요 기능2**) Free-floating에 따른 차량 이동 및 재배분 운영기술
  - 그린카 프리존 서비스를 통해, 스테이션이 아닌 아무데나 반납이 가능한 서비스를 제공 중에 있음 (높은 편도 이용비용과, 반납 후 30분까지 주차요금 부과)
  - 기술적으로 불가능한 것이 아닌, 운영비용의 증가 및 적절한 수요 및 공급이 유지 되지 않았을 때의 운영상 문제 가능성 있음
- (**기술혁신성**) 기술적으로 불가능한 것이 아닌, 운영비용의 증가 및 적절한 수요 및 공급이 유지 되지 않았을 때의 운영상 문제 가능성 있음

기술구현시기

수요 및 공급이 한쪽에 편중되었을 때, 충분한 공유차량이 없었을 때의 차량배분 등의 운영적 검토 필요하여, 기술적 문제보다는 운영상의 검토가 필요함. 이를 고려할 경우 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>

가능기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종 2022년 구현 가능

□ 기대효과

○ **(공유 활성화)** 5-1생활권 프리플로팅 및 5-1 외 생활권 카쉐어링 스테이션 확대로 인한 공유차 활성화 및 라이드 셰어링 활성화 기대

- 프리플로팅 카쉐어링의 경우, 서비스의 공간적 범위 확장이 유리

○ **(교통혼잡 완화)** 다양한 공유 서비스는 승용차의 교통수요를 감소시키고, 환경적 편익 기대

- 연료소비 절감 및 이산화탄소 배출 저감, 초미세먼지, 미세먼지, 대기오염 감소 기대

- 카셰어링 및 라이드 셰어링은 승용차의 교통수요를 감소시키고, 대중교통의 교통수요를 증가시키는 효과 기대

  *카셰어링 차량 한대는 개인이 소유한 9~13대의 차량을 대체하고 가구 교통비용을 감소시키는 효과(Strategic Insight of the Global Carsharing Market, Frost and Sullivan, Report #ND90-18, 2014)

○ **(자원효율 극대화)** 고정된 스테이션 인프라 구축에 대한 비용 및 공간 절약 가능하여 도시공간의 효율적 활용 가능

- 고정된 스테이션 인프라 구축에 대한 비용 및 공간 절약 가능하여 밀도 높은 도시에서 유리

- 기술의 발전으로 차량 추적 기술을 활용하여 차량 도난 위험 최소화 가능

□ 사업모델 검토

1 사업모델

① Free floating 카셰어링

○ (**핵심활동**) 카셰어링 서비스를 이용하여 자가용을 소유하지 않아도 스마트시티 거주자나 인근지역 시민이 차량을 이용할 수 있도록 제공하는 대여서비스

○ (**이용고객**) 운전면허를 취득한 스마트시티 거주자 및 시민

○ (**검토결과**) 이용자의 수요가 많은 곳에 대여시설을 설치하여 수익성을 높이고 대여, 주차, 전기차 충전시설 등 스마트시티 인프라 구축시 포함되는 사항에 대해 카셰어링 사업자의 비용을 절감하는 방안 마련 필요

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 승용차를 이용하여 스마트시티 외부 또는 외곽로 이동하길 원하는 스마트시티 거주자 또는 시민
2.가치 제안	- 스마트시티 외부 및 외곽으로 이동을 위한 공유차량을 대여하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 스마트시티 내부 카셰어링 대여 가능 지역 - 카셰어링 예약/결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션 등을 통해 유휴 카셰어링 차량의 위치(대여 가능 지역내) 을 방문
5.수익 흐름	- 이용자의 수요가 많은 곳에 대여·주차시설을 설치하여 이용자 접근성 강화 - 예약·결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 합리적인 요금제공으로 소유차 이용자 흡수
6.핵심 자원	- 차량위치정보 및 상태의 실시간 수집기술 - Free-floating에 따른 차량 이동 및 재배분 절차
7.핵심 활동	- 원활한 카셰어링 차량 대여 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 카셰어링 차량 배치

구분	검토결과
8.파트너쉽	- 자동차 임대사업자 - 예약·결제 시스템 서버 유지관리회사 - 차량유지관리회사
9.비용구조	- 대여시설 구축비, 충전시설 구축비(전기차), 차량구입비, 차량 유지관리비, 대여 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비, 대여 가능 지역 설정 비용

② P2P 카셰어링

○ (**핵심활동**) 개인이 소유한 차량을 이용하지 않을 때 차량이 필요한 사람에게 대여하는 서비스

○ (**이용고객**) 운전면허를 취득한 스마트시티 거주자 및 시민

○ (**검토결과**) 사업자가 차량을 구매하지 않고 개인과 개인을 중개해 주는 역할을 담당하므로 일반적인 카셰어링 사업모델과 비교하였을 때 초기 사업투자비용이 낮고, 개인 소유차량의 주차장을 활용하여 대여 및 주차시설 확보가 불필요함

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 승용차를 이용하여 스마트시티 외부 또는 외곽로 이동 후 스마트시티로 복귀하는 스마트시티 거주자 또는 시민
2.가치제안	- 차량을 소유한 개인이 이용하지 않는 차량을 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 개인 차량 주차장 이용 - P2P 카셰어링 예약·결제 어플리케이션
4.고객관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션이나 안내시설을 통해 P2P카셰어링 대여자의 차량 주차장을 방문
5.수익흐름	개인이 소유차량을 이용하지 않을 때 공유를 통해 수익 창출 - 예약·결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 합리적인 요금제공으로 소유차 이용자 흡수
6.핵심자원	- 차량위치정보 및 상태의 실시간 수집기술
7.핵심활동	- 원활한 P2P 카셰어링 차량 대여 - 다수의 차량대여자 유치를 통해 이용가능 차량 확보 - 여객자동차운수사업법 내 적용 가능한 서비스 개발 또는 법령 완화

구분	검토결과
8.파트너쉽	- 차량 소유자 및 자동차 임대사업자 - 예약·결제 시스템 서버 유지관리회사
9.비용구조	- 차량 소유자에게 제공하는 차량임대 수익금 - 대여 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비

③ 라이드 셰어링

○ (**핵심활동**) 라이드 셰어링 서비스를 이용하여 자가용을 소유하지 않고 운전이 불가능 하더라도 차량을 이용할 수 있도록 제공하는 차량 호출 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 거주자 및 시민

○ (**검토결과**) 사업자가 차량을 구매하지 않고 차량을 소유한 기사와 개인을 중개해주는 역할을 담당하므로 카셰어링 사업모델과 비교하였을 때 초기 사업투자비용이 낮고, 차량을 원하는 곳에 호출을 하므로 대여시설에 대한 투자가 없음

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 운전자가 포함된 승용차를 이용하여 스마트시티 외부 또는 외곽로 이동 하고자 하는 운전면허 미소지자, 거동이 불편한 노약자, 환자, 장애인을 포함된 스마트시티 거주자 및 시민
2.가치제안	- 스마트시티 외부 및 외곽으로 이동을 위한 운전자를 포함한 차량을 대여하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 라이드 셰어링 이용자가 원하는 장소 - 라이드 셰어링 예약/결제 어플리케이션
4.고객관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션이나 라이드셰어링 대표번호를 통해 차량 호출
5.수익흐름	- 이용자의 수요에 맞춘 적절한 라이드 셰어링 대수 유지 - 예약/결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자의 진입장벽을 낮춤 - 합리적인 요금 제공으로 여객운송사업자 이용자 흡수
6.핵심자원	- 원활한 라이드 셰어링 차량 배치 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 라이드 셰어링 차량 배치 - 여객자동차운수사업법내 적용 가능한 서비스 개발 또는 법령 완화

구분	검토결과
7.핵심 활동	- 원활한 카셰어링 차량 대여 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 카셰어링 차량 배치
8.파트너쉽	- 차량 소유자 및 . 여객자동차운수사업자 - 예약/결제 시스템 서버 유지관리 회사
9.비용 구조	- 라이더 인건비 및 차량 유지관리비, 대여 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비, 대표번호 콜센터 유지 관리비

2 사업주체

① Free floating 카셰어링

○ (**인프라**) 사업시행자(LH)가 대여시설 및 대여가능공간, 충전 및 주차시설 등을 조성하여 이용활성화 방안 마련

○ (**서비스**) 인프라 제공을 통해 Free floating 카셰어링 서비스 민간사업자 사업참여 유도

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 카셰어링 대여시설 및 대여가능공간(노상 주차공간 제공) - 전기차량 충전시설 - 카셰어링 주차시설	- Free Floating 카셰어링 서비스의 원활한 도입을 위하여 스마트시티 사업시행자가 조성단계에서 주차 및 대기공간, 전기차량 충전시설 마련
서비스	- 카셰어링 차량 - 카셰어링 예약·결제 플랫폼 - 카셰어링 차량 재배분 - 카셰어링 차량 유지관리	- 국내 사업자는 편도서비스를 제공 중이나 Free Floating 서비스는 법제도 문제로 제한 - 관련 법제도 개선 및 스마트시티 내 카셰어링 인프라 제공을 통해 민간사업자 사업참여 유도

② P2P 카셰어링

○ (**인프라**) 차량을 소유한 개인 차고지를 통해 서비스

○ (**서비스**) 개인의 차량 대여 중개형 서비스로 민간사업자 유치

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 차량을 소유한 개인 차고지	- 개인이 소유한 차량을 대여하는 서비스로 차고지 등 별도의 시설 인프라 제공이 필요없음
서비스	- 개인이 소유한 카셰어링 차량 - 카셰어링 예약·결제 플랫폼	- 차량 구입 등 초기 투자비용이 없는 중개형 서비스 사업이며, 다양한 민간사업자를 유치하여 서비스 가능

③ 라이드 셰어링

○ (**인프라**) 사업시행자(LH)가 라이드 셰어링 대기공간을 조성하여 불필요한 운행을 감소하는 방안 마련

○ (**서비스**) 차량 구입 등 초기투자 비용이 없는 중개형 서비스 사업이며, 다양한 민간사업자를 유치하여 서비스 가능

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 라이드 셰어링 대기공간	- 개인이 소유한 차량을 이용한 서비스로 라이드 셰어링 차량의 대기공간 조성을 통해 승객이 없이 불필요한 운행 감소 방안 마련
서비스	- 소유차량 및 소유자(운전자) - 라이드 셰어링 예약·결제 플랫폼	- 차량 구입 등 초기 투자비용이 없는 중개형 서비스 사업이며, 다양한 민간사업자를 유치하여 서비스 가능

□ 이슈 및 대책

① Free-floating과 스테이션 기반 운영방식의 혼용 이슈

세부내용	이용자 및 기술의 문제보다는 위의 검토내용과 유사하게, 운영비용의 증가 및 적절한 수요 및 공급이 유지되지 않았을 때의 운영상 문제 가능성 있음
관련기관	공유 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	해당 기관 및 업체와의 MOU 체결 및 상호 협력체계 구축, MaaS 정보 제공 의무화 제도화

② Free-floating 서비스 운영을 위한 주정차 관련 법제도 개정 필요

세부내용	- 도시내 주정차가 가능한 공간 및 법적제도 확인 필요 - 국가시범도시 내에 자동차대여사업자가 전용으로 주차할 수 있는 「주차장법」제2조제1호가목의 '노상주차장' 의 「주차장법」시행규칙 제3조제1항의 주차단위구획이 50면 이상 설치된 경우 보유차고 면적을 면제가 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 총괄계획단, LH, 공유 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	카셰어링 전용 노상주차장 주차구획은 자동차대여사업의 주사무소나 영업소가 아니더라도 상시 주차시켜 영업할 수 있는 장소로 간주하는 근거를 추가하여, 여객자동차법 시행규칙 제63조제2항의 적용 배제

③ P2P 카셰어링 서비스 운영을 위한 관련 법제도 개정 필요

세부내용	개인이 유상으로 차량을 대여하는 행위에 대한 법적제도 확인 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 총괄계획단, LH, 공유 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	개인이 차량을 대여하는 행위에 대한 사회적 합의가 필요한 사안이며, 사회적 합의에 의한 법제도적 규제 완화(여객자동차법 제81조제1항) 이후 서비스 가능 할 것으로 예상

④ 라이드셰어링 서비스 운영을 위한 관련 주체간 사회적 합의 및 규제 완화 필요

세부내용	라이드셰어링 서비스는 운전을 할 수 없는 사람들에게 필요한 차량공유서비스로 각광을 받고 있는데 반해, 여객자동차운수법에 의해 출퇴근 시간을 제외한 다른 시간대에는 운영이 금지되어 있음
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 총괄계획단, LH, 공유 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	라이드셰어링 서비스와 관련된 이슈는 정부(국토교통부), 플랫폼 사업자, 기존 운수업체, 시민 모두의 사회적 합의가 필요한 사안이며, 사회적 합의에 의한 법제도적 규제 완화 이후 세종 5-1 생활권에 적용 가능할 것으로 예상

⑤ 공유된 개인차량 역시 공유차량으로 보고 공유차량 우대정책의 적용대상에 포함할 것인지에 대한 논의 필요

세부내용	P2P 차량공유서비스의 경우, 개인의 차량을 공유하는 방식으로 운영되는데, 세종 5-1 생활권내부의 공유차량 우대정책(프리플로팅 등)의 적용대상에 포함할 것인지 논의 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	개인차량의 공유활성화 및 자원활용극대화를 위해서 수행하는 P2P 차량공유서비스가 시행될 경우, 공유차량 우대 정책 적용대상에 포함할 지에 대한 합의와, 운영시 반영 방법에 대한 관련기관 논의 예정

□ 세부추진일정

일정		세종		
서비스구분		Free-floating 카셰어링	P2P 카셰어링	라이드 셰어링
2019년		서비스 정의 및 기술구체화		
2020년	3월	-	-	-
	12월			
2021년	3월	사업자 공모	사업자 공모	사업자 공모
	12월	(사업자에 의한) 인프라 구축	(사업화방안 구체화)	(사업화방안 구체화)
2022년		(사업자에 의한) 인프라 구축	사업자 공모, (사업자에 의한) 인프라 구축	사업자 공모, (사업자에 의한) 인프라 구축
2023년 상반기		시범운영,실운영	시범운영, 실운영	시범운영, 실운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 400백만원(세종)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		400	-	400	
2021년	차량공유서비스 시스템 연계	400	-	400	

※ 민간 서비스를 연계하는 서비스로 시범도시 시스템 연계 구축비만 반영

○ 운영예산 : -

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)(작성예정)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-3

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	자율주행 모빌리티 서비스	지역	세종 부산

담당자	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용	서비스 정의	자율주행 모빌리티 서비스는 이용자의 실시간 수요(on-demand)에 기반하여 운행하는 수요대응형 자율주행 모빌리티 서비스와 미리 정해진 배차계획과 고정된 노선을 따라 운행하는 고정노선 서비스로 구성 - **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(수요응답형)**은 시범도시 내부에서 실시간 이용자 수요에 기반하여 주요지점을 연결하는 서비스**(세종)** - **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(고정노선형)**은 시범도시 내부에서 미리 정해진 고정노선을 운행하는 서비스**(세종)** - **중속형 자율주행 셔틀**은 시범도시를 순환하는 도로(노선)를 고정노선의 형태로 운행하는 서비스 **(세종/부산)**
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 자율주행셔틀은 저속으로 단거리 노선을 운행하며, 세종 5-1 생활권의 순환링 및 순환링 내부의 이동성 증진 - (**공간범위**) 세종(5-1 순환링 구간 및 순환링 내부)·부산 에코델타시티 - (**사용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	① **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(수요응답형)** - 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App을 통해 이용자가 수요 응답형 자율주행 모빌리티를 예약 후, 배차된 셔틀 탑승 **(세종)** ② **순환링 내부 저속형 자율주행(고정노선형)** - 자율주행이 운행하는 노선의 정류장에서 탑승하는 방식으로 기존 대중교통을 이용하는 서비스 이용방법과 동일하며, 통합모빌리티 app을 이용한 결제가 가능 **(세종)** ③ **중속형 자율주행 셔틀** - 시범도시를 지역적으로 넓게 순환하는 고정노선형 자율주행 셔틀서비스로, 특정 속도 이하의 속도로 운행하며 정해진 정류소에 정차하는 방식으로 운영 **(세종/부산)**
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
Waymo, Arma(미국), Navly(프랑스)	수요응답형 자율주행 알고리즘 도입	2023년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 사업시행자(LH, K-water)가 주행로, 차고지(충전시설) 등을 조성하여 자율주행 셔틀 서비스 기반을 마련
- 자율주행 셔틀 기기 구매 및 최적화를 위하여 민간+공공 SPC를 구성하여 대중교통의 공공성 확보를 위해 지자체 또는 산하 공기업에서 주도적으로 운영</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (정부・지자체) 자율주행 셔틀, 수요대응형 모빌리티 서비스 관련 법제도 개선
- (사업시행자) 스마트시티 내 자율주행 전용차로, 차고지(충전시설) 등 인프라 시설 구축
- (운영사업자) 스마트시티의 대중교통 기능을 담당하는 자율주행 셔틀의 공공성 확보 및 원활한 서비스 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>자율주행 셔틀 노선의 도로평면설계 이슈</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>지속가능성 고려 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>자율주행 대중교통 서비스(승객 탑승 및 요금 징수 등)를 위한 법제도적 규제 검토 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>수요대응형 자율주행 셔틀 운영의 기술적 이슈</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>5</td><td>수요대응형 모빌리티 서비스 추진을 위한 법제도적 조건 완화</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>6</td><td>저속형 자율주행셔틀의 적정 규정속도에 대한 결정 필요</td><td>진행중</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘21～’22년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간
※ 지자체 참여 여부는 협의</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>92억원</td><td>4.3억원</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**자율주행 모빌리티 서비스**) 도입되는 자율주행 모빌리티 서비스 유형은 ①이용자의 실시간 수요(on-demand)에 기반하여 운행하는 **수요대응형 운행**과 미리 정해진 ②배차계획과 고정된 노선을 따라 운행하는 **고정 노선운행**으로 구분하여 서비스

- **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(수요응답형)**은 시범도시 내부에서 실시간 이용자 수요에 기반하여 주요지점을 연결하는 서비스
- **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(고정노선형)**은 시범도시 내부에서 미리 정해진 고정노선을 운행하는 서비스
- **중속형 자율주행 셔틀**은 시범도시를 크게 순환하는 도로(노선)를 고정노선의 형태로 운행하는 서비스

※ (참고) 세부 서비스명은 세종·부산 서비스 유형에 따라 변동 가능

1 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(수요응답형)

○ 시범도시 내부에 실시간 이용자 수요에 기반하여 주요지점을 연결하는 서비스로 내부 보행로에서 25km/h 이하의 속도로 운행

- 현재 기술로 실현가능한 자율주행셔틀은 소형(6-12인승)의 크기
- 자율주행 셔틀 서비스 안정화까지 자율주행 차량 내부에 운전자가 승차한 상태로 서비스 제공 예정
- 주요지점은 복합커뮤니티센터, 쇼핑시설, 의료시설 등의 수요가 많은 지역을 기반으로 우선 서비스 되며, 서비스 안전화 이후, 완전한 수요응답형 서비스로 확장 예정

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 순환링 내부 보도

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 미국 Waymo

② **순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(고정노선형)**

○ 시범도시 내부에 짧은 고정 노선을 운행하는 생활권 내부 셔틀 서비스로, 25km/h 이하의 속도로 운행

- 현재 기술로 실현가능한 자율주행셔틀은 소형(6-12인승)의 크기
- 자율주행 셔틀 서비스 안정화까지 자율주행 차량 내부에 운전자가 승차한 상태로 서비스 제공 예정

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 순환링 내부

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 프랑스 리옹 Navly, 미국 라스베이거스 Arma

③ **중속형 자율주행 셔틀**

○ 시범도시를 지역적으로 넓게 순환하는 고정노선형 자율주행 셔틀 서비스로, 특정 속도 이하로 운행하며 고정된 정류장에 정차하여 승객의 승하차가 이루어지는 방식으로 운행

- 서비스요구사항에 맞는 차량형태는 법에서 규정한 차량형태별 제한속도 기준(예: 현재 제시된 자율주행셔틀의 경우 25km/h 이하 주행)에 따라 추후 제시 예정
- 자율주행 셔틀 서비스 안정화까지 자율주행 차량 내부에 운전자가 승차한 상태로 서비스 제공 예정

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 순환링 구간·부산 에코델타시티 내부

○ (**이용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 프랑스 리옹 Navly, 미국 라스베이거스 Arma

□ 서비스 시나리오

1 수요응답형 자율주행 모빌리티 = 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 (수요응답형)

○ 시범도시 내부에서 통합모빌리티 App을 통해 이용자가 수요 응답형 자율주행 모빌리티를 예약 후, 배차된 셔틀 탑승

이용 단계		서비스 이용 방법
이동 전 단계	①	**ㅇ 셔틀예약** - 통합모빌리티 app을 통해 출발지 및 도착지(주요 POI*)를 입력하여, 수요응답형 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 예약
	②	**ㅇ 셔틀 배차 확인 및 대기** - 수요에 따른 탑승 인원 및 경로가 변경됨 - 셔틀 배차 여부, 탑승인원, 경로 및 도착시간 확인하여, 수요응답형 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 대기
이동 단계	③	**ㅇ 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 탑승** - 예약한 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 탑승
이동 후 단계	④	**ㅇ 결제** - 사전에 입력한 목적지에서 하차 후, 통합모빌리티 app을 통해 서비스 이용료 결제

2 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(고정노선형)

○ 시범도시 내부에 짧은 고정 노선을 운행하는 생활권 내부 셔틀 서비스로, 25km/h 이하의 속도로 운행

- 자율주행이 운행하는 노선의 정류장에서 탑승하는 방식으로 기존 대중교통을 이용하는 서비스 이용방법과 동일하며, 통합모빌리티 app을 이용한 결제가 가능

이용 단계		서비스 이용 방법
이동 전 단계	①	**ㅇ 셔틀대기** - 자율주행셔틀 정류장에서 자율주행 셔틀을 이용하기 위해서 이용자가 대기

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 단계	②	ㅇ **자율주행 셔틀 탑승** - 순환링 중속형 자율주행 셔틀 탑승
이동 후 단계	③	ㅇ **결제** - 목적지 근처 정류장에서 하차 후, 통합모빌리티 app을 통해 서비스 이용료 결제

3 중속형 자율주행 셔틀

[세종 5-1 생활권]

○ 세종 5-1 생활권 시범도시를 지역적으로 넓게 순환하는 고정노선형 자율주행 셔틀서비스로, 50km/h 이하의 속도로 운행

- 자율주행이 운행하는 노선의 정류장에서 탑승하는 방식으로 기존 대중교통을 이용하는 서비스 이용방법과 동일하며, 통합모빌리티 app을 이용한 결제가 가능

이용 단계	서비스 이용 방법	
이동 전 단계	①	ㅇ **셔틀대기** - 자율주행셔틀 정류장에서 자율주행 셔틀을 이용하기 위해서 이용자가 대기
이동 단계	②	ㅇ **자율주행 셔틀 탑승** - 순환링 중속형 자율주행 셔틀 탑승
이동 후 단계	③	ㅇ **결제** - 목적지 근처 정류장에서 하차 후, 통합모빌리티 app을 통해 서비스 이용료 결제

[부산EDC]

○ 부산 EDC 스마트시티 시범도시를 지역적으로 넓게 순환하는 고정노선형 자율주행 셔틀서비스로, 50km/h 이하의 속도로 운행

- 자율주행이 운행하는 노선의 정류장에서 탑승하는 방식으로 기존 대중교통을 이용하는 서비스 이용방법과 동일하며, 통합모빌리티 app을 이용한 결제가 가능

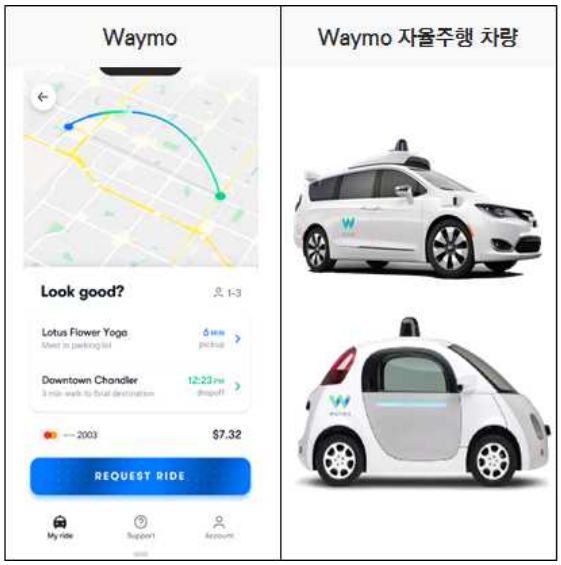
이용 단계		서비스 이용 방법
이동 전 단계	①	ㅇ **셔틀대기** - 자율주행셔틀 정류장에서 자율주행 셔틀을 이용하기 위해서 이용자가 대기
이동 단계	②	ㅇ **자율주행 셔틀 탑승** - 순환링 중속형 자율주행 셔틀 탑승
이동 후 단계	③	ㅇ **결제** - 목적지 근처 정류장에서 하차 후, 통합모빌리티 app을 통해 서비스 이용료 결제

□ 적용 사례

1 수요응답형 자율주행 모빌리티 = 순환링내부 저속형 자율주행 셔틀 (수요응답형)

○ [Waymo] 무인 자율주행 택시 서비스로 미국 애리조나 주 피닉스 지역에서 서비스를 진행하고 있음

- (기능) Waymo app/web을 통해 자율주행 차량 예약하고, 자율주행 2인 차량 또는 자율주행 승합차량을 이용



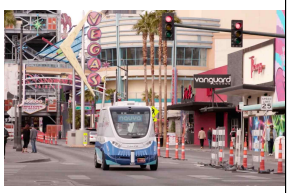
<< 미국 애리조나 Waymo 서비스>>

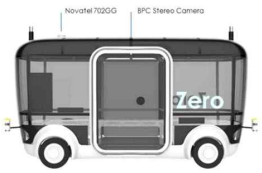
2 고정노선형 자율주행 모빌리티 = ① 중속형 자율주행 셔틀,
② 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀(고정노선형)

○ [Navly] 프랑스 리옹에서 '16년 9월부터 Navya 차량을 적용하여, 2nd borough 내 순환형 도로 구간에 20km/h의 속력으로 고정노선형 자율주행 모빌리티를 서비스 중에 있음 자율주행

○ [Arma] 미국 라스베이거스의 Fremont St(Las Vegas Blvd. ~ 8th St) 구간에 Navya 차량으로 '17년 1월 11일~20일 까지 20km/h의 속력으로 고정노선형 자율주행 모빌리티를 시범운영

○ [제로셔틀] 국내는 판교에서 12인승 무인자율주행 셔틀버스 시범운영중에 있으며, 외국의 12인승 전기 자율주행버스를 수입하여 운영하고 있음

운행사례	사진	특징
프랑스 리옹 (Navly)		- 차량 : Navya 차량 적용 - 구간 : 2nd borough 내 순환형 도로 구간 - 기간 : 2016.09.05. ~ - 운행시간 : 오전7시 ~ 오후7시 - 운행속도 : 20km/h
미국 라스베이거스 (Arma)		- 차량 : Navya 차량 적용 - 구간 : Fremont St(Las Vegas Blvd. ~ 8th St) - 기간 : 2017.01.11. ~ 2017.01.20. - 운행시간 : 오전10시 ~ 오후6시 - 운행속도 : 20 km/h
네덜란드 로테르담 (ParkShuttle)		- 차량 : ParkShuttle 차량 적용 - 구간 : Rivium business park 부근 1.8km - 기간 : 2008.09. ~ - 운행시간 : 첨두시간대 - 운행속도 : 최대 32km/h
네덜란드 와게닝겐 대학		- 차량 : EasyMile 차량 적용 - 구간 : 와게닝겐 대학 캠퍼스 내 순환 - 기간 : 2016.1.28. ~

캠퍼스 (WEpods)		- 운행시간 : 러시아워, 날씨가 좋지 않을 때, 야간을 제외한 시간 - 운행속도 : 최고 25km/h
판교 제로셔틀		- 2017년 12월, 12인승 무인자율주행 셔틀버스 운행 계획 - 구간 : 판교역~창조경제밸리 간 2.5km 구간 운행 - 운행속도 : 최고시속 30km로 운행

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 자율협력주행을 위한 실시간 인프라 정보 연계 V2X 기술

- (정의) V2X는 차량 센서로 감지할 수 없는 다른 차량의 정보(V2V), 전방 도로의 사고 정보(V2I) 등의 정보를 얻기 위해 외부차량 및 도로 인프라와 통신하는 기술
- (주요 기능1) WAVE 방식 통신 기술
  - V2X 통신은 고속, 장거리, 양방향 통신이 가능한 WAVE 통신 방식이 표준 기술로 선정되는 추세
  - 이동속도 최고 200km/h, 통신범위 최대 1km, 통신속도 27Mbps를 목표로 기술 개발 중에 있음
- (주요 기능2) IoT 기반 V2X 기술
  - 자율주행셔틀에 교통안전시설물(안전표지, 노면표시, 신호기) 정보를 전달하기 위한 IoT 기반 V2X 기술 검토
  - 교통안전시설에 적합한 IoT 장치 요구사항 및 현장 기반 IoT 정보제공 응용프로토콜 기술 검토 필요

기술구현시기

구현가능한 통신망 및 IoT 센서를 활용한 자율주행 셔틀은 자율주행 셔틀을 구매하여, 시범사업이 가능하며, 안정성 테스트를 고려할 경우 2022년말 기술구현 가능

2 주행환경 인지를 위한 센서 기술

- (**정의**) 자율주행셔틀은 다양한 센서를 통해 차선 및 차량 등의 주변 환경을 인지하며, 차량 자체의 센서가 필요
- (**주요 기술요소**) 카메라, 레이더, 라이더, 초음파 등 다양한 센서를 활용한 주행환경 인지 기술
  - 카메라는 2차원 인지 및 기능 다양화하여 주변 차로, 속도, 표지판, 신호 인지 가능
  - 레이더는 탐지물체의 종류는 알수 없지만, 밤이나 악천후 상황에서 근거리(60-80m)부터 장거리(250m) 까지 인식이 가능
  - 라이더는 측정 각도가 넓고, 2차원으로 환경을 인지하며, 최대 150m 360도까지 인식이 가능
- (**기술혁신성**) 현재 자율주행셔틀 자체에 설치되는 센서기술은 소형화, 저가화, 3차원 인지 등 다양하게 발전되고 있음

기술구현시기

이미 자율주행을 위한 센서 기술은 개발되어 있고, 구입 가능 한 자율주행 셔틀의 센서기술을 확인하고, 테스트를 고려할 경우 2022년말 기술구현 가능

3 정밀지도 기술

- (**정의**) 정밀지도는 각 차선 단위, 중앙선이나 신호등 같은 도로 위의 상세한 데이터까지 표현할 수 있는 지도로, 자율주행셔틀의 효율적이고 안전한 운행 가능
- (**주요 기능1**) 기존 항법지도와 ADAS지도는 도로 단위로만 인식이 가능하지만, 정밀지도는 각 차선 단위까지 상세하게 표현이 가능
  - 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀의 수요응답형 서비스제공을 위해서는 순환링 내부의 정밀지도가 구축되어야 함

- (기술혁신성) Google, Here, 탐탐 등의 국외 민간업체에서 정밀지도를 제작 중에 있으며, 국내에는 현대엠엔소프트가 자체 정밀지도를 제작 중에 있음

기술구현시기

국내외 자율주행을 위한 정밀지도가 제작 중에 있으며, 보안성 심의를 통해 도로지역 정밀맵 활용 가능하도록 관련 규정이 개선되어, 기술 활용이 가능

4 소형 사이즈 자율주행셔틀 기술개발 현황 및 상용화 필요

○ 기술개발 현황 및 상용화 기술 수준

- 현재, 소형사이즈 자율주행셔틀은 국내에서 기술개발이 완료되어 2020년까지는 상용화가 가능할 것으로 예측

- 국내개발 소형사이즈 자율주행셔틀은 언맨드솔루션의 WITH : US와 ㈜스프링클라우드의 스프링카로서, 소형사이즈 자율주행셔틀의 도입상 문제는 없을 것으로 분석됨

- 국내에서 개발된 소형사이즈 자율주행셔틀의 제원은 다음과 같음

<국내 양산중인 주요 초소형 자동차별 제원>

구분	WITH : US	스프링카
제조사	언맨드 솔루션	㈜스프링클라우드
전장	4,326mm	4,750mm
전폭	2,105mm	2,110mm
전고	2,183mm	2,650mm
승차정원	6명	8명
최대주행거리	200km/h 내외	200km/h
운행속도	25km/h	40km/h(자율주행시 18km/h)
사진		

○ **도입상의 문제점 및 검토사항**

- 과학기술정보통신부에서 2018년 5월에 발표한 “스마트시티 국가 시범도시 적용 콘텐츠 제안(안)”상 국내 자율주행 기술은 인식, 판단, 제어 세부 기술에 대한 기술개발이 이루어지고 있으나 선진국 대비 80% 수준으로 분석

- 이는 외부 환경요인(조명조건, 강우, 빙설 등)에 강인한 자율주행 기술 수준이 아직 미흡한 실정으로, 이를 위한 인공지능을 적용한 기술 개발이 진행 중에 있음

○ **도입방안 검토**

- 세종 5-1 생활권의 경우 순환링상 시범사업으로 운영하여 지속적인 모니터링과 문제 해결을 통한 실제적 서비스 제공 필요

- 부산 에코델타시티 시범도시 역시 기계획된 자율주행셔틀 노선에 시범사업으로 운영하여 지속적인 모니터링과 문제 해결을 통한 실제적 서비스 제공 필요

<종합결론>
가능기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종·부산 시범운영 2022년, 실운영 2023년에 구현

□ 기대효과

○ (**대중교통 서비스 경쟁력 향상**) 자율주행 셔틀 도입으로 대중교통 서비스 수준 향상 및 수요대응형 자율주행 셔틀 도입으로 First-Last mile 연결성 증대 기대

- 운수업 인건비 절감(경비절감)으로 대중교통 가격 개혁 가능

- 세종 5-1 생활권 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀을 수요대응형으로 운영하여, 대중교통의 First-Last mile 연결성 증진 기대

○ (**자율주행차 활성화 및 실증**) 자율주행 기술을 검증하고 안전성을 평가할 수 있는 실증실험 활성화 기대

- 실증실험을 활성화하여 실험에서 나타나는 안전성 문제도 의무적으로 공유하고 대응체계 마련 가능

- 자율주행차가 미래교통체계 가져올 것으로 미래를 전망하고, 새로운 혁신 교통서비스의 실증

□ 사업모델 검토

1 사업모델

① **수요응답형 자율주행 모빌리티** = 순환링내부 저속형 자율주행 셔틀 (수요응답형)

○ (**핵심활동**) 스마트시티 내부 실시간 이용자의 수요에 기반하여 주요 지점을 운행하는 자율주행 셔틀 서비스

○ (**이용고객**) 세종 5-1 생활권 거주자 및 방문객

○ (**검토결과**) 이용자가 원하는 주요지점으로 차량을 호출하여 수요가 있는 곳을 운행하여 경제적이고 합리적으로 대중교통 서비스를 제공할 수 있으며, 수요가 없는 곳을 운행하지 않으므로 충전비용 및 차량유지관리비용이 절감됨

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 자율주행 셔틀을 이용하여 이동하길 원하는 이용자
2.가치 제안	- 스마트시티 내 이동을 위한 자율주행 셔틀을 이용하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 주요 거점 정류장 - 자율주행 셔틀 예약·결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 이용자가 스마트폰 어플리케이션을 통해 원하는 주요 지점으로 차량을 호출
5.수익 흐름	- 이용자의 수요가 많은 곳에 정류장을 설치하여 이용자 접근성 강화 - 예약·결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 합리적인 요금제공으로 스마트시티 내 타수단 이용자 흡수
6.핵심 자원	- 자율협력주행을 위한 실시간 인프라 정보 연계 V2X 기술 - 주행환경 인지를 위한 센서기술 - 정밀지도 기술
7.핵심 활동	- 원활한 자율주행 셔틀 차량 호출 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 수요응답형 자율주행 차량 투입

구분	검토결과
8.파트너쉽	- 자율주행 차량 제조사 - 예약·결제 시스템 서버 유지관리회사
9.비용구조	- 자율주행 차량 차고지(충전시설) 구축비, 자율주행 차량 유지관리비, 예약 및 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비

② **고정노선형 자율주행 모빌리티** = ① 중속형 자율주행 셔틀,
② 순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 (고정노선형)

○ (**핵심활동**) 스마트시티 내부 일정 노선을 따라 운행하는 자율주행 셔틀 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 거주자 및 시민

○ (**검토결과**) 이용자 수요가 많은 곳에 정류장을 설치하여 이용자 접근성 및 수익성 강화, 차고지(충전시설), 자율주행 센서, 통신 인프라를 구축하여 원활한 자율주행 셔틀 서비스 지원

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 자율주행 셔틀을 이용하여 이동하길 원하는 이용자
2.가치제안	- 스마트시티 내 이동을 위한 자율주행 셔틀을 이용하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동을 하기 위한 서비스 제공
3.채널	- 자율주행 셔틀 정류장 - 자율주행 셔틀 예약·결제 어플리케이션
4.고객관계	- 이용자가 자율주행 셔틀 정류장에서 자율주행 셔틀을 탑승하여 이동
5.수익흐름	- 이용자의 수요가 많은 곳에 정류장을 설치하여 이용자 접근성 강화 - 결제 시스템을 편리하게 구축하여 이용자 진입장벽을 낮춤 - 합리적인 요금제공으로 스마트시티 내 타수단 이용자 흡수
6.핵심자원	- 자율협력주행을 위한 실시간 인프라 정보 연계 V2X 기술 - 주행환경 인지를 위한 센서기술 - 정밀지도 기술

구분	검토결과
7.핵심 활동	- 원활한 자율주행 셔틀 운영(정시성 확보) - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 자율주행 셔틀 추가 투입(운행시격 축소)
8.파트너쉽	- 자율주행 차량 제조사 - 결제 시스템 서버 유지관리회사
9.비용 구조	- 자율주행 차량 차고지(충전시설) 구축비, 자율주행 차량 유지관리비, 결제 시스템 서버 등 시스템구축 및 유지관리비

2 사업주체

○ (**인프라**) 사업시행자(LH, K-water)가 주행로, 차고지(충전시설) 등을 조성하여 자율주행 셔틀 서비스 기반 마련

○ (**서비스**) 자율주행 셔틀 기기 구매 및 최적화를 위하여 민간+공공 SPC를 구성하여 대중교통의 공공성 확보를 위해 지자체 또는 산하 공기업에서 주도적으로 운영

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 자율주행 셔틀 전용차로 - 자율주행 셔틀 차고지 - 자율주행 셔틀 충전시설 - 자율주행 셔틀 정류장	- Free Floating 카셰어링 서비스의 원활한 도입을 위하여 스마트시티 사업시행자가 조성단계에서 주차 및 대기공간, 전기차량 충전시설 마련
서비스	- 수요응답형 자율주행 셔틀 서비스 - 고정노선형 자율주행 셔틀 서비스 - 자율주행 셔틀 차량 유지관리	- 해외 상용모델을 구매하여 국내 실정에 맞도록 현지화가 필요하며, 자율주행 대중교통의 공공성 확보를 위하여 민간+공공SPC를 구성하여 지자체 또는 지자체 산하 공기업에서 주도적으로 운영

□ 이슈 및 대책

[공통사항]

① 자율주행 셔틀 노선의 도로평면설계 이슈

세부내용	세종 5-1 생활권 자율주행 셔틀 노선의 도로평면설계 확정을 위해, 미래 자율주행도로체계, 교통안전, 셔틀 이용객 편의성 등을 고려하여 중앙차로 또는 가로변 전용차로 등의 도로평면설계 확정이 필요
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종, 부산), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	도로 평면설계 대안별 교통수요, 교통안전, 교통흐름 측면 파급효과 분석 및 최적대안 선정

② 지속가능성 고려 필요

세부내용	일시적인 서비스가 아닌 대중교통으로써의 지속가능성을 고려한 검토 필요
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종시, 부산시), 총괄계획단, 사업시행자(LH, K-water), 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	서비스 수요예측 시 이상적인 수요 예측이 아닌 현실적인 결과를 반영하여 설계

③ 자율주행 대중교통 서비스(승객 탑승 및 요금 징수 등)를 위한 법제도적 규제 검토 필요

세부내용	자율주행 셔틀을 대중교통 서비스로써 승객의 탑승 및 요금 징수에 대한 법제도 검토 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	세종 5-1 생활권 및 부산 EDC 스마트시티 시범도시 내에서 운행되는 자율주행 셔틀서비스의 운임 요금 징수 가능 여부에 대한 법제도 확인 필요

[세종 5-1 생활권]

① 수요대응형 자율주행 셔틀 운영의 기술적 이슈

세부내용	수요대응형 셔틀 운영은 모든 도로에서의 자율주행 셔틀 운영이 가능해야 하며, 이를 위해서는 세종 5-1 생활권내 모든 도로에서의 자율주행 셔틀 운영에 대한 기술 숙련도 확보 필요
관련기관	총괄계획단, 셔틀 운영사, 셔틀 제작사, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	세종 5-1 생활권내 모든 도로에서의 디지털 인프라 구축이 필요하며, 대상 도로에서의 자율주행 셔틀 시범운영 및 기술 안정화 필요

② 수요대응형 모빌리티 서비스 추진을 위한 법제도적 조건 완화

세부내용	현재 DRT 관련 법제도에 의하면 기종점 중 한쪽이 농어촌 등 교통소외지역이어야 하나, 세종5-1생활권은 DRT 운영조건에 부합하지 않음
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	세종 5-1 생활권 내에서의 DRT 운영을 위한 규제샌드박스를 통한 법제도적 규제 완화 필요 (교통약자에 대한 DRT 서비스를 포함한 5-1 내부에서의 DRT 서비스 조건 완화)

③ 저속형 자율주행셔틀의 적정 규정속도에 대한 결정 필요

세부내용	세종 5-1 생활권 순환링 내부에서 운행하는 저속형 자율주행의 경우, 보행, PM, 자전거, 자율주행 셔틀 등 다양한 이동수단이 운행되기 때문에, 안전을 위한 규정 속도에 대한 결정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종), 총괄계획단, 관련 전문가 등
추진경위	
향후대책	세종 5-1 생활권 내에서의 DRT 운영을 위한 규제샌드박스를 통한 법제도적 규제 완화 필요 (교통약자에 대한 DRT 서비스를 포함한 5-1 내부에서의 DRT 서비스 조건 완화)

□ 세부추진일정

일정		세종			부산
서비스구분		순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 (수요응답형)	순환링 내부 저속형 자율주행 셔틀 (고정노선형)	순환링 중속형 자율주행 셔틀	중속형 자율주행 셔틀
2019년		서비스 정의 및 기술구체화			
2020년	3월	-	-	-	실시실계
	12월	실시설계	실시설계	실시설계/사전 서비스	실시설계
2021년	3월	실시설계	실시설계	실시설계/사전 서비스	인프라구축, 사업자 공모
	12월	실시설계	실시설계	인프라구축	시범운영, 실운영
2022년		인프라구축, 사업자 공모	인프라구축, 사업자 공모	시범운영, 실운영	실운영
2023년		시범운영, 실운영	시범운영, 실운영	실운영	실운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 9,200백만원(세종 5,100백만원, 부산 4,100백만원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		9,200	-	5,100	4,100
2020년	자율주행 설계 및 인프라 구축	1,100	-		1,100
2021년	자율주행 설계 및 인프라 구축	1,100	-	1,100	
	자율주행 셔틀 구매*	3,000	-		3,000
2022년	자율주행 셔틀 구매*	4,000	-	4,000	

○ 운영예산 : 4.3억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 9,200백만원 × 4.7%(유지관리비율)= 430백만원

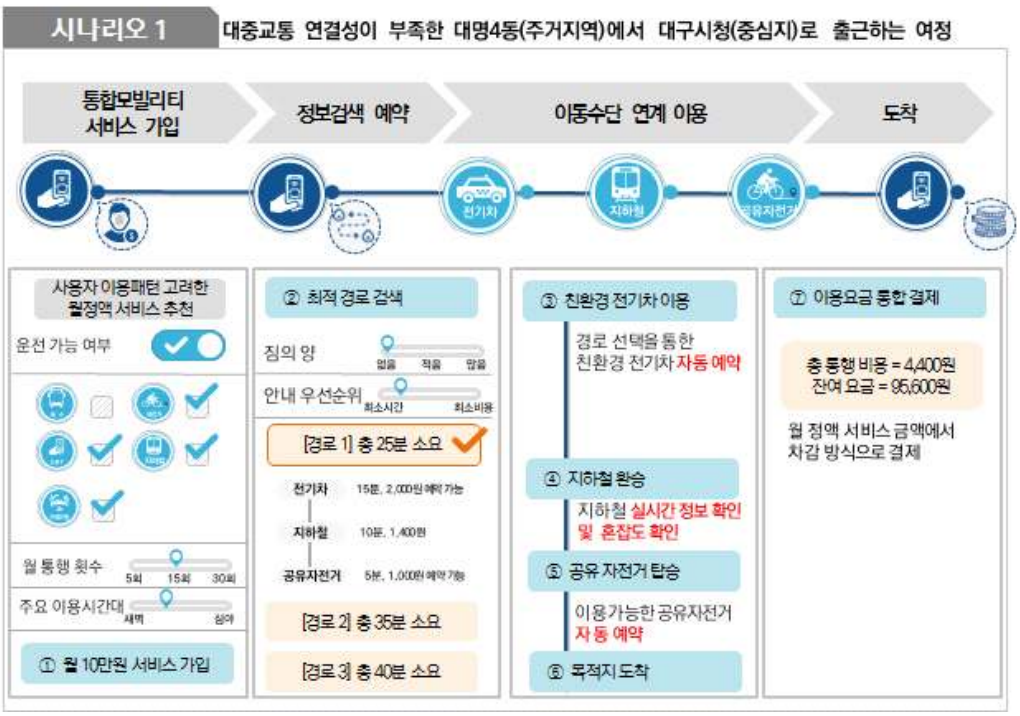
□ 연차별 사업관리(KPI)(작성예정)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-4

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	통합 모빌리티 서비스 (MaaS : Mobility as a Service)	지역	세종 부산

담당자			
	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용		
	서비스 정의	공공과 민간의 Mobility 수단을 통합하고, 이용객은 단일 플랫폼을 통해 최적의 이동 계획 수립과 수단선택, 원스톱 예약·결제·지불이 가능한 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 통합모빌리티 플랫폼, 통합결제 플랫폼, 모빌리티 운영정보 수집 및 분석 시스템, 이용자단 통합모빌리티 인터페이스(MaaS 앱) - (**공간범위**) 세종·부산 강서구(시범도시)를 오가는 모든 모빌리티 수단 (공공·민간 포함) - (**사용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	① MaaS 앱을 통한 출발지(A, 현재위치 자동입력)와 도착지(B) 입력 ② 실시간 모빌리티 분석을 통한 최적 경로(수단조합) 대안 제시 ③ 이용자의 선택에 따른 최적경로상 모빌리티 수단 통합 예약·결제 
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
Whim(핀란드), GoLA(미국) 등	모든 모빌리티, 통합예약 결제시스템 적용	2021년 (세종 : +1년)

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 통합 모빌리티 플랫폼 구축, 통합결제 플랫폼, 모빌리티 운영정보 수집 시스템을 구축하여 통합 모빌리티 서비스 제공을 위한 기반 인프라 마련
- 대중교통 및 민간 모빌리티 서비스를 통합하여 제공하기 위한 민간+공공 SPC 구성 필요</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (정부・지자체) 대중교통 운영 상황 및 도로환경 정보 제공, 통합 모빌리티 서비스 인센티브 및 요금체계 기준 마련
- (사업시행자) 민간 공모를 통한 최적 통합플랫폼 선정, 서비스 운영 효과 분석 및 서비스 개선
- (민간사업자) 통합모빌리티 서비스에 적합한 최적 운송수단 정보 및 예약・결제 시스템 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>MaaS 운영을 위한 민간 업체의 모빌리티 데이터 공유</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>MaaS 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>기존 운송사업자와의 이해갈등 관리 방안 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>5</td><td>데이터 표준 및 호환성 고려 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>6</td><td>요금체계 및 인센티브 관련 재원확보 방안 고려 필요</td><td>진행중</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간
(지자체 거버넌스)</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>32.8억원</td><td>1.6억원</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (MaaS) ①공공과 민간의 **Mobility 수단을 통합**하고, **이용객**은 ② **단일 플랫폼**을 통해 최적의 **이동 계획 수립**과 **수단선택, 원스톱 예약·결제·지불**이 가능한 서비스

- **통합모빌리티 플랫폼**은 기존 대중교통수단(버스, 지하철 등)과 민간 모빌리티 서비스(공유차, 개인형이동수단 등)의 **운영정보**를 **통합·관리**하는 형태

- **통합결제 플랫폼**은 **한번의 예약 및 결제**로 모든 수단(공공&민간)간 이용요금을 지불하는 형태

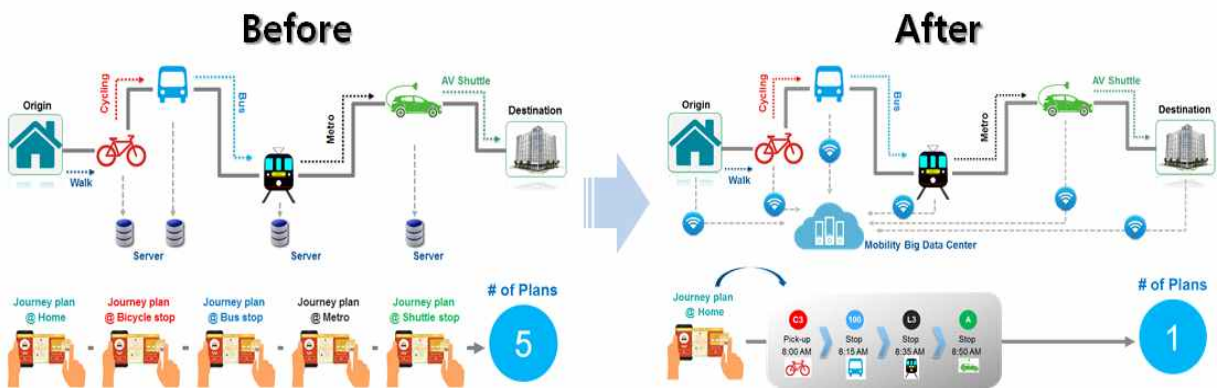
○ (**공간범위**) 세종, 부산(강서구)

○ (**적용수단**) 공공 모빌리티(버스, 지하철, 공공자전거 등)와 민간 모빌리티(택시, 공유차, PM 등) 등 이용가능한 모든 모빌리티 수단

○ (**이용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 핀란드 WHIM

* 단, 핀란드 역시 민간 모빌리티 서비스 운영정보의 통합은 미달성 상태

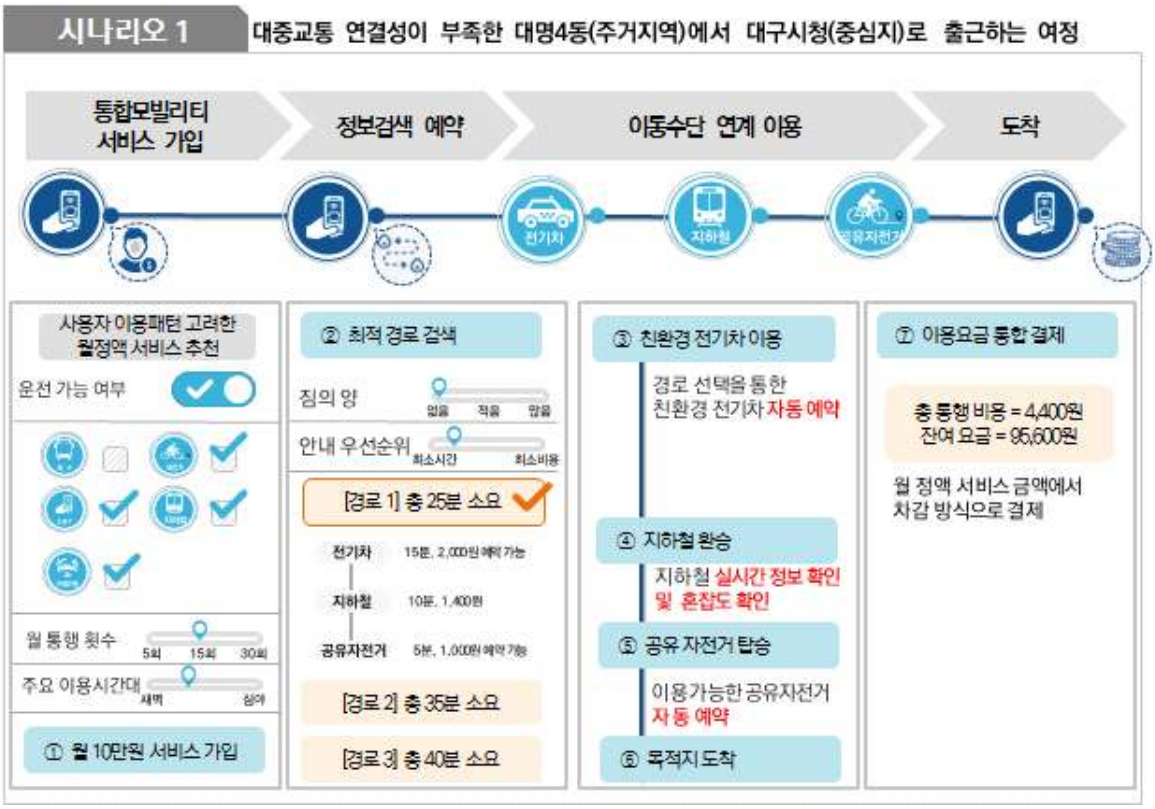


<< MaaS 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ MaaS 서비스는 사전에 입력된 이용자의 선호수단 및 이동유형에 기반하여, 이용자가 입력한 출도착지 정보를 통해 이용가능한 최적 경로 및 수단 조합 대안을 제시함으로써, 출발지부터 도착지까지의 Door-to-Door 개념의 통합 모빌리티 솔루션을 제공

이용 단계		서비스 이용 방법
사전 입력 단계	①	**ㅇ 이용자의 선호수단 및 이동유형 선택** - MaaS 앱(혹은 홈페이지)을 통해 선호하는(혹은 지양하는) 모빌리티 수단에 대해 사전 입력
이동 전 단계	②	**ㅇ 출도착지 입력 및 최적 경로 선택** - MaaS 앱(혹은 홈페이지)을 통해 출발지(A, 현재위치 자동 입력)와 도착지(B) 입력
	③	- MaaS 플랫폼에서 실시간 모빌리티 수단 운영정보 및 개인별 선호 수단정보에 기반한 최적 경로 대안(수단선택, 통행시간, 통행요금 등) 제시
	④	- MaaS 플랫폼에 의해 제시된 경로 대안 중 이용자가 선호하는 최적 경로 대안(수단선택, 통행시간, 통행요금) 선택
이동 단계	⑤	**ㅇ 최적 경로 및 수단 예약 및 수단 이용** - 이용자가 선택한 최적 경로 대안의 모빌리티 수단 조합에 대한 통합 예약·결제 및 수단 이용
	⑥	- 이동 간 이용자의 현재 위치 및 모빌리티 수단의 실시간 운영정보 확인 가능
이동 후 단계	⑦	**ㅇ 요금 결제 및 정산, 이동이력 데이터 저장** - 이동완료 후 통합결제플랫폼에 의해 각 모빌리티 운영업체로 요금 정산 및 지불
	⑧	- 이용자가 선택한 경로 대안에 대한 경험 데이터 저장 및 분석 *경험데이터에 기반한 개인 맞춤형 경로안내 서비스 제공 목적

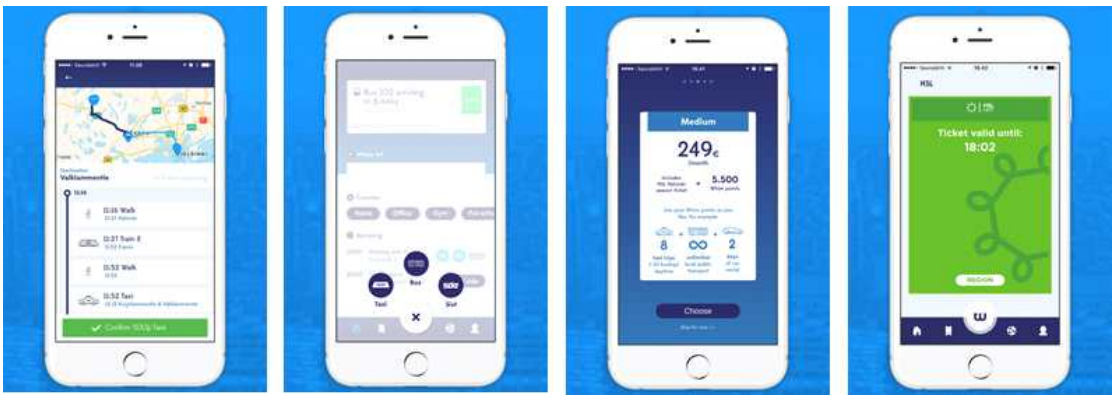


<< MaaS 서비스 이용 예시>>

□ 적용 사례

○ [Whim] MaaS 개념이 적용된 세계 첫 사례로써 2016년 핀란드 헬싱키에서 Whim 서비스 첫 개시

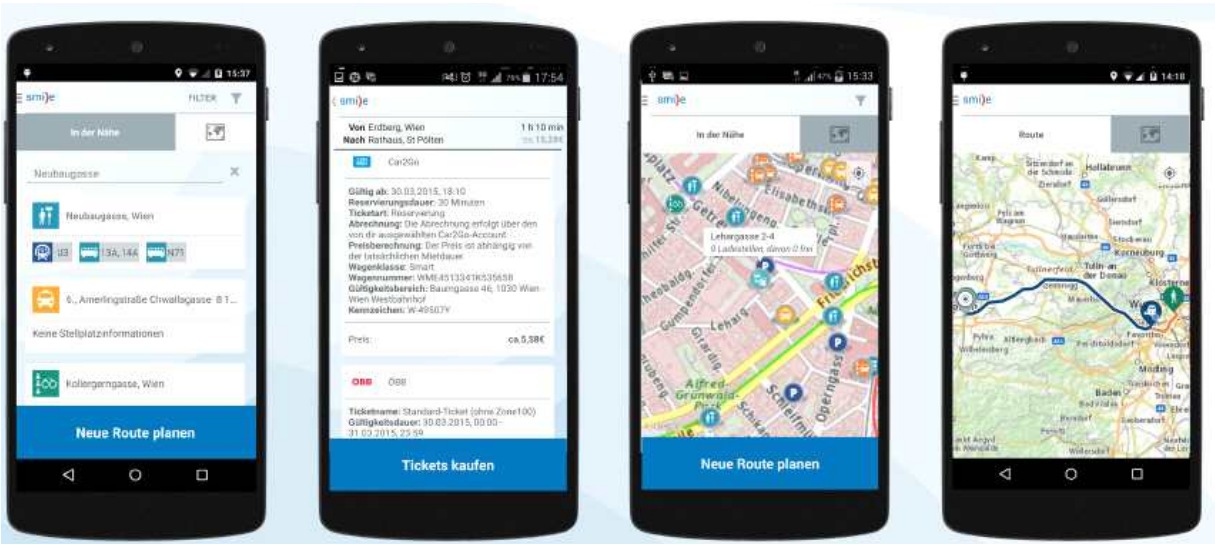
- (기능) ①다양한 교통수단이 결합된 출도착 동적 길찾기 안내, ②택시 또는 카쉐어링 포함 필요한 경로 안내 및 예약, ③모든 이동수단에 대한 통합 결제 서비스(월정액제), ④예약 결제된 승차권의 동적 표출 및 관리 가능



<< 핀란드 헬싱키 Whim 서비스>>

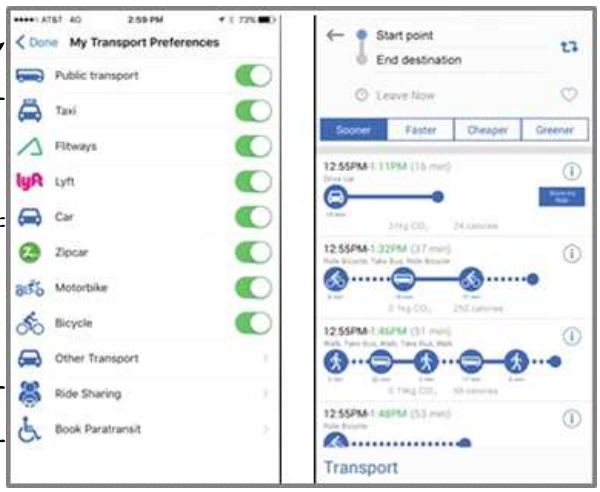
○ [Smile] 오스트리아 빈의 공공교통업체 Wiener Linien, 연방철도, 택시/자전거 공유 등의 업체들이 참여하는 프로젝트

- (기능) 참여 업체들이 제공하는 모든 유형의 교통수단에 대한 정보 제공, 예약, 결제 등 가능



<< 오스트리아 빈 Smile 서비스>>

○ [GoLa] 2016년 미국 로스앤젤레스에서 제록스와 LA시가 공동으로 통합 교통정보 서비스 개념의 GoLa 서비스 제공



- (기능1) 대중교통, 택시, 자전거, 오토바이 등의 교통수단을 활용하는 길찾기 정보 및 환승방법 제공(우버, Lyft, Zipcar 등 승차/차량 공유 서비스 포함)

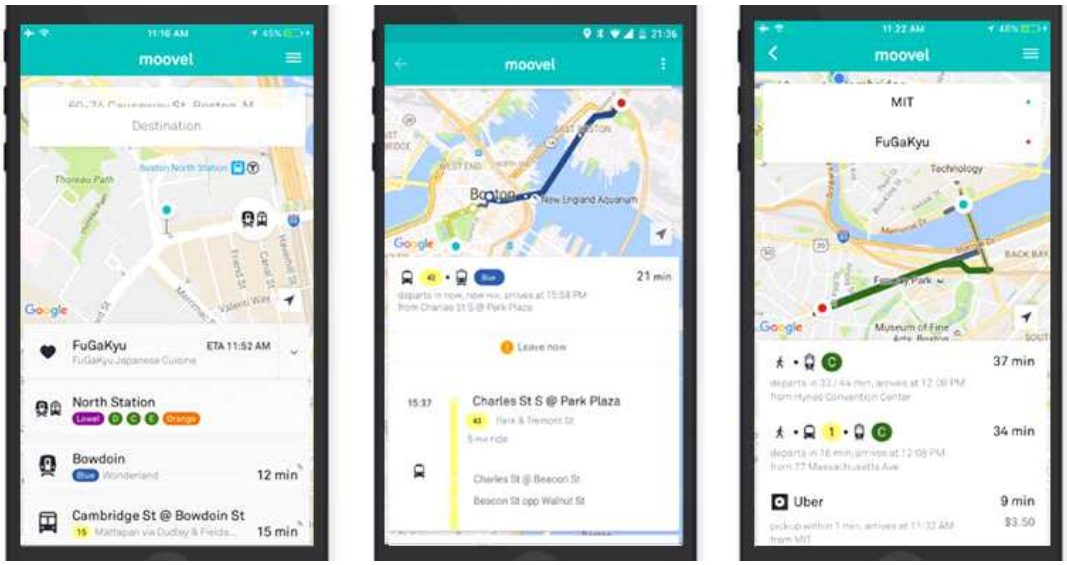
- (기능2) 이동 경로는 가격과 소요 시간, 이산화탄소 배출량에 따라 구분되며 경로 선택 시 소비하는 칼로리 정보 제공

- (기능3) 일부 교통수단에 대해 예약, 결제 서비스 제공

○ [Moovel] 독일에서 서비스를 제공 중이며 미국 보스턴, 포틀랜드, 핀란드에서 테스트 진행 중인 서비스

- (기능1) 단일 앱을 통해 차량 및 승차공유 서비스인 car2go, mytaxi, 독일철도(Detusche Bahn) 등에 대한 정보제공, 예약, 결제 가능

- (기능2) 독일 슈투르가르트(Stuttgart)와 함부르크(Hamburg)에서는 대중교통 결제도 가능



<< 독일 Moovel 서비스>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 통합모빌리티 플랫폼

- (정의) 모든 모빌리티 수단의 운영정보를 통합·관리하여, 이용자의 이동수요(출도착지 등)에 맞춘 최적 경로 안내 및 수단 조합 대안 분석이 이루어지는 모빌리티 운영에 대한 통합 플랫폼

- (주요 기능1) 모빌리티 운영정보 실시간 수집 시스템

- (주요 기능2) 이용자 입력정보 및 모빌리티 빅데이터 분석 기반 최적 경로 및 수단 조합 분석 알고리즘

- (기술혁신성) 이용가능한 모든 모빌리티(공공·민간) 운영정보가 통합관리되고, 실시간 모빌리티 운영상태 정보와 이용자 정보에 근거한 맞춤형 최적 경로 및 수단 조합 제시

기술구현시기

'스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업' 및 해외 기술구현 사례(Whim, GoLA 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 통합결제 플랫폼

- (**정의**) 이용자가 선택한 최적 경로 및 수단 조합에 대해 한번의 예약 및 결제를 통해 모든 수단간 이용요금 지불 기능 제공
- (**주요 기능1**) 통합요금 산출 알고리즘 및 모빌리티 서비스 운영사별 요금 정산 및 지불 기능
- (**주요 기능2**) 통합요금 정산의 투명성 확보를 위한 블록체인 기반의 결제 및 정산 플랫폼
- (**기술혁신성**) 교통분야 외에 숙박, 공연 등의 분야에서 실시간으로 통합 예약 및 결제가 가능한 기술은 이미 구현되어 활용 중 (교통 분야는 수단간 정보연계에 대한 장벽이 높아 제도적 해결이 필요)

기술구현시기

'스마트 모빌리티 서비스 지원을 위한 통합결제 기술개발 및 시범 운영 연구개발사업'의 결과물을 활용 가능하며, 이를 고려할 경우 2021년말 기술구현 가능

3 모빌리티 운영정보 수집 및 분석 시스템

- (**정의**) 이용자의 특성과 실시간 교통정보를 반영한 최적 경로 제공을 위한 모빌리티 빅데이터의 신뢰성 있는 수집 및 저장, 분석 시스템
- (**주요 기능1**) 분석의 대상이 되는 이용 가능 한 모빌리티 정보 및 실시간교통정보, 이용자 이용이력 데이터 등을 연계·수집 및 저장
- (**주요 기능2**) Activity기반 개인특성 데이터 DB 구축으로, 개인이동 패턴 및 통행 Stage 기반 경로 최적화

- (**기술혁신성**) 인공지능기술을 활용하여 개인의 선호수단 및 이동 패턴 분석에 기반한 이용자 맞춤형 최적 경로 및 수단 조합 제시

기술구현시기

'인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용 연구개발 사업'의 결과물을 활용 가능하며, 민간의 빅데이터 분석 및 인공지능 기술수준을 고려할 때, 2021년말 기술구현 가능

4 이용자단 통합모빌리티 인터페이스(MaaS 앱)

- (**정의**) 통합모빌리티 검색·예약·결제를 위한 이용자단 인터페이스 (스마트폰 앱 및 홈페이지 등)
- (**주요기능**) 경로 검색, 수단 예약, 요금 결제 등 MaaS 서비스 이용을 위한 인터페이스
- (**기술혁신성**) 이용자 선호수단 및 이용패턴 정보를 저장하여 이용자 맞춤형 서비스 제공시 활용

기술구현시기

이용자 인터페이스 구축은 기술난이도 측면에서 문제가 없으며, 2021년말 기술구현 가능

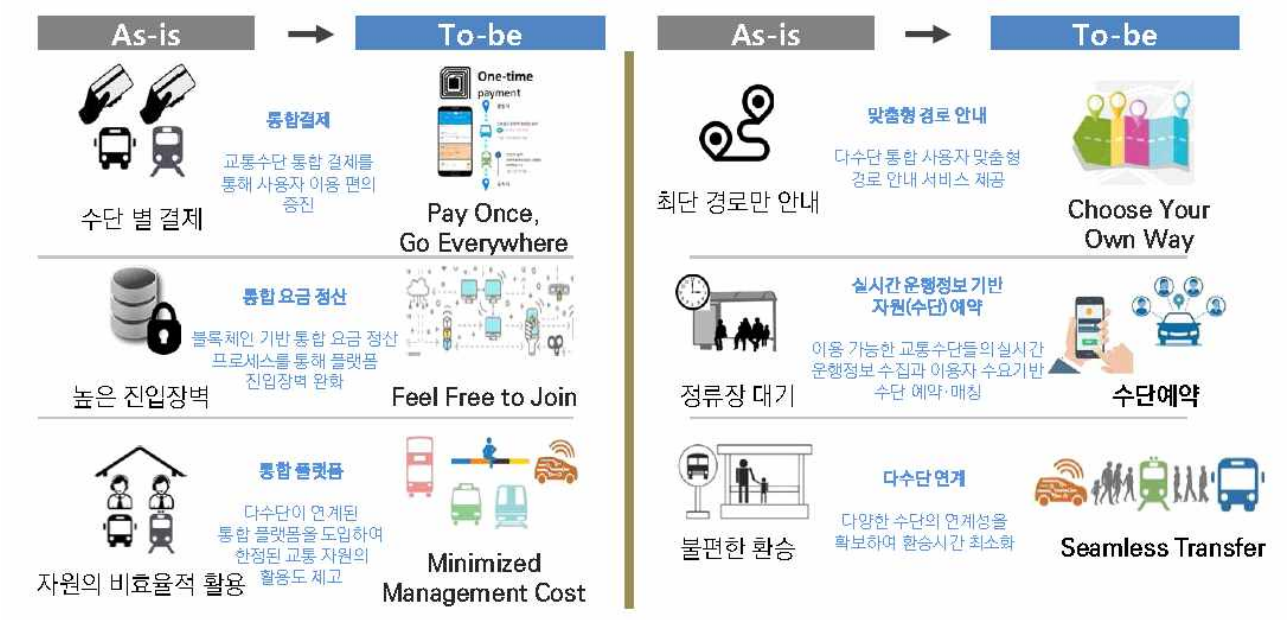
<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년, 세종은 2022년 구현 가능

□ 기대효과

○ (**대중교통 활성화**) 교통 수단간 정보, 결재, 요금 등을 통합하여 대중교통 이용을 편리하게 함으로써, **도시 내 대중교통의 활성화** 기대

- 타 도시 대비 환승 이용 시간 및 거리 감소

- 이용자 맞춤형 서비스로 인한 시민의 이동 편의성 및 접근성 증진
- 대중교통 활성화에 따른 교통혼잡 감소, 주차문제 완화, 이동 비용 감소
- 이산화탄소 배출 감소로 인한 환경 비용 감소



<< MaaS 기대효과 >>

○ (**신규 비즈니스 활성화**) 기존 대중교통 수단과 모빌리티 플랫폼 서비스 정보가 통합된 단일 플랫폼을 통해 교통부문 신규 서비스 모델 및 비즈니스 모델 창출 기반 조성

- 기존 운수 산업 역시 4차 산업혁명에 걸맞는 O2O 서비스 플랫폼으로 전환

○ (**자원효율 극대화**) 모빌리티 수단간 운영정보의 통합을 통해 모빌리티 수단 자원의 활용성을 극대화 함으로써, 도시 교통수요 및 수단(인프라)의 경제적/효율적 관리

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델

1 사업모델

○ (**핵심활동**) 이용자가 단일 모빌리티 플랫폼을 통해 최적의 이동계획 수립과 수단선택, 예약 및 결제가 가능한 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 거주자 및 시민

○ (검토결과) 이용자 통행패턴과 실시간 도로상황을 반영하여 최적경로를 도출하는 알고리즘 개발이 중요하며, 서비스 모델 개발 이후에도 이용자 편의를 위한 지속적인 어플리케이션 개선 업데이트가 필요함

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트 시티 내 모빌리티를 이용해 통행을 원하는 시민
2.가치 제안	- 이용자 선호 모빌리티 파악을 위한 이용자 통행패턴 분석 - 실시간 교통환경 반영을 통한 최적 경로 및 모빌리티 수단 제공 - 모빌리티 통합 예약 및 이용요금 통합결제 간편 시스템
3.채널	- 최적경로 상의 이용가능 모빌리티 - 통합예약 및 결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 통행자가 전용 어플리케이션을 통해 모빌리티 예약 및 이용
5.수익 흐름	- 간편 예약 및 결제를 통한 시민들의 대중교통 이용율 증가로 도시혼잡비용 감소 - 대중교통 이용객 증가로 수익성 확보
6.핵심 자원	- 누구나 쉽게 이용가능한 전용 어플리케이션 - 모빌리티 운행환경을 반영한 최적 경로 도출 프로그램 - 이용수단 통합예약 및 결제 프로그램 - 어플리케이션 오류 복구 및 개선을 위한 고객센터

구분	검토결과
7.핵심 활동	- 이용자 편의를 위한 지속적인 어플리케이션 개발 및 업데이트 - 도로환경 및 모빌리티 특성을 고려한 최적 경로 도출 - 최적경로 상 이용수단 통합 예약 및 결제 - 지속적인 이용자 의견 수렴
8.파트너쉽	- 어플리케이션 개발 및 업데이트 업체 - 개별 모빌리티 운영 업체
9.비용 구조	- 어플리케이션 개발 및 지속적인 업데이트 비용 - 개별 모빌리티 운영 업체 이용 비용 - 대중교통 관리 및 운영 비용

2 사업주체

○ (**인프라**) 통합 모빌리티 플랫폼 구축, 통합결제 플랫폼, 모빌리티 운영정보 수집 시스템을 구축하여 통합 모빌리티 서비스 제공을 위한 기반 인프라 마련

○ (**서비스**) 대중교통 및 민간 모빌리티 서비스를 통합하여 제공하기 위한 민간+공공 SPC 구성 필요

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 통합 모빌리티 플랫폼 - 통합결제 플랫폼 - 모빌리티 운영정보 수집시스템	- 통합 모빌리티 플랫폼을 구축에 따른 통합결제 플랫폼, 모빌리티 운영정보 수집 시스템 인프라 마련이 필요
서비스	- 최적경로 제공 - 최적수단 예약·결제 - 이용자 맞춤형 서비스 제공	- 대중교통 및 민간 모빌리티 서비스를 통합하기 위해서 민간+공공 SPC를 구성하여 사업 추진

□ 이슈 및 대책

① MaaS 운영을 위한 민간 업체의 모빌리티 데이터 공유

세부내용	MaaS의 성공을 위해 연계 모빌리티의 운행정보, 배차정보, 차량 정보, 이용자 정보 등 모든 정보 등이 MaaS에 제공하여야 하나, 민간업체의 영업정보 및 데이터 등의 공유 기피
관련기관	관련 민간업체
추진경위	
향후대책	해당 기관 및 업체와의 MOU 체결 및 상호 협력체계 구축, MaaS 정보 제공 의무화 제도화

② MaaS 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	서비스의 지속적인 운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등 다양한 이해관계자들로 구성된 협의체 및 파트너십을 형성하여 다양한 주체들과의 유기적인 협업 필요
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등
추진경위	
향후대책	이해관계자들의 협의체 구성 및 공감대 형성을 위한 거버넌스(governance) 체계 구축

③ 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	MaaS 서비스 구현 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌로 인해 서비스 제공에 걸림돌이 될 수 있으며, 기존 법규제 틀 안에서의 맞춤형 서비스가 아닌 신교통 서비스를 위한 맞춤형 법규제 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시)
추진경위	
향후대책	신교통서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

④ 기존 운송사업자와의 이해갈등 관리 방안 필요

세부내용	MaaS 서비스를 통해 제공되는 신교통서비스(수요응답형 대중교통, 카쉐어링 등) 도입에 따른 기존 운송사업자와의 경쟁 및 갈등이 발생될 수 있으며 이에 대한 이해갈등 관리 방안 구축
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자 등
추진경위	
향후대책	신교통서비스와 기존 운송사업자와의 경쟁관계 여부 검토 및 기존 운송산업에 대한 경쟁력 강화 방안, 상생방안 강구 신뢰성 있는 데이터 분석을 통해 기존 운송사업자에게 사업적 이점을 강조하는 등 갈등문제 해결에 대한 적극적인 대책 마련

⑤ 데이터 표준 및 호환성 고려 필요

세부내용	이동수단별 수집되는 데이터가 상이하므로 데이터 통합 시 발생 가능한 이슈 검토가 필요하며 향후 전국적으로 호환이 가능한 통합된 app 개발 필요
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자 등
추진경위	
향후대책	데이터 통합 시 발생 가능한 이슈사항을 검토하여 이동수단별 수집되는 데이터를 표준화하며 향후 전국적으로 사용가능한 시스템의 호환성 고려

⑥ 요금체계 및 인센티브 관련 재원확보 방안 고려 필요

세부내용	서비스 이용 시 발생되는 요금할인 및 인센티브와 관련하여 재원확보 방안 검토 필요
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자 등
추진경위	
향후대책	이해관계자 및 관련기관과의 협의 필요

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		MaaS 구축방안 및 외부연계방안 수립	
2020년	3월	실시실계	실시실계
	12월	실시실계	실시실계
2021년	3월	사업자 공모, 인프라 구축	사업자 공모, 인프라 구축
	12월	사업자 공모, 인프라 구축	시범운영, 실운영
2022년		사업자 공모, 인프라 구축	실운영
2023년 상반기		시범운영, 실운영	실운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 3,280백만원(세종 1,640백만원, 부산 1,640백만원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		3,280		1,640	1,640
2020년	MaaS 플랫폼 구축 (데이터 수집 연계 포함)	2,000		1,000*	1,000
2020년	MaaS 어플	1,280		640	640

* 세종 MaaS 플랫폼 구축비는 '19년 이월사업비로 반영

○ 운영예산 : 1.6억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 3,280백만원 × 4.7%(유지관리비율)= 160백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-5

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	수요대응형 모빌리티서비스	지역	세종

담당자	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용	서비스 정의	사용자 수요에 따라 차량 종류, 운행노선 등을 탄력적으로 운영하는 모빌리티 서비스로 사용자 **수요가 일정하지 않거나 특정 이벤트 발생지역을 대상으로** BRT, 기존 대중교통 서비스와 연계한 모빌리티 서비스(대중교통 이용수요가 적은 **비첨두 시간 및 휴일 시간대** 기존 스마트시티 생활권 내 및 인근 **지역 간 연계)**
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 사용자 예약에 따른 수요대응형 차량 배정 및 최적 운행경로 설정을 통한 사용자(수요) - 차량기사(대응) 간 모빌리티 서비스 - (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 인근 지역 - (**사용대상**) 세종 시민
	시나리오 (요약)	- 수요대응형 모빌리티 서비스 ① 사용자는 통합모빌리티 플랫폼 예약 시스템을 활용 출발지, 목적지, 이용시간을 등록 ② 예약시스템은 이용 가능한 수요대응형 차량의 목록을 제공(MaaS 서비스를 통해 연계 가능한 모빌리티 수단 제공) ③ 사용자는 이용 차량을 선택 이용예약 ④ 사용자는 이용시간에 맞춰 출발지로 이동하여 스마트폰 앱을 통해 차량 도착정보를 확인 ⑤ 차량탑승 및 운전자 승차처리 후 목적지로 이동 ⑥ 목적지 도착 후 요금결재
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
● 수요대응형 모빌리티 서비스 전라북도 DRT운영 솔루션	MaaS 개념의 타 모빌리티 수단과의 연계를 활용한 수요대응형 모빌리티 서비스	2020년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 스마트시티 내 조성될 버스정류장을 활용하여 서비스 제공
- 해당 지자체, 사업시행자, 민간사업자가 공동으로 민간+공공 SPC를 설립하여 수요응답형 대중교통의 수익성 확보 및 상업화 단계까지 협력하여 서비스 제공 방안 마련</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (정부・지자체) 수요대응형 모빌리티 서비스 관련 법제도 개선
- (사업시행자) 스마트시티 내 교통약자 분포 조사 및 대중교통 서비스 취약지점 조사 후 노선 타당성 분석
- (운영사업자) 기존 대중교통 서비스 취약지점을 기반으로 대중교통 서비스의 공공성 확보를 위해 수요대응형 모빌리티 서비스 제공</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table><tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr><tr><td>1</td><td>수요응답형 모빌리티 서비스 제공에 대한 시·공간 제약 해소</td><td>진행중</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table><tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>공모/구축</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr><tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21～’25년 : 지자체
‘25년 이후 : 민간</td><td rowspan="2">지자체 및 민간</td></tr><tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>KOTI</td><td>KOTI</td></tr></table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr><tr><td>400백만원</td><td>-(민간 부담)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 사용자 수요에 따라 차량 종류, 운행노선 등을 탄력적으로 운영하는 모빌리티 서비스로 사용자 수요가 일정하지 않거나 특정 이벤트 발생 지역을 대상으로 BRT, 기존 대중교통 서비스와 연계한 모빌리티 서비스

- 대중교통 이용수요가 적은 비첨두 시간 및 휴일 시간대 기존 스마트시티 생활권 내 및 인근 지역 간 연계 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 인근 지역

○ (**이용대상**) 세종 5-1 생활권 스마트시티 내 거주민 및 방문 이용자

○ (**유사사례**) 최근 수요응답형 대중교통체계(DRT)는 각 자치단체별로 추진되고 있는 사업뿐만 아니라 중앙정부의 공모사업 형태로 추진 중인 '농촌형 교통모델 발굴사업(농림축산식품부)', '수요응답형 대중교통 지원사업(국토교통부)', '무주·진안·장수 수요응답형 대중교통 구축사업(지역발전위원회)'등 다양한 형태로 진행

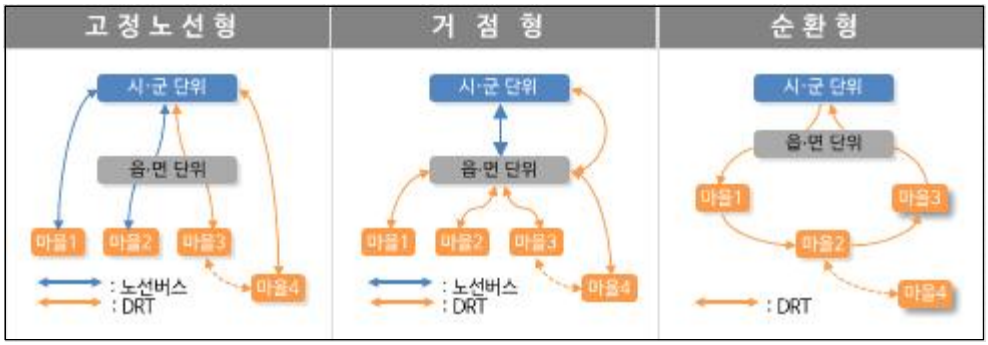
- 주요 운영 수단으로는 택시, 소형버스가 있으며, 지자체에 따라 택시형, 버스형, 택시+버스형으로 운영 중

- (택시형 DRT) 택시형 DRT는 운행시간과 횟수는 지역별로 차이가 있고, 이용요금도 100원부터 1,300원으로 다양하게 운영 중임

- (버스형 DRT) 버스형 DRT의 경우 전라북도 진안을 제외한 지역은 지정 노선을 시간제로 운영 중임

- (택시+버스형 DRT) 택시형과 버스형 DRT를 동시에 운영하는 지역은 경기도 양평군, 경상북도 울진군·예천군 등 7개 지역에서 운영

<< 차량 유형에 따른 DRT 서비스 >>



<< 운행 형태에 따른 DRT 서비스 >>

□ 서비스 시나리오

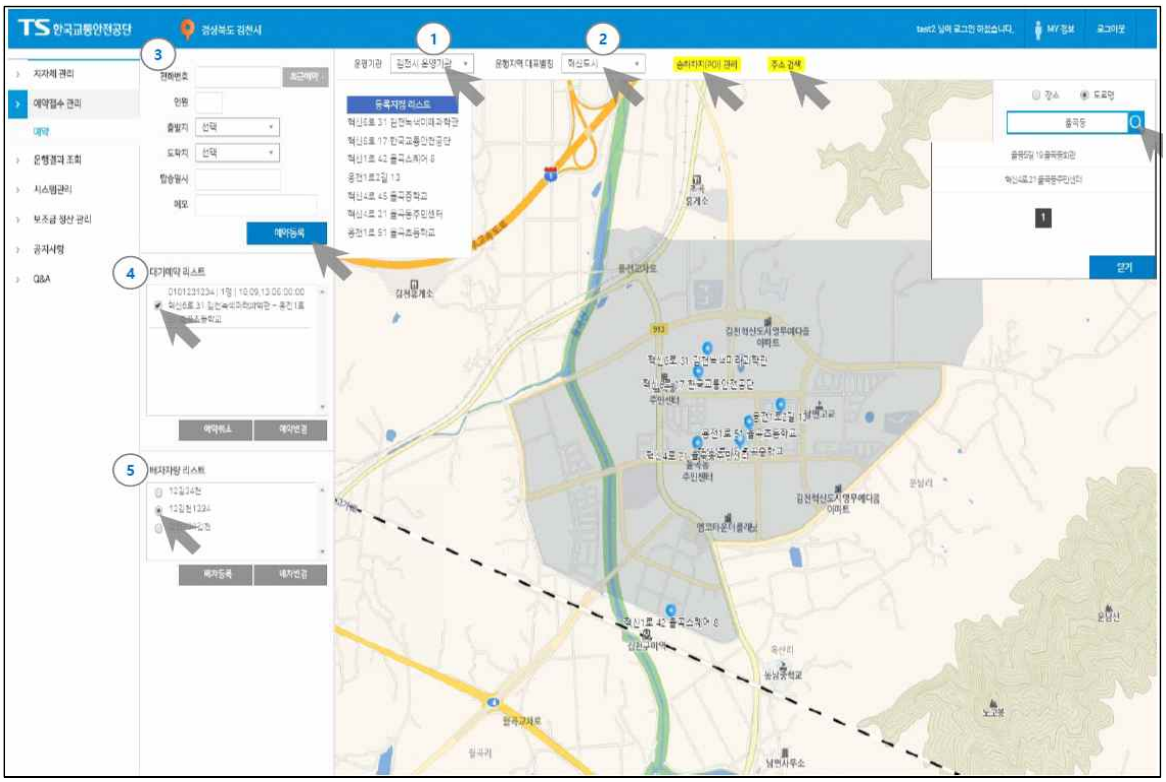
이용 단계		서비스 이용 방법
검색 및 예약	①	**o 사용자는 통합모빌리티 플랫폼 예약 시스템을 활용 출발지, 목적지, 이용시간을 등록 후 이용가능 DRT 수단 검색** - DRT 운행차량 정보 실시간 업데이트
	②	**o 예약 가능한 DRT 차량 및 최적경로정보 제공** - 차량 상태(운행/대기), 합승 및 경유지 정보 제공 - 예약 가능 DRT 차량별 최적경로 및 운행시간 정보 제공 - 통합 모빌리티(MaaS) 서비스를 이용하여 이용가능 연계 모빌리티 연계수단 정보 제공
	③	**o 이용차량 선택 및 예약** - 플랫폼에서 예약 정보 이용자에게 전송 - DRT 운행 기사 앱을 통해 예약 정보 PUSH 알림
이용	④	**o 사용자는 이용시간에 맞춰 출발지로 이동하여 탑승 대기** - 사용자가 DRT 앱을 활용하는 경우 DRT 차량 운행 및 도착 정보를 실시간으로 조회 - DRT 차량 도착 전 사용자에게 차량 도착예정 알림을 PUSH나 SMS를 통하여 안내

이용 단계	서비스 이용 방법	
	⑤	ㅇ **사용자 차량 탑승 및 운전기사 운행관리 후 목적지 이동** - 사용자가 차량 탑승에 따른 승차/운행/하차에 따른 운행 관리 및 정보를 플랫폼으로 전송 - 자율주행 DRT 서비스의 경우 운행관리 통합 단말을 통한 승차 태그 필수
결재	⑥	ㅇ **목적지 도착 후 이용대금 결재** - 사용자 앱 및 교통카드을 통한 이용대금 결재

□ 적용 사례

1 국내 DRT 운행관리 시스템

○ **[한국교통안전공단]** 2018년 10월 표준 수요응답형 대중교통(DRT) 운행관리 시스템 시범 운영 후 2019년 이후 11개 지차체 위탁운영 중



<< DRT 운영시스템 콜센터 운행관리 >>

구분	도심형	콜센터형	직접예약형	비고
장수군, 완주군, 무주군		3		
포천시, 가평군, 충주시, 전주시 포항시, 안성시, 영양군, 달성군			8	
합계		3	8	11

<< 표준 DRT 운영시스템 사용 지자체 현황 >>

2 해외사례

[호주]

- 1990년대 초반에 몇 개의 DRT를 시행했던 호주는 실패사례를 겪으면서 현재 캔버라와 멜버른 등에서 운영 중임
- 이용 시간대를 야간(20시 30분 이후)로 시행하거나 반고정형으로 운영(전화 예약 가능)되며, 이용수요에 따라 탄력적으로 시행하고 있음

지 역	목 적	특 징
캔버라	야간에 운행되는 기존 버스의 공차운행 대한 수지적자 완화	20:30분 이후부터 시행 19개 노선 제공, 소형버스, 요금 무료
멜버른	특정 지역에 단일 서비스를 제공하기 위해	저상식 미니버스(휠체어 가능) 반고정형 노선 운행(노선 탄력형 서비스 제공)

자료 : 충청남도, 「수요응답형 대중교통체계(DRT) 도입 연구」, 2014.1

<< 호주 DRT 특징 >>

[일본]

- 일본은 디맨드 버스(Demand Bus)라는 이름으로 불리고 있으며, 2002년 지방의 적자노선버스의 폐선·폐지에 따른 대중교통 공백 지역 해소 차원에서 도입
- 대규모 통행 이동이 아닌 도로구조상 큰 버스 운행이 어렵고, 인구 저밀도 지역에서 주로 운행

- DRT 운영주체는 지자체가 직접 운영하거나 상공회의소나 사회복지협의회 등에 위탁하며, 운행시간표와 운행노선은 고정과 비고정형으로 이용자의 요구에 맞춰 설정하는 등 지역특성을 반영하여 다양하게 적용하고 있음
- 주민 전체를 대상으로 하거나 특정 계층만을 위한 서비스를 제공하기도 하는데, 대부분 고령자를 대상으로 20시 전에 종료하는 것이 일반적인 형태임

[미국]

- 미국의 수요응답형 교통은 기존의 택시와 버스의 약점을 보완하여 대중택시라는 개념을 만들었고, 버스가 운행하지 않을 때 택시가 기존 버스의 주요 정류소를 기종점으로 택시 서비스를 제공
- 지역특성에 따라 운영주체, 요일, 구간, 시간대, 요금, 차종 등이 상이하여 일률적인 기준의 적용이 어렵고, 주로 지자체에서 운영하고 있음

도시	운영주체	운영시간	요금 및 대상
인디애나 Monroe,Owen, Lawrence County	Area 10 Agency (비영리사설기관)	오전8:15-오후5:00 오전8:15-오후2:00 오전7:00-오후4:00	모든 주민대상 도시내$0.75 도시간$1.50
텍사스Waco	지자체	주중(오전5:15-오후7:15) 토요일(오전6:15-오후8:15)	모든 주민대상 $3.00
오하이오 Delaware	DelawareCounty TransitAgency(지자체)	주중(오전6:00-오후6:00)	모든 주민대상 연령에 따라 $0-$2
미시시피주 Hattiesburg	HubCityTransit (지자체)	주중(오전6:00-오후6:30)	교통약자 $0.25
미시간주 Jackson County	Jacksonransportation Authority(JTA) (지자체)	주중(오전6:00-오후10:00) 토요일(오전10:0-오후10:00) 일요일(오전7:00-오후5:00)	모든 주민 대상 운행거리 및 이용시간에 따라 $2-$7.50
일리노이 McDonough County	McDonoughCountyPublicTRSPSystem(MCPT) (지자체)	주중(오전6:00-오후6:00) 토요일(7:00am-1:00pm)	모든 주민대상 -일반- 도시 내 $2.00, 도시 간 $3.00 -노인 및 장애인- 도시 내 $1.00 도시 간 $2.00

웨스트버지니아 Randolph County	CountryRoads (지자체)	주중(오전8:00-오후4:00)	Randolph주민 거리에따라 $2.50-$10.00 24시간사전예약
메릴랜드 Harford County	HarfordTransit (지자체)	주중(오후4:00-오후9:00)	노인,장애인,저소득층노인센터 $1.00 병원,심부름,쇼핑 $2.00
테네시 Knox County	KnoxCountyCACTransitServices(지자체)	주중(오전8:00-오후4:45)	모든 주민 대상 $0.50-$3.00
일리노이 Freeport	PretzelCityTransitCompany (개인기업)	주중(오전6:00-정오) 토요일(오전6:00-오후1:00)	모든 주민대상 $2.00

자료 : 충청남도, 「수요응답형 대중교통체계(DRT) 도입 연구」, 2014.1

<< 미국 DRT 운영방법 및 요금체계 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 차량위치 실시간 수집기술

- (정의) DRT 가능차량의 위치를 실시간 수집/모니터링을 위한 기술로, DRT 차량의 배차, 운행정보 안내에 필수적인 기술
- (주요 기능) 실외 측위 기술(Outdoor LBS)
  - 실외 측위 기술로 GPS· SBAS· LPWA· RTK 기술 등이 있으며, GPS는 GPS 위성을 이용한 가장 일반적이면서도 대중적인 측위 기술이지만 정확도가 상대적으로 떨어짐
  - 이를 보완하기 위치 오차를 줄인 SBAS· RTK 기술들이 개발· 적용되고 있으며, IoT 환경 확산에 따라 LPWA(저전력의 광대역 통신기술을 활용한 측위기술)도 개발되어 상용화 되어 있음
- (기술혁신성) 차량의 이동경로를 정확히 파악하기 위해, 고도화되고 있는 실외측위기술을 기초로 위치정밀도를 높이기 위해 도로 Network Link 구간과의 Map Matching 보정 기술 적용

기술구현시기

일정수준의 차량위치 실시간 측위기술은 현재 기술수준으로도 가능하며, 정교한 위치 정보초정밀 위성항법 기술을 국내에서는 2022년 상용화 목표로 개발 중에 있으며, 2022년 말 기술구현 가능

2 Open Source 기반 최적배차

- (정의) 사용자의 비정형화된 이동 수요에 대응하기 위해 DRT 차량의 운행정보 및 사용자의 이동경로, 이용시간을 고려한 DRT 배차 및 운행경로 결정을 위한 기술

- (주요 기능) 데이터베이스 기반 경로탐색 기술

  • pgRouting 기술은 Open Source 기반 경로탐색 기술로 인터넷 환경(Web, Mobile)에서 자유롭게 활용이 가능한 기술로 데이터와 속성은 Quantum GIS, uDig 그리고 JDBC, ODBC 또는 Pl/pgSQL 등 다양한 클라이언트에 의해 직접 수행

  • 최단거리 알고리즘은 Shortest Path Dijkstra, Shortest Path A-Star(A*), Shortest Path Shooting-Star(Shooting*), Traveling Salesperson Problem (TSP), Driving Distance calculation (Isolines)등의 기능 활용

기술구현시기

현재 국내 DRT 운영프로그램 및 경로탐색, 최적배차 서비스에 다수 활용되고 있으며 2020년 구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ **(효율적인 모빌리티서비스)** 수요대응형 모빌리티 서비스 도입 시 대중교통 수단 활용의 효율성을 확보할 수 있음

- 기존 대중교통의 경우 비 첨두시간 대 차량운행의 효율성 저하로 운수회사에서 운행을 기피하는 경향이 있어, 기피 지역의 수요응답형 모빌리티의 활용이 증대
- 새로운 운송수요를 창출하고 시간대·지역별 공급부족 문제를 해소
- 기술의 발전으로 자율주행 차량으로 수요응답형 서비스로 도입시, 지역 및 시간 제약 해소 가능

○ **(교통약자 이동권 보장)** 고령자 및 임산부 등 교통약자에 대한 Door-to-Door 서비스가 가능하여, 교통약자의 대중교통 이동권 보장을 확보할 수 있음

- 대중교통 이용이 어려운 교통약자가 택시 이외에, 새로운 수단을 이용할 수 있는 기회 증대

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델

1 사업모델

○ (**핵심활동**) 수요응답형 대중교통 서비스는 이용자가 통합모빌리티 플랫폼을 통해 예약을 하고 이용수요에 따라 배차된 수요응답형 대중교통을 이용하는 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 거주자 및 시민

○ (**검토결과**) 이용자 수요분석과 실시간 도로상황을 반영하여 최적 경로를 도출하는 알고리즘 개발이 중요하며, 이용자가 편리하게 이용할 수 있도록 서비스를 제공하여 이용자 증가에 따른 수익성 확보 필요

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 수요응답형 대중교통을 이용해 통행을 원하는 시민
2.가치 제안	- 스마트시티 내 수요응답형 대중교통을 이용하여 이용자가 편리하고 쾌적하게 이동하기 위한 서비스 제공 - 수요에 따른 최적 노선 제공
3.채널	- 예약에 따라 배정되는 수요응답형 대중교통 차량 - 통합예약 및 결제 어플리케이션
4.고객 관계	- 통행자가 통합모빌리티 애플리케이션을 통해 모빌리티 예약 및 이용
5.수익 흐름	- 간편 예약 및 결제를 통한 이용자들의 대중교통 이용율 증가로 도시혼잡비용 감소 - 대중교통 이용객 증가로 수익성 확보
6.핵심 자원	- 누구나 쉽게 이용가능한 전용 애플리케이션 - 모빌리티 운행환경을 반영한 최적 경로 도출 프로그램 - 이용수단 통합예약 및 결제 프로그램 - 애플리케이션 오류 복구 및 개선을 위한 고객센터
7.핵심 활동	- 원활한 수요응답형 대중교통 차량 호출 - 유동적인 이용자 수요에 맞춰 수요응답형 대중교통 차량 투입 - 도로환경 및 모빌리티 특성을 고려한 최적 경로 도출

구분	검토결과
8.파트너쉽	- 수요응답형 대중교통 운영 업체 - 예약・결제・경로설정 시스템 서버 유지관리회사
9.비용구조	- 애플리케이션 개발 및 지속적인 업데이트 비용 - 수요응답형 대중교통 관리 및 운영 비용

2 사업주체

○ (**인프라**) 스마트시티 내 조성될 버스정류장을 활용하여 서비스 제공

○ (**서비스**) 해당 지자체, 사업시행자, 민간사업자가 공동으로 민간+공공 SPC를 설립하여 수요응답형 대중교통의 수익성 확보 및 상업화 단계까지 협력하여 서비스 제공 방안 마련

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 수요응답형 대중교통 정류장	- 스마트시티 내 조성될 버스정류장을 활용하여 서비스 제공
서비스	- 수요응답형 대중교통 서비스 - 수요응답형 대중교통 차량 유지관리	- 해당 지자체, 사업시행자, 민간사업자가 공동으로 민간+공공 SPC를 설립하여 수요응답형 대중교통의 수익성 확보 및 상업화단계까지 협력하여 서비스를 제공하는 방안 마련

□ 이슈 및 대책

① 수요응답형 모빌리티 서비스 제공에 대한 시·공간 제약 해소

세부내용	수요응답형 여객자동차운송 사업은 '농어촌 혹은 대중교통 부족 인정 지역'에 제공되도록 한정되어 있으며, 도심지에서의 서비스 제공은 불가하여 규제가 개정되었으나 '대중교통 부족 인정 지역'의 명확한 정의 부재
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 총괄계획단, LH, DRT 서비스 업체
추진경위	
향후대책	지자체 조례로 여객자동차 운수사업법 제3조 제1항 3 수요응답형 여객자동차운송사업의 '농어촌 혹은 대중교통 부족 인정 지역'에 대한 명확한 정의 제시하여 수요응답형 모빌리티 서비스의 시·공간 제약 해소

□ 세부추진일정

일정		세종	비 고
2019년		서비스 정의 및 기술구체화	
2020년	3월	-	
	12월	실시설계	
2021년	3월	사업자 공모, 인프라 구축	
	12월	인프라 구축	
2022년		인프라 구축	
2023년 상반기		시범운영, 실운영	

□ 소요예산

○ 구축예산 : 400백만원(세종)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		400	-	400	
2021년	DRT서비스 시스템 연계	400	-	400	

※ 민간 서비스를 연계하는 서비스로 시범도시 시스템 연계 구축비만 반영

○ 운영예산 : - (민간 부담)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-6

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	스마트 주차서비스	지역	세종 부산

담당자			
	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용		
	서비스 정의	운전자가 공공과 민간(상설 및 개인)의 모든 주차장을 대상으로, 스마트폰을 사용하여 목적지 인근 주차장을 예약/이용/결제가 가능한 서비스 - **스마트 주차 :** 목적지 인근 주차장들을 대상으로 실시간 이용가능 여부에 따라 선택 예약 및 이용이 가능한 주차 서비스(**세종/부산**) - **P2P 주차공유 서비스 :** 개인 주차장을 소유주의 사전 설정에 따라 3자에게 예약 및 이용이 가능하도록 공유하는 주차 서비스(**세종/부산**) - **로봇 트레일러 자동주차 시스템 :** 자동차를 일정한 곳에 세우는 주차 과정을 로봇자동화 시스템을 활용하여 차량의 입고, 이동, 출고 등을 수행하는 서비스(**부산**)
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 도시 관리자에게는 도심 내 모든 주차장을 모니터링 및 통합 관리하고, 운전자에게는 인터넷을 통해 주차장 예약 및 지불 서비스를 제공 - (**공간범위**) 세종 5-1 생활권, 부산 에코델타 스마트시티 내 주차장 - (**사용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	- **스마트 주차** ① 운전자가 목적지 인근 주차장을 검색 ② 운전자가 주차장을 선택 및 예약 ③ 예약한 주차면에 도착하여 주차 ④ 출차시 이용 시간에 따른 이용대금 결재 - **P2P 주차공유 서비스** ① 개인 주차장 소유주가 주차장의 이용 가능한 시간을 등록 ② 스마트 주차의 ①~④와 동일 - **로봇 트레일러 자동주차 시스템** ① 로봇 트레일러 자동주차장의 지정 위치에 차량 주차 ② 로봇 트레일러가 해당 차량을 주차 공간 내 입고 및 주차 ③ 차주의 요청에 따라 자동주차장의 지정 위치에 차량 출고
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
● 스마트 주차 - 모두의 주차장, 카카오T 주차 서비스	-	2020년
● P2P 주차공유 서비스 - 파킹 프렌즈	-	2020년
● 로봇 트레일러 자동주차 시스템 - Stan(프랑스), Ray(독일), HIK Robot, Geta (중국)	-	2020년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 스마트 주차 : 주차장 예약서비스 같은 유사 서비스가 민간에서 제공 중에 있으며, 일종의 주차예약 중개서비스의 성격으로 민간사업자, 민간+공공 SPC형태로 사업을 추진하며 민간사업자를 선정하여 스마트시티 내 주차장 사업자와 협약을 통해 서비스를 제공하는 방향으로 추진
- P2P 주차 : 거주자 주차 등 공공에서 제공할 수 있는 주차공간에 대해서 민간사업자가 대행하는 방향으로 서비스를 제공
- 로봇 트레일러 자동주차 시스템 : 공영/민영 두 가지 형태의 사업행태가 모두 가능할 것으로 판단되며, 향후 자동주차 시스템 도입 주차장 부지의 사업자 선정에 따라 추진</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- 스마트 주차
(정부・지자체) 스마트 주차 요소기술 개발 및 적용에 필요한 지원방안 마련
(사업시행자) 스마트 시티 내 주차장의 실시간 정보를 관리하고, 민간사업자에게 정보 제공
(민간사업자) 주차장 사업자와의 협약을 통해 스마트 주차 시스템을 제공하고 수익 배분
- P2P 주차공유 서비스
(정부・지자체) 개인 주차장 공유를 위한 법제도 개선
(민간사업자) 주차공유 서비스를 위한 중개 플랫폼 개발, 이용자에게 유휴 주차장 정보 제공, 서비스 개선을 위한 고객센터 운영, 주차장 제공자에게 수익 배분
(주차장 소유주) 개인이 소유한 주차장을 공유
- 로봇 트레일러 자동주차 시스템
(정부・지자체) 로봇 트레일러 개발에 필요한 기술지원, 로봇 트레일러 운영에 필요한 가이드라인 마련
(민간사업자) 이용자에게 로봇 트레일러 자동주차 서비스 운영 주차장 정보 제공, 지속적인 로봇 트레일러 유지보수 및 개선, 주차공간 제공자와의 수익 배분
(주차공간 제공자) 서비스 운영을 위한 주차공간 제공 및 수익창출</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table><tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr><tr><td>1</td><td>노상주차 및 개인주차 공간에 대한 주차 점유유무 수집 시스템 및 통합주차정보 플랫폼(스마트주차) 구축</td><td>진행중</td></tr><tr><td>2</td><td>소유차량과 공유차량의 주차요금 부과 정책</td><td>진행중</td></tr><tr><td>3</td><td>주차장법 등 관련 법제도 개정 필요</td><td>진행중</td></tr><tr><td>4</td><td>데이터 신뢰도 제고를 위한 고도화 기술 적용 검토</td><td>진행중</td></tr><tr><td>5</td><td>로봇 발렛파킹의 운영효율 및 기술숙련도 검토 필요</td><td>진행중</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table><tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr><tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21～’25년 : 지자체
‘25년 이후 : 민간</td><td rowspan="2">지자체 및 민간</td></tr><tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>KOTI</td><td>KOTI/ 민간</td></tr></table>< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr><tr><td>58억원</td><td>2.8억원</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**주차 공간 공유 서비스**) 운전자가 공영, 민영 및 개인의 모든 주차장을 대상으로, 스마트폰을 이용하여 목적지 인근 주차장을 예약/이용/결제 기능을 제공하는 서비스

1 스마트 주차

○ 운전자는 실시간 또는 사전 예약을 통하여 공영 및 민간 주차장을 예약 가능하고, 이용 및 결재가 가능한 서비스

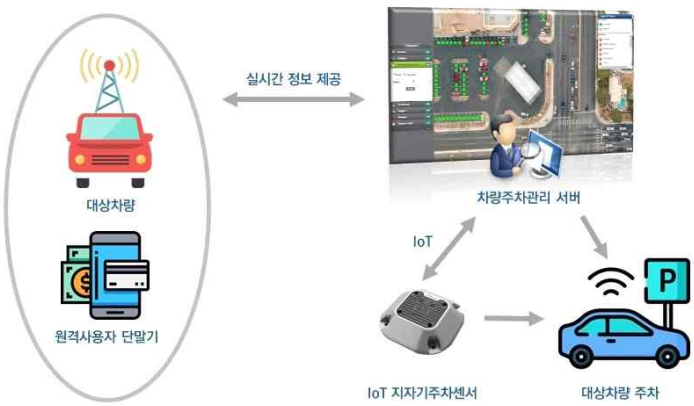
- 공공과 민간(상설 및 개인) 주차장의 정보가 통합 연계되어 실시간 점유 상황을 제공하고, 이용자가 예약시 해당 주차면 확보

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티

○ (**적용대상**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타내부 공영 및 민영 주차장

○ (**이용대상**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 방문객

○ (**유사사례**) 모두의 주차장, 카카오T 주차 서비스



2 P2P 주차공유 서비스

○ 개인 주차장을 소유주의 설정에 따라 제 3자에게 예약 및 이용이 가능하도록 주차면을 공유하는 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티

○ (**적용대상**) 개인 주택 내 주차장

○ (**이용대상**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 방문객

○ (**유사사례**) 파킹 프렌즈 서비스

- IoT 기반 실시간 공유주차시스템으로 개인 주차면 소유자가 앱을 통해 주차장 공유 등록을 하면, 주차장 이용자가 공유주차 앱을 통해 해당 주차면을 확인부터 예약, 결제까지 진행

3 로봇 트레일러 자동주차 시스템

○ 자동차를 일정한 곳에 세우는 주차 과정을 로봇자동화 시스템을 활용하여 차량의 입고, 이동, 출고 등을 수행하는 서비스

○ (**공간범위**) 부산 에코델타 스마트시티

○ (**적용수단**) 공영 또는 민영 주차장

○ (**이용대상**) 부산 에코델타 스마트시티 방문객

○ (**유사사례**) 프랑스 리옹 공항의 로봇 발레파킹 서비스

- 공항에 위치한 박스 형태의 차고에 주차를 하면 로봇이 지게차처럼 차를 들어 주차장으로 입고하여 주차. 차주가 요청하면 로봇이 차를 출고. 현재 500대 주차 공간을 우선 서비스 중

□ 서비스 시나리오

1 스마트 주차(세종/부산)

○ 스마트 파킹 서비스는 운전자가 실시간으로 이용가능한 주차장을 검색하여 예약/이용하고 그 요금을 지불하거나, 사전 예약을 통해 주차장을 예약할 수 있음

이용 단계		서비스 이용 방법
검색 및 예약	①	**ㅇ 운전자가 목적지 인근 주차장을 검색** - 공영 및 민영 주차장의 상태를 실시간 모니터링 - 운전자의 요청에 따라 스마트주차장 앱 또는 스마트주차장과 연동된 네비게이션 앱을 통해 주차가능한 주차장 정보를 검색하여 제공
	②	**ㅇ 운전자가 주차장을 선택 및 예약** - 제공된 이용요금과 위치정보 등을 기반으로 주차장 선택 및 예약 - 해당 주차장에 주차면을 우선 확보함
이용	③	**ㅇ 예약한 주차면에 도착하여 주차** - 사전 예약한 주차면으로 이동하여 주차 - 예약 이용시간 종료 전 알람 - 필요시 예약 이용시간 연장
결재	④	**ㅇ 이용 시간에 따른 이용대금 결재** - 사용자 앱을 통한 이용대금 자동 결재

<<스마트 파킹 서비스 예시>>

2 P2P 주차공유 서비스(세종/부산)

○ 주차공유 서비스를 신청한 개인 주차장 소유주가 주차장의 이용 가능한 시간을 설정하면, 스마트주차의 민영 주차장과 동일한 방식으로 제3의 운전자가 이용

이용 단계	서비스 이용 방법	
이용가능시간 설정	①	**ㅇ 개인 주차장 소유주가 주차면의 이용 가능한 시간을 설정**
검색 및 예약	②	**ㅇ 운전자가 목적지 인근 주차장을 검색** - 공영 및 민영 주차장의 상태를 실시간 모니터링 - 운전자의 요청에 따라 스마트주차장 앱 또는 스마트주차장과 연동된 네비게이션 앱을 통해 주차가능한 주차장 정보를 검색하여 제공
	③	**ㅇ 운전자가 주차장을 선택 및 예약** - 제공된 이용요금과 위치정보 등을 기반으로 주차장 선택 및 예약 - 해당 주차장에 주차면을 우선 확보함
이용	④	**ㅇ 예약한 주차면에 도착하여 주차** - 사전 예약한 주차면으로 이동하여 주차 - 예약 이용시간 종료 전 알람 - 필요시 예약 이용시간 연장
결재	⑤	**ㅇ 이용 시간에 따른 이용대금 결재** - 사용자 앱을 통한 이용대금 자동 결재

3 로봇 트레일러 자동주차 시스템(부산)

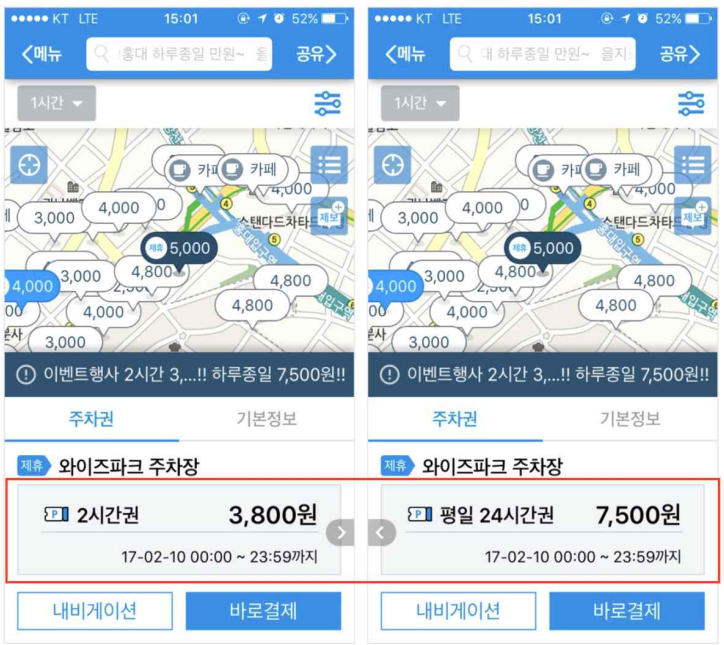
○ 로봇 트레일러 자동주차장의 지정 위치에 차량 주차하고, 로봇 트레일러가 해당 차량을 주차 공간 내 입고 및 주차가 가능

이용 단계	서비스 이용 방법	
차량 주차	①	ㅇ 운전자가 로봇 트레일러 자동주차장의 지정 위치에 차량 주차
입고 및 로봇 주차	②	ㅇ 로봇 트레일러가 해당 차량을 주차 공간 내 입고하여 다시 주차
로봇 출차	③	ㅇ 차주의 요청에 따라 자동주차장의 지정 위치로 로봇이 차량 출고

□ 적용 사례

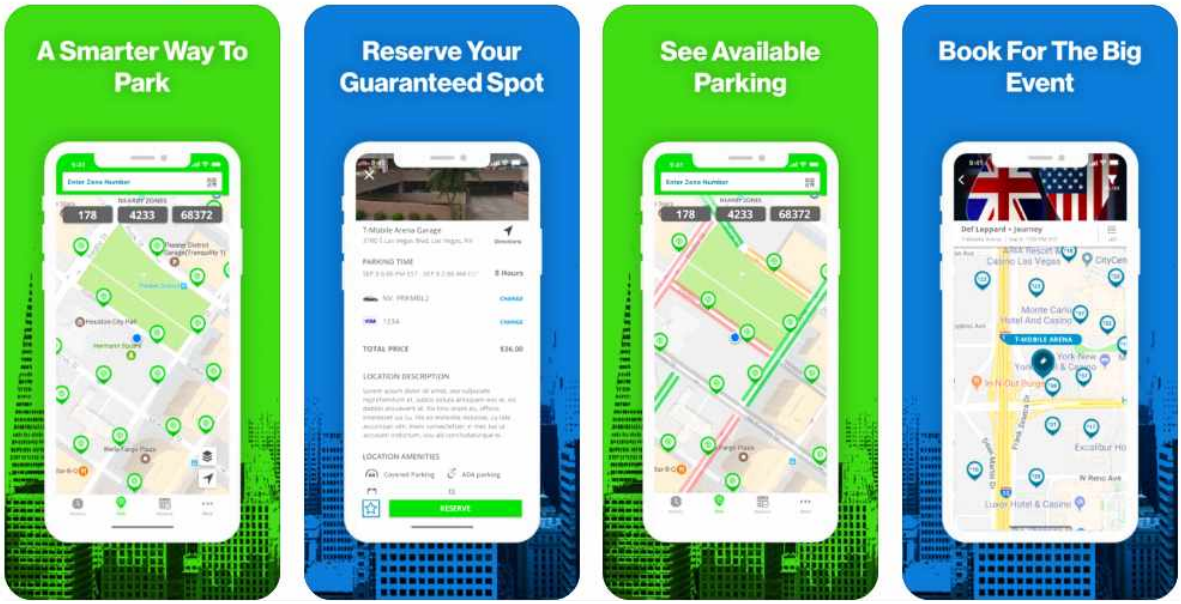
1 스마트 주차

○ **[모두의 주차장]** 서울/부산/대구/인천/울산/대전/광주시를 대상으로 공영, 민영, 부설(카페/마트/식당 등) 주차장 정보를 안내하고 있음



<<모두의 주차장 서비스>>

○ **[ParkMobile]** 미국의 ParkMobile 서비스는 목적지 도착 이전에 주차 공간을 확보하는 주차정보서비스를 제공하고 있음



<<미국 ParkMobile 서비스>>

2 P2P 주차공유 서비스

○ **[파킹 프렌즈]** 국내 서비스로서, 개인 주차면 소유자가 앱을 통해 주차장 공유 등록을 하면, 주차장 이용자가 공유주차 앱을 통해 해당 주차면을 확인부터 예약, 결제까지 진행

<<파킹 프렌즈 서비스>>

3 로봇 트레일러 자동주차 시스템

○ **[Stan]** 프랑스 리옹 공항에서 '17년부터 프랑스 Stanley-Robotics사의 Stan 로봇을 이용하여 공항 내 로봇 트레일러 파킹을 시범 운영하다 '19년 3월부터 500대 주차 공간을 대상으로 우선 서비스 중

- 공항에 위치한 박스 형태의 차고에 주차를 하면 로봇이 지게차처럼 차를 들어 주차장으로 입고하여 주차
- 차주가 요청하면 로봇이 차를 출고, 현재 500대 주차 공간을 우선 서비스 중

<<로봇 트레일러 자동주차 서비스>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 주차장 통합 관리 및 실시간 운영 기술

- (정의) 지역 내 공영, 민영 및 개인 주차장 실시간 연계를 통해 주차장별 주차 가능면을 실시간으로 관리함으로써 주차를 하고자 하는 이용자들에게 실시간 주차공간 검색 및 예약/결재를 제공하는 서비스

- (주요 기능1) 공영, 민영, 개인 주차장에 대한 실시간 연계를 통한 자료 수집 및 관리

- (주요 기능2) 전자지도를 통한 주차가능 주차장의 검색과 주변도로 정보를 반영한 최적경로 검색 기능

기술구현시기

주차장 운영정보의 실시간 연계와 전자지도 서비스를 통한 위치검색 및 길찾기 안내 등 현재 개발되어 운영중인 서비스가 있음
예) 아이파킹, 모두의 주차장, 파킹스퀘어, 파킹프랜즈

2 P2P 주차공유 서비스

- (정의) 단독주택 및 빌라등의 개인주차장을 낮 시간 사용하지 않는 시간대에 주차장을 탄력적으로 고유하기 위해 사물인터넷(Iot) 센서와 CCTV 기술을 융합하여 주차공간을 공유하는 서비스

- (주요 기능1) 개인적으로 사용되는 주차면에 사물인터넷(Iot)과 CCTV를 설치하여 주차유무를 사물인터넷을 통해 공유하고 번호판 인식을 통해 예약자를 확인하는 기능

- (주요 기능2) 정밀전자지도를 구축하여 공유되는 주차면의 정확한 관리와 정밀한 경로검색 기능, 정밀지도는 자율주행차량의 주행을 위해 일반지도와 달리 주변 시설물 및 노면의 정밀도가 높은

기술구현시기

사물인터넷(Iot)을 주차면의 차량 유무 확인 및 이들 정보의 공유, CCTV의를 이용하여 번호판을 인식하여 예약차량에 대한 유무 확인, 위의 기술은 영등포구가 IoT 주차공유 시범서비스로 운영 중에 있음

3 로봇 트레일러 기술

- (정의) 자동 주차를 위해 주차위치를 자동으로 인지하고 차량을 견인하여 주차시키고, 차주의 요청에 따라 차량의 위치를 찾아 출고시킬 수 있는 이동형 로봇플랫폼(로보 트레일러)
- (주요 기능1) 자율주행으로 주차된/주차할 차량을 견인하여 빈 공간으로 이동함
- (주요 기능2) 견인한 차량을 밀착하여 주차함으로써 면적당 주차 대수를 30% 이상 증가

기술구현시기

이미 프랑스 리옹 공항에서는 기 개발되어 서비스 중이며, 영국 개트윅 공항 등에서 시범 운영 중.

<종합결론>
가능기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종·부산 시범운영 2021년, 실운영 2023년에 구현

□ 사업모델 검토

1 사업모델

① 스마트 주차

○ (**핵심활동**) 이용자가 스마트시티 내부 주차장 이용 시, 목적지 인근 주차장을 예약/이용/결제할 수 있는 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 내 주차가 필요한 시민

○ (**검토결과**) 사물인터넷을 활용하여 실시간 주차정보를 이용자에게 제공하는 기술이 중요하며, 이를 통해 가로변 불법주차와 같은 주차문제 해소로 도심 혼잡도를 감소시킬 수 있을 것으로 판단됨

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 주차를 희망하는 모든 방문자
2.가치 제안	- 전용 어플리케이션을 통한 서비스 이용 - 여유 주차면 및 예상 주차가능 시간 등 주차장 정보의 실시간 제공 - 출차 시 자동 요금 정산 서비스 제공
3.채널	- 이동통신사의 사물인터넷을 활용한 스마트주차 모델
4.고객 관계	- 전용 어플리케이션을 통해 주차정보 제공 및 예약 - 출차 시 자동 결제기를 통한 간편 요금결제
5.수익 흐름	- 간편하고 신속한 주차예약 서비스 제공으로 제휴 이동통신사 이용자 확대 - 주차 효율성 증가를 통해 가로변 주정차 감소, 주차장 혼잡도 감소 등 도심 내 교통혼잡비용 감소
6.핵심 자원	- 주차장 내부 정보제공을 위한 사물인터넷 기술 - 실시간 정보 연동 및 요금 지불 시스템 - 스마트 장비 오류 시 긴급복구를 위한 센터

구분	검토결과
7.핵심 활동	- 간편하고 효율적인 주차정보 제공 - 실시간 주차 예약 - 자동화된 요금 정산 시스템 제공 - 주차예약 및 요금정산 서비스 오류 시 긴급 복구
8.파트너쉽	- 사물인터넷 개발 회사 - 스마트 시티 내 주차장 운영 기관 - 긴급 복구 업체
9.비용 구조	- 주차장 내부 설비 구축비용, 스마트 주차관리 서버 구축 비용, 지속적인 어플리케이션 업데이트 비용, 시스템 오류 및 설비고장 시 긴급복구 비용

② P2P 주차공유 서비스

○ (**핵심활동**) 개인 주차장을 제3자에게 예약 및 이용 가능하도록 공유하는 서비스

○ (**이용고객**) 스마트시티 내 주차가 필요한 시민

○ (**검토결과**) 효율적인 개인 주차장 이용을 방지하여 도심 내 주차난 해소에 도움이 될 것으로 판단됨

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 주차를 희망하는 모든 방문자
2.가치 제안	- 전용 어플리케이션을 통해 서비스 이용 - 개인 주차장 소유주가 직접 주차장 이용 가능한 시간을 제공 - 주차장 이용 시 주차장 제공자에게 적정 수익 제공
3.채널	- 주차장 소유주와 주차장 이용자를 연결시켜주는 전용 어플리케이션을 사용하여 주차 예약 및 결제
4.고객 관계	- 주차장 소유주가 주차장 이용 가능시간을 직접 등록 - 주차장 이용자가 어플리케이션을 통해 이용가능한 개인 주차장을 검색 및 예약
5.수익 흐름	- 출퇴근 시 비어있는 개인 주차장 활용으로 유연한 주차장 운영이 가능하며 이를 통해 도심지 주차 혼잡 해소 - 주차장 이용자는 주차장 소유주에게 적정 이용대금 제공 - 주차장 소유주는 서비스 운영자에게 서비스 이용 수수료 제공

구분	검토결과
6.핵심 자원	- 주차장 이용자 및 소유주를 연계시켜 줄 전용 플랫폼 구축 - 주차장 이용대금 결제 시스템
7.핵심 활동	- 이용가능한 개인 주차장 정보 제공 - 실시간 주차 예약 - 적정한 주차장 이용대금 지불
8.파트너쉽	- 개별 주차장 소유주 - 전용 어플리케이션 운영 업체 - 주차장 이용 분쟁 조정 및 서비스 개선을 위한 고객센터
9.비용 구조	- 어플리케이션 개발 및 업데이트 비용 - 주차장 소유주 주차장 대여 수익

③ 로봇 트레일러 자동주차 시스템

○ (**핵심활동**) 주차장 이용자가 주차장 특정 구역에 주차하면, 로봇 트레일러가 직접 이용자의 차량을 주차면에 주차시키는 시스템

○ (**이용고객**) 스마트시티 내 주차가 필요한 시민

○ (**검토결과**) 주차 로봇이 직접 주차를 도와주므로 개인에 의한 비효율적인 차량 이동시간이 단축되며 주차 혼잡이 완화될 것으로 판단됨

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 자동화 주차장을 이용할 시민
2.가치 제안	- 좀더 효율적인 로봇을 통해 주차 시간 단축 및 편리한 주차환경 제공
3.채널	- 주차 로봇이 운영되는 전용 주차장 방문
4.고객 관계	- 이용자가 전용 주차장의 특정 구역에서 하차
5.수익 흐름	- 주차 시 소요되는 비효율적인 이동시간 단축 - 차량 하차공간 미확보로 좀 더 집적된 주차가 가능하므로, 도심 내 주차문제 해소
6.핵심 자원	- 주차 로봇을 운영하는 전용 주차장 - 무인화된 주차 로봇
7.핵심 활동	- 자동 주차 로봇 개발 - 전용 주차장 확보

구분	검토결과
8.파트너쉽	- 주차 로봇 개발 업체 - 전용 주차장 건설 및 운영 업체
9.비용구조	- 주차 로봇 개발 및 유지보수 비용 - 주차장 건설 및 유지보수 비용

2 사업주체

① 스마트 주차

○ (**인프라**) 주차장 통합관리 및 실시간 운영 기술 구축

○ (**서비스**) 민간사업자는 스마트시티 내 주차장 사업자와 협약을 통해 스마트시티 내 주차장 통합 예약·결제 시스템을 제공

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 주차장 통합관리 시스템 - 실시간 주차장 운영 기술 구축	- 스마트시티 내 조성되는 주차장에 해당 기술을 적용하여 서비스 사업자에게 정보제공 및 운영에 필요한 기반 마련
서비스	- 주차장 실시간 정보 제공 - 주차예약 및 요금결제	- 민간사업자가 주차장 예약서비스 같은 유사 서비스 형태로 현재 제공중 - 민간사업자가 주차장 사업자와 협약을 통해 수익 배분

② P2P 주차공유 서비스

○ (**인프라**) 개인 소유 주차공간 활용으로 별도 인프라 마련 불필요

○ (**서비스**) 민간사업자가 주차공간 소유자에게 수익 배분형태로 유사 서비스를 제공 중

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 개인 소유 주차공간	- 개인이 소유한 주차공간을 활용하는 서비스 형태로 별도의 인프라 마련이 불필요함

구분	검토항목	검토결과
서비스	- 주차장 위치 정보 제공 - 주차예약 및 요금결제 - 주차공간 제공자 수익배분	- 주차공간 소유자와 주차장 이용자를 중개하는 형태로 민간사업자가 서비스 제공 중 - 민간사업자가 주차공간 제공자와 수익 배분

③ 로봇 트레일러 자동주차 시스템

○ (**인프라**) 자동주차를 위한 주차공간 조성

○ (**서비스**) 자동주차 로봇 트레일러 개발을 위한 민관SPC를 설립하여 장비 개발 및 서비스 추진

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 자동주차 공간 조성	- 사업시행자는 자동주차를 위한 주차공간 조성
서비스	- 자동주차 로봇 트레일러 개발 - 자동주차 서비스	- 자동주차 로봇 트레일러 개발 및 운영을 담당할 민관SPC를 설립

□ 이슈 및 대책

[공통사항]

① 노상주차 및 개인주차 공간에 대한 주차 점유유무 수집시스템 및 통합주차정보 플랫폼(스마트주차) 구축

세부내용	기존의 스마트주차 서비스는 주로 노외 공영주차장에 센서를 설치하여 제공되어 왔으나, 시범도시 내 스마트주차 서비스를 위해서는 노상주차와 개인주차 공간의 주차점유유무를 확인할 수 있는 센서시스템 구축 필요
관련기관	지자체(세종시, 부산시), 사업시행자(LH, K-water), 스마트주차 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	노상주차 및 개인주차 공간에 대한 주차점유유무 확인을 위한 효율적인 검지시스템 및 점유정보의 스마트주차 플랫폼 연계를 위한 통신시스템 구축

② 소유차량과 공유차량의 주차요금 부과 정책

세부내용	시범도시 내에서의 공유차량 장려를 위한 주차요금 정책 수립 필요
관련기관	지자체(세종시, 부산시), 사업시행자(LH, K-water), 스마트주차 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	공유차량 사용의 장려를 위해서는 소유차량에 더 높은 수준의 주차요금을 부과하는 요금정책 적용이 필요하며, 특히 노상주차공간에서의 공유차량 free-floating을 위해서는 소유차량의 노상주차 제한 혹은 요금부과 정책 적용

③ 주차장법 등 관련 법제도 개정 필요

세부내용	현행법 상 개인 사유지에서는 불법주정차의 단속 및 견인이 어려우며 무단으로 주차된 차량이 훼손될 경우 변상하도록 규정하고 있어 이에 대한 관련 법제도 개정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시), 총괄계획단, 사업시행자(LH, K-water),
추진경위	
향후대책	개인 소유의 주차공간 공유를 장려하기 위한 보상체계 및 무단 주차차량에 대한 단속 근거 마련

④ 데이터 신뢰도 제고를 위한 고도화 기술 적용 검토

세부내용	기존의 입출차 감지방식의 기술은 데이터 신뢰도가 낮으므로 고도화된 기술 적용 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시, 부산시), 총괄계획단, 사업시행자(LH, K-water), 스마트주차 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	주차면 별 센서를 설치하여 차량을 감지하는 기술을 적용하는 방향 검토

[부산EDC]

① 로봇 발렛파킹의 운영효율 및 기술숙련도 검토 필요

세부내용	로봇 발렛파킹과 관련한 로봇기술은 관련 기술 개발업체에 의해 개발이 되어 있으나, 국내에 상용화된 사례가 없어 로봇 발렛파킹의 운영효율성에 대한 검증이 되지 않음
관련기관	지자체(부산시), 사업시행자(K-water), 스마트주차 서비스 플랫폼 업체
추진경위	
향후대책	국내외 관련 기술 개발업체들의 로봇기술에 대한 기술수준 분석을 통해 로봇 발렛파킹 적용시의 일정 시간 기준 운영효율성 및 기술숙련도, 기술적 완성도 검토

□ 세부추진일정

일정		세종	
서비스구분		스마트 주차 서비스	P2P 주차공유 서비스
2019년		스마트주차 구축방안 및 외부연계방안 수립	
2020년	3월	-	2단계(2024년 이후) 구축
	12월	실시설계	
2021년	3월	인프라구축, 사업자 공모	
	12월	인프라구축	
2022년		인프라구축	
2023년 상반기		실운영	

일정		부산		
서비스구분		스마트 주차 서비스	P2P 주차공유 서비스	로봇 트레일러 자동주차 시스템
2019년		스마트주차 구축방안 및 외부연계방안 수립		
2020년	3월	실시설계	-	인프라구축
	12월	인프라구축, 사업자 공모	-	인프라구축, 사업자 공모
2021년	3월	시범운영	인프라구축, 사업자 공모	시범운영
	12월	실운영	시범운영, 실운영	실운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 5,800백만원(세종 1,000백만원, 부산 4,800백만원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		5,800	-	1,000	4,800
2020년	스마트주차서비스 인프라구축(1차)	300	-	-	300
2021년	스마트주차서비스 인프라(2차) 및 플랫폼 구축	700	-	-	700
	주차 로봇 구매	3,800	-	-	3,800
2022년	스마트주차서비스 인프라 및 플랫폼 구축	1,000	-	1,000	-

○ 운영예산 : 년 2.8억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 5,800백만원 × 4.7% = 280백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)(작성예정)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-7

대분류	모빌리티 서비스	세부서비스	스마트 도로 서비스	지역	세종 부산

담당자	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용	서비스 정의	주요 도로를 대상으로 인근 CCTV, 교통 검지기 등으로부터 수집한 실시간 교통정보를 기반으로 교차로들의 신호를 최적화하여 교통 지체를 감소시키는 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 다양한 교통 검지기에서 실시간 수집한 교통량을 기반으로 주요 링크의 신호들을 연동하여 교통 흐름을 최적화하도록 신호를 운영하는 서비스 - (**공간범위**) 세종 5-1 생활권·부산 에코델타시티 - (**사용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	**① 스마트신호 서비스 (세종/부산)** - 교통량 검지기, CCTV 등을 이용한 교통량 검지→방향별 교통량에 따라 개별 신호 또는 연동 신호등 주기 산정 운영 **② 스마트 긴급차량 우선 신호시스템 (세종/부산)** - 긴급차량 위치 감지→ 교통운영센터에 신호 원격제어
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
● 스마트 교차로	-	2020년

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 사업시행자가 스마트 신호 시스템 구축 및 정보 수집·가공이 가능한 통합모빌리티 관제센터 조성
- 기반시설에 대한 서비스는 지자체 및 유관기관(경찰)으로 이관을 통해 지속적으로 유지관리 필요</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (정부·지자체) 스마트 신호 서비스 도입을 위한 연구개발 지원 및 운영을 통한 서비스 고도화
- (사업시행자) 민간 공모를 통한 최적 통합플랫폼 선정, 서비스 운영 효과 분석 및 서비스 개선
- (민간사업자) 실시간 교통정보 수집 장치, 최적화 알고리즘, 신호제어기술 개발</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>교통신호의 관리 권한을 가지고 있는 경찰청과의 협의 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>인공지능 기술 기반의 스마트 신호제어 시스템의 기술 숙련도 및 교통효율 측면의 실효성 검토 필요</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>서비스의 공간적 확장방안 및 구축 대상 지역 검토</td><td>진행중</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘21년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21～’25년 : 지자체
‘25년 이후 : 지자체</td><td rowspan="2">지자체</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>사업시행자</td><td>사업시행자</td></tr>
</table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>23억원</td><td>1.1억원</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

1 스마트 신호 서비스

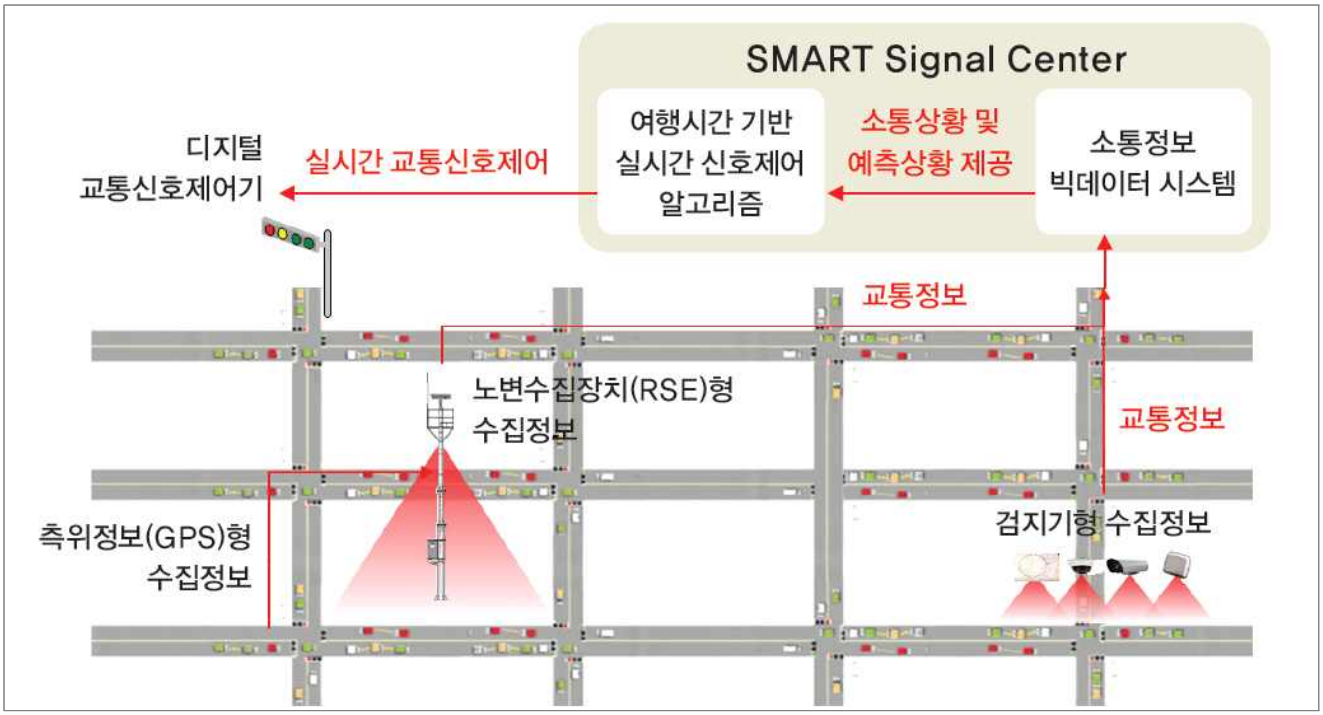
○ 교통정보 빅데이터 기반의 도시부 교통정체 예방형 신호제어 시스템으로, 異 기종 정보관측체계 간 실시간 수집 정보 융합과 빅데이터 분석 및 신호제어 알고리즘에 기반한 차세대 신호시스템 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권·부산 에코델타시티 내부

○ (**적용대상**) 주요 간선축에 설치된 교통신호 제어기

○ (**이용대상**) 해당 간선축을 차량으로 통과하는 운전자

○ (**유사사례**) 경기도 이천시 지능형교통신호시스템



<<스마트 신호 서비스 기본 개념도>>

□ 서비스 시나리오

1 스마트 신호 서비스 (부산/세종)

○ 기구축 교통정보 인프라 및 스마트폰, 민간정보를 통해 수집된 실시간 교통정보를 빅데이터 기반의 교통분석을 통해 실시간 교차로 신호시간을 최적화하여 제공하는 서비스

이용 단계	서비스 이용 방법	
교통량 검지	①	**ㅇ 기존 검지기, 스마트폰 및 민간정보 등을 이용한 교통량 검지** - 기존 교통량 검지기와 더불어 CCTV 영상, 스마트폰, 민간정보 등을 활용하여 통과 및 회전 교통량, 속도 등을 감지
최적신호 주기 산정 및 운영	②	**ㅇ 방향별 교통량에 따라 개별 신호 또는 연동 신호 등의 신호주기를 산정하고 운영** - 실시간 수집되는 방향별 교통량 정보를 기반으로 개별 링크 또는 스마트 교통센터에서 링크별 신호 주기를 산정하고 운영

2 스마트 긴급차량 우선 신호시스템 (부산/세종)

○ 긴급차량 우선 신호시스템(EVPS : Emergency Vehicle Premption System)은 차량단말기(OBE, On-Board Equipment)를 탑재한 긴급차량이 교차로에 접근하면 노변기지국(RSE, Roadside Equipment)과의 통신을 통해 안전하고 신속하게 긴급차량이 교차로를 우선 통과할 수 있도록 우선 신호를 제공함

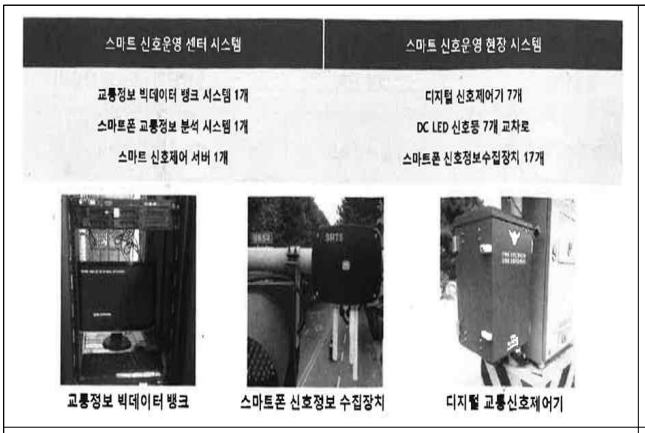
이용 단계	서비스 이용 방법	
교차로에 긴급차량 접근시	①	**ㅇ 긴급차량 위치 감지** - 긴급차량에 부착된 차량단말기와 노변장비(RSE)를 통해 검지영역(200m)에서 위치 및 속도 정보를 감지
긴급차량 교차로 진입시	②	**ㅇ 긴급차량 우선 신호 제어** - 현장기존신호를 중단, 긴급차량의 진행방향과 직좌 동시신호 부여

□ 적용 사례

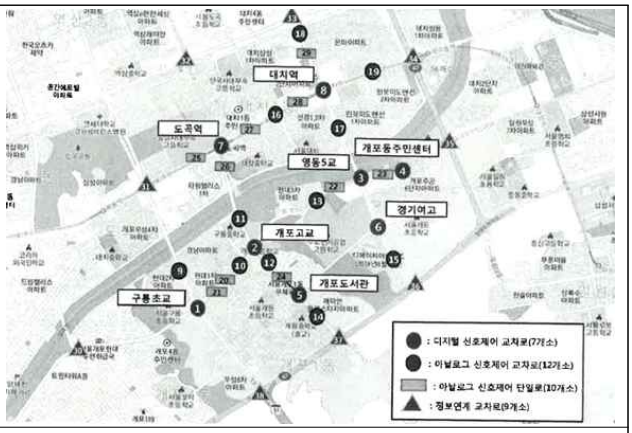
1 스마트신호 서비스

- [서울 강남구] 2018년 9월 11일부터 주요 교차로인 대치역 사거리 외 20개 교차로 Test-Bed 구축을 통한 현장 검증 실시 중

- (기능) 교차로상 각 방지능형교통신호시스템은 검지기를 설치하여 차량이 없거나 적은 교차로에서 신호를 생략 또는 최소화하여 교통 체증과 신호위반을 줄이고 사고위험 최소화함



시스템 구성



현장 장치

<< 서울 강남구 Test-Bed 스마트신호서비스 시스템 구성 및 현장장치>>

2 스마트 긴급차량 우선 신호시스템

- [의왕시 오전동~고천동] 2017년 9월~2월까지 모락로사거리~고천사거리까지 약 1.8km를 대상으로 긴급차량 우선 신호시스템 실증

- [서울특별시 강북구] 강북소방서~광산사거리까지 약 1.78km를 주요 교차로 2개소, 횡단보도 12개소 대상으로 긴급차량 우선 신호시스템 실증

- (기능) 긴급차량에 부착된 단말기를 통해 위치 및 속도정보를 감지하여 교통운영센터에서 긴급차량의 위치정보를 1초 단위로 수집하여 인근 교차로의 신호를 원격으로 변경

<<서울시 강북구 스마트 긴급차량 우선 신호시스템 예시>>

긴급차량 단말장치	노변장치 설치

<< 현장장비 설치 사진>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 CCTV 등을 활용한 교통량 및 혼잡 정도 추정 기술

- (정의) 기존 교통량 검지기 이외에 CCTV 영상을 활용하여 인공지능 기반 이미지 프로세싱 기술을 활용하여 방향별 교통량 및 속도를 추정하는 기술

- (주요 기능1) CCTV 영상의 전처리 기술 (이미지 프로세싱 기술)
  - CCTV 영상을 분석하여 각 이동객체를 인식하고, 인공지능 기술을 활용하여 각 이동객체별 형태에 따른 차종(차량, 자전거) 및 보행자 구분

기술구현시기
부산광역시에서 인공지능 교차로 서비스라 하여 2016년부터 시행중이며, 2020년 구현 가능할 것으로 예상

2 디지털 신호제어 기술

- (정의) 아날로그 신호제어기의 단점, 즉 크기, 과다한 점유 면적, 고압 전원 등의 개선을 위해 디지털방식으로 교통신호를 제어하는 기술

기술구현시기
경찰청 주관하에 2020년 상용화를 목표로 2019년까지 디지털 신호제어기를 포함한 "스마트 신호운영시스템 개발"을 진행중

3 실시간 신호정보 제공 기술

- (정의) 교통신호제어기와 C-ITS 또는 차량정보센터간 신호상태정보 및 차량운행정보(PVD, Prove Vehicle Data)를 상호 연계하여 실시간 신호정보를 제공하는 기술

- (주요 기능 1) CVIB(Connected Vehicle Information Board) 장치
  - 교통신호제어기와 C-ITS 또는 차량정보센터간 신호상태정보 및 차량운행정보(PVD, Prove Vehicle Data)를 상호 연계하는 장비
- (주요 기능 2) 5G기반의 통신기술
  - 차내 장비(CVIB)와 노변기지국(RSE)간 100msec(10회/초) 간격으 로 차량 및 신호정보 송신이 가능한 통신기술

기술구현시기

경찰청 주관하에 2020년 상용화를 목표로 2019년까지 "스마트 신호 운영시스템 개발"을 진행중

<종합결론>
가능기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종·부산 시범운영 2021년, 실운영은 2022년에 구현

□ 사업추진모델

1 사업모델

① 스마트신호 서비스

○ (**핵심활동**) 스마트시티 내 CCTV 및 교통 검지기를 활용한 빅데이터 분석을 통해 예측된 교통수요에 따라 차량신호 및 보행자 신호를 제어하는 시스템

○ (**검토결과**) 스마트 신호 설치 및 교통신호 관제 시스템을 구축하는 비용이 필요하며, 인프라시설 특성상 실질적인 수익은 없으나 시간절감효과 등을 통한 사회경제적 편익을 얻을 수 있음

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 국가시범도시가 위치한 지자체
2.가치 제안	- 스마트 교차로의 검지기를 통해 인식되는 교통량에 따라 차량 신호 및 보행자 신호를 제어하는 시스템
3.채널	- 스마트시티 내부 교차로 신호등 및 보행자 신호등
4.고객 관계	- 스마트시티 국가시범도시 통합모빌리티 관제센터
5.수익 흐름	- 실질적인 수익은 없으나 시간절감 등을 통한 사회경제적 편익
6.핵심 자원	- 실시간 교통정보 수집 기기 - 실시간 교통상황을 분석 및 최적화하는 알고리즘
7.핵심 활동	- 교통수요에 맞춘 최적 신호시간 제공으로 교통 소통 효율성 극대화
8.파트너쉽	- 신호기 제작사 - 경찰 - 신호 시스템 유지보수업체
9.비용 구조	- 신호등 설치비, 교통신호 관제 시스템 구축, 신호 유지관리비

② 스마트 긴급차량 우선신호 시스템

○ (**핵심활동**) 긴급차량의 GPS 단말기를 통해 위치정보를 기반으로 중앙관제 센터에서 교통신호를 원격으로 제어하여 긴급차량에 우선신호를 제공함

○ (**검토결과**) 스마트 긴급차량 우선신호 시스템은 신호관제센터와 긴급차량간 위치를 파악하여 전송하는 시스템을 구축하는 비용이 필요하고, 인프라시설 특성상 실질적인 수익은 없으나 기존 긴급차량으로 인해 발생하던 교통사고를 예방하여 교통사고비용 절감효과 발생

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 국가시범도시가 위치한 지자체
2.가치 제안	- 긴급차량의 GPS 단말기를 통해 위치정보를 기반으로 중앙관제 센터에서 교통 신호를 원격으로 제어하여 긴급차량에 우선 신호 제공
3.채널	- 스마트시티 내부 교차로 신호등 및 보행자 신호등
4.고객 관계	- 스마트시티 국가시범도시 통합모빌리티 관제센터
5.수익 흐름	- 실질적인 수익은 없으나 긴급차량 우선 신호를 통해 긴급차량의 신호위반으로 발생하던 교통사고를 예방 교통사고비용 절감효과
6.핵심 자원	- 실시간 교통정보 수집 기기 - 실시간 교통상황을 분석 및 최적화하는 알고리즘
7.핵심 활동	- 긴급차량의 위치정보를 파악하여 긴급차량 우선 신호 제공
8.파트너쉽	- 신호기 제작사 - 경찰 - 신호 시스템 유지보수업체 - 긴급차량 GPS 장비 업체
9.비용 구조	- 신호등 설치비, 교통신호 관제 시스템 구축, 신호 유지관리비, 긴급차량 통신비용

2 사업주체

○ (**인프라**) 실시간 교통정보 수집, 교통상황 분석 및 최적화 알고리즘, 실시간 신호제어 기술 도입

○ (**서비스**) 수집된 자료를 통합모빌리티 관제센터를 통해 가공된 정보를 기반으로 서비스 제공

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 실시간 교통정보 수집 - 교통상황 분석 - 최적화 알고리즘 - 실시간 신호제어 기술	- 사업시행자가 정보 수집 및 가공이 가능한 통합모빌리티 관제센터 조성 - 신호제어, 센서를 스마트시티 내 도로에 설치
서비스	- 최적 신호 적용 - 긴급차량 우선 신호	- 기반시설에 대한 서비스는 지자체 및 유관기관(경찰)으로 이관을 통해 지속적으로 유지관리 필요

□ 이슈 및 대책

[공통사항]

① 교통신호의 관리 권한을 가지고 있는 경찰청과의 협의 필요

세부내용	인공지능형 스마트 신호제어 등의 차세대 신호제어 서비스 적용을 위해서는 도로교통법상 교통신호의 관리 권한을 가지고 있는 경찰청과의 협의가 필수적임
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종, 부산), 경찰청, 관련 민간업체
추진경위	
향후대책	국가시범도시 내에서의 스마트 신호제어 시스템 구축 및 운영을 위해 경찰청과의 협의를 진행하거나, 스마트 신호제어를 위한 새로운 거버넌스 모델 구상

② 인공지능 기술 기반의 스마트 신호제어 시스템의 기술숙련도 및 교통 효율 측면의 실효성 검토 필요

세부내용	인공지능 기술 기반의 스마트 신호제어 시스템은 국토교통 R&D 및 경찰청 R&D를 통해 구현되고 실증된 바 있으나, 국내 상용화 사례는 없음
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종, 부산), 경찰청, 관련 민간업체
추진경위	
향후대책	영상인식 기술 기반 신호제어 서비스를 선도적으로 실증한 부산시의 사례 및 관련 기술 보유업체의 기술수준 검토를 통해 기술구현가능성 및 교통효율 측면 실효성 검토

[부산EDC]

① 서비스의 공간적 확장방안 및 구축 대상 지역 검토

세부내용	스마트도로는 공공주도의 사업으로써 부산시 전체를 대상으로 구축하는 방안 고려 필요
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종, 부산), 경찰청, 관련 민간업체
추진경위	
향후대책	경찰청과의 협의 및 새로운 거버넌스 모델 구상을 통하여 서비스 구축 대상 지역 검토 및 공간적 확장방안 검토

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		신호제어 구축방안 및 정보연계방안 수립	
2020년	3월	사전 서비스	실시설계
	12월	사전 서비스	인프라 구축
2021년	3월	인프라 구축	시범운영
	12월	인프라 구축	실운영
2022년	3월	인프라 구축	
	12월	인프라 구축	
2023년 상반기		시범운영,실운영	

□ 소요예산

○ 구축예산 : 2,300백만원(세종 850백만원, 부산 1,450백만원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		2,300	-	850	1,450
2020년	스마트 신호 구축(1차)	600	-	-	600
2021년	스마트 신호 구축(2차)	850	-	-	850
2022년	스마트 신호 구축	850	-	850	-

※ 사업시행자가 부담 설치하는 기존 신호체계에 스마트 신호시스템 추가되는 부분만 반영

○ 운영예산 : 년 1.1억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 2,300백만원 × 4.7% = 110백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)(작성예정)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

교통-8

대분류	스마트/도로 보행자	세부서비스	보행자 안전서비스	지역	세종 부산

담당자	KOTI		김태형팀장, 소재현박사
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	오승민연구원
		부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	세종	전지호차장, 이일용과장
		부산	김병기차장, 김태영대리

서비스내용	서비스 정의	보행자를 자동차와의 사고로부터 보호하여 보행자로 인한 사고율을 낮추고, 교통사고로 인한 사회적, 경제적 손실을 절감해주는 서비스 - **스마트 횡단보도**는 횡단보도에서의 보행자 감지, 자동차 감지 시스템 등을 통해 보행자를 보호 - **스쿨존 안전 서비스**는 스쿨존 지역에서의 차량속도 제어, 횡단보도 안전 서비스 등을 통해 학생들의 안전을 제공 - **스마트 노면정보 표지 서비스**는 횡단보도 인근 노면에 교통신호 정보를 표시하여 고개를 숙이고 스마트폰을 이용하며 횡단보도를 건너려는 보행자에게 교통신호 정보를 제공
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 교통사고 중 보행자와 자동차 간 사고를 예방하기 위하여 기존 교통 서비스에 보행자 보호 서비스를 추가 - (**공간범위**) 세종 5-1 생활권, 부산 에코델타 스마트시티 내 횡단보도 및 학교 스쿨존 - (**사용대상**) 세종 및 부산(강서구) 시민 및 지역 보행자
	시나리오 (요약)	① **스마트 횡단보도 서비스** - 횡단보도에 설치된 보행자 감지기가 보행자 감지-> 교통신호에 따라 보행신호 음성 안내, 신호연동 안전차단바 작동 ② **스쿨존 안전 서비스** - 스쿨존 내 보행자가 횡단보도에 접근시 보행자 감지 -> 교통신호에 따라 차량 및 보행자 안전신호 제공 ③ **스마트 노면 정보표지 서비스** - 황단보도 보행자가 고개를 숙이고 스마트폰을 사용 중이더라, 교통신호를 쉽게 인식할 수 있도록 노면에서 신호 출력
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
서울시(성동구)	-	2020년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 사업시행자가 보행자 안전을 위한 신호제어, 센서, 안내시설을 스마트시티 내 횡단보도, 스쿨존 등에 설치
- 기반시설에 대한 서비스는 지자체 및 유관기관(경찰)으로 이관을 통해 지속적으로 유지관리 필요</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (정부・지자체) 보행자 안전 서비스 도입을 위한 연구개발 지원
- (사업시행자) 효과적인 신기술 적용을 위한 개별 사업체와의 협업구조 마련
- (민간사업자) 정보통신기술, 사물인터넷기술 등 신기술을 활용한 시설물 연구 및 제작</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table><tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr><tr><td>1</td><td>차량제한구역 내 스마트 노면표지의 범위 설정 및 기술적 검토 필요</td><td>진행중</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table><tr><th>구분</th><th>기본설계</th><th>실시설계</th><th>구축/설치</th><th>운영</th><th>유지관리</th><th>소유권</th></tr><tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21～’25년 : 지자체
‘25년 이후 : 지자체</td><td rowspan="2">지자체 및 민간</td></tr><tr><td>주체</td><td>KOTI</td><td>사업시행자</td><td>사업시행자</td></tr></table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 ></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><th>구축예산</th><th>운영/유지관리예산</th></tr><tr><td>18.5억원</td><td>0.8억원</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table><tr><th>구분</th><th>2019년</th><th>2020년</th><th>2021년</th><th>2022년</th><th>2023년</th></tr><tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 도면</td><td>시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

1 스마트 횡단보도 서비스

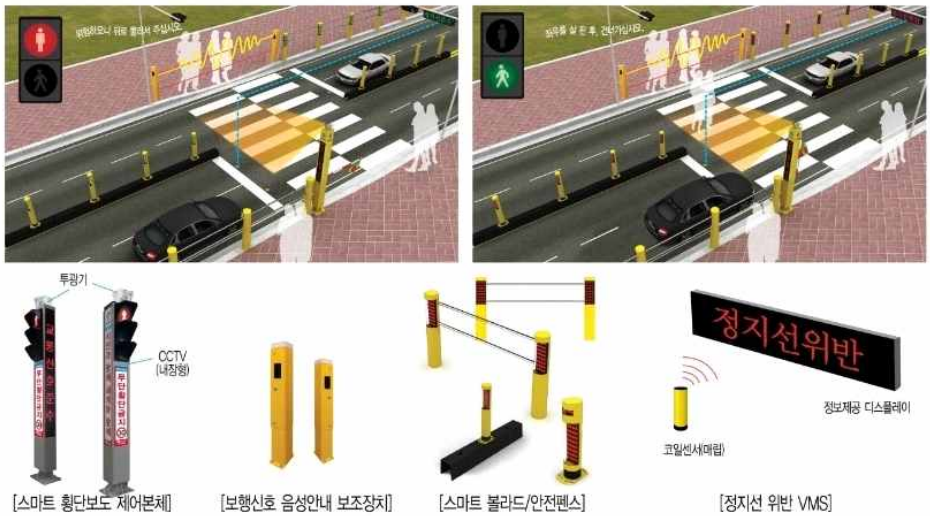
○ 횡단보도에서 보행자의 교통사고를 예방하기 위해 센서, 스피커등을 이용해 적색신호시 보행자의 무단횡단과 차도 진입을 방지하는 기술

- 보행자 감지, 자동차 정지감지 시스템을 통해 위험을 감지하고, 보행자에 안내 및 경고하는 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티

○ (**이용대상**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 횡단보도 이용자

○ (**유사사례**) 서울시 성동구 스마트 횡단보도 시범사업



<< 스마트 횡단보도 개념도 >>

2 스쿨존 안전 서비스

○ 스쿨존 안전지역 보행 중인 학생들의 안전을 강화하고 교통사고를 예방하는 서비스

- 어린이 안전 강화, 차량 감속 유도로 인한 스쿨존 지역 내 교통 및 안전사고 감소 서비스

- ‘사람-차량-시설물’간 유기적 연계를 통해 스쿨존 내 안전한 통행 유도

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 내 학교 주변

○ (**이용대상**) 학생 및 스쿨존 내 보행자

○ (**유사사례**) 부산시 스마트 횡단보도

① **스마트파킹 인프라**

왕복 횡단보도에 CCTV카메라 설치(24시간)
횡단보행자 군집분석 (보행 유/무)
소리와 빛 연계하여 보행자 안전 강화
디지털 전광판 안내 메시지(보행 자 정보)

② **센서기반 횡단보도**

이면도로의 비신호 횡단보도에 알림 설치
차량 및 보행자 안전신호 제공
솔라 전지 사용 - 전원 연결 불필요

③ **디지털 전광판(VMS)**

시설물에 CCTV카메라 설치
교통정보(교통량, 속도, 등) 정보 활용
디지털 정보 표출 서비스 (문자, 숫자)

④ **불법 주・정차단속**

기존 가로등의 HEAD부분에 조명, CCTV 및 네트워크 모듈을 탑재한 일체형 디바이스 부착
학교 주변도로의 불법 주・정차 차량 단속

<< 스쿨존 안전 서비스 개념도 >>

3 스마트 노면 정보 표시 서비스

○ 보행자가 쉽게 인식할 수 있도록 노면에 정보(경고, 신호체계 등)를 표시하는 서비스

- 보행자 감지센서로 사람을 인식하여, 양측 노면에 매설된 바닥 경보등 또는 매설 노면 정보를 이용하여 정보를 제공하는 서비스
- 차량 접근을 바닥 경광등으로 알려주며, 스마트폰 사용 보행자들에게 안전한 통행을 유도

○ (**공간범위**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 내 횡단보도

○ (**이용대상**) 세종 5-1 생활권 및 부산 에코델타 스마트시티 보행자

○ (**유사사례**) 경기도 고양시의 스마트 노면정보 예시

<< 보행자 안전 서비스 예시 >>

□ 서비스 시나리오

1 스마트 횡단보도 서비스 (세종/부산)

○ 횡단보도 부근 보행자가 접근시 보행자 감지 센서, 자동차 감지 시스템을 통해 보행자 안내

이용 단계	서비스 이용 방법	
횡단보도에 보행자 접근시	①	**ㅇ 보행자 감지** - 보행자 대기공간에 일정시간 보행자가 머물러있으면, 음성으로 횡단보도 통행시 주의 안내방송 송출
보행자 횡단시	②	**ㅇ 보행자 조명 제공** - 횡단보도에 집중조명등을 설치하여 야간시간대 운전자에게 보행자 확인이 용이하도록 조명시야 확보

2 스쿨존 안전 서비스 (세종/부산)

○ 스쿨존 지역의 모니터링 영상 녹화 기능과 보행자 검지센서를 통해 안전한 통행을 유도하며, 위급상황 대처 Call 기능을 구현함

이용 단계	서비스 이용 방법	
횡단보도에 보행자 접근시	①	**ㅇ 보행자 감지** - 보행자 대기공간에 일정시간 보행자가 머물러있으면, 음성으로 횡단보도 통행시 주의 안내방송 송출
보행자 횡단시	②	**ㅇ 보행자 조명 제공** - 횡단보도에 집중조명등을 설치하여 야간시간대 운전자에게 보행자 확인이 용이하도록 조명시야 확보 **ㅇ 자동차 정차 위치 감지** - 차량번호 자동인식을 통해 횡단보도 정지선 부근에 차량 정차시 정지선 위반차량을 CCTV로 감지하여 전광판에 주의문구를 표출 **ㅇ 횡단보도 이용정보 분석** - 보행자 이용패턴 수집을 통한 향후 경험 데이터 활용 가능

3 스마트 노면 정보 표지 서비스 (세종/부산)

○ 횡단보도 부근과 같은 신호 표출이 필요한곳에 교통사고를 막기 위해 바닥형 보행보조 신호등을 설치하여 보행자 안내

이용 단계	서비스 이용 방법	
횡단보도에 보행자 접근시	①	**ㅇ 노면에 교통신호 정보를 표시** - 기존 신호등과 더불어 바닥형 보행보조 신호등 표시

□ 적용 사례

1 스마트 횡단보도 서비스

○ **[서울성동구]** 2019년 6월 성동구 2곳에서 시범 운영 중

- (기능) 횡단보도 집중조명등 설치, 차량번호 자동인식, 보행자 센서 및 음성안내, 신호감시 CCTV, 무단횡단금지 자동방송 및 교차로 주의안내 전광판 설치

<< 서울 성동구 시범 운행 서비스>>

2 스쿨존 안전 서비스

○ [경기도 안양시] 2013년 안양시에 스쿨존 통행안전 통합시스템 테스트베드를 구축

- (기능) 다횡단보도 집중조명등 설치, 차량번호 자동인식, 보행자 센서 및 음성안내, 신호감시 CCTV, 무단횡단금지 자동방송 및 교차

3 스마트 노면 정보 표지 서비스

○ [경기도 고양시] 2019년 경기도 고양시에서 횡단보도 4곳에 시범운영 계획 중

- (기능) 횡단보도 양측 노면에 매설된 LED 바닥 신호등, 차량 접근 자동인식을 통한 안전 통행 유도 표출, 횡단보도 주변에 매설된 스피커 작동

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 스마트 횡단보도

- (정의) 보행자/차량 감지 및 정보통신기술(ICT) 교통신호와 연계하여 횡단보도 주변 운행차량에 대한 운전자 서행운전 및 정지선 준수 유도와 횡단보행자의 무단횡단을 방지하는 기술
- (주요 기능 1) 보행자 및 차량 정보 인식 기술
  - 보행자의 무단횡단 감지 및 차량 정지선 위반차량 단속을 위한 센서 기술
- (주요 기능 2) 보행자 및 차량에 위험 정보 제공 기술
  - 야간 LED 투광등, 모니터링, 음성안내, 정보안내 LED 표지 등 이용자에게 정보를 제공하는 기술

기술구현시기
기시행한 사례를 기준으로 2020년 구현 가능

2 스쿨존 안전서비스

- (정의) 교통약자인 어린이 보호를 위해 스쿨존에 첨단 ITS 기술을 적용하여 어린이의 통행 특성에 맞추어 차량과 보행자의 상충을 예방·관리하고, 안전사고에 대응하는 기술
- (주요 기능) 불법주정차 차량 단속 기술
  - 정보 인식 및 정보 제공은 스마트 횡단보도와 동일한 기술을 적용하며, 추가로 스쿨존 횡단보도 주변 불법주정차 차량 단속 기술(CCTV 및 계도 방송장치 등) 추가

기술구현시기

부산광역시 등 여러 지자체에서 서비스를 시행/운영중이며, 부산광역시의 스쿨존 안전시스템 사양 수준에서 2020년 구현 가능

3 스마트 노면 정보 표지 서비스

- (정의) 횡단보도에서 보행자의 교통사고를 예방하기 위해 센서, 스피커 등을 이용해 보행자 적색신호 시 무단횡단과 차도진입을 방지하는 기술

기술구현시기

현재 세종시 등 지자체에 구축되어 있는 LED발광 기반 노면 정보 표지는 2020년 구현 가능하나, 노면 자체의 신소재를 활용한 교통신호 표시 및 도로안전표지 기술은 국내외 기술수준 파악 이후 2021년 구현 가능할 것으로 예상

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2020년, 세종은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ **(스마트 횡단보도)** 보행자 감지, 자동차 정지 감지 시스템을 통해 지정 구역의 안정성 증대

- 횡단보도 주변에 집중조명 시설 설치로 야간·새벽시간 안전성 확보
- 정지선 위반 감지 시스템 도입으로 신호 준수, 꼬리물기, 교통량 및 보행자 행태 데이터 수집

○ **(스쿨존 안전서비스)** 스마트 스쿨존 안전 서비스를 통해 학교주변 지역 사고발생건수 감소 및 사회적 비용 절감

- 교통안전을 위한 위험정보 디스플레이 제공, 차량의 교통법규 불법통행시 경고 시스템 작동으로 교통 사고 감소
- 스쿨존 전반에 걸쳐 설치된 첨단 검지기의 수집 정보는 스쿨존 교통 현황의 이력자료로써 다양한 활용이 예상됨

○ **(스마트 노면 표지 서비스)** 횡단보도와 같은 교차로 부근에서 경보등과 차량 접근 알림 서비스를 통해 안전한 통행 유도

- 스마트폰을 사용하며 통행하는 보행자들에게 바닥 경광등 표출을 통해 통행을 안전하게 유도하여 교통 사고 감소
- 허리가 굽어 시선이 아래로 향한 노인이나 주의력이 부족한 어린이에게도 노면 표지 서비스를 통해 안전 예방 가능
- 차량이 횡단보도에 접근하면 도로 전광표지판이 깜빡거리며 보행자가 횡단중임을 제시하며, 안전속도 유지 표출하여 안전 예방

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

1 사업모델

○ (**핵심활동**) 횡단보도 부근 교통사고를 방지하기 위해 보행자 감지, 자동차 감지 등을 통한 안내 및 경고 서비스

○ (검토결과) 횡단보도에 정보통신기술 및 사물인터넷 기술 등 첨단 기술을 적용하여, 차대사람 사고율이 감소될 것으로 판단됨

<<비즈니스 모델 요소별 검토>>

구분	검토결과
1.고객	- 스마트시티 내 도로 횡단하는 보행자
2.가치 제안	- 보행자 횡단보도 접근 시 차량 정지 및 접근 상황 제공 - 차량 횡단보도 접근 시 주변 보행자 대기 상황 제공
3.채널	- 스마트 횡단보도 이용
4.고객 관계	- 보행자 및 차량 운전자가 스마트 횡단보도 이용 시 주변 상황 감지 및 안내, 경고 서비스 제공
5.수익 흐름	- 횡단보도 부근 안전성 증가로 교통사고 감소 - 교통사고 감소로 교통사고 처리비용 등 제반 사고비용 감소
6.핵심 자원	- 횡단보도 접근 보행자 및 차량 감지 시스템 - 비정상 차량운행 발견 시 보행자를 위한 경고 시스템 - 보행자 대기 시 차량 운전자를 위한 안내 시스템
7.핵심 활동	- 차량 접근 시 안내 방송 제공 - 비정상 차량 운행 시 경고 방송 제공 - 보행자 인식을 위한 전용 노면 정보 제공
8.파트너쉽	- 사물인터넷 개발 회사 - 보행자 및 차량 감지 센서 제조 회사 - 기타 도로시설물 제조 회사
9.비용 구조	- 보행자 및 차량 감지 센서 설치 비용 - 경고 및 안내 서비스 제공 시설 설치 비용 - 기타 도로시설물 설치 비용 - 스마트 횡단보도 유지보수 비용

2 사업주체

○ (**인프라**) 사업시행자가 보행자 안전을 위한 신호제어, 센서, 안내 시설을 스마트시티 내 횡단보도, 스쿨존 등에 설치

○ (**서비스**) 감지된 위험을 운전자나 보행자에게 안내 시스템을 통해 정보 제공

<<부문별 사업주체 검토>>

구분	검토항목	검토결과
인프라	- 실시간 교통정보 수집 - 교통상황 분석 - 최적화 알고리즘 - 실시간 신호제어 기술 - 안내 시설 설치	- 사업시행자가 정보 수집 및 가공이 가능한 통합모빌리티 관제센터 조성 - 신호제어, 센서, 안내시설을 스마트시티 내 도로에 설치
서비스	- 보행자 안내 시스템 - 운전자 안내 시스템	- 기반시설에 대한 서비스는 지자체 및 유관기관(경찰)으로 이관을 통해 지속적으로 유지관리 필요

□ 이슈 및 대책

○ 차량제한구역 내 스마트 노면표지의 범위 설정 및 기술적 검토 필요

세부내용	스마트 노면표지와 관련하여 국내 R&D 및 실증 사례는 있으나, 상용화 사례 없음
관련기관	정부(국토교통부), 지자체(세종, 부산), 경찰청, 관련 민간업체
추진경위	
향후대책	스마트 노면표지 개발업체의 보유기술에 대한 기술수준 분석을 통해 표출가능한 메시지 및 표출방식 검토 예정

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		인프라 구축방안 및 기술수준 분석	
2020년	3월	실시설계	실시설계
	12월	실시설계	인프라구축
2021년	3월	인프라구축	시범운영
	12월	인프라구축	실운영
2022년		시범운영	
2023년 상반기		실운영	

□ 소요예산

○ 구축예산 : 1,850백만원(세종 800백만원, 부산 1,050백만원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,850	-	800	1,050
2020	스마트 횡단보도(1차)	600	-	-	300
2021	스마트 횡단보도(2차)	300	-	-	300
	스마트 노면표지 서비스	450	-	-	450
2021	스마트 횡단보도	500	-	500	-
	스마트 노면표지 서비스	300	-	300	-

※ 사업시행자가 부담 설치하는 횡단보도, 노면표지서비스에 스마트 기능만 추가되는 부분만 반영

※ 스쿨존 서비스는 시범도시 내 학교 설립 확정될 경우 추가 반영 필요

○ 운영예산 : 년 0.8억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 1,850백만원 × 4.7% = 80백만원

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 도면	시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

스마트 헬스케어 서비스

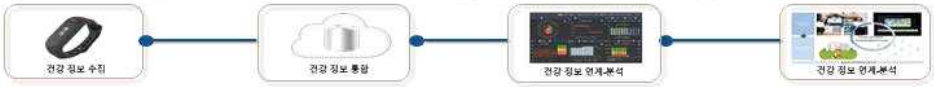
1. 개인 맞춤형 건강관리 서비스 ····· 259
2. 실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스 ····· 273
3. 건강토큰 서비스 ····· 285
4. 스마트 헬스키퍼 서비스 ····· 297
5. AI기반 응급의료 시스템 ····· 311
6. 클라우드 기반 원스탑 의료서비스 ····· 323

서비스 시나리오 요약

1. 개인 맞춤형 건강관리 서비스

· **(정의)** 연동되는 다양한 기기(모바일, 웨어러블, 가정 홈 헬스케어) 통한 건강데이터 및 의료정보 기반 개인 맞춤형 건강관리 서비스 제공
· **(공간범위)** 세종, 부산 시범도시(가정 내외)
· **(사용대상)** 세종, 부산 시범도시 내 일반인 및 환자

건강정보 인프라 → 라이프로그 ·기상정보 수집 → 건강 정보 분석 → 개인 건강 서비스 제공



① 일상정보 수집 H/W 구축
라이프로그 수집 환경 구축

- 웨어러블 디바이스
- 가정 내 의료기기(혈압계, 체지방 측정기기, 안마 의자)
- 고정형 댁내 IoT센서

② 인프라↔플랫폼 연동
디바이스·의료기기·센서 → 데이터 통합 센터

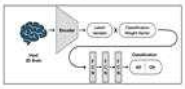
③ 댁내 건강정보 수집
가정내 홈네트워크 구축, 일상 생활 중 데이터 수집↔데이터 통합센터 연동

- 수면패턴
- 활동패턴
- 운동패턴

④ 보건생활기상 정보 수집
기상청 플랫폼↔데이터 통합센터 연동, 생활·보건 정보 수집 (뇌졸중·천식·폐질환 지수)

⑤ 의료기관 정보수집
의료기관 방문 진료정보 수집↔데이터 통합센터 연동

⑥ 데이터 분석(데이터센터내)
웨어러블 수집 데이터 + 댁내 건강정보 + 의료정보 실시간 연계 · 분석



⑦ 건강관리 서비스 제공
개인 맞춤형 건강관리 서비스 (건강상태, 응급상황 모니터링)

- 응급상황 시 시범도시 도시관제시스템 연계 응급시스템 작동
- 건강상태 이상 징후 시 본인,

의료기관 방문 시 → 일상 건강 분석 결과 제공

비 고

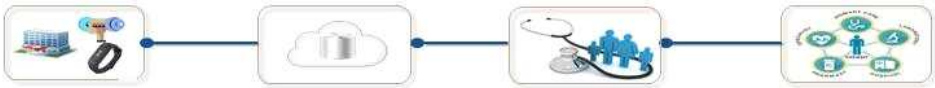
1

서비스 시나리오 요약

2. 실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스

· **(정의)** 개인 건강관리 정보(병원이력, 건강검진, 웨어러블 생체정보 등)통합관리 기능, 가정 내외 모니터링을 통한 건강 서비스(관리 상담 등) 제공
· **(공간범위)** 부산 시범도시
· **(사용대상)** **부산** 시범도시 내 시민

건강정보 수집 → 건강정보 통합(PHR) → 건강 모니터링 → 질환 예측/예방 상담서비스



① 일상 건강 활동
웨어러블 디바이스 정보 수집 (디바이스→PHR 플랫폼)

② 병원 간 네트워크 연동
환자 진료 정보(진단,치료) 공유 (네트워크 플랫폼→PHR 플랫폼)

③ 건강정보 통합
PHR 플랫폼 기반 진료 및 생활습관 정보 통합

⑤ 의료진 지정 및 모니터링
의료진 지정

의료진 건강 모니터링

⑥ 정보 연계활용
건강정보 PHR 플랫폼 연계

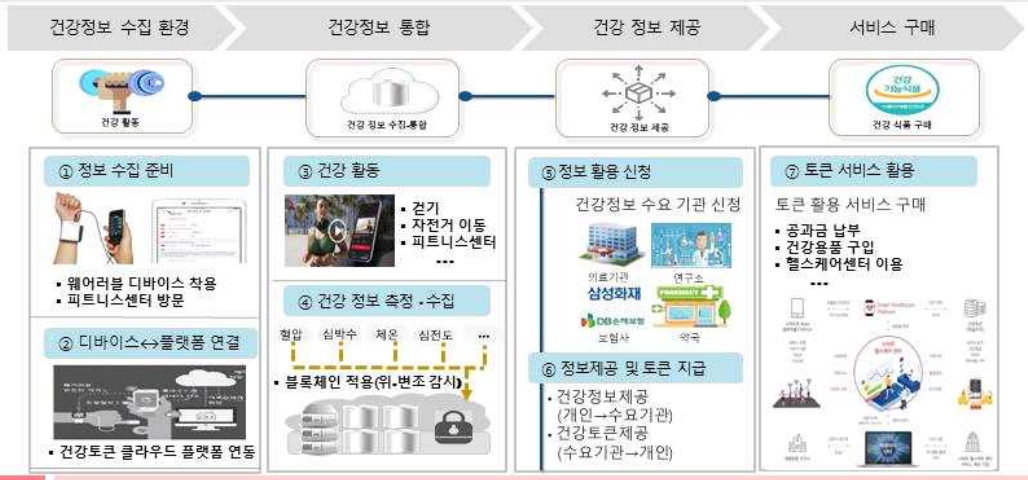
비 고

2

서비스 시나리오 요약

3. 건강토큰 서비스

· **(정의)** 시민들의 실시간 건강관리와 정보제공 참여 유도 및 관련기업 성장을 기원하기 위해 블록체인 기반 건강 토큰 서비스
· **(공간범위)** 시범도시 내 의료기기상점, 피트니스(헬스케어) 센터, 시범도시 내 건강토큰 활용 가능 장소(공과금 납부 장소 등)
· **(사용대상)** 세종, 부산 내 위치하며 시스템 도입 가능한 1.2.3.차 의료기관



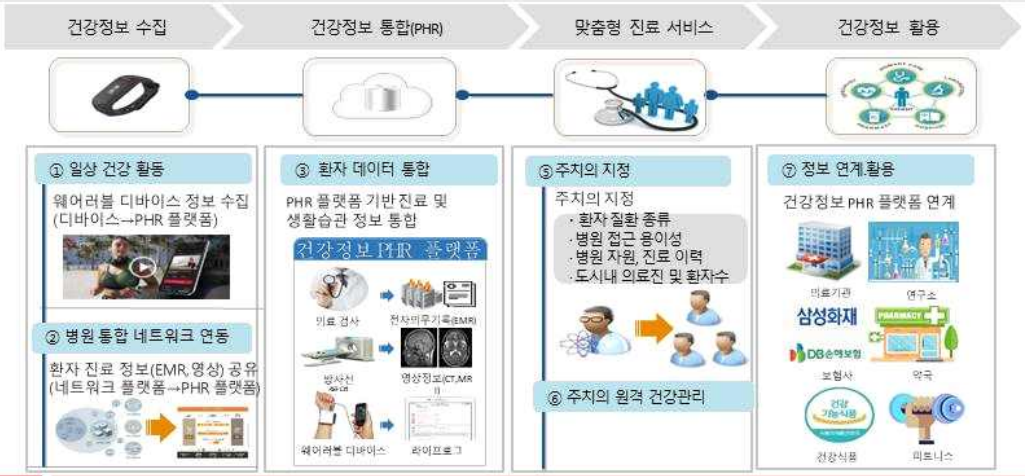
비 고	

3

서비스 시나리오 요약

4. 스마트홈 주치의 서비스

· **(정의)** 다양한 정보(병원이력, 웨어러블 생체정보)통합관리 기능, 주치의 지정으로 지속적인 맞춤형 건강 서비스 제공
· **(공간범위)** 세종 시범도시
· **(사용대상)** 세종 시범도시 내 시민(환자)



비 고	

4

서비스 시나리오 요약

5. AI기반 응급의료시스템

· **(정의)** 응급환자의 빠른 응급진단/처치를 위해 AI기반 응급의료시스템 개발. 대국민 응급의료서비스 제공으로 응급환자의 골든타임 확보
· **(공간범위)** 세종, 부산 시범도시 내 위치한 119구급차 및 응급의료기관 **(공공)**
· **(사용대상)** 시범도시 내 시민(응급환자)

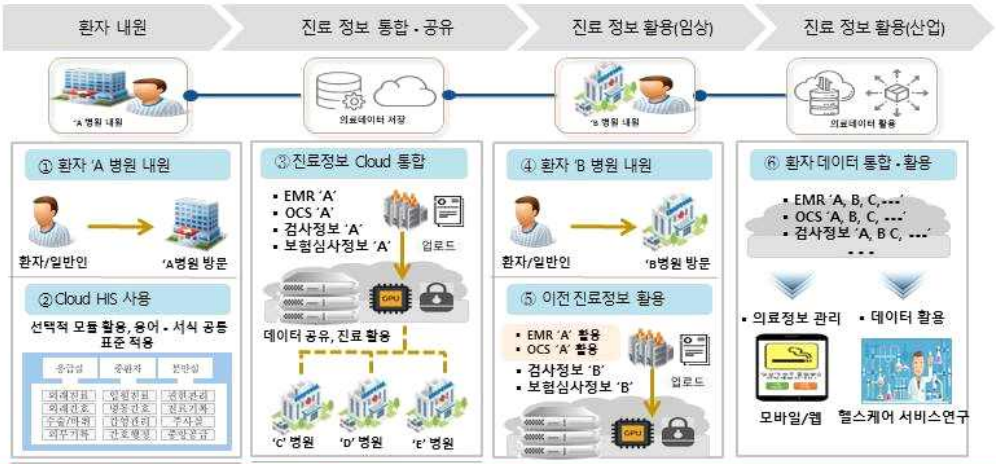
비 고	

5

서비스 시나리오 요약

6-1. 클라우드 기반 병원시스템

· **(정의) 환자의 의료데이터, 유전체, 건강정보, 병원정보 등을 하나의 네트워크로 통합하여 실시간 진료에 활용할 수 있는 클라우드 기반의 병원정보 통합시스템**
· **(공간범위)** 시범도시 내 위치한 1,2,3차 병원 (공공, 민간)
· **(사용대상)** 시범도시 내 병원



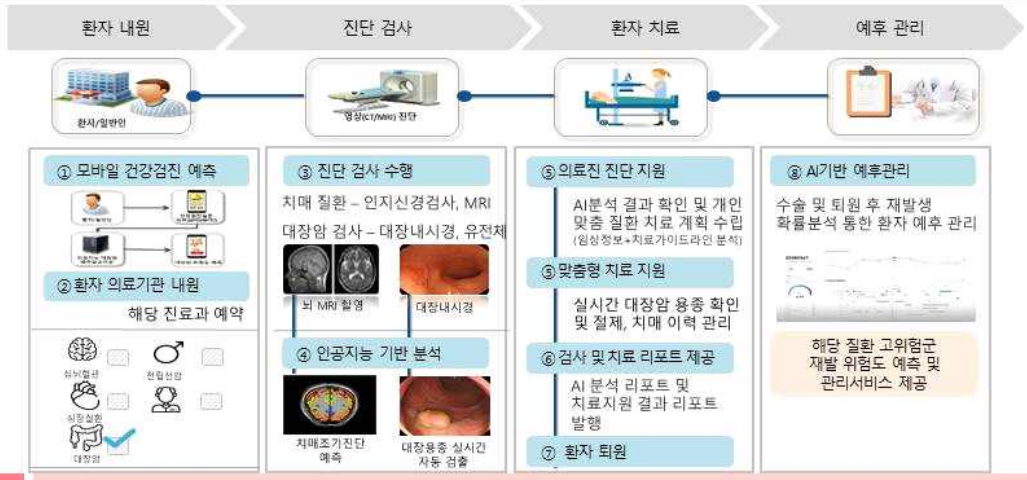
쟁점 논의사항	· *첫 페이지 쟁점 논의사항 확정 시 내용 기재*

6

서비스 시나리오 요약

6-2. 스마트 의료솔루션

· **(정의)** 의사 개인역량에 의존하는 현재 경험의학의 한계를 극복하고, AI기반의 진단·예측·치료 등을 지원하는 정밀의료 서비스
· **(공간범위)** 시범도시 내 위치한 1·2·3차 의료기관(민간)
· **(사용대상)** 시범도시 내 지능형 의료 솔루션 도입된 의료기관에 방문(내원) 한 환자 및 일반인(건강검진)



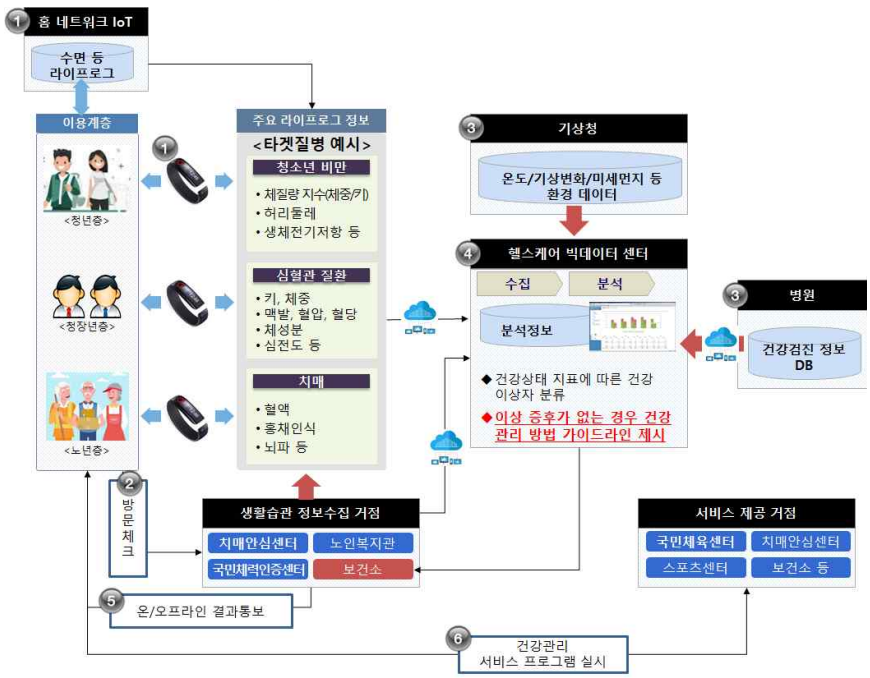
비 고	

7

헬스케어-1

대분류	스마트 건강 관리 서비스	세부서비스	개인 맞춤형 건강관리 서비스	지역	부산

담당자	NIPA6		이준영팀장, 박일준, 윤경섭
	국토부		박원호事(044-201-4844), 김용래主(044-201-4973)
	MP (AP)단	세종	이동민 연구원
		부산	최승현 연구원
	시행자	세종	전지호 차장,이일용 과장
		부산	전호용 차장,권주민 대리

서비스 내용	서비스 정의	연동되는 다양한 기기(모바일, 웨어러블, 가정 내 홈헬스케어)를 통해 축적되는 건강 데이터와 Life-Cycle 패턴 분석 및 의료 정보를 기반으로 최적의 개인맞춤형 의료 서비스 제공
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 다양한 정보(기상정보, 건강정보, 가정 홈 IoT 등) 수집·분석으로 개인 맞춤형 건강관리 정보 제공을 통한 건강예방관리 서비스 * 생애주기 별 시민 대상으로 주요 질환에 대한 맞춤형 건강관리 서비스 제공 - (**공간범위**) 부산 시범도시(가정 내·외) - (**사용대상**) 시범도시(부산) 내 일반인 및 환자
	시나리오 (요약)	① 가정(홈 IoT센싱시스템) 및 웨어러블 디바이스를 통한 개인 라이프로그 및 생활보건기상정보 수집 ② 보건소, 국민체력인증센터, 노인복지관 등 생활습관 정보수집 거점을 통한 웨어러블에서 측정하기 어려운 추가 건강정보 측정 및 수집 ③ 기상청 정보와 연계를 통한 온도, 기상변화, 미세먼지 등 건강생활에 영향을 줄 수 있는 데이터 연계 ④ 부산시 헬스케어 빅데이터센터를 중심으로 클라우드 기반 정보 취합 및 분석 실시 ⑤ 개인정보 제공 이해관계자 별 맞춤형 건강현황 및 건강관리 가이드라인을 온오프라인 형태로 제공 ⑥ 건강관리 대상자는 개인맞춤관리 프로그램을 보건소 등 거점 대상으로 실시 **<개인 맞춤형 건강관리 서비스 시나리오>** 

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
애플 Healthkit(미국), 삼성전자 SAMI 등	웨어러블 디바이스 및 홈 IoT기반 연속적 라이프로그 수집으로 정밀한 건강관리가 가능	2021년

기술 구현 시기

서비스추진계획

사업 추진 모델

- **(추진모델)** 부산시청, 웨어러블 디바이스 개발 기업, 홀헬스케어(홈IoT) 개발 기업, 기상정보 수집·분석 기관, 생활습관정보수집 거점(보건소, 치매안심센터 등), 서비스제공거점(국민체육센터, 스포츠센터, 병원 보건소 등)이 공동추진

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	웨어러블 디바이스 데이터 신뢰도 향상	진행중
2	지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축	진행중
3	서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선	진행중
4	생활보건기상정보 활용 유요성 검증 및 라이프로그 연계 방안	진행중

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	‘19년	‘19~20년	‘20~’21년	‘21~’25년 : 민간 ‘25년 이후 : 민간		민간
주체	NIPA	민간	민간			

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
14.5억원	0.7억원/년

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**개인맞춤형 관리서비스**) 개인 웨어러블, 홈 IoT, 생활정보거점 기관, 기상청 등 통해 축적되는 건강 데이터와 Life-Cycle 패턴 분석 및 기상 정보를 기반으로 최적의 개인맞춤형 건강관리 서비스 제공

- (**개인맞춤 운동 서비스**) 연령대 별 거점기관을 중심으로 건강관리 결과를 통해 건강 코칭 서비스 등 맞춤형 건강 운동프로그램 운영

  * 생애주기별 특정 타겟 질환을 대상으로 신체적, 기능적 특성 별 데이터를 수집하고, 건강도 결과에 따른 치료 및 예방 관리 운동프로그램을 거점기관에서 실시

  * 기상청과 정보 연계를 통해 미세먼지 농도 등이 높은 경우 천식 등 기관지 환자들에게 맞춤형 호흡기 건강관리 방안을 온라인으로 실시간 제공

- (**수면케어 프로그램 서비스**) 청년층, 중장년층 대상으로 불면증 등 수면 관련 질환을 보유한 시민에게 수면상태 분석을 통한 수면 개선 프로그램 제공

  * 시범도시 시민은 거점기관을 통해 수면 장애여부를 측정하고 예방차원에서 관리를 위한 정보 서비스 제공

  * 주요 거점기관을 대상으로 수면장애가 있는 시민을 대상으로 수면 개선을 측정/진단, 관리 서비스를 제공

- (**건강식단 추천 및 푸드코칭 서비스**) 유아에서 노년층까지 전세대별 균형있는 필수 영양소를 제공하기 위한 온라인 기반의 건강 식단 제안 및 아토피 등 주요 질환 예방/치료 관리를 위한 푸드 코칭 서비스 제공

  * 생애주기 별 필수 영양소, 개인 질병, 다이어트 등에 대한 치료/예방 필수 섭취 음식 정보 등 개인 맞춤형 식단 관리 코칭 서비스 제공

- (**스트레스 측정 및 케어서비스**) 청소년에서 중장년층을 대상으로 스트레스 상태분석를 분석하고 이를 개선하기 위한 건강식품 추천 서비스 및 운동 프로그램 제공

<주요 서비스 별 데이터 수집 및 운영 방향>

구분	관련 질병	데이터 주요 수집정보	서비스제공 거점기관	세부 서비스 내용
개인맞춤 운동 서비스	- 만성 퇴행성 관절염 - 천식 및 만성 폐쇄성 호흡기 질환 - 당뇨 - 비만	- 신체적 특성 · 성별, 나이, 골격근량, BMI - 환경적 특성 · 학력, 직업, 흡연, 음주 등 - 기능적 특성 · 불면증지수, 인지검사 등 차등속도 기반 동적 데이터	- 보건소 - 국민체육센터 - 복지시설 - 스포츠센터 - 치매안심센터 등	- 건강검사결과(건강점수) - 맞춤형 건강프로그램 제공 - 건강검진, 조기진단, 재활치료효과 검증 등 - 운동코치 서비스
수면케어 프로그램 서비스	- 만성 피로 증후군 - 수면 무호흡증, - 고도 비만, - 만성 폐쇄성 호흡기 질환 - 천식	- 수면 상태 · 뇌파, 호흡량, 심전도, 혈중 산소량 코골이 정도 등 - 수면 환경 · 조도, 온도, 습도, 소음, 산소포화도, 수면제품 등	- 보건소 - 국민체육센터 - 복지시설 - 스포츠센터 - 치매안심센터 등	- 수면상태 분석 결과 - 수면환경 분석 서비스 - 수면케어 제품 안내 - 수면상태 개선 프로그램
건강식단 추천 및 푸드코칭 서비스	- 당뇨 - 아토피 피부염 - 천식 - 암	- 혈압, 혈당관리(예방) · 유전자분석, 마이크로바이옴, 영향섭취상태 - DNA기반 식자재 DB · 만성질환, 유전자분석, 천식 등 치료를 위한 식자재 정보	- 보건소 - 국민체육센터 - 복지시설 - 스포츠센터 - 치매안심센터 등	- 개인 맞춤형 식단 제안 - 맞춤형 도시락서비스 - 아토피, 천식 등 면역질환자 맞춤형 식단 제시 - 영양카운슬링 서비스 · 가정용힐링팜, 식단관리 등
스트레스 측정 및 케어 서비스	- 우울증, - 불안장애 등	- 생체신호정보 · 심전도, 피부온도(자율), 피부전도도(교감), 뇌파 - 음성(어조) 및 얼굴표정	- 보건소 - 국민체육센터 - 복지시설 - 스포츠센터 - 치매안심센터 등	- 스트레스 상태 분석 - 스트레스 해소 프로그램 · 식품 및 운동 프로그램 연계 제공 - 스트레스 환경 분석 서비스

○ **(공간범위)** 부산

○ **(적용수단)** 부산 시범도시 내·외

○ **(이용대상)** 부산 시민(환자, 취약계층)

○ **(해외사례)** 미국 애플 Healthkit, 구글 GoogleFit 등

□ 서비스 시나리오

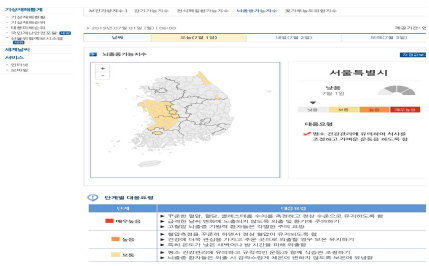
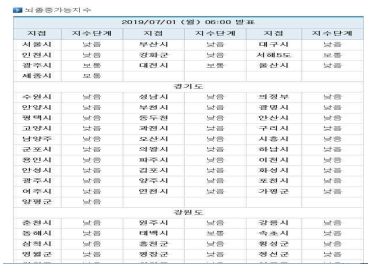
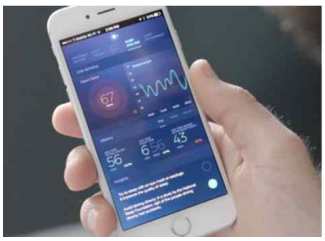
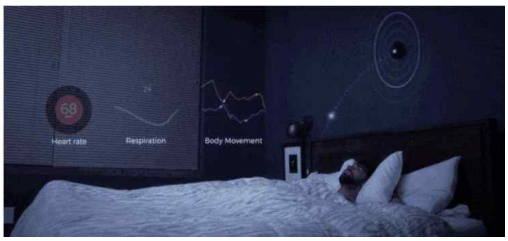
○ 개인맞춤형 서비스는 시범도시 내 실시간 시민의 라이프로그 정보 수집(가정내,외) 및 생활보건기상정보를 기반으로 건강상태 모니터링 및 건강관리 예방을 위한 개선 프로그램 제공

<table>
<tr><th>이용 단계</th><th colspan="2">서비스 이용 방법</th></tr>
<tr><td rowspan="2">건강정보
수집 단계</td><td>①</td><td>○ 웨어러블 디바이스 기반 라이프로그 측정
- 심박수, 혈압 등 데이터 측정 및 모바일 전송, 클라우드 서버로 전송

<< 웨어러블 기반 데이터 수집 시나리오 >></td></tr>
<tr><td>②</td><td>○ 홈 IoT기반 라이프로그 측정
- 가정 내 위치한 안마의자, 침대 등 가구에서 라이프로그 측정가능한 가구, 센서를 대상으로 IoT기기로부터 측정되는 라이프로그 클라우드 서버 전송
<< 홈 네트워크 IoT 주요 센서 >>

</td></tr>
</table>

이용 단계		서비스 이용 방법
	③	**ㅇ 생활습관 거점 기관 데이터 수집** - 치매안심센터, 노인복지관, 국민체력인증센터, 보건소 등에 배치된 생활습관 진단/측정기기를 통해 부산시 시민들이 방문하여 웨어러블 등을 통해 측정하기 어려운 건강정보의 추가적 데이터 수집
	④	**ㅇ 기상청 정보 데이터 연동 및 수집** - 온도/기상변화/미세먼지 농도 등 주요 환경데이터에 대해 헬스케어 빅데이터센터와 연동을 통한 데이터 수집 * 데이터 연동 불가 시 기상데이터의 경우 주요 기상정보 제공 포털 등을 통한 패치형태로 다운로드하여 수집 가능
건강정보 활용 단계	⑤	**ㅇ 헬스케어 빅데이터 센터 정보 수집 및 분석** - 개인 웨어러블, 생활정보수집 거점, 홈네트워크, 기상청 등 다양한 라이프로그 및 서비스 제공을 위한 외부 데이터를 클라우드 기반 종합적으로 취합 - 취합된 데이터는 건강지표를 기준으로 분석 알로그리즘을 통한 종합 분석 실시 - 분석된 건강정보는 개인 라이프로그 정보제공 시민들에게 現 건강상태 및 향후 건강관리 가이드라인을 온/오프라인 형태로 제공 * 건강가이드라인은 모바일 등 온라인 채널을 기본으로 정보를 제공하며, 노년층을 고려하여 보건소 등 공공 거점기관에서 오프라인 형태로 건강관리 가이드라인 제공

이용 단계	서비스 이용 방법
⑥	**ㅇ 개인맞춤형 서비스: 개인맞춤 운동서비스** - 헬스케어 빅데이터센터에서 분석된 건강상태 정보를 통해 이를 개선하기 위한 건강관리 운동 프로그램 서비스 실시 - 특정질환 개선 및 예방을 위한 운동프로그램을 개발하고 이를 통한 거점기관에서 맞춤형 운동 프로그램 실시 - 기상청의 생활·보건 기상정보를 활용하여 천식 등 환경변화에 따른 건강이상에 영향을 줄 수 있는 대상에게 건강관리를 위한 예방차원에서 대응 방법 정보 서비스 제공   **<< 기상정보 기반 건강서비스 시나리오 >>**
⑦	**ㅇ 개인맞춤형 서비스: 수면케어 프로그램 서비스** - 수면장애를 갖고 있는 수험생 등 청년층에서 노년층까지 대상으로 거점기관에서 추가 진단을 통해 단계별 수면 장애 개선 프로그램 서비스 제공 * 수면패턴, 심박, 호흡, 움직임, 코골이 등 생체정보 수집은 물론, 온도, 습도, 빛, 소음 등을 고려한 맞춤형 수면 개선 프로그램 제공   * 수면패턴관리 등 수면장애를 개선해줄 수 있는 서비스 추천 등

이용 단계	서비스 이용 방법	
	⑧	**ㅇ 개인맞춤형 서비스: 건강식단 추천 및 푸드코칭 서비스** - 유아~노년층까지 생애주기 별 건강상태 모니터링을 통해 개인별 영영관리를 지원할 수 있는 건강 식단 정보를 제공 - 주요 질병 개선/예방을 위한 주요 식품 정보 제공
	⑨	**ㅇ 개인맞춤형 서비스: 스트레스 측정 및 케어 서비스** - 안면인식 등을 통한 스트레스를 측정하고 이를 해소하기 위한 운동프로그램 제공 - 스트레스 자가진단 프로그램을 통한 진단결과를 종합하여 스트레스 단계별 맞춤형 개선 운동 및 식생활 식이요법, 이완요법 등 프로그램 서비스 제공 - 주기적인 진단관리 서비스 제공을 통한 스트레스 변화 및 개선 상황 도식화 서비스 제공

□ 적용 사례

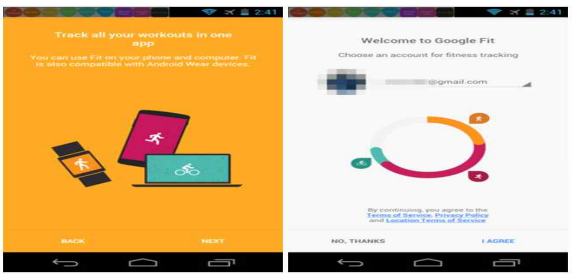
○ **[애플 HealtKit]** 써드파티 디바이스와 앱의 연동이 가능한 클라우드 기반 개방형 플랫폼. 현재 헬스키트에는 무려 900여개의 앱/디바이스가 연동 가능하며 70여가지의 헬스케어 및 의료관련 데이터를 측정, 보관, 통합이 가능

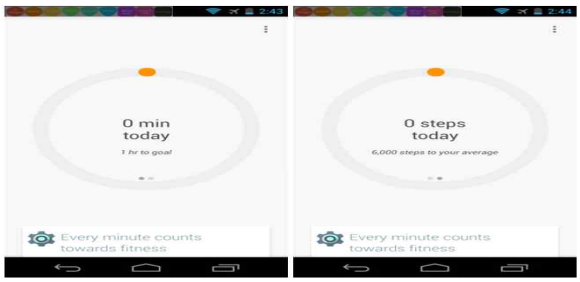
- (기능) 헬스키트를 통해 축적된 데이터는 병원의 EMR 시스템에 전송이 가능해 만성질환 관리 서비스의 고도화가 진행 중

<< 애플의 HealthKit 및 디바이스 연동(애플워치) >>

○ **[구글 Googlefit]** 자사가 직·간접적으로 개발하는 디바이스 및 서비스를 통합하는 플랫폼으로

- (기능) 센서를 통해 걷기, 자전거 타기 및 달리기를 감지, 목표 수준에 따른 활동 상태와 진행 상황 모니터링 가능





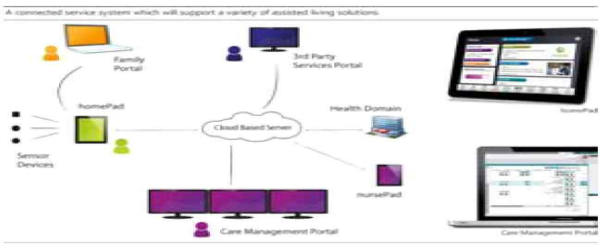
<< 구글의 Googlefit 서비스>>

○ **[노르웨이 Inclusion Society]** 의료기관과 스마트홈에 설치된 센서에서 수집된 의료 데이터와 사용자 상태를 알려주는 고령자 건강 예방 솔루션

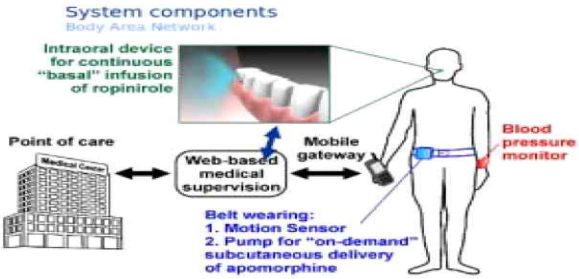
- (기능) 의료기관 및 '스마트 홈'에 설치된 센서에서 수집된 의료 데이터와 서비스 이용자 상태 정보를 댁내나 요양기관에 제공

○ **[스페인 HELP]** 파킨슨병 환자를 관리하는 모니터링 시스템

- (기능) 혈압 또는 신체활동을 모니터링하고 정해진 양의 약물을 자동 주입하기 위한 휴대용 및 가정용 기기로 구성된 신체선서 등을 관리하는 서비스



<< 노르웨이 Inclusion Society 서비스>>



<< 스페인 Help 서비스>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 건강빅데이터 통합 플랫폼

- **(정의)** 라이프로그 빅데이터 통합·연계, 분석 서비스 운영을 위한 통합 플랫폼
- **(주요 기능)** 다양한 웨어러블 센서 및 홈IoT로부터 측정되는 라이프로그 정형화 및 실시간 분석, 생활보건기상정보 수집·분석 등
- **(기술혁신성)** 가정 내·외 연속적인 라이프로그 데이터 축적으로 실시간 시민(환자)의 건강상태 모니터링, 응급상황대응 등 선제적 의료 대응 가능

기술구현시기
스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2024년부터 기술적용 가능

2 라이프로그 기반 개인맞춤형 건강관리 서비스

- **(정의)** 라이프로그 수집 단계별(가정 내(홈 IoT), 가정 외(웨어러블 디바이스), 환경기상정보) 데이터 연계 분석을 통한 실시간 건강관리 서비스
- **(주요 기능)** 웨어러블 디바이스→모바일→클라우스 서버 데이터 전송, 홈IoT(가정 내 IPTV 등) → 클라우스 서버, 기상보건정보 → 클라우스 서버 전송 및 데이터 연계·분석, 의료기관 진단 참고
- **(기술혁신성)** 시범도시 내 시민의 분절없는 건강 모니터링 서비스 구현 및 보건기상정보 연계로 위급상황 예방 및 신속 대응
  * 웨어러블 헬스케어 디바이스의 국내 시장은 '15년 750억 원에서 '20년에는 3,600억 원 규모의 시장을 이룰 것으로 전망

기술구현시기
스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산에 2021년 서비스 적용 가능

□ 기대효과

○ 다양한 라이프로그 수집 및 분석 기술로 실시간 건강관리 모니터링을 통한 중증상황 선제적 대응, 의료의 질 향상과 의료비 절감

* 의료기기 국내 시장 규모는 '16년 5조 8000억 원으로 추산되며 연평균 3.6%씩 상승하여 '21년에는 6조 9,219억 원 규모의 시장을 이룰 것으로 전망

- 환자 맞춤형 정밀의료 서비스로 인한 불필요한 중복 검사 감소
- 의료 디바이스 개발 기업, 플랫폼 사업자 등 4차산업 혁신기술 발전 및 성장 기반 마련
- 스마트홈 개발 기업, 실버비지니스 사업자, 센서 개발 기업 등 4차 산업 혁신기술 발전 및 성장 기반 마련
- 독거노인 및 중증장애인의 사회 안전망 기반 확보

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

- 개인 맞춤형 건강관리서비스는 각각의 제휴서비스 기업들이 보유하고 있는 다양한 서비스를 하나의 플랫폼으로 통합하여 소비자들을 네트워크와 서비스로 연결, 수익을 발생시키는 모델

제공	고객세분화	B2C	B2B	단말 제조사	서비스 개발사
	서비스	웨어러블 디바이스, 가정용 의료기기 등과 연동된 개인맞춤형 건강관리서비스			
자원	핵심역량	개인맞춤형 건강관리서비스			
관계	핵심협력업체	건강관리서비스	의료기관	이동통신사	개발업체
	고객커뮤니티	라이프로 분석	기업	민간기업	서비스운영업체
	유통채널	통신사, 앱스토어	인터넷 포털	만간기업	-
수익모델	원가구조	사용 수수료	플랫폼 구축비	-	-
	수익원천	-	-	라이센스비용	제반운영경비

○ 사업추진모델

- (디바이스 개발기업) 건강정보 측정을 위한 디바이스(웨어러블, 댁내 센서) 공급
- (통신사) 네트워크 인프라 구축 및 운영
- (홈헬스 운영 기업) 대상 서비스에 플랫폼 개발 및 운영
- (건강관리서비스 기업) 대상자에 대한 관리 프로세스 개발
- (클라우드 플랫폼) 서비스 플랫폼을 운영하기 위한 인프라 공급
- (의료기관) 취약계층 의료서비스 지원 및 모니터링

□ 이슈 및 대책

① 웨어러블 디바이스 활용 서비스 신뢰도 향상

세부내용	아직까지는 소비자들에게 스마트폰 등의 보조기기라는 인식이 강하며, 의료기관에서는 웨어러블 디바이스 또는 가정용 의료기기를 통해 획득된 데이터를 신뢰하지 않고 있음.
관련기관	디바이스 제조사, 의료기관, 민간 서비스 기업
추진경위	
향후대책	디바이스로 측정된 데이터의 무결성, 신뢰성 제고 가능한 표준 프로토콜 적용, 수집된 데이터 활용 및 시범운영을 통해 실질적으로 건강관리 측면 유효성 검증 노력 필요

② 생활보건기상정보 활용 범위 및 라이프로그 연계 방안

세부내용	현재 기상청에서 제공하고 있는 알고리즘은 통계청 및 심평원으로부터 사망자 및 외래환자 정보를 제공받아 연관분석을 통해 제공되는 서비스로 (전향적) 임상적 유효성 등은 검증되지 않았으며 웨어러블 디바이스와 연계된 서비스는 없는 상황 ex) 기상청 서비스를 활용한 진단 또는 건강관리 시 임상정 유효성 증가 등
관련기관	디바이스 제조사, 기상청, 시민 등
추진경위	
향후대책	임상적으로 중증질환(뇌졸증 등)에 대한 건강정보 관리 서비스 적용 전 충분한 시나리오 및 서비스 범위 검토 필요하며 우선적으로 더위, 알레르기 등 경증 질환에 대한 서비스 적용을 고려

③ 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	취약계층 특히 대상 계층에 대한 이해도를 높일 수 있는 거버넌스를 구성하고 구성된 협의체 및 제휴를 통해 다양한 이해관계자들과의 유기적, 연속적 협력이 필요함.
관련기관	지자체, 민간기업, 서비스 공급자, 국민
추진경위	
향후대책	이해관계자들의 협의체 구성 및 공감대 형성을 위한 거버넌스 체계 구축

④ 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	기존 데이터들에 대해서는 보험공단에 구축된 빅데이터를 활용하여 정부 주도의 플랫폼을 형성을 할 수 있으나 각 기관 간 데이터 연계의 법적·기술적 문제로 인해 연계의 문제점이 발생할 수도 있음
관련기관	보건복지부, 의료기관, 지자체, 국민건강보험공단
추진경위	
향후대책	취약계층으로 하는 헬스케어 사업은 단기적으로는 기능별 통합을 추진하고 향후 거버넌스를 통한 데이터 클러스터 형성이 효율적이라고 판단

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		-	개발환경 수립 및 시나리오 기본 설계
2020년	3월	-	실시설계 및 시나리오 검증
	12월	-	플랫폼 구축 및 서비스 모델 개발
2021년	3월	-	서비스 시범운영 및 고도화
	12월	-	통합센터 유지보수 관리
2022년		-	실운영

□ 소요예산(안)

○ 구축예산 : 14.5 억원 (부산 14.5억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,450	-	-	1,450
2020년	플랫폼 구축 및 건강관리서비스 개발·운영	1,450	-	-	1,450

○ 운영예산 : 0.70억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 14.5억원×4.7% = 0.70억원/년

※ 본 예산은 유지관리비이며, 클라우드 활용 시 사용비, 디바이스·단말구매비용은 별도 산정 필요

□ 연차별 사업관리(KPI)

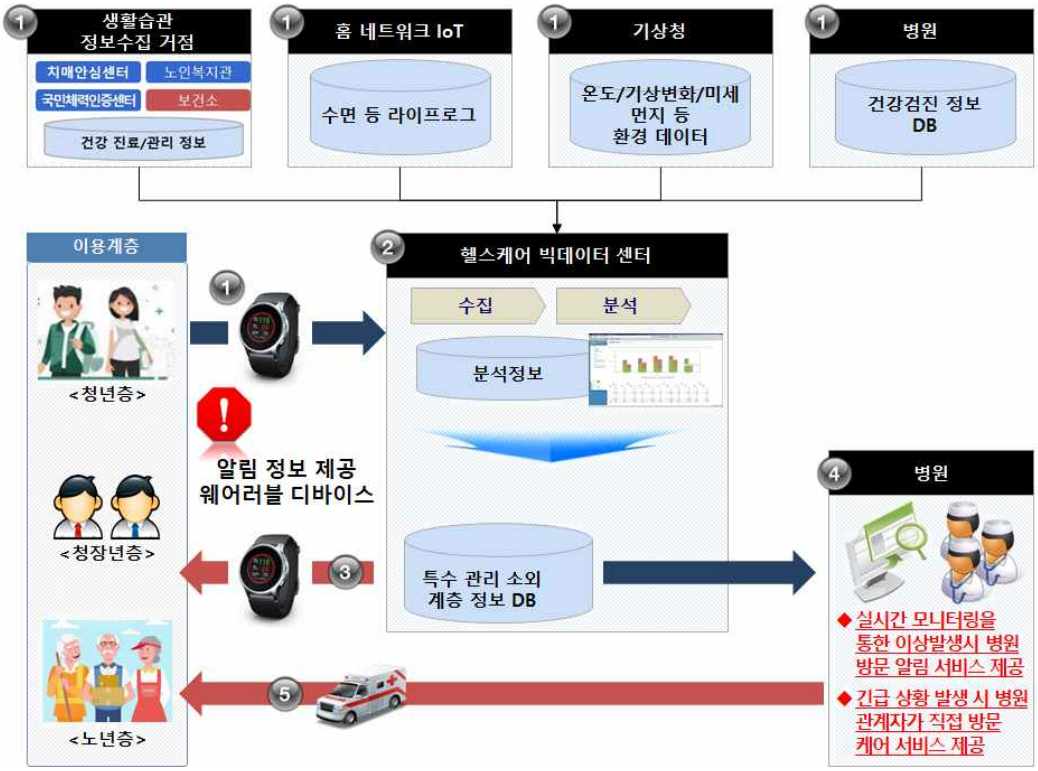
구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

헬스케어-2

대분류	스마트 건강 관리 서비스	세부서비스	실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스	지역	부산

담당자	NIPA		이준영팀장(043-931-5390), 박일준(043-931-5394) 윤경섭(043-931-5396)
	국토부		박원호事(044-201-4844), 김용래主(044-201-4973)
	MP (AP)단	세종	이동민 연구원
		부산	최승현 연구원
	시행자	세종	전지호 차장,이일용 과장
		부산	전호용 차장,권주민 대리

서비스내용	서비스 정의	부산 거주민 중심의 개인 건강관리를 위해 개인건강관련 다양한 정보(병원이력, 건강검진, 웨어러블 생체정보 등)의 통합 관리 기능을 제공하고 댁내・외에서 개인 건강상 특이사항에 대한 모니터링 및 분석을 통해 병원 의료진이 발생 가능한 질병 예측 및 관리 상담 서비스 제공 * 끊김 없는(365일, 24시간) 모니터링 및 방문 서비스를 위한 인공지능 솔루션 적용
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 개인맞춤형 건강관리서비스와 연계한 의료진 연결 및 관리, Mydata 관점의 개인 의료정보통합관리(PHR) 플랫폼을 활용, 시간 및 장소에 구애받지 않는 실시간 건강(질환상태) 모니터링 및 건강상담 서비스 - (**공간범위**) 부산 시범도시 내 위치한 시민(환자) 가정 내・외 - (**사용대상**) 부산 시범도시 내 개인맞춤형 건강관리서비스와 연계된 스마트 케어 관리 병원 관계자, 환자 및 일반인
	시나리오 (요약)	① 청년층, 중장년층, 노년층 등 생애주기 이해관계자 대상으로 ① 웨어러블 디바이스 ② 홈네트워크(IoT) ③기상청 ④병원진료를 기반으로 라이프로그 수집 ② 수집된 데이터는 헬스케어 빅데이터센터로 정보 수집되며 건강 지표 상 이상증후군이 존재하는 대상을 대상으로 실시간 모니터링 실시 * 실시간 모니터링을 실시하는 대상은 의료 소외계층 중심으로 집중 관리 ③ 부산시 빅데이터센터는 “커뮤니티케어”가 필요한 대상으로 건강관리 모니터링을 실시하고 건강 이상 발생 또는 위험인지 시 웨어러블 디바이스를 통해 알림 서비스 제공 ④ 동 서비스 제공을 위한 1~3차 병원 연계를 통해 건강관리 대상자들을 간호사 등 의료진이 실시간 모니터링하고, 위급 상황 발생 시 병원에서 환자가 있는 위치를 확인하고 직접 방문하는 케어서비스 제공 * 병원 관계자는 커뮤니티케어 서비스 대상을 실시간으로 모니터링하고 위급 상황 정도에 따라 방문 검진 서비스 제공 * 긴급 상황 발생 시 모바일, 웨어러블의 GPS 정보를 활용하여 병원에서 긴급수송차가 출동 * 모니터링 결과를 통해 축적된 정보를 기반으로 병원은 환자 이송 이후 치료 및 대응을 위한 세팅 대기 실시



<<실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스 시나리오 >>

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
DomoSafety(스위스), 송파구 스마트 주치의 시스템(한국) 등	생체정보(심전도, 수면상태 등) 일상생활 자동측정 및 실시간 분석 기능, 약국 및 건강검진, 연구소 등 PHR 개념 민간건강의료 서비스 연계 기능	2021년

서비스 추진 계획

사업 추진 모델

- **(추진모델)** PHR 플랫폼 개발 및 운영기업, 헬스케어 데이터센터, 웨어러블 디바이스 개발기업, 가정 내 의료기기 및 고정형 센서(플랫폼) 개발 및 운영기업, 1차의료기관(의료진), 지자체(부산) 등이 공동 사업 추진

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	의료진 지정 및 운영에 대한 이슈	진행중
2	원격의료에 대한 법정 이슈	진행중
3	의료 기관의 클라우드 기반 병원시스템 미도입 시 발생 이슈	진행중

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘19~20년</td><td>‘20~’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간
(지자체 협조체계 구축)</td><td rowspan="2">민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>NIPA</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>11억원</td><td>0.5억원/년</td></tr>
</table>
※ 상기 소요예산은 병원 규모/환경에 따라 상이
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계
보고서</td><td>실시설계
보고서</td><td>구축 및
시범운영
보고서</td><td>운영
보고서</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(스마트 커뮤니티케어 서비스)** 개인건강관련 다양한 정보의 통합관리 기능을 제공, 의료진 지정을 통한 모니터링, 분석을 통해 질병 사전 예측 및 건강관리 상담 서비스 제공

- **(실시간 건강관리 알림서비스)** 댁내 일상생활 (수면, 가정내 움직임 등) 또는 가정내 의료기기(혈압계, 혈당계 등) 자동 측정으로 라이프로그데이터 수집 및 병원시스템과 연동 등을 통한 소외계층 및 건강 이상 발생 가능성이 높은 시민에게 건강 이상 발생 시 알림 서비스 제공

  * 개인맞춤형 건강관리 서비스 대상 中 건강지표 상 건강 이상 발생 가능성이 높은 대상을 선정하여 특별 건강관리를 위한 돌봄서비스 제공
  * (평소) 개인별 특수 질환 및 질병을 걸릴 가능성이 높은 시민에게 관련 치료를 위한 인근 지역 병원 소개 및 방문 권유 서비스 제공
    응급상황 내원 뿐 아니라 심도깊은 의학적 지식이 아닌 건강관리 안내 서비스 제공 등
    · 인근병원 소개의 경우 의료법 27조 제 3항(환자 유인·알선) 및 의료광고(의료법 제56조 2항)에 포함되지 않는 범위 내에서 병원정보 제공
  * (긴급) 건강상태 모니터링을 통해 건강지표 상 특이사항이 발생 시 긴급 병원 방문을 유도하는 알림 서비스 제공

- **(맞춤형 돌봄 서비스)** 1~3차 병원 의료진을 통한 실시간 환자상태 모니터링으로 이상 발생 시 의료진 방문 및 구급차 출동 서비스 제공

  * 동 서비스를 제공하기 위해 협력 병원을 선정하고 개인 맞춤형 의료진 지정(건강상태, 질환종류, 의료기관 접근성 등 고려)
  * (평소) 일련의 건강정보(라이프로그 및 진단정보)를 축적, 365일 24시간 실시간 예방 모니터링 및 상담/방문 진료 서비스 추진
  * (긴급) 의료진 실시간 모니터링을 통해 긴급 상황 발생 시 환자 주소, 모바일/웨어러블 디바이스의 GPS를 통한 구급차 출동 서비스 제공

○ **(공간범위)** 부산

○ **(적용수단)** 부산 시범도시 내 위치한 가정 내 · 외, 1차 의료기관

○ **(이용대상)** 부산 시민(환자)

○ **(해외사례)** 영국 주치의 시스템 등

□ 서비스 시나리오

○ 실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스는 가정내 구축되어 있는 가정용 의료기기 및 센서와 웨어러블 기기 등으로 일상생활 시 자동 수집된 개인 건강정보가 개인 건강 PHR플랫폼으로 전송되며, 지정된 의료진에게 알림을 통하여 질환 관리모니터링, 질환 예측/예방 상담/방문, 응급차 출동 서비스 제공

이용 단계		서비스 이용 방법
건강 정보 수집 단계	①	**○ 가정 내·외 스마트홈 통한 일상정보 수집** - **(가정 외 웨어러블기기)** 일상정보(활동량, 혈압 등) 측정 및 플랫폼, 전송 가능한 웨어러블 디바이스 착용 - **(가정 내 센서)** 가정 내 의료기기(혈당계 등) 활용, 건강 정보 측정 - **(거점기구 측정장비)** 보건소, 국민체육센터 등 생활 습관 정보수집 거점을 대상으로 가정내외 수집 불가능한 건강정보 추가 수집 - **(공공기관 정보)** 기상청 정보를 활용하여 온도, 미세먼지 등 환경변화에 정보에 대한 수집
건강 정보 통합 단계	②	**○ PHR ↔ 의료기관 시민(환자) 건강정보 활용** - 개인정보 동의하에 활용 가능한 진료정보에 대해 헬스케어 빅데이터센터에서 수집된 정보 외 추가적으로 데이터를 활용
맞춤형 건강 관리 서비스 제공 단계	③	**○ 헬스케어 빅데이터 센터 정보 수집 및 분석** - 개인 웨어러블, 생활정보수집 거점, 홈네트워크, 기상청 등 다양한 라이프로그 및 서비스 제공을 위한 외부 데이터를 클라우드 기반 종합적으로 취합 - 취합된 데이터는 건강지표를 기준으로 분석 알로그리즘을 통한 종합 분석 실시 - 분석된 건강정보는 개인 라이프로그 정보제공 시민들에게 現 건강상태 및 향후 건강관리 가이드라인을 온/오프라인 형태로 제공 * 건강가이드라인은 모바일 등 온라인 채널을 기본으로 정보를 제공하며, 노년층을 고려하여 보건소 등 공공 거점기관에서 오프라인 형태로 건강관리 가이드라인 제공

이용 단계		서비스 이용 방법
	④	ㅇ **실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스: 실시간 건강 알림서비스** - 건강지표를 기준으로 특수질환 발병 가능성이 높은 대상 또는 소외계층을 중심으로 건강관리 모니터링을 실시하며, 위급 상황 정도에 따른 건강관리 및 병원 방문을 유도하는 모바일 알림 서비스 제공 * 미세먼지, 심장질환 등 환경 변화에 따른 질병율이 높은 시민을 대상으로 알림 서비스 제공 * 위급 정도에 따른 치료를 위한 인근지역 병원 정보 서비스 제공
	⑤	ㅇ **실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스: 맞춤형 돌봄 서비스** - 커뮤니티케어 대상 부산시민을 중심으로 병원 연계를 통해 의료진과 상담 서비스 및 방문 진료 서비스를 제공 - 동 서비스를 제공하는 의료진은 실시간 모니터링을 통해 정보제공 대상자를 확인하고, 위급 상황 발생 시 병원 의료수송팀을 통해 환자가 위치한 지역으로 이송 서비스를 제공

□ 적용 사례

○ **[DomoSafety]** 노인들이 가정에서 높은 삶의 질을 유지할 수 있도록 사물인터넷(Internet of Things), 클라우드(cloud), 머신러닝(machine learning) 기술을 접목하여 헬스케어 관련 서비스를 제공

- **(기능)** 사용자의 일과와 관련된 다양한 정보를 수집 및 분석하여 넘어지거나 하는 등의 응급 상황을 미리 예측할 뿐만 아니라, 알람 시스템을 통해 의료 관계자가 제때 개입할 수 있는 서비스 제공

<< DomoSafety 서비스 시나리오>>

○ **[송파구 스마트주치의 서비스]** 여러 곳에 흩어져 있는 건강정보를 스마트주치의에 축적하여 모니터링하고 지속관리 서비스 제공

- (기능) 일상정보, 진료정보를 스마트주치의에 모바일, 웹을 통하여 저장 → 건강정보 모니터링·추적 → 건강 상담 요청 → 맞춤형 건강관리 서비스 제공

* 주민자치센터, 보건지소 등 공공기관에 스마트 헬스케어존 설치하여 건강정보(혈압, 체성분 등) 스마트주치의 저장 환경 구축

<< 송파구의 스마트주치의 서비스 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 건강정보 PHR기반 통합 플랫폼

- **(정의)** 라이프로그 및 진료정보 통합·연계, 분석 서비스 운영을 위한 통합 플랫폼

- **(주요 기능)** 다양한 웨어러블 센서 및 홈IoT로부터 측정되는 라이프로그 정형화 및 실시간 분석, 개인병원 통합네트워크 연계 통한 진료정보 수집·통합 분석 등

- **(기술혁신성)** 가정 내·의료기관 간 연속적인 건강데이터 축적으로 실시간 시민(환자)의 건강상태 모니터링, 질환예방/예측 등 지속적인 의료 대응 가능

기술구현시기

스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

2 지능형 건강 모니터링 · 상담 솔루션 적용

- **(정의)** 생활정보·진료정보 수집 및 통합이후 의료진 부재 시 실시간 건강모니터링 및 건강상담이 가능한 AI 기반 지능형 솔루션

- **(주요 기능)** 댁내 고정형 센서·웨어러블 디바이스 → 통합게이트웨이 →관련기관(의료기관 등) 서버 데이터 전송 → 수요기관 시스템 수신 및 분석, 실시간 질병상태 모니터링 및 환자 건강 상담 서비스 제공

- **(기술혁신성)** 시범도시 내 시민(환자)의 연속적인 건강 정보 활용 및 서비스 제공으로 연속적인 맞춤형 건강관련 서비스 체감 가능

기술구현시기

스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종에 2021년 서비스 적용 가능

□ 기대효과

○ 개인별 다양한 생체정보·진료정보 기반 실시간 커뮤니티케어 서비스 실시간 분석을 통한 건강 모니터링 및 질환 예방/예측 서비스로 연속적인 시민 맞춤형 건강 상담서비스 제공

- 3차 병원 쏠림현상 완화 기대

- 스마트홈 개발 기업, 실버비지니스 사업자, 센서 개발 기업 등 4차 산업 혁신기술 발전 및 성장 기반 마련

- 독거노인 및 중증장애인의 사회 안전망 기반 확보

- 시범도시 차원의 24시간 연속적 건강모니터링 기반 마련

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

- 의료서비스 기관과 소비자들을 네트워크(웨어러블 기기, 홈IoT)와 서비스 플랫폼으로 연결하여 수익을 발생시키는 모델

○ 사업추진모델

- (디바이스 개발기업) 거주 시민(환자) 적용이 가능한 디바이스 공급
- (통신사) 네트워크 인프라 구축 및 운영
- (홈헬스 운영 기업) 대상 서비스에 플랫폼 개발 및 운영
- (PHR 플랫폼) 건강정보 플랫폼을 운영하기 위한 플랫폼 연계·개발 및 데이터 관리 기능 개발
- (의료기관) 상담 의료진 지정, 실시간 건강모니터링・응급 상황 알림 서비스, 질환 예측 상담서비스 제공
- (건강정보 분석기업) 일상건강정보 및 진료정보 분석을 통한 실시간 질환 모니터링 솔루션 및 예측 솔루션 개발

□ 이슈 및 대책

① 의료진 지정 및 운영에 대한 이슈

세부내용	실시간 스마트 커뮤니티케어 서비스를 제공하기 위해서는 부산 시범도시 내 거주하고 있는 시민의 연속적인 건강상담 업무를 맡는 의료진이 지정되어야 하나 일반인 대상으로는 현재 법적 근거가 없음
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 의료기관, 시민 등
추진경위	
향후대책	현행법 상 가능한 의료진 지정 기능 발굴 및 타 시범사업(장애인 주치의 시범사업 등)을 기반으로 서비스 모델 설계, 의료진 및 환자의 주치의 수요조사를 통해 법적 테두리에서 우선 적용 가능한 서비스 제공

② 원격의료에 대한 법적 이슈

세부내용	지정된 의료진이 시민(환자)의 진료정보, 생활정보를 분석 건강관리 모니터링 및 질환 예측/예방 서비스 제공시 원격의료에 대한 법적 이슈 존재 여부 존재
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 의료기관, 시민 등
추진경위	
향후대책	현행법 상 가능한 의료진 지정 기능 및 타 시범사업(강원도 디지털 헬스케어 특구지정, 원격의료 시범사업 추진 등)을 참고하여 서비스 모델 설계, 의료진 및 환자의 주치의 수요조사를 통해 법적 테두리에서 우선 적용 가능한 서비스 제공 및 규제샌드박스 통한 시범사업 추진

③ 의료 기관의 클라우드 기반 병원시스템 미도입 시 발생 이슈

세부내용	서비스 도입 비용 및 운영 이슈로 인한 클라우드기반 병원시스템 미도입으로 진료정보 통합 불가(표준화 이슈발생) 및 시민 건강통합정보 분석 서비스 제공 불가 가능성 존재
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 의료기관, 시민 등
추진경위	
향후대책	향후 지속적인 운영 가능한 클라우드기반 병원시스템 비즈니스 모델 발굴 통한 도입 유도, 미도입 시 대체가능한 서비스(진료정보교류 등) 분석 통한 적용여부 검토

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		-	PHR 플랫폼 기본설계 및 서비스 적용방안 수립
2020년	3월	-	실시설계 및 웨어러블 디바이스, 개인병원통합 네트워크 시범 연동
	12월	-	건강데이터 측정 및 데이터 통합, 상담 의료진 지정
2021년	3월	-	데이터 분석 및 주치의 접속 및 서비스 제공 네트워크 구축
	12월	-	건강 관리(모니터링, 질환 예방) 서비스 시범 운영
2022년		-	운영
2023년			

□ 소요예산(안)

○ 소요예산 : 11.0억원 (부산 11억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,100	-	-	1,100
2020년	PHR 플랫폼 현지화, 디바이스 플랫폼 구축, 서비스 제공·운영 등	1,100	-	-	1,100

○ 운영예산 : 0.50억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 11.0억원×4.7% = 0.50억원/년

※ 본 예산은 유지관리비이며, 클라우드 활용 시 사용비, 디바이스·단말구매비용은 별도 산정 필요

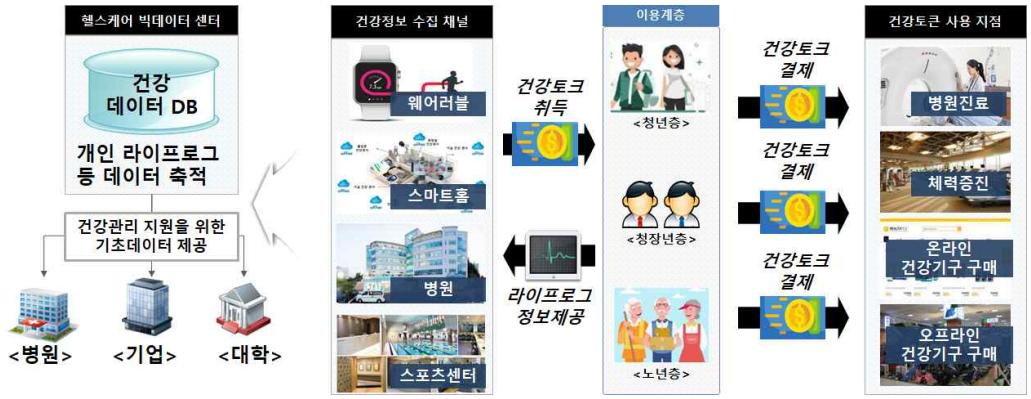
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

헬스케어-3

대분류	스마트 건강 관리 서비스	세부서비스	건강토큰 서비스	지역	부산 세종

담당자	NIPA		이준영팀장, 박일준, 윤경섭
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	이동민 연구원
		부산	최승현 연구원
	시행자	세종	전지호 차장,이일용 과장
		부산	전호용 차장,권주민 대리

서비스 내용	서비스 정의	시민들의 실시간 건강관리와 정보제공 참여 유도 및 관련기업 성장을 기원하기 위해 (블록체인 기반의) 건강토큰* 도입 * 운동, 걷기, 자전거 이용, 헬스케어 센터 방문 시 건강토큰을 시민에게 제공하여 공과금 납부, 건강용품 및 의료기기 구매, 피트니스시설 이용 시 현금대신 사용
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 건강토큰↔현금 교환 시스템, 지역화폐 연계 서비스, 블록체인 기반 건강관리 플랫폼 - (**공간범위**) 세종·부산 시범도시 내 의료기기상점, 피트니스(헬스케어) 센터, 시범도시 내 건강토큰 활용 가능 장소(건강관련 사업체만 이용) - (**사용대상**) 시범도시(세종・부산) 내 건강토큰 서비스가 적용된 헬스케어 센터 또는 재활센터에 방문한 환자 및 일반인
	시나리오 (요약)	① 헬스케어 센터 방문 또는 건강 토큰 적용된 웨어러블 기기 부착 ② 걷기, 자전거 등 헬스케어 센터 내 운동기기로부터 운동데이터 생산 및 모바일 건강토큰 지갑(APP)과 연계하여 건강 토큰 수집 ③ 생산된 건강토큰을 활용, 건강용품 및 헬스케어 센터 재이용으로 건강한 생활 선순환 유도 ④ 수집된 라이프로그 정보는 병원, 기업, 대학 등 헬스케어 관련 제품 생산 및 연구를 위한 기초데이터로 활용 
	기술 구현 시기	

기술 사례	기 사례와의 차별성	구현시기
메디블록(한국),Lympo(리투아니아) 등	스마트헬스케어 플랫폼 연계로 건강관리 서비스에 건강토큰서비스 융합한 서비스 적용	2021년

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- (추진모델) 스마트 헬스케어 플랫폼 운영기관, 블록체인 기반 토큰 개발 ICT기업, 웨어러블 디바이스 개발 기업, 지역화폐 개발 및 운영 기관 (지자체 등)이 공동 사업 추진</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>건강토큰 활용 확대 범위 (건강분야→통신비 등 일상 분야)</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>활용 범위 확장을 위한 지역화폐 연계 검토</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">지자체</td><td rowspan="2">지자체</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>NIPA</td><td>지자체</td><td>지자체</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>9억원(지자체 부담)</td><td>2.75억원(지자체 부담)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 보고서</td><td>구축 및 시범운영 보고서</td><td>운영보고서</td><td>운영보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(토큰서비스)** 시민의 실시간 건강관리, 정보제공 유도 및 기업 성장 지원을 위한 블록체인 기반 건강토큰 서비스

- 건강한 운동(자전기, 걷기 등) 활동 시 운동 및 헬스데이터를 제공하고 블록체인 기반의 건강토큰을 축적하여 건강활동 및 일상생활에 사용 가능한 형태로 개발

  * 운동, 걷기, 자전거 이용, 헬스케어 센터 방문 시 건강토큰을 시민에게 제공하여 건강용품 및 의료기기 구매, 피트니스시설 이용 시 현금대신 사용

- 헬스케어 센터에서 생산된 운동정보 및 개인 운동 시 웨어러블 디바이스로부터 생산되는 운동정보도 건강토큰을 발생하여 활용하는 형태

  * 생산된 건강토큰으로 온라인 마켓에서 활용가능하며 오프라인(피트니스센터 등) 에서도 사용 가능한 형태로 개발 추진
  * 수집된 개인라이프 로그 정보 수준에 따른 건강토큰 차등 배분

○ **(토큰운영)** 정보동의 하에 수집된 정보는 정보 수집의 질적/양적 수준을 고려하여 비표준화 형태로 데이터를 관리하며, 질적으로 기업 등이 필요로 하는 데이터를 제공함으로써, 토큰의 화폐화를 위한 안정적인 자금 확보 기반을 마련

  * 질적으로 우수한 데이터 제공을 통한 기업, 대학 등에서 건강관리를 위한 다양한 프로그램 및 제품·서비스를 창출하고 기업들은 우수데이터 확보를 위한 지속적인 투자를 통한 산업의 선순환 체계를 구축

○ **(수집정보유형)** 개인식별정보, 라이프로그, 활력징후, 병의원 검사기록 및 영상데이터, 처방데이터 등

- 개인식별정보 : 주민등록번호, 홍체, 지문, 음성 → Smart ID카드 발급 (개인이 입력하고, 음성정보는 병원네트워크 서비스를 통해 수집, 지문, 홍체 등은 추후 보건소 캠페인을 통해 수집 검토 중)

- 라이프로그 : 활동량, 보행속도, 에너지 소모도, 수면시간/질, 활동반경, 체성분 분석지표(스마트 디바이스)

- 활력징후 : 개인이 의료기기 인증기기로부터 수집, 보건소, 병원, 건강검진 자료(건강검진표 스캐너, 추후 스마트 보건소를 통해 수집 검토 중)

- 병의원 검사기록 및 영상 데이터(MR)

- 복약 거부반응 리포트, 증상별 처방 데이터(병원 네트워크 서비스에서 수집)

- 유전체 정보(추후 보건소 캠페인으로 수집 검토중)

- 3D스캐너를 통한 체형정보(추후 보건소 도입 검토중)

○ **(공간범위)** 세종・부산

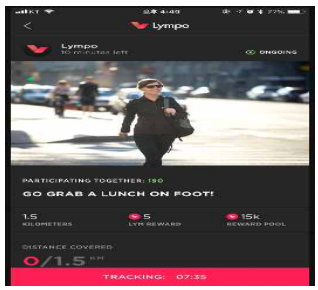
○ **(적용수단)** 세종・부산 시범도시 내 위치한 피트니스 센터, 건강용품 상점, 온라인 마켓 등

○ **(이용대상)** 세종 및 부산 시민(환자)

○ **(해외사례)** 리투아니아 Lympo, 영국 스웨트코인 등

□ 서비스 시나리오

○ 블록체인 기반 건강토큰 서비스는 헬스케어센터 방문 또는 개인 운동활동 시 건강정보를 모바일 앱(App)으로 전송하면 건강토큰이 생성되어 전자지갑에 보관, 이를 활용하여 온라인 마켓(운동화 구입 등)에 활용가능하며 피트니스센터 방문 시 결재로도 활용, 또한 개인 맞춤형 건강관리 서비스와 연계, 건강가이드라인 제공 등 활용 범위 확대 추진

이용 단계		서비스 이용 방법
건강 토큰 수집 단계	①	**ㅇ 환자/일반인 건강토큰 서비스 앱 모바일 설치** - 건강토큰 생성(연계) 가능한 웨어러블 디바이스 착용 후 건강토큰 서비스와 연동 - 피트니스센터 건강토큰 서비스 연동 운동장비(러닝머신 등) 건강토큰 서비스 연동  <건강토큰서비스 App 설치> <IoT디바이스→건강토큰 APP 연동>
	②	**ㅇ 운동(걷기, 자전거 등) 활동을 통한 운동정보 모바일 앱 전송** - 데이터 전송 및 건강토큰 전자지갑 내 수집
건강 토큰 활용 단계	③	**ㅇ 개인 맞춤형 건강관리 서비스** - 헬스케어·빅데이터 센터, 의료기관 등과 연계한 일상 데이터(Life-log data)를 이용한 건강관리 서비스 사용료 지급, 운동데이터 → 건강관리 서비스 제공 후 건강토큰 수집 **ㅇ 온라인 마켓 이용** - 건강관련 온라인 쇼핑몰 연계를 통한 일상용품(운동화 등) 구입 **ㅇ 오프라인 활용** - 피트니스센터 재방문 시 현금으로 결재 사용, 건강용품 매장 활용 (전자결제시스템으로 활용)

□ 적용 사례

○ [Lympo] 가벼운 산책, 조깅 등의 운동 미션을 달성하면 앱 내 지갑으로 일정 코인이 수집, 사용자는 앱 안에 있는 마켓에서 나이키, 아디다스 등 스포츠 용품이나 아이폰, 애플워치 등 IT 제품 구매

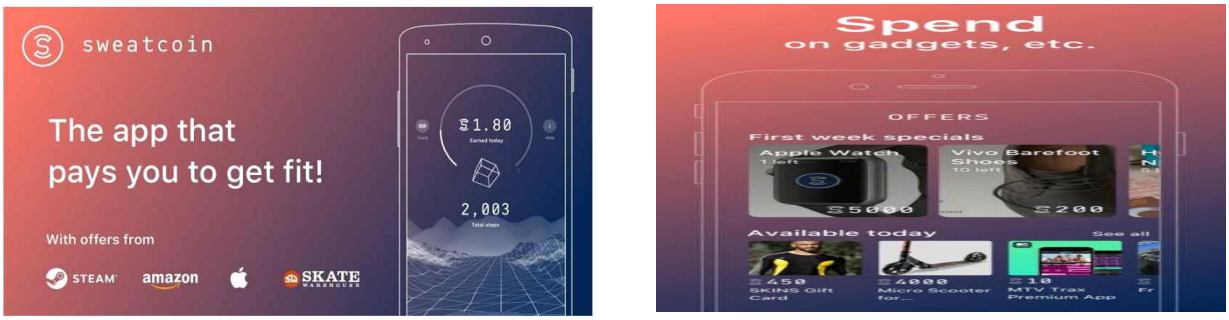
- (기능) 자신이 운동을 하며 쌓이는 운동데이터를 필요로 하는 기업, 기관, 연구자들에게 공유하며 그 보상으로 토큰을 수집 및 축적

* (추가 예정 기능) 거여러 건강 앱이나 웨어러블 기기에 분산돼 있는 사용자의 헬스 데이터 통합 관리하여 자유롭게 자신의 데이터 열람 권한을 원하는 기업에게 공개

<< Lympo 서비스 화면>>

○ **[스웨트코인]** 사용자가 걸음 수를 추적하고 걸음 수를 모아 디지털 통화(SWC)로 교환하는 방식의 서비스

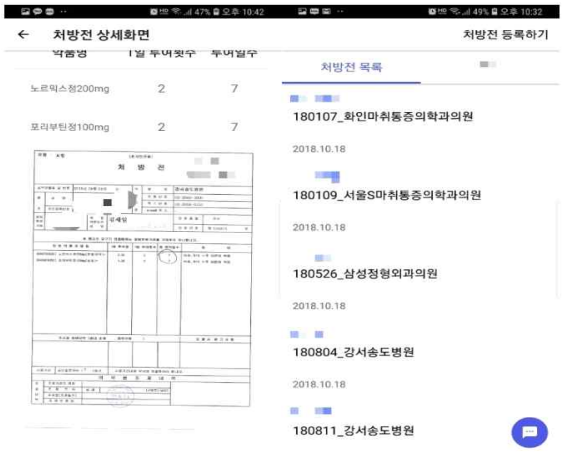
- (기능) 수집된 코인은 잡지, 에너지 음료, 음악 다운로드, 디지털 시계, 운동화, 전자 제품 구입등 다양한 용도로 활용 가능



<< 스웨트코인 서비스 화면>>

○ **[메디블록-약올림]** 환자의 처방전을 모바일 앱(약올림)에 올리면 메디블록 토큰을 보상받을 수 있는 서비스

- (기능) 처방전 정보를 제약사 혹은 보험사 등 정보를 필요로하는 제3업체들에게 보상을 받고 직접 판매가 가능



<< 메디블록의 약올림 서비스 화면>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 블록체인 기반 통합 플랫폼

- **(정의)** 블록체인 기반 건강토큰 생산·수집·전송·활용 가능한 통합 플랫폼
- **(주요 기능)** 운동데이터→건강토큰 교환 기능 및 개인 전자지갑 축적, 온라인 마켓 및 온라인 공과금 납부 활용 기능, 개인 맞춤형 건강관리 서비스 연계 가능, 오프라인(전자결재시스템) 사용 가능
- **(기술혁신성)** 온라인 마켓(민간) 뿐 아니라 공과금(공공) 납부 활용시에도 활용 가능하며 개인맞춤형 건강관리 플랫폼과 연계하여 서비스 제공 가능

기술구현시기

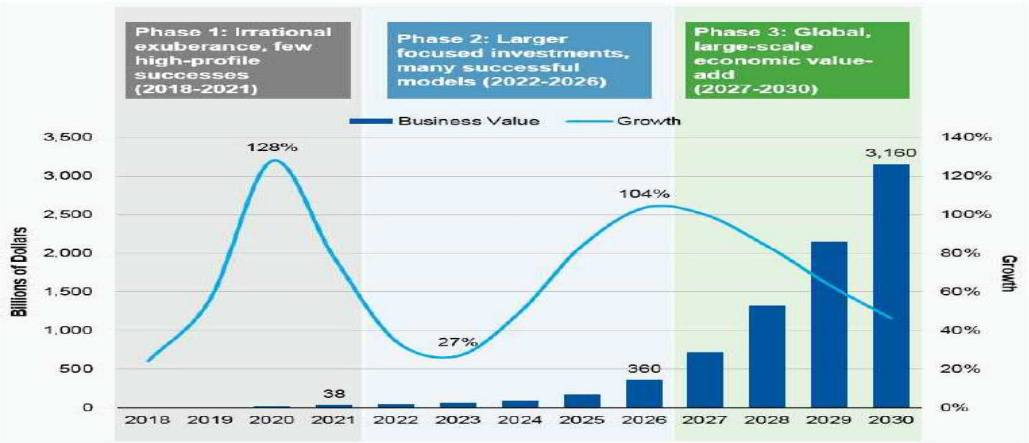
스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

2 건강정보(운동데이터, 처방전) 토큰 변환 시스템

- **(정의)** 피트니스 센터 내 러닝머신 또는 개인 웨어러블 기기와 건강토큰 서비스 앱 연동을 통한 운동데이터 전송 및 건강토큰 변환 시스템

- **(주요 기능)** 웨어러블 기기 측정 및 스마트폰(건강토큰서비스(App)) 전달 인터페이스, 스마트폰 내 센서 활용한 운동데이터 활용 강토큰서비스(전자지갑) 변환 기능, 처방전 업로드 및 건강토큰 변환 기능

- **(기술혁신성)** 의료정보의 무결성 및 신뢰성 제고로 사용자의 의료정보 활용 범위 확대 촉진, 관련 기업 기술 고도화 촉진



<글로벌 블록체인 기술 시장 가치>

* 블록체인 기술은 2022년 이후에는 집중적인 투자와 함께 다수의 성공사례들이 나오게 되며, 2027년 이후에 는 전 세계적으로 엄청난 규모의 시장가치를 지닐 것으로 예상

기술구현시기

'의료데이터분석 지능형 SW기술개발(닥터앤서)' 및 스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2020년부터 기술적용 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산·세종에 2021년 서비스 적용 가능

□ 기대효과

○ 헬스케어 분야에 블록체인 기술을 적용하여 개인의 의료정보 활용을 촉진하는 혁신 서비스로 기대

○ 환자 중심의 의료정보 활용 촉진

* 개인의 건강정보에 대한 주권을 개인이 갖게되며 스스로 정보의 활용 범위 및 활용여부 설정 가능

○ 건강정보의 다양한 산업영역의 활용 기대

* 환자의 정보 보안성을 제고하여 건강용품 및 통신비, 기부금 등 다양한 산업에서 활용이 가능

○ 블록체인 및 웨어러블 디바이스 기업 등 관련 ICT 기술 성장 마련

□ 이슈 및 대책

① 건강토큰 사용 활성화 전략 필요

세부내용	기존 법적 강제성이 없는 상황에서 한정된 지역(부산·세종) 화폐 활용 서비스 제한 등으로 사용자의 건강토큰 활용성이 낮을 것으로 판단 활성화 전략 필요
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 금융기관, 시민 등
추진경위	
향후대책	건강토큰 활용 확대를 위한 건강관련 서비스 사업자 유치 확대 (오프라인/온라인(부산·세종 지역 사업자) 확대) 및 사용자의 건강정보 활용 서비스의 다양화 전략 마련 (공과금, 일상생활 용품 구매, 현금 교환 서비스, 지역(부산) 화폐* 연계 활용 등 * 부산남구사랑상품권('19년 하반기 30억원 발행 예정, 6% 할인적용)

② 민간건강정보의 침해 시 책임 소재 부재

세부내용	개인정보보호법의 개인의료정보*에 따라 웨어러블 디바이스(IoMT) 또는 Local 측정되는 장비에 따라 민감정보 수집 가능성이 있으며 민간정보 침해 시 책임 소재 명확화가 필요함 * 의료기기를 통해 생성되는 건강정보 중에서도 진단, 치료 및 예방 목적의 의료기기이면 민감정보로 취급하나 이외의 의료기기이면 일반 건강정보로 취급
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 시민 등
추진경위	
향후대책	블록체인 기반 개인 건강정보 모니터링 시스템을 구축하여 건강정보의 위・변조, 수정 내역 등을 관리, 정보의 이동 프로세스 최신 보안, 암호화 기술적용, 구간・서비스별 책임질 수 있는 명확한 주체 설정

③ 다양한 건강 정보 수집 채널 효율화

세부내용	사용자 직접 건강정보 입력 방식뿐 아니라 건강장비의 블록체인 시스템과 인터페이스 되기 위해서는 장비별 연계 모듈 (SW) 개발이 필수이며 이에 많은 예산이 소요될 것으로 판단
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 시민 등
추진경위	
향후대책	다양한 건강장비 및 장비로부터 건강데이터 자동 수집 및 자체 표준화 가능한 플랫폼이 있는 사업자를 우선 선정 및 서비스 적용으로 다양한 데이터 수집 채널 확보・건강토큰 활용성을 제고하고 다빈도・유효한 건강활동 등 여러 요소를 고려한 건강정보 수집채널 선정 및 적용.

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		건강토큰(블록체인) 플랫폼 기본설계 및 적용방안 수립	건강토큰(블록체인) 플랫폼 기본설계 및 적용방안 수립
2020년	3월	실시설계	실시설계
	12월	블록체인 플랫폼 구축	블록체인 플랫폼 구축
2021년	3월	위변조 모니터링 시스템 개발	위변조 모니터링 시스템 개발
	12월	건강토큰 플랫폼 구축 시스템 통합, 시범운영	건강토큰 플랫폼 구축 시스템 통합, 시범운영
2022년		운영	운영
2023년			

□ 소요예산(안)

○ 소요예산 : 9.0억원(부산・세종 공통, 지자체 소요)

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		900	-	450	450
2019년	기본설계	-	-	-	-
2020년	실시설계	-	-	-	-
	블록체인 플랫폼 구축	300	-	150	150
	디바이스 플랫폼 구축(건강활동 Data 수집・전송) 및 블록체인 플랫폼 연계	100	-	50	50
	블록체인 기반 건강정보 수집 전송시스템 시범운영	50	-	25	25
2021년	건강정보위변조 모니터링 시스템 개발	200	-	100	100
	건강화폐 발행 시스템 구축	100	-	50	50
	시스템 통합 시범 운영 (건강화폐 시스템・블록체인 플랫폼・위변조 모니터링 시스템 통합)	150	-	75	75

○ 운영예산 : 년 2.75억원(세종·부산 각 1.37억원/년)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 클라우드 시스템 자원 사용비용 : 네트워크, 서버, 플랫폼 운영비용 등

- 디바이스 구동비용(통신·충전) 및 단말 구매 비용(웨어러블 디바이스, 스마트 헬스운동기기 등)
- 유지관리비 : 시스템 운영·유지위한 인건비 등

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

헬스케어-4

대분류	스마트 건강 관리 서비스	세부서비스	스마트 헬스키퍼 서비스	지역	세종

담당자			
	NIPA		이준영팀장, 박일준, 윤경섭
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	이동민 연구원
		부산	최승현 연구원
	시행자	세종	전지호 차장,이일용 과장
		부산	전호용 차장,권주민 대리

서비스내용		
	서비스 정의	1. (목적) 세종 5-1 거주민 중심의 개인 건강관리를 위해 2. (수단) 다양한 채널에서 수집된 개인식별정보, HR, MR 데이터를 토대로 3. (방법) 의료・건강 홈케어 서비스를 제공하고, 개인-가족-사회(보건소, 119, 병원)가 통합된 응급/보건 안전망 제공 * Mydata관점 데이터 수집으로 Data 수집-저장-분석-활용 활성화 * 현행법상 추진이 어려운 주치의 서비스를 AI를 우선적으로 활용하여 헬스케어 관점에서 우선 추진
	서비스 주요 내용	- (기능) Mydata 관점의 개인ID식별 정보, PHR, PMR, 가족력, 유전체 분석정보 등의 데이터를 수집・관리・분석하여 맞춤형 건강서비스를 제공 - (공간범위) 세종 시범도시 내 위치한 시민(환자) 가정 댁내 및 시 전체 - (사용대상) 세종 시범도시 내 개인식별정보, 건강정보 및 의료정보 제공에 동의한 세종 시민
	시나리오 (요약)	1. (정보수집) 개인이 개인식별정보, 라이프로그정보, HR, MR 정보의 “수집-저장-분석-활용”에 동의 2. (생애주기관리) 사용자 인구통계특성 및 선택에 기반한 생애주기별 운동, 식이요법 추천 및 Before - After 비교 분석 재진단 서비스 제공 3. (예측, 예방 관리) HR, MR, 가족력, 유전체 정보 기반의 질병예측 및 예방 AI 서비스 제공 4. (HR, MR 데이터의 자기 주도적 관리) 데이터 연계가 필요한 기관에 정보제공자 동의 및 수락기능 제공 - 병원간 / 분과간 MR 데이터 공유 - 병원간 / 분과간 협진 승낙 → 협진(환자 부재시 의사간 협진 검토 필요) 5. (응급/보건 안전망) 스마트 디바이스(홈, 온바디)를 통한 건강 모니터링 및 응급/보건 안전망 제공 6. (가족건강 모니터링) 스마트 TV, 스마트폰 App.을 통한 가족 건강 모니터링 제공 7. (스마트 헬스 경제) 헬스코인을 통한 건강관련 보상 제공
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
DomoSafety(스위스), 송파구 스마트 주치의 시스템(한국) 등	1. 생체정보(심전도, 수면상태 등) 일상생활 자동측정 및 실시간 분석 기능, 2. mydata 관점으로 수집-저장-분석-활용이 자유롭도록 설계 3. 가족-사회 관점 모니터링/케어를 구현	2021년

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- (추진모델) 플랫폼 기업, 데이터센터, 스마트디바이스 개발 및 운영 기업(온바디, 홈), AI 서비스 개발기업, 1차의료기관, 지자체 등이 공동 사업 추진</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><th>연번</th><th>이 슈 명</th><th>진행상황</th></tr>
<tr><td>1</td><td>웨어러블 디바이스 데이터 신뢰도 향상</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>주치의/원격진료 관련된 사회문화 법제적 문제</td><td>진행중</td></tr>
</table>
* 현행법 및 사회문화적 제약으로 추진이 어려운 주치의 서비스를 AI를 우선적으로 활용하여 헬스케어 관점에서 우선 추진
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘19~20년</td><td>‘20~’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간
(지자체 협조체계 구축)</td><td rowspan="2">민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>NIPA</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>15억원</td><td>0.7억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 보고서</td><td>구축 및 시범운영 보고서</td><td>운영보고서</td><td>운영보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 수집된 데이터(개인식별정보, PHR, PMR, 가족관계도, 유전체분석 정보)를 토대로 의료·건강 홈케어 서비스를 제공하고, 개인-가족-사회가 연결된 통합 응급·보건 안전망 서비스를 제공

① 인구통계정보(연령, 성별 등)를 토대로 AI가 생애주기 건강관리 프로그램을 추천

- 임산부 및 만성질환자의 경우 제시된 목록에서 선택
- PHR, PMR, 가족력, 체형 정보를 토대로 적합 운동 및 식이요법 추천
- 생애주기 및 만성질환별 주요 체크 항목을 제시하고 개인이 지속적으로 수치를 확인하도록 유도하고 AI를 통해 모니터링→알람→조치(가족, 보건소, 119) 서비스를 제공

② 스마트 디바이스를 통한 홈 모니터링 및 응급/보건 안전망 서비스 제공

- 1인 가구, 독거노인을 위한 홈모니터링 서비스 제공
- 홈디바이스(지능형 CCTV, 수도, 전기 사용량) 및 , 온바디 디바이스(워치)등을 통해 사용자 상태 모니터링
- 댁내 이상 수치 감지 시 알람제공 → 개인응답 없을 시 후속조치(가족-보건소-119 등)
- 야외 이상 수치 감지 시 알람제공 → 개인응답 없을 시 후속조치(마이크-카메라 스피커 자동 활성화 → 환경확인 및 도움요청 사이렌, 주변의 앱 사용자에게 도움요청 등)

③ 증상기반 AI상담 챗봇 서비스

- 병원 네트워크 서비스에서 축적된 증상-처방 정보를 토대로 정교화된 AI상담 서비스를 제공
- 신체부위 및 증상별 문진방식으로 진행하여 사용자의 판단을 돕고, 응급조치 및 관리, 병원방문 등을 안내
- 사용자가 병원방문 희망시 병원 네트워크 App. 자동 실행

④ 가족 건강 모니터링 서비스

- 개인 App.을 통해 수집·등록된 정보를 토대로 모니터할 가족 범위 설정
- 스마트 TV App. 및 스마트폰 App.에서 가족 건강 모니터링 현황 브리핑(위치기반 날씨, 건강 정보 함께 제공 ex. 미세먼지, 알러지, 유행병 등)

⑤ 데이터 연계가 필요한 기관에 사용자 동의 인증 서비스

- 병원간 / 분과간 MR 데이터 공유
- 병원간 / 분과간 협진 승낙 → 협진(환자 부재시 의사간 협진 검토 필요)

⑥ 헬스토큰 플랫폼 서비스 연계

- 건강관리 Before – After 비교를 통한 보상 토큰 발행

* 서비스 제공하는 일련의 정보(데이터 및 진단정보)를 축적, AI분석을 통한 맞춤형 예방 솔루션 개발 및 적용 추진

○ **(공간범위)** 세종

○ **(적용수단)** 세종 시범도시 내

○ **(이용대상)** 세종 시민(건강인 / 환자)

○ **(해외사례)** 영국 주치의 시스템 등

□ 서비스 시나리오

○ 스마트보건소 커뮤니티 홈케어 서비스는 가정내 구축되어 있는 가정용 의료기기 및 센서와 웨어러블 기기, 스마트 보건소 내 구축되어 있는 헬스케어 플랫폼 등으로 수집된 개인 건강정보와 병원 네트워크 서비스에서 수집된 개인의료정보가 연계되어 질환치료가 아닌 질병의 예측·예방·관리 차원의 다양한 서비스를 제공하는데 초점

* 수집된 건강데이터 및 서비스 정보를 AI분석을 통한 질환 예방 솔루션 개발 및 적용

이용 단계		서비스 이용 방법
건강 정보 수집 단계	①	**ㅇ 개인입력정보** - 나이, 성별, 혈액형, 신장, 체중, 긴급연락처, 가족정보, 만성질환 여부, 거주지, 직장정보, 가족력 등 **ㅇ 가정 내 스마트홈 통한 일상정보 수집** - **(웨어러블 기기)**일상정보(활동량, 혈압 등) 측정 및 플랫폼(자체 플랫폼 또는 PHR 통합 플랫폼) 전송 가능한 웨어러블 디바이스 착용 - **(가정 내 센서)** 가정 내 의료기기(혈당계 등) 활용, 건강 정보 측정 및 플랫폼(자체 플랫폼 전송시(PHR 플랫폼 연계) 또는 PHR 통합 플랫폼) 전송 **ㅇ 스마트 보건소 통한 건강정보 수집** - **(헬스 스캐너)** 신체 체형정보(3D), 건강검진 결과 수집(검진표 스캐너) 등 가정내외 불가능한 건강정보를 추가수집 하거나 측정장비가 없는 계층의 정보 수집에 도움 - ID식별을 위한 생체정보(지문, 홍체, 음성)를 수집
	②	**ㅇ 개인 병원 통합 네트워크 연계한 진료 정보 공유** - 시민(환자) 동의기반 진료정보(진단·치료 전송(PHR 플랫폼) <개인 병원 통합 네트워크 ↔ PHR 플랫폼 연계>
건강 정보 통합 단계	③	**ㅇ PHR 기반 시민(환자) 건강정보 통합** - 개인식별정보, 라이프로그(웨어러블 기기, 댁내 센서, 헬스 스케너 등) 및 HR, MR 데이터 연계 실시간 연계분석
맞춤형 건강 관리 서비스 제공 단계	④	**ㅇ 질병의 예측, 예방 관리 서비스** - HR, MR, 가족력, 유전체 정보 기반의 질병예측 및 예방 AI 서비스 제공 - 생애주기 및 만성질환별, 가족별 PHR, PMR, 가족력, 체형 정보에 기반 한 AI가 건강관리 프로그램을 추천하고 목표수치와 관리 스케줄러 제공 - 목표수치의 Before - After 비교로 보상 토큰 발행 - 주요관리지표 모니터링-알람-조치 스마트디바이스를 통해 자동 수집되거나, 개인이 측정한 값을 입력했을 때 이상값(징후)이 포착되면 설정값에 따라 알람제공

이용 단계	서비스 이용 방법	
		설정값은 개인알람, 가족 및 지인 알람, 지역사회(지역 커뮤니티, 보건소, 119) 알람 등으로 구성 **ㅇ 증상 및 신체부위 기반 AI의료상담 서비스** - 병원 네트워크 서비스에서 축적된 증상 및 처방 정보를 기반으로 AI 상담 서비스 제공 - 환자가 신체 부위 및 증상을 입력(문자, 음성)하면 AI유사 사례를 토대로 관련 정보를 제공 - 환자의 선택에 의해 병원 예약 필요시 병원네트워크 서비스로 연계 **ㅇ HR, MR 데이터의 자기 주도적 관리** - 데이터 연계가 필요한 기관에 정보제공자 동의 및 수락 기능 제공 - 의료기관에서 개인 MR 조회 필요시 환자에게 정보열람 동의를 신청 - 환자는 개인 스마트디바이스 및 병원에 비치된 동의서에 서명 등을 통해 정보 접근 권한을 승인 - 병원간 / 분과간 MR 데이터 공유, 병원간 / 분과간 협진 승낙 → 협진(환자 부재시 의사간 협진 검토 필요) **ㅇ 응급/보건 안전망 서비스** - 1인 가구, 독거노인을 위한 홈모니터링 서비스 제공 - 홈디바이스(지능형 CCTV, 수도, 전기 사용량) 및 , 온바디 디바이스(워치)등을 통해 사용자 상태 모니터링 - 댁내 이상 수치 감지 시 알람제공 → 개인응답 없을 시 후속조치(가족-보건소-119 등) - 야외 이상 수치 감지 시 알람제공 → 개인응답 없을 시 후속조치(마이크-카메라 스피커 자동 활성화 → 환경 확인 및 도움요청 사이렌, 주변의 앱 사용자에게 도움 요청 등) **ㅇ 가족건강 모니터링 서비스** - 개인 App.을 통해 수집·등록된 정보를 토대로 모니터할 가족 범위 설정 - 스마트 TV App. 및 스마트폰 App.에서 가족 건강 모니터링 현황 브리핑(위치기반 날씨, 건강 정보 함께 제공 ex. 미세먼지, 알러지, 유행병 등)

□ 적용 사례

○ **[AI 챗봇 스마트 의료 서비스]** AI기반 챗봇(Chat-bot) 및 검색 소프트웨어 전문기업인 와이즈넛과 고려대학교 안암병원은 지난 2017년 '만성질환환자를 위한 대화형 의료문진 소프트웨어'을 통해 임상시험을 진행하였으며 사업화 준비 예정

- (기능) 환자는 챗봇과의 대화를 통해 생활습관, 처방 준수 여부, 식생활, 건강상태 확인 등을 모니터링 받을 수 있으며, 의료진의 경우 문진시간 외 환자 정보 등을 확보하여 진단의 도움을 받음
- 그 외 인공지능 챗봇의 의료 분야 활용 사례가 지속해서 증가하는 추세임

인공지능(AI) 챗봇의 의료 분야 활용 사례

IT업체	병원	적용 방식	내용
카카오	삼성의료재단 강북삼성병원	카카오톡 기반 챗봇	환자에게 건강검진센터 프로그램, 진료 예약, 요금결제 안내
SK C&C	고려대학교 의료원	앱 기반 챗봇	AI가 의료진에게 환자 성별 나이별 항생제 추천
젤리랩	서울의료원 · 서울아산병원	카카오톡·페이스북 기반 챗봇	환자에게 진료 예약, 만성질환관리, 복약관리 안내
아크릴	베스티안 메디클러스터 병원	안내 로봇 기반 챗봇	안내 로봇 기반, 환자에게 상담설문 서비스

서울경제

자료 : 업계 취합

<< 인공지능 챗봇의 의료 분야 활용 사례 >>

○ **[DomoSafety]** 노인들이 가정에서 높은 삶의 질을 유지할 수 있도록 사물인터넷(Internet of Things), 클라우드(cloud), 머신러닝(machine learning) 기술을 접목하여 헬스케어 관련 서비스를 제공

- **(기능)** 사용자의 일과와 관련된 다양한 정보를 수집 및 분석하여 넘어지거나 하는 등의 응급 상황을 미리 예측할 뿐만 아니라, 알람 시스템을 통해 의료 관계자가 제때 개입할 수 있는 서비스 제공

<< DomoSafety 서비스 시나리오>>

○ **[송파구 스마트주치의 서비스]** 여러 곳에 흩어져 있는 건강정보를 스마트주치의에 축적하여 모니터링하고 지속관리 서비스 제공

- (기능) 일상정보, 진료정보를 스마트주치의에 모바일, 웹을 통하여 저장 → 건강정보 모니터링·추적 → 건강 상담 요청 → 맞춤형 건강관리 서비스 제공

* 주민자치센터, 보건지소 등 공공기관에 스마트 헬스케어존 설치하여 건강정보(혈압, 체성분 등) 스마트주치의 저장 환경 구축

<< 송파구의 스마트주치의 서비스 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 Mydata관점의 건강데이터 통합 플랫폼

- **(정의)** 개인식별정보, 활력징후, HR, MR, 가족력, 유전체 분석정보 데이터를 통합·연계, 분석 서비스 운영을 위한 통합 플랫폼

- **(주요 기능)** 개인식별정보 자가입력 및 다양한 웨어러블 센서 및 홈IoT로부터 측정되는 라이프로그 정형화 및 실시간 분석, 개인병원 통합네트워크 연계 통한 진료정보 수집·통합 분석 등

- **(기술혁신성)** 가정 내·의료기관 간 연속적인 건강데이터 축적으로 실시간 시민(환자)의 건강상태 모니터링, 질환예방/예측 등 지속적인 의료 대응 가능

기술구현시기
스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

2 라이프로그 기반 개인맞춤형 건강관리 서비스

- **(정의)** 라이프로그 수집 단계별(가정 내(홈 IoT), 가정 외(웨어러블 디바이스), 환경기상정보) 데이터 연계 분석을 통한 실시간 건강관리 서비스

- **(주요 기능)** 개인식별 정보→모바일→클라우드 서버 데이터 전송, 웨어러블 디바이스→모바일→클라우드 서버 데이터 전송, 홈IoT(가정 내 IPTV 등) → 클라우드 서버 전송 및 데이터 연계·분석, 의료기관 진단 참고

- **(기술혁신성)** 시범도시 내 시민의 분절 없는 건강 모니터링 서비스 구현 및 가족-지역사회-국가 단위의 알람제공으로 위급상황 예방 및 신속 대응

  * 웨어러블 헬스케어 디바이스의 국내 시장은 '15년 750억 원에서 '20년에는 3,600억 원 규모의 시장을 이룰 것으로 전망

기술구현시기

스마트시티(헬스케어 혁신기술 도입) 1차년도 사업수행을 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 세종에 2021년 서비스 적용 가능

□ 기대효과

○ 개인별/생애주기별/만성질환별 다양한 생체정보·진료정보 기반 실시간 분석을 통한 건강 모니터링 및 질환 예방/예측 서비스로 시민건강 향상과 의료비 절감

- 스마트홈 개발 기업, 실버비지니스 사업자, 센서 개발 기업 등 4차 산업 혁신기술 발전 및 성장 기반 마련
- 헬스클럽, 건강식품 회사 등 서비스 관련 주요 산업체가 가지고 있는 서비스 적용을 통한 산업 활성화 시너지 창출 유도
- 독거노인 및 중증장애인의 사회 안전망 기반 확보
- 시범도시 차원의 24시간 연속적 건강모니터링 기반 마련

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

- 스마트보건소 커뮤니티 홈케어 서비스는 개인의 헬스관련 정보들을 mydata관점에서 취합하여 활용가치가 높은 데이터셋을 구축하고
- 데이터셋을 활용할 수 있는 다양한 서비스를 하나의 플랫폼으로 통합하여
- 유효데이터-유효서비스의 선순환을 통해 수익을 발생시키는 모델

○ 사업추진모델

- 플랫폼 기업: 개인정보 통합관리, AI서비스 개발, 타 서비스 연계 등
- 데이터 센터: 개인식별 정보, HR, MR, 유전체 정보 등 DB구축
- 스마트 디바이스 개발기업(온바디/홈): IOT 디바이스 ↔ 플랫폼 연동, 라이프로그 정보전송 시스템 개발
- 1차 의료기관 및 보건소: HR 데이터 측정 및 저장 서비스 제공 (참여 병원의 방문을 촉진), (보건소 스마트 헬스케어 부스 운영)
- 지자체: 데이터센터 위탁운영 선정

□ 이슈 및 대책

① 주치의 지정 및 운영에 대한 이슈

세부내용	스마트홈 기반의 주치의 서비스를 제공하기 위해서는 세종 시범도시 내 거주하고 있는 시민의 연속적인 건강관리 업무를 맡는 주치의가 지정되어야 하나 일반인 대상으로는 현재 법적 근거가 없음
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 의료기관, 시민 등
추진경위	현행법 상 가능한 주치의 기능 발굴 및 타 시범사업(장앤인 주치의 시범사업 등)을 기반으로 서비스 모델 설계, 의료진 및 환자의 주치의 수요조사를 통해 법적 테두리에서 우선 적용 가능한 서비스 제공하려 했으나, 법제적 문제보다 의사회 등의 여론을 고려했을 때 참여 의료진을 모집하는데 한계가 있을 것으로 판단하여 우회적인 방법을 강구
향후대책	주치의 서비스를 우회하기 위한 수단으로 AI기반의 건강상담 플랫폼을 운영하고, 향후 주치의 지정이 가능한 시점에 건강상담 플랫폼은 시민접점 및 의료인 참고용 AI로 고도화

② 원격의료에 대한 법적 이슈

세부내용	주치의가 시민(환자)의 진료정보, 생활정보를 분석 건강관리 모니터링 및 질환 예측/예방 서비스 제공시 원격의료에 대한 법적 이슈 존재 여부 존재
관련기관	정부・지자체, 민간사업자, 의료기관, 시민 등
추진경위	현행법 상 가능한 주치의 기능 발굴 및 타 시범사업(강원도 디지털 헬스케어 특구지정, 원격의료 시범사업 추진 등)을 참고하여 서비스 모델 설계, 의료진 및 환자의 주치의 수요조사를 통해 법적 테두리에서 우선 적용 가능한 서비스 제공 및 규제샌드박스 통한 시범사업을 추진하고자 했으나, 규제샌드박스 이후 서비스 종료가 불가피한점, 사회문화적 관점에서 의사회의 참여를 독려하기 어려운점 등을 고려하여 우회적인 방안을 강구하되, 원격의료 플랫폼은 세종시 AI기반 응급의료 서비스에 도입 구축하여 기반은 조성
향후대책	원격의료를 추진하기 위한 수단으로 현행법상 추진이 가능한 AI응급의료 서비스에서 원격의료 플랫폼을 구축하고, 사회적 분위기가 조성된 시점에 해당 플랫폼을 도입하여 주치의 서비스를 구현

③ 웨어러블 디바이스 활용 서비스 신뢰도 향상

세부내용	아직까지는 소비자들에게 스마트폰 등의 보조기기라는 인식이 강하며, 의료기관에서는 웨어러블 디바이스 또는 가정용 의료기기를 통해 획득된 데이터를 신뢰하지 않고 있음.
관련기관	디바이스 제조사, 의료기관, 민간 서비스 기업
추진경위	
향후대책	디바이스로 측정된 데이터의 무결성, 신뢰성 제고 가능한 표준 프로토콜 적용, 수집된 데이터 활용 및 시범운영을 통해 실질적으로 건강관리 측면 유효성 검증 노력 필요

④ 생활보건기상정보 활용 범위 및 라이프로그 연계 방안

세부내용	현재 기상청에서 제공하고 있는 알고리즘은 통계청 및 심평원으로부터 사망자 및 외래환자 정보를 제공받아 연관분석을 통해 제공되는 서비스로 (전향적) 임상적 유효성 등은 검증되지 않았으며 웨어러블 디바이스와 연계된 서비스는 없는 상황 ex) 기상청 서비스를 활용한 진단 또는 건강관리 시 임상정 유효성 증가 등
관련기관	디바이스 제조사, 기상청, 시민 등
추진경위	
향후대책	임상적으로 중증질환(뇌졸증 등)에 대한 건강정보 관리 서비스 적용 전 충분한 시나리오 및 서비스 범위 검토 필요하며 우선적으로 더위, 알레르기 등 경증 질환에 대한 서비스 적용을 고려

⑤ 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	취약계층 특히 대상 계층에 대한 이해도를 높일 수 있는 거버넌스를 구성하고 구성된 협의체 및 제휴를 통해 다양한 이해관계자들과의 유기적, 연속적 협력이 필요함.
관련기관	지자체, 민간기업, 서비스 공급자, 국민
추진경위	
향후대책	이해관계자들의 협의체 구성 및 공감대 형성을 위한 거버넌스 체계 구축

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2019년		개발환경 수립 및 시나리오 기본 설계	-
2020년	3월	실시설계 및 시나리오 검증	-
	12월	플랫폼 구축 및 서비스 모델 개발	-
2021년	3월	서비스 시범운영 및 고도화	-
	12월	통합센터 유지보수 관리	-
2022년		세종시 운영	-
2023년			

□ 소요예산(안)

○ 소요예산 : 15.0억원 (세종 15억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,500	-	1,500	-
2019년	기본설계	-	-	-	-
	실시설계	-	-	-	-
2020년	플랫폼 구축	150	-	150	-
	디바이스↔플랫폼 인터페이스 개발	100	-	100	-
	건강관리 서비스 개발	200	-	200	-
	응급/보건 안전망 서비스 개발	200		200	
	증상기반 AI상담 챗봇 도입	200		200	
	가족건강 모니터링 및 사용자 동의 플랫폼 개발	200		200	
2021년	서비스 시범적용	100	-	100	-
	서비스 고도화	200	-	200	-
	통합센터 운영	150	-	150	-

○ 운영예산 : 0.70억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 15.0억원×4.7% = 0.70억원/년

※ 본 예산은 유지관리비이며, 클라우드 활용 시 사용비, 디바이스·단말구매비용은 별도 산정 필요

□ 연차별 사업관리(KPI)

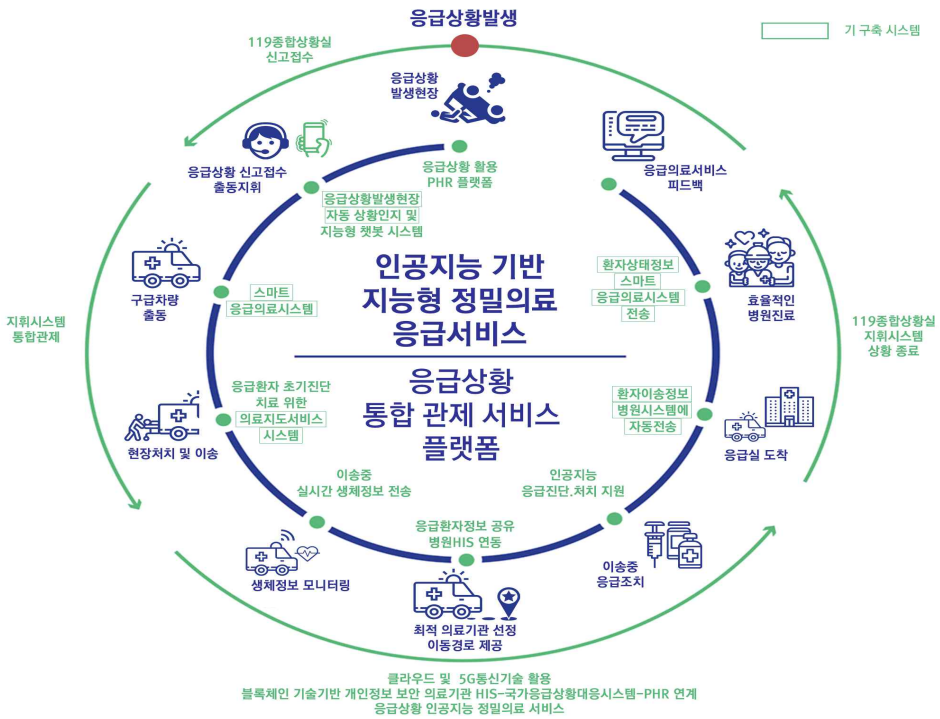
구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

헬스케어-5

대분류	미래형 의료 시스템 도입	세부서비스	AI기반 응급의료시스템	지역	세종 부산

담당자			
	NIPA		이준영팀장, 박일준, 윤경섭
	국토부		박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	세종	이동민 연구원
		부산	최승현 연구원
	시행자	세종	전지호 차장,이일용 과장
		부산	전호용 차장,권주민 대리

서비스내용		
	서비스 정의	응급환자의 빠른 응급진단/처치를 위해 AI기반 응급의료시스템 개발, 대국민 응급의료서비스 제공으로 응급환자의 골든타임 확보
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 5G기반 응급의료 인프라 구축, 4대 응급질환(심혈관질환, 뇌혈관질환, 중증외상, 심정지) 대상으로 응급의료 단계별 적용 가능한 AI 구급활동 지원서비스 적용 - (**공간범위**) 세종, 부산 시범도시 내 위치한 119구급차 및 응급의료기관 (공공) - (**사용대상**) 시범도시(세종, 부산) 내 응급환자
	시나리오 (요약)	① 119 상황실에 신고접수, 지능형 응급상황 인지로 초기대응 ② 구급차 내 환자 신원파악 및 생체정보 자동측정과 환자상태 실시간 모니터링 ③ 신속 정확한 처치 및 구급활동 지원하는 구급상황 Emergency Assistant 적용 ④ 응급환자 중증도 및 긴급도에 따른 최적 이송병원 선정과 빠른길 안내



기술 구현 시기	기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
	인공지능 상담원 '코르티'(덴마크), 99사가넷(일본)	5G네트워크 및 AI기반 중증도 예측, 최적병원 선정 등 기술 적용	2020년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 보건소, 소방본부, 응급의료기관, 중앙응급의료센터, 네비게이션 서비스 사업자 등이 정보를 공유하고, 공공에서 사업을 추진</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (지역 소방소) 119구급차 내 5G 및 AI 구급활동지원 서비스 탑재, 구급차 내 환자 신원파악 및 생체정보 측정·수집 등
- (응급의료기관) 5G 영상 기반 응급환자 상태 실시간 모니터링 및 의료지도, 병원 이송 후 신속한 치료 지원
- (지자체) 세종시민을 대상으로 개인 ID식별정보(지문, 홍체, 음성), HR, MR, 가족력 정보 등을 수집하여 신원확인 및 mydata관점 의료정보 접근 가능성 제고(수집단계에서부터 응급상황시 동의 없이 신원확인 및 의료정보 제공에 동의)
- (중앙응급의료센터) 응급상황 발생지역 인근의 병상 및 의료현황 정보를 공유
- (네비게이션 서비스 사업자) 지역내 상세지도가 제공되지 않는 지역의 지도를 별도로 구축하여 응급대원에게 제한적으로 제공
- (사용자 App. 개발 기업) 응급구조요원을 위한 전용 App., 시민을 위한 신고 App. 등을 개발</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table><tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr><tr><td>1</td><td>소방청, 중앙응급의료센터 간 응급데이터 연동</td><td>진행중</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table><tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>개발</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr><tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘19~20년</td><td>’21년~</td><td colspan="2" rowspan="2">‘21년~ : 공공</td><td rowspan="2">공공</td></tr><tr><td>주체</td><td>NIPA</td><td>NIPA</td><td>지자체</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr><tr><td>9억원</td><td>0.4억원/년</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>연차별 사업관리 (KPI)</td><td>추후 보완 예정<table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 보고서</td><td>구축 및 시범운영 보고서</td><td>운영보고서</td><td>운영보고서</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

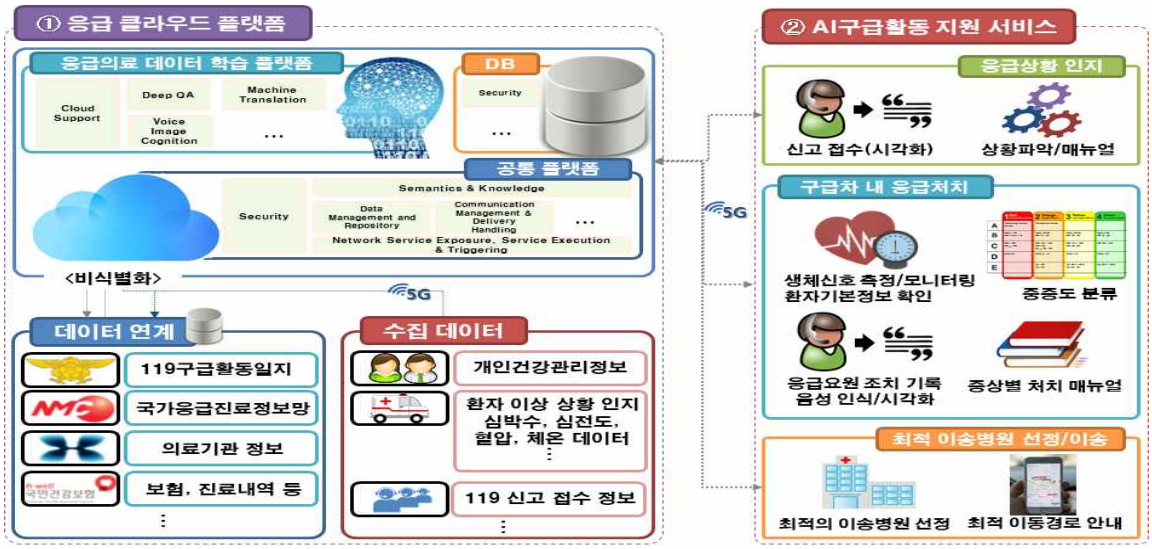
□ 서비스 정의

○ 5G 및 인공지능·클라우드를 활용, 기존 응급의료 프로세스의 기술적(생체정보 및 고화질 응급영상데이터 송수신)·시간적(골든타임 확보)·공간적(구급차 내 신속한 응급처치) 한계를 극복하는 지능형 응급의료체계

- (구성요소) AI기반 응급의료시스템은 ① AI학습을 위한 '응급 클라우드 플랫폼'과, ② 'AI 구급활동 지원 서비스'로 구분

  * 생체정보 및 고화질 응급영상데이터 송수신을 위해 5G네트워크를 활용

<AI기반 응급의료시스템 개념(안)>



○ **(공간범위)** 세종·부산

○ **(적용수단)** 세종·부산 시범도시 내 위치하며 119 구급차 및 응급의료기관 등

○ **(이용대상)** 세종, 부산 시민(환자)

○ **(해외사례)** 덴마크 인공지능 상담원 '코르티', 일본 '99사가넷'

▸ **(덴마크)** 인공지능 상담원 '코르티(Corti)'는 응급 전화 대화를 분석, 심장정지 환자 발생 시 적절한 조치 지시, 구급차 출동 및 가장 적절한 응급실로 안내

▸ **(일본)** 구급차와 병원 응급실간 데이터 연계를 지원하는 응급의료시스템 '99사가넷'을 통해 이동시간 단축 및 비용절감

□ 서비스 시나리오

○ 응급의료 단계(상황실 신고접수→구급차 내 응급처치→환자이송→응급실)별로 5G 및 AI기술을 적용, 응급환자 골든타임 확보

이용 단계		서비스 이용 방법
상황실 신고접수	①	**○ 지능형 응급상황 인지** - 구급차 출동 지시 및 빠르고 적절한 초기 대응 지원을 위한 실시간 응급상황 전달
구급차 내 응급처치	②	**○ 구급활동지침 기반 초기 대응 지원** - 구급활동 체크리스트 기반 구급 활동 초기 대응 지원 · **(환자 신원파악)** 생체인식(지문, 홍채, 음성 인식 등) 기반의 신원(개인정보, 만성질환 등)파악으로 헬스케어 및 병원진료 기록 등을 확보하여 환자의 건강상태, 질환여부 등 확인
	③	**○ 지능형 응급처치** - 환자상태 자동 분석을 통한 신속 정확한 처치 및 구급활동 지원하는 Emergency Assistant 적용 · **(구급일지 기록)** 인공지능 기반 구급차 내 주요 정보 실시간 기록 지원, 구급요원 조치기록 자동 작성 및 저장(음성인식 녹취 기술 등), 의료기관 전송 기능 등 · **(구급활동 지원)** 구급조치 매뉴얼, 응급의료정보 기반 음성대화형 구급 QA 시스템, 현장처치 지원 기술 등 · **(이상상황 인지)** 영상인식 기반 환자 이상상황(출혈, 발작 등) 인지 및 Alert 기술, 환자 상태 평가 지원 기술 · **(위급상황 예측)** 이송환자 위급상황 예측 모델
	④	**○ 지능형 응급환자 분류** - 환자 상태 평가 및 현장처치 지원을 위한 병원 前 단계 응급환자 중증도 분류 지원
응급환자 이송	⑤	**○ 최적 이송병원 선정 및 이송** - 이송자원(구급차, 헬기 등), 병원 분포, 지역 정보, 교통망 등을 분석, 환자 중증도, 의료기관 실시간 진료가능 정보(응급실 포화도, 수술실 등) 등을 기반으로 최적 이송 병원 선정·치료 가능성 등 예측 - 선정된 최적 이송 병원 수용 여부 결정에 따른 최적 이송 경로(아파트 단지 내 소방출동로 포함) 안내
응급실	⑥	**○ 응급환자 치료** - 응급환자 질환별, 중증도별 치료 단계 타임라인 및 순서 스케줄링, 스마트 의료지도 연계 등

□ 적용 사례

<응급 서비스를 위한 개인정보 활용>

○ (Medic Alert) 개인이 입력한 의료정보를 바탕으로 팔찌, 목걸이 등 다양한 형태를 포함하는 응급상황 대응 관리시스템

○ (Apple Medical ID + Emergency SOS) 이동전화 바탕화면에 응급상황 대비 주요 정보를 자발적 기록, 응급상황 정보 연결

Medic Alert	애플 Medical ID + Emergency SOS

<응급 데이터 통합/연계>

○ (일본)응급의료시스템 '99사가넷'을 통해 이동시간 단축 및 비용절감 ('11년부터 일본 지방자치단체 최초로 응급의료 현장에서 ICT를 활용)

- 사가현은 현내 모든 구급차에 태블릿 단말기를 탑재하고, 단말기를 보건당국 서버에 연결하는 응급의료 정보시스템 '99사가넷'을 가동

- 시스템 도입 전 응급대원들은 환자를 이송하기 위해 의료기관에 전화를 걸어 응급서비스를 받을 수 있는 지 확인해야 했지만, 시스템 도입 후에는 구급차 내에서 태블릿 단말기로 필요한 정보를 확인

○ (중국) 항저우-알리바바는 클라우드 기반 도시 관리 프로그램인 'ET 시티 브레인'을 도입

- 항저우 도시의 데이터 통합 및 네트워크화를 통해 '데이터 신경망'을 구축하고 알리바바의 AI 칩을 탑재한 슈퍼컴퓨터를 통한 데이터 분석을 실시

- ‘ET 시티브레인’과 항저우 구급센터와 연결되어 출동한 구급차의 이동 최적 경로를 분석하고 모든 골목을 통과하는 이동시간을 정확하게 계산하여 신호등을 자동 조절하여 현장 도착시간을 50% 단축

항저우 시가 운영 중인 시티브레인

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 응급의료 실시간 데이터 획득 기술

- (정의) 구급차 내 생체정보 자동측정 및 환자상태 모니터링 기술
- (주요 기능) 구급차 내 디바이스(기본장비 68, 선택장비 20)에서 측정되는 응급환자 생체데이터 자동 측정·수집·통합·전송 기능

구급차 內 디바이스

- (기본장비) 자동식 산소 소생기, 충전식 흡인기, 비디오 후두경, 자동제세동기, 협압계, 체온계, 혈당측정기 등
- (선택장비) 자동심폐소생기, 심전도감시장치, 호기발 CO2 측정기 등

- (기술혁신성) 현재 다중데이터(음성, 영상, 생체신호 등)를 실시간 측정・수집해 AI기술기반 통합서비스를 구현한 사례는 전무

<국내외 응급의료 데이터획득 기술개발 동향>

국가	기관・기업명	음성	영상	생체 신호	AI 활용 통합 데이터
영국	East Midlands Ambulance Service - Getac	X	X	O	X
영국	환자감시장치 원격 모니터링 시스템 Remote Diagnostic Technologies: RDT	X	O	O	X
네덜란드	환자감시장치 원격 모니터링 및 응급환자 데이터 관리 솔루션(PHILLIPS)	X	X	O	X
미국	환자감시장치 원격 모니터링 시스템, LIFEBOT EMS	X	O	O	X
미국	CORTI	O	X	X	X
스위스	병원전(前) 단계의 스마트 글래스: Google glass for pre-hospital care	X	O	O	X
미국	Alive cor	X	X	O	X

기술구현시기

2020년까지 개발, 2021년부터 기술 시범적용 가능

2 응급의료시스템 AI기술

- (정의) 병원 全단계 응급환자 상태 인지·분석, 최적 이송병원 선정 등을 지원하는 AI기술

- (주요 기능) 구급일지 자동기록, 이상상황 인지, 위급상황 예측, 환자 중증도 분류, 최적 이송병원 선정 및 구급차 최적경로 산출 기능 등

- (기술혁신성) 이송중 환자상태 평가, 최적이송병원 선정, 의료지도 관련 AI기술에 대해 단편적으로 개발은 진행 중이나, 종합적인 AI기술은 부재

<국내외 응급의료 관련 AI기술 R&D현황>

국가	기관·기업명	이송 중 환자상태 평가 AI기술	최적이송병원 선정 AI 기술	의료지도 관련 AI기술
두바이	Dubai Corporation for Ambulance Services (DCAS)	△	X	O
덴마크	Corti	△	X	O
미국	Amazon	△	X	X
영국	Red Ninja	X	O	X
스웨덴	스웨덴왕립공과대학	X	△	X
미국	MedGift	O	X	X

기술구현시기

2020년까지 개발, 2021년부터 기술 시범적용 가능

<종합결론>
기술 구현시기 및 기술수준 분석 등에 따라 본 과제는 2021년 서비스 시범적용 가능

□ 기대효과

<정성적 효과>

○ (정확한 환자 신원 파악) 신체정보를 통한 환자 신원 파악으로 의식불명 상태 환자도 정확하고 빠른 신원 파악 가능

○ (진단 및 치료 효과 증진) 응급상황 발생 가능 모든 중증질환에 대한 지능형 응급의료 서비스로 응급환자의 정확한 진단 및 치료 가능

○ (의료진과 소통강화) 응급의료데이터의 실시간 연계로 응급현장과 병원 의료진간 소통 강화

○ (현 응급체계의 문제점 보완) 응급의료에 관한 다양한 데이터 축적·분석으로 그동안 간과되어 왔던 문제점 파악 및 개선

<정량적 효과>

○ 중증응급환자 적정 시간 내 최종치료기관 도착률 : 52.4% → 60.0%

○ 병원 前단계-병원단계 정보 매칭률 : 87.0% → 100%

○ 응급환자 이송부터 처치까지 시간 단축률 : 60분 → 30분

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

- 플랫폼 기업, 데이터센터, 응급차 내 디바이스 개발기업, 클라우드 서비스 개발기업, AI 서비스 개발기업, 응급실보유 의료기관, 지자체 등이 공동 사업 추진

□ 사업추진체계

○ 거버넌스

- 스마트 시티 내 AI응급상황 통제센터 구축
- 지자체, 소방본부, 경찰서, 응급의료기관, 중앙응급의료센터, 네비게이션 사업자, 플랫폼기업, 사용자 App. 서비스 제공자 거버넌스 구축

○ 주체별 역할 및 기능

- 플랫폼 기업: 통합 플랫폼 운영·관리, 지능형 신고접수관리, 구급현장 정보관리 등
- 데이터 센터: 응급일지 데이터, 헬스케어 데이터, 건강검진 데이터 등의 데이터 표준화 및 검증 등
- 응급차 내 디바이스 개발기업: 응급환자 생체인식 디바이스, 지능형 응급처치 디바이스(구급일지 기록, 구급활동 지원 등) 등
- 클라우드 서비스 개발기업: 실시간 상황대응 Edge 클라우드, 응급 데이터 학습 클라우드, 타 서비스 클라우드(헬스케어 부문 DB, 병원 연계 건강검진 정보 DB) 간 연계 등
- AI 서비스 개발기업: 드론 및 교통정보 수집 시스템 기반 AI 기반 응급상황 인지, AI 기반 응급처치 및 응급환자 분류, AI 기반 최적 병원 및 최적 이동경로 분석 등
- 응급실보유 의료기관: 구급차 연계 현장 의료지도, 응급환자 실시간 보유현황 정보, 응급환자 맞춤형 처치 및 수술, 응급환자 사후관리 등

- 지자체: 소방청 연계 통합관제센터 위탁운영 선정, 데이터센터 위탁운영 선정

□ 이슈 및 대책

① 소방시스템, 응급의료정보시스템 등 응급관련 시스템 데이터 연동

세부내용	o 병원 前단계, 병원 단계 간 신속한 응급의료데이터 연계를 위해 구급차, 응급의료기관, 국가응급진료정보망(NEDIS) 등과 정보연계 * (예시) 119구급활동일지 - 병원정보시스템 - 국가응급진료정보망(NEDIS) 등
관련기관	소방청, 중앙응급의료센터 등
추진경위	o '혁신성장동력 추진계획' 내 정밀의료 분야 포함('17.12월) o '혁신성장을 위한 사람 중심의 4차 산업혁명 대응계획' 발표('17. 11월, 관계부처합동) o AI기반 응급의료시스템 개발을 위한 관계 부처(과기정통부, 보건복지부, 소방청, 행정안전부) 의견수렴, 협의 등 세부 기획 추진('18년~) o '혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략' 5대 핵심서비스에 포함('19.4월)
향후대책	o 관계부처 및 외부전문가 참여하는 (가칭) AI기반 응급의료시스템 협의체 구성·운영 예정

□ 세부추진일정

일정	세종·부산
2019년	o 사업 계획 수립
2020년	o 시범도시 내 시범 적용(테스트)
2021년	o 시범도시 내 시범운영(실 운영)
2022년	o 구급차 및 의료기관 확산 및 서비스 운영

□ 소요예산(안)

○ 구축예산 : 9억원 (시범도시별 4.5억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	부산	세종
계		900	450	450
2020년	응급환자 정보 실시간 데이터획득기술	200	200	-
	최적이송병원 및 최적 이동경로 획득기술	150	150	-
	지능형 응급의료 지원서비스	100	100	-
2021년	응급환자 정보 실시간 데이터획득기술	200	-	200
	최적이송병원 및 최적 이동경로 획득기술	150	-	150
	지능형 응급의료 지원서비스	100	-	100

※ NIPA 재정사업 성과를 커스터마이징 비용이며, NIPA의 실증지 선정에 따라 구축예산이 추가 감소될 수 있음

○ 운영예산 : 0.40억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 9억원×4.7% = 0.40억원/년

※ 본 예산은 유지관리비이며, 클라우드 활용 시 사용비, 디바이스·단말구매비용은 별도 산정 필요

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

헬스케어-6

대분류	미래형 의료 시스템 도입	세부서비스	클라우드 기반 원스탑 의료서비스	지역	세종 부산

담당자	NIPA	이준영팀장, 박일준, 윤경섭
	국토부	박원호事, 김용래主
	MP (AP)단	이동민 연구원
	시행자	최승현 연구원
서비스내용	서비스 정의	환자의 의료데이터, 유전체, 건강정보, 병원정보 등을 하나의 네트워크로 통합하여 실시간 진료에 활용할 수 있는 클라우드 기반 통합시스템으로, 복약지도, 병원간/분과간 협진 시스템, 데이터기반 진단 등을 지원하는 정밀의료 서비스 연계 적용 - (**목적**) 세종·부산거주민에게 AI기반의 정밀의료 서비스와 병원간 통합 서비스를 제공 - (**수단**) 시민에게 개인식별정보, HR, MR 데이터의 통합 수집 및 관리 기능을 제공하고 데이터의 “수집-저장-공유 및 분석-활용”에 대한 동의를 얻어 진행 · Mydata 관점의 데이터사용: 생애주기 및 만성질환, 개인 건강상태에 따른 필수 공유 항목을 선별하여 수집-저장-공유-활용에 사용 · P-HIS데이터 전체를 클라우드 환경에서 공유 · 구축비, 실현가능성을 토대로 사용데이터 유형을 결정 - (**방법 1**) 환자의 병원 선택 및 예약 수납의 편의를 증대 · AI 챗봇을 통한 건강상담 → 적합병원정보안내 → 예약 및 수납 시스템 - (**방법 2**) 병원 방문기록 및 복약 거부반응에 대한 기록을 용이하게 하여 의료 서비스의 질을 증대 · 의사 처방 시 환자의 App.에 MR데이터가 저장되고, 복약 스케쥴러가 자동 생성 · 환자는 복약 중 거부반응 경험시 App.에 복약 거부반응을 리포트하면, 차회 진료시 어느 병원에서나 의사가 처방에 반영 - (**방법 3**) 병원이나 분과 간 MR 데이터 공유 플랫폼(환자 동의 기반)을 제공하여 세종시 어디서나 통합된 의료서비스를 수혜 · 병원/분과 간 MR 데이터 공유 플랫폼(환자 동의 기반) · 병원/분과 간 협진 플랫폼(환자 동의 기반) - (**방법 4**) 수집된 데이터를 분석-활용하여 더욱 정교화된 의료서비스를 제공할 수 있는 데이터셋을 확보(본 사업 영역은 데이터셋 확보에 초점) · 약물 거부반응 리포트(AI)를 통한 개인 맞춤형 처방(처방시 거부반응 정보 알람) · 개인 ID식별 정보, HR, MR, 유전체, 가족력 데이터 기반의 AI 분석 기반 확보
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 1. 환자 App · 환자 증상기반 추천-예약-수납 시스템 · 복약스케쥴러 및 거부반응 리포트: 의사 처방에 따른 복약스케쥴러 자동 생성 및 복용 중 거부반응에 대한 리포트 기능

		2. 병의원 네트워크 통합 시스템_MR데이터 공유 · 환자 동의 기반 MR데이터 공유 플랫폼 · 환자 동의 기반 병원/분과 간 협진 플랫폼 3. 스마트의료 솔루션 도입 기반 확보 · 닥터앤서 등 스마트의료 솔루션 도입 기반 구축
서비스 내용	서비스 주요 내용	- (**공간범위**) 세종, 부산 시범도시 내 위치한 1,2,3차 병원 (공공, 민간) - (**사용대상**) · 환자: 개인식별정보, HR, MR 데이터를 “수집-분석-활용”에 동의한 세종시민 · 의료기관: 세종, 부산 시범도시 내 1, 2, 3차 병원
	시나리오 (요약)	(**환자 App**) ① 환자가 병원방문을 위해 [스마트홈 주치의 APP.]으로 증상기반 의료분과를 전송하면 병원 정보안내 및 예약 시스템 활용 ② 예상 진료비, 거리, 빠른예약 등의 관점, 그리고 AI의 예측정보나 사용자의 선택에 따라 경증/중증을 판단하고 적합한 병원에 대한 정보 안내제공(1, 2, 3차) ③ 통합 예약 시스템에서 A병원 예약이 이루어지고, 환자의 AI상담 요약내용, 환자의 MR데이터 접근권한이 병원에 생성(환자 동의 기반) ④ 의사 처방과 동시에 생성된 MR데이터와 복약 스케쥴러가 환자의 App.에 자동생성 ⑤ 환자가 복약 중 거부반응을 경험할 경우 App.에 복약 거부반응 리포트를 작성하고, 차회 진료시 의사가 처방에 참고 ⑥ B병원/C병원 의사는 A병원에서 기록된 환자의 알러지 약품 또는 부작용 약제를 배제하고 진료 및 처방 (**병의원 네트워크 통합 시스템_MR데이터 공유**) ① 진료과정에서 환자 MR데이터 접근 필요시 환자에게 접근허용 요청(App., 병원에 비치된 지문인식기 활용, 혹은 환자가 예약시점 부터 접근권한 허용 가능) ② 분과, 질환 등 주제별 검색기능 제공, 약물복용력, 가족력 정보 제공 ③ AI분석 및 유전체 분석정보 제공(본 사업 기간내 과업에서 제외) ④ A병원 진료, 처방내역을 B병원 의사가 확인 ⑤ B병원/C병원 의사는 A병원에서 기록된 환자의 알러지 약품 또는 부작용 약제를 배제하고 진료 및 처방 ⑥ 진료 시 다양한정보(EMR, MRI등) 수집 및 인공지능 분석으로 8대 질환 별 예측·진단·치료·예후 진료 전 주기 진단 보조 제공 ⑧ C병원 의사는 A병원에서 촬영한 환자 CT영상을 확인하고 현재 증상 진단 및 추가 검사 처방 ⑩ 환자는 A, B, C병원을 다녀왔지만 하나의 병원을 다녀온 것과 동일한 의료서비스를 제공받고 통합된 진료내역을 한곳에서 확인 ⑪ 병원과 기업도 통합된 환자데이터를 활용하여 신규 서비스 개발/제공 (**병의원 네트워크 통합 시스템_병원/분과 간 협진**) ① 의사가 협진 가능시간을 등록

② 협진요청 의사는 분과별 병원별(1, 2, 3차) 협진가능 현황을 토대로 협진을 신청
③ 환자의 동의하에 협진 실시
④ 경우에 따라 외국인 환자를 위한 동시통역 서비스를 함께 진행 가능

(AI정밀의료 솔루션)
① 닥터앤서 연계적용을 통한 의료진의 진료를 지원 보조
② 복약 거부반응 리포트 및 약물의 복합상호작용 분석 AI를 통한 최적 투약설계

서비스내용

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
하나의 병원에 대한 진료내역을 App으로 확인 IBM 왓슨(미국), ZEBRA MEDICAL(이스라엘) 등	- 여러 의료기관의 진료내역을 환자동의에 기반 하여 통합적으로 확인 가능 - 복약 부작용에 대한 환자 리포트를 통해 복합상호작용 및 개인 거부반응을 고려한 맞춤형 처방 가능(보조 AI개발 기반 마련) - 한국인 빅데이터 특성을 반영한 의료 AI기반 데이터셋 마련	- 2021년: 환자 App., 병원 정보공유 및 협진 플랫폼 적용

서비스추진계획

사업 추진 모델

- 클라우드 기반 HIS 시스템 구축 사업자, 클라우드 플랫폼 사업자, 병원 정보 공유 및 협진 솔루션 도입한 1, 2, 3차 의료기관 등이 공동 사업 추진
- 환자용 App. 개발 사업자, 서비스 운영 사업자가 공동 사업추진

사업 추진 체계

- (**의료기관**) 클라우드 기반 병원시스템 도입 및 지능형 의료 솔루션 활용
- (**개발/운영 사업자**) 솔루션 고도화 및 업데이트, 유지관리
- (**플랫폼사업자**) 솔루션 서비스 제공 환경 개발 및 운영, 연계서비스 관리
- (**데이터 센터**) 스마트홈 주치의 등의 서비스와 공용으로 사용

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	1·2·3차 의료기관의 클라우드 기반 의료정보 공유 시스템 및 협진 시스템 도입 유도	'20부터 진행예정
2	네트워크 연계를 위한 의료데이터 범위, 제공 여부 등에 대해 의료기관 협의 및 의사결정 필요	'20부터 진행예정
3	의료기관 협의체 구성	'20부터 진행예정
4	지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축	진행중
5	서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선	진행중
6	서비스 고도화를 위한 빅데이터 수집 및 추가학습	진행중

세부 추진 일정

구분	기본설계	개발	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'19~20년	'20~'21년	'20년~ : 민간		민간
주체	NIPA	NIPA	NIPA			

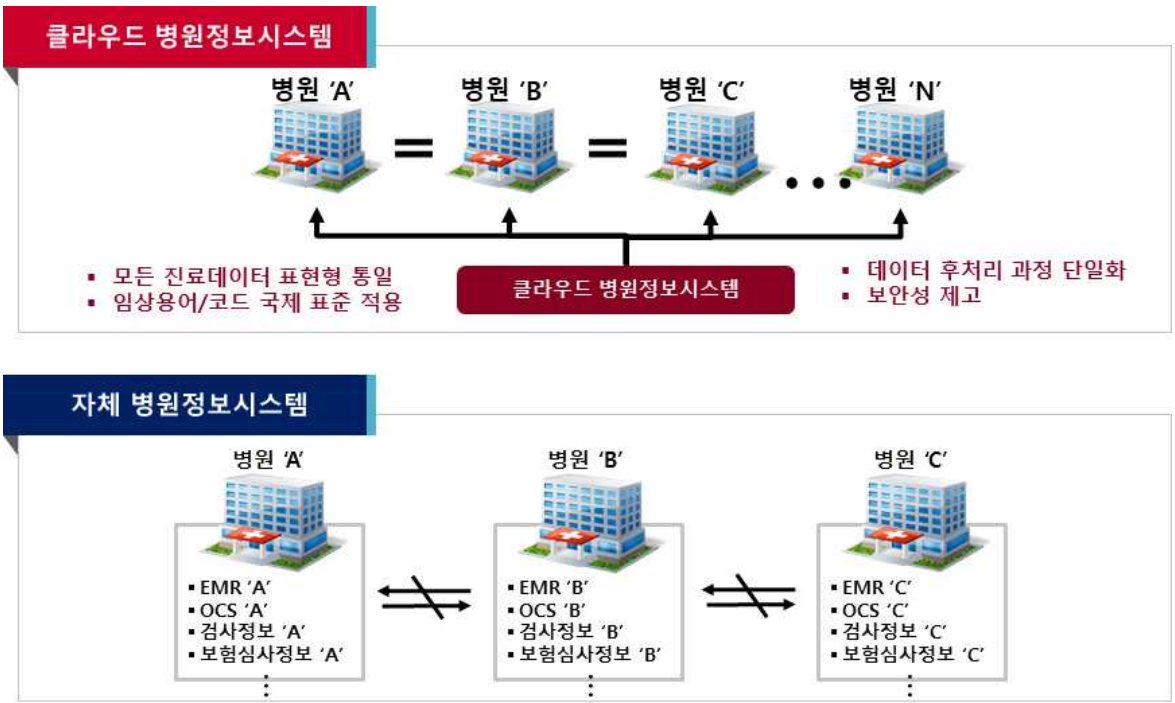
<table>
<tr><td></td><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>8억원</td><td>0.4억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
추후 보완 예정
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계
보고서</td><td>실시설계
보고서</td><td>구축 및
시범운영
보고서</td><td>운영보고서</td><td>운영보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(클라우드 기반 원스탑 의료서비스)**환자의 의료정보와 개인건강정보를 통합하여 실시간 진료 및 지역 공공의료 서비스에 활용할 수 있는 클라우드 기반의 병원정보시스템 및 의료데이터 네트워크 연계 서비스

- 파편화된 의료 데이터의 사실상(de facto) 표준화를 위해 클라우드 병원정보시스템을 제공하여 세종 지역에 보급
- 일관성 있는 데이터 형식을 기반으로 DB를 구축하여 병원 간 의료정보 전달체계를 수립하고 진료현장에 활용
- 지역 커뮤니티 내 공공의료 및 헬스케어 서비스를 ICT 기반으로 고도화하여 시민에게 데이터 기반 서비스 제공
- 환자는 통합된 의료서비스를 통해 중복된 의료행위를 피하고, 맞춤형 의료서비스 수혜



< 클라우드 병원정보시스템 개념 및 장점 >

○ **(스마트의료 솔루션)**질환 단계별(예측(예방), 분석·진단, 치료, 예후 관리)로 AI를 이용하여 빅데이터 분석, 정보검색, 상태 모니터링 등 의료진의 진료를 지원·보조하는 지능형 의료 서비스

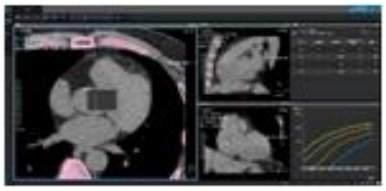
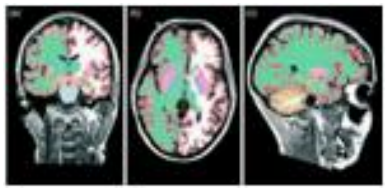
- 의료현장에서 개인 맞춤형 예방·관리 및 치료 등을 지원할 수 있는 지능형 의료 SW 형태

* 스마트 시티 내 의료기관에 시범적용, 맞춤형 진단・치료 서비스 제공

- 부산시범도시에는 '닥터앤서*' 및 추가 인공지능 솔루션 도입 지원

* 심장질환, 뇌전증, 유방암, 전립선암, 대장암 질환 관련 21개 의료 SW 개발

< 닥터앤서 예시 >

심뇌혈관질환	치매	희귀난치병
		
·관상동맥 석회화 진단 ·뇌출혈·뇌동맥 병변 진단 ·심혈관질환 재발 예측 진단	·치매 조기 진단 ·한국인 표준 치매관련 뇌지도 작성 및 시각화	·발달장애 유전변이 해석 ·난청 유전변이 해석

○ **(공간범위)** 세종・부산

○ **(적용수단)** 세종・부산 시범도시 내 위치하며 지능형 의료 솔루션 연계 및 활용 가능한 1·2·3차 의료기관 또는 검진센터 등

○ **(이용대상)** 세종・부산 시민(환자) 및 지역 방문 환자

○ **(해외사례)** 미국 IBM 왓슨, 이스라엘 ZEBRA MEDICAL 등

○ **(적용대상)** 세종・부산 시범도시 내 위치한 1, 2, 3차 의료기관*

* 지능형 의료 솔루션 연계 및 활용 가능한 1・2・3차 의료기관 또는 검진센터

○ **(수혜대상)** 세종・부산 의료기관 종사자 및 시민(환자)*

* 개인식별정보, HR, MR 데이터를 "수집-분석-활용"에 동의한 세종시민

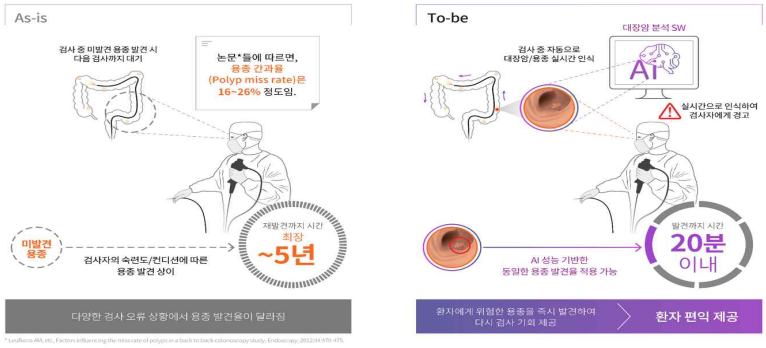
○ **(해외사례)** 병원 간 의료데이터 공유 사례(EHR, HIE)는 있으나, 클라우드 기반 의료정보 공유 시스템 운영 사례 無, 미국 IBM 왓슨, 이스라엘 ZEBRA MEDICAL 등

□ 서비스 시나리오

○ **(클라우드 기반 병원정보시스템(통합네크워크))**병원 간 의료정보 공유 활용 서비스 (의료정보 전달체계 활용)

이용 단계	서비스 이용 방법	
병원방문	①	환자가 A병원 진료 후 B병원과 C병원 방문
진료	②	○ B병원/C병원 의사는 환자의 A병원 진료/처방 내역을 클라우드 병원정보시스템에서 실시간 확인 ○ B병원 의사는 A병원에서 기록된 환자의 알러지 약품 또는 부작용 약제를 배제하고 진료 및 처방 ○ C병원 의사는 A병원에서 촬영한 환자 CT영상을 확인하고 중복되지 않는 추가 검사 처방 ○ 환자는 빈손으로 여러 병원을 방문하여도 하나의 병원을 방문하는 것과 동일한 효과를 체감 ※ 현재는 병원별로 발급받은 종이 처방전과 의료영상CD를 환자가 반드시 지참해야 정보 공유 가능
의료기록 활용	③	○ 자신의 진료기록 데이터를 보험청구, 병원방문, 임상시험 참여 등 자신이 원하는 곳에 활용 ○ 병원 연구소, 서비스 개발 기업 등의 기관에서는 환자가 활용 동의한 데이터를 추가 절차 없이 연구개발에 활용하여 서비스 품질 향상 ○ 환자는 병원 방문 이후에 복약지도 및 투약 스케줄러를 통해 알맞은 시간에 처방약을 투여하여 빠르게 건강회복 ○ 병원/분과 간 협진을 통해 만족도 높은 의료 서비스 제공

○ **(지능형 의료 솔루션)** 환자의 과거 임상정보 및 현재 수집된 임상데이터(EMR, MRI 영상 등)을 기반으로 질환의 조기 예측이 가능하고 높은 확률로 의료진의 진단을 지원함으로써 개인 맞춤형 정밀의료 솔루션을 제공

이용 단계	서비스 이용 방법(예시-대장암 질환)	
진료 예약 단계	①	ㅇ 환자/일반인의 모바일/온라인 건강검진 설문 진행 - 임상데이터 기반 용종위험 예측SW 활용, 대장암 위험도 예측 서비스 제공 **<< 대장암 예측 시나리오 >>**
	②	ㅇ **질환별 증상에 따른 의료기관 (대장내시경 장비 보유) 환자 내원** - 소화기내과 진료 예약 및 동의서 작성
질환 검사 단계	③	ㅇ **내시경 검사 시작** - **(기존)** 검사자 수동 대장암 용종 진단 - **(내시경영상 분석 대장용종 인식 SW 활용)** 대장암 용종 자동진단 (내시경 속도 가이드 포함) * 검사자의 숙련도/컨디션이 아닌 내시경영상 분석 SW활용으로 용종 진단 정확도 제고로 대장암 예방 증대  **<< 대장암 진단 시나리오 >>**
	④	- 내시경 용종 발견 후 절제
환자 치료 단계	⑤	ㅇ **환자 맞춤형 치료 제공** - **대장암 치료의사 결정지원 SW활용,** 기존에 구축한 임상 정보 데이터베이스와 가이드라인을 바탕으로 치료 의사 결정 지원
퇴원 단계	⑥	ㅇ **내시경 검사 완료** - **(기존)** 검사 완료 및 퇴원 - **(활용)** 지능형 의료 솔루션 분석 리포트 환자 제공

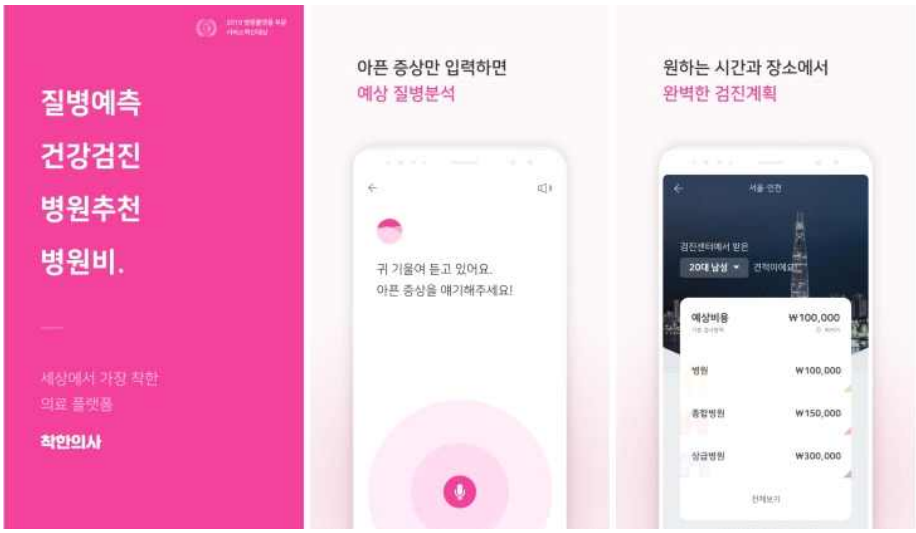
□ 적용 사례

○ **(클라우드 기반 의료정보 공유 시스템)** 클라우드 기반 의료정보 공유시스템 상용화 사례 없음

○ 복지부 진료정보교류 사업을 통해 현재 전국 병원에 진료정보교류 시스템 적용 중

○ **[착한의사 App]** 약 1,300만 개의 의료빅데이터를 학습한 인공지능 문진 App.

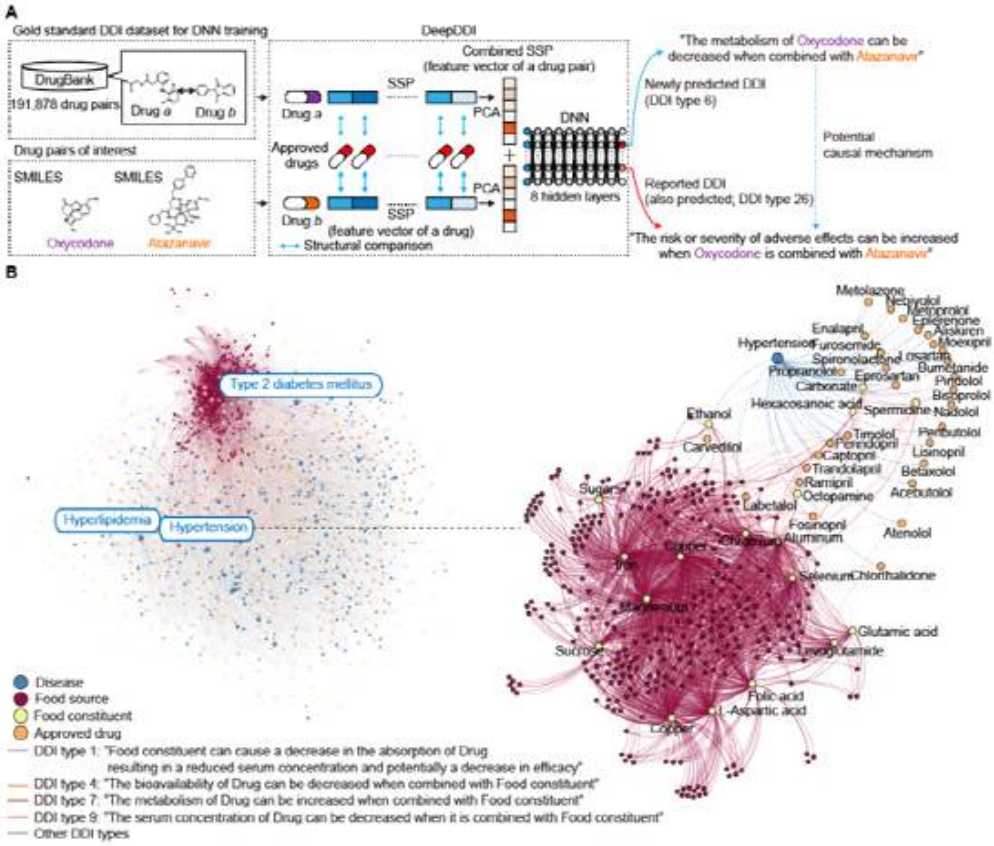
- (**기능**) 아픈 증상을 음성으로 입력하면 예상질병을 분석하고, 원하는 시간과 장소에서 검진예약을 진행
- 치료시간, 비용, 거리, 시간 관점에서 적합병원 안내 제공
- 예상 검사를 도출하여 검진견적을 도출하고 최저가 검진을 안내
- AI사용자 맞춤형 건강뉴스를 제공



○ **[KAIST, 맞춤형 약물 상호작용 예측 AI 개발]** AI 기반 '약물-약물', '약물-음식' 간 상호작용 예측 인공지능 시스템인 딥DDI (DeepDDI) 개발

- (**기능**) 딥러닝 기술을 활용하여 두 약물 복용 시 일어날 수 있는 상호작용을 92.4%의 정확도로 예측하는 시스템

<딥DDI 개념도>



○ **[가톨릭대 첨단 협진 시스템]** 첨단장비와 학제간 협진을 통한 원스톱 진료시스템 운영

- 오프라인 기반의 협진시스템으로 다학제적 접근이 필요한 중등도 질병에 초점

○ **[화상회의 서비스 업체 Calltogether]** 기업행사 및 세미나를 위한 화상회의 플랫폼 기업

- 인터넷 통신망을 활용하여 다자간 화상회의 서비스를 제공
- 회의참석 인원 뿐 아니라 동시통역서비스를 콜센터에서 운영

○ **(스마트의료 솔루션) [IBM 닥터 왓슨]** 의학 문헌, 연구, 가이드라인 등 방대한 의료정보를 빠르게 학습하여 치료 결정을 지원 및 보조, 환자치료에 최적화된 치료 목적으로 개발

- **(기능)** 현재 닥터 왓슨은 ①왓슨 포 온콜로지, ②왓슨 포 지노믹스, ③왓슨 포 클리니컬 트라이얼 매칭(CTM)의 상용화를 완료하였으며, ④신약 후보 발굴·개발 솔루션 개발 추진 중

< 의료분야 상용화 중인 IBM 닥터 왓슨 >

① **(왓슨 포 온콜로지)** 방대한 분량의 정형·비정형 데이터를 분석하여, **암 환자들에게 개별화**된 치료 옵션과 관련 정보를 의료진에게 제공

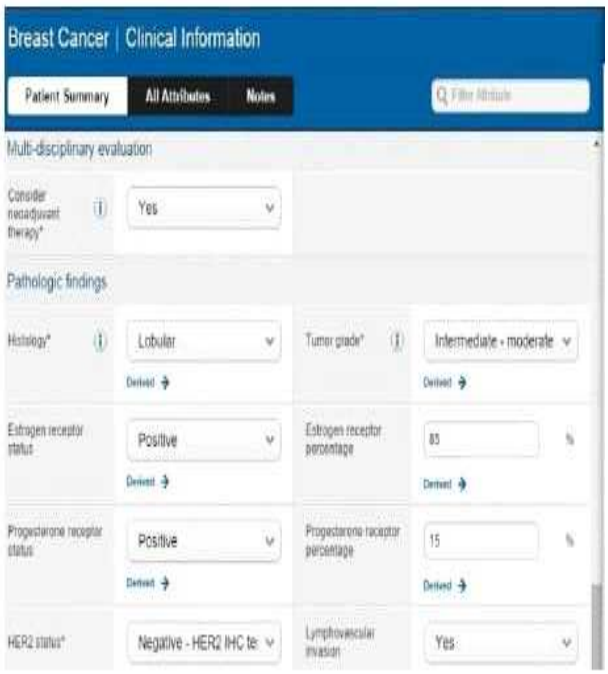
* 왓슨이 습득한 **의료지식** + 암환자의 **의료정보**(성별·나이·유전자 검사결과 등)를 기반으로 해당 암질환에 대해 **세 단계(추천, 고려, 비추천)의 치료권고안** 제공

② **(왓슨 포 지노믹스)** 방대한 의학문헌 및 의약품 정보와 더불어 **유전자 정보를 분석**하여, 의사들이 개별 환자에 대하여 고려할 수 있는 치료 옵션 추천

* '16년 뉴욕게놈센터(NYGC)와 협력하여 유전자 서열 정보와 의학 정보를 분석하여 암 환자에게 맞춤형 치료를 제공

③ (**왓슨 포 클리니컬 트라이얼 매칭**) 새롭게 발굴되는 신약 후보물질의 **부작용 등을 예측**하여 약물에 대한 반응률이 가장 높을 것으로 예측되는 **임상 환자 군 선별 지원**

* 하일랜즈 온콜로지 그룹, 노바티스 공동연구에서 왓슨CTM이 임상시험 대상 선별에 걸리는 시간을 기존대비 78% 절감(미국임상종양학회, '17)

왓슨 프로세스① : 데이터 입력 화면	왓슨 프로세스② : 치료법 제시화면
	

<< IBM 왓슨 암 치료법 제안 Process>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 클라우드 기반 병원간 의료데이터 네트워크 연계 기술

○ (정의) mydata 관점에서 진료정보, 영상정보, 라이프로그 등 환자의 의료데이터를 통합 네트워크에 연계/활용하는 기술

○ (주요 기능) 의료데이터 표준화, 의료데이터 전송기술 등

○ (기술혁신성) 병원간 진료정보교류는 복지부 주관으로 추진중이며, 웨어러블 디바이스를 통해 환자의 라이프로그(혈압, 맥박 등)를 측정/수집/분석하는 PHR(Personal Health Record)기술은 일부 사업화 추진 중

기술구현시기
2020년까지 개발, 2021년부터 기술 시범적용 가능

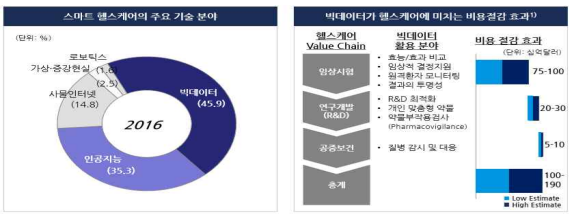
2 의료빅데이터 통합 플랫폼

○ (정의) AI 학습용 의료 빅데이터 통합·연계, 학습 및 서비스 운영을 위한 통합 플랫폼

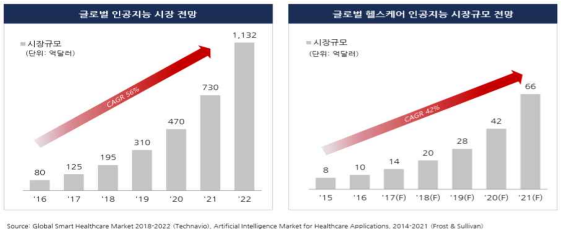
○ (주요 기능) 병원별 다양한 의료정보(EMR, 영상, 유전체, 생활습관 등)를 학습 가능한 빅데이터로 생성·통합·분석하기 위한 AI모듈(데이터 레이블, 데이터 관리, AI학습 등) 및 서비스 운영위한 환경 구축

○ (기술혁신성) 다양한 의료 빅데이터(EMR, 영상데이터, 유전체 데이터, 라이프로그 등)의 수집·분석·활용·서비스까지 전주기 서비스 가능

기술구현시기
'의료데이터분석 지능형 SW기술개발(닥터앤서)' 및 해외사례를 참고할 때, 2021년부터 기술적용 가능



<스마트 헬스케어 비용절감 가능>



<글로벌 헬스케어 인공지능 시장 성장 전망 >

기술구현시기

'의료데이터분석 지능형 SW기술개발(닥터앤서)' 및 해외사례를 참고할 때, 2022년부터 기술적용 가능

3 AI 기반 지능형 의료 솔루션

○ (**정의**) 질환 단계별(예측(예방), 분석·진단, 치료, 예후관리)로 AI를 이용하여 빅데이터 분석, 정보검색, 상태 모니터링 등 의료진의 진료를 지원·보조하는 SW

○ (**주요 기능**) 중증 주요 질환의 예측→진단→치료→예후관리 진료 전 주기 AI기반 의료진 보조지원

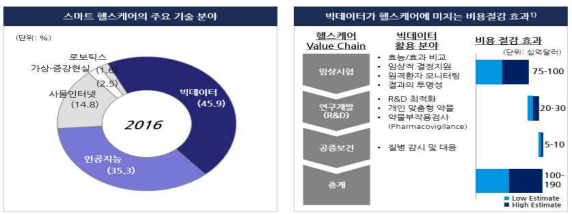
<닥터앤서 예시>

* 심혈관질환 재발예측 SW : 심혈관환자의 처방추적 및 재수술 예측을 통한 개인 맞춤형 질환 관리 가능

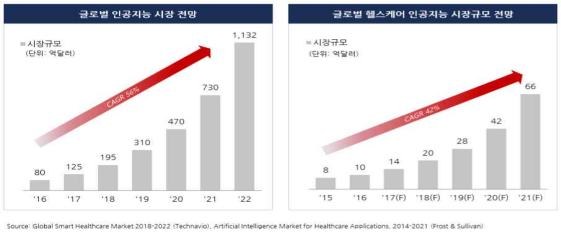
** 치매 조기진단 SW: 영상(MRI)기반 치매조기 진단을 통한 기억장애 예방 및 치매 진단 정확도 향상으로 정확한 치료 가능

○ (**기술혁신성**) 스마트 헬스케어 분야는 빅데이터, 인공지능을 중심으로 발전하고 있으며, 이러한 기술과 헬스케어의 융합은 헬스케어 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대되고 있음

* 전 세계 AI(인공지능)시장은 2016년부터 2022년까지 연평균 56%씩 성장할 전망이며, 글로벌 헬스케어 인공지능 또한 연평균 42%로 빠르게 성장할 것으로 예상됨



<스마트 헬스케어 비용절감 가능>



<글로벌 헬스케어 인공지능 시장 성장 전망 >

기술구현시기

'의료데이터분석 지능형 SW기술개발(닥터앤서)' 및 해외사례를 참고할 때, 2020년부터 기술적용 가능

<종합결론>

o 기술 및 기술수준 분석 등에 따라 본 과제는 세종에 2021년부터 서비스 적용 가능(인공지능 플랫폼 구축은 2022년 이후)

※ 인공지능이 적용된 의료솔루션의 병원 적용을 위해서는 식약처 적용 전 인허가 취득이 필요

□ 기대효과

<정성적 효과>

○ **(지역 병원 활성화)** 저비용/고품질의 클라우드 기반 솔루션을 제공하여 중소병원의 의료서비스 수준 제고 및 의료서비스 질 향상에 따라 상급병원 환자 편중현상 완화

○ **(의료비용 감소)** 환자의 의료기록이 공유되어 중복 검사/처방을 예방함으로 의료비용 감소

○ 환자 맞춤형 정밀의료 서비스로 인한 불필요한 중복 검사 감소

○ **(의료서비스 향상)** 환자의 중증도 및 복합질환에 대한 원격 협진 시스템을 구축하여 1차병원에서도 원스톱 의료서비스를 구현

○ 통역서비스 등을 추가하여 글로벌 의료관광 수요에 적극 대응

○ **(의료현장 기술역량 확보)** CDM 기반 의료정보 수집/분석을 위한 의료기관 인프라 확대로 정밀의료 데이터 분석 기술 발전 토대 마련

○ AI 서비스 도입·적용 인프라를 구축하여 다양한 형태, 방대한 규모의 의료빅데이터 분석을 통해 질병 정밀진단 및 조기발견의 기반 마련

* AI알고리즘 통한 의료진 진단 성과는 41.9% 향상되고, 의료비는 58.5%절감 효과 연구결과 발표(美 인디애나 대학 Casey Bennett, '13)

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ **(환자용 App.)** 인공지능 문진 시스템이 환자의 증상을 기반으로 적합 병원 정보 제공한 후, 예약/수납, 복약스케쥴링 및 약물 거부반응 리포트를 수집

○ **(병원 네트워크 연계)** 세종시에 위치한 병원 의료데이터의 통합 공유체계 적용, 클라우드 네트워크 및 mydata 기반 의료정보교류 수행

○ **(병원/분과 간 협진)** 5G기반의 화상 협진 시스템을 구축하여 1, 2, 3차 병원간, 분과간 협진을 실현

□ 이슈 및 대책

① 세종 1·2·3차 의료기관의 클라우드 기반 의료정보 공유 시스템 참여 유도

세부내용	· 세종 1/2/3차 병원 현황 분석 및 병원정보시스템 도입 유도를 위한 설명회 등 개최, 1/2/3차 병원별 도입 예산 산정, 미 도입 병원과 진료정보교류 연계 방안 등
관련기관	· 세종 1/2/3차 의료기관
추진경위	-
향후대책	· 세종 의료기관 현황 분석 및 도입예산 산정 · 지역병원 협의체 구성 및 설명회 개최

② 의료기관 도입 활성화 위한 의료 AI서비스 의료 수가 반영

세부내용	인공지능과 같은 첨단기술을 융합한 혁신의료기술은 기존의 기준과 절차대로는 시장 진입에 어려움이 많음. 서비스의 실제 임상 현장 도입을 활성화하기 위해서 의료 AI서비스에 대한 의료 시장 진입을 지원할 수 있는 방안 필요
관련기관	정부(보건복지부 등), 지자체(세종시)
추진경위	
향후대책	인공지능과 같은 첨단기술을 융합한 혁신의료기술의 조기 시장 진입을 활성화시킬 수 있는 신속허가 가이드라인, 예비코드 도입을 통한 조기시장 진입 절차 마련, 혁신의료기술 별도평가트랙 도입 등

③ 지능형 의료 서비스로의 확대 및 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	의료기관, 개별 아이템 개발 기업, 클라우드 플랫폼 제공 기업 등 다양한 주체로 구성되어 있으므로 지속가능한 운영 방안 필요
관련기관	서비스 의료기관, 서비스 기업
추진경위	
향후대책	다양한 주체의 이해관계에 대한 이해 및 지능형 의료 솔루션의 지속가능 운영을 위한 거버넌스 구축 필요

④ 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	서비스 구현 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌로 인해 서비스 제공에 제한이 있을 수 있으며, 기존 법규제 틀 안에서의 맞춤형 서비스를 모색하는 한편 맞춤형 법규제 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부, 보건복지부, 행정안전부 등), 지자체(세종시)
추진경위	
향후대책	의료 빅데이터, 인공지능을 이용한 스마트 진단 및 의료 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

⑤ 서비스 고도화를 위한 빅데이터 수집 및 추가학습

세부내용	데이터를 이용한 학습에 기반한 서비스의 특성상 특정 지역이나 병원을 대상으로 추가 데이터를 수집하고 재학습 과정을 통해 맞춤형 알고리즘을 개선하여 서비스 고도화를 기대할 수 있음
관련기관	서비스 의료기관, 서비스 기업
추진경위	
향후대책	맞춤형 서비스 고도화를 위한 추가 디에터 수집 및 학습 방안 마련, 일회성이 아닌 주기적 업데이트 및 임상 현장 피드백 적용 모색

□ 세부추진일정 : 변경 가능

일정		세종·부산
2019년		환자용 App. 기본설계
		의료정보 공유시스템 통합관리 방안 수립
		협진시스템 기본설계
		스마트 의료 솔루션 적용 방안 수립
2020년	3월	실시설계
	12월	환자용 App. 구축
		병원 네트워크 연계 시스템 구축
		협진시스템 구축
		스마트 의료 솔루션 구축·적용
2021년		시범운영 및 시스템 안정화
2022년		자체 운영 및 지원
2023년		

○ 구축예산 : 8억원 (시범도시별 4.0억원)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	부산	세종
계		800	400	400
2020년	의료데이터 표준화, 인터페이스 모듈 지원	150	150	-
	시범적용 테스트, 플랫폼 적용	150	150	-
	병원정보시스템 인터페이스 지원, 부분 모듈 시범 적용 테스트	100	100	-
2021년	의료데이터 표준화, 인터페이스 모듈 지원	150	-	150
	시범적용 테스트, 플랫폼 적용	150	-	150
	병원정보시스템 인터페이스 지원, 부분 모듈 시범 적용 테스트	100	-	100

※ NIPA R&D사업 성과를 커스터마이징 비용이며, NIPA의 실증지 선정에 따라 구축예산이 추가 감소될 수 있음

○ 운영예산 : 0.40억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 8억원×4.7% = 0.40억원/년

※ 본 예산은 유지관리비이며, 클라우드 활용 시 사용비, 디바이스·단말구매비용은 별도 산정 필요

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영보고서	운영보고서
평가					

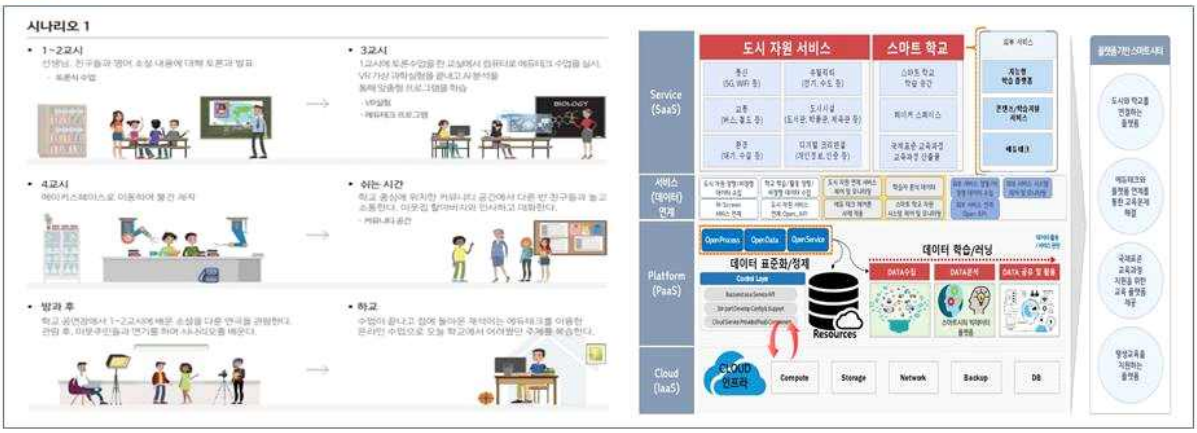
스마트 교육 서비스

1. 스마트학교 조성 ····· 347
2. 교육과정 도입 ····· 365
3. 에듀테크 도입 ····· 371
4. 생애교육 서비스 제공 ····· 379

서비스 시나리오 요약

1. 스마트학교

· **(정의)** 창의적, 비판적 사고를 증진시키는 쌍방향 토론, 개인 맞춤형 교육, 팀 과제, 예술 및 창작활동 등이 용이한 스마트학교(온라인+오프라인)
· **(공간범위)** 세종 시범도시 지역 내 학교
  - 세종: 세종 5-1생활권 (초 2개교, 중 1개교, 고 1개교)
· **(사용대상)** 세종 학교 학생, 교사, 학부모, 지역 시민



비 고	

서비스 시나리오 요약

2. 교육과정

· **(정의)** 세종시 스마트학교에 도입할 교육과정 선정 및 적용 (① 국가교육과정 ② 국제표준 교육과정 ③ 혁신교육과정(세종교육청 개발 중)
· **(적용대상)** - 초: 국가 교육 과정(2015 개정교육과정)
  - 중/고: 국과교육과정/국제표준 교육과정/ 혁신교육과정
· **(사용대상)** 세종시 5-1 생활권 학생

*초등 교육과정은 국가교육과정 도입하며, 중/고 교육과정은 2019년 논의 통해 교육과정 적용

연번	구분		내 용
(1)	국가 교육과정 (고교학점제포함)	정의	2015 개정 교육과정을 활용하면서 교육과정의 체제를 개편하는 제도로 학생들이 교과를 선택할 수 있는 '과목선택제'를 토대로 학점과 졸업을 연계 ※ 2022년에 전국 모든 고등학교에 고교학점제 시행
		기능	고교학점제는 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택 · 이수하고 누적학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정
(2)	국제표준 교육과정	정의	국제 바칼로레아 디플로마 프로그램(International Baccalaureate Diploma Programme) 은 스위스 제네바의 국제 학위협회(IBO)가 인증하는 교육 프로그램으로, 초·중·고등 과정 ※초·중·고(Primary Years Program, Middle Years Program, Diploma Program) 세 단계
		기능	IB 디플로마 과정은 2년에 걸쳐 언어·수학·사회·실험과학·제2외국어·선택과목 등 6개 과목을 평가(학위 인정을 받으려면 45점 만점 중에서 24점 이상을 취득)
(3)	혁신 교육과정	-	신규 교육과정 연구 계획 수립 및 정책 연구 중 (세종특별자치시교육청)

비 고	

서비스 시나리오 요약

3. 에듀테크

· **(정의)** - AI 기반 에듀테크 서비스 도입을 통한 교육혁신 체제 구축
- 개인별 맞춤형 학습 및 평가시스템 개발 등을 위한 에듀테크 활용 그랜드 챌린지, 해커톤 추진 방안 수립
· **(공간범위)** 세종 시범도시 지역내 학교, 지역사회 (공공·민간)
· **(사용대상)** 세종 및 부산(강서구) 학교 학생, 교사, 학부모, 지역 시민

연번	내 용	
(1)	AI 기반 에듀테크 스타트업을 대상 그랜드 챌린지·해커톤 운영	시범도시 생활권에 입주한 에듀테크 스타트업을 대상으로 그랜드 챌린지, 해커톤을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트학교에 적용 가능한 Bottom -up 제안 방식을 통해 개발 [주요 분야] · 교사의 평가지원 분야(인공지능으로 에세이 검토, 객관식 문제 채점 및 주관식 풀이 첨삭) · 학생 학습 활동 지원 분야(협업도구, 저작도구, 개발도구, 교육용 솔루션, 발명 및 제작을 위한 메이커 프로그램) · 학교 관리 지원 분야(IoT, 어플리케이션 등) 등
(2)	스타트업 에듀테크 제품 및 서비스를 학교에 적용 및 구현	· (목표) AI알고리즘, 로보틱스제어 융합, 실생활 환경, 학습환경 연계, 복합지능 포함 · (기간) 최종 목표하의 단계별(연차별) 미션 기반 중장기 대회 · (경쟁방식) 지정공모·자유공모 분야에 해당하는 솔루션(기술 또는 서비스)를 보유한 기업이 국가 시범도시 시행계획에 포함된 서비스 중에서 자유롭게 제안
(3)	교사 및 전문가 그룹, 학교 및 학급 단위 공모를 통한 테스트베드 적용	- 학교로부터 수요 파악, 평가, 피드백을 기업에 하면서 육성 ※ 인근지역의 학교 선정 후 시범 적용

비 고	

3

서비스 시나리오 요약

4. 생애교육

· **(정의)** 창업, 창직을 위한 4차 산업 역량 개발을 위한 디지털 크리덴셜(블록체인) 기반 생애 아카데미 교육과정 및 프로그램
· **(공간범위)** 세종 시범도시 지역 내 지역사회 (공공·민간)
· **(사용대상)** 세종 시범도시 시민

연번	구분		내 용
(1)	생애주기 아카데미 수료	오프라인	이노베이션 짐(메이커 스페이스, 테스트베드 등) 운영 및 메이커 장비 지원을 통한 교육
		온라인	인생2모작, 창업을 위한 재교육 및 개인별 학습이력 기반 프로그램 제공
(2)	창업/재취업	운영	전시공간(해커톤, 그랜드챌린지, 투자 IR) 진행
		피드백	창업/재취업을 위한 교육컨설팅
(3)	인증체제	-	학습 경험과 성취를 통합하여 사회적으로 인증해주는 디지털 인증 체제

비 고	

4

교육-1

대분류	스마트학교 조성	세부서비스	스마트학교 조성	지역	세종 부산

담당자	KERIS		계보경 부장, 이은환 책임연구원
	국토부		박정현事, 김형진主
	MP (AP)단	세종	조성행, 김지현
		부산	최승현
	시행자	세종	전지호 차장, 이일용 과장

서비스 내용	서비스 정의	- 창의적, 비판적 사고를 증진시키는 쌍방향 토론, 개인 맞춤형 교육, 팀 과제, 예술 및 창작활동 등이 용이한 스마트학교(온라인+오프라인) - 스마트시티의 물리적 공간이 디지털 학습 콘텐츠와 연계되어 전체 도시가 학습 공간으로 활용될 수 있도록 하는 도시 기반의 스마트 학교 지원 AI 기반 플랫폼
	서비스 주요 내용	- **(기능)** 오프라인 학습공간 및 온라인 학교 플랫폼 (토론공간, VR 실습 공간, 메이커스페이스, 커뮤니티 공간, 온라인 학교 플랫폼) - **(공간범위)** 세종·부산 시범도시 지역 내 학교 - 세종: 세종 5-1생활권 (초 2개교, 중 1개교, 고 1개교) - 부산: 부산 시범도시 인접지역 (초 1개교) *인접생활권, 추가 반영범위 협의 필요 - (사용대상) 세종 및 부산(강서구) 학교 학생, 교사, 학부모, 지역 시민
	시나리오 (요약)	[오프라인] 창의적, 비판적 사고를 증진, 창작활용이 용이한 학교 공간 ① 선생님, 친구들과 토론식 수업 및 발표 ② 토론수업 교실에서 에듀테크 기반 수업 및 AI분석을 통해 맞춤형 프로그램 학습, 메이커 스페이스 활용 ③ 메이커 스페이스를 통한 창작 활동 ④ 커뮤니티공간에서 학교, 지역사회 연계 활동

⑤ 방과 후 에듀테크 활용 온라인 수업으로 학교에서의 [플랫폼] 스마트학교 지원 AI 기반 플랫폼

- 스마트시티 플랫폼과 연계해 도시의 자원과 데이터를 학교에서 언제든 연계해 활용할 수 있도록 하는 AI 기반 플랫폼 설계
- 학습 중에 발생하는 교수학습 활동 데이터, 학습환경 데이터 등을 수집·분석하여 교수 학습과 학교안전관리 등을 위해 피드백
- 도시 내 국립도서관, 박물관단지, 체육관, 미술관, 콘서트홀 등 다양한 시설을 학교와 연계해 교육적으로 활용할 수 있는 도시 기반의 학습 플랫폼

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
펩 에듀케이션, 알트스쿨, MINT 스쿨, 칸랩아카데미, 미네르바스툴 등	커뮤니티 연계, 학습분석	해당사항 없음

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	스마트학교 적용범위, 부지 확정	완료
2	신설학교 구축 시 스마트학교 조성을 위한 예산 확보 주체 및 방안 마련 필요 * 국토교통부-교육부와 협조 요청 및 협력 관계 정립 필요	시범사업단, 국토부
3	시범도시 내 신설학교 설립계획 수립 및 추진	교육청

	세부 추진 일정	□ 스마트학교 공간

구분		19	20	21	22	23	24	25	소유권
세종	초(2)	컨셉 설계	-	실시 설계	구축	개교 및 운영			교육청
	주체	KERIS	교육청						
	중(1)	-	-	컨셉 설계	실시 설계	구축	개교 및 운영		
	주체			교육청					
	고(1)	-	-	컨셉 설계	-	실시 설계	구축	개교	
	주체			교육청					
부산	초(1)	컨셉 설계	-	실시 설계	구축	개교 및 운영			
	주체	KERIS	교육청						

□ 플랫폼

구분		19	20	21	22	23	소유권
세종 부산	초	플랫폼 구상	플랫폼 설계	플랫폼 개발 및 시범운영		플랫폼 (본)운영	지자체
	주체	지자체					

	소요 예산	※ 학교 내 인프라, 기자재 구매 등의 재정부담 주체는 교육청으로 교육청 컨셉에 따라 변동 가능

연차별 사업관리 (KPI)					
구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	컨셉설계 보고서 (종합계획도, 조감도 등 도면 1식)	-	실시설계 도면집 (초 2개교)	준공보고서 (초 2개교) 실시설계 (중 1개교)	개교 (초 1개교) 준공보고서 (중 1개교)
			실시설계 도면집 (초 1개교)	개교 (초 1개교)	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용 및 시나리오

□ 서비스 내용

○ **(정의)** 창의적, 비판적 사고를 증진시키는 학교공간으로 쌍방향 토론, 개인 맞춤형 교육, 팀 과제, **예술 및 창작활동 등이 용이**한 학교 공간

- 에듀테크 활용 주변환경과 상호작용을 통한 자연스러운 학습이 일어날 수 있도록 새로운 형태의 **물리적 학습공간**

- 스마트시티의 물리적 공간이 디지털 학습 콘텐츠와 연계되어 전체 도시가 학습 공간으로 활용될 수 있도록 하는 **스마트학교 지원 AI 기반 플랫폼**

※ ICT연계 맞춤형 교육서비스 : 학습자의 학습활동 데이터를 수집 분석해 수준별 학습지원 및 맞춤형 학습처방을 제공하는 지능형 학습분석 플랫폼

※ EDS(Edu Data System) : 교육 관련 기관이 보유한 통계 데이터를 통합하여 학교 업무경감 및 교육정책을 지원하는 플랫폼 등

○ **(공간범위)** 세종·부산(강서구)

○ **(적용수단)** 쌍방향 토론 공간, VR실습 공간, 메이커 스페이스, 학습분석, EDS(Edu Data System, AI데이터센터, AR/VR 학습콘텐츠

○ **(이용대상)** 세종 및 부산(강서구) 학교 학생, 교사

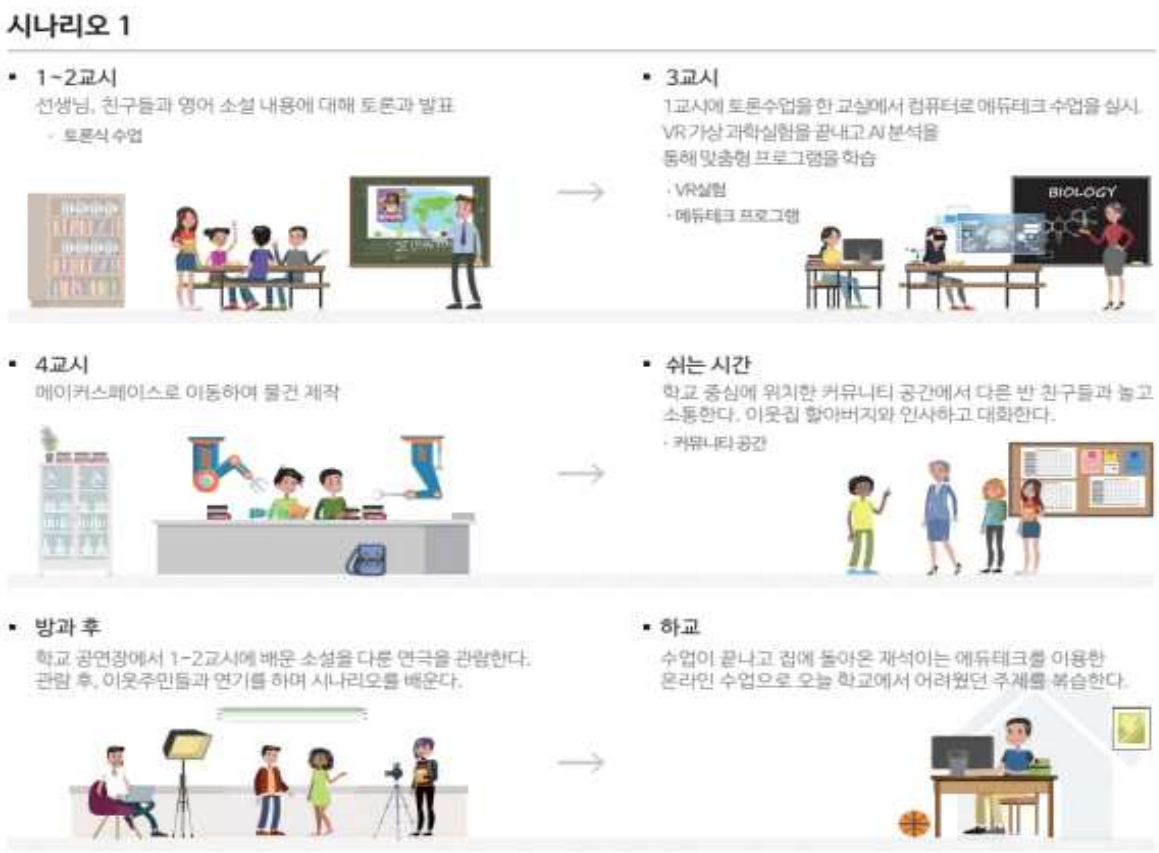
○ **(해외사례)** 펩 에듀케이션, 알트스쿨, MINT 스쿨, 미네르마 스쿨, Knewton, North Carolina State University, 런던 스트리트 뮤지엄, 사이드워크랩의 도시 정보 학습 활용 계획

□ 서비스 시나리오

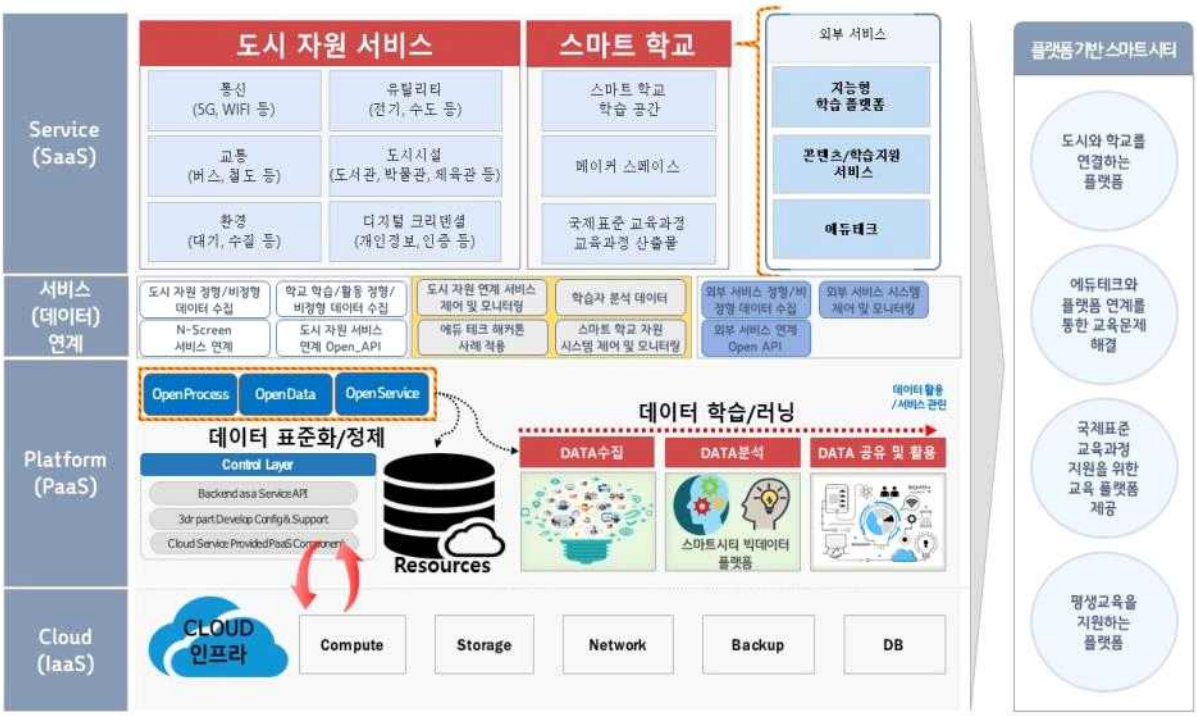
○ 스마트 학교 서비스는 에듀테크를 활용하여 주변 환경과 상호작용을 통한 자연스러운 학습이 일어날 수 있도록 새로운 형태의 물리적인 학습공간과 이를 지원하는 플랫폼을 제공하는 서비스임

○ 창의적, 비판적 사고력을 확장하기 위하여 쌍방향 토론식 수업, VR실습을 통해 수업을 하고 예술 및 창작 활동 공간(메이커 스페이스)을 조성, AI 기반 학습분석을 통해 개개인에 특화된 맞춤형 학습지원이 제공

이용 단계	서비스 이용 방법	
1 - 2교시	①	**○ 선생님 친구들과 영어소설에 대해 토론과 발표** - 실시간 쌍방향 수업
3 - 4교시	②	**○ 에듀테크 기반 수업 실시, VR실험, 실습** - VR실험, 실습
	③	- AI기반 맞춤형 학습분석 및 프로그램 제공
	④	- 학교 내 메이커 스페이스, 코딩실습실(3D프링터, 로봇팔 등 메이커 장비 도입)에서 예술 및 창작 활동
쉬는 시간	⑤	**○ 학교 중심 커뮤니티 공간으로 이동** - 학교 중심의 커뮤니티 공간에서 다른 반 친구들 및 이웃과 교류
방과 후	⑥	**○ 학교공연장에서 1 - 2교시에 배운 소설의 연극 관람** - 지역커뮤니티에서 연극, 시나리오 학습
하교	⑦	**○ 에듀테크 활용 복습** - 학습자 맞춤형 플랫폼을 통해 복습



○ 스마트시티의 물리적 공간이 디지털 학습 콘텐츠와 연계되어 전체 도시가 학습 공간으로 활용될 수 있도록 하는 스마트학교 지원 AI 기반 플랫폼



□ 적용 사례

○ **[펩 에듀케이션(Fab Ed)]** 비영리 조직인 펩 에듀케이션(Fab Ed)은 2005년 스웨덴에서 설립되어 현재 전 세계 40여개국에서 130여개 이상 분포되어 학교현장에서 디지털 제조 문화 확산을 주도하고 있음

- **(기능1)** 펩 에듀케이션에서 이루어지는 팹 랩(Fab Lab; Fabrication labortory)은 3D 제작 실험실의 준말로 오픈엑세스(open access)와 동료학습(peer-to-peer learning)의 2가지 가치를 실현하는 일반인용 연구개발 실험실 개념으로 팸랩 간의 협력을 통해 세계 각지의 학습자들이 동시간 교육프로그램을 제공함

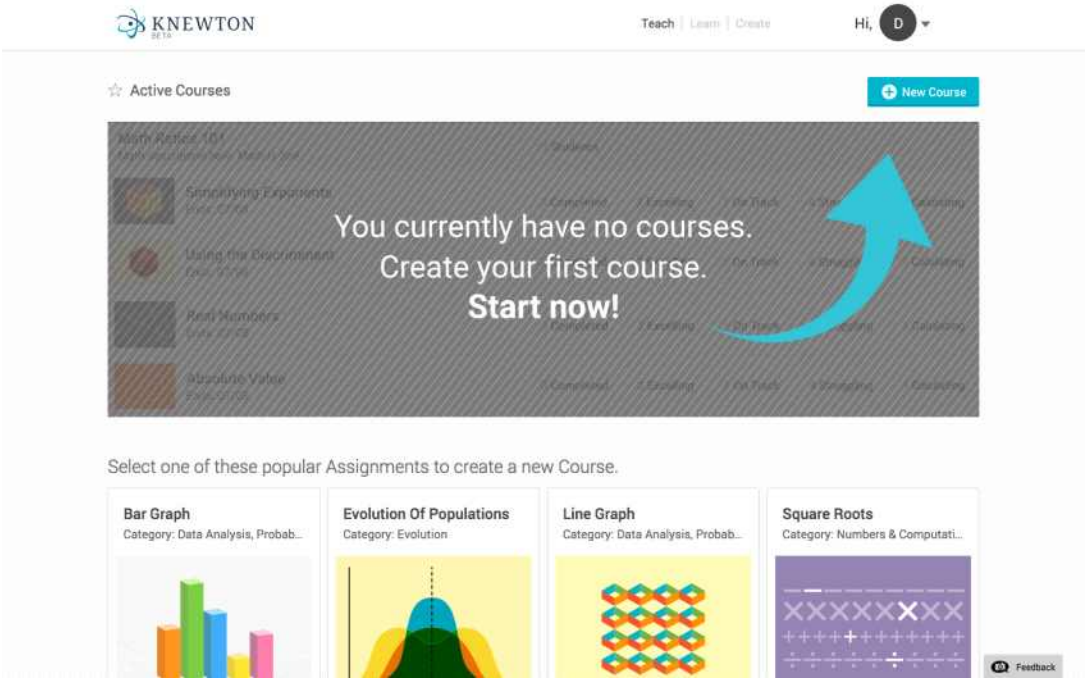
- **(기능2)** 디지털 기술을 이용하여 창의적인 제작을 하려는 모든 개인에 국제적인 네트워크 International Fab Lab Association52)에서 추천한 레이저커터, 비닐커터, 넷북컴퓨터, CNC 밀링머신, 3D프린터, 3D스캐너 등을 구비하며, 다양한 매체가 구비된 실험실이 제공

< 바르셀로나의 팹랩>

○ **[Knewton]** 2008년 설립된 knewton은 정신심리, 문항반응이론, 인지학습이론, 지능형 튜터링 시스템에 대한 연구를 기반으로 학생의 성과와 관련된 데이터를 실시간으로 분석하는 플랫폼을 제공

- **(기능 1)** 인공지능 기술을 활용하여 학습자의 성취도와 패턴, 선호도를 기반으로 학습 서비스를 제공함으로써 가장 효과적으로 해당 과목을 숙지하도록 지원

- (기능 2) Knewton Open Platform은 Core Layer에서 학생들의 기본 정보, 전체 교육콘텐츠 구조등을 다루며 전반적인 데이터는 스토리지에 저장해 두고 필요한 정보만 Application Layer로 제공하며 Knoledge Graph를 통해 Application: Layer에서 활용가능한 정보로 변환함



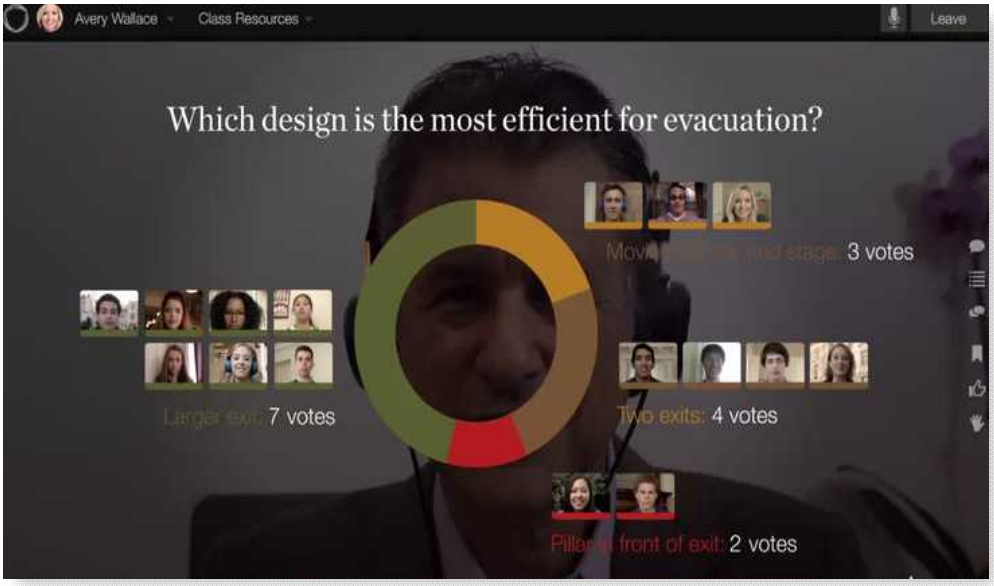
< Knewton>

ㅇ [미네르바스쿨] 미네르바 스쿨의 수업은 100% 온라인 플랫폼 기반의 소규모 세미나로 이루어지며, '캠퍼스가 없는 대학'으로 불리며 7개국의 캠퍼스에서 온·오프라인으로 수업이 운영

- (기능1) 미네르바스쿨의 자체 개발한 플랫폼인 'Active Learning Forum'을 통한 실시간 토론 방식의 수업을 진행하고, 미네르바 스쿨에서 지원하는 수업도구를 이용하여 교수자는 강의, 토론, 그룹 토론, 시뮬레이션, 퀴즈, 설문조사 및 팀 프로젝트 등의 다양한 학습을 진행

- (기능2) 미네르바 시스템은 학생들의 활동들을 포착할 수 있는 환경을 제공하도록 설계되고 학습 진행 내용이 모두 데이터화되어 쉽게 모니터링하고 관리할 수 있도록 학습도구가 설계

- (기능3) 교수자는 수업종료 이후 학습자의 학습활동내역, 성적을 데이터 할 수 있으며, LMS와의 유기적인 연동을 통해 학습자의 수업 기록, 참여데이터, 시간 트래킹, 학습결과 등의 정보를 관리하여 학습 결과 데이터는 학습자 맞춤형학습을 진행하는 기초자료로 활용



< 미네르바스쿨 >

○ [North Carolina State University] 학교 도서관에 학생들이 더 생산적이고 성공적이게 되도록 영감을 주는 공간으로 동료들과 함께 연구하고, 창조하고, 협력할 수 있는 활동적이고 편안한 공간으로 구성

- (기능1) 그룹 협업과 대화식 컴퓨팅을 촉진하며, 다중 모니터 협업 워크 스테이션, 다양한 공동 작업 영역(학습공간 장소, 개인학습공간, 강의실, 컴퓨터이용공간, 멀티미디어 랩, 휴식공간등이 포함)

<North Carolina State University>

ㅇ [MINT 스쿨] 독일의 4차 산업혁명과 관련되는 인재를 개발, 양성하기 위한 MINT 학교 인증 프로그램

- (기능1) 광케이블, 학교 전역에 와이파이 가능, 스쿨 클라우드 서비스 가능, 모바일 단말기 소유, 지능화된 학교 행정 처리, maker space, 디지털 교무실 가능

- (기능2) 지역 내 기업체와 협력, 대학과 연계하여 행사를 진행, 연구기관과 연계, MINT 주제와 관련하여 외국의 파트너 학교와 국제적인 교육 프로젝트에 참여

<MINT 스쿨>

ㅇ 실시간 쌍방향 수업을 위한 플랫폼 및 콘텐츠 활용을 위한 인프라 구성
ㅇ VR실험·실습실, 공동작업 랩실 구축 및 운영
ㅇ 예술 및 창작 활동이 가능한 메이커 스페이스, 코딩실습실(3D프린터, 로봇팔 등 메이커 장비 도입)

공간 구분	내용	사례	이미지
Experience & Simulation 공간	• 학습내용을 간접적으로 체험하거나 가상으로 조작해 볼 수 있는 공간임	• Quest to Learn, SMALLab(미국, 초·중등교육)	

공간 구분	내용	사례	이미지
Making 공간	• 참여자들이 설계한 아이디어를 프로토타입 혹은 실제 산출물 형태로 제작하는 공간	• NuVu Studio(미국, 초·중등교육)	
		• University of North Carolina at Chapel Hill's Murray Hall, Makerspace • (미국,대학교육)	
		• New York Hall of Science, DESIGN Lab(미국, 지역사회)	
		• Dwight -Englewood School, Hajjar STEM Center(미국, 초·중등교육)	
		• 삼성고등학교, FAB Lab(충남, 초·중등교육)	
Presenting & Sharing 공간	• 학습과정에서 학생들이 활동결과를 표현하고 공유하는 공간	• Vittra Telefonplan School, The Mountain(스웨덴, 초·중등교육)	

공간 구분	내용	사례	이미지
		• 창덕여자중학교, 누리방(서울, 초·중등교육)	
개인 학습공간	• 학습자들이 독립적으로 연구 혹은 학습을 진행할 수 있는 공간	• Vittra Telefonplan School, Window pod(스웨덴, 초·중등교육)	
		• Northern Beaches Christina School(오스트레일리아, 초·중등교육)	
Socializing 공간	• socializing 공간은 구성원 상호 간의 대화, 토론, 친교 활동을 할 수 있는 공간임.	• 창덕여자중학교, 정보방(서울, 초·중등교육)	
		• New Line Learning Academy(NLLA), Prototype Plaza(영국, 초·중등교육)	
		• 몬드라곤 팀 아카데미(스페인, 대학교육)	

○ [사이드워크랩의 도시 정보 학습 활용 계획]

- 사이드워크랩은 현대 도시가 직면한 문제에 도전하기 위해 2015년에 설립한 구글의 자회사(정확히는 구글의 모회사인 알파벳의 자회사)로 캐나다 토론토의 부둣가에 디지털 레이어를 추가하는 21세기형 도시 건설 추진 중

- (기능1) 실시간으로 수집되는 도시 정보를 학생들에게 제공해 '도시가 어떻게 작동하는지'를 실제 데이터를 이용하여 정확하게 이해한 상태에서 자신들이 살아갈 미래 도시를 설계할 수 있도록 지원

- (기능2) 토론토 여름 캠프(The Sidewalk Toronto Summer Camp)라는 이름의 프로그램을 통해 9살에서 12살 사이의 아이들에게 어떻게 도시가 작동하고 자라는지(How cities work and grow)를 경험

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 스마트 학교

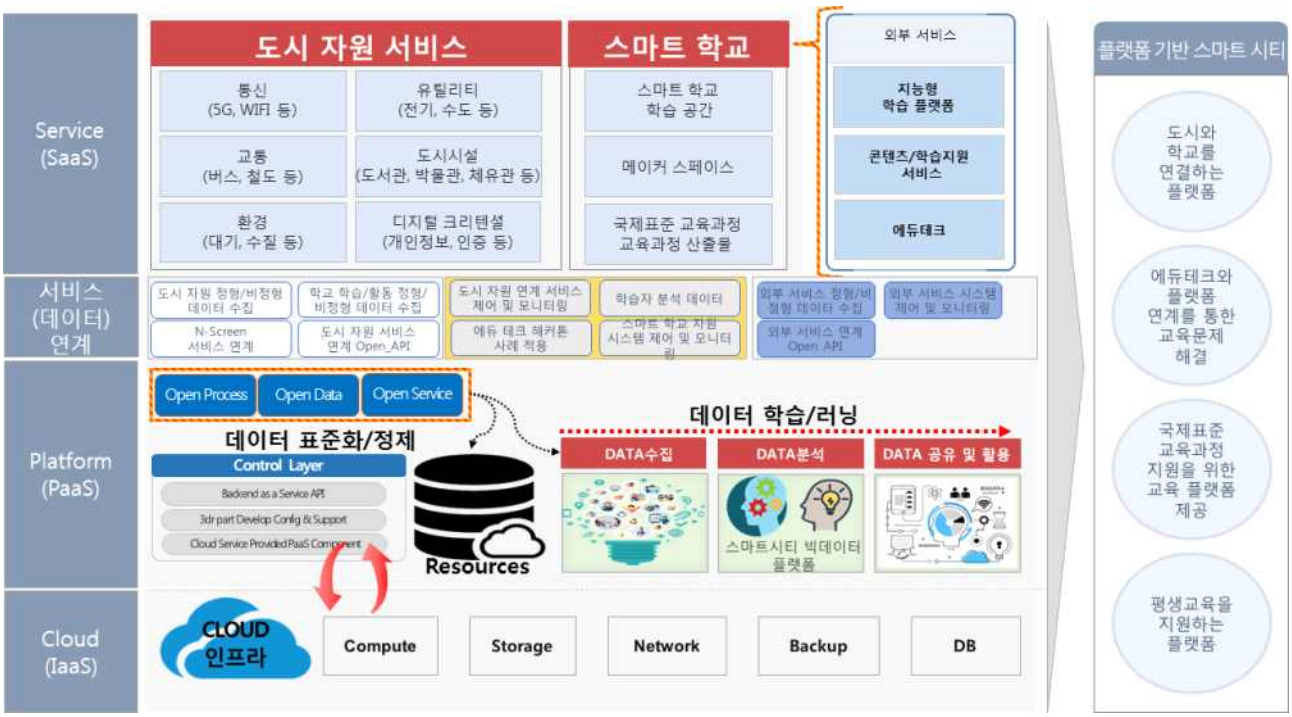
- (정의) 창의적, 비판적 교육을 실현할 수 있는 스마트 학교
- (주요 기능1) 발명, 창작활동이 가능한 학습공간
- (주요 기능2) 스마트학교 공간에서 정형, 비정형 데이터 수집

기술구현시기

(세종) 초등학교는 2023년 중학교 2024년 고등학교 2025년 개교 가능
(부산) 초등학교 2023년 개교 가능

2 스마트학교 온라인 플랫폼

- (정의) 현실도시를 3D 기반의 디지털 가상 도시(Digital Twin)로 구축하고 스마트학교와 데이터 연계될 수 있도록 하는 스마트학교 플랫폼



- (주요 기능1) 디지털트윈 및 센서를 활용한 도시개발사업(도시계획) 정보를 실시간으로 수집·가공·공유
- (주요 기능2) 각종 정보를 가공하고 분석·3D 가시화·시뮬레이션
- (주요 기능3) 스마트학교와 도시자원 데이터 연계

구현시기

(학교공간) 입주시기 및 학교 개교 시기에 맞추어 컨셉, 실시, 구축 단계로 연차별 추진

(플랫폼 설계) 20년 ISP, 21년 플랫폼 개발, 22년 시범 적용, 23년 본 적용 실시

* 온라인 플랫폼 개발 시기는 개교시기에 맞추어 재조정 가능

<종합결론>

입주시기에 맞추어 세종 초등학교는 5-1생활권내 2023년 초등학교 2개교, 부산 초등학교는 에코델타시 인접 지역에 1개교 개교(예정)
세종 5-1생활권내 중학교는 2024년, 고등학교 2025년 개교(예정)
세종과 부산 에코델타시티내의 후속 개교 초등학교 각 1개교의 구축은 2021년 이후 재검토 필요

□ 기대효과

○ **(학습환경)** 창의적, 비판적 교육을 실현할 수 있는 학습환경 구축

○ **(지능형 데이터 기반의 교육서비스)** 청소년들의 비판적·창의적 사고와 실제로 만들고 디자인하는 능력 증진할 수 잇는 지능형 데이터 기반의 교육 방안 제공

□ 이슈 및 대책

① 스마트학교 적용범위, 부지 확정(완료)

세부내용	• 스마트 학교의 적용 범위 및 부지 확정 필요
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부, 교육청 등)
향후대책	• 스마트 학교의 적용 범위 및 부지 확정 에 대한 추진주체 간 협조

※ 현재, 적용 범위 및 부지 확정
- 세종: 세종 5-1생활권 (초 2개교, 중 1개교, 고 1개교)
- 부산: 부산 시범도시 인접지역 (초 1개교)

② 신설학교 구축 시 스마트학교 조성을 위한 예산 확보 주체 및 방안 마련 필요

세부내용	• 필요 스마트학교 정보화 특화 실시설계 및 구축 예산확보 주체 결정 및 방안안 마련
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부, 교육청 등)
향후대책	• 국토교통부-교육부와 협조 요청 및 협력 관계 정립 필요

※ 현재, 교육청은 일반학교 신설을 위한 실시설계 및 구축예산 확보의 주체임

③ 시범도시 내 신설학교 설립계획 수립 및 추진

세부내용	• 시범도시 내 신설학교 설립계획 수립 및 추진
관련기관	• 교육청
향후대책	• 시범도시 내 신설학교 설립계획 수립 및 추진

④ 부산지역 스마트학교 개교 논의 필요

세부내용	• 시범도시내 스마트학교 개교 시기 논의 필요 * 2023년 개교예정인 명지초는 2019년 하반기 중투 추진통과 예정 * 입주 등을 고려하여 EDC내 스마트학교 개교는 2024년으로 예상됨
관련기관	• 국토부-교육부-교육청
향후대책	• 시범도시내 스마트학교 개교시기와 관련하여 부처 간 협의 필요 * 부산시청 : 인접지역 학교로 시기에 맞추어 진행하고 , 실증사업은 교육부와 부산교육청이 추진하는 방안 제안

□ 세부추진일정

○ 구축일정(세종)

년도	2019	2020	2021	2022	2023	비고
초2	컨셉설계	-	실시설계	구축	개교	
중1	-	컨셉설계	-	실시설계	구축	
고1		-	컨셉설계	-	실시설계	
플랫폼	구상	설계 및 프로토타입	개발 및 시범적용	시범학교 적용	운영	

○ 구축일정(부산)

년도	2019	2020	2021	비고
초1	컨셉설계	-	실시설계	
플랫폼	구상	설계 및 프로토타입	개발 및 시범적용	

○ 세부추진일정

일정	세종	부산	플랫폼
2019년	• 스마트학교 컨셉설계(초 2개교)	• 인접 지역 스마트학교 컨셉설계(초 1개교)	• 도시자원 연계 학교 플랫폼 구상 연구
2020년	• 스마트학교 컨셉설계(중 1개교)	-	• 도시자원 연계 학교 플랫폼 설계 및 프로토타입 개발
2021년	• 스마트학교 실시설계(초 2개교) • 스마트학교 컨셉설계(고 1개교)	• 인접 지역 스마트학교 실시설계(초 1개교)	• 도시자원 연계 학교 플랫폼 적용 및 고도화
2022년	• 스마트학교 구축(초 2개교) • 스마트학교 실시설계(중 1개교)		• 도시자원 연계 학교 플랫폼 안정화
2023년	• 스마트학교 개교 (초 2개교) • 스마트학교 구축 (중 1개교) • 스마트학교 실시설계(고 1개교)		-

□ 소요일정

○ 구축·유지관리예산 : 교육청 부담

(단위 : 백만원)

※ 학교 인프라 구축, 기자재 구매 등은 교육청 부담사항이며, 또한 교육청의 컨셉에 따라 스마트학교 여부 변동 가능

교육-2

대분류	교육	세부서비스	교육과정 도입	지역	세종

담당자			
	KERIS		계보경 부장, 공현아 선임연구원
	국토부		박정현事, 김형진主
	MP (AP)단	세종	조성행, 김지현
	시행자	세종	최승현

서비스 내용		
	서비스 정의	- 세종시 스마트학교에 도입할 교육과정 선정 및 적용 ① 국가교육과정 ② 국제표준 교육과정 ③ 혁신교육과정(세종시교육청 개발 중)
	서비스 주요 내용	- (기능) 시범도시 내 교육과정 도입 - (적용범위) - 초: 국가 교육 과정(2015 개정교육과정) - 중/고: 국과교육과정/국제표준 교육과정/ 혁신교육과정 - (적용대상) 세종시 5-1 생활권 학생
	시나리오 (요약)	* 국가교육과정 ① 2015 개정 교육과정을 활용하면서 교육과정의 체제를 개편하는 제도를 부분 도입하는 고교 학점제 ② 고교학점제는 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택 · 이수하고 누적학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정받는 제도 ※ 2018년에 전국적으로 연구학교 54개(일반고 31, 특성화고 23), 선도학교(일반고) 51개 총 105개 학교가 고교학점제 연구 · 선도학교로 지정 ※ 2022년에 전국 모든 고등학교에 고교학점제 시행 * 국제표준 교육과정 ① 국제 바칼로레아 디플로마 프로그램(International Baccalaureate Diploma Programme) 은 스위스 제네바의 국제 학위협회(IBO)가 인증하는 교육 프로그램으로, 초·중·고등 과정 ② 세계 150여개 나라에서 100만 명 이상의 학생들이 이수하고 있으며 주요 대학들에게 대입시험으로 오랫동안 인정해고 있는 교육과정의 국제화를 지향 * 혁신교육과정 (세종시 교육청 제안) ① 캠퍼스형 공동교육과정 등 교과중점학교 확대, 다양하고 특성화된 교육과정 지원을 통한 세종형 미래고교 체제 ② 신규 교육과정 연구 계획 수립 및 정책 연구 중
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
-	교육과정의 선정 및 적용 (신규교육과정 비)적용	-

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>중고등학교 도입 교육과정 선정을 위한 관계 기관 의견 조율
※ 세종총괄사업단 추천 연구진 3인, 교육청 추천 3인의 연구진 구성
※ 연구책임자 : 성열관 교수(경희대)
※ 연구진 : 손민호 교수(인하대), 김진우 교사(세종과학고), 박휴용 교수(전북대), 이재진 부연구위원(한국교육과정평가원), 이혜정 소장(교육과혁신연구소)</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>일정</td><td>2019</td><td>2020</td><td>2021</td><td>2022</td><td>2023</td></tr>
<tr><td>초
(국가교육과정)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>중</td><td>교육과정 검토</td><td>교육과정 선정</td><td colspan="3">교육과정 도입 준비</td></tr>
<tr><td>고</td><td>교육과정 검토</td><td>교육과정 선정</td><td colspan="3">교육과정 도입 준비</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>국토부, MP단, 세종시교육청, KERIS</td><td colspan="4">학교</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>도입방안 검토</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
※ 교육과정 선정 결과에 따라 비용 재검토 계획
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>교육과정 검토</td><td>교육과정 선정</td><td colspan="2">교육과정 도입 준비</td><td>초등 교육과정 적용
교육과정 시범적용</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용 및 시나리오

□ 서비스 내용

○ (정의) 세종시 스마트학교에 도입할 교육과정 선정

○ (공간범위) 세종

○ (적용수단)
- 국가교육과정(고교학점제 포함)
- 국제표준 교육과정
- 혁신교육과정 (세종시)

□ 서비스 시나리오

○ 국가교육과정(고교학점제 포함)
- 2015 개정 교육과정을 활용하면서 교육과정의 체제를 개편하는 제도 부분도입하는 고교 학점제
- 고교학점제는 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택 · 이수하고 누적학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정받는 제도

※ 2018년에 전국적으로 연구학교 54개(일반고 31, 특성화고 23), 선도학교(일반고) 51개 총 105개 학교가 고교학점제 연구 · 선도학교로 지정
※ 2022년에 전국 모든 고등학교에 고교학점제 시행

○ 국제표준 교육과정
- 국제 바칼로레아 디플로마 프로그램(International Baccalaureate Diploma Programme) 은 스위스 제네바의 국제 학위협회(IBO)가 인증하는 교육 프로그램으로, 초·중·고등 과정
- 세계 150여개 나라에서 100만 명 이상의 학생들이 이수하고 있으며 주요 대학들에게 대입시험으로 오랫동안 인정해고 있는 교육과정의 국제화를 지향

○ 혁신교육과정(개발 중)
- 신규 교육과정 연구 계획 수립 및 정책 연구 중 (세종시 교육청)

□ 적용 사례

ㅇ 국가교육과정(2015교육과정)

- 2015 개정 교육과정을 활용하면서 교육과정의 체제를 개편하는 제도 부분도입하는 고교 학점제
- 고교학점제는 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택 · 이수하고 누적학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정받는 제도

※ 2018년에 전국적으로 연구학교 54개(일반고 31, 특성화고 23), 선도학교(일반고) 51개 총 105개 학교가 고교학점제 연구 · 선도학교로 지정

※ 2022년에 전국 모든 고등학교에 고교학점제 시행

ㅇ 국제표준 교육과정

- IB프로그램은 국내에서는 채드윅 국제학교, 경기수원외국인학교, 대전외국인학교, 브랭섬홀아시아, NLCS제주, 서울드와이트 외국인학교, 서울외국인학교, 경기외국어고 등에서 공식적으로 인정되어 학생들에게 제공
- 도입국가

국가	최초 연도	2014.3.					2018.3					
		PYP	MYP	DP	프로그램 합계	IB 인정교 합계	PYP	MYP	DP	CP	프로그램 합계	IB 인정교 합계
미국	1971	412	508	801	1,721	1,497	540	648	923	96	2,207	1,792
캐나다	1974	66	164	152	382	334	84	172	176	3	435	373
영국	1971	13	11	149	173	156	11	12	107	39	169	113
호주	1978	92	41	62	195	150	128	45	71	1	245	183
인도	1976	49	11	94	154	108	76	29	122	·	227	145
멕시코	1980	49	32	61	142	101	58	38	71	5	172	111
중국	1991	30	22	63	115	76	60	36	99	2	197	128
스페인	1977	8	10	72	90	74	17	17	106	1	141	109
에콰도르	1981	7	8	63	78	64	13	16	265	·	294	266
독일	1971	23	9	54	86	59	27	12	76	2	117	81
싱가포르	1977	17	6	21	44	29	18	8	24	1	51	33
일본	1979	15	7	19	41	27	26	14	38	·	78	55
한국	1980	·	·	·	·	·	8	6	11	·	25	12

주) 이 <표>는 東京都教育委員會(2014: 23)와 IB(2018a)에서 일부 발췌하여 재구성함.

ㅇ 혁신교육과정 (세종시 교육청 개발 중)

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 국가교육과정(2015교육과정)

- (정의) 2015 개정 교육과정을 활용하면서 교육과정의 체제를 개편하는 제도 부분도입하는 고교 학점제
- (주요 기능1) 고교학점제는 학생들이 진로에 따라 다양한 과목을 선택·이수하고 누적학점이 기준에 도달할 경우 졸업을 인정

2 혁신교육과정 (개발 중)

- 신규 교육과정 연구 계획 수립 및 정책 연구 중 (세종시 교육청)

3 국제표준 교육과정

- (정의) 국제 바칼로레아 디플로마 프로그램(International Baccalaureate Diploma Programme) 은 스위스 제네바의 국제 학위협회(IBO)가 인증하는 교육 프로그램으로, 초·중·고등 과정

  ※초·중·고(Primary Years Program, Middle Years Program, Diploma Program) 세 단계
- (주요 기능1) IB 디플로마 과정은 2년에 걸쳐 언어·수학·사회·실험과학·제2외국어·선택과목 등 6개 과목을 평가(학위 인정을 받으려면 45점 만점 중에서 24점 이상을 취득)

기술구현시기

2019년 교육과정 검토, 2020년 교육청·총괄계획단과 논의를 통해 세부 도입방안 협의, 2023년 이후 연차별 적용 운영

<종합결론>
초등 교육과정은 국가교육과정을 도입하며
중/고 교육과정은 2019년 논의를 통해 교육과정 도입 계획 협의

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 이슈 및 대책

① 중고등학교 도입 교육과정 선정을 위한 관계 기관 의견 조율

세부내용	• 중고등학교 도입 교육과정 선정을 위한 관계 기관 의견 조율
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부 등), 지자체(세종시), 분야별 전문 연구진
향후대책	• 연구진 선정 및 관계 기관 협의 일정 수립 등 - 연구진 선정 완료, 착수 협의회 예정

- 시범도시의 중·고등학교에 적용할 교육과정에 대한 조사·분석 및 도입방안 마련
  ※ 중·고등학교 적용: 국과교육과정/국제표준 교육과정/ 혁신교육과정
  ※ 세종총괄사업단 추천 연구진 3인, 교육청 추천 3인의 연구진 구성
  ※ 연구책임자 : 성열관 교수(경희대)
  연구진 : 손민호 교수(인하대), 김진우 교사(세종과학고), 박휴용 교수(전북대), 이재진 부연구위원(한국교육과정평가원), 이혜정 소장(교육과혁신연구소)

□ 세부추진일정

일정	세종
2019년	중·고등 교육과정 검토
2020년	중·고등 교육과정 선정
2021년	중·고등 교육과정 도입 준비
2022년	중·고등 교육과정 도입 준비
2023년	초등 : 국가교육과정 적용 중·고등 교육과정 도입 준비

□ 소요예산

○ 구축예산 : 교육과정 선정결과에 따라 산출 필요하며, 교육과정 도입 및 재정부담주체는 교육청임

○ 운영예산 : 도입 교육 과정에 따라 운영예산 변동

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	교육과정 검토	교육과정 선정	교육과정 도입 준비		초등 교육과정 적용 교육과정 시범적용
평가					

교육-3

대분류	교육	세부서비스	에듀테크 도입	지역	세종

담당자			
	KERIS		계보경 부장, 최미애, 백송이 연구원
	국토부		박정현事, 김형진主
	MP (AP)단	세종	조성행, 김지현
	시행자	세종	최승현

서비스 내용		
	서비스 정의	- AI 기반 에듀테크 서비스 도입을 통한 교육혁신 체제 구축 - 개인별 맞춤형 학습 및 평가시스템 개발 등을 위한 에듀테크 활용 그랜드 챌린지, 해커톤 추진 방안 수립
	서비스 주요 내용	- **(기능)** 스타트업 에듀테크 제품 및 서비스의 학교 적용 및 피드백 체제 - **(공간범위)** 세종 시범도시 지역내 학교, 지역사회 (공공·민간) - **(사용대상)** 세종시 학교 학생, 교사, 학부모, 지역 시민
	시나리오 (요약)	① AI 기반 에듀테크 스타트업을 대상 그랜드 챌린지·해커톤 운영 - 시범도시 생활권에 입주한 에듀테크 스타트업을 대상으로 그랜드 챌린지, 해커톤을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트학교에 적용 가능한 Bottom -up 제안 방식을 통해 개발 [주요 분야] 교사의 평가지원 분야(인공지능으로 ①에세이 검토, ②객관식 문제 채점 및 주관식 풀이 과정 첨삭), 학생 학습 활동 지원 분야(③협업도구, ④저작도구, ⑤개발도구, ⑥교육용 솔루션, ⑦ 발명 및 제작을 위한 메이커 프로그램), 학교 관리 지원 분야(⑧ IoT, ⑨어플리케이션 등) 등 ② 스타트업 에듀테크 제품 및 서비스를 학교에 적용 및 구현 · (목표) AI알고리즘, 로보틱스제어 융합, 실생활 환경, 학습환경 연계, 복합지능 포함 · (기간) 최종 목표하의 단계별(연차별) 미션 기반 중장기 대회 · (경쟁방식) 지정공모·자유공모 분야에 해당하는 솔루션(기술 또는 서비스)를 보유한 기업이 국가시범도시 시행계획에 포함된 서비스 중에서 자유롭게 제안 ③ 교사 및 전문가 그룹, 학교 및 학급단위 공모를 통한 테스트베드 적용 - 학교로부터 수요 파악, 평가, 피드백을 기업에 하면서 육성 ※ 인근지역의 학교 선정 후 시범 적용
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
AI R&D 그랜드 챌린지 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 방위고등연구계획국)	교육분야에에서 Bottom-up 제안 방식을 활용하여 학교에 적용 및 피드백	2022년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행 상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 규제개선</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>인접학교 지정, 테스트베드 적용(세종)</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>에듀테크 활용 교육 혁신 모델 개발</td><td>해커톤 및 그랜드 챌린지 운영</td><td>해커톤 및 그랜드 챌린지 운영 / 시범 적용 및 피드백</td><td>완성형 모델 적용</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>19년</td><td>20년</td><td>21년</td><td>22년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간 / 학교</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KERIS</td><td>민간</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>에듀테크 서비스 도입</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>20억원</td><td>1.0억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>에듀테크 도입방안</td><td>해커톤 및 그랜드 챌린지 운영</td><td>해커톤 및 그랜드 챌린지 운영 / 시범 적용 및 피드백</td><td colspan="2">완성형 에듀테크 교육혁신 모델 적용</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용 및 시나리오

□ 서비스 내용

○ (정의) 에듀테크 스타트업을 대상으로 **그랜드 챌린지, 해커톤**을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트학교에 적용 가능한 Bottom-up 제안 방식을 통해 개발

※ '그랜드 챌린지'는 정해진 개발 방법이 없는 분야의 기술력을 효과적으로 제고하기 위해 세부적인 개발 방법의 제한을 두지 않고 목표만 부여한 후, 시장의 공개된 경쟁에서 가장 우수한 결과물을 제시한 연구자에게 인센티브를 제공하여 새로운 방식의 기술 개발을 효과적으로 촉진하는 혁신적인 연구개발(R&D) 방식

※ 교사의 평가지원 분야(인공지능으로 ①에세이 검토, ②객관식 문제 채점 및 주관식 풀이 과정 첨삭), 학생 학습 활동 지원 분야(③협업도구, ④저작도구, ⑤개발도구, ⑥교육용 솔루션), 학교 관리 지원 분야(⑦IoT, ⑧어플리케이션 등) 등

- 스타트업 에듀테크 제품 및 서비스를 학교에 적용 및 구현

· (목표) 에듀테크 스타트업을 대상으로 그랜드 챌린지, 해커톤을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트학교에 적용

※ AI알고리즘, 로보틱스제어 융합, 실생활 환경, 학습환경 연계, 복합지능 포함

· (기간) 최종 목표하의 단계별(연차별) 미션 기반 중장기 대회

· (경쟁방식) 지정공모·자유공모 분야에 해당하는 솔루션(기술 또는 서비스)를 보유한 기업이 국가시범도시 시행계획에 포함된 서비스 중에서 자유롭게 제안

- 다양한 학습활동을 지원할 수 있는 에듀테크 신기술 연계

○ (공간범위) 세종·부산(강서구)

○ (적용수단) AI 기반 에듀테크 서비스 (AI알고리즘, 로보틱스, 학습분석, VR/AR, 3D프린팅, 복합지능 등)

○ (이용대상) 세종 시범도시 지역내 학교, 지역사회 (공공·민간)

○ (사례) DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 방위고등연구계획국), 과학기술정보통신부 'AI 인공지능 R&D 그랜드 챌린지'

□ 서비스 시나리오

○ AI 기반 에듀테크 스타트업을 대상 그랜드 챌린지·해커톤 운영

- 시범도시 생활권에 입주한 에듀테크 스타트업을 대상으로 그랜드 챌린지, 해커톤을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트 학교에 적용 가능한 Bottom-up 제안 방식을 통해 개발

※ [주요 분야] 교사의 평가지원 분야(인공지능으로 ①에세이 검토, ②객관식 문제 채점 및 주관식 풀이 과정 첨삭), 학생 학습 활동 지원 분야(③협업도구, ④저작도구, ⑤개발도구, ⑥교육용 솔루션), 학교 관리 지원 분야(⑦IoT, ⑧어플리케이션 등) 등

○ 스타트업 에듀테크 제품 및 서비스를 학교에 적용 및 구현

- **(목표)** 에듀테크 스타트업을 대상으로 그랜드 챌린지, 해커톤을 개최하여 학교 현장의 수요를 반영하여 스마트학교에 적용

※ AI알고리즘, 로보틱스제어 융합, 실생활 환경, 학습환경 연계, 복합지능 포함

- **(기간)** 최종 목표하의 단계별(연차별) 미션 기반 중장기 대회

- **(경쟁방식)** 지정공모·자유공모 분야에 해당하는 솔루션(기술 또는 서비스)를 보유한 기업이 국가시범도시 시행계획에 포함된 서비스 중에서 자유롭게 제안

- 다양한 학습활동을 지원할 수 있는 에듀테크 신기술 연계

○ 교사 및 전문가 그룹, 학교 및 학급단위 실증공간 공모 및 에듀테크 적용

- 학교로부터 수요 파악, 평가, 피드백을 기업에 하면서 육성

※ 인근지역의 학교 선정 후 시범 적용

□ 적용 사례

○ [인공지능 R&D 챌린지]

- ‘AI R&D 그랜드 챌린지’는 AI 알고리즘(SW)과 로보틱스 제어지능(HW)을 융합하고 실생활 환경의 문제까지 해결할 수 있도록 추진

- (기능1) 개별·단편적인 문제를 해결하는 단년도 방식의 대회에서, 최종 목표 하의 단계별(연차별) 미션을 해결해나가는 중장기 방식의 대회

- (기능2) 참가자들은 매 단계마다 대회일까지 정부가 제시하는 목표에 도전하고, 단계별 대회에서 우승한 참가자는 정부 R&D의 형태로 다음 단계까지 후속 연구비를 지원

- (기능3) 개방·협력형 R&D 확산을 위해 후속 연구비 지원을 통해 개발되는 소프트웨어는 누구나 사용할 수 있도록 공개하여 지속적인 성과확산이 가능

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 AI기반 에듀테크 데이터

- (정의) '에듀케이션(Education)'과 '테크놀로지(Technology)'가 결합된 말로, 교육에 IT를 접목한 AI기반 IT기술을 활용한 차세대 교육
- (주요 기능1) 빅데이터와 AI 기술을 적용 학습기록 및 분석
- (주요 기능2) AR/VR 적용된 3D교육 서비스
- (주요 기능3) 사물인터넷(IoT), 가상현실(VR) 등 다양한 기술 융합

기술구현시기

2019년 에듀테크 R&D 결과를 도시로 확장하여 실증할 수 있는 기반 마련

* 1차 적용(Iot학습환경): 대구 동성초등학교, 케리스 미래교육체험관, 메이커스페이스

2020년 교육청과 논의하여 학급 및 학교 단위 적용 및 피드백

<종합결론>
본 과제는 2019년 계획 수립, 실증기반을 위한 프로토타입 및 체제 마련, 2020년 교육청과 논의하여 학급·학교단위 의견 수렴 및 피드백을 통하여 에듀테크 기술 도입

□ 기대효과

○ 혁신적인 학교 공간에서 에듀테크를 활용한 다양한 경험으로 창의력, 비판적 사고력 증대를 통한 4차 산업혁명에 대응하는 글로벌 경쟁력 있는 인재 양성

○ 교육서비스 고도화 및 활성화 방안 도출

- 에듀테크를 활용한 개인별 맞춤형 학습과 온라인을 연계하는 수업 활동 제공을 통해 민·관·학·연 기술 생태계 조성 및 일자리 창출 효과

□ 이슈 및 대책

① 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 규제개선

세부내용	• 에듀테크 적용 서비스 구현 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌로 인해 서비스 제공에 어려움이 있는 부분에 대한 규제 개선 필요
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부 등), 분야별 전문 연구진, 민간(기업) 등
향후대책	• 법제도 및 규제의 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정 방안 • 규제 샌드박스 등의 도입

② 인접학교 지정, 테스트베드적용(세종)

세부내용	• 인접학교 지정, 테스트베드 적용
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부, 교육청 등), 지자체(세종시), 민간(기업)등
향후대책	• 인접학교의 지정여부, 테스베드 적용 여부 확인 • 규제샌드박스를 활용, 시범서비스를 적용토록 교육청에서 제반사항 협력 추진(콘텐츠, 학교 공모 등)

□ 세부추진일정

일정	세종
2019년	에듀테크 활용 교육 혁신 모델 개발
2020년	해커톤 및 그랜드 챌린지 운영
2021년	해커톤 및 그랜드 챌린지 운영 / 시범 적용 및 피드백
2022년	완성형 에듀테크 교육혁신 모델 적용
2023년	

□ 소요예산

○ 구축예산 : 20.0억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	세종	부산
계		2,000	1,500	500
2020년	에듀테크 도입 및 시범적용	1,550	1,250	300
2021년	에듀테크 고도화	450	250	200

○ 운영예산 : 1.0억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 20억원 × 4.7% = 1.0억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	에듀테크 도입방안	해커톤 및 그랜드 챌린지 운영	해커톤 및 그랜드 챌린지 운영 / 시범 적용 및 피드백	완성형 에듀테크 교육혁신 모델 적용	
평가					

교육-4

대분류	교육	세부서비스	생애주기 아카데미	지역	세종

담당자			
	KERIS		계보경 부장, 신효은
	국토부		박정현事, 김형진主
	MP (AP)단	세종	조성행, 김지현
		부 산	최승현
	시행자	세종	전지호 차장, 이일용 과장
		부산	전용호 차장, 권주민 대리

서비스내용		
	서비스 정의	창업, 창직, 재취업을 위한 생애주기별 교육프로그램을 제공하는 디지털 크리덴셜 기반 '생애아카데미'
	서비스 주요 내용	- (기능) 창업, 창직을 위한 4차 산업 역량 개발을 위한 디지털 크리덴셜 (블록체인) 기반 생애 아카데미 교육과정 및 프로그램 - (공간범위) 세종 시범도시 지역 내 지역사회 (공공·민간) - (사용대상) 세종 시범도시 시민
	시나리오 (요약)	[생애교육 오프라인 공간] 창업, 창직을 위한 생애아카데미 ① 창업, 창직을 위한 전문가 양성 생애주기 아카데미 설립 ② 창업 아이템에 맞는 교육과정 및 수업 추천 ③ 인생2모작, 창업을 위한 재교육 및 개인별 학습이력 기반 프로그램 학습 ④ 이노베이션 짐 및 복합커뮤니티 공간에서 인프라 제공을 통한 코워킹 [생애교육 온라인 플랫폼] ⑤ 생애교육 지원 AI 기반 플랫폼 활용 - 디지털 인증을 통해 학습과정과 구직, 채용 등에서 발생하는 학습자의 다양한 학습 경험과 성취를 통합하여 사회적으로 인증해주는 나노디그리 수여 - 스마트시티 플랫폼과 연계해 도시의 자원과 데이터를 생애교육과 연계해 활용할 수 있도록 하는 AI 기반 플랫폼 설계 - 구직자 이력 및 기업 공고 데이터 구축 - 도시 내 국립도서관, 박물관단지, 체육관, 미술관, 콘서트홀 등 다양한 시설을 생애아카데미와 연계해 교육적으로 활용할 수 있는 도시 기반의 생애교육 플랫폼
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차이점	구현 시기
국내 평생학습센터	데이터 기반 개인별 맞춤형 교육 프로그램 제공	2020년
AI R&D 그랜드 챌린지 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency, 방위고등연구계획국) SKT장애인 청소년 메이커톤	교육분야에에서 Bottom-up 제안 방식을 활용하여 학교에 적용 및 피드백	2022년
평생학습계좌제, 나노디그리, MOOC(edX, Coursera, Udacity)	지역사회 시설을 활용한 오프라인과 온라인 교육환경 연계	2022년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행 상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>서비스 구현 시 관련 부처 및 협력기관 공감대 형성</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>창업・창직 교육과정 도입을 위한 시범도시 생활권 내의 교육 수요 예측</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 현행법 및 규제 개선</td><td>진행 중</td></tr>
<tr><td>4</td><td>개인정보와 디지털 인증에 대한 기술적 안전성 확보 및 사회적 공감대 형성</td><td>진행 중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>구축 방향 설정</td><td>플랫폼 구축 및 시범운영</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>’20~21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간
※ 지자체 협조체계 구축</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KERIS</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>플랫폼 구축</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>15억</td><td>0.7억원</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계</td><td>ISP</td><td>플랫폼 구축</td><td>시범운영</td><td>본 운영</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용 및 시나리오

□ 서비스 내용

○ (정의) 창업, 창직을 위한 재교육 및 개인별 학습이력 기반 교육 과정
- 1,000여개의 온라인 수업을 제공을 위한 교육과정 도입·운영

○ 생애 주기별 학습경험과 성취를 통합하는 디지털 인증체제 (디지털 크리덴셜 체제) 지원 플랫폼
- 학습과정과 구직, 채용 등에서 발생하는 학습자의 다양한 학습 경험과 성취를 통합하여 사회적으로 인증해주는 디지털 인증 체제 설계

○ 도시자원 데이터 및 타 정보시스템과의 연계 현황 분석, 신규 연계 예측
- 국내외에서 운영 중인 온라인 교육 플랫폼 및 프로그램 조사 분석 및 연계 운영
- 시범도시 시민의 생애주기별 학습 이력관리 방안 수립 및 개인별 학습 이력 기반의 맞춤형 학습 프로그램 제공

※ 국외 : Coursera(약1,980개 강좌/2018 기준), edX(약1,500개 강좌/2018 기준) 등
※ 국내 : 늘배움(17개 시도, 68개 기관 포함 약 80만종 이상), K-MOOC(423개 강좌/2018.8 기준), KOCW(강의자료 403,265종) 등

○ (공간범위) 세종

○ (적용수단) 교육이나 전문성 개발을 통해 획득한 기술과 역량을 누구나 쉽게 이해할 수 있고, 자주 업데이트가 일어나며, 서로 연결되고 비교할 수 있도록 Digital Badge의 형태로 제공 검토(나노디그리, 디지털 크리덴셜)
- 수강결제를 위한 지역화폐 도입 검토 등

○ (이용대상) 세종 시범도시 지역 거주 구직자, 재직자, (예비)창업자

○ (국내사례) 인생2모작, 창업을 위한 재교육 및 개인별 학습이력 기반 프로그램, Udacity 나노디그리, edx Certification, Coursera 배지

□ 서비스 시나리오

○ 창업, 창직, 재취업을 위한 전문가 양성 생애주기 아카데미 설립

○ 창업아이템에 맞는 교육프로그램 및 수업 추천

- 사용자 요청 과목을 반영하여 분류별 빅데이터를 이용한 연관 과목 개설
- 인공지능을 이용한 수강과목 패턴 분석 및 연관 과목 추천
- 시범도시 생활권 시민대상 온라인 플랫폼 운영, 인센티브(지역화폐)로 수강 가능

○ 인생2모작, 창업을 위한 재교육 및 개인별 학습이력 기반 프로그램 제공

※ 국외 : Coursera(약1,980개 강좌/2018 기준), edX(약1,500개 강좌/2018 기준) 등

※ 국내 : 늘배움(17개 시도, 68개 기관 포함 약 80만종 이상), K-MOOC(423개 강좌/2018.8 기준), KOCW(강의자료 403,265종) 등

○ 혁신센터 공간에서 인프라 제공을 통한 코워킹

○ 이노베이션 짐(메이커 스페이스, 테스트베드 등) 운영 및 메이커 장비 지원을 통한 교육

○ 전시공간(해커톤, 그랜드챌린지, 투자 IR) 진행

○ 창업 창직을 위한 교육컨설팅

○ 학습과정과 구직, 채용 등에서 발생하는 학습자의 다양한 학습 경험과 성취를 통합하여 사회적으로 인증해주는 디지털 인증 체제 구축

세종 스마트시티 생애교육 추진방안

구 분		직업 연관 과목	창업	취미
온라인	과목	• 사용자 요청 과목 반영 • 분류 별 빅데이터를 이용한 연관 과목 개설 • 인공지능을 이용한 수강 과목 패턴 분석 및 연관 과목 추천		
		• 5-1 생활권 직업군 분석 후 관련 교육 구매	• 입주하는 Start-up과 관련된 교육, 향후 취업과 연계	• 개인의 문화 패턴을 분석하여 관련 과목 추천
	운영 방안	• 세종시 5-1 생활권 시민 대상 Online platform 운영 • 오프라인 이벤트와 연계하는 프로그램 제공		• 인센티브(지역화폐)로 수강 가능 • 우수 수강생 장학금 제도
오프라인	공간	• 도시 내 다양한 공간((복합커뮤니티센터(생애교육), 쇼핑공간, 도서관 등)을 활용하여 의견 교환 및 전문성 심화 • 도시의 다양성 창출 및 지역 소모임으로 활용		
	기대 효과	• 다양한 전문분야의 정보 취득	• 박람회, 설명회 등을 통해 창업자와 취업자의 만남의 공간 제공	• 향후 창업 / 재취업으로 발전 • 학교의 외부 강사로 활용 가능

□ 이슈 및 대책

① 서비스로드맵 기업설명회 의견 반영

세부내용	• 서비스로드맵 기업설명회 피드백 : 혁신교육과정 AI교육 센터, AI교육 전문과정 구성, 정규교육으로 적용 의견
관련기관	• 정부·지자체, 교육청, 민간
향후대책	• AI교육과정을 생애적용, 초등등은 학습환경 조성 및 에듀테크 적용

② 창업·창직 교육과정 도입을 위한 시범도시 생활권 내의 교육 수요 예측

세부내용	• 서비스의 지속적인 운영을 위하여 세종 시범도시 생활권 내에 거주하게 될 잠재적인 교육 수요자의 요구 사항 도출을 통한 교육과정 도입 필요 • 시범도시 생활권에 입주하게 될 거주자들의 요구사항과 부합할 가능성에 대한 검증 필요
관련기관	• 정부·지자체, 민간사업자, 시민 등
향후대책	• 세종시 유사한 생활권 및 인근 지역 거주자들 대상 교육 수요 및 요구 조사 • 해외에서 기구축 된 스마트시티 사례 조사 및 분석

③ 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	• 생애 지원 교육 서비스 구현 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌 가능성 검토 및 규제 개선 방안 마련 필요
관련기관	• 정부(국토교통부. 교육부 등), 지자체(세종시)
향후대책	• 관련 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제 샌드박스 등의 도입

④ 개인정보와 디지털 인증에 대한 기술적 안전성 확보 및 사회적 공감대 형성

세부내용	• 학습자의 개인정보 및 학습이력 정보 등의 이용에 따라 기술적 안전성 확보 및 개인정보 문제에 대한 선제적 논의 필요 • 디지털 인증 체제 도입· 운영을 위한 사회적 공감대 형성
관련기관	• 정부(교육부), 지자체, 교육청, 민간업체
향후대책	• 해당 기관 및 업체와의 MOU 체결 및 상호 협력체계 구축 • 해외 기술 도입 사례 및 현재 기술 수준 분석을 통한 도입 방안 마련

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2019년	비즈니스 모델 및 중장기 계획 수립	비즈니스 모델 및 중장기 계획 수립
2020년	시범운영 및 블록체인 기반의 디지털 크리덴셜 인증 플랫폼 구축	-
2021년	AI·데이터센터, 데이터 인벤토리 운영	-

□ 소요예산

○ 구축예산 : 15억원(세종 15억)

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	세종	부산
계		1,500	1,500	-
2021년	생애아카데미 플랫폼 구축	1,000	1,000	-
2022년	시범운영 및 고도화	500	500	

○ 운영예산 : 0.7억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 15억원 × 4.7% = 0.7억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	통합 컨설팅 보고서	교육과정 플랫폼 설계도 프로토타입	플랫폼 생애 아카데미	시범운영 결과보고서	본운영 결과보고서
평가					

스마트 에너지

1. 신재생에너지 공급 관리 ····· 393
2. 에너지 스마트 거래 관리 ····· 415
3. 에너지 자립도시 ····· 445
4. 융복합 충전인프라 ····· 465

서비스 시나리오 요약

1-세종. 신재생에너지 공급 관리

· **(정의)** 재생에너지 3020 계획의 선제적 이행의 일환인 신·재생에너지 최적화를 통한 친환경 에너지 자립도시 조성
· **(공간범위)** 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역
· **(사용대상)** 세종 5-1생활권 입주민

■ 제로에너지도시 에너지수요 범위

구분	1단계	2단계	3단계	4단계
범위	건축물 5대 에너지	건축물 8대 에너지	제로에너지도시	도시에너지
에너지 용도	난방/냉방/급탕/환기/조명	건축물 5대 에너지 + 취사/전열/동력	건축물 5대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등	건축물 8대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등

■ 제로에너지 도시 지표(등급) 제안

구분		제로에너지도시 등급				
		ZEC 20	ZEC 40	ZEC 60	ZEC 80	ZEC 100
에너지자립률	최종에너지	20%	40%	60%	80%	100%
	1차 에너지	20%	40%	60%	80%	100%

BIPV 특화거리
· Building Integrated Photovoltaic System 적용 거리 조성

에너지 명소
· 제로에너지도시를 체험할 수 있는 에너지 명소 계획

에너지 생산가용지 (에너지스토어)
· 에너지 생산 가용지 활용을 통한 신재생에너지 최대 생산

에너지파니셔
· 신 · 재생에너지를 접목한 제로에너지 스마트도시 가로시설물

제로에너지도시 개념
· 제로에너지도시는 개개의 건축물 5대 에너지와 도시에너지를 1차 에너지 소요량 기반(Source Energy)으로 도시 경계 내로 연간 공급된 모든 종류의 에너지(Delivered Energy)가 도시 경계 내(On-Site)에서 생산되어 경계 외로 송전된 신·재생에너지(Exported Energy) 보다 적거나 같은 에너지 효율적인 도시임

비 고

1

서비스 시나리오 요약

1-부산. 신재생에너지 공급

· (정의) 시범도시 내 소비되는 에너지를 100% 신재생에너지로 공급
· (공간범위) 부산 스마트시티 국가시범도시
· (사용대상) 시범도시 내 시민, 방문객 및 모든 에너지소비 건물, 설비 등

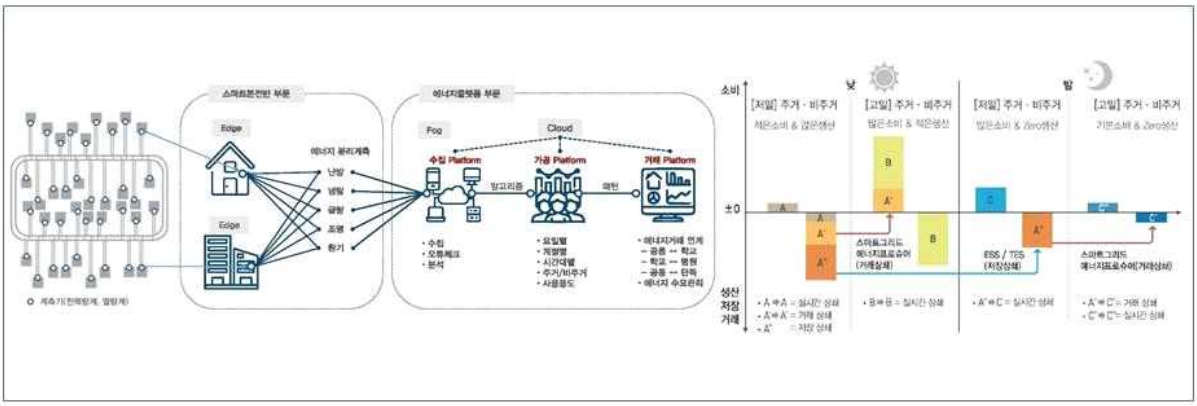
비 고

2

서비스 시나리오 요약

2-세종. 스마트그리드 기반 에너지관리

· **(정의)** 도시 에너지의 효율적 통합 관리·운영 등을 통한 스마트에너지시티 조성 (시범도시 내 에너지 거래서비스 제공)
· **(공간범위)** 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역
· **(사용대상)** 세종 5-1생활권 입주민



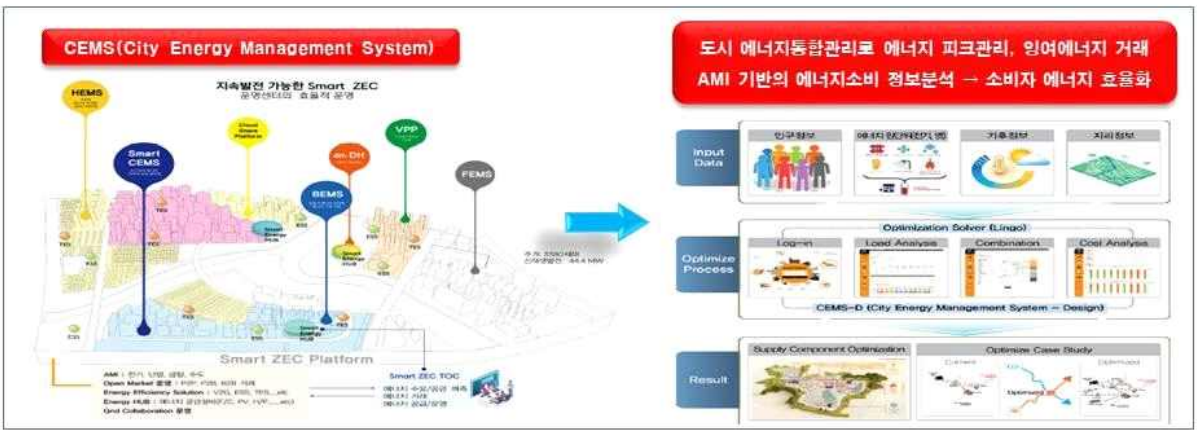
비 고	

3

서비스 시나리오 요약

2-부산. 도시 에너지 운영

· (정의) 도시단위(전체) 에너지 통합 모니터링 및 최적화 인프라 구축 • 운영 (도시에너지운영[CEMS], AMI 기반 에너지거래, 열 • 전기 통합검침)
· (공간범위) 부산 스마트시티 국가시범도시
· (사용대상) 시범도시 내 시민, 방문객 및 에너지사업자



쟁점 논의사항	① 법 제도 개선사항

4

서비스 시나리오 요약

3-세종. 미래형 건축물

· **(정의)** 제로에너지건축물 도입 및 제로에너지 단지 조성으로 시민이 자발적으로 참여하는 신에너지 주거환경 조성
· **(공간범위)** 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역
· **(사용대상)** 세종 5-1생활권 입주민

비 고	

서비스 시나리오 요약

3-부산. 스마트 에너지 자립

· (정의) 주택에서 소비되는 에너지를 100% 자급자족 할 수 있는 시범단지 조성
· (공간범위) 부산 스마트시티 국가시범도시 스마트 빌리지 내
· (사용대상) 시범도시 내 스마트빌리지 제로에너지주택 시범단지 내 거주시민 및 방문자, 리빙랩 체험자

비 고	

서비스 시나리오 요약

4. 충전인프라 구축

· **(정의)** 'Any Time Any Where' 충전 인프라 구축으로 친환경 자동차 선도 도시 기반 조성
· **(공간범위)** 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역
· **(사용대상)** 세종 5-1생활권 입주민

전기차 충전소

수소스테이션

비 고	

7

에너지-1	신재생에너지 공급	세종,부산

에너지-세종-1

대분류	신재생에너지 공급 관리	세부서비스	신재생에너지 공급 관리	지역	세종

담당자			
	LH		나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)
	국토부		박정현事(044-201-3713), 김형진主(044-201-4974)
	MP단	세종	박상묵 연구원
	시행자	세종	나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)

서비스내용		
	서비스 정의	재생에너지 3020 계획의 선제적 이행의 일환인 신재생에너지 최적화를 통한 친환경 에너지 자립도시 조성 * 시행계획 '4.에너지와 환경 - (1) 신재생에너지 최적화를 통한 친환경 에너지자립도시 조성'
	서비스 주요 내용	- (**기능**) Solar Energy City, 연료전지 시범사업 도입, 도시형 에너지 통합 관리센터 구축으로 에너지 자립률 향상 - (**공간범위**) 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역 (공공·민간) - (**사용대상**) 세종 5-1생활권 입주민
	시나리오 (요약)	1 재생에너지 3020 계획 선제적 이행 · 도시 내 다양한 공간에 재생에너지 설비를 확대 도입하여 에너지 자립률 향상 및 시민체감 친환경 도시 구현 (재생에너지 발전비중 확대) 2 분산전원 중심의 에너지 자립률 제고 (태양광, 연료전지) · 에너지 자립률 확대를 위한 태양광, 연료전지 등 신재생 에너지 인프라 구축 - 유휴부지를 활용한 연료전지 설치 및 전기·열 공급 - 도시형 에너지 통합관리센터 구축으로 도시에너지 공급, 소비 최적화 · 에너지 자립과 전력망 투자회피편익 극대화를 위한 주택, 상업용 건물, 산업단지 등에 분산전원(지붕형 태양광, 연료전지 등) 확산
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
E.ON Smart Home	도시단위의 에너지플랫폼 운영	2023년

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA) - 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토	진행중
2	지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축	진행중
3	서비스 구현 시 저촉될 수 있는 법·규제 개선	진행중
4	기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토	진행중

세부 추진 일정

구분	기본구상	기본/실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'21～'23년	'23년 이후 : 민간/SPC		민간/SPC
주체	LH	LH/SPC	민간/SPC			

소요 예산

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
21억원	1.0억원/年

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서 /실시설계도면	준공보고서/시범 운영보고서	운영 보고서
평가				

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**추진목표**) 재생에너지 3020 계획의 선제적 이행을 위한 도시 내 재생에너지 설비 확대도입으로 에너지 자립률 향상 및 시민체감의 친환경 도시 구현

○ (**주요내용**) Solar Energy City 조성, 연료전지 시범사업 도입

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권

□ 서비스 시나리오

1 재생에너지 3020 계획 선제적 이행

○ 도시 내 다양한 공간에 재생에너지 설비를 확대 도입하여 **에너지 자립률 향상** 및 **시민체감의 친환경 도시 구현**

- 분산전원(태양광, 연료전지, ESS 등)과 마이크로·나노 그리드 연계

◈ **재생에너지 3020 이행계획**

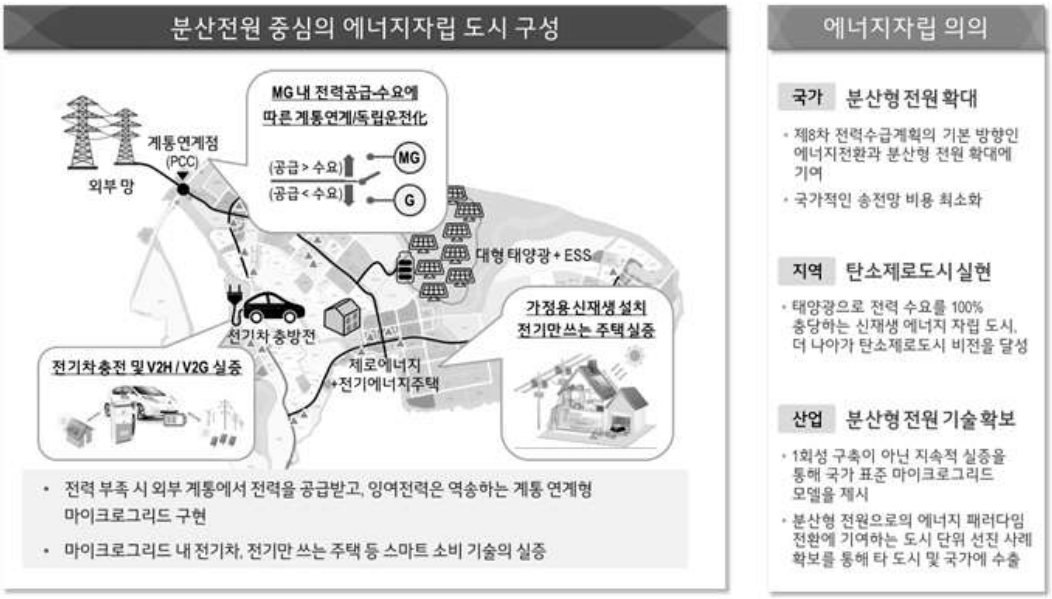
· 전력계통 안정성, 국내기업의 보급여건, 잠재량을 고려하여 **2030년까지 재생에너지 발전량 비중 20%를 목표**로 설정 (산업통상자원부)

<재생에너지 발전량 비중 목표>

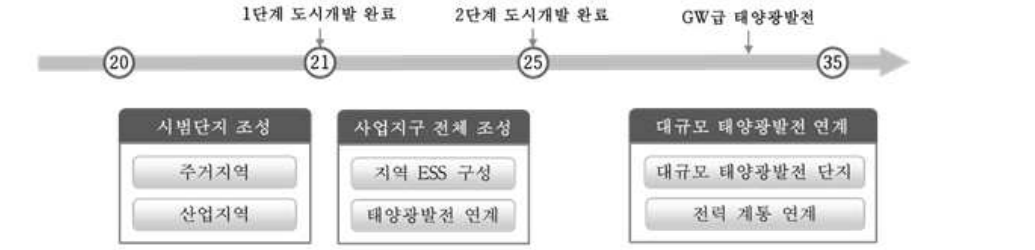
<에너지원별 공급 목표>

2 분산전원 중심의 에너지 자립률 제고 (태양광, 연료전지)

○ 세종 **5-1生** 내 에너지자립과 전력망 투자회피편익 극대화를 위해 주택, 상업용 건물, 도시 내 가용부지 등에 분산전원(태양광, 연료전지 등) 확산

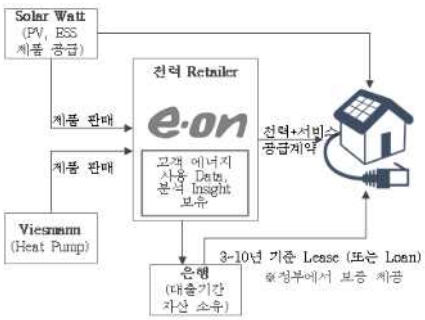


- 단계별 구성(예시)



구분		설명	비고
STEP 1	시범단지조성	주거지역 , 상업 및 산업지역 별로 시범단지 조성	시범단지를 연계하는 EMS 필요
STEP 2	사업지구전체조성	사업지구 전체를 마이크로그리드 구성	마이크로그리드 EMS 구축필요
STEP 3	대규모 태양광발전 연계	인근 대규모 태양광발전 연계를 위한 전력 계통 구성	마이크로그리드용 변전소 구축필요

□ **적용사례 -** E.O의 태양광 자립형 에너지타운



○ 수용가의 자가소비 확대로 Self-Consumption 영역 사업 확장

- 전기판매 시장에서 통신 서비스, 금융상품, 가전제품 유지보수 등 다양한 결합상품으로 새로운 매출원 확대
- 기존 전력망으로의 대규모 재정지출을 신사업에 투자하여 재정적 유연성을 도모

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석 (초안)

1 분산전원

○ (**정의**) 지역 간 혹은 지역 내 송전망의 배전 시설의 간편화와 효율성을 높이기 위해, 태양광이나 풍력과 같은 신·재생에너지 자원을 이용한 소규모 발전 설비

○ (**주요기능**) 기존의 전력시스템인 발전소에서 생산된 전기를 소비자에게 전달하는 단방향 구성이 아닌, 양방향 송배전을 바탕으로 다수의 프로슈머가 전력망의 전력생산을 맡게 됨으로써 전원이 분산되고 안정적인 전기공급이 가능

* 기존전력시스템과는 상호보완적인관계

○ (**기술혁신성**)

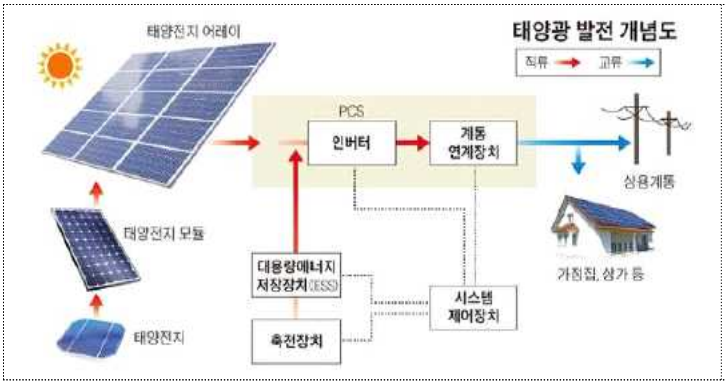
- (미국) 시스템 안정성 및 에너지의 효율적 활용 측면에서 캠퍼스 등에 마이크로 그리드를 도입하거나 혹은 군사적 목적으로 사용
- (유럽/일본) 환경 개선을 위한 신재생 에너지 사용의 증대를 목적으로 도입. 특히 일본은 지진 등의 자연재해로 인해 전력공급이 중단되는 것에 대한 대비책으로 차량에 ESS를 탑재하여 하나의 DER로써 전력 공급에 사용
- (중국) 송배전설비의 설치가 어려운 도서지역 전력공급

기술구현시기

분산전원은 정부 신재생에너지 확대기조와 발맞추어 적극 추진되는 사업으로 기술 수준이 지속 증가추세에 있어, 세종 주민입주 일정에 맞추어 구축·운영이 가능할 것으로 판단됨

2 태양광 발전 – 지붕형 / BIPV

○ (**정의**) 햇빛을 직류 전기로 바꾸어 전력을 생산하는 발전 방법



○ (**주요기능**) 세종 시범도시 내 안정적 신재생에너지 공급으로 분산전원 활용여건 및 에너지 자립율 제고

○ (**기술혁신성**) 신재생에너지 중 효율 및 현실성이 가장 우수한 기술로 다양한 사업 추진 중

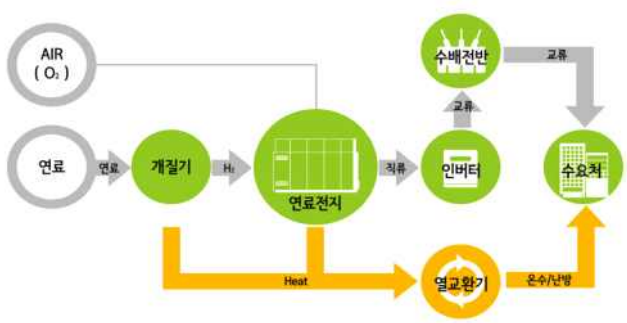
지붕형 태양광	▪ 공동주택에 가장 일반적으로 적용되는 신재생에너지발전원 ▪ (LH) 2006년 이후 현재까지 지붕형태양광 보급사업 시행 중
BIPV	▪ 지붕형태양광의 발전모듈이 표준화돼 있어 있으나,BIPV는 건축물의 디자인에 따라 태양광 모듈 제작 필요 ▪ BIPV는 시간대에 따라 건물의 음영구역이 발생하면서 발전 효율이 떨어짐 ▪ 태양광 패널은 검정색, 짙은 청색을 띄고 있어 외관상 이슈 및 빛 반사 민원 발생 사례 다수 있음 ▪ BIPV는 창호나 지붕 등 설치 장소에 따라 다양한 부속자재를 시공해야 하며, 마감재와 연결이 잘 안 되거나 방수,단열 효과가 떨어지는 사례 다수 있음 ▪ BIPV는 도시의 미세먼지 및 기타 오염물질에 의한 오염제거 등 유지보수 이슈가 지붕형태양광보다 취약함 ▪ 경량화, 화재참사, 지진발생 등에 대응할 수 있는 BIPV모듈 및 시스템 기술 개발 필요

기술구현시기

태양광 발전기술은 기술 성숙 단계로, 세종 주민입주 일정에 맞추어 2023년 구축·운영이 가능할 것으로 판단됨

3 연료전지

○ (정의) 연료 중 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술로 전기와 물이 생성되는 친환경 에너지이며, 발전효율은 30~60%, 열효율은 40% 이상으로 총 70% 이상의 높은 변환효율 확보 가능



○ (주요기능) 세종 시범도시 내 안정적 신재생에너지 공급으로 분산전원 활용여건 및 에너지 자립율 제고

- (기술혁신성) 정부 주도의 지원사업 및 발전회사 중심의 연료전지 구축사업 시행 중

건물용 연료전지	1kw급을 중심으로 국산화개발 및 모티터링 사업 완료하여 민간 보급 중(500기 이상, 퓨얼셀파워 등)

* 2016 신,재생에너지 백서(산업통산자원부, 에너지공단, 2016)

기술구현시기

연료전지 기술은 효율 증가 등 기술성숙도가 증가 중으로, 세종 주민 입주 일정에 맞추어 2023년 구축·운영이 가능할 것으로 판단됨

□ 주요 쟁점사항 [종합]

1 제로에너지도시 정의 및 자립률 목표 설정

○ 제로에너지도시에 대한 정의에 대한 규정 필요

- 제로에너지도시와 넷-제로에너지도시로 규정

▪ (**제로에너지도시**) 양방향 에너지·정보·통신 네트워크와 융합되어 균형(±0) 잡힌 에너지시스템이 구축되어 사람에게 안전·편리·쾌적감을 제공하는 신산업 창출 지능형 도시

▪ (**넷-제로에너지도시**) 개개의 건축물 5대 1차 에너지 소요량을 기반(Source Energy)으로 도시 경계 내로 연간 공급된 모든 종류의 에너지(Delivered Energy)가 도시 경계 내(On-Site)에서 생산되어 경계 외로 송전된 신·재생에너지(Exported Energy) 보다 적거나 같은 에너지 효율적인 도시

○ 제로에너지도시 자립율 목표 설정 필요

- 제로에너지도시 자립율 산정을 위한 범위 설정 필요 **(3단계 제안)**

1단계	건축물 5대 에너지인 난방·냉방·급탕·조명·환기에너지를 기반으로 신·재생에너지와 대차대조하여 1차 에너지소요량으로 산정
2단계	건축물 8대 에너지로 난방·냉방·급탕·조명·환기에너지와 취사·전열·동력을 포함하여 신·재생에너지와 대차대조하여 1차 에너지 소요량으로 산정
3단계	건축물 5대 에너지인 난방·냉방·급탕·조명·환기에너지와 공공시설인 도로·주차장·공원 조명에너지를 포함하여 신·재생에너지와 대차대조하여 1차 에너지소요량으로 산정
4단계	건축물 8대 에너지와 도로·주차장·공원 조명에너지를 포함하여 신·재생에너지와 대차대조하여 1차 에너지소요량으로 산정

■ 제로에너지도시 에너지수요 범위

구분	1단계	2단계	3단계	4단계
범위	건축물 5대 에너지	건축물 8대 에너지	제로에너지도시	도시에너지
에너지 용도	난방/냉방/급탕/환기/조명	건축물 5대 에너지 + 취사/전열/동력	건축물 5대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등	건축물 8대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등

■ 제로에너지 도시 지표(등급) 제안

구분		제로에너지도시 등급				
		ZEC 20	ZEC 40	ZEC 60	ZEC 80	ZEC 100
에너지자립률	최종에너지	20%	40%	60%	80%	100%
	1차 에너지	20%	40%	60%	80%	100%

2 신재생에너지 확대 (신재생에너지 비율 초과달성)

○ 도시소요에너지 분석 및 부족량 산정 (에너지 자립율 목표 달성)

- 세종 5-1생활권 3단계 에너지자립률 검토 결과, 최종에너지 19%(등급미달), 1차 에너지 44%(ZEC 40)로 산정
- 에너지자립률 목표 설정에 따라 건축물 에너지성능 향상 및 신·재생에너지 확대 적용 필요

■ 5-1생활권 제로에너지도시 에너지자립률

구분	1단계		2단계		3단계		4단계	
	최종에너지	1차 에너지	최종에너지	1차 에너지	최종에너지	1차 에너지	최종에너지	1차 에너지
범위	건축물 5대 에너지		건축물 8대 에너지		제로에너지도시		도시에너지	
에너지 용도	난방/냉방/급탕/환기/조명		건축물 5대 에너지 + 취사/전열/동력		건축물 5대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등		건축물 8대 에너지 + 도로, 주차장, 공원 전등	
에너지 자립률	19%	46%	12%	22%	19%	44%	12%	22%

○ 에너지자립률 향상을 위한 신·재생에너지 적용방안

- 5-1생활권 토지이용계획(50차 개발계획변경 기준)에 따라, 건축물 지붕에 설치할 수 있는 태양광 발전용량은 총 15.2MW로 예상(지붕면적 60%로 검토)
- 5-1생활권 내 추가 에너지 생산이 가능한 신·재생에너지원의 선정, 부지 및 위치 확보 필요

* 연료전지, 지열, 수열 등 도입은 다양한 신재생 에너지원 도입이라는 측면에서는 긍정적이나, 폐열 활용(연료전지), 에너지 발생효율 미흡 등 주요이슈 등으로 인하여 태양광 중심의 에너지 확보방안 마련 필요

- 5-1생활권 외부 부지(주변 산업단지 등) Off-Site 에너지 활용에 대한 사항 검토 가능

☞ 제로에너지도시 에너지자립률 목표에 대한 설정이 필요하며, 목표에 따라, 제로에너지건축물 인증등급 및 신·재생에너지원의 선정 및 규모가 변경될 수 있음

<종합결론>

신재생에너지 관련 세종 시범도시 2023년 서비스 적용은 기술적으로 가능하나, 에너지 자립율 목표 설정에 따른 신재생에너지 원 적용방안, 관련 인프라 구축 및 사업화 방안은 추가 검토 필요

□ 이슈 및 대책

1 시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA)

- 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토

세부내용	스마트시티 국가 시범도시 에너지 통합관리를 위한 플랫폼 개발에 대한 R&D가 산자부, KAIA 주관으로 시행 중으로, 동 R&D 성과품에 대한 시범도시 장착 필요
관련기관	정부·KAIA, 사업시행자, SPC 및 민간기업
향후대책	관련 R&D 관계기관 협의체 구성 및 성과 공유체계 구축 필요

2 에너지 및 환경 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축 (공통)

세부내용	서비스의 지속적인 구축·운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등 관계자들로 구성된 사업추진체계(SPC 등) 구축
관련기관	정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 및 RFI 접수 등을 통해 지속가능한 서비스 비즈니스 모델 확보

3 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	에너지/환경 서비스 구현 추진 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌사항 해소 및 맞춤형 법규제 지원 필요 <예시> **구분** / **이슈사항** / **규제 개선사항** Solar Energy City / • 도시공원의 분산형 전원설비는 도시공원 내 건축물 및 주차장에 설치하여야 함. / • 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 제24조, 시행령 제23조 (도시공원의 점용 허가의 기준) 개선 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지/환경 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충 여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정, 규제 샌드박스 등의 도입

④ 기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토(공통)

세부내용	행복도시는 집단에너지 공급대상지역으로 지역난방을 공급 중이고, 전력은 한전 전력망을 활용 중에 있음에 따라, 세종 시범도시 에너지 혁신기술 도입시 기존 에너지 사업자와의 관계설정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 기존 에너지사업자, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지 사업 관계기관 협의체계 구성 및 친환경 에너지 혁신 기술 도입 추진방향 설정 (연계 또는 개별)

□ 세부추진일정

○ '19. 7월 초 에너지/환경 혁신기술 도입방안 수립 용역 착수
○ '19.12월 초 용역 준공, 기본 및 실시설계 준비
○ '20~'23년 설계, 인프라 조성, 운영 기반 구축

□ 소요예산 [초안]

○ 구축예산 : 21억원

※ 본 구축예산은 최소한의 신재생에너지 구축 비용으로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	소요예산	비고
2021년	- 신재생에너지 구축(1차)	1,000	
2022년	- 신재생에너지 구축(2차)	1,100	
계		2,100	

○ 운영예산 : 1.0억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 21억원 × 4.7% = 1.0억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

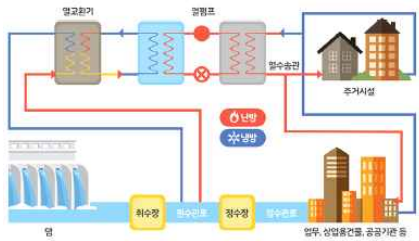
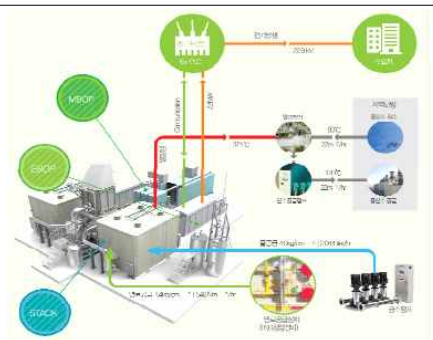
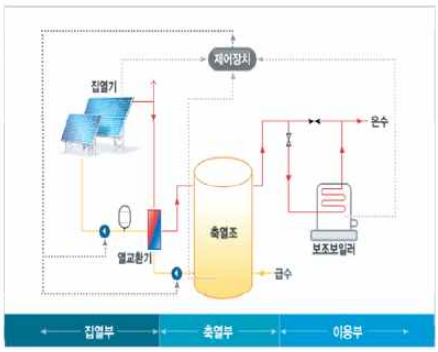
구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계도면	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

에너지-부산-1

대분류	신재생에너지 공급 관리	세부서비스	신재생에너지 공급	지역	부산

담당자			
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	부산	권정주박사, 차승환 대리
	시행자	부산	조해진차장, 김병국과장, 장승돈과장 (대표전화 042-629-3198)

서비스내용		
	서비스 정의	시범도시 내 소비되는 에너지를 100% 신재생에너지로 공급
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 수열에너지, 연료전지, 태양광, 지열, ESS 등을 이용하여 도시내 소비되는 에너지의 100%를 신재생에너지로 공급 - (**공간범위**) 부산 스마트시티 국가시범도시 - (**사용대상**) 시범도시내 시민, 방문객 및 모든 에너지소비 건물, 설비 등
	시나리오 (요약)	① 수열, 연료전지(열), 태양열, 지열 등을 이용하여 국가시범도시 내 소비되는 열에너지의 100%를 공급 ② 연료전지(전기), 태양광, ESS 등을 이용하여 국가시범도시 내 소비되는 전기에너지의 100%를 공급

수열 개념도	연료전지 개념도
	
태양열 개념도	지열 개념도
	

<< 신재생에너지 개념도 >>

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
캐나다, 네덜란드, 프랑스, 일본 등	도시단위에서 소비되는 에너지를 100% 신재생에너지로 공급	2021년

서비스추진계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	REC 제도 개선	검토중
2	수열원 확보를 위한 하천수 사용 인허가	진행중
3	취수시설 인허가(문화재 현상변경 등)	검토중
4	새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선	검토중
5	집단에너지사업 허가	검토중

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'20~'21년	'21~'25년 : SPC '25년 이후 : SPC		SPC
주체	K-water	SPC	SPC			

소요 예산

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
147.5억원	7.0억원/年

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공/ 시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

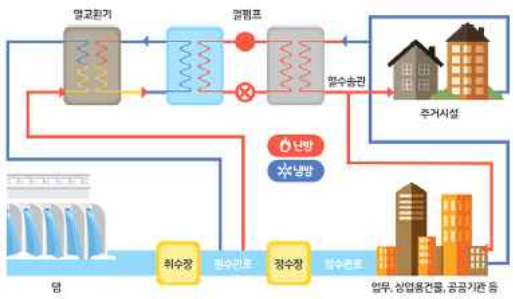
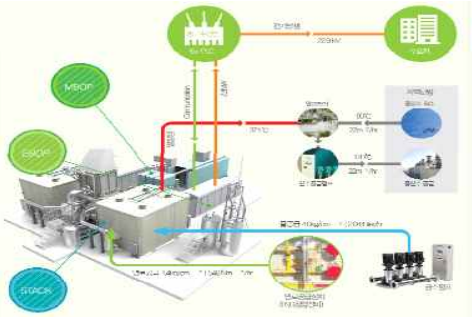
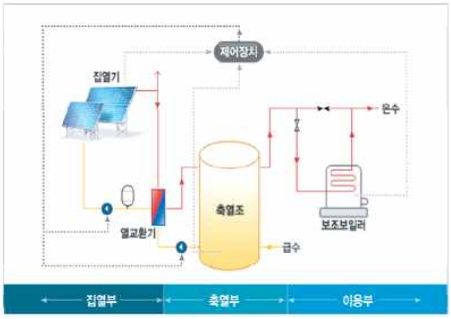
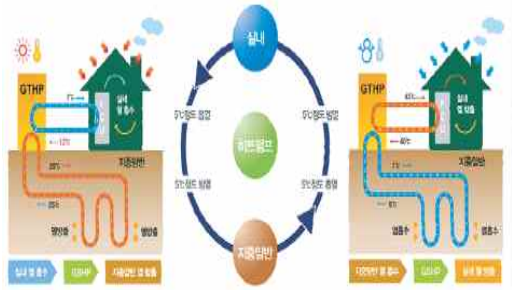
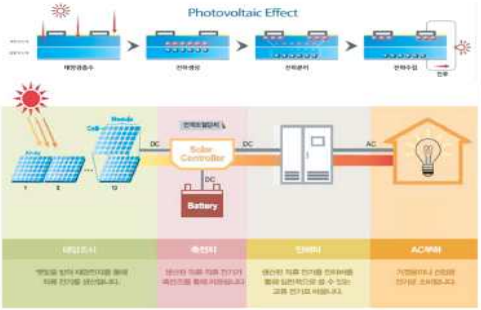
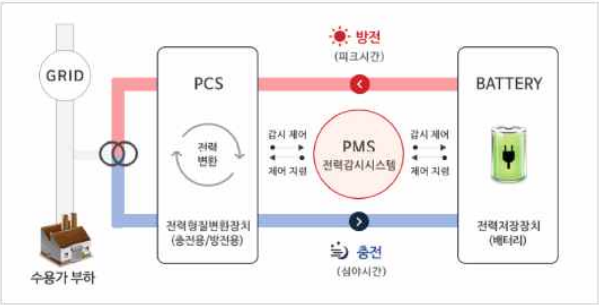
□ 서비스 정의

○ **(신재생에너지 공급)** 수열, 연료전지, 태양광, 태양열, 지열 등 신재생에너지를 이용하여 도시 내 소비되는 에너지의 100%를 공급

- 온실가스, 미세먼지 등 오염물질의 배출량을 획기적으로 저감하여 지속가능한 친환경에너지 자립도시로 구축

○ **(공간범위)** 부산 스마트시티 국가시범도시

○ **(적용범위)** 국가시범도시 내 에너지를 소비하는 모든 건물, 설비 등

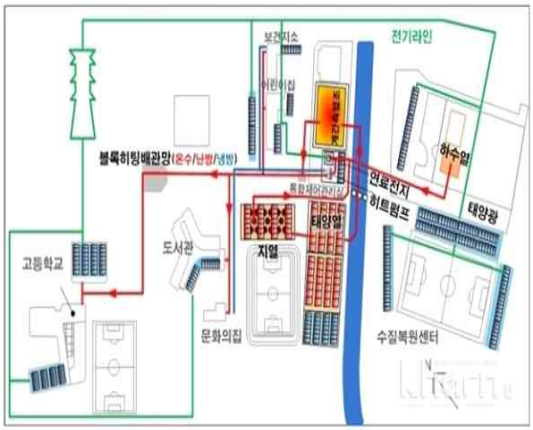
수 열	연료전지
	
태양열	지 열
	
태양광	ESS
	

<< 신재생에너지 공급 개념도 >>

□ 적용 사례

○ (진천 친환경에너지타운) 국내 최초 태양광, 태양열, 연료전지, 지열, 하수폐열 등 다양한 신재생에너지와 계간축열식 열공급 기술적용으로 에너지 자급자족

- 스마트 제로에너지시티(Smart ZEC) 연구개발의 T/B로 과학기술정보통신부가 지원, 한국에너지기술연구원이 실증연구 수행



<< 친환경에너지타운 개념도 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 [R&D, 기술협력, 現기술도입] 수열에너지 공급

- (정의) 물이 가진 온도차를 활용한 열에너지(수열에너지)를 도시 내 냉난방에 공급하여 화석에너지 사용을 줄이는 친환경 에너지시티로 조성

- (기본개념) 하천수, 해수 등에 포함되어 있는 물의 열원을 직접 또는 히트펌프로 회수하여 냉난방 및 급탕에 이용하는 에너지효율화 시스템

<< 수열에너지공급 개념도 >>

- (**기술혁신성**) 국내 최초 하천수를 이용한 도시단위 냉난방 공급으로, 기존의 화석연료 사용과 비교 시 약 20~50% 에너지절감 가능

기술구현시기

국내 적용사례(제2롯데월드) 및 해외 기술구현 사례(캐나다, 프랑스, 일본 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 [現기술도입] 연료전지

- (**정의**) 분산형 소규모 연료발전 시스템을 설치하여 도시 내 전기와 열을 동시에 공급하는 발전효율이 높은 안정적인 신재생에너지 도입

- (**기본개념**) 수소와 산소가 갖는 화학적 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 전기화학 장치로 수소와 산소의 전기화학반응을 통하여 전기와 열에너지를 생산하는 고효율·친환경 발전시스템

<< 연료전지 개념도 >>

- (**기술혁신성**) 전반적으로 에너지 효율이 높고 타 신재생에너지원 대비 외부(자연)환경 변화에 영향이 적은 안정적인 기저전력・열원임

기술구현시기

부산 해운대, 화성 동탄신도시 등 국내 도입사례가 많고, 기술이 성숙하여 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 2021년 구현 가능하나 지속가능한 신재생에너지를 구축, 운영하기 위해서는 요금제도와 규제개선 등의 개선이 선행되어야 함

□ 기대효과

○ (**정부정책 적극이행**) 국내 최초 도시단위의 에너지(열 · 전기) 자립률 100%를 목표로 시범도시에 적용, 신재생에너지 확대정책 적극이행

○ (**친환경에너지로 전환**) 신재생에너지를 적극 활용하여 미세먼지 저감, 도시열섬 방지 등 시민체감形 환경개선으로 친환경 에너지도시 조성

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ '19년도 제로에너지시티 구축 기본설계와 산업부 에너지기술개발 국책과제* 참여로 성과도출 및 사업모델개발

* 에너지기술개발사업 Samrt ZEC(Zero Energy City) 실증연구 공모참여('19.7)

○ 사업추진모델

- 하천수 및 다양한 에너지 신기술을 적용한 도시 단위의 분산형 에너지를 SPC가 운영하는 친환경 新에너지사업모델 개발

□ 이슈 및 대책

① 국가시범도시 내 신재생에너지 거래를 위한 REC제도 개선

세부내용	정부정책에 부합하는 신재생에너지의 확대보급과 잉여 에너지의 공유커뮤니티(저장-거래)를 위한 REC제도(한전 전력계통 연계시만 REC 지급) 개선
관련기관	한전, 사업시행자, SPC 및 민간기업, 시민
향후대책	해당기관 및 이해관계자와의 MOU 체결 및 상호협력체계 구축, 에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

② 수열원 확보를 위한 하천수 사용 인허가 및 하천수 요금 개선

세부내용	시민에게 低에너지비용 서비스를 제공이 가능한 에너지 부존량이 풍부하고 효율이 높은 하천수 수열에너지 확대보급의 첫 사업인 국가시범도시 내 가용유량에 대한 하천수 사용허가와 하천수 사용요금에 대한 감면 필요
관련기관	정부(홍수통제소), 지자체(부산시, 강서구청), 사업시행자, SPC 및 민간
향후대책	에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

③ 취수시설 인허가(문화재 현상변경, 실시계획변경 등)

세부내용	하천수 수열공급을 위한 열공급시설(취수장, 열교환설비, 열배관 등) 설치 부지선정 시 문화재(철새도래지) 구역 내 설치 허가, 저비용에너지 공급을 위한 수열공급설비 설치를 위한 실시설계변경승인 필요
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	부산시, 강서구청 관련부서 및 홍수통제소 사전설명시행('19.上)
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석 후 최적지 선정, 에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등), 적기 사업추진(기본설계)을 위한 Fast Track 제도필요

④ 새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선

세부내용	신재생에너지사업자 및 E-프로슈머의 시장참여 확대 방안, 신재생에너지로 생산한 열·전력 공급 사업이 가능한 에너지요금체계 허가 필요
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 등을 통해 적정한 에너지요금체계 수립 후 산업부 허가신청

⑤ 신재생에너지 공급 시 집단에너지 사업자 허가

세부내용	「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조 제1호 및 제2호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용한 열생산시설을 신설·개설 또는 증설하는 경우 집단에너지사업 허가 및 자금 등의 우선 지원 필요
관련기관	정부(산업부), 지자체, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간
향후대책	에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등), 적기 사업추진(기본설계)을 위한 Fast Track 제도필요

□ 세부추진일정

일정		부산
2019년		제로에너지시티 구축 기본설계 수립, 산업부 에너지기술개발 국책과제 참여, 한-네델란드 기술협력 시행
2020년	3월	SPC 설립, 실시실계
	12월	에너지공급시설 착공
2021년	6월	에너지공급시설 준공
	12월	시운전완료 및 입주민 에너지공급 개시
2022년		SPC 운영

□ 소요예산(추정)

○ 구축예산 : 147.5억원

※ 본 구축예산은 최소한의 신재생에너지 구축 비용으로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.(민간업체와의 협의에 따른 비용 미반영)

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	추정예산	비고
2020년	수열에너지 설계	1,400	
	신재생에너지 도입(1차)	1,450	
2021년	수열에너지 구축	10,000	수공부담 포함분
	신재생에너지 도입(2차)	1,900	
계		14,750	

○ 운영예산 : 7억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 147.5억원 × 4.7% = 7억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공	운영 보고서	운영 보고서
평가					

에너지-2	에너지 스마트 거래 및 관리	세종,부산

에너지-세종-2

대분류	에너지 스마트 거래 및 관리	세부서비스	스마트그리드 기반 에너지 관리	지역	세종

담당자	LH		나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)
	국토부		박정현事(044-201-3713), 김형진主(044-201-4974)
	MP단	세종	박상묵 연구원
	시행자	세종	나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)

서비스내용	서비스 정의	도시 에너지의 효율적 통합 관리·운영 등을 통한 스마트에너지시티 조성 * 시행계획 '4.에너지와 환경 - (1) 스마트그리드 기반의 효율적 에너지 관리·운영'
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 스마트제로에너지 도시 구현, 에너지거래 시범사업 도입 도시형 E-프로슈머 도입 - (**공간범위**) 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역 (공공·민간) - (**사용대상**) 세종 5-1생활권 입주민
	시나리오 (요약)	1 스마트제로에너지 도시 구현 · 도시전체에 대한 에너지 그리드 연결로 '에너지 생산·거래·소비'가 통합적으로 관리·운영되는 스마트 제로에너지시티 조성 2 에너지거래 시범사업 · 도시내 일부 구역(공동주택 또는 단독주택)을 대상으로 에너지거래 수요반응(DR) 등의 시범사업 추진 3 도시형 E-프로슈머 도입 · 소규모 분산전원 활성화를 위한 잉여에너지(전력)의 판매 및 소규모 전력 중개 사업도 가능한 도시형 E-프로슈머 도입
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
후지사와 SST 등	도시단위의 에너지플랫폼 운영	2023년

서비스추진계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA) - 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토	진행중
2	지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축	진행중
3	서비스 구현 시 저촉될 수 있는 법·규제 개선	진행중
4	기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토	진행중

세부 추진 일정

구분	기본구상	기본/실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'21~'23년	'23년 이후 : 민간/SPC		민간/SPC
주체	LH	LH/SPC	민간/SPC			

소요 예산

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
26억원	1.2억원/年

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서 /실시설계도면	준공보고서 /시범운영보고서	운 영 보고서
평가				

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (추진목표) 스마트그리드 기반의 효율적 에너지 관리·운영

○ (주요내용) 스마트제로에너지 도시 구현, 에너지거래 시범사업 도입, 도시형 E-프로슈머 도입

○ (공간범위) 세종 5-1생활권

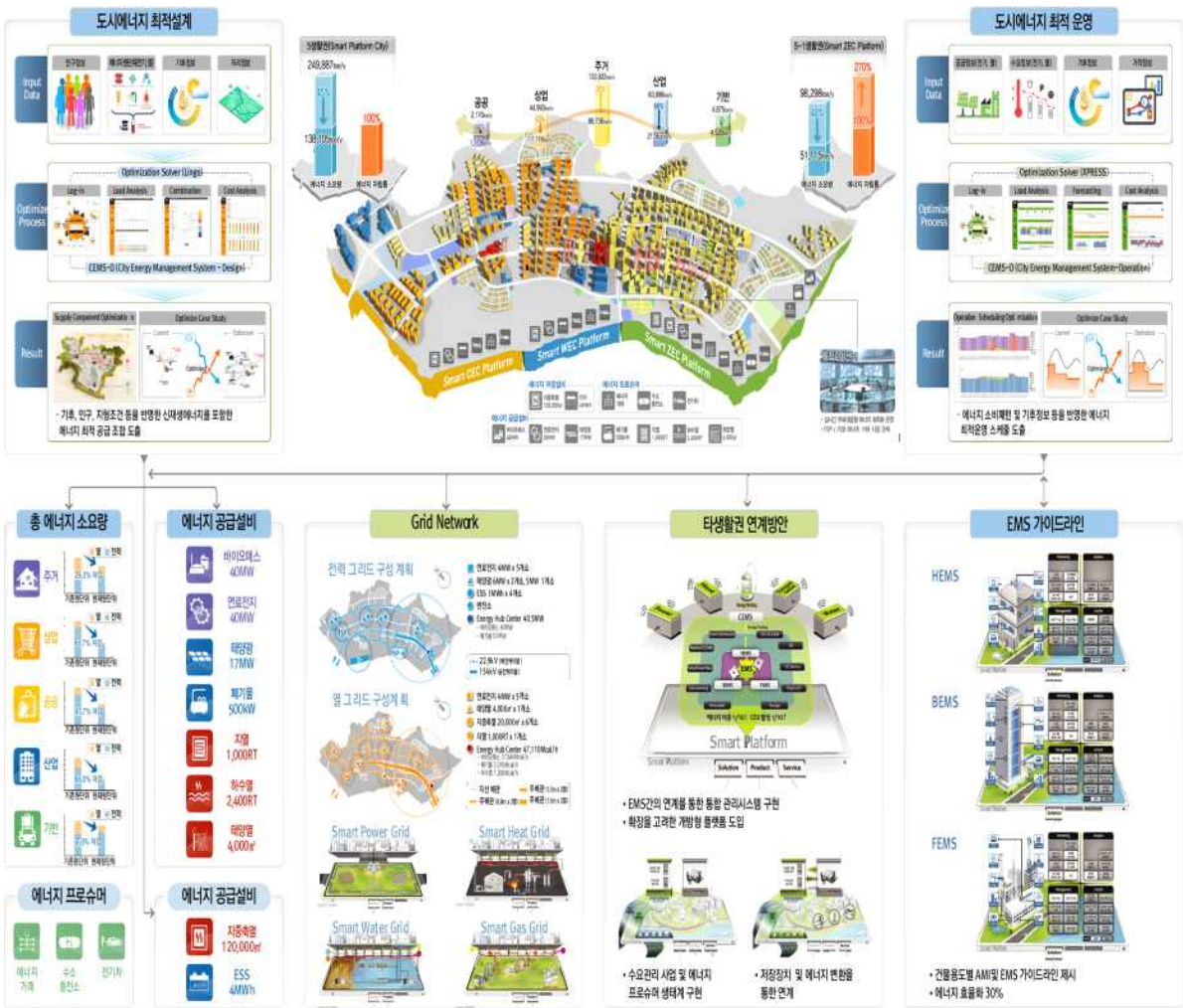
□ 서비스 시나리오

1 스마트제로에너지 도시구현

○ 스마트 제로에너지시티(Smart ZEC)

- 스마트 그리드 인프라에 전기 및 열에너지를 Mix하여, 에너지 최적화 설계, 관리, 운영하는 기술을 적용
- 도시 내 에너지 사업자가 전기 및 열에너지를 일괄 공급하여, 양방향 통신을 통한 다양하고 새로운 에너지 산업 창출
- 도시 내 연간 소비하는 최종 에너지의 양과 생산하는 에너지의 총량이 균형을 이루는 도시 (Net Zero Energy City)
- 그린 에너지 기술과 스마트 기술을 융·복합하여 궁극적으로 시민의 삶의 질과 도시의 경쟁력 제고를 위한 도시
- 도시단위의 최적 에너지 운영을 위한 양방향 소통 인프라 구축
- 도시 내 연간 소비하는 에너지를 최소화하고 사용량을 측정/예측하여, 그리드망과 연계된 신·재생에너지 설치를 통해 도시 내 소비 에너지의 총량과 생산하는 에너지의 총량이 균형을 이루는 도시

<<Smart ZEC 개념>>



2 에너지 거래 및 도시형 E-프로슈머 도입

○ 에너지 거래(DR) 및 E-프로슈머, Micro-Grid, 에너지 통합관리플랫폼 등 에너지 신기술 접목을 통해 **에너지 Test-Bed를 구축**

에너지 거래	Micro Grid

구분	프로슈머	한전	소비자
거래내용	남는 전기 판매	이웃 간 거래 중개	옆집의 남는 전기 구입
효과	판매수익 발생	송배전망 건설 및 유지비용 절감	전기요금 절감

□ **적용사례** - 스마트에너지 타운(후지사와 SST)

위치	가나가와현 후지사와시 (도쿄 서남쪽 약 55km)
주요특징	총 1,000세대, 개발면적 19ha (도쿄돔 4개분 면적) 주문주택 전문회사인 PanaHome이 주도하여 택지개발 및 분양주택, 중·저층 아파트 분양 사업지구

○ 사업내용

- 2008년 폐쇄한 파나소닉 TV 공장부지에 친환경 기술을 적용한 SST(Sustainable Smart City) 계획
- 총 사업비 600억 엔, 주거설비(약 1,000가구, 3,000명 거주), 상업설비, 커뮤니티설비로 구성
- 17개사 참여(자문기관 제외) : 파나소닉, 미쓰이, 동경가스, NTT등 9개 출자
- 에너지, 시큐리티, 커뮤니티, 모빌리티 웰네스 등 다양한 측면에서 거주의 쾌적성 및 지역특성, 미래를 고려하여 스마트공간으로 설계

<5가지 타운서비스>

- 패시브 도시계획으로 가로 내 기류 및 채광을 고려한 도로 폭 1.6m계획, 친환경 건축으로 주택 내 에너지소비량 최소화 계획
- 주요서비스: HEMS를 기반으로 하는 에너지 관리, EV 충전콘센트, 홈 시큐리티, 타운포털 등이 있음
- 단지 내 에너지 사용에 대한 정보는 HEMS와 BEMS를 통해 시각화되며 에너지 컨설팅 서비스 제공
- 스마트하우스 간 연결과 점포, 시설, 커뮤니티까지 공생을 통해 지역 전체에 재생 가능한 에너지를 연계한 지방소비를 목표로 진행
- 탄소배출 70% 및 생활용수 30% 절감을 목표로 단독주택, 시설, 공용지역에 태양광 패널과 축전지, 에너지절감시설 도입(단독주택은 탄소배출 제로 목표)
- 신·재생에너지 이용률 30% 이상을 목표로 공공용지를 활용한 100kW 규모의 '커뮤니티 솔라' 및 태양광패널 등을 통해 타운 전체에서 사용하는 에너지의 30% 이상 충당
- 지역에너지통합관리시스템(CEMS, Community Energy Management System)에 개별 에너지 관리시스템 연계를 통해 에너지 생산·소비 최적화

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석 (초안)

1 마이크로그리드 및 도시 에너지 통합운영 플랫폼

○ **마이크로그리드**

- **(정의)** 발전소에서 생산된 전기를 소비자에게 전달하는 기존 일방향 시스템과 달리, 독립된 분산 전원을 중심으로 국소적인 전력 공급 및 저장 시스템을 갖추어 개인이 전력을 생산하여 저장하거나 소비할 수 있는 형태로, 소규모 지역에서의 스마트그리드 시스템*

※ 스마트그리드 기술 구분 및 개발 방향

- (AMI) 소비자에게 전력사용 내역 및 요금 정보 등을 실시간으로 제공하는 기반시설
- (수요관리) 양방향 커뮤니케이션을 통해 축적된 빅데이터를 바탕으로 안정적인 전력망을 유지 및 관리
- (배전 시스템 관리) 스마트그리드 관련 장비 및 시스템을 전사적으로 관리하는 시스템으로 변전소 자동화를 위한 센서와 구동기 등을 주요 관련 장비로 꼽을 수 있으며, 계량·조정·보전·전달 등 기지국 수준에서의 모든 전자 장치와 관련된 기술을 포함
- (고전압 전송)전력 통제 능력과 송전 능력 강화를 위해 고압의 전력을 송전하는 총체적 기술

구 분	현재기술	개발방향
지능형 전원	▪ 화석연료 중심 ▪ 중앙집중식 전원	▪ 재생에너지 중심 ▪ 분산형 전원
지능형 운영	▪ 전력망 감시제어 기능 선택 ▪ 변전,배전 단위 개별적 운영	▪ 전력망 감시제어 기능 필수 ▪ 실시간 종합모니터링 운영
지능형 송전	▪ 기존 EMS ▪ 전통적인 에너지 전달체계	▪ 지능형 EMS ▪ 대용량 에너지 전송기술
지능형 배전	▪ 배전설비의 단방향 보호협조 ▪ 제한적 분산전원 연계 ▪ 단일 배전망 기술	▪ 양방향 보조협조 기술 ▪ 신규 대용량 분산전원 수용 ▪ 마이크로그리드 연계기술
지능형 소비자	▪ 저성능미터 ▪ 일반 단방향통신 ▪ 공급자 중심 네트워크 ▪ 수동적 에너지관리	▪ 스마트미터 ▪ 양방향 통신기반 ▪ 수요자 중심 네트워크 ▪ 능동적 에너지관리(EMS/DR)
지능형 운송	▪ PWM 및 CAN 통신 ▪ 단순 충전방식	▪ PLC 통신방식 ▪ 양방향 충전 및 V2G 방식
지능형 분산자원	▪ 개별적 분산형 전원관리 ▪ 소형 ESS ▪ 독립형 ESS	▪ 개별적 분산형 전원관리 ▪ 소형 ESS ▪ 독립형 ESS

- (**주요기능**) 전력공급자와 소비자 간 양방향 커뮤니케이션 등을 통해 전력사용 및 효율 극대화, 에너지 활용도 제고, 전력사용 현황 실시간 파악 및 에너지 거래 기반 구축

기술구현시기

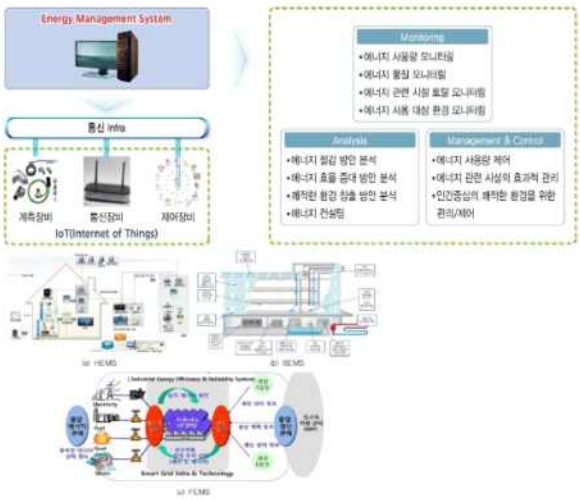
마이크로 그리드 관련 국내외 다양한 실증 및 시범사업이 추진 중으로 관련기술 성숙도 등을 고려시 세종 시범도시 주민입주 일정에 맞추어 2023년 구현 가능할 것으로 판단됨

○ **EMS (Energy Management System)**

- (**정의**) 계측·통신·제어장비 등을 이용하여 하위 Device의 에너지 소비량을 모니터링하고, 이를 분석 및 제어하는 통합 시스템

※ EMS 종류와 개념

- (HEMS) IT 기술을 활용하여 종합적으로 에너지를 관리함으로서 가정에서 전력, 가스, 열 등을 효율적으로 이용
- (BEMS) 상업빌딩, 병원, 호텔, 학교 등 건물 특성에 맞춰 실내 환경과 에너지 사용 현황 등의 정보를 수집/분석하고 건축물을 구성하는 설비의 통합 운전·관리를 통하여 에너지 소비량 절감
- (CEMS) 스마트 그리드에서 주축이 되는 시스템으로 수요측자원인 분산전원을 포함한 전력계통의 하류측설비에 대해 감시·제어하는 동시에 개별수요자의 HEMS,BEMS,CEMS를 포함한 지역 전체의 에너지를 관리하는 솔루션



- (**주요기능**) 시범도시 내 경제적·안정적 에너지 생산/공급부터 소비에 걸쳐 전 주기의 에너지 효율을 향상

기술구현시기

EMS 관련 기술개발 및 시범사업 등이 정부 및 민간기업 주도로 진행 중으로 세종 시범도시 주민입주 일정에 맞추어 2023년 기술성숙도 확보 가능할 것으로 판단됨

○ AMI (Advanced Metering Infrastruchture)

- (정의) AMI 적용을 통해 에너지의 효율적 관리가 가능하며, 스마트 그리드 구축의 핵심 기술로 단방향/폐쇄적 에너지 공급에서 양방향 에너지 종합관리 시스템 구축을 위한 기반 기술

- (주요기능)
  - 지능형 계량기를 통하여 peak 혹은 off-peak 부하 기간 동안의 전력 생산 차이를 반영하는 과금체계 구축
  - 전기, 가스,수도와 같은 여러 가지 유틸리티 자원 사용 관련 데이터 평가, 부하제어 및 수요응답을 사용하여 peak 감소 및 비용감소를 위한 실시간 과금 가능
  - 스마트미터를 중심으로 양방향 통신과 오픈 프로토콜 기반으로 전력 차단이 가능하고 다양한 요금제 적용용도로 사용

기술구현시기
기술성숙도 고려시 세종 시범도시 주민입주 일정에 맞추어 2023년 적용 가능할 것으로 판단됨

○ 기술혁신성 (종합)

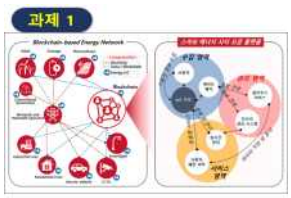
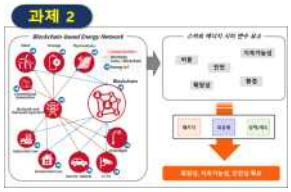
- 정부의 재생에너지 정책 하에 다양한 실증사업이 이루어지고 있으며 스마트 에너지 타운 조성을 위한 기술요소인 Microgrid, E-프로슈머, 에너지거래 등이 구축됨

- (R&D) 세종 시범도시 Smart ZEC 구축*, 에너지 통합관제 핵심기술 개발**을 위한 정부(산자부) R&D 진행 중(~'21년)

* 산업통상자원부 공고 제2017-609호(2017.12.29), 2018년 제1차 에너지기술 개발사업 신규지원 대상과제

Smart ZEC 구축을 위한 에너지(전기/열)통합운영 네트워크 기술개발, 양방향 에너지 거래를 위한 최적 네트워크 설계, 에너지데이터 수집을 위한 통합운영플랫폼 구축

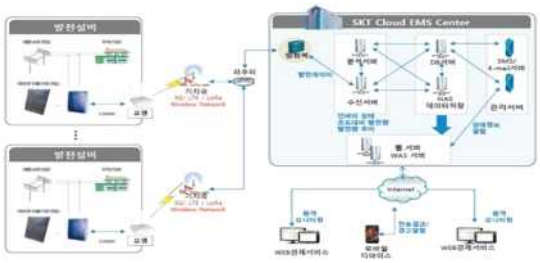
** 산업통상자원부 공고 제2019-84호('19.1.31), 2019년도 제1차 에너지기술개발사업 신규지원 대상과제

전략과제명	전략과제개요	개념도
전략① 스마트시티 시범도시의 에너지 통합 관제 환경 구축	**(개요)** 스마트시티의 다양한 구성 요소별 데이터를 분류, 수집된 데이터를 분석/예측하는 에너지 데이터 관리, Open API 형태의 에너지 플랫폼 구축, 스마트에너지시티 요소 기술들의 효율성 및 연계성 강화 등을 통해 에너지 통합 관제 환경을 구축 **(목표)** 스마트시티 통합관제센터와 연계 가능한 에너지 통합 데이터 센터 운영기술 확보 및 모든 도시에 적용 가능한 에너지 플랫폼 및 연계 기술 개발 **(내용)** - 과제1: **스마트시티 에너지 데이터 수집·처리 기술개발** - 과제2: **스마트시티 에너지 통합 관제를 위한 에너지 플랫폼 설계 기술개발**	과제 1 과제 2
전략② 친환경 에너지 공급 및 수요관리 최적화를 위한 제어시스템 기술개발	**(개요)** 스마트시티에 공급되는 친환경 에너지 량을 최대화하고 안정적으로 공급할 수 있는 제어기술을 확보하고, 에너지 소비 모니터링 및 효과적 관리가 가능한 제어시스템 기술개발 **(목표)** 스마트시티에 친환경 에너지 자원의 효과적 공급이 가능한 융복합 에너지공급 시스템의 제어기술을 확보하고, 스마트시티 內 에너지 주체(에너지 공급 및 수요) 간 에너지 정보 쉐어링(네트워크 구축), 효율적 제어/운영 등이 가능한 제어시스템 기술 확보 **(내용)** - 과제1: **친환경 에너지 공급 자원(신재생, ESS 등) 제어시스템 개발** - 과제2: **스마트시티 에너지 소비 운영 관리를 위한 제어시스템 개발**	과제 1 과제 2
전략③ 스마트시티 에너지 인프라 기술개발	**(개요)** 스마트시티 에너지 플랫폼을 기반으로 하여 그에 파생되는 서비스 및 비즈니스 모델을 개발하고 스마트시티 미래 에너지기술의 적용을 위한 제도적 기반 구축 및 확보 **(목표)** 스마트시티 보급 확대를 위한 스마트시티 에너지솔루션 비즈니스 모델 확보 및 연계 서비스를 개발하고, 스마트시티 에너지 인프라의 안정적 운영 기반 확보 **(내용)** - 과제1: **스마트시티 모델의 보급 확대를 위한 비즈니스 서비스 기술개발** - 과제2: **스마트시티 에너지 신기술의 적용 장애요인 해소 기술개발**	과제 1  과제 2 

- (국내) 공공기관 및 민간기업에서 다양한 마이크로그리드 및 에너지 통합플랫폼 개발· 구상, 실증사업 등 추진 중

〈KEPCO Open MG 비즈모델 구상도('18.11.18 발표)〉

〈KT Energy 구성도〉



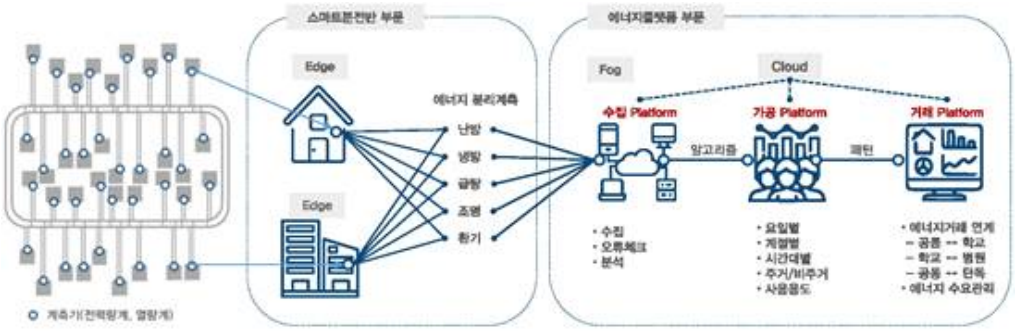
〈SKT Cloud EMS 기술구성도〉

〈KT-MEG 구성도〉

- (해외) Cisco, Siemens 등 다양한 글로벌 기업에서 에너지 통합 관리 프로젝트 추진 중

○ 주요 쟁점 사항

- (에너지 통합 플랫폼 구축) 빅데이터 확보 방안 및 에너지 통합 데이터센터 구축 계획 등 검토 ☞ 산자부 R&D 연구단과 협의를 통한 에너지 통합 플랫폼 구축 방향 설정 필요



<종합결론>

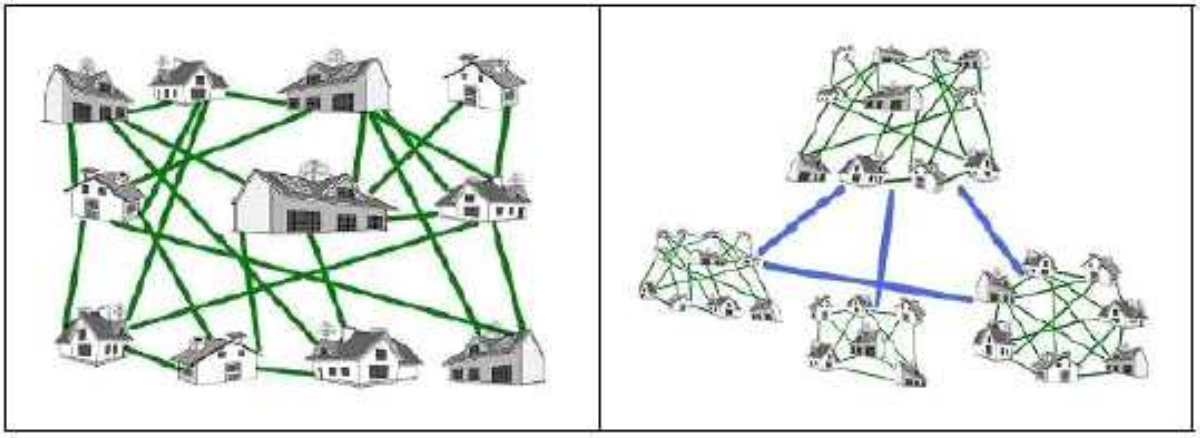
기술 구현시기 및 기술수준 분석 등에 따라 본 과제는 세종 시범도시에 2023년 서비스 적용 가능하나, R&D 장착, 서비스 적용 범위 및 사업모델, 구축 · 운영주체 등 사업화 추가 검토 필요

2 에너지 거래 및 도시형 E-프로슈머 도입

○ **에너지 프로슈머**

- (**정의**) 최종 소비자가 에너지를 생산하는 프로슈머가 되고,자신이 사용하고 남은 전기를 다른 소비자와 전력망에서 교환하는 것을 의미

[P2P 전력거래 개념도]



- (**기술혁신성**) '16년 3월부터 유사한 이웃간 전력거래 사업 추진 중
  - 개인간 전력 거래 가능하게 하기 위해 「소규모 신재생에너지발전 전력 등의 거래에 관한 지침」을 2016년 개정 고시 함
  - 전기사업법 개정 통해 일정한 구역 내에서는 프로슈머가 발전 및 판매 겸업 가능하도록 함

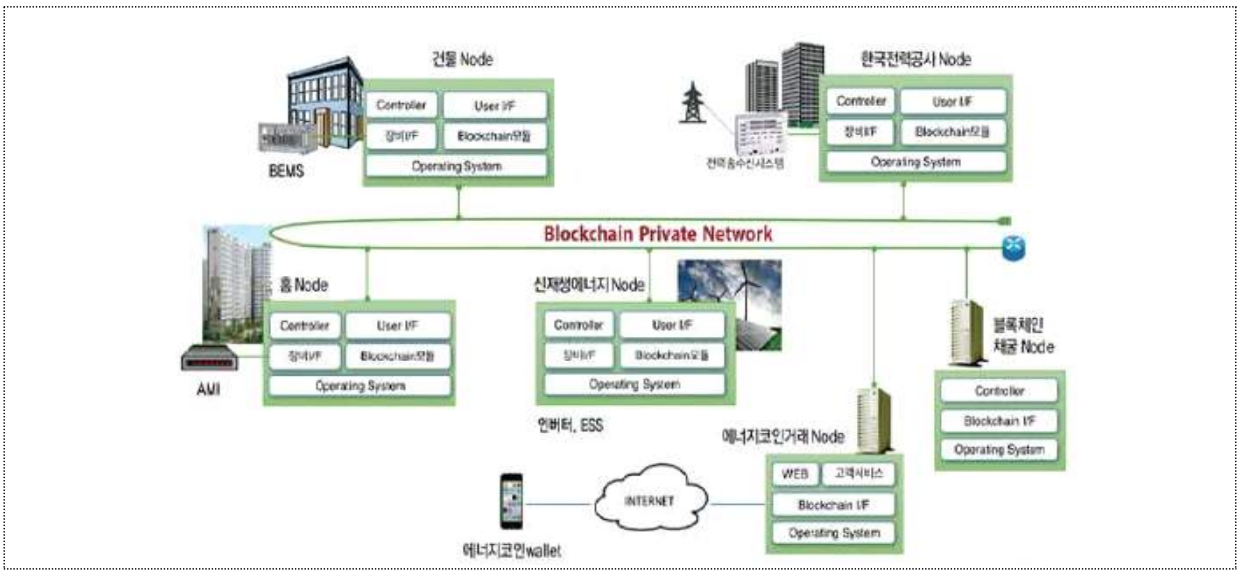
확 산 장애요인	▪ (기술적 요인) - P2P 네트워크에 있는 모든 노드(node)가 전력망 조건, 에너지 가격, 지역 에너지 공급 및 수요에 반응적이어야 함 ● (경제적 요인) - 전력생산에 재생에너지를 활용할 경우 생산단가가 높아지며, P2P 활용도를 높이기 위해 ESS도입 시 비용 추가 발생 ● (환경적 요인) - 재생에너지의 발전량에는 한계가 있어 에너지 수요가 많은 지역의 경우 생산량보다 소비하는 양이 많아 확산의 어려움

기술구현시기

도시단위의 적용을 위하여는 마이크로그리드·DR, 통합플랫폼 등의 관련 기술성숙도 확보가 필요하며, 법제도적 개선사항, 기존 사업자와의 관계 설정 등 제반 장애요인 해소시 세종 시범도시 적용 가능

○ 에너지 블록체인

- (정의) 블록체인 기술을 활용 에너지 사용정보를 분산원장에 기록, 누구나 거래내역을 확인할 수 있어 투명한 에너지 거래 가능



- (주요기능) 소규모 전력거래 시스템에서는 기존 중앙 집중형 방식보다는 블록체인을 활용한 탈 중앙형 분산방식이 효율적
  - ▪ 스마트 계약으로 복잡한 거래 인증절차 간소화, 에너지블록체인이 에너지 중간거래자의 역할을 대신함으로써 거래비용 감소
  - ▪ 전기차 충전 및 결제, 에너지 공유, 탄소권 거래, 신재생에너지 인센티브 등 다양한 에너지 분양에 활용 가능, 향후에너지신사업으로 육성가능

- (기술혁신성) P2P 전력거래, EV 충전 및 공유, 에너지 데이터 활용, 에너지 공유, 탄소자산 거래 등에 활용 추진 중

유 형	주 요 내 용	사 례
P2P 전력거래	개인간 전력거래의 비용을 줄이고, 투명한 전력거래를 위해 블록체인 기술 활용	Brooklyn Microgrid Project, Solar Coin(미국), Energo(중국), Power Ledger(호주)
EV 충전 및 공유	전기차 충전 및 결제시 활용으로 신뢰성 및 비용절감 효과	Slock.it&RWE(독일) Energo(중국)
에너지 데이터 활용	블록체인에 에너지데이터 공유로 새로운 사업모델 구축	Grid Singularity (오스트리아)
에너지 공유	에너지 공급이 필요한 개발도상국에 신재생에너지 설비 공유할 수 있도록 블록체인 활용	Bankymoon(남아공), M-PAYG(덴마크)
탄소자산 거래	탄소배출권 거래제 등 활성화를 위해 블록체인 기술 도입	IBM&Smart Blockchain Lab(중국)

기술구현시기

에너지 거래에 대한 블록체인 기술 적용은 혁신성 및 확장성이 높아 효율적 비즈니스 모델을 위한 활발한 글로벌 투자가 진행 중이나, 대부분 초기단계 수준으로 세종 시범도시 적용은 추후 기술성숙도 등 환경여건을 종합적으로 고려하여 추진해야할 사항으로 판단됨

○ 주요 쟁점 사항

❶ 소규모 전력중개사업, VPP, 수요반응중개업 등 사업모델 검토

- 한전 및 전력거래소와 연계된 전력거래사업이 제한적으로 시행 중

사업모델	관계법령
소규모 전력중개사업	전기사업법
수요반응 관리서비스 제공사업	지능형전력망의 구축 및 이용에 관한 법률
소규모 신·재생에너지 발전전력 등 거래	소규모 신·재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침
상계에 의한 전력거래	
이웃간 거래	
신·재생에너지 공급의무화 제도(REC)	신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리운영지침
태양광 대여사업(REP)	

- 구축 및 운영 주체 제시, 비용, 사업성 확보 가능여부 등 검토 필요
- 세종 전역 확대 가능성 검토

❷ DR사업 서비스 의무화 가능 여부

- 주요 선진국들의 에너지공급자 효율향상제도(EERS) 도입 고려

▪ 에너지공급자 효율향상제도(EERS) : 에너지공급자에게 에너지 판매량(GWh)과 비례하여 에너지 절감목표를 부여하고, 다양한 효율향상 투자를 통해 목표를 달성하도록 의무화하는 제도

▪ 공급자에게 의무 목표를 부여하면 공급자가 제공하는 소비자 역시 간접적 의무대상이 되므로, 공급자의 자발적인 참여로 인해 소비자도 참여하게 될 것으로 예상

❸ P2P 거래 사업 실효성 검토

- (**실현가능성**) 거래 가능한 에너지 발생량 확보 가능 여부 검토
- (**법제도**) 사업자 정의, 개인정보 보호, 요금체계 등 이슈
- (**사업성**) 에너지 거래 자체 사업모델 부재 등 검토
- (**인프라**) 마이크로 그리드, 나노그리드 분산형 전력체계 구축/운영 실효성 /필요 인프라 (EMS, ESS, AMI) 구축 범위 검토

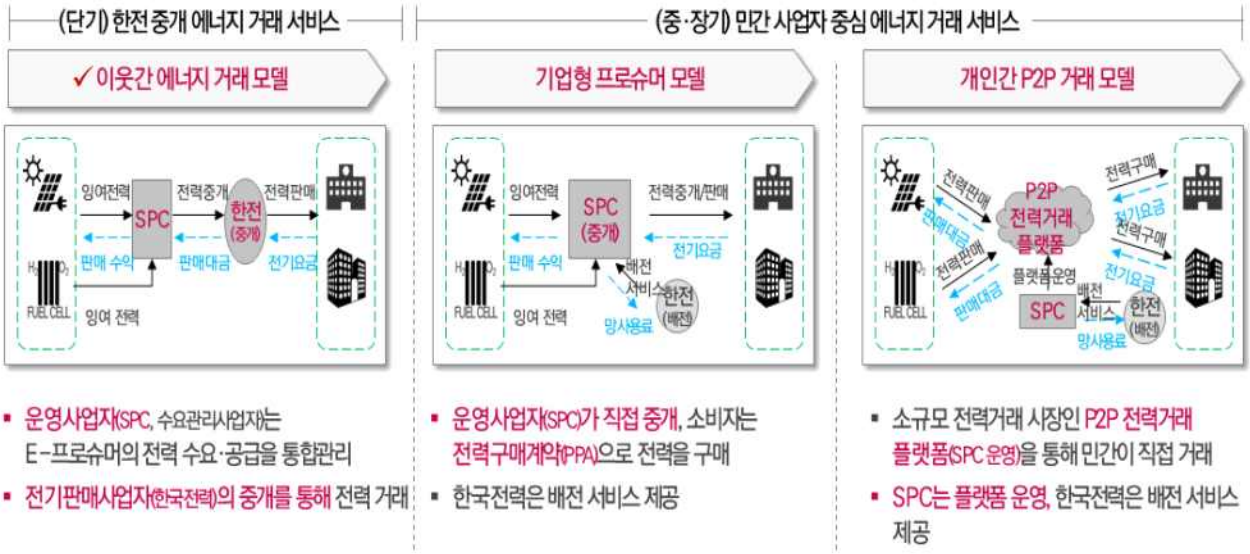
☞ 에너지 거래 서비스(P2P)에 대한 세부적인 사업성 검토(에너지 발생량, 인프라 구축 및 운영방안)를 통해 구현여부 결정 필요

<종합결론>

– 본 과제의 세종 시범도시 적용을 위해 관련 기술의 성숙 및 안정화, 법제도적 장애사항 해소, 서비스 적용범위 및 사업모델, 구축 · 운영주체 등 사업화 방안 추가 검토 필요

– 서비스 모델은 현 제도 내에서 가능한 단기 추진전략과 법제도 개선 등 사업환경 변화와 연계된 중장기 추진전략으로 접근 필요

* 단계별 에너지거래 서비스 모델(안) 제시



□ 이슈 및 대책

1 시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA)

- 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토

세부내용	스마트시티 국가 시범도시 에너지 통합관리를 위한 플랫폼 개발에 대한 R&D가 산자부, KAIA 주관으로 시행 중으로, 동 R&D 성과품에 대한 시범도시 장착 필요
관련기관	정부·KAIA, 사업시행자, SPC 및 민간기업
향후대책	관련 R&D 관계기관 협의체 구성 및 성과 공유체계 구축 필요

2 에너지 및 환경 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축 (공통)

세부내용	서비스의 지속적인 구축·운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등 관계자들로 구성된 사업추진체계(SPC 등) 구축
관련기관	정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 및 RFI 접수 등을 통해 지속가능한 서비스 비즈니스 모델 확보

3 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용

에너지/환경 서비스 구현 추진 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌사항 해소 및 맞춤형 법규제 지원 필요

<예시>

구분	이슈사항	규제 개선사항
스마트 제로 에너지 도시	• 지능형전력망 사업자의 등록 기준은 송전사업자, 배전사업자, 구역전기사업자 또는 한국전력거래소이어야 함	• 지능형전력망의 구축 및 이용 촉진에 관한 법률 제12조 검토 필요 • 세종시범도시 자체 전력거래소의 설립 가능성 검토 필요
에너지 거래 시범 사업 도입	• 전기사업법에 따라 동일인에게는 두 종류 이상의 전기사업을 허가할 수 없음 • SPC 사업자는 가상발전소(VPP)를 통한 발전사업과 마이크로그리드 구축하기 위한 배전사업 그리고 전기판매사업에 대한 겸업 등 두 종류 이상의 전기사업에 대한 허가 필요	• 전기사업법 7조 및 전기사업법 시행령 3조 개선 필요 • 배전사업과 발전사업 그리고 전기판매사업을 겸업하는 경우에 대한 허가 필요 • 배전망 연결의 허가제, 신고제 규정 필요 • SPC의 5-1생활권 내 전력망 자체 투자 및 운영가능성 검토 필요

		• 발전사업자와 전기판매사업자는 원칙적으로 전력시장운영규칙에서 정하는 바에 따라 전력시장에서만 전력거래를 허용 • 자가용전기설비를 설치한 자는 생산한 전력을 전력시장에 거래할 수 없음 • 구역전기사업자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 특정한 공급구역의 수요에 부족하거나 남는 전력을 전력시장에서 거래할 수 있음 • 발전사업자와 전기판매사업자로 허가를 득할 경우, 전력시장에서 거래를 하여야 함	• 전력거래 제한 때문에 요금상계거래 및 한전구매계약제도로만 전력거래가 이루어짐 • 전력거래를 더 자유롭게 하기 위해 전력시장 외에서 직접 판매(소매)를 허용하는 방안 필요
		• 공정한 소규모전력 거래시장 조성 필요 • 전력시장의 개방 및 공정한 경쟁여건 조성 • 전력정보의 개방 및 공유	• 공정경쟁을 위한 전력 도매시장의 구매조건과 전력망 이용에 대한 이용조건 확립 • 에너지 데이터의 객관적 분석 및 제공을 위해서 별도의 전담기관이 통합적으로 데이터 관리(분산전원 시장의 객관성과 투명성) • 개인의 사생활 보호를 침해하지 않는 범위 내에서 사업자에게 공정한 자료 제공(분산전원 시장의 안전성과 공정성)
	도시형 E-프로슈머	• 발전설비용량 1,000 kW 이하 태양에너지 발전설비 설치자는 생산한 전력 중 사용하고 남는 전력을 전기판매사업자의 중개를 통해 다른 전기소비자에게 공급 • 신재생에너지 투자 확대 및 거래 확산을 위해 이웃간 거래가 가능한 발전설비용량 범위 확대 필요	• 소규모 신·재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침 19조 개선 필요 • 세종 5-1생활권은 거래할 수 있는 발전설비용량 제한 해제하는 것으로 제안
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 사업시행자, 민간사업자 등		
향후대책	에너지/환경 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충 여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정, 규제 샌드박스 등의 도입		

4 기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토(공통)

세부내용	행복도시는 집단에너지 공급대상지역으로 지역난방을 공급 중이고, 전력은 한전 전력망을 활용 중에 있음에 따라, 세종 시범도시 에너지 혁신기술 도입시 기존 에너지 사업자와의 관계설정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 기존 에너지사업자, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지 사업 관계기관 협의체계 구성 및 친환경 에너지 혁신기술 도입 추진방향 설정 (연계 또는 개별)

□ 세부추진일정

○ ‘19. 7월 초 에너지/환경 혁신기술 도입방안 수립 용역 착수
○ ‘19.12월 초 용역 준공, 기본 및 실시설계 준비
○ ‘20~’23년 설계, 인프라 조성, 운영 기반 구축

□ 소요예산 (초안)

○ 구축예산 : 26억원

※ 본 구축예산은 관련부처 협의 결과에 따른 가능한 부분에 대한 최소 비용으로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	소요예산	비고
2021년	에너지 통합플랫폼 구축	1,300	
2022년	에너지 통합플랫폼 구축	1,300	
계		2,600	

○ 운영예산 : 1.2억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 26억원 × 4.7% = 1.2억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계도면	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

에너지-부산-2

대분류	에너지 스마트 거래 및 관리	세부서비스	도시 에너지 운영	지역	부산

담당자			
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	부산	권정주박사, 차승환 대리
	시행자	부산	조해진차장, 김병국과장, 장승돈과장 (대표전화 042-629-3198)

서비스내용		
	서비스 정의	- (CEMS) 도시전체 에너지 통합 모니터링 및 최적화 인프라 구축 및 운영 - (**에너지거래**) 에너지(전기, 열) 그리드 지능형 공급망 구축 및 잉여에너지 거래 - (**통합검침**) AMI 및 APP을 활용, 최종 에너지 소비자와 공급자 양방향 검침
	서비스 주요 내용	- (**기능요소**) 분산형전원, 축열조, 지능형 에너지관리(BEMS, HEMS), 에너지거래(P2B, B2B), 가상발전(VPP), E-프로슈머를 연계한 에너지효율화 및 잉여에너지 거래 - (**사업범위**) 부산 에코델타시티 국가시범도시 내 에너지 생산·공급·거래 수단 - (**사용대상**) 부산 시범도시 내 시민, 방문객 및 에너지사업자
	시나리오 (요약)	① 도시전체의 열·전기 생산·공급·소비 에너지 수요공급량 확인 ② 통합에너지센터에서 모니터링 후 분산형전원 활용 피크초과부하 확보 - 수요피크 시 : 분산형전원, 축열조, 가상발전(VPP)의 잉여에너지 사용으로 피크전력 감축 - 에너지거래 : 자가소비 외 발생되는 잉여에너지를 B2B, P2B, P2P 거래로 전력안정화 ③ 에너지 흐름확인 후 수요관리 요청 및 거래량 제시(HEMS, FEMS) ④ 에너지요금 부과 및 감축량 바우처 제공, Zero Energy City 구현 << CEMS(도시통합에너지관리) 개념도 >>

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
Open Utility(영국) AGFW(독일)	도시단위의 에너지 거래시장 및 가상발전소 구축	2021년

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	新에너지 사업모델 운영을 위한 거버넌스 구축	검토중
2	도시 제로에너지 사업을 위한 집단에너지사업자 허가	검토중
3	신재생에너지 확대보급을 위한 지원제도 필요	검토중
4	국가시범도시 내 신재생에너지 거래를 위한 REC제도 개선	검토중
5	개인간 에너지 거래 등 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선	검토중
6	새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선	검토중

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'20~'21년	'21~'25년 : SPC '25년 이후 : SPC		SPC
주체	K-water	SPC	SPC			

소요 예산

(단위 : 백만원)

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
-	-

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공/ 시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(CEMS, 도시 에너지 운영)** 도시단위의 에너지 수요관리로 에너지 효율화 및 잉여에너지 거래가 가능한 서비스

+ (CEMS) 도시전체 에너지 통합 모니터링 및 최적화 인프라 구축 및 운영 + (**에너지거래**) 에너지(전기, 열) 그리드(지능형 공급망) 구축 및 잉여에너지 거래 + (**통합검침**) AMI 및 APP을 활용, 최종 에너지 소비자와 공급자 양방향 검침·관리

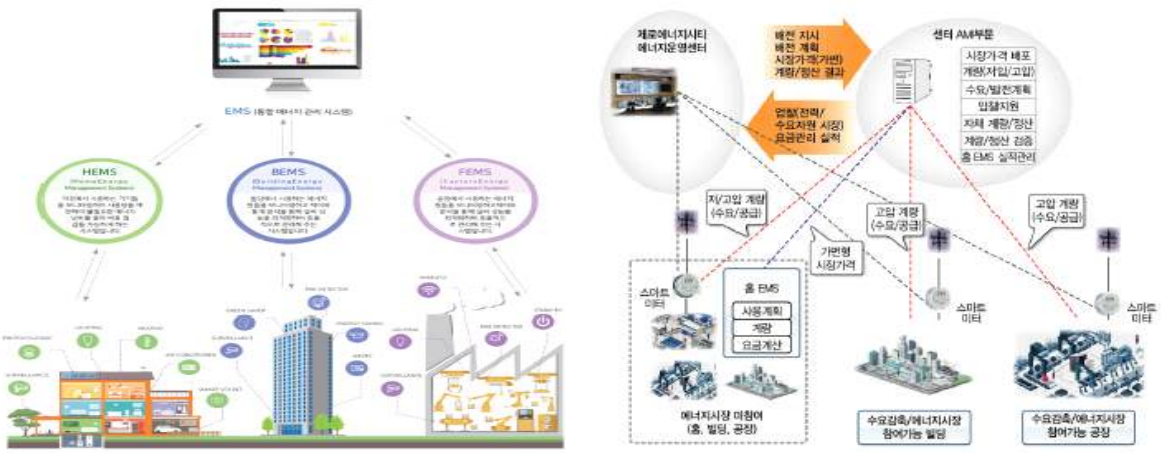
- **통합에너지운영 플랫폼**은 도시 전체의 에너지(전기, 열)의 데이터 취득과 수요분석 후 운영(ICT기술 등)으로 효율적인 에너지관리와 통합과금 시행

- **에너지거래 플랫폼**은 에너지 프로슈머간 생산된 잉여에너지를 양방향 거래하고 에너지 요금체계에 따라 수익을 얻는 에너지新산업 지원

○ **(공간범위)** 부산 스마트시티 국가시범도시

○ **(적용범위)** 국가시범도시 내 에너지를 **생산-소비-거래**하는 분산형전원, 가상발전소(VPP) 등 **도시 스마트 그리드**(지능형전원망)내 모든 복수의 에너지프로슈머 및 에너지 사업자

○ **(해외사례)** 영국(Open Utility), 독일지역난방공사(AGFW), 미국 캘리포니아(SMUD), 미국(Brooklyn Microgrid Project) 등



<< CEMS(도시 에너지 통합운영) 개념도 >>

□ 적용 사례

○ [SMUD社] 미국 캘리포니아는 가정에서 얻는 에너지 사용 데이터를 분석해 전기료(에너지)를 절약할 수 있는 방법을 제공

* '03년 미국 북동부 대정전 이후 동부 캘리포니아 '07년부터 ICT(정보통신기술)가 집적된 스마트그리드(지능형전력망)를 구축하고 에너지 생산 및 사용량 통합관리, 대형발전소에서 대규모 일방정 공급방식에서, 가정의 태양열 등 소규모의 동시 다발적 발전방식으로 전환('08년 전력생산량 신재생에너지 비율 11%→'13년 20%)

- (기능) ①스마트미터 설치 후 가정의 전력을 조정할 수 있도록 세팅, ②전력소비가격(예: 시간대별 전기가격) 설정, ③가정 내 가전제품들을 SMUD社의 중앙통제장치와 무선으로 연결 원격 전원제어(On/Off) ④전력 사용량 그래프 확인

<스마트미터>

<설시간 에너지사용량>

<< 미국 캘리포니아 SMUD社 에너지통합관리>>

○ [BMP] 미국 브루클린은 개인 간 전력거래의 비용을 줄이고, 투명한 전력거래를 위해 블록체인 기술을 활용한 P2P 전력거래 프로젝트 시행

- (기능) 전력공급자와 소비자들 간에 자동적으로 전력거래를 할 수 있게 하여 거래비용을 줄이고, 에너지 거래정보를 공유, 투명한 전력거래 환경조성

- (목적) 50가구의 주민들이 태양광 패널 설치, 생산한 잉여전력을 이웃 간에 거래할 수 있도록 에너지 블록체인 모델 및 시스템을 구축하고 이를 통한 친환경 도시 구축

- (운영) ①에너지프로슈머는 태양광 패널로 생산한 전력을 P2P로 에너지를 거래할 것인지, 저장장치에 저장할지, 가정 내에 사용할지를 선택, ②블록체인 서비스 회사인 LO3 Energy는 에너지 거래수수료 및 스마트미터기 판매수익창출, ③전력회사는 지역 에너지 운영 수익 및 마이크로그리드 EPCM(설계, 구매, 시공, 운영) 수익 얻음

<< 브루클린 마이크로 그리드 앱 화면>>

○ (스마트에너지 Life) IoT, ICT 기반의 앱·웹을 이용하여 에너지 소비, 절감정보 등을 제공하여, 가정/빌딩의 전력소비기기 원격제어를 통한 에너지 Peak 관리로 에너지를 절감하고,

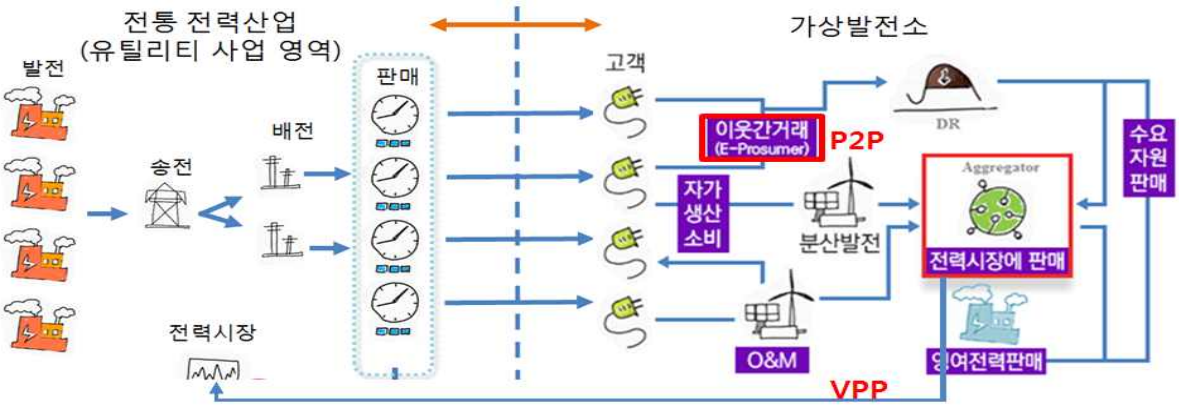
- 신재생에너지를 이용하여 개인이 생산한 에너지를 소비하고 남는 에너지를 개인간 거래가 가능하도록 시스템 구축

- 다수의 소규모 분산전원을 하나로 묶어 운영·거래할 수 있도록 에너지 거래시장 형성 및 가상의 발전소처럼 운영하여 화석연료 발전소를 대체

○ (공간범위) 부산 스마트시티 국가시범도시

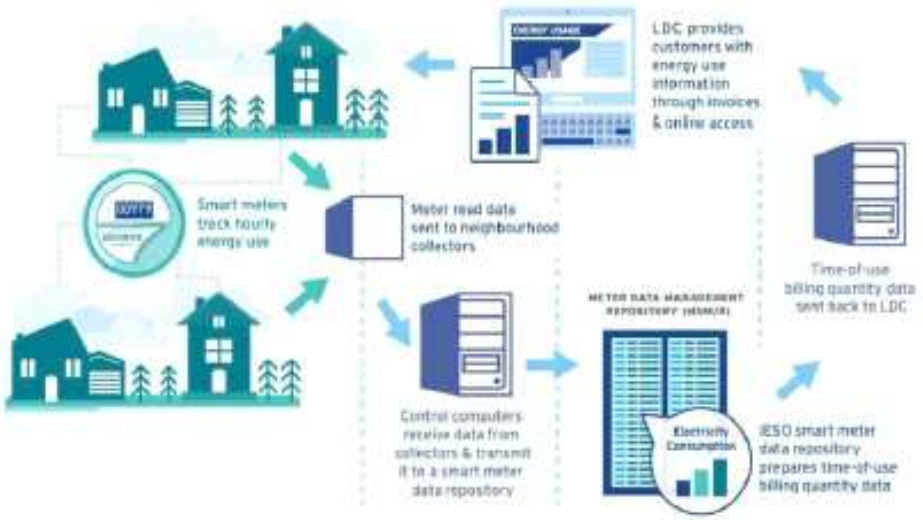
○ (적용범위) 국가시범도시내 에너지를 소비하는 모든 건물, 설비 등

○ (해외사례) 미국 Oregon주 PG&E, 유럽(네덜란드, 벨기에, 아일랜드) cVPP 등



<< VPP(가상발전소) 개념도 >>

○ **(지능형 에너지관리)** 미국 NEST사는 수요반응 스마트 온도조절기를 이용하여 겨울철 이상고온으로 전력수요가 급증한 지역에 PEAK연동 전력량을 감축하여 에너지절감량에 해당하는 수익금을 소비자에게 배분



<< NEST 전력수요 관리 흐름도 >>

○ **(P2P)** 미국 TransActive Grid

- 미국 TransActive Grid에서는 프레지던트 거리에서 'Microgrid Sandbox' 프로젝트를 진행함으로 기존 전력회사에 의존하지 않고 이웃 간 전력거래를 가능하게 함

<< TransActive Grid의 Microgrid Sandbox 프로젝트 >>

○ (VPP) 호주 AGL Energy 프로젝트

- 일반 가정에 설치된 태양광발전에 1,000개의 ESS를 구축해주고 통합 연결하여 가상발전소를 구축하여 전력계통의 피크전력 대응을 지원하여 전력계통을 안정화 시키고 가정은 전기료를 줄이는 비즈니스 모델을 추진

<< 호주 AGL Energy의 VPP >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 [R&D] 통합에너지운영 플랫폼

- (정의) 도시 내의 모든 에너지 **생산-소비-거래** 수단의 운영정보를 통합 관리하여, 최적 에너지운영을 위한 잉여에너지활용 대안분석 후 에너지 제어와 통합과금에 대한 통합 플랫폼
- (주요 기능1) 에너지 운영정보 실시간 수집 시스템
- (주요 기능2) 에너지프로슈머 입력정보 및 에너지수요 빅데이터 분석 기반 최적 에너지운영 및 수단 조합 분석 알고리즘
- (기술혁신성) 이용가능한 모든 에너지프로슈머 운영정보가 통합 관리되고, 실시간 에너지 운영상태 정보와 수요정보에 근거한 피크 저감·분산 에너지제어(스마트미터, 스마트그리드)로 효율적인 조합 제시

기술구현시기

'지능형 통합에너지관리 플랫폼 KT-MEG' 및 해외 기술구현 사례 (SMUD 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 [R&D, 기술도입] 에너지거래 플랫폼 (스마트빌리지 내)

- (**정의**) 에너지프로슈머가 전력공급자 또는 개인 간 자동으로 전력거래를 할 수 있는 전력거래시장 기능 제공
- (**주요 기능1**) 에너지 프로슈머의 생산된 에너지의 사용방식(**소비-저장-거래**) 결정에 따른 에너지사용 선택 시스템 구축
- (**주요 기능2**) 에너지 거래의 투명성 확보를 위한 블록체인 기반의 결제 및 정산 플랫폼
- (**기술혁신성**) 전력분야 외 열에너지 등의 분야에서도 실시간으로 APP활용 거래 및 선택제어가 가능한 기술 사용분야 확대적용 시도 (소규모 신·재생에너지 전력판매 및 블록체인 시범사업 적용 규제완화 등)

기술구현시기

'스마트시티 에너지 인프라 기본설계' 및 해외 기술구현 사례 Brooklyn Microgrid Project 등 을 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

3 [現기술도입] 지능형 에너지관리

- (**정의**) 개방형 서비스 인프라(Open API, Cloud) 기반의 어플리케이션, 웹을 이용하여 가정/빌딩의 에너지소비 정보 및 에너지 절감정보 등을 제공하여 에너지 Peak를 관리
- (**주요 기능1**) 어플리케이션, 웹을 이용하여 가정/빌딩의 에너지소비 정보 및 에너지 절감정보를 실시간 제공
- (**주요 기능2**) 통신으로 전력수요 감축 명령을 통해 원하는 기간 동안 가전제품의 동작을 제어하여 전력사용량을 줄임

- **(기술혁신성)** 실시간 에너지소비 정보 및 에너지 절감정보를 제공하고, 원격으로 전력수요 감축명령을 내려 에너지 Peak 관리 가능

기술구현시기
국내 기술개발 수준 및 해외 기술구현 사례(NEST, GE 등)를 참고할 때, 2021년 말 기술구현 가능

4 [R&D, 現기술도입] P2P(Peer to Peer)

- **(정의)** 개인(E-프로슈머)이 분산전원을 이용하여 자가 생산한 전기를 소비하고, 남은 전기를 개인(E-프로슈머)간 거래

- **(주요 기능)** 프로슈머가 생산한 잉여전력을 전력망을 통해 다른 소비자와 공유하는 일종의 에너지 인터넷(Energy Internet) 개념

- **(기술혁신성)** 분산형 전원의 확대를 통한 에너지 시스템의 변화를 주도하고, 소비자가 에너지 생산과 소비를 포함한 에너지 관리를 전략적으로 해나감으로써 새로운 에너지 서비스의 활성화 기여

기술구현시기
국내 실증사업(수원, 홍천 등) 및 국내 기술수준, 해외 기술구현 사례(미국, 유럽, 영국 등)을 참고할 때, 2021년 말 기술구현 가능

5 [現기술도입] (VPP, virtual Power Plant)

- **(정의)** 분산전원 간 지능적 연계를 위해 IoT기반 통합 전력 네트워크를 통해 다양한 분산자원을 관리·제어하여 마치 하나의 발전소처럼 통합·운영하는 가상발전소

- **(주요 기능)** 태양광, 풍력, 연료전지 등 다양한 에너지원을 통합운영하여 전력계통으로 단일 발전 기능을 제공하는 것과 같은 기능을 제공

- **(기술혁신성)** 신재생에너지원의 효율적이고 탄력적인 활용을 통해 지속가능하고 친환경적인 에너지 공급 시스템 구축이 가능하며, 대규모의 신규 발전소 및 송전설비 등의 구축비용과 투자위험을 최소화하면서 전력피크 시 적시 전력공급과 예비력을 확보 가능

기술구현시기

국내 시범사업(서울시 등) 및 국내 기술수준, 해외 기술구현 사례(미국, 유럽, 호주 등)을 참고할 때, 2021년 말 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 2021년 구현 가능하나 도시단위의 효율적인 에너지운영과 관리를 위해서는 관련 규제개선과 제도지원의 개선 필요

□ 기대효과

○ **(도시 에너지 효율화)** 도시단위 에너지 통합관리로 에너지를 최적 운영하여 수요피크 저감 및 에너지 高효율화로 低비용 에너지도시 구현

○ **(신규 비즈니스 활성화)** 신재생에너지 도입 확대에 따른 에너지안보 강화를 위해 분산된 에너지(전기, 열)의 생산-소비-거래* 전 과정에 대해 통합관리가 가능한 E-플랫폼 기반의 신규 서비스 및 비즈니스 모델 개발

* 에너지 프로슈머가 잉여에너지에 대한 양방향거래 서비스 제공, 에너지 新산업창출

○ **(스마트 에너지 Life)** 국가시범도시 내 스마트 에너지 기술* 적용으로 에너지 거래-관리-발전 구현, 시민 생활 속 에너지 정보제공 및 절감, 잉여에너지 수익, 가상발전소로 친환경 및 에너지 안보 강화

* 지능형 에너지관리(APP, ICT),E-프로슈머간 에너지거래, 분산형 에너지 네트워크 등

○ **(에너지 사업 활성화)** 에너지정보 활용 및 효율화, 일자리창출 등 新에너지사업을 위해 개별 또는 통합 에너지관리 서비스 제공

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ '19년도 제로에너지시티 구축 기본설계로 세부 서비스 사업모델* 및 분석결과 성과도출

* 도시 스마트 그리드, 분산형 전원망, 에너지 통합관리 플랫폼 구축, 에너지 생산-소비-거래 블록체인 기술개발 등

○ 소규모 주택단지(스마트빌리지) 실증 추진

- 대규모전원, 고온 열 공급방식에서 벗어난 도시단위의 분산형·저온 난방공급과 잉여에너지 거래가 가능한 모델 구축
- AI, Big Data, ICT 기반의 5G 통신기술을 적용하여 에너지사용을 시민이 직접 관리하고, 에너지사업자가 분산형 신재생에너지의 통합관리(VPP, 가상발전소)로 잉여에너지의 사용효율화, 친환경에너지 도시를 구현, 에너지거래 여건마련 등을 통한 에너지 新사업모델 개발

□ 이슈 및 대책

① 新에너지 사업모델 운영을 위한 거버넌스 구축

세부내용	분산형전원의 안정성을 위해 전력 및 열공급의 연계협력 마련
관련기관	한전, 집단에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	산업부 에너지기술개발사업 실증과제 참여('19.07)
향후대책	해당기관 및 이해관계자와의 MOU 체결 및 상호협력체계 구축

② 도시 제로에너지 사업을 위한 新에너지사업자 허가

세부내용	집단에너지지구 내 신재생에너지의 확대보급을 위해 분산형 집단에너지사업자 및 E-프로슈머의 신재생 열공급 허가 * 부산 에코델타시티는 집단에너지 공급대상지역으로 지정('13.08)
관련기관	정부(산업부), 집단에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	
향후대책	정부, 이해관계자와 협의 및 상생의 사업제안(저가열원거래 등)

③ 신재생에너지 확대보급을 위한 지원제도 필요

세부내용	전력거래시장의 일부개방을 통한 신재생에너지사업자(소규모) 및 E-프로슈머의 시장참여 확대 방안, 신재생에너지로 생산한 열·전력이 우선 거래(판매) 될 수 있는 제도 지원 필요
관련기관	정부, 한전, 집단에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	하천수를 활용한 수열에너지도 재생에너지로 인정하는 신재생에너지법시행령 개정 입법예고('19.05)
향후대책	해당기관 및 이해관계자와의 MOU 체결 및 상호협력체계 구축, 신재생에너지로 생산한 열·전력 거래지원제도 필요

④ 국가시범도시 내 신재생에너지 거래를 위한 REC제도 개선

세부내용	정부정책에 부합하는 신재생에너지의 확대보급과 잉여 에너지의 공유커뮤니티(저장-거래)를 위한 REC제도(한전 전력계통 연계시만 REC 지급) 개선
관련기관	한전, 사업시행자, SPC 및 민간기업, 시민
추진경위	국토부 에너지고효율화 기술기반 에너지공유 커뮤니티 과제 LOI 제공('19.04)
향후대책	해당기관 및 이해관계자와의 MOU 체결 및 상호협력체계 구축, 에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

⑤ 개인간 에너지 거래 등 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선

세부내용	신재생에너지사업자 및 E-프로슈머간 에너지거래를 위해 중계 거래만 가능한 제도를 개인간 거래까지 확장요함
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	
향후대책	에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

⑥ 새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선

세부내용	신재생에너지사업자 및 E-프로슈머의 시장참여 확대 방안, 신재생에너지로 생산한 열·전력 공급 사업이 가능한 에너지요금체계 허가 필요
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 등을 통해 적정한 에너지요금체계 수립 후 산업부 허가신청

□ 세부추진일정

일정		부산
2019년		제로에너지시티 구축 기본설계 수립
2020년	3월	SPC 설립, 실시실계
	12월	도시 에너지운영시스템 구축
2021년	6월	도시 에너지운영시스템 준공 및 시운전
	12월	시운전완료 및 입주민 에너지서비스 제공
2022년		SPC 운영

□ 소요예산(추정)

○ 구축예산 : 관련 R&D 실증사업 예산 활용

○ 운영예산 : 운영 기관에서 산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공/ 시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

에너지-3	에너지 자립도시	세종,부산

에너지-세종-3

대분류	에너지 자립도시	세부서비스	미래형 건축물	지역	세종

담당자			
	LH		나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)
	국토부		박정현事(044-201-3713), 김형진主(044-201-4974)
	MP단	세종	박상묵 연구원
	시행자	세종	나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)

서비스내용		
	서비스 정의	제로에너지 건축물 도입을 통한 친화적인 미래형 건축물 및 주거환경 조성 * 시행계획 '4.에너지와 환경 - (4) 환경 친화적인 미래형 건축물 및 주거환경 조성'
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 제로에너지 건축물 도입 및 제로에너지 단지 조성으로 시민이 자발적으로 참여하는 신에너지 주거환경 조성 - (**공간범위**) 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역 (공공·민간) - (**사용대상**) 세종 5-1생활권 입주민
	시나리오 (요약)	1 제로에너지 건축물 도입 · 도시 내 건축물에 대한 '제로에너지건축물인증(ZEB)' 도입·확산하여 저에너지 도시 조성 - 지구단위계획에 반영(공공건축물 의무적용, 상업·업무용의 인센티브 등) · 패시브(에너지손실절감)와 액티브(에너지생산최대)를 동시 추진 2 제로에너지 단지 조성 · 일부단독 및 공동주택을 '제로에너지 주택단지'로 지정하여 시민들이 자발적으로 참여하는 신에너지 주거환경 조성
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
노원 EZ 하우스	패시브와 액티브 동시 추진 도시단위의 에너지플랫폼 운영	2023년

서비스 추진계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA) - 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토	진행중
2	지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축	진행중
3	서비스 구현 시 저촉될 수 있는 법·규제 개선	진행중
4	기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토	진행중

세부 추진 일정

구분	기본구상	기본/실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'21～'23년	'23년 이후 : 민간/SPC		민간/SPC
주체	LH	LH/SPC	민간/SPC			

소요 예산

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
44.5억원	2억원/年

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서 /실시설계도면	준공보고서/시범운영보고서	운영 보고서
평가				

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (추진목표) 환경 친화적인 미래형 건축물 및 주거환경 조성

○ (주요내용) 제로 에너지 건축물 도입 및 제로 에너지 단지 조성

○ (공간범위) 세종 5-1생활권

□ 서비스 시나리오

1 제로에너지 건축물 도입

○ 세종 **5-1生** 내 모든 건축물을 패시브, 액티브 기술이 적용된 **제로 에너지 건축물**로 계획하고, **신재생에너지**를 적극 도입하여 **에너지 자립률 제고**

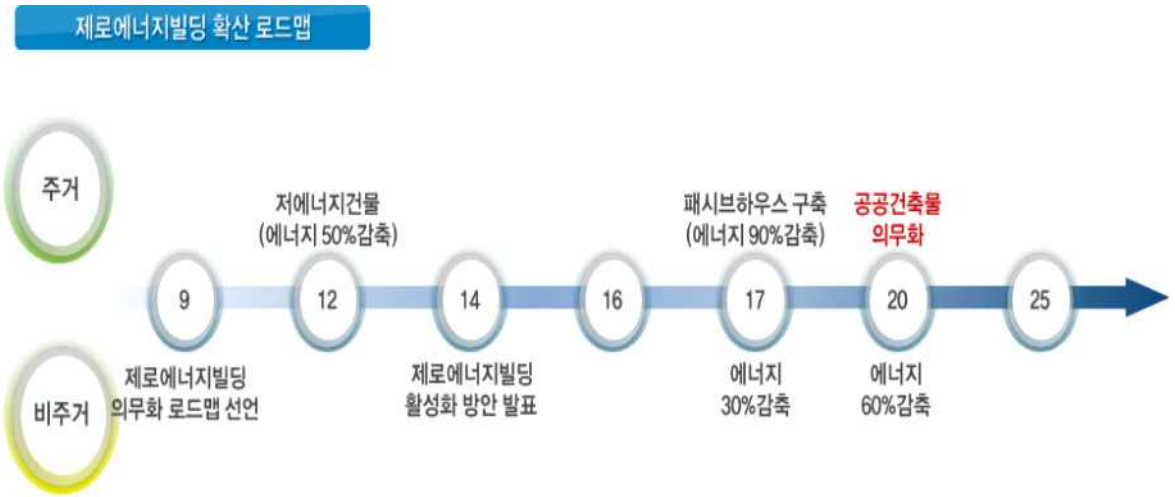
제로에너지 건축물 인증	인증대상
등 급 / 에너지 자립률 1등급 / 100%이상 2등급 / 80%~100% 3등급 / 60%~80% 4등급 / 40%~60% 5등급 / 20%~40%	

※ 제로에너지건축물(Zero Energy Building)정의 및 개념

○ 단열성능을 극대화하여 건축물의 에너지 부하를 최소화하고(패시브) 태양광 등 신·재생에너지를 활용(액티브)하여 건물 기능을 위한 에너지소요량을 최소화하는 건축물

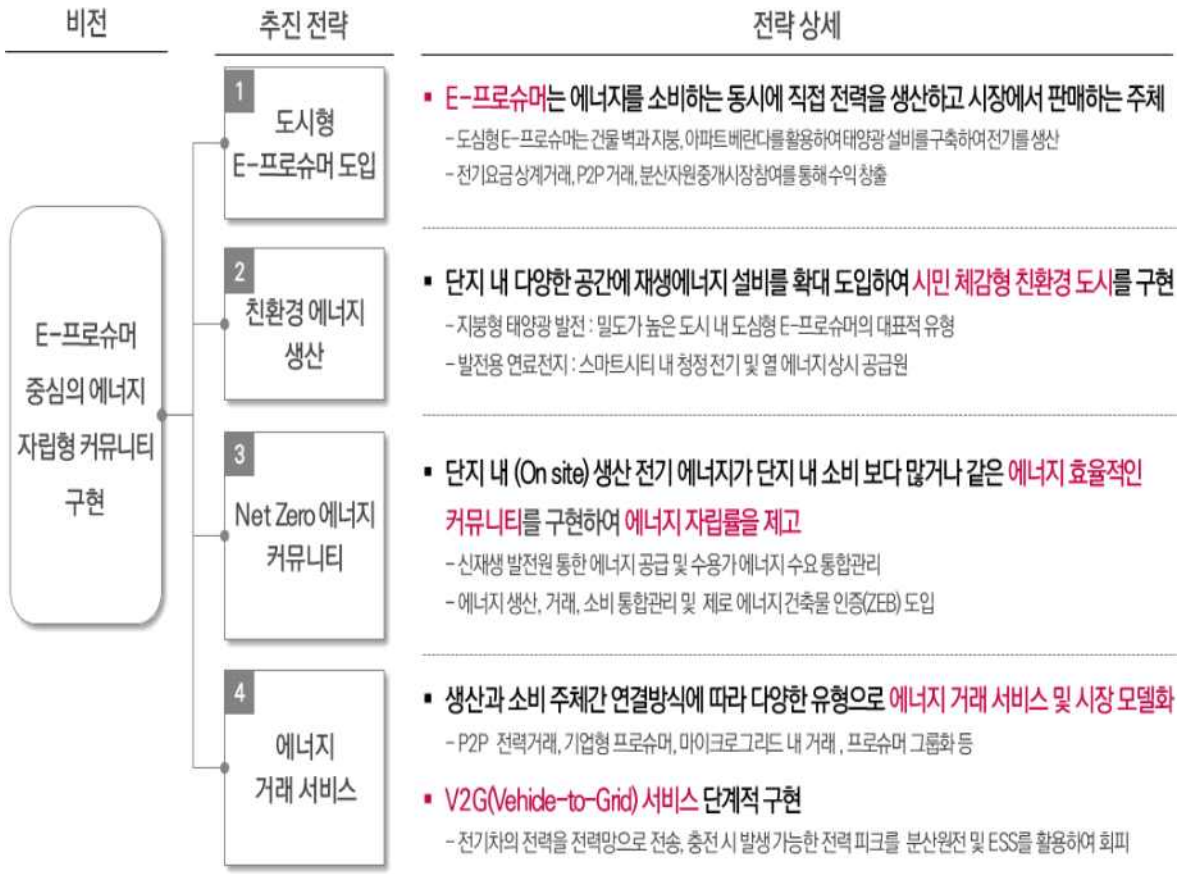
○ '제로에너지빌딩'은 사전적으로 사용에너지와 생산에너지의 합이 0이되는 건물(Net Zero)이나, 현재의 기술수준·경제성 등을 고려하여 정책적으로는 에너지 소비를 최소화(90%감축)하는 건축물(Nearly Zero)을 제로에너지 빌딩으로 추진

○ 건축물 단위의 제로에너지건축물 인증의 경우 2017년 시장형, 준시장형 공기업을 대상으로 의무 적용되고 있으며, 2020년부터 공공건축물 의무화, 2025년부터 민간건축물을 대상으로 단계적 의무화를 목표로 하고 있음

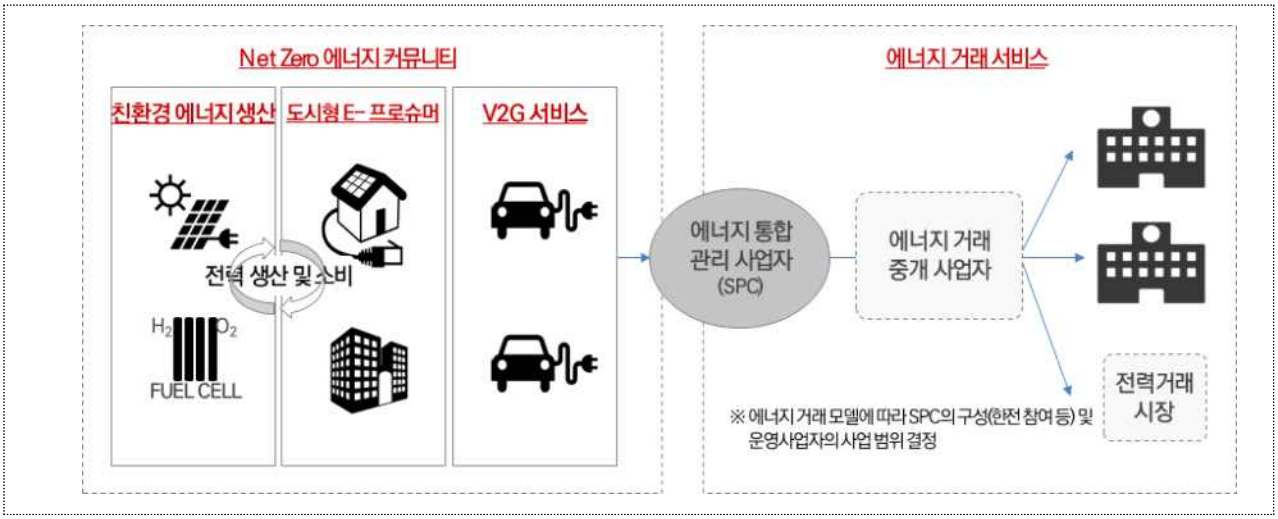


2 제로에너지 단지 조성

○ ‘E-프로슈머 중심의 에너지 자립형 커뮤니티 구현‘을 비전으로 도시형 E-프로슈머, 친환경 에너지 생산, Net Zero 에너지 커뮤니티 구현



○ 제로에너지 단지 에너지 특화 서비스(안)



□ 적용사례

1 단지형 제로에너지 건축물(노원EZ 하우스)

위 치	서울시 노원구 하계동 251-9
지역지구	제2종 일반주거지역(7층 이하), 제1종 지구단위계획 구역
건물용도	공동주택, 부대복리시설, 근린생활시설(상가) 근린생활시설(마을회관: 주민 커뮤니티시설),문화 및 집회시설(전시장)
면 적	대지면적 : 11,344.8㎡ / 건축면적 : 3,193.142.3㎡ 연면적 : 17,692,390.9㎡
층수/높이	지하 2층, 지상 7층 (23.25m)
주요 특징	녹색건축인증 최우수(그린1), 에너지효율등급인증 1+++등급, 제로 에너지빌딩인증 1등급 수준, 독일패시브하우스 클래식 인증(102동)

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석 (초안)

1 제로에너지 건축물 요소기술

구 분	Technology	Service
에너지절약 기술	자연환기	바람과 중력을 이용한 자연환기 계획
	고성능 창호	냉 · 난방에너지를 절약하는 창문 사용
	고기밀 시공	미세먼지와 바람을 차단하는 계획
	외단열 시공	전도열손실과 열교를 차단하는 계획
	외부차양	태양일사량을 차단하는 외피 계획
	자연채광	조명사용을 줄여주는 자연채광 계획
고효율설비 기술	폐열회수환기장치	환기열을 회수하는 환기장치
	고효율가전기기	전력량을 절약하는 가전기기
	고효율 LCE 조명	전력량을 절약하는 조명
	고효율 보일러	전기와 열효율이 높은 설비장치
재생가능에너지 기술	태양광 패널	태양에너지로 전기를 생산하는 건축물
	지열 히트펌프	열과 온수를 생산하는 건축물
에너지저장 기술	ESS	건물에서 생산한 에너지를 저장하는 장치
에너지관리 기술	BEMS	건물이 사용하는 에너지를 관리하는 장치
	AMI	사용한 에너지 정보를 데이터로 전달하는 장치

• 에너지절약 기술 적용 건축물
: 고단열, 고기밀, 열교차단 등 패시브 기술
: 에너지 소비량 66% 절감

• 고효율설비 및 재생에너지 기술 적용 건축물
: 고효율 설비 + 신재생에너지 적용
: 패시브기술과 연계 제로에너지 건축물 완성

• 에너지 저장 및 생산
: 생활권 피크부하 저감
: 에너지사업 활성화 가능

(**패시브**, Passive)
건축물의 에너지 손실 최소화
· 냉 · 난방 에너지 최소화, 단열성능 강화 등

(**액티브**, Active) 신재생에너지의 도입
· 태양광, 지열 등 신재생 에너지를 생산

기술구현시기

제로에너지 건축 요소기술은 다양한 실증·시범사업을 통한 레퍼런스가 축적되어 있어, 세종 주민입주 일정에 맞추어 도입 가능

2 제로에너지 단지 조성

기술구현시기

- 소규모 분산자원 거래, 프로슈머 이웃간 전력거래, EV충전과급 등 에너지거래 전반적인 서비스를 플랫폼으로 제공 가능 (한전 등)
- V2G 관련 충전인프라 및 제어시스템에 대한 실증 완료
  ⇒ 세종 주민입주 일정에 맞추어 도입 가능

□ 주요 쟁점사항 및 대안 [종합]

1 에너지 자립건물 확대 (제로에너지건축물 확대)

○ 세종 시범도시 제로에너지 건축물 등급 적용 목표 결정 필요

- (Two Track) 공공건축물과 민간건축물 구분하여 에너지등급 부여

▪ (공공건축물) 가능한 최고 기술수준을 도입한 등급 설정

* 정부정책 소개, 공공건축물에서의 선제적 도입 필요성, 단계별 도달 가능 기술수준 명시, 공사비 상승 검토

▪ (민간건축물) 민간 수용 가능한 범위에서의 에너지 등급 확보(5등급)

* 정부정책, 도달 가능 기술수준 명시, 공사비 상승에 따른 민간 사업성 확보 인센티브, 상업용지 등에 대한 대응 방안 검토

- 용도별 예상 제로에너지건축물 등급 (지붕60% 면적, 효율 15% 태양광 설치가정)

구분		합계 [MWh/a]	설치가능 태양광 용량 [kW]	연간생산량 [MWh/a]	에너지 자립률	ZEB등급
	용도혼합 합계	107,383	11,167	41,702	39%	5등급
	산업형(H)	29,733	3,014	11,255	38%	5등급
	상업형(L)	30,413	2,852	10,649	35%	5등급
	주거용(M)	47,236	5,301	19,798	42%	4등급
	시설용지 합계	27,352	5,379	20,089	73%	3등급
	공공청사	5,651	1,194	4,458	79%	3등급
	교육시설	8,054	2,024	7,557	94%	2등급
	학교	7,350	1,847	6,897	94%	2등급
	유치원	704	177	661	94%	2등급
	스마트팜	1,508	335	1,250	83%	2등급
	복지시설	1,190	251	939	79%	3등급
	공공기관	2,368	506	1,890	80%	3등급
	의료시설	8,581	1,069	3,993	47%	4등급
도시전체		134,735	16,546	61,790	46%	4등급

☞ 5-1생활권 건축물에 대한 제로에너지건축물인증 등급 설정 필요
- 민간건축물 : 제로에너지건축물 등급 5등급 이상
- 공공건축물 : 제로에너지건축물 등급 4등급 이상
- 건축물에너지효율등급 1++ 이상

☞ 5-1생활권 내 건축물, 제로에너지건축물인증 등급 상향 적용으로 인한 공사비 상승에 대한 인센티브 제공방안

2 제로에너지 단지 조성

○ 기술적 구현을 가능하게 할 사업화 대안 검토 필요

- 용량확대를 통한 규모의 경제 달성
- 프로슈머와 전력소비사에게 보조금 등 경제적 인센티브 지급
- 중장기 단계로의 전력 거래서비스 도입을 위해 배전망 사용료, 거래 플랫폼 수수료, 인센티브 등의 사업비용 및 보조금 산정 필요

<종합결론>

– 제로에너지 건축물 도입은 기술적으로 세종 시범도시에 2023년 적용 가능하나, 지립건물 대상 범위 및 비용상승 이슈 등 추가사항 검토 필요

– 제로에너지 단지 조성은 기술적 구현 가능하나, 지속가능성 확보를 위한 사업모델 수립에 있어 법 제도적 개선, 보조금 등 지원사항 필요

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 국가시범도시 지구단위계획 설정 등을 통해 제로에너지 건축물 구현

- 제로에너지 단지 구축·운영, 주민체감도 및 홍보 활용 방안 등

□ 사업추진체계

○ 건축사업 시행자 [SPC 및 민간사업자, LH(공공)]

- 건물 에너지 관리 등은 SPC 수행 가능

□ 이슈 및 대책

1 시범도시 에너지 관련 R&D 연계방안 (산자부, KAIA)

- 에너지 플랫폼 시범도시 적용 방안 검토

세부내용	스마트시티 국가 시범도시 에너지 통합관리를 위한 플랫폼 개발에 대한 R&D가 산자부, KAIA 주관으로 시행 중으로, 동 R&D 성과품에 대한 시범도시 장착 필요
관련기관	정부·KAIA, 사업시행자, SPC 및 민간기업
향후대책	관련 R&D 관계기관 협의체 구성 및 성과 공유체계 구축 필요

2 에너지 및 환경 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축 (공통)

세부내용	서비스의 지속적인 구축·운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등 관계자들로 구성된 사업추진체계(SPC 등) 구축
관련기관	정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 및 RFI 접수 등을 통해 지속가능한 서비스 비즈니스 모델 확보

3 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용

에너지/환경 서비스 구현 추진 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌사항 해소 및 맞춤형 법규제 지원 필요

<예시>

구분	이슈사항	규제 개선사항
스마트 제로 에너지 도시	• 지능형전력망 사업자의 등록 기준은 송전사업자, 배전사업자, 구역전기사업자 또는 한국전력 거래소이어야 함	• 지능형전력망의 구축 및 이용 촉진에 관한 법률 제12조 검토 필요 • 세종시범도시 자체 전력거래소의 설립 가능성 검토 필요
에너지 거래 시범 사업 도입	• 전기사업법에 따라 동일인에게는 두 종류 이상의 전기사업을 허가할 수 없음 • SPC 사업자는 가상발전소(VPP)를 통한 발전사업과 마이크로그리드 구축하기 위한 배전사업 그리고 전기판매사업에 대한 겸업 등 두 종류 이상의 전기사업에 대한 허가 필요	• 전기사업법 7조 및 전기사업법 시행령 3조 개선 필요 • 배전사업과 발전사업 그리고 전기판매사업을 겸업하는 경우에 대한 허가 필요 • 배전망 연결의 허가제, 신고제 규정 필요 • SPC의 5-1생활권 내 전력망 자체 투자 및 운영가능성 검토 필요
	• 발전사업자와 전기판매사업자는 원칙적으로 전력시장운영규칙에서 정하는 바에 따라 전력시장에서만 전력거래를 허용 • 자가용전기설비를 설치한 자는 생산한 전력을 전력시장에 거래할 수 없음 • 구역전기사업자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 특정한 공급구역의 수요에 부족하거나 남는 전력을 전력시장에서 거래할 수 있음 • 발전사업자와 전기판매사업자로 허가를 득할 경우, 전력시장에서 거래를 하여야 함	• 전력거래 제한 때문에 요금상계거래 및 한전구매계약제도로만 전력거래가 이루어짐 • 전력거래를 더 자유롭게 하기 위해 전력시장 외에서 직접 판매(소매)를 허용하는 방안 필요
	• 공정한 소규모전력 거래시장 조성 필요 • 전력시장의 개방 및 공정한 경쟁 여건 조성 • 전력정보의 개방 및 공유	• 공정경쟁을 위한 전력 도매시장의 구매조건과 전력망 이용에 대한 이용조건 확립 • 에너지 데이터의 객관적 분석 및 제공을 위해서 별도의 전담기관이 통합적으로 데이터 관리(분산전원 시장의 객관성과 투명성) • 개인의 사생활 보호를 침해하지 않는 범위 내에서 사업자에게 공정한 자료 제공(분산전원 시장의 안전성과 공정성)

	도시형 E-프로슈머	• 발전설비용량 1,000 kW 이하 태양에너지 발전설비 설치자는 생산한 전력 중 사용하고 남는 전력을 전기판매사업자의 중개를 통해 다른 전기소비자에게 공급 • 신재생에너지 투자 확대 및 거래 확산을 위해 이웃간 거래가 가능한 발전설비용량 범위 확대 필요	• 소규모 신·재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침 19조 개선 필요 • 세종 5-1생활권은 거래할 수 있는 발전설비용량 제한 해제하는 것으로 제안
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 사업시행자, 민간사업자 등		
향후대책	에너지/환경 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충 여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정, 규제 샌드박스 등의 도입		

4 기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토(공통)

세부내용	행복도시는 집단에너지 공급대상지역으로 지역난방을 공급 중이고, 전력은 한전 전력망을 활용 중에 있음에 따라, 세종 시범도시 에너지 혁신기술 도입시 기존 에너지 사업자와의 관계설정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 기존 에너지사업자, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지 사업 관계기관 협의체계 구성 및 친환경 에너지 혁신 기술 도입 추진방향 설정 (연계 또는 개별)

□ 세부추진일정

○ ‘19. 7월 초 에너지/환경 혁신기술 도입방안 수립 용역 착수
○ ‘19.12월 초 용역 준공, 기본 및 실시설계 준비
○ ‘20~’23년 설계, 인프라 조성, 운영 기반 구축

□ 소요예산 (초안)

○ 구축예산 : 44.5억원

※ 본 구축예산은 에너지타운 시행자 부담분을 제외하고, 스마트에너지타운 신기술 도입비용을 산정한 것으로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	소요예산	비고
2021년	스마트에너지 타운(1차)	2,300	
2022년	스마트에너지 타운(1차)	2,150	시행 계획
계		4,450	

○ 운영예산 : 년 2억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 44.5억원 × 4.7% = 2.0억원

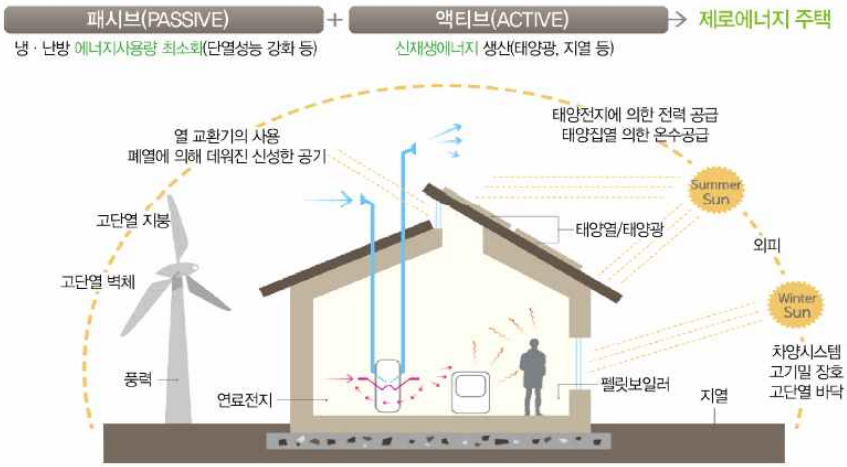
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계도면	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

에너지-부산-3

대분류	에너지 자립도시	세부서비스	스마트 에너지 자립	지역	부산

담당자	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	부산	권정주박사, 차승환대리
	시행자	부산	조해진차장, 김병국과장, 장승돈과장 (대표전화 042-629-3198)

서비스 내용	서비스 정의	주택에서 소비되는 에너지를 100%를 자급자족할 수 있는 시범단지 조성
	서비스 주요 내용	- (**기능**) Passive 기술과 Active 기술을 적용하여 에너지 사용량을 최소화하고, 신재생에너지를 이용하여 에너지소비량의 100%를 자급자족할 수 있는 시범주택단지를 조성 - (**공간범위**) 부산 스마트시티 국가시범도시 스마트빌리지 - (**사용대상**) 시범도시 제로에너지주택 시범단지내 거주 시민 및 방문자
	시나리오 (요약)	① 제로에너지주택 시범단지 - (Passive) 고성능 창호, 고기밀 시공, 자연 환기, 외단열, 외부차양, 자연채광 등 최신기술을 적용하여 주택의 에너지사용량을 최소화 - (Active) 태양광, 소형 연료전지, 수열, BIPV 등 신재생에너지를 이용하여 주택에서 소비되는 에너지의 100%를 자체 생산하고, 남는 에너지는 E-프로슈머간 거래하여 수익 창출  << 제로에너지주택 개념도 >> ② 스마트 리빙랩(Living Lab) 제공 - 전세계 제로에너지도시와 스마트 신기술 관련 Leading Company를 유치하여 홍보 및 체험을 통한 기술개발·적용으로 도시 문제해결場 마련 - 국내 건축물효율과 스마트기술 관련 중소기업 및 Start-up 지원

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
세종, 서울 노원 등	주택에서 소비되는 에너지소비량이 Zero인 스마트서비스 리빙랩 주택	2021년

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	REC제도 개선	검토중
2	개인간 에너지 거래 등 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선	검토중
3	새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선	검토중

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	‘19년	‘20년	‘20～’21년	‘21～’23년: K-water ‘25년 이후 :SPC		민간
주체	K-water	K-water, 민간	K-water, 민간			

소요 예산

(단위 : 백만원)

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
120억원	5.6억원/년

※ 본 예산은 스마트혁신단지 신기술도입 비용 산정과 중복

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

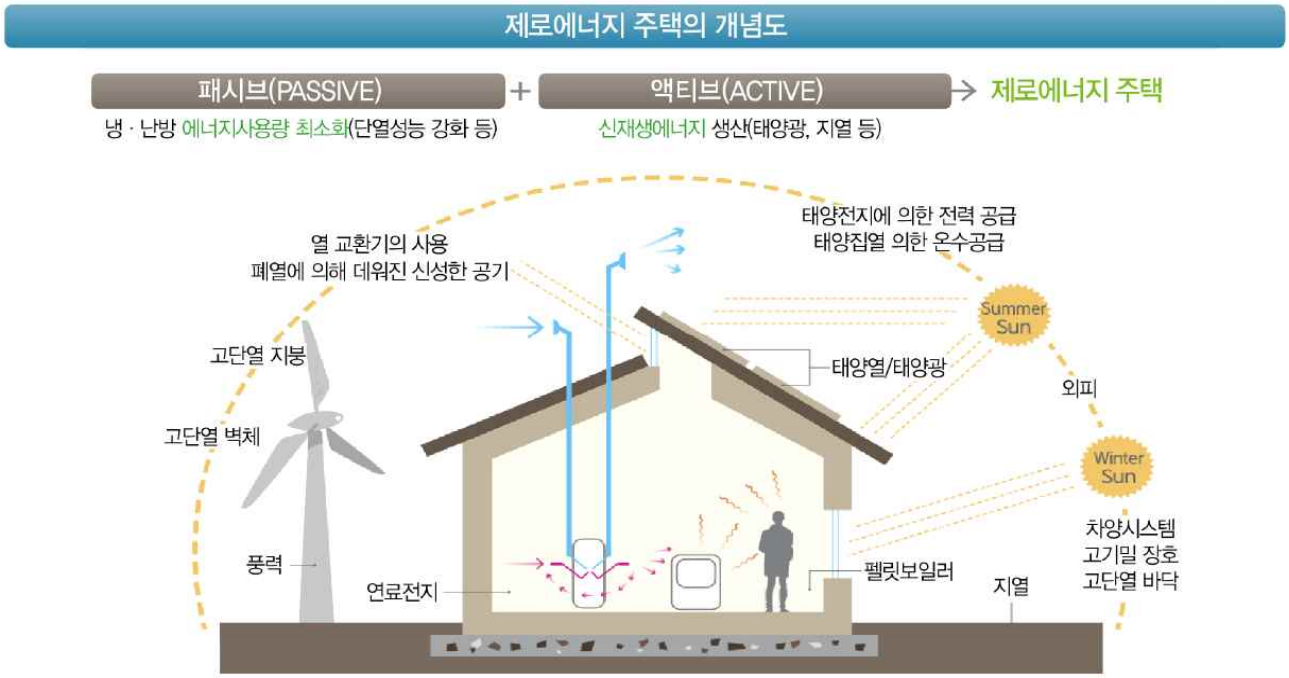
Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(에너지 자립)** 건축물 효율향상을 위한 Passive기술을 적용하여 에너지 손실량을 최소화하고, 신재생에너지 등 Acitve기술을 이용하여 주택 내 총 에너지 소비요금을 Zero化 할 수 있는 주택단지 조성

○ **(공간범위)** 부산 스마트시티 국가시범도시

○ **(적용범위)** 시범도시 제로에너지주택 시범단지 내 거주 시민 및 체험자



<< 제로에너지주택 개념도 >>

□ 적용 사례

○ **(노원 EZ하우스)** 서울시 노원구에 공동주택 3동(106세대), 연립주택 1동(9세대), 단독주택 2동, 합벽주택 2동(4세대)의 제로에너지주택을 건설

- 외벽 단열, 고기밀 시공, 자연채광 극대화, 외부 블라인드 등의 기술을 적용하여 에너지 사용량을 최소화하고,
- 태양광, BIPV, 지열 등 신재생에너지를 이용하여 자체 소비되는 에너지의 대부분을 생산

<< 노원 제로에너지주택 조감도 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 [R&D, 現기술도입] 제로에너지주택

- (정의) 건축물에 Passive 기술과 Active(신재생에너지) 기술을 적용하여 에너지사용량을 자급자족하고, 잉여에너지거래가 가능한 주택

- (Passive) 고성능 창호, 고기밀 시공, 자연 환기, 외단열, 외부차양, 자연채광 등 최신기술을 적용하여 주택의 에너지사용량을 최소화

- (Active) 태양광, 소형 연료전지, 수열, BIPV 등 신재생에너지를 이용하여 주택에서 사용되는 에너지를 소비하고 남는 에너지는 거래(에너지사업자 등)하여 수익 창출

- (기술혁신성) 에너지사용량 저감을 극대화하고, 수열, 태양광, 연료전지 등 신재생에너지로 생산한 에너지를 이용하여 주택에서 소비되는 에너지의 100%를 자급자족 가능

<< 국가시범단지 제로에너지주택 시범단지 개념도 >>

2 [R&D, 現기술도입] 시민체감形 리빙랩 스마트주택

- (정의) 스마트시티에 적용 예정인 혁신기술을 시범적으로 도입하고 실증하고 완성하는 체험형 리빙랩 주거공간을 제공하는 스마트 주택 조성

- (기본개념) 스마트시티는 다양한 혁신기술이 도입됨에 따라 시범도시에 실제 적용이전에 종합적 실증·검증 필요

기술구현시기
국내 실증사례 및 기술수준 감안 시 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>기술수준 분석에 따라 본 과제는 2021년 구현 가능하나 제로에너지주택의 보급 및 확대를 위한 제도적 지원이 필요

□ 기대효과

○ (에너지 자립화) Passive 및 신재생에너지를 활용한 Active 기술을 적용한 56세대 규모의 제로에너지 주택단지 조성, 향후 공동주택·상업단지로 확장을 위한 에너지 공유커뮤니티 구축 기반 마련 (국토부 국책과제 연계)

○ (**에너지제로 도시 활성화**) 제로에너지化를 위한 건물에너지고효율 기술개발, 에너지설비조합, 스마트 기술을 도입 및 체험하여 지속적인 문제해결로 국가시범도시 조기 활성화를 위한 리빙랩 기반의 실증단지운영

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ Passive와 Active 기술을 적용하여 에너지사용량을 최소화하고 신재생에너지로 자립할 수 있는 단지를 조성하며, 물·에너지, 교통, 도시방범 분야 등 다양한 스마트시티 혁신과제를 실증하고 서비스를 개발할 수 있는 리빙랩* 기반의 비즈니스 모델 개발

* 스마트시티의 기능을 단지 내 도입, 체험 및 개선으로 지속발전성장 할 수 있는 스마트 제로에너지 생태계 조성

○ 조속한 사업시행이 가능한 K-water 시행으로 추진, 국토부 국가연구과제와 연계를 통해 제로에너지 주택 조성 및 초기 운영관리를 수행하고 스마트시티 체험공간으로 운영

□ 이슈 및 대책

① 국가시범도시 내 신재생에너지 거래를 위한 REC제도 개선

세부내용	정부정책에 부합하는 신재생에너지의 확대보급과 잉여 에너지의 공유커뮤니티(저장-거래)를 위한 REC제도(한전 전력계통 연계시만 REC 지급) 개선
관련기관	한전, 사업시행자, SPC 및 민간기업, 시민
추진경위	국토부 에너지고효율화 기술기반 에너지공유 커뮤니티 과제 LOI 제공('19.04)
향후대책	해당기관 및 이해관계자와의 MOU 체결 및 상호협력체계 구축, 에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

② 에너지 거래 등 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제 개선

세부내용	신재생에너지사업자 및 E-프로슈머간 에너지거래를 위해 중계거래만 가능한 제도를 개인 거래까지 확장요함
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간기업
추진경위	-
향후대책	에너지 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정(규제샌드박스, 스마트도시법 등)

③ 새로운 에너지요금체계 적용을 위한 제도 개선

세부내용	신재생에너지사업자 및 E-프로슈머의 시장참여 확대 방안, 신재생에너지로 생산한 열·전력 공급 사업이 가능한 에너지요금체계 허가 필요
관련기관	정부(산업부), 한전, 에너지사업자, 사업시행자, SPC 및 민간
추진경위	-
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 등을 통해 적정한 에너지요금체계 수립 후 산업부 허가신청

□ 세부추진일정

일정		부산
2019년		사업시행 방침 수립, 스마트빌리지 조성 기술협력을 위한 MOU 체결, 블록형 단독주택 설계공모 시행
2020년	3월	부산 EDC 실시계획 변경
	12월	공사착공 및 입주자모집
2021년	12월	공사준공 및 입주
2022년		제로에너지 주택단지 시범운영 및 리빙랩 개선
이후		제로에너지 주택단지 운영 및 리빙랩 고도화

□ 소요예산(추정)

○ 구축예산 : 120억원(스마트혁신단지 예산 반영)

※ 본 구축예산은 스마트혁신단지 구축을 위한 사업시행자 건축비용 등은 제외하고, 신기술 도입 최소 비용으로 산정한 것으로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	소요예산	비고
2020년	패시브기술 도입	3,000	
	커뮤니티센터 및 콘텐츠 조성	3,000	
2021년	패시브기술 도입	3,000	
	커뮤니티센터 및 콘텐츠 조성	3,000	
계		12,000	

○ 운영예산 : 5.6억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 120억원 × 4.7% = 5.6억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서/도면	공사준공	운영 보고서	운영 보고서
평가					

에너지-4	융복합 충전인프라	세종

에너지-세종-4

대분류	융복합 충전인프라	세부서비스	충전인프라 구축	지역	세종

담당자	LH		나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)
	국토부		박정현事(044-201-3713), 김형진主(044-201-4974)
	MP단	세종	박상묵 연구원
	시행자	세종	나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)

서비스내용	서비스 정의	모빌리티 충전 인프라 구축으로 언제, 어디서나 충전 가능한 친환경 선도도시 구축 * 시행계획 '4.에너지와 환경 - (3) Any Time Any Where 충전가능한 인프라 구축'
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 초급속 충전설비에 대비한 전력망 구축, 급속·완속 충전소 설치 - (**공간범위**) 세종 5-1생활권 국가시범도시 전역 (공공·민간) - (**사용대상**) 세종 5-1생활권 입주민
	시나리오 (요약)	1 모빌리티 충전인프라 확대 · 전기차/수소차 등 친환경차의 확대보급에 따라 도시내 '언제 어디서나 (Any time Any Where)' 충전서비스가 가능한 도시 조성 · 국가시범도시 전기(수소) 자동차 도입을 위한 충전 인프라 구축·운영 - 환승주차장 등 공유자동차 인프라와 연계한 구축방안 수립 2 모빌리티 충전설비 확보 · [용량확보] 초급속 충전 설비(300kw 이상)에 대비한 전력망 구축 - 충전인프라를 통합관리하는 'EV-충전사업'은 SPC와 연계 · [충전방식 다양화] 급속 충전은 별도 충전소를 이용하고, 완속충전은 이동용 충전 및 (공공)주택에 충전 전용 콘센트 활용
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
친환경 자동차 도시(도요타)	스마트 에너지타운과 친환경자동차 선도도시의 융합	2023년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>지속가능 운영을 위한 거버넌스(governance) 구축</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 법·규제 개선</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>3</td><td>기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>기본/
실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘21～’23년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘23년 이후
: 민간/SPC</td><td rowspan="2">민간/SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>LH/SPC</td><td>민간/SPC</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2023년</td><td>2024년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립
보고서</td><td>기본설계보고서/
실시설계도면</td><td>준공보고서/시범
운영보고서</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (추진목표) 'Any Time Any Where' 충전 인프라 구축으로 **친환경 자동차 선도 도시 기반 조성**

○ (주요내용) 수소충전소, 전기충전기(급속/완속)의 충분한 확보

○ (공간범위) 세종 5-1생활권

□ 서비스 시나리오

1 친환경 자동차 선도 도시 구축

○ 세종 5-1生 국가시범도시에 전기차 충전소 및 수소스테이션 설치를 통해 **친환경 자동차 확대 기반 마련**

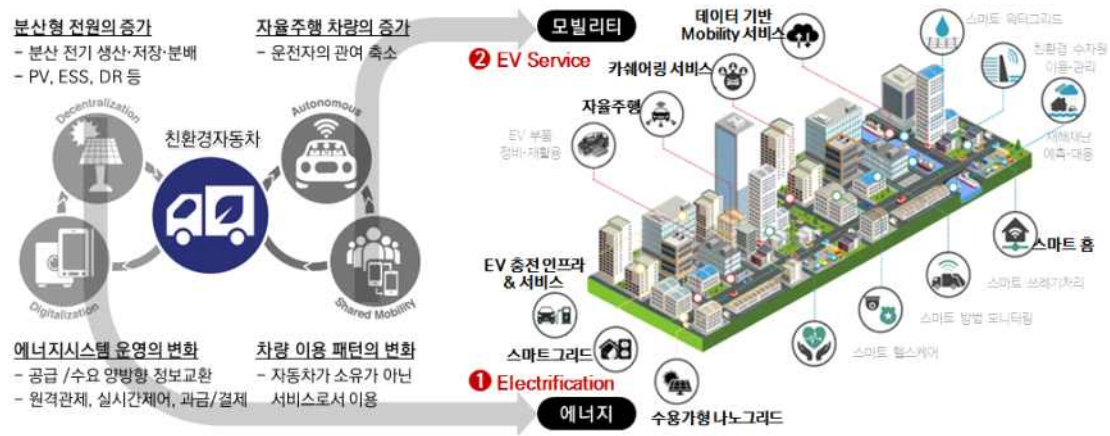
전기차 충전소	수소스테이션

친환경자동차 중심 에너지/환경

- *Electrified 모빌리티는 Mobile 저장장치이자 전력소비기기 자리매김하여 에너지시스템에 편입*

스마트 에너지타운에서의 친환경자동차

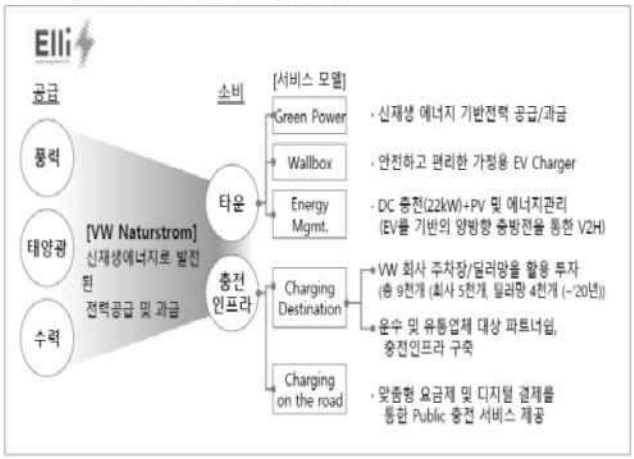
- *타운 관점에서 주택, 빌딩 등 수용가에서의 전력수급 균형과 에너지자립 방안 마련*
- *환경 관점에서 수송의 효율화에 따른 에너지절감으로 온실가스 저감 방안 마련*

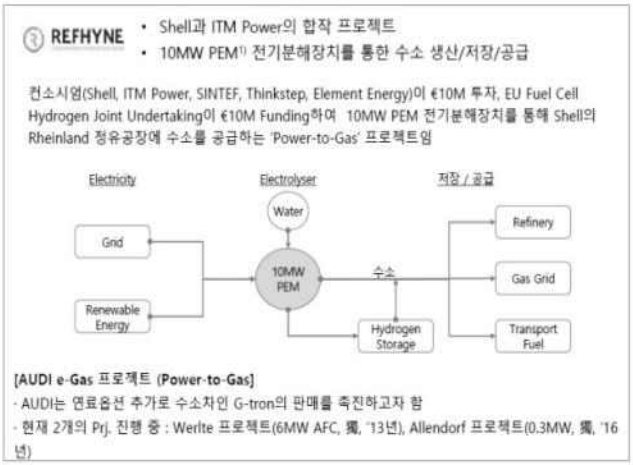


□ 적용사례

1 모빌리티 공급-수요 탈탄소 사례 (Volkswagen)

» Volkswagen의 모빌리티 공급-수요 탈탄소 사례

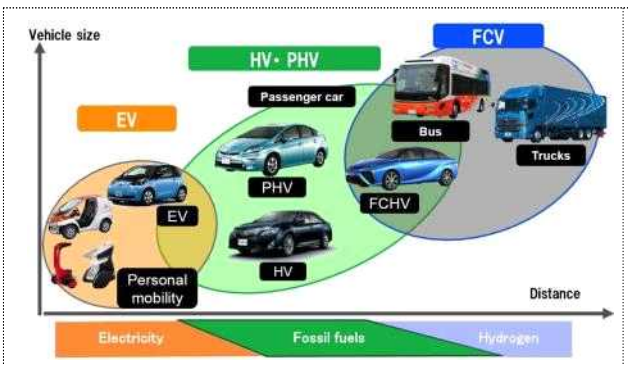




2 친환경 자동차 도시 (Toyota City Low-carbon Verification Project)

분 류	내 용	위 치
시험단지 면적	약 918k㎡	
참여 세대 수	기준 160세대, 신규 67세대	
총 사업비	230억 엔 (5년간)	
사업기간	1차: '10년～'14년	
추진 주체	도요타시 저탄소시스템 실증 추진 협의회	
친환경 에너지 목표량	친환경에너지 사용량 61.2%, 차세대 자동차 4,000대	

○ 다양한 교통수단 개발



* EV(Electric Vehicle) : 전기자동차로 개인의 이동수단으로 사용
* HV(Hybrid Vehicle), PHV(Plug-in Hybrid Vehicle) : 내연 엔진과 전기자동차의 배터리 엔진을 장착한 운송수단으로 승용차(객차)로 사용
* FCV(Fuel Cell Vehicle) : 수소와 산소의 화학반응을 통해 전기를 생성하는 자동차

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석 (초안)

1 전기차 충전인프라

- (정의) 동력원인 배터리 충전과 관련된 하드웨어와 소프트웨어를 총칭하며 전력공급설비는 전원공급을 위한 전기설비로 전력량계, 배선, 분전반, 차단기 등으로 구성됨

충전방식은 직접충전방식과 비접촉 충전방식, 배터리 교환방식 등이 있으며, 직접충전방식은 전기자동차에 플러그를 연결하여 에너지를 직접 공급하는 장치로 충전시간과 사용 용도에 따라 급속, 완속 충전기로 구분

배터리관리시스템	안전한 충전이 가능토록 배터리상태를 지속적으로 모니터링
충전인터페이스장치	전기차와 충전시스템 간 정보교환을 위한 통신 인터페이스 장치와 커넥터, 포트 등의 부품과 전선
충전스탠드	충전인터페이스장치 및 모니터링 장치 등이 설치되는 시설물
충전모니터링장치	차량에 공급되는 전력량, 충전상태, 충전시간 등을 측정 및 표시하고, 단전 등 안전을 위한 기능 수행
차량식별장치	연결된 차량의 고유정보 식별

- (주요기능) 세종 시범도시 공유차 환승주차장 등에 급속 및 완속 충전기 설치로 도시 내 전기차 활용을 위한 충전인프라 확보

- (기술혁신성) 1회 충전 주행거리 300 → 600km, 충전속도 3배 달성을 위한 핵심기술 개발 추진 중

  ▪ (전기차) 현재 1회 충전으로 300~400km를 주행하는 전기자동차는 '22년 주행거리 600km(현재 대비 50%이상 향상)를 목표로 용량 증대를 위한 배터리팩 에너지밀도 향상기술(200Wh/kg), 전기에너지 변환 효율 향상을 위한 고전압(800V급) 구동시스템 기술을 집중 개발 예정

  ▪ (충전인프라) 충전시간을 '22년 현재대비 1/3 수준으로 단축하기 위해 충전출력을 120kW에서 400kW로 높인 초급속 충전시스템과 이를 전기차에 적용하기 위한 400A급 대전류 충전커플러(충전기-자동차 간 커넥터) 기술 개발을 추진하여 전기차 조기 대중화에 기여할 계획

기술구현시기

전기자동차 충전 인프라 구축 등은 국내외 다양한 실증·시범사업을 통한 레퍼런스가 축적되어 있어, 세종 주민입주 일정에 맞추어 2023년 구축이 가능할 것으로 판단됨

2 수소차 충전인프라

- (**정의**) 수소전기차의 연료인 수소를 충전할 수 있는 장소로, 내연기관 LPG, CNG 충전소와 매우 유사한 구조로 수소전기차와 수소버스에 수소를 공급하는 설비

복합충전소 개념도.

수소충전소는 수소공급방식에 따라 Off-site(중앙공급방식), On-site (현지공급방식)로 구분되며, 국내에서는 부생수소를 이용하는 Off-site 방식이 주로 설치

- (**주요기능**) 수소충전인프라 구축 등 수소 모빌리티 활용여건 확보

- (**기술혁신성**) 수소차 내구수명 2배 및 가격 30%저감, 대용량·급속 수소 충전시스템 확보

  ▪ (**수소차**) **내구수명 향상**(승용 30만km, 상용 50만km)과 현재대비 '22년 **30% 가격 저감**을 목표로 **핵심부품 국산화, 백금촉매 사용량 감축**(50%), **상용차용**(버스, 트럭, 화물) **전용부품 개발** 등을 추진하여 다양한 수소차 보급

  ▪ (**충전인프라**) '22년까지 하루에 수소차 **100대 이상 충전** 가능하고 2대 이상의 수소차를 **연속 또는 동시 충전할 수 있는 기술**, 현재대비 수소 **충전속도가 3배**(1→3kg/min)인 **급속충전 기술 등을 중점 개발** 전망

기술구현시기

수소자동차 인프라 구축 등은 국내외 다양한 실증시범사업을 통한 레퍼런스가 축적되어 있어, 세종 주민입주 일정에 맞추어 2023년 구축이 가능할 것으로 판단되나, 연접생활권 내 계획 중인 수소충전소와의 관계 검토 필요

□ 주요쟁점 사항 (종합)

1 전기차 충전인프라

○ (**인프라규모**) 시범도시 내 전기 모빌리티 수요 등 인프라 구축범위 및 용량 산정시 필요사항에 대한 모빌리티 분야와의 협업 필요

2 수소차 충전인프라

○ (**효용성**) 행복도시 내 연접생활권에 타 수소충전소 계획 중이며, 향후 수소차 수요에 대응할 수 있는 규모임에 따라, 세종 5-1생활권 수소충전 인프라 구축의 필요성에 대한 재고 필요

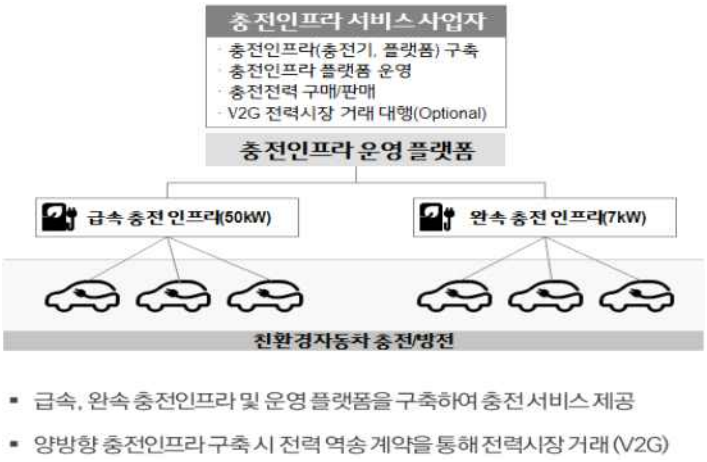
<종합결론>

– 충전인프라 확산구축은 기술적으로 세종 시범도시에 2023년 도입 가능하나, 시범도시 내 모빌리티 계획과 연계, 주변지역 충전인프라 여건 분석, R&D 장착, 서비스 적용범위 및 사업모델, 구축·운영주체 등 사업화를 위한 추가사항 검토 필요

– 수소충전인프라는 연접 생활권 수소충전소 활용 가능할 것으로 판단

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(안)



서비스 로드맵 제시 후 국가 시범도시 민간사업자(SPC) 공모를 통한 세부 사업계획 수립으로 구체화

□ 사업추진체계

○ 급속충전 인프라(공공), 완속충전 인프라 및 서비스(SPC 및 민간)

□ 이슈 및 대책

1 에너지 및 환경 서비스의 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축 (공통)

세부내용	서비스의 지속적인 구축·운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등 관계자들로 구성된 사업추진체계(SPC 등) 구축
관련기관	정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	서비스 모델 수립 및 사업성 분석, 민간기업 의견수렴 및 RFI 접수 등을 통해 지속가능한 서비스 비즈니스 모델 확보

2 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	에너지/환경 서비스 구현 추진 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌사항 해소 및 맞춤형 법규제 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(세종시), 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지/환경 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충 여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정, 규제 샌드박스 등의 도입

	< 예시 > ○ 전기차 방전 REC 가중치 부여 - 현재는 태양광에 ESS를 설치해 생산한 전기에만 REC 가중치를 부여하고 있으나, 신재생 발전 전력으로 충전한 전기차에서 방전하는 전기에 대해 REC 가중치를 부여하는 제도가 없기에 V2G 사업의 사업성 확보 지난 ⇒ REC 가중치를 부여시 수익성을 개선하고 V2G 활성화 동력 확보 가능 ⇒ 유관 산업(전기차 충방전 인프라, 데이터 운영, 방전 부품)의 활성화와 일자리가 창출될 수 있으며 ESS보다 저렴한 비용으로 동일한 효과 기대 ○ 양방향 전기차와 충전기 보조금 제도 - 현재 일반 전기자동차 및 충전기에 대해서만 지원되는 보조금 제도는 향후 양방향 전력 전송 가능 전기자동차와 충전기에 대한 보조금 제도로 전환될 필요가 있음. - 양방향 전력 전송 가능 전기차와 충전기는 국가 차원에서 에너지 소비의 합리화에 기여하는 바 보조금 지급의 정책적 근거가 됨

3 기존 행복도시 에너지 공급 사업자와의 연계방안 검토(공통)

세부내용	행복도시는 집단에너지 공급대상지역으로 지역난방을 공급 중이고, 전력은 한전 전력망을 활용 중에 있음에 따라, 세종 시범도시 에너지 혁신기술 도입시 기존 에너지 사업자와의 관계설정 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 기존 에너지사업자, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	에너지 사업 관계기관 협의체계 구성 및 친환경 에너지 혁신 기술 도입 추진방향 설정 (연계 또는 개별)

□ 세부추진일정

○ ‘19. 7월 초 에너지/환경 혁신기술 도입방안 수립 용역 착수
○ ‘19.12월 초 용역 준공, 기본 및 실시설계 준비
○ ‘20~’23년 설계, 인프라 조성, 운영 기반 구축

□ 소요예산 (초안)

○ 구축예산 : 민간사업자 수익사업구조로 민간사업자의 제안에 따라 변동되며, 수익사업에 대한 국비 지원은 원칙적으로 불가함

○ 운영예산 : 운영기관이 산정하여야 하며, 운영비에 대한 국비 지원은 원칙적으로 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계도면	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

스마트 친환경

1. 친환경 음식물 자원화 ····· 479

2. 스마트정수장 운영 ····· 486

3. 스마트물관리(SWM) 도입 ····· 494

서비스 시나리오 요약

1. 친환경 음식물 자원화

· **(정의)** 음식물 자원화 시스템 도입을 통하여 음식물 쓰레기 자원화 및 악취 저감, 사용자 편의성과 도시미관 향상
· **(공간범위)** 세종 5-1생활권 국가시범도시(공공 및 단독주택단지)
· **(사용대상)** 세종 5-1생활권 입주민

음식물 바이오 시스템

바이오 시스템 운영

리사이클링 시스템

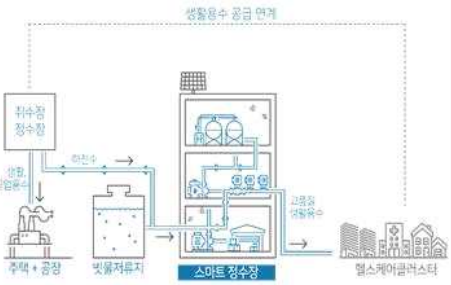
리사이클링 시스템 운영

비 고

서비스 시나리오 요약

2. 스마트 정수장

· **(정의)** 소비자 가까이에서 첨단 수처리 기술이 도입된 빌딩형 정수시설 설치와 다수원 연계를 통한 생수 수준 수돗물의 안정적 생산 및 공급체계 구현
· **(공간범위)** 부산 에코델타 국가시범도시내
· **(사용대상)** 스마트빌리지 거주민 및 스마트혁신센터·헬스케어 클러스터 이용객 등



비 고

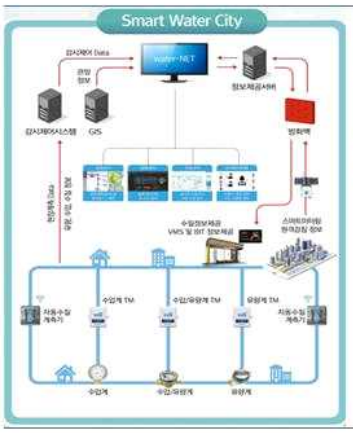
서비스 시나리오 요약

3. 스마트물관리(SWM)

· **(정의)** 취수원부터 수도꼭지까지 물공급 전과정에 정보통신 기술을 접목하여 수질.수량 을 실시간으로 모니터링 하고 원격감시 제어

· **(공간범위)** 부산 에코델타 국가시범도시내

· **(사용대상)** 부산 에코델타 국가시범도시내 거주민 및 이용객 등



비 고	

환경-1

대분류	친환경 서비스	세부서비스	친환경 음식물 자원화	지역	세종

담당자	LH		나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)
	국토부		박정현事(044-201-3713)
	MP단	세종	-
	시행자	세종	나상진 차장(055-922-6493), 한용규 과장(055-922-6494)

서비스내용	서비스 정의	음식물 자원화 시스템 도입을 통하여 음식물 쓰레기 자원화 및 악취 저감, 사용자 편의성과 도시미관 향상 * 시행계획 '4.에너지와 환경 - (4) 환경 친화적인 미래형 건축물 및 주거환경 조성'
	서비스 주요 내용	- (**기능**) (음식물 자원화 바이오시스템)주거단지 내 발생하는 음식물 쓰레기를 발효·소멸 처리, (스마트리사이클 시스템) 음식물 쓰레기를 옥외로 들고 나가지 않고 싱크대에서 바로 분쇄·배출하여 지하로 이송 자원화 - (**공간범위**) 세종 5-1생활권 (공동·단독주택단지) - (**사용대상**) 세종 5-1생활권 입주민
	시나리오 (요약)	1 음식물 폐기물 순환 자원화 · 세종 **5-1生** 내 공동주택 및 단독주택 단지에 음식물 자원화 바이오 시스템 도입을 통해 음식물류 폐기물이 100% 순환 · 활용되는 자족형 단지 구현 및 거주민 만족도 제고 2 친환경 커뮤니티 조성 · 공동주택 내 친환경 부산물(퇴비)을 활용한 커뮤니티 기반의 단지 구현 및 단지 내 악취 등의 민원
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
음식물 쓰레기 제로단지 등	실증단계에서 사업화로 확장	2023년

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>공공+민간 서비스모델</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>공공(중앙정부, 지자체, 사업시행자) 주관 또는 민간(공동/단독주택 개발 사업자)와 협의 필요</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>친환경 음식물 자원화 기술의 시범도시 적용방안 검토</td><td>진행중</td></tr>
<tr><td>2</td><td>서비스 구현 시 저촉될 수 있는 법·규제 개선</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>기본/
실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘21～’23년</td><td colspan="2" rowspan="2">‘23년 이후 : 지자체/민간</td><td rowspan="2">지자체
/민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>LH</td><td>LH/민간</td></tr>
</table>
< 주체 : ①사업시행자, ②서비스 전담기관, ③SPC(母, 子), ④지자체 ⑤국토부 ⑥민간 공모 ⑦기타 행정기관/공공기관 >
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>10억원</td><td>0.5억원/年</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2023년</td><td>2024년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립
보고서</td><td>기본설계보고서
/실시설계도면</td><td>준공보고서/시범
운영보고서</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**추진목표**) 음식물 자원화 시스템 도입을 통하여 음식물 쓰레기 자원화 및 악취 저감, 사용자 편의성과 도시미관 향상

○ (**주요내용**) **음식물 자원화 바이오시스템, 스마트 리사이클 시스템**

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권

□ 서비스 시나리오

1 음식물 자원화 바이오시스템 도입

○ 세종 **5-1生** 내 공동주택 및 단독주택 단지에 음식물 자원화 바이오시스템 도입 음식물류 폐기물이 100% 순환 · 활용되는 자족형 단지 구현 및 거주민 만족도 제고

음식물자원화 바이오시스템 이미지 및 개념도	

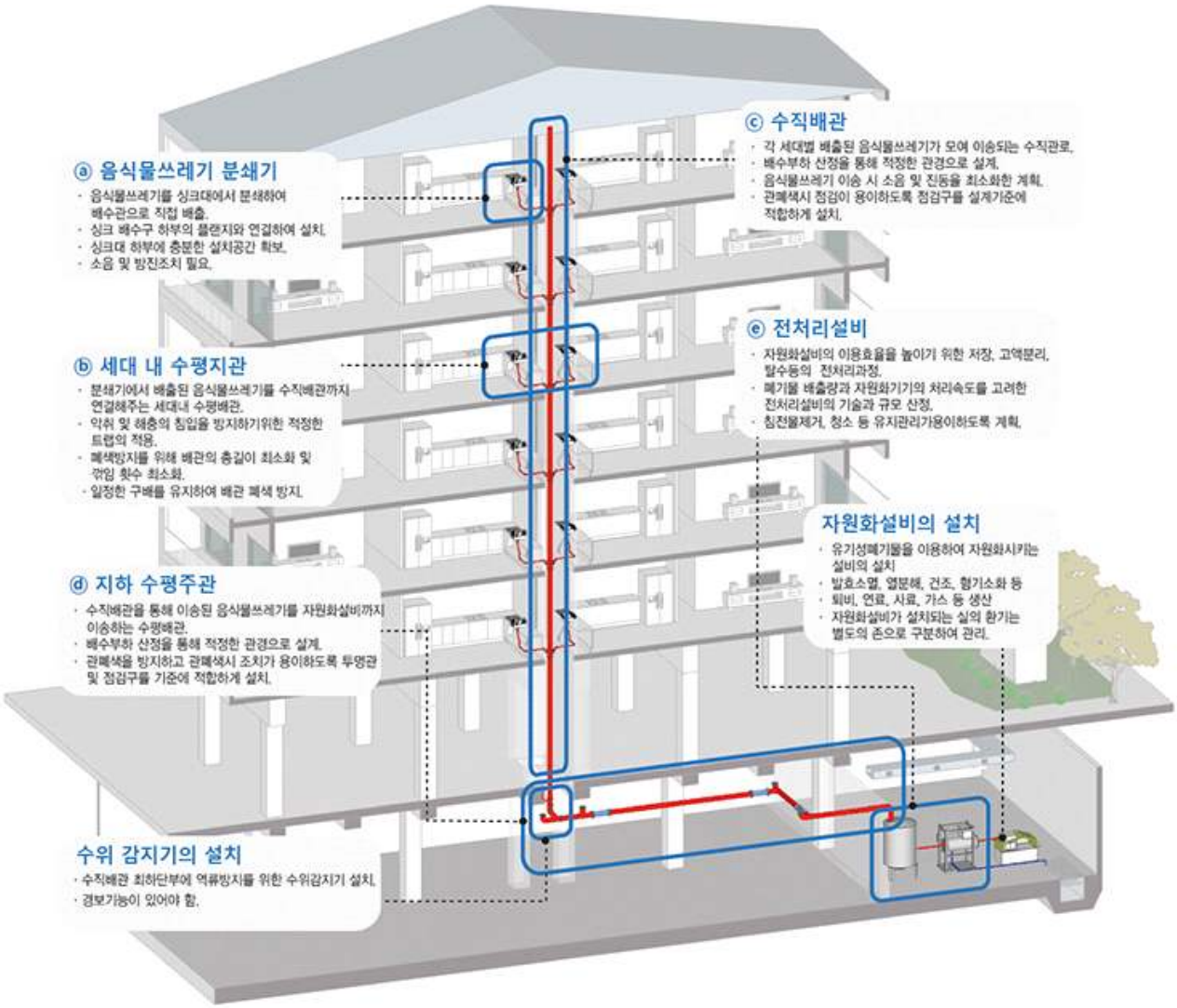
※ 음식물자원화 바이오시스템 정의

○ 음식폐기물 수거차량 운행 없이 도시 내에서 퇴비를 생산하여 재활용함과 동시에, 음식폐기물 종량제 요금부과, 발생량 DB 구축으로 도시차원의 바이오매스 통합관리 서비스

2 스마트 리사이클 시스템 도입

○ 음식물 쓰레기를 옥외로 들고 나가지 않고 싱크대에서 바로 분쇄·배출하여 지하로 이송 자원화

스마트 리사이클링 시스템	폐기물 스마트 리사이클링 도시 모델 개념도



□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석 [초안]

○ 한국건설기술연구원 주관의 [주거단지 내 유기성 폐자원 활용 촉진을 위한 실증연구, '14년 9월 ~ '18년 12월] 연구 수행

○ 음식물 쓰레기 제로단지 보급 확산을 위한 가이드라인 마련('17년 12월)하였으며 주요 내용으로는 계획, 시공, 유지관리, 기타 자원화 기술의 활용 등을 포함

○ 안산 보네르빌리지, 대전도안 20BL 행복주택 등 2개 시범단지 설치 완료 후 운영 및 모니터링 중으로 관련 기술 개발 및 검증 완료

시범단지	세대수	설치현황	비고
경기안산 보네르빌리지	634호(민간주택)	발효소멸장치 : 11대	'17.10설치
대전도안 20BL	182호(행복주택)	발효소멸장치 : 1대	'17.12설치

기술구현시기

친환경 음식물 자원화 기술 도입은 기술개발 및 검증 완료단계로, 세종 주민입주 일정에 맞추어 2023년 구축·운영이 가능할 것으로 판단됨

<종합결론>

기술 구현시기 및 기술수준 분석 등에 따라 본 과제는 세종 시범도시에 2023년 서비스 적용 가능하나, 기술 적용범위 및 사업모델, 구축 · 운영주체, 법제도적 장애사항 해소 등 추가사항 검토 필요

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 공공(기반시설)+민간(건축설비) 서비스 모델로 추진

□ 사업추진체계

○ 공공(중앙정부, 지자체, 사업시행자) 주관 또는 민간(공동/단독주택 개발 사업자)와 협의 필요

□ 이슈 및 대책

1 친환경 음식물 자원화 기술의 시범도시 적용방안 검토

세부내용	음식물 쓰레기 제로단지 실증연구 결과를 바탕으로 시범도시 기술적 적용방안에 대한 관련기관 (국토부, 환경부, 지자체,연구기관, 사업시행자) 간 협의 필요
관련기관	정부(지자체), 한국건설기술연구원, 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	관련 R&D 기관, 기업체, 등과 적용방안 구체화 필요

2 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선(공통)

세부내용	음식물 자원화 기술 도입 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌사항 해소 및 맞춤형 법규제 지원 필요 <예시> **구 분** / **이슈사항** 스마트리사이클링 시스템 / • 주방 음식물 분쇄기 하수도법상 연구·시험 목적 외 설치 불가 음식물자원화 시스템 / • 폐기물관리법상 음식물폐기물처리시설(퇴비화 100kg/일 이상)로 인정여부 *폐기물관리법시행령 제5조 별표3 • 녹지 및 도로에 설치시 관련법상 점용시설로 인정여부 * 도로법 시행령 55조, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행령 제22조 • 건축물을 설치할 경우 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따른 주거지역내 자원순환시설 건축제한 * 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령 제71조
관련기관	정부(국토부,환경부 등), 지자체(세종시), 사업시행자, 민간사업자 등
향후대책	서비스 도입을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 관련 법 개정, 규제샌드박스 등 도입

□ 세부추진일정

○ ‘19.12월 적용지구/단지 선정, 기본 및 실시설계 준비

○ ‘20~’23년 설계, 인프라 조성, 운영 기반 구축

□ 소요예산(안)

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

구 분	세부내용	소요예산	비고
2021년~2022년	친환경 인프라 구축	1,000	
계		1,000	

○ 운영예산 : 년 0.5억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

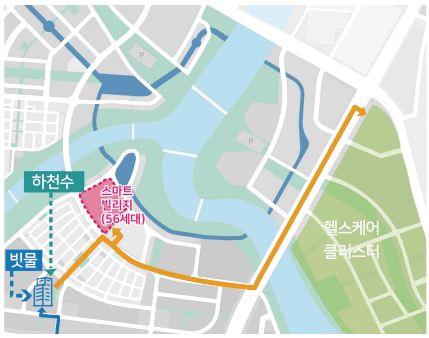
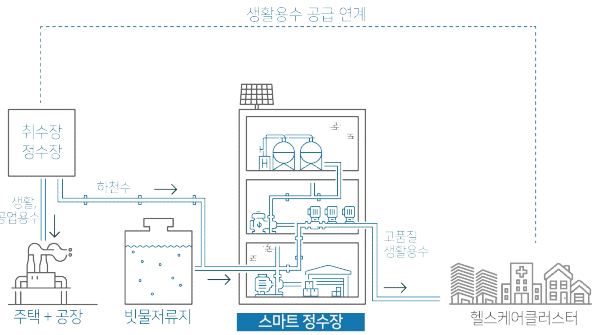
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계도면	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

환경-02

대분류	환경 서비스	세부서비스	스마트정수장	지역	부산

담당자			
	K-water		장성필차장, 정구호과장(대표 0442-629-3318)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호과장(대표 0442-629-3318)

서비스내용		
	서비스 정의	소규모의 빌딩형 수처리시설을 도심 내 소비자 가까이에 배치하고 공업용수 및 빗물 등 다수원을 활용하여 저염소의 갓 만든 물을 수요자에게 공급하는 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 소비자 가까이에서 첨단 수처리 기술이 도입된 빌딩형 정수시설 설치와 다수원 연계를 통한 생수 수준 수돗물의 안정적 생산 및 공급체계 구현 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 - (**사용대상**) 부산 강서구(시범도시) 내 입주민・이용객 등
	시나리오 (요약)	① 빗물 활용을 위한 저영향개발(LID) 기술 접목 빗물 저류조 및 간접취수, 자연형 수처리 기반 에코필터링 등 다양한 보조수원 연계활용을 통한 안정적 원수 확보 ② 막여과 기반 Chemical-Free형 Multi-barrier 정수처리 공정의 직결-수직구조 설계 기술을 통한 소요부지가 작은 수직형 정수시설 소비자 인근 분산배치 ③ ICT 기반 공정 자동화 운영기술 및 신재생에너지 생산기술 연계 ④ 최첨단 수처리 기술 및 짧은 Water Age 기반의 미래형 저염소 공급체계 실현  
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
-	다양한 수원을 사용한 저염소 수돗물 공급	2021년(부산)

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td></td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>부산시 상수도사업본부와 수원사용·운영방법 등에 대한 세부사항 협의 필요</td><td>진행중</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본·
실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘20년</td><td>’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">협의중</td><td rowspan="2">협의중</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>152억원</td><td>7억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본 및 실시설계 보고서</td><td>구축</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 소규모 빌딩형 수처리 시설을 도심내 소비자 가까이에 배치하고 공업용수 및 빗물 등 다수원 활용 저염소의 갓 만든 물을 공급

* 기존 집중형 용수공급체계와 연계한 Hybrid형 분산형 공급체계 시범적용

○ (**공간범위**) 부산시 강서구(시범도시)내

○ (**이용대상**) 부산시 강서구(시범도시)내 입주민 · 이용객

□ 서비스 시나리오

○ 소비자 가까이에서 첨단 수처리 기술이 도입된 빌딩형 정수시설 설치와 다수원 연계를 통한 생수 수준 수돗물의 안정적 생산 및 공급체계 구현

- (다수원) 주수원 및 보조수원 연계를 통한 Water Security 확보
- (첨단 수처리) 정수기가 필요 없는 Multi-Barrier 공정 구성
- (최근거리) 소독제 최소화와 2차 오염 없는 생수 수준 수돗물 공급

< 적용기술 개요 >

○ 빗물 활용을 위한 저영향개발(LID) 기술 접목 빗물 저류조 및 간접취수, 자연형 수처리 기반 에코필터링 등 다양한 보조수원 연계활용을 통한 안정적 원수 확보

○ 막여과 기반 Chemical-Free형 Multi-barrier 정수처리 공정의 직결-수직구조 설계 기술을 통한 소요부지가 작은 수직형 정수시설 소비자 인근 분산배치

○ ICT 기반 공정 자동화 운영기술 및 신재생에너지 생산기술 연계

○ 최첨단 수처리 기술 및 짧은 Water Age 기반의 미래형 저염소 공급체계 실현

○ (사업위치) 다양한 수원 확보가 용이하고 공급범위가 적은 특화구역

- 시범사업 적지 : 세물머리 스마트혁신센터 인근(예정)
  * 수원 및 공급구역(특화지구) 지형 여건 및 수리/수질적 조건 등 고려
- 가용수원 : 덕산(정) 공업용수, 빗물저류조, 평강/맥도강, 에코필터링 처리수, 강변여과/복류수 등 간접취수 등
- 공급범위 및 수요량 : 면적 451천㎡, 생활용수 2,700㎥/일 규모

생활 용수 연계 고품질 생활용수	

○ (수원계획) 주수원(공업용수) 및 보조수원(빗물저류조 등) 연계 확보
  * 기존 덕산(정) 생활용수 공급체계와 연계를 통한 비상시 안정성 확보

○ (수처리 공정) 가용 수원의 수질변화 가능성도 고려한 다중방어(Multi- barrier) 형태 공정 구성 및 가정 내 별도의 정수기가 필요 없는 첨단 수처리 기술 적용
- 직결-수직구조의 압력식 정수처리 기술 활용(소요부지 최소화)
- 첨단 수처리 공정 적용 2계열 구성
- 수처리 공정 구성(안)
  1계열 : 정밀/한외여과(MF/UF) - 산화(O_3, AOP) - 활성탄 흡착
  2계열 : 정밀/한외여과(MF/UF) - 나노여과(NF)/역삼투 공정(RO)
- 공정운영 : 계열별 생산 유량 배분 및 처리수 Blending 방식
- 배출수 처리 : 자체 처리, 위탁처리, 재이용 등 수처리 공정 구성에 따른 배출수 발생량 등 고려 방식 선정 예정

○ (소독 및 공급) 자외선(UV) + 염소(잔류염소 0.2mg/L 이하)
  * 염소취 한계감지농도 수준(0.15 ~ 0.2 mg/L) 이하로 공급

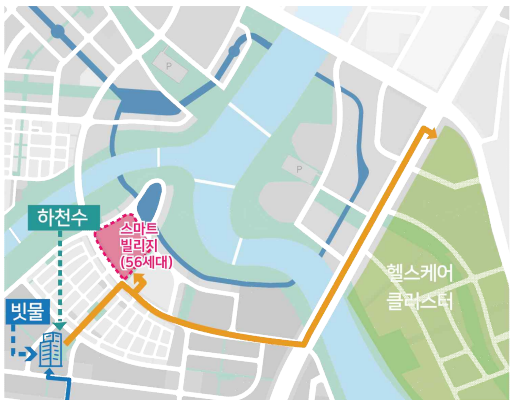
○ (융복합 기술) 신재생에너지 및 ICT 기반 운영관리시스템
  * 주수원 공급압력 활용, 태양광 발전설비 및 수온차 냉난방 설비 적용 공원 활용
  ** 클라우드 기반 용수 및 에너지 통합관리시스템 구축

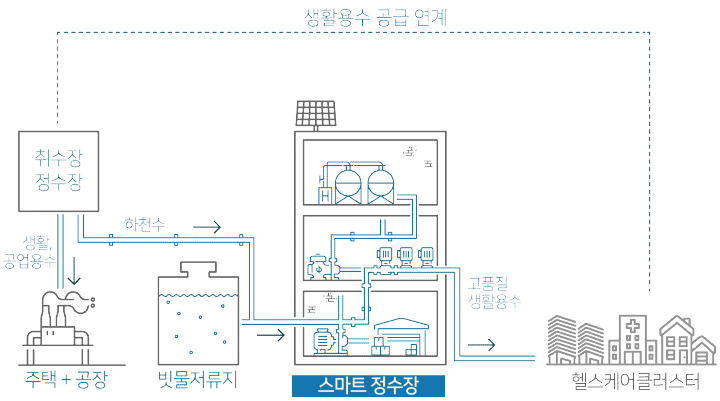
※ 막여과 시설 정의 및 분류

- 정밀여과법(Micro Filtration, MF) : 정밀여과막모듈을 이용하여 부유물질, 세균, 바이러스 등을 체거름 원리에 따라 입자크기(입경 0.01㎛ 이상)로 분리
- 한외여과법(Ultra Filtration, UF) : 한외여과막모듈을 이용 부유물질, 세균, 고분자량물질 등을 체거름에 의해 분자크기로 분리(100,000 Dalton 이하)하는 여과법
- 나노여과법(Nano Filtration, NF) : 나노여과막모듈을 이용 이온이나 저분자량 물질 등을 제거하는 여과법 (염화나트륨 제거율 5 ~ 93% 미만)
- 역삼투법(Reverse Osmosis, RO) : 물은 통과하지만 이온은 통과하지 않는 역삼투막모듈을 이용하여 이온물질을 제거하는 여과법(염화나트륨 제거율 93% 이상)

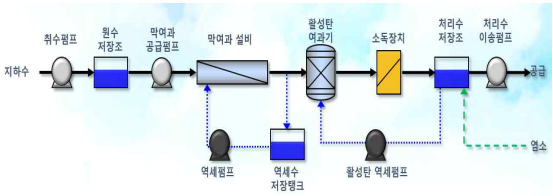
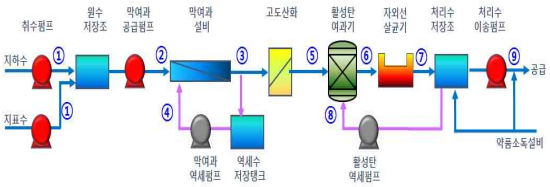
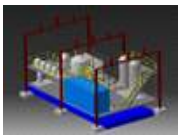
○ 구축기간 : '20 ~ 21' ('20년 설계, '21 구축)

○ 예상 사업비 : 152억원 (LID 저류조 시설 미포함)





□ 적용 사례(해외)

구분	**캄보디아 (KEP 주)** ; (엘에스티에스(주))	**인도네시아 (반텐주)** ; 경일워터ENG
T/B 구축 범위	○ (수원) 취수 설비 ; 지하수 신규 ○ 원수 저류조(신규) ○ 수직형 정수처리 플랜트 및 정수지(신규)	○ (수원) 취수설비(지하수 기존활용, 지표수 신규) ○ 수직형 정수처리 플랜트(신규) ○ 기존 배급수 관로(생활용수) 기 설치
수처리 공정	직결형 용수생산플랜트 ; UF-GAC-UV-염소소독	직결형 용수생산 플랜트 ; UF-AOP-GAC-UV-염소소독
	○ 막여과 : 3 계열(12 modules), 60-80 LMH ○ GAC : 3 sets, EBCT 10.5min (석탄계) ○ UV : 1대, 45,000μW-sec/㎠	○ 막여과 : 4 sets(8 modules), 60-80 LMH ○ AOP : UV + H_2O_2 ○ GAC : 2 sets, EBCT 15min (야자계) ○ UV : 1대, 40,000μW-sec/㎠
		
T/B 조감도(안)	(대상지 전경) 조감도1 조감도2	(현재 전경)  공정배치 조감도
사전 제작 설비		

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

□ 스마트정수장

- (정의) 분산형 용수공급시스템과 집중형 용수공급시스템의 장점을 조합한 Hybrid형 용수공급 시스템으로 소비자 인근 처리 후 공급

- (주요기능) 막여과 기반 Chemical-Free형 Multi-barrier 정수처리 공정의 직결-수직구조 설계 기술을 통한 소요부지가 작은 수직형 정수시설 소비자 인근 분산배치

- (기술혁신성) 다양한 수원을 사용한 저염소의 정수된 물을 소비자에게 맞춤형 공급 가능

기술구현시기
국내외 실증사례 및 기술수준 감안 시 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 2021년말 구현 가능하나 부산시 상수도사업본부와 수원사용·운영방법 등에 대한 세부사항 협의 필요

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 이슈 및 대책

○ 취수원·운영관리 주체 등 관련하여 부산시와 세부사항 논의 필요

□ 세부추진일정

일정	부산
2019년	세부 추진방안 협의 등
2020년	기본 및 실시설계
2021년	정수처리시설 구축
2022년	통합운영실 구축

□ 소요예산

○ 구축예산 : 152억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	부산	비고
계		15,200	15,200	수공부담 포함
2020년	기본·실시설계	1,520	1,520	
2021~22년	정수처리시설 설치	13,680	13,680	

○ 운영예산 : 7억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 152억원 × 4.7% = 7억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본 및 실시설계 보고서	구축	운영 보고서	운영 보고서
평가				

환경-03

대분류	환경 서비스	세부서비스	스마트물관리	지역	부산

담당자	K-water		장성필차장, 정구호과장(대표 042-629-3318)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호과장(대표 042-629-3318)

서비스내용	서비스 정의	실시간 수질·수량 관리시스템 SWM을 적용하여 소비자가 믿고 마실수 있는 건강한 물 공급체계가 적용된 '정수기가 없는 도시' 실현
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 취수원부터 수도꼭지까지 물공급 전 과정에 정보통신 기술(ICT)을 접목하여 수질·수량을 실시간으로 모니터링하고 원격 감시 제어 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 - (**사용대상**) 부산 강서구(시범도시) 내 입주민・이용객 등
	시나리오 (요약)	① 스마트시티 물공급 전과정에 대해 실시간 수질·수량 관리를 위한 SWM 요소기술을 적용하고 소비자 중심의 수도 서비스 제공 ② 가정마다 스마트 미터를 설치하여 상시 사용량정보 제공, 누수 알림, 노인 등 돌봄대상자 활동 감지 등 안심생활지원 서비스를 제공

	기술 구현 시기	기술 사례: - / 기존 사례와의 차별성: / 구현시기: 2023년(부산)
서비스 추진 계획	사업 추진 모델	
	이슈 및 대책	연번: 1 / 이 슈 명: - / 진행상황: -
	세부 추진 일정	구분: 기본 및 실시설계 / 구축/설치 / 운영 / 유지관리 / 소유권 일정: '20~'21년 / '22년~'23년 / 협의중 / 협의중 주체: K-water / K-water
	소요 예산	구축예산: - / 운영/유지관리예산: -
연차별 사업관리 (KPI)		구분: 2020년 / 2021년 / 2022년 / 2023년 KPI: 기본설계 보고서 / 실시설계 보고서 / 구 축 평가:

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 실시간 수질·수량 관리시스템 SWM을 적용하여 소비자가 믿고 마실수 있는 건강한 물 공급체계가 적용된 '정수기가 없는 도시' 실현

○ (**공간범위**) 부산시 강서구(시범도시)내

○ (**이용대상**) 부산시 강서구(시범도시)내 입주민·이용객 등

□ 서비스 시나리오

○ 취수원부터 수도꼭지까지 물공급 전 과정에 정보통신 기술(ICT)을 접목하여 수질·수량을 실시간으로 모니터링하고 원격 감시 제어

* 대형미디어보드를 활용한 수질정보를 제공하고 수질검사 등 Total care service 구현

○ 적용 계획

- 스마트시티 물공급 전과정에 대해 실시간 수질·수량 관리를 위한 SWM 요소기술을 적용하고 소비자 중심의 수도 서비스 제공
- 블록시스템 구축(7개), 수질계측기(4개소), 누수감시센서(300개소), 수질전광판(3개소) 설치 및 운영관리시스템(water-Net) 구축, 정보제공APP 등

구 분	주요 적용목적 및 내용
공급안정성 확보	• (블록시스템 구축) 수량·수압·수질관리가 용이하도록 적정규모의 블록 분할 및 감시제어 설비(유량계, 수압계, 전동밸브) 보완 • (무단수 공급) 배수본관 복선화, 블록간 비상연계시설 보완을 통한 비상시 용수공급 안전성 확보
공급과정 수질관리	• (잔류염소) 덕산정수장 잔류염소 실적값(0.7mg/L)를 반영하여 모델링, 저유속 구간 관로개선으로 재염소 설비의 설치없이 적정수질 확보 • (관세척 등) 관세척 점검구 보완 및 관말 저유속구간 자동드레인 설치 • (수질감시) 공급과정 수질 모니터링 및 소블록별 수질계측기 및 수질감시 시스템 구축
스마트미터링	• 全 수용가 대상 스마트 미터링 설치
수돗물 신뢰제고	• 수질정보 제공을 위한 수질전광판 설치 • 중앙공원 등에 수돗물 친근감 향상을 위한 음수대 설치
운영관리 시스템	• 수량·수질·위기관리를 위한 water-NET 적용 • 배수본관 관파손 예방시스템 적용 (D400㎜이상, L = 5.6/9.9㎞)
기타	• (음용환경개선) 공동주택 대상 저수조 수질계측기 및 CCTV 구축, 수질전광판에 의한 정보제공, 음수대 설치 • (누수감시센서) 원격누수감시센서 적용을 통한 누수관리 강화

○ 구축기간 : ’20 ~ ’23 (‘20~21년 기본·실시설계, ’22~‘23 구축)

○ 예상 사업비 : 약 40억원

□ 적용 사례

○ 파주 SWC 시범사업(2014~2016) : 파주시 全 지역(급수인구 40.6만 명)

- (사업성과) 건강한 물 공급 및 미래 물관리 방향 도출

※ 全 지역 직접 음용률 35.3% 향상, 염소농도 차이 17.2% 감소

○ 세종 SWC 시범사업(2017~2020) : 세종시 全 지역

- (사업비) 120억원(국고 60, 지방비 60)
- (사업내용) 수질 및 수량관리, 수질감시 및 음용환경 개선 등

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

ㅇ 스마트물관리(SWM)

- (**정의**) 취수원부터 수도꼭지까지 물공급 전 과정에 정보통신 기술(ICT)을 접목하여 수질·수량을 실시간으로 모니터링하고 원격 감시 제어

- (**주요기능**) 스마트시티 물공급 전과정에 대해 실시간 수질·수량 관리를 위한 SWM 요소기술을 적용하고 소비자 중심의 수도 서비스 제공

- (**기술혁신성**) 사용한 물의 양과 수질정보를 언제 어디서든 확인 가능한 도심형 물관리 체계구축

기술구현시기
국내외 실증사례 및 기술수준 감안 시 2023년말 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 2023년말 구현 가능

□ 이슈 및 대책 : 없음

□ 세부추진일정

일정	부산
2019년	기본계획 수립 및 관계기관 협의
2020년	기본설계
2021년	실시설계
2022년~2023년	구 축

□ 소요예산

○ 구축예산 : 사업시행자 도로 등 공공시설에 반영된 것으로 국비 지원 원칙적으로 불가함

○ 운영예산 : 사업시행자 도로 등 공공시설에 반영된 것으로 국비 지원 원칙적으로 불가함

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계	실시설계	구 축	
평가				

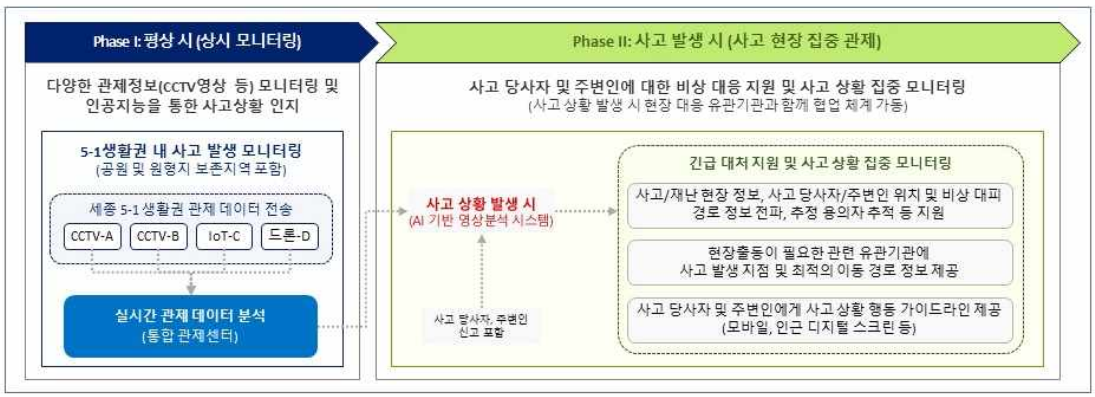
스마트 안전

1. 도시(공원 등) 범죄예방 및 긴급대처서비스 506
2. 지능형 영상감시시스템 ····· 513
3. 도시 물재해 통합관리시스템 ····· 523
4. 화재 예방 및 진화지원시스템 ····· 531
5. 시설물 이상진단 모니터링 ····· 539
6. 스마트 대피 에이전트 ····· 546

서비스 시나리오 요약

1. 범죄예방 및 긴급 대처 서비스

- **(정의)** 범죄, 사고, 재난 등 위급 상황 발생시 인공지능 기반 영상분석을 통해 실시간 위급상황 식별하여 자동 대응 (유관기관 상황 전파, 행동요령 공유)
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 전 지역
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민 및 방문객



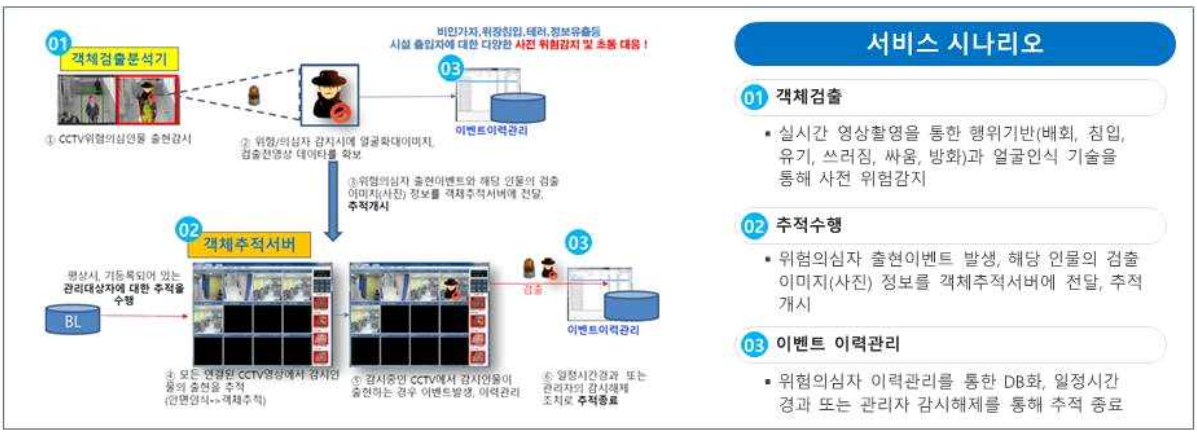
비 고	

1

서비스 시나리오 요약

2. 지능형 영상감시시스템

- **(정의)** AI 딥러닝 기술을 활용한 실시간 영상관제로 위험상황 등을 사전에 감지하여 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방하기 위한 서비스
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 생활공간
- **(사용대상)** 도시통합운영센터 및 CCTV 관제요원



비 고	

2

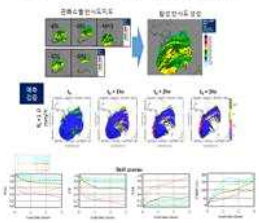
서비스 시나리오 요약

3. 도시 물재해 통합관리시스템

- **(정의)** 차세대 기술을 활용한 도시단위의 국지성 호우관측에 대응 가능한 실증적 강우관측 기반 마련 및 운영기술
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내
- **(사용대상)** 부산시 강서구 내 재난관리 담당자, 지자체 및 기상 관련 기관

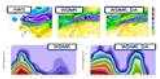
01 고정밀 강우레이더 설치 · 운영

① 변분론적 방법과 환경부 합성 강우 활용 레이더 기반 실황예측



② 고정밀 강우레이더 기반 최적화 강우 추정

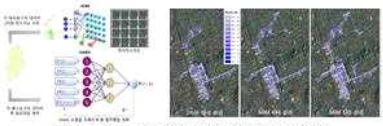
③ 고분해능 고정밀 강우레이더 자료 동기화 및 강우예측



• 도시홍수에 대비하기 위한 고정밀 강우레이더 기반 높은 시공간 분해능 기상요소 및 정보 산출

02 물재해 정보 예측

우수관거 해석 결과 및 강우 시나리오 별 해석 결과 DB화



Data-Driven, 실시간 분석모형 구축 및 검증

① 관망 수위 실측값 기반 자동보정기법을 이용한 매개변수 최적화

② 강우강도에 따른 상황별 위험배수분구 도시 침수 해석 결과 DB구축

③ 1, 2차원 해석 결과 DB화를 통한 Data 지향 모형 구축

④ 신속한 대응으로 도시 지역 물재해 피해 최소화 및 긴급 대책 수립

• 고정밀 강우레이더 기반 도시 홍수예측 시스템 구축

비 고

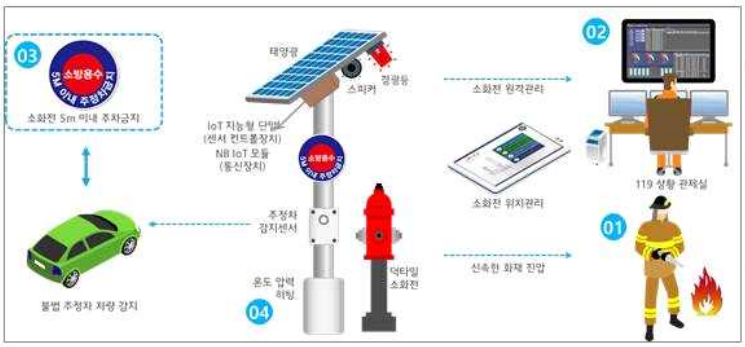
3

서비스 시나리오 요약

4. 화재예방 및 진화지원시스템

- **(정의)** 최신 IoT 기술을 소화전에 접목하여 상태 및 위치의 실시간 관리, 주변 불법 주정차 방지 등 재난 현장의 신속 대응을 위한 소화전 원격 관리 지원
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 소화전(옥외) 설치장소
- **(사용대상)** 소방서, 소방본부, 상수도본부 등 관련 기관

IoT 기반 지능형 소화전 관리 시스템을 통해 실시간 소화전 상태감시 및 유지관리 업무 고도화



01 화재 발생안내

• 소화전에 설치된 스피커를 통해 주변 화재 알림 및 인근 차량 이동 안내방송 실시

02 원격 소화전 관리

• 현장방문이 필요 없는 수압과 배수, 결빙 여부 등 소화전 상태 원격 관리

03 불법 주·정차 방지

• 소화전 주변에 설치된 주·정차 방지 센서로 탐지하여 안내방송 실시

04 소화전 동파 예방

• 설정된 온도 이하로 내려가면 자동가열센서를 통해 소화전 동파 방지

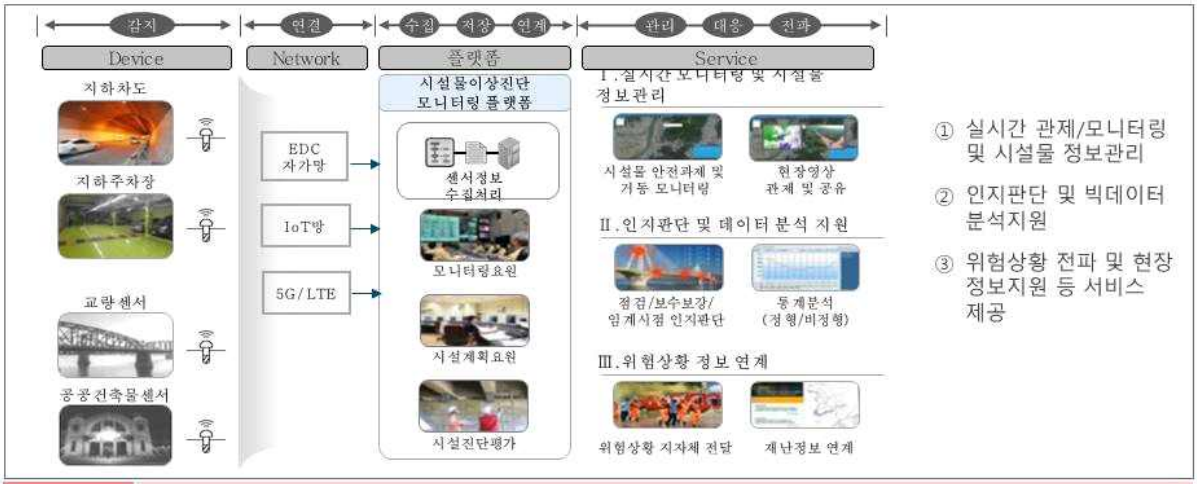
비 고

4

IV. 시설물 이상진단 모니터링 서비스

1. 서비스 시나리오

· **(정의)** 주요 공공시설물에 무선 센싱 기술 등을 이용하여 실시간 시설물 안전 모니터링과 시설물 사고 상황전파를 위한 서비스
· **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 지하차도, 지하주차장 등 공공시설물
· **(사용대상)** 도시 시설관리 및 운영 담당자



비 고	

3

안전-1

대분류	안전서비스	세부서비스	범죄예방 및 긴급 대처 서비스	지역	세종

담당자			
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(04-201-4974)
	MP단	세종	신우리
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 공원 및 원형지 보존지역을 포함하여 5-1생활권 내 다양한 채널을 통한 관제 데이터를 통합관제센터에서 인공지능 기반의 영상분석 솔루션으로 모니터링 - 사고 발생 전후 상황을 분석하여 유관기관에 자동 전파 **※시행계획 : 2. 헬스케어(스마트 응급)** **② 응급상황 대비 신속대응 서비스 제공** **※ 시행계획 : 2. 헬스케어(스마트 안전)** **① 빅테이터와 AI를 통한 단지별 스마트 치안 및 안전 시스템 구축**
	서비스 주요 내용	- (기능) 각종 사고 발생시 관제센터 영상을 활용한 효과적 대응 - (적용 대상) 도시통합 데이터 인공지능 센터 중심의 재난 통합 컨트롤 시스템 - (주이용자) 세종5-1 생활권 입주민 및 방문객
	시나리오 (요약)	① (거주자가 위기에 처한 상황) - 자동으로 현장 및 주변 상황에 대한 실시간 정보를 영상 정보로 관제센터에 제공 ② (경찰차, 소방차 도착 전・후) - 사고 당사자 및 주변인들에게 (행동)가이드라인 정보 제공 기능 ③ (범죄 및 화재 사고 등의 발생) - 실시간 행동 조치 가이드라인을 시민들에게 제공해 주는 기능 - 사고 발생 지역 주변의 CCTV, IoT센서 등을 활용하여 실시간 상황 정보를 관제센터 및 주변인에게 전송해 주는 기능
	기술 구현 시기	2023년 주민 입주 이후

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>공공 및 국민의 안전에 기여하는 서비스의 성격을 고려, 세종시 주도로 사업 추진 및 운영관리 필요</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (세종시) 도시통합 보안 시스템 구축
주요기능1) CCTV, IoT센서, 드론 등을 통한 실시간 감시 기능
주요기능2) 사고 발생 상황 식별 및 상황 전파 기능
주요기능3) 사고 발생 현장 집중 모니터링 기능 (드론 운용 등)

- 도시통합 보안 시스템을 통한 서비스 운영 및 협업기관(경찰, 소방, 군, 응급의료기관 등)과의 협조 체계 운영
· 실시간 감시 및 상황관리 총괄(세종시)
· 사고 현장 통제(경찰), 재난/사고 상황 진압(소방), 응급환자 후송 및 긴급 치료(응급의료기관) 등 협업기관과 공조 체계 운영</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>- 인공지능 기반 영상분석 기술 개발 필요
· 대책: 영상정보의 분석을 통해 사고 및 재난 상황을 인식할 수 있는 상용 솔루션이 나와있으나, 인식할 수 있는 상황에 대한 정확도(오탐률)가 충분하지 못하여, 이에 대한 기술 고도화 필요[1)]

- (항공안전법 제78조 및 제129조) 현행 규제에서는 국방부 및 국토부 승인 필요 (대전의 국가핵융합연구소로 인해 비행금지 및 항공촬영 금지 구역으로 지정됨)
· 대책: 안전 목적의 드론 비행 및 영상 촬영이 가능하도록 세종시 비행금지구역의 비행 승인 절차의 간소화 필요</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>기본/설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>19년</td><td>20년</td><td>21～23년</td><td colspan="2" rowspan="2">'24년 이후
: 세종시</td><td rowspan="2">세종시</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>LH</td><td>LH</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>30억원</td><td>1.4억원/年</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2023년</td><td>2024년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립 보고서</td><td>기본설계/실시 설계보고서</td><td>준공보고서 /시범운영보고서</td><td>운 영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

1) '19년 8월 기준, 상용화되어 있는 영상분석 솔루션의 기능은 사람/사물의 인식, 움직임 감지, 이동 경로 정보 제공 수준

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 범죄, 사고, 재난 등 위급 상황 발생시 인공지능 기반 영상분석을 통해 실시간 위급상황을 식별하여 자동 대응(유관기관 상황 전파, 행동요령 공유)

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권 전역

○ (**적용수단**) 도시 통합정보센터

○ (**이용대상**) 세종 5-1생활권 입주민

□ 서비스 시나리오

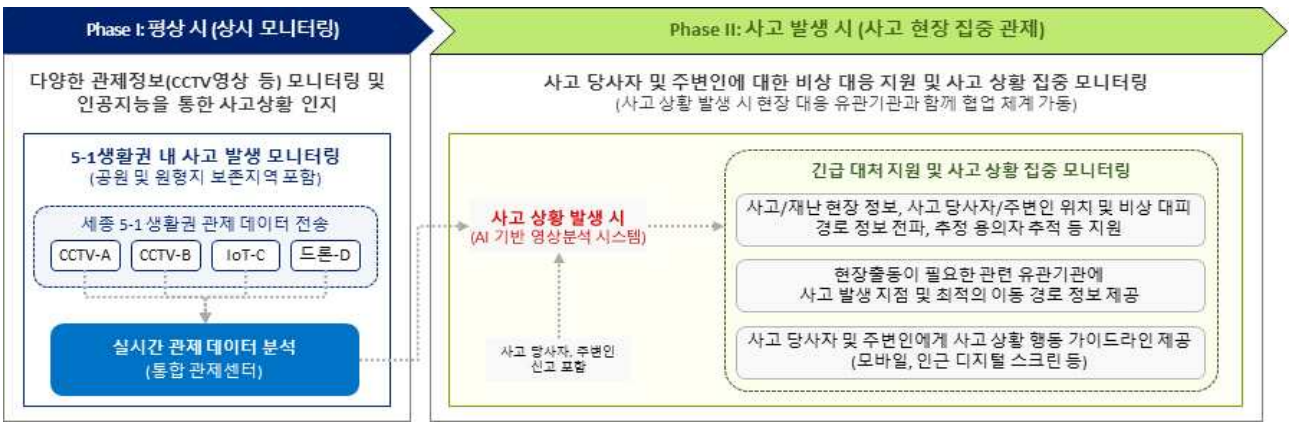
① 거주자가 위기에 처한 상황

- 인공지능 영상분석 솔루션을 통한 자동 위기 상황 탐지 및 현장 대응 유관기관(소방, 경찰, 응급의료기관 등)에 전파
- 현장 및 주변 상황에 대한 실시간 정보를 영상 정보 제공

② 경찰차, 소방차 도착 전 후

- 사고 당사자 및 주변인들에게 행동 가이드라인 정보 제공 기능 (초기 대응 조치, 대피 요령(대피장소 포함) 등)
- 지자체를 중심으로 사고/재난(화재, 지진, 테러, 방사능 누출 등) 현장의 대응 임무와 절차를 협업 기관과 함께 실시간으로 관리

* 위기 유형 별 표준행동요령 기반의 재난 현장 상황관리



<Flow chart>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 서비스 구현을 위한 기술 내역

- 사고 상황에 대한 모니터링 알림 등 실시간 관제 정보 제공 및 상황분석 시스템 (재난 통합 컨트롤 시스템)
- 재난 상황 정보 및 긴급 대처 요령, 대피 경로 등의 정보를 실시간으로 제공하는 시스템 (전자 SOP 기반 재난대응 시스템)

○ 기술수준 분석

- 여러 지자체에서 CCTV 통합관제센터를 운영하고 있으나, 인공지능 기반의 영상분석 솔루션을 통해 자동화 수준으로 운영하고 있는 사례는 없음

  * 인공지능 기반 관제시스템을 도입하여 CCTV에 대한 실시간 영상분석을 가능하게 하고 관제 효율을 높이고 있음

  * 영상분석을 통한 객체 식별 및 움직임을 감지하여 해당 영상을 관제 모니터에 표출 (도시관제 운영 효율 지원)

- 다양한 사고/재난 상황에서 취해야 할 조치사항을 표준행동요령 (SOP: Standard Operating Procedure)으로 수립 및 디지털화 하여, 모바일 어플리케이션을 통해 실제 상황 시 행동요령을 전파하는 솔루션은 개발되어 있으나, 긴급 비상임무를 수행해야 하는 조직에서 특정 인원에 한하여 활용 중

  * 일부 지방정부기관, 공기업, 제조업 등에서 운영 중이며, 불특정 다수 또는 일반 주민에게 적용하는 사례는 없음

○ 기술수준 분석 결과

- 일부 유사 서비스에 대한 운영 사례는 있으나 인공지능 기반의 영상 분석 기술과 부가 기능에 대한 추가적인 기술 개발 필요 (인공지능 기반 용의자 분류 및 추적, 자율주행 드론, 디지털 트윈 기반 범죄발생 예측 시뮬레이션 등)

<종합결론>
세종시에서 운영중인 도시통합운영센터에서 유사 서비스를 제공중이나 인공지능 기반의 영상분석 기술과 부가 서비스의 구현을 위해서는 추가 기술개발 이후, 기존 관제시스템과 연계 등(시범운영)을 고려하여 2023년 이후 단계적 도입 가능

□ 기대효과

○ 긴급 상황 발생 시, 효과적인 골든타임 사용 가능

○ 각종 사건 사고로 인해 발생 가능한 사회적 비용 감소

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 5대 연계서비스와 연계한 특화콘텐츠(AI 활용 등) 구상 등 공공 및 국민의 안전에 기여하는 서비스의 성격을 고려 시, 공공주도로 사업 추진 및 운영관리 필요

□ 이슈 및 대책

○ 감시형 드론 적용 방안 조정

세부내용	- 기술수준 등을 고려 서비스 도입 초기는 보존지역 자연 훼손 최소화 가능한 관제 방안 검토 (드론 운영 제약)
관련기관	- 세종시, LH
추진경위	- '19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	- 보존지역의 자연 훼손이 최소화되는 관제 기술 적용 - 자율운행, 비행시간, 기상악화상황에 대한 드론 보완운영 기술 개발 시 적용여부 검토

□ 세부추진일정

일정	세종
2019년	범죄예방 및 긴급 대처 서비스 구현/운영 방안 구상 및 타당성 검토
2020년	도시통합 보안 시스템 개발을 위한 ISP - 시스템 기능 정의 - 주요 시설/건물 등에 필요한 추가 관제장비 소요 파악 - 유관기관 협업을 위한 데이터 연계
2021년	도시통합 보안 시스템 개발 - 인공지능 기반 실시간 관제 영상 정보 분석 기술[2] 적용 - 5-1생활권 공공시설/입주민 대상 디지털 재난대응 표준행동 절차(SOP) 수립 - 사고/재난 상황 및 SOP 전파, 위기 커뮤니케이션 지원을 위한 어플리케이션 개발
2022년	
2023년	
	서비스 시범 운영
2024년	범죄예방 및 긴급 대처 서비스 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 약 30억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		3,000		3,000	
2020년~2021년	서비스 인프라 및 시스템 구축 등	3,000		3,000	

○ 운영예산 : 1.4억

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 30억원 × 4.7% = 1.4억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계보고서	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

□ 기업의견 검토결과(안전분야)

제안분류	제안제목	세부내용	검토결과	사유
서비스추가	IoT기반 실시간 전기재해시스템 구축	전기안전IoT 설치 및 사용자 어플 제공 - 누전 과부하, 이상전압, 아크, 정전, 온도 점검	곤란	세종 5-1생활권은 신규 조성 도시로, 제안 내용은 현재 안전등급이 낮은 전통시장에 운영중에 있는 서비스
서비스수정	정량적 건축물 안전성 상시 성능평가	구조물 안전성 상시 확인 가능하도록 센서 구축	추후 검토	시설물 관리기관과 협의 필요
서비스수정	모바일 활용 동영상 및 음성 전송	CCTV+모바일 동영상 및 음성 전송을 통해 안전 확보	추후 검토	시설물 관리기관과 협의 필요

2) 해당 기술 개발 지연 시, 기 운영 중인 세종시 도시통합정보센터의 관제 기능과의 협업을 통한 서비스 구현

안전-2

대분류	안전 서비스	세부서비스	지능형 영상감시 시스템	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(대표 042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성원차장, 이창섭차장(대표 042-629-3324)

서비스내용		
	서비스 정의	AI 딥러닝 기술을 활용한 실시간 영상분석을 통해 위험상황 등을 사전에 감지하여 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 지능형 영상분석(행위기반), 안면인식, 선별관제, 고속검색 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 생활공간 - (**사용대상**) 지자체 관련부서, 유관기관(경찰서, 소방서 등)
	시나리오 (요약)	① CCTV 영상에 대해 행위기반 영상분석 기술을 이용하여 사건/사고 등을 사전에 감지 ② 유관기관에서 제공하는 범죄자, 수배자의 블랙리스트에 기반한 안면인식을 통한 잠재적 범죄자에 대한 집중 감시 ③ 특정 인물에 대해 조건별 검색을 통해 용의자의 동선을 추적 감시 ④ 실시간 영상의 이벤트 감시의 사각지대를 최소화 하는 선별관제 기능
	기술 구현 시기	기술 사례: 서초구청 등 국내 다수 지자체 적용 기존 사례와의 차별성: - 구현시기: 2021년(부산)
서비스추진계획	이슈 및 대책	

연번	이 슈 명	진행상황
1	영상분석 기능별 적용 장소 등 협의	협의완료
2	CCTV영상 연계(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의	협의완료

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본 및 실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">지자체 또는 SPC</td><td rowspan="2">지자체
또는
SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water
또는 SPC</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>20억원</td><td>0.9억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본 및
실시 설계</td><td colspan="2">시스템 구축</td><td>운영</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

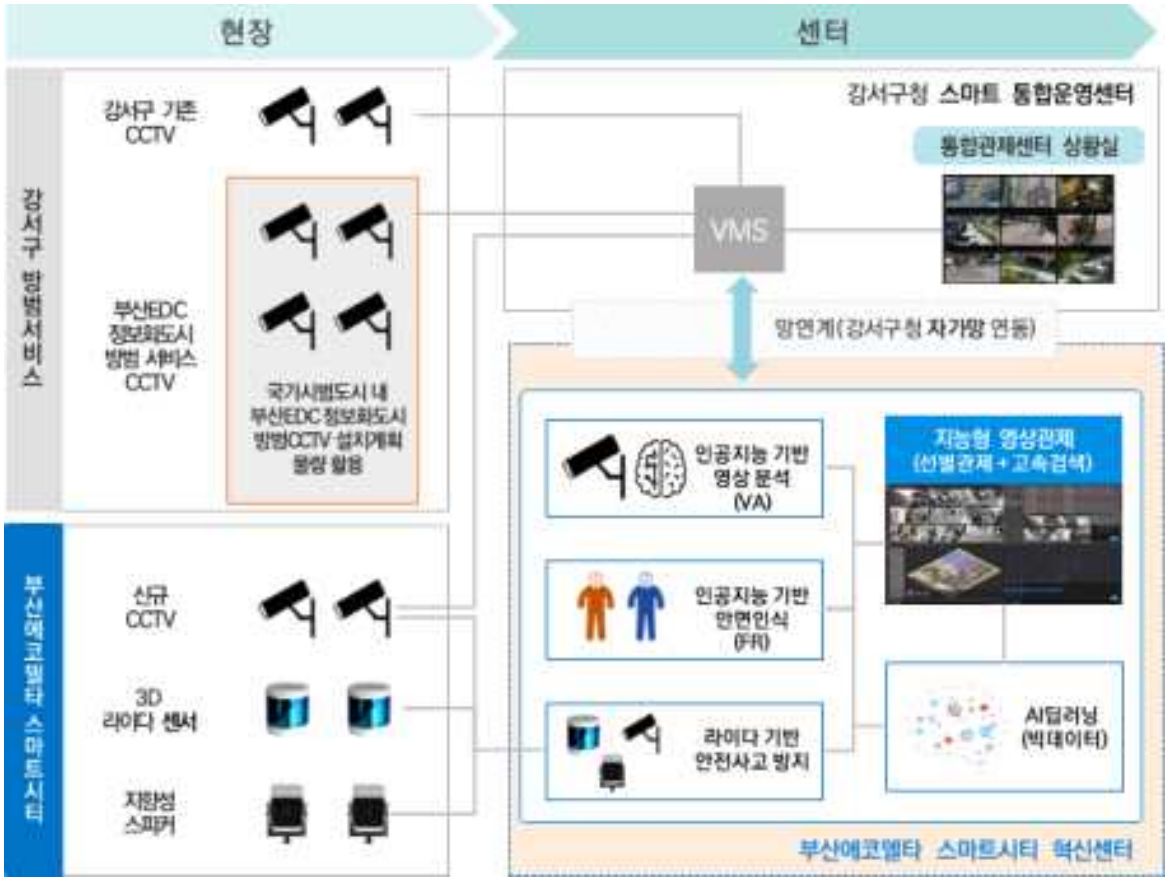
□ 서비스 정의

○ (**지능형 영상감시 시스템**) AI 딥러닝 기술을 활용한 실시간 영상 분석을 통해 위험상황 등을 사전에 감지하여 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방

○ (**공간범위**) 시범도시 내 생활공간

○ (**이용대상**) 지자체 관련부서, 유관기관(경찰서, 소방서 등)

○ (**적용사례**) 서초구청 등 국내 다수 지자체 CCTV통합관제센터



<< 부산에코델타 국가 시범도시 지능형 영상감시 시스템 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ 실시간 CCTV 영상을 대상으로 AI 딥러닝 기술을 활용한 **지능형 분석(행위기반), 안면인식, 선별관제, 고속검색, 라이다 센싱기술을 적용하여** 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방하기 위한 서비스

<< 부산에코델타 국가 시범도시 지능형 영상감시 시스템 To-be Model >>

- (행위기반 영상분석) 실시간 영상촬영을 통한 배회, 침입, 유기, 쓰러짐, 싸움, 방화에 대한 자동 검색에 의한 이벤트를 발생

- (안면인식) 수배자와 같은 블랙리스트와 개인정보 활용에 동의한 화이트리스트(미아찾기 등)로 분리하여 운영

- (고속검색) 특정 객체에 대한 추적이 필요한 경우, 저장된 영상으로부터 조건별 검색이 가능하게 하여 시간대별 용의자의 동선을 추적할 수 있도록 함.

- (선별관제) 특정한 움직임이 포착되는 화면만을 관제 1순위 영상군으로 편성하여 제공함으로써, 물리적으로 불가능한 100% 실시간 관제 대상 영상을 효율적으로 관리함으로써 관제의 사각지대를 최소화 하는 기능

- (라이다 센싱) 360도 레이저 센싱을 이용하여 객체의 형태까지 구분할 수 있는 탐지 해상도를 높여 영상감시의 오탐지에 대한 한계를 극복할 수 있음. 특히 철새, 동물로 인해 오탐이 예상되는 수변지구에 적용하여 라이다 센서를 적용, 출입통제구역 및 수변의 안전사고를 최소의 오탐율로 감시를 할 수 있도록 함.

□ 적용 사례

○ 서울시 서초구청 통합관제센터 등 국내 다수의 지자체 CCTV 통합관제센터에 지능형 영상분석 기능이 적용되어 운영 중

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 지능형 영상감시 시스템

- (정의) 실시간 CCTV 영상을 대상으로 AI 딥러닝 기술을 활용한 **지능형 분석**(행위기반), **안면인식, 선별관제, 고속검색, 라이다 센싱 기술을 적용하여** 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방하기 위한 체계를 제공

구 분	서비스 내용
영상분석	• 침입, 배회, 싸움, 쓰러짐, 유기, 방화에 대한 자동 감지 및 이벤트 발생
안면인식	• 블랙리스트(수배자, 성범죄자)와 화이트리스트(미아찾기 등)으로 분리하여 운영 • 화이트리스트는 사전 개인정보 활용에 동의한 신청자에 한해 적용
선별관제	• 특정한 움직임이나 이벤트가 있는 화면을 관제대상 1순위 화면으로 재편성 하는 기능
고속검색	• 저장된 영상으로부터 찾고자 하는 객체의 특정 조건을 대상으로 시간대별 움직임을 추적할 수 있는 기능
라이다 센싱	• 영상감시의 오탐에 대한 한계를 극복하기 위해 레이다센서를 이용한 객체 유형을 분리하여 특정 대상 개체만을 대상으로 한 감시가 가능케 하는 기능

- (기능) AI 딥러닝 기반으로 기능별 학습 알고리즘을 통해 안정적 탐지 및 객체분류를 다양화 하여 사고 및 범죄에 대한 사전 예측 또는 탐지를 통해 이상 상황에 대한 실시간 대응이 가능하도록 구현

< 지능형 영상분석 시스템 기능구현도 >

- (기본분석) 배회탐지, 침입탐지, 유기탐지, 쓰러짐 탐지, 싸움탐지, 화재탐지로 구성

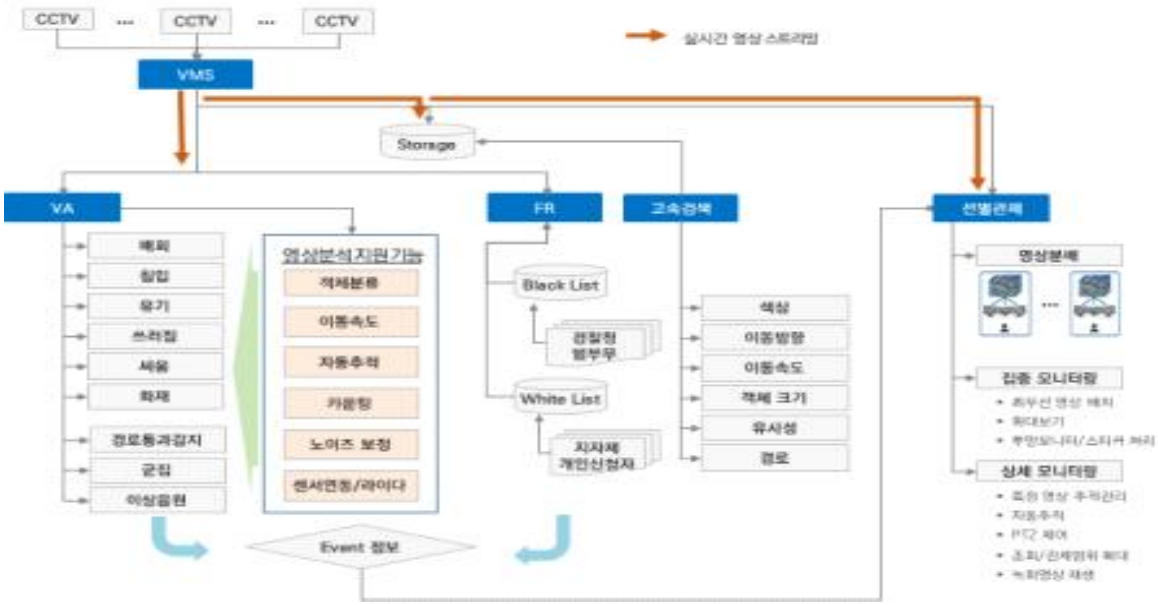
- (추가기능) 경로통과 탐지, 군집탐지, 이상음원 탐지로 구성

- (지원기능) 영상분석 정확도를 향상 시키는 부가적 기능으로 이동속도 탐지, 자동추적 기능, 객체 카운팅, 객체 분류, 노이즈 영상 보정처리, 센서 연동(라이다)로 구성

- (안면인식) 얼굴 영역 탐지와 인식으로 기능 구성

- (선별관제) 영상분석에서 탐지된 이벤트 영상 만을 최우선 관제 화면으로 재편성하기 위해, 관제영상 분배관리, 분석 통계, 선별 관제 기능으로 구성

- (고속검색) 특정 개체에 대한 조건별 검색 기능으로 탐색조건 설정, 시간대별 추적, 화면 표출 기능으로 구성



< 지능형 영상분석 세부 기능별 관계도 >

- (**기술혁신성**) 발전하는 AI 기술과 데이터 처리 능력의 향상으로 최첨단 관제 기능을 제공할 수 있고, 지속적인 AI의 발전 가능성을 볼 때 향 후 영상분석의 정확도와 검색에 대한 기능 발전은 꾸준하게 향상될 것으로 판단 됨.

기술구현시기

국내외 실증 사례, 기술수준 분석 등을 통해 시범도시 내 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년말 구현 가능 고속검색 및 선별관제 기능은 향후 기능의 개선이 현저히 개선될 것이 분명하여 구축 초기부터 지능형 영상분석의 기반을 확보하는 것이 중요 함.

□ 기대효과

○ 사건/사고 등의 범죄 등 사전예방을 통하여 시민의 안전성 보장

○ CCTV 영상 뿐만 아니라, 다양한 측정센서 등 기술의 융복합 구성으로 도시정보 제공을 위한 인프라 기반 마련

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ AI 딥러닝 기술을 활용한 실시간 영상관제로 위험상황 등을 사전에 감지하여 범죄 등 사건/사고 등을 사전 예방하기 위한 사업으로써, 공공주도 또는 SPC로 서비스 추진 및 운영관리

□ 이슈 및 대책

① 영상분석 기능별 적용 장소 및 CCTV 추가 설치 가능성

☞ 시범단지 건축 완료 시점, 강서구청 관련 부서와 집중 관리 대상 지역 협의 설치 필요

② CCTV영상 연계방안(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의

☞ 운영자료의 빅데이터 플랫폼 연계, 활용을 위한 체계 협의

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년
기본 및 실시 설계			
지능형 영상감시시스템 구축, 운영			

□ 소요예산

○ 구축예산 : 20억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		2,000			2,000
2020년 ~ 2021년	지능형 영상분석시스템 구축, 시험운영	1,000			1,000
		1,000			1,000

○ 운영/유지관리예산 : 0.9억원/년(추정)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

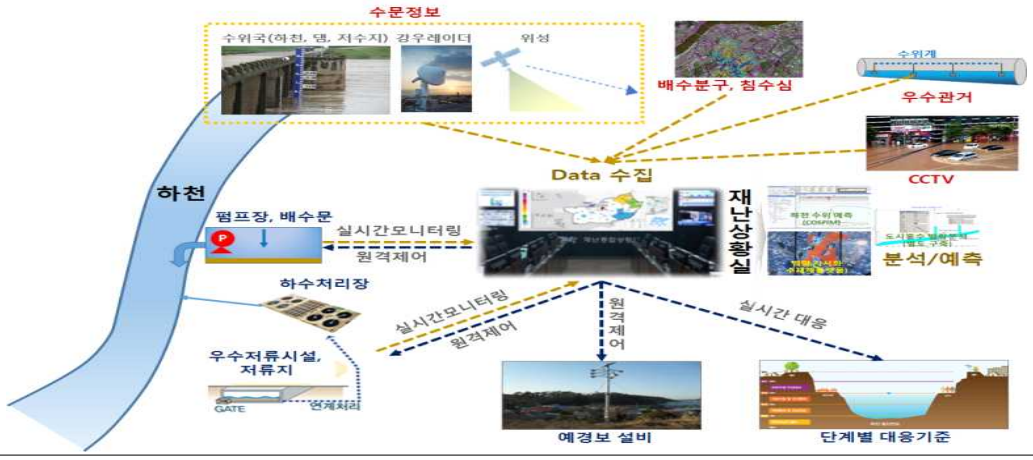
- 구축예산 20억원 × 4.7% = 0.9억원/년

안전-3

대분류	안전 서비스	세부서비스	도시 물재해 통합관리시스템	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성원차장, 이창섭차장

서비스내용		
	서비스 정의	지표면 지형정보 및 관망정보 기반의 모델과 고 정밀 소형 강우레이더로부터 수집된 기상정보를 융합하여 생성된 도시침수예측시스템을 구동하여 국지성 호우 관측에 대응 가능한 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 고정밀 소형 강우레이더 설치·운영, 도시침수예측시스템을 도입하여 도시 물재해 통합관리, 운영 - (**공간범위**) 부산에코델타시티 내 - (**사용대상**) 지자체 재난관리 담당자 및 유관기관 등
	시나리오 (요약)	① 고정밀 소형 강우레이더를 활용한 국지적으로 내리는 비의 양을 실시간으로 분석 ② 도시침수 해석 모델링(Dynamic, Data-driven 기반) ③ 기상-강우예측 및 수재해 모델과 연계한 시스템 구축운영으로 홍수 등 재난발생에 대한 선제적 대응



기술 구현 시기	기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
	서울시 실증 테스트베드 구축·운영	고정밀 강우레이더와 연계한 도시홍수 관리	2021년(부산)

서비스추진계획	이슈 및 대책			
		연번	이 슈 명	진행상황
		1	도시홍수 예측을 위한 강우레이더 설치 장소 확보	완료
		2	환경부, 기상청 대형레이더 자료 연계운영	설계중
		3	도시홍수 관련 대응기술 조기 확보 및 실증	설계중
		4	물재해 대응을 위한 협업체계 구성	협의필요

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본 및 실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="3" rowspan="2">SPC 또는 K-water</td><td rowspan="2">SPC 또는
K-water</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water
또는 SPC</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>45억원</td><td>3억원/년</td></tr>
</table>
※ 사업시행자 부담으로 시행
</td></tr>
<tr><td>연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본 및
실시 설계</td><td colspan="2">구축</td><td>시스템
운영</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**도시 물재해 통합관리시스템**) 지표면 지형정보 및 관망정보 기반의 모델과 고 정밀 소형 강우레이더로부터 수집된 기상정보를 융합하여 생성된 도시침수예측시스템을 구동하여 국지성 호우관측 기반 마련 및 운영기술 도입

○ (**공간범위**) 부산에코델타시티 내

○ (**이용대상**) 지자체 재난관리 담당자 및 유관기관 등

○ (**적용사례**) 서울시 실증 테스트베드 구축·운영

<< 도시 물재해 통합시스템 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ 도시홍수 등 수재해 심화가 예상되는 상황에서 도시단위의 국지성 호우관측에 대응 가능한 고정밀 소형 강우레이더 설치·운영, 물재해 관리시스템을 도입하여 도시 물재해 통합관리, 운영

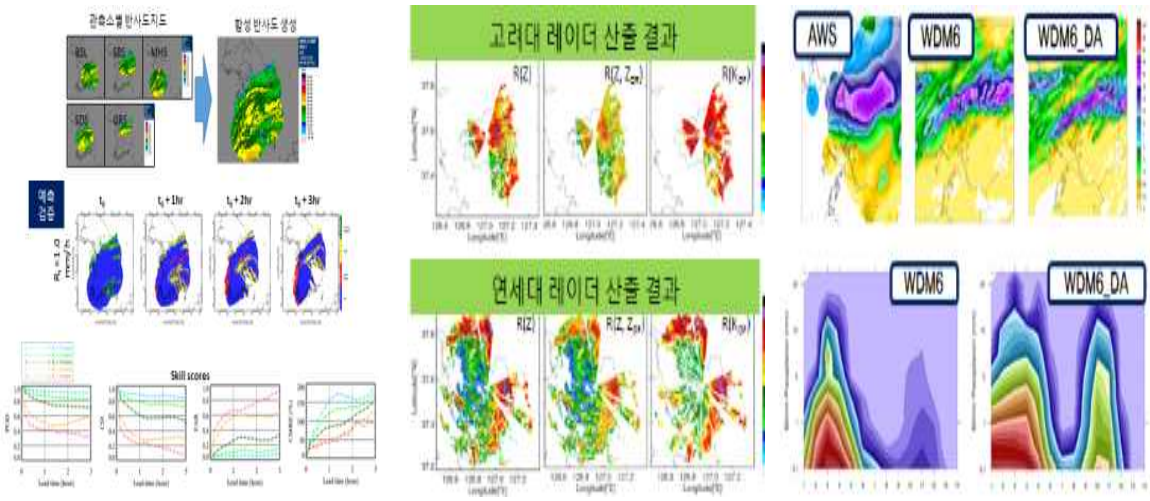
- (**고정밀 강우레이더 운영**) 도시홍수에 대비하기 위한 고정밀 소형 기상레이더는 공간해상도와 시간해상도가 높기 때문에 위험기상의 발달초기부터 소멸까지 상세히 관측이 가능

  · (**실황예보**) **변분론적 방법**과 **국토부 합성강우**를 활용한 **레이더 기반의 실황예보**

    * 강우 Case별 카테고리 정확도, 통계적 오차 등 정략적 검증 및 평가 수행

  · (**강우추정**) 고정밀 소형 기상레이더에 최적화된 강우 추정 기술 개발

  · (**강우예측**) 고정밀 소형 기상레이더 **자료동화기법** 및 **강우예측 기술 개발(6시간)**



국토부 이중편파레이더 합성강우 실황예보 | 고정밀 레이더 강우 추정 | WRF 모델 기반 구름분해능 모델(CRM)

- (**수재해 정보 예측**) 고정밀 소형 기상레이더 기반 실시간(Dynamic) 및 자료지향형(Data-Driven) 도시 홍수예측 시스템 구축

  · 관망 수위 실측값 기반 자동보정기법을 이용한 매개변수 최적화

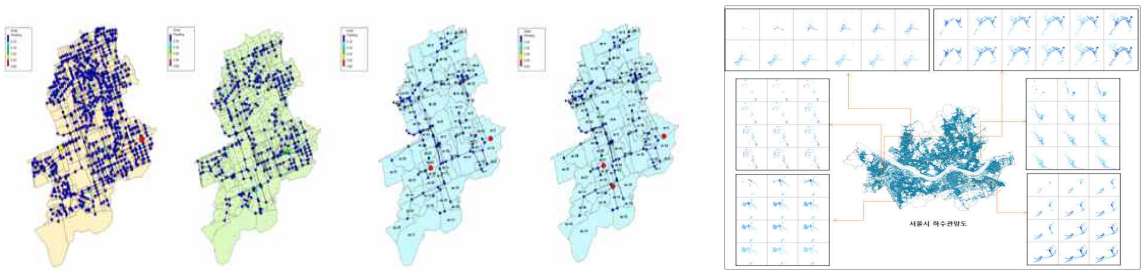
    * 1D 우수관망 수리해석에 대한 최적화로 관망 수위 실측값을 이용한 매개변수 최적화

  · 강우강도에 따른 시나리오별 위험배수분구 도시침수해석 결과 DB구축

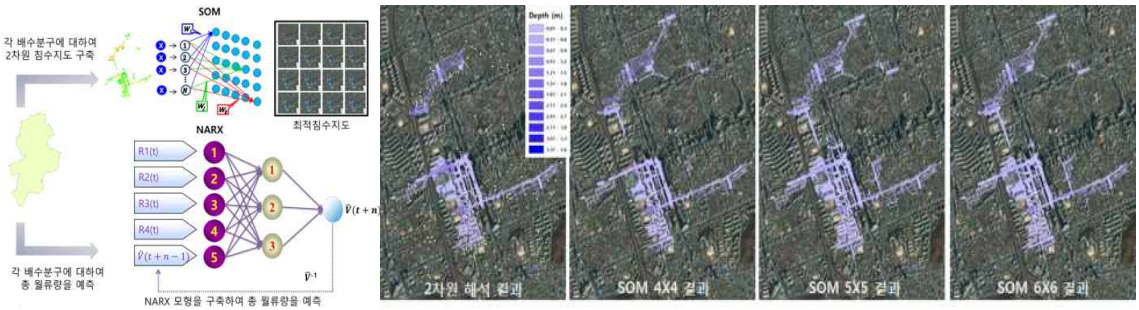
    * 강우강도에 따른 도시지역에 내수침수 영향을 고려한 시나리오 별 침수해석 결과 데이터화

  · 1, 2차원 해석 결과 DB화를 통한 Data-Driven 모형 구축

    * 신속한 대응으로 도시지역 수재해 피해 최소화 배수분구 별 **홍수경보 발령에 따른 긴급 대책 수립**



우수관거 해석 결과 및 강우 시나리오 별 해석 결과 DB화

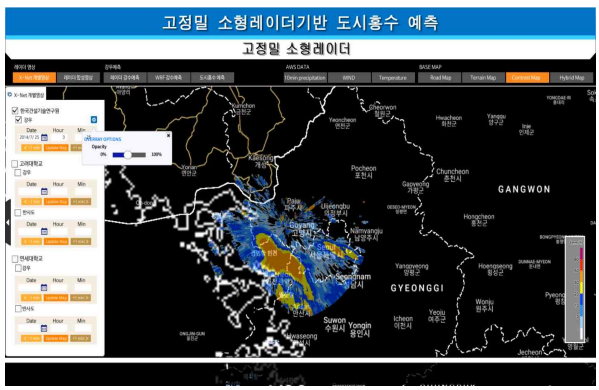


Data-Driven 모형 구축 및 검증

□ 적용 사례

○ **[서울시]** 고정밀 수문레이더 기반 도시홍수 감시기술 실증 테스트베드 구축·운영

- (기능) ①고정밀 강우레이더 운영, ②수재해정보예측

	
[고정밀 수문레이더 관측정보 통합 시스템]	[레이더 연계 도시홍수 시각화 시스템]

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 도시 물재해 통합관리시스템

- **(정의)** 차세대 기술을 활용한 도시단위의 국지성 호우관측에 대응 가능한 실증적 강우관측 기반 마련 및 운영기술

- (**주요 기능1**) 고정밀 소형 기상레이더 기반 강우예측

- (**주요 기능2**) 실시간(Dynamic) 및 자료지향형(Data-Driven) 강우 정보를 이용한 도시홍수 예측 정보

- (**기술혁신성**) 고정밀 소형 기상레이더 기반 도시단위의 국지 홍수 예측·대응 정밀도 향상

기술구현시기

서울시 실증 테스트베드 구축·운영 사례를 통해 시범도시 내 중장기 과제로 추진필요. 2021년말 기술구현 가능(시스템 구축 후 안정화 기간필요)

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년말 구현 가능

□ 기대효과

○ 기상-강우예측 및 수재해 모델과 연계한 시스템 구축·운영으로 홍수 등 재난발생에 대해 선제적 대응

○ 고정밀 소형 기상레이더 구축 및 운영을 통해 국지성 수재해 예방의 기반 기술 확보 및 재난에 대비한 안전한 사회 구축

□ 이슈 및 대책

① 국지성 호우 등 강우예측을 위한 강우레이더 설치 장소 확보

- 부산에코델타 시티 전망대 지점 시설물 설치 검토
  ☞ 설치 환경 확인 완료, 구조물 안전성 평가·진단 예정
- 강우레이더의 시뮬레이션을 통한 관측지역 검토
  ☞ 부산 EDC를 포함한 부산시 전역 관측가능

② 환경부, 기상청 대형레이더(비슬산, 구덕산) 자료 연계 운영 협의

- 태풍경로 등 관측반경을 고려한 연계활용 방안 협의

③ 도시홍수 관련 대응기술 조기 확보 및 실증

- 환경부 R&D 과제의 서울시 실증 관련 기술 도입
  ☞ 고정밀 수문 레이더 운영, 강우예측, 도시 침수관련 예측기술
  * 연구과제「국토관측센서 기반 광역 및 지역 수재해 감사평가 예측 기술 개발, '14.07-'20.12」 中 도시홍수관리기술 과제 내용

④ 이상강우 등에 대한 물재해 대응을 위한 협업체계 구성

- 물재해 통합시스템 구축운영은 물관리전문기관(K-water)에서 수행, 정보서비스 활용을 통한 대응은 지자체에서 수행

□ 세부추진일정

일 정	부 산
2019년	기본 및 실시실계
2020년	구축 및 운영, 안정화(21년 이후~) (강우레이더 및 관측센서 설치, 운영관리시스템 구축)
2021년	

□ 소요예산

○ 구축예산 : 45억원(사업시행자 부담 시행)

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		4,500			4,500
2020년 ~ 2021년	강우레이더 설치	2,500			2,500
	관측센서(수위계 등) 설치	300			300
	운영관리시스템 연계 및 개발	1,700			1,700
2022년	시스템 운영 및 안정화 (운영자료 축적 및 보정)				

○ 운영/유지관리 예산 : 3억원/년(추정)

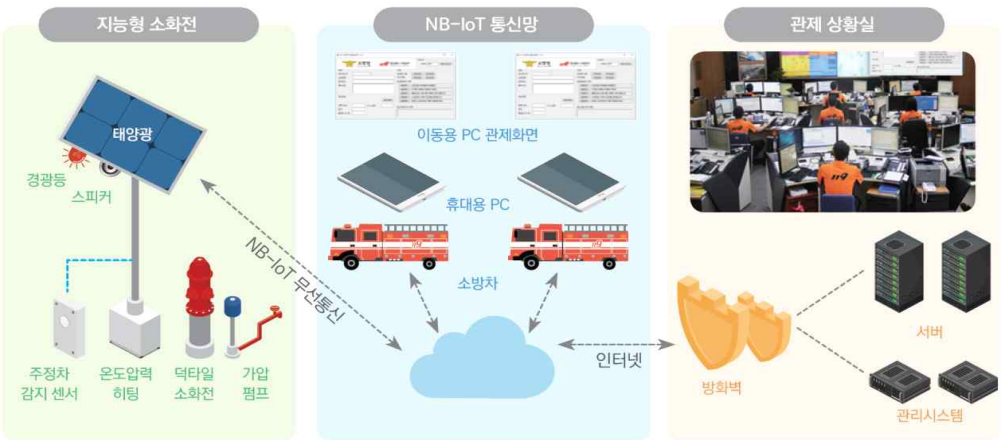
※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

안전-4

대분류	안전 서비스	세부서비스	화재 예방 및 진화지원시스템	지역	부산

담당자	K-water		장성원차장, 이창섭차장(대표 042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성원차장, 이창섭차장(대표 042-629-3324)

서비스 내용	서비스 정의	소화전에 최신 IoT 기술을 접목하여 소화전 상태 및 위치를 실시간으로 관리하고, 주변의 불법 주·정차 방지 등 재난 현장의 신속 대응을 위한 소화전 원격 관리 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 수압, 온도, 위치 등 소화전 상태와 소화전 주변 불법주정차 차량 여부 등 실시간 모니터링 - (**공간범위**) 부산에코델타 시범도시 내 소화전(옥외) 설치장소 - (**사용대상**) 소방서, 소방본부 등 관련 기관
	시나리오 (요약)	① (**화재 발생안내**) 소화전에 설치된 스피커를 통해 주변에 화재에 대해 알리고 인근 차량을 이동하라는 안내방송 실시 ② (**원격 소화전 관리**) 현장방문 필요 없이 수압과 배수, 결빙 여부 등 소화전 상태를 원격으로 관리 ③ (**불법 주·정차 방지**) 소화전 주변에 설치된 주·정차 방지 센서로 탐지하여 안내방송 실시 ④ (**소화전 동파 예방**) 설정된 온도 이하로 내려가면 자동 가열센서를 통해 소화전 동파 방지(필요시)



기술 구현 시기	기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
	경북 소방본부 (경북 북부지역)	사후 조치 중심에서 사전 관리 중심으로 전환	2021년(부산)

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>지능형 IoT 소화전 도입을 위한 추진방안 검토, 사업규모 및 운영·관리를 위한 추진체계 협의</td><td>협의완료</td></tr>
<tr><td>2</td><td>지능형 IoT 소화전 분석·설계 단계에서 시스템 사용기관인 소방본부 및 지역 소방센터와의 기능구현에 대한 의견수렴</td><td>협의완료</td></tr>
<tr><td>3</td><td>소화전 데이터 연계방안(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의</td><td>협의필요</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본 및 실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">소방본부, 소방서</td><td rowspan="2">지자체</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water 또는 SPC</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>6억원(90개소 설치시)</td><td>0.3억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본 및 실시 설계</td><td colspan="2">구축</td><td>운영</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

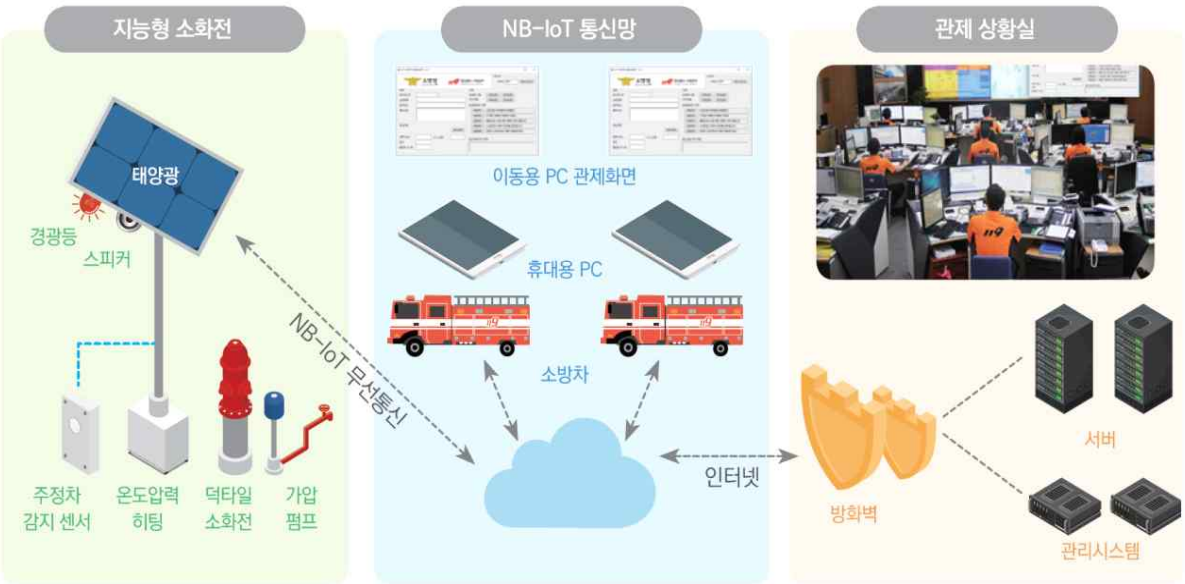
○ (**지능형소화전**) 소화전에 최신 IoT 기술을 접목하여 소화전 상태 및 위치를 실시간으로 관리하고, 주변의 불법 주·정차 방지 등 재난 현장의 신속 대응을 위한 소화전 원격 관리 서비스

- 수압, 온도, 위치 등 소화전 상태와 소화전 주변 불법 주·정차 차량 여부 등 실시간 모니터링

○ (**공간범위**) 시범단지 내

○ (**이용대상**) 강서 소방서, 부산소방재난본부

○ (**적용사례**) 경북 소방본부(2018년도)



<< 지능형 IoT 소화전 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

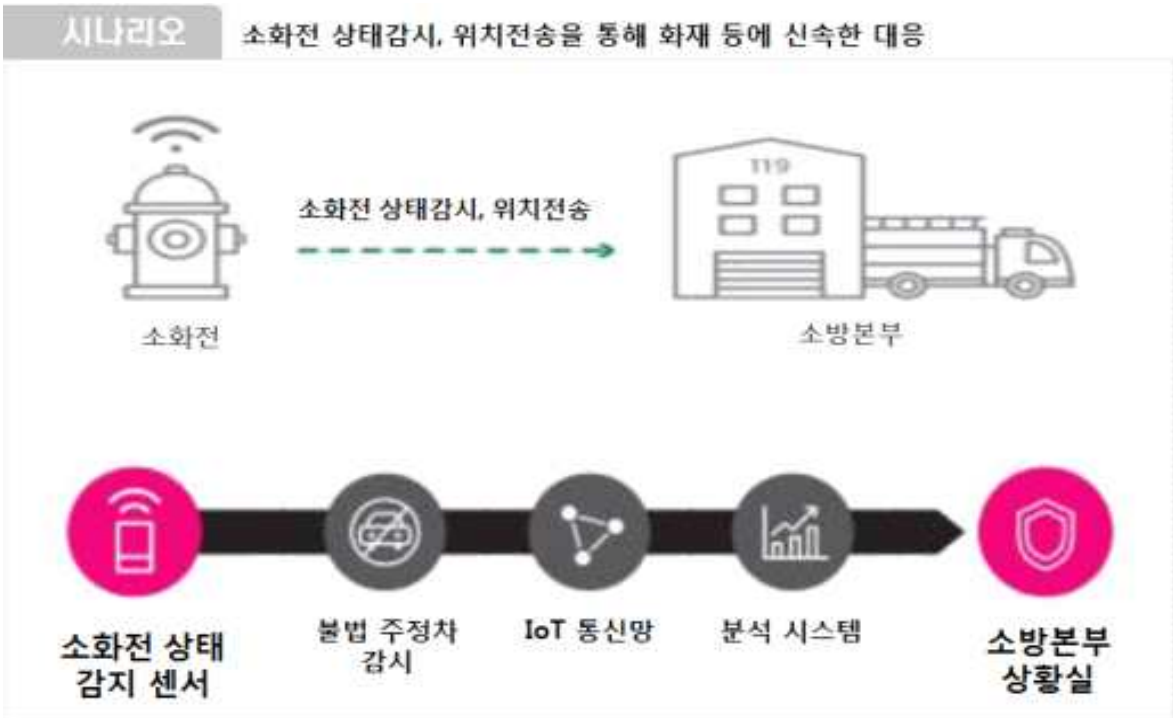
○ 지능형 IoT 소화전 서비스는 ①**수압, 온도, 위치 등 소화전 상태**와 ②**소화전 주변 불법 주·정차 차량을 관리**하고 화재 발생 시 ③**소화전 위치 정보를 제공**함으로써 재난 현장의 신속한 대응을 위한 소화전 원격 관리 솔루션을 제공

- (**화재 발생안내**) 소화전에 설치된 스피커를 통해 주변에 화재에 대해 알리고 인근 차량을 이동하라는 안내방송 실시

- (**원격 소화전 관리**) 현장방문 필요 없이 수압과 배수, 결빙 여부(필요시) 등 소화전 상태를 원격으로 관리

- (**불법 주·정차 방지**) 소화전 주변에 설치된 주·정차 방지 센서로 탐지 하여 안내방송 실시

- (**소화전 동파 예방**) 설정된 온도 이하로 내려가면 자동 가열센서를 통해 소화전 동파 방지(필요시)



<< 지능형소화전 이용 예시>>

□ 적용 사례

○ **[경북소방본부]** 지능형 IoT 소화전 시범 설치(2017년)

- (기능) ①소화전 상태 실시간 모니터링 및 업무지원, ②센서 기반 능동형 지능 관리 서비스, ③소화전 주변 불법 주·정차 문제 해결, ④화재 골든타임 대처를 위한 소화전 위치 확인

< 지능형소화전 설치사진(경북 예천) >

< 언론보도 >

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 지능형 소화전

- (정의) IoT 센서를 이용한 현장 소화전의 상태를 실시간 파악
- (주요 기능1) IoT 통신/지능제어
  - · 저전력 설계 및 제어, 센서 정보수집/지능감시, 태양광 자가발전, 충·방전 지능제어, 한파 시 히팅 제어(필요시)
- (주요 기능2) 불법 주정차 문제 해결
  - · 불법주정차 감시/경보
- (기술혁신성) 소화전 상태를 실시간 원격으로 확인 가능하며, 화재 발생 장소 인근 불법 주·정차 차량에 대한 안내 방송을 통해 초기 소방용수 확보로 화재를 신속하게 진화하여 화재피해액을 줄이고, 효율적 소화전 관리를 통한 예산 절감 기대

기술구현시기

경북 소방본부 IoT기반 지능형 소화전 개발 및 실증 사례를 통해 시범도시 내 2021년까지 구축을 통한 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년까지 구축을 통한 기술구현 가능

□ 기대효과

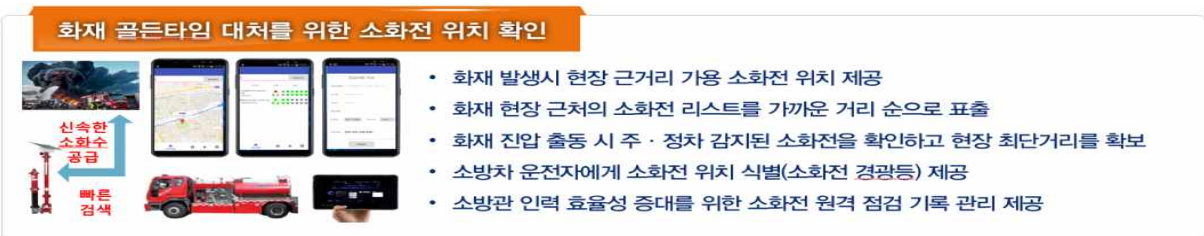
○ 지능형 IoT 소화전을 연동한 지능형 서비스 제공 플랫폼 구축으로 실시간 소화전 모니터링과 지능형 관리시스템 구축

○ 소화전 유지관리 시스템 고도화로 관리업무 간소화와 신속한 유지관리 대응이 가능

○ 화재발생시 소방용수 공급위한 골든타임 대응 체제 구축

○ 지능형 IoT 소화전 및 관리시스템 도입으로 소화전 운영관리의 선진화 기반 구축

○ 화재 현장 근거리 가용 소화전 위치 제공 및 화재 진압 출동시 주정차 감지된 소화전에 자동 안내 방송을 통한 골든타임 확보



Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 지능형 IoT 소화전 사업은 제4차 산업혁명시대를 맞이하여 **소방안전분야에 정보통신 최신기술을 도입**하여 **부족한 소방인력 문제를 해소**하고, **재난상황에 신속하게 대처**하기 위한 사업으로써,

○ 사업의 추진성과에 따라 공공 및 국민의 복지향상에 기여를 위해 <u>공공주도 또는 SPC</u>로 사업추진 및 운영관리 필요

□ 이슈 및 대책

① 지능형 IoT 소화전 운영 및 관리를 위한 업무구조 체계협의

☞ 사업시행자, 지자체, 관련기관(소방본부) 간 업무협의체 구성을 통한 지능형 IoT 소화전 도입방안, 규모 및 운영관리 등 업무협의 실시

② 지능형 IoT 소화전 분석·설계 단계에서 시스템 사용기관인 소방본부 및 지역 소방센터와의 기능구현에 대한 의견수렴

☞ 지능형 IoT 소화전 관리부서의 의견수렴을 통해 지능형 소화전 운영·관리를 위한 요구사항, 기술 표준화, 시스템 연계방안 추진

* 부산시 본부, 지역소방서 간 업무 분장(운영 및 활용) 등 확인

③ 소화전 데이터 연계방안(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의

☞ 운영자료의 빅데이터 플랫폼 연계, 활용을 위한 체계 협의

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년
기본 및 실시 설계	■		
지능형 IoT 소화전 구축, 운영		■	■

□ 소요예산

○ 구축예산 : 6억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		600			600
2020년 ~ 2021년	지능형 IoT 소화전 구축 * 소화전 90개소 설치	500			500
	운영관리시스템 연계 및 구축	100			100

○ 운영예산 : 0.3억원/년(추정)

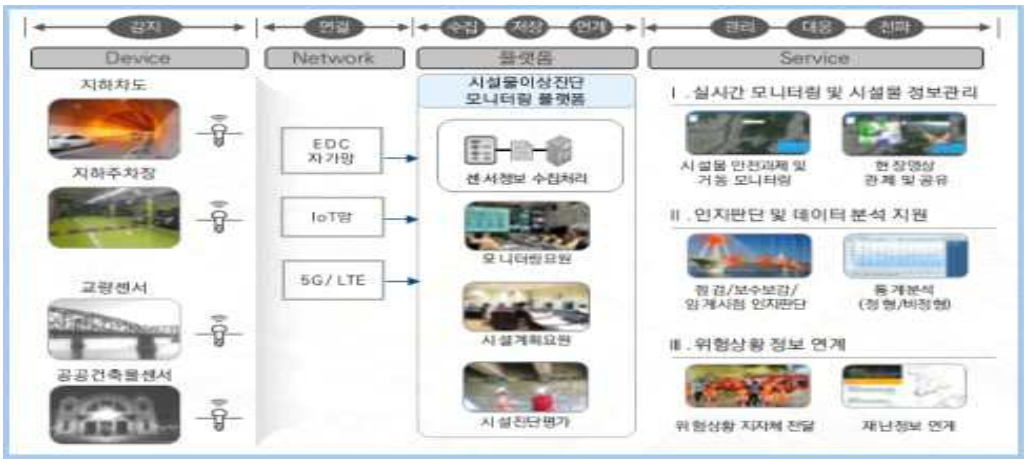
※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 6억원 × 4.7% = 0.3억원/년

안전-5

대분류	안전 서비스	세부서비스	시설물 이상진단 모니터링 시스템	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성원차장, 이창섭차장

서비스 내용		
	서비스 정의	주요 공공시설물에 무선 센싱 기술 등을 이용하여 주요 시설물 안전 모니터링을 위한 도시인프라 관리
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 주요 교량 및 건축물 등에 광/무선 센싱을 이용한 실시간 시설물 안전 모니터링, 시설물 사고 상황전파 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 주요교량 및 건축물 - (**사용대상**) 도시 시설관리 및 운영 담당자
	시나리오 (요약)	① 실시간 관제/모니터링 및 시설물 정보관리 ② 인지판단 및 빅데이터 분석 지원 ③ 위험상황 전파 및 현장 정보지원 
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
대구시 노후시설 시범사업, 포항시, 서울시 교량	-	2021년(부산)

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스 추진 계획</td><td>이슈 및 대책</td><td></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본 및 실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">지자체 또는 SPC</td><td rowspan="2">지자체 또는 SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water 또는 SPC</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>10억원</td><td>0.5억원/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본 및 실시 설계</td><td colspan="2">시스템 구축</td><td>시스템 운영</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

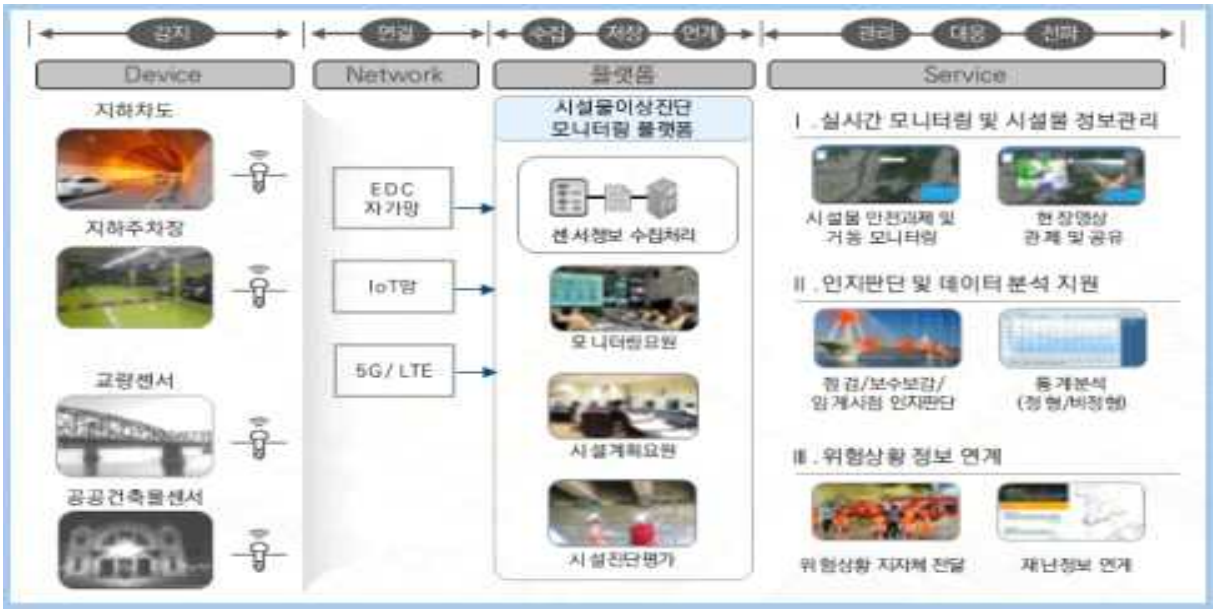
○ (**이상진단 모니터링**) 주요 공공시설물 등에 무선 센싱 기술을 이용한 실시간 시설물 안전 모니터링과 시설물 사고 상황전파를 위한 서비스

- 실시간 관제/모니터링 및 시설물 정보관리
- 인지판단 및 빅데이터 분석 지원
- 위험상황 전파 및 현장 정보지원

○ (**공간범위**) 부산(강서구) 시범도시

○ (**이용대상**) 도시 시설관리 및 운영 담당자

○ (**적용사례**) 대구광역시, 포항시, 서울시 교량



<< 시설물 이상진단 모니터링 시스템 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ 시설물 이상진단 모니터링 시스템은 ①**실시간 관제/모니터링 및 시설물 정보관리**, ②**인지판단 및 빅데이터 분석지원**, ③**위험상황 전파 및 현장 정보지원** 등 서비스 제공

① 실시간 관제/모니터링 및 시설물 정보관리

② 인지판단 및 빅데이터 분석지원

③ 위험상황 전파 및 현장 정보지원

□ 적용 사례

○ [대구시] IoT 센서 설치 및 시설물 안전점검 추진

시범사업 개요

사업명	• IoT 센서 설치 및 시설물 안전점검 추진
기간	• '17.09월 ~ '18.02월(5개월)
대상	• 교량 3개소(아양교, 공항교, 명천교) • 지하주차장 2개소(시지, 지산주차장)
목적	[인프라 개발] • 무선센서, 인터로게이터 개발 • 광/무선센서 설치 및 데이터 품질 확인 [플랫폼 개발] • 시설안전 모니터링 체계 구현 • 교량, 주차장 대상 구현 [서비스 프로세스 및 투입원가 점검] • 설치/운영 프로세스 및 추가 필요영역 확인 • 센서~설치~운영 등 전체 서비스 원가 확인

사업 결과

1. 센서/광집선장비 개발
   - 7종 무선 센서 개발(가속도, 변위, 기울기 센서 등)
   - 광집선장비 개발(16채널)
2. 서비스 플랫폼 개발
3. 현장설치 테스트(시설물 5개소)

[명천교] [지산공영주차장]

○ **[포항시]** 지진 상황 파악 및 대응(흥해지역 11개 시설(학교/도서관))

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 시설물 이상진단 모니터링 시스템

- (**정의**) 주요 공공시설물에 무선 센싱기술을 이용한 실시간 시설물 안전 모니터링, 시설물 사고 상황전파
- (**주요 기능**) 실시간 관제/모니터링 및 시설물 정보관리, 인지판단 및 빅데이터 분석 지원, 위험상황 전파 및 현장 정보지원
- (**기술혁신성**) 기존 육안 의존적 피해수준 파악을 탈피하여 계측데이터 기반으로 주요 시설물 진단 등을 통해 신속한 상황파악 및 대응이 가능

기술구현시기

국내외 실증 사례를 통해 시범도시 내 2021년 내 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ 계측데이터 기반으로 주요 시설물의 상태 파악을 통해 신속한 상황파악 및 대응가능

○ 도시 내의 기반 시설물에 대해 실시간 센서 데이터 및 이벤트 정보를 데이터베이스화하여 재난유형에 사전 대응

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년
기본 및 실시 설계			
시스템 구축, 운영			

□ 소요예산

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,000			1,000
2020년 ~ 2021년	현장 센서 설치 및 모니터링 시스템 구축, 운영	1,000			1,000

○ 운영/유지관리예산 : 0.5억원/년(추정)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

안전-6

대분류	안전 서비스	세부서비스	스마트 대피 에이전트	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	장성원차장, 이창섭차장

서비스내용		
	서비스 정의	빌딩 내 화재 등 안전사고 발생 시 상황별 최적 대피경로 안내 서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 화재 발생 시 상황별 최적 대피경로 안내 - (**공간범위**) 부산에코델타 국가 시범도시 내 주요 건물(스마트혁신센터) - (**사용대상**) 건물 입주자 및 이용자, 재난 정보 연계 기관
	시나리오 (요약)	① 상황감시센서(화재수신기, CCTV, IoT센서 등)를 통한 관제 모니터링 ② 화재 등 상황발생 시 경로산출 알고리즘 분석 ③ 위험상황 전파 및 최적 대피경로 안내(음성, 화살표, 조명 등)
	기술 구현 시기	기술 사례: 부산도시철도, 롯데백화점, SK하이닉스 등 기존 사례와의 차별성: - 구현시기: 2021년(부산)
서비스추진계획	사업 추진 모델	<u>공공주도</u>로 서비스 추진 및 운영관리
	사업 추진 체계	○ (사업시행자) 시스템 추진계획 수립, 구축 ○ (지자체) 시스템 운영 및 유지관리

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	관련기관(소방서)과 데이터 연계, 긴급출동을 위한 협조체계 구축	검토중

세부 추진 일정

구분	기본 및 실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20~'21년	지자체 또는 SPC		지자체 또는 SPC
주체	K-water	K-water 또는 SPC			

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
9억원	0.5억원/년

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본 및 실시 설계	구축		시스템 운영	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (**스마트 대피 에이전트**) 빌딩 내 화재 등 안전사고 발생 시 상황별 최적 대피경로 안내 서비스

- 상황감시센서(화재수신기, CCTV, IoT센서 등)를 통한 관제 모니터링
- 화재 등 상황발생 시 경로산출 알고리즘 분석
- 위험상황 전파 및 최적 대피경로 안내(음성, 화살표, 조명 등)

○ (**공간범위**) 부산에코델타 국가 시범도시 내 주요 건물(스마트혁신센터)

○ (**이용대상**) 건물 입주자 및 이용자, 재난 정보 연계 기관

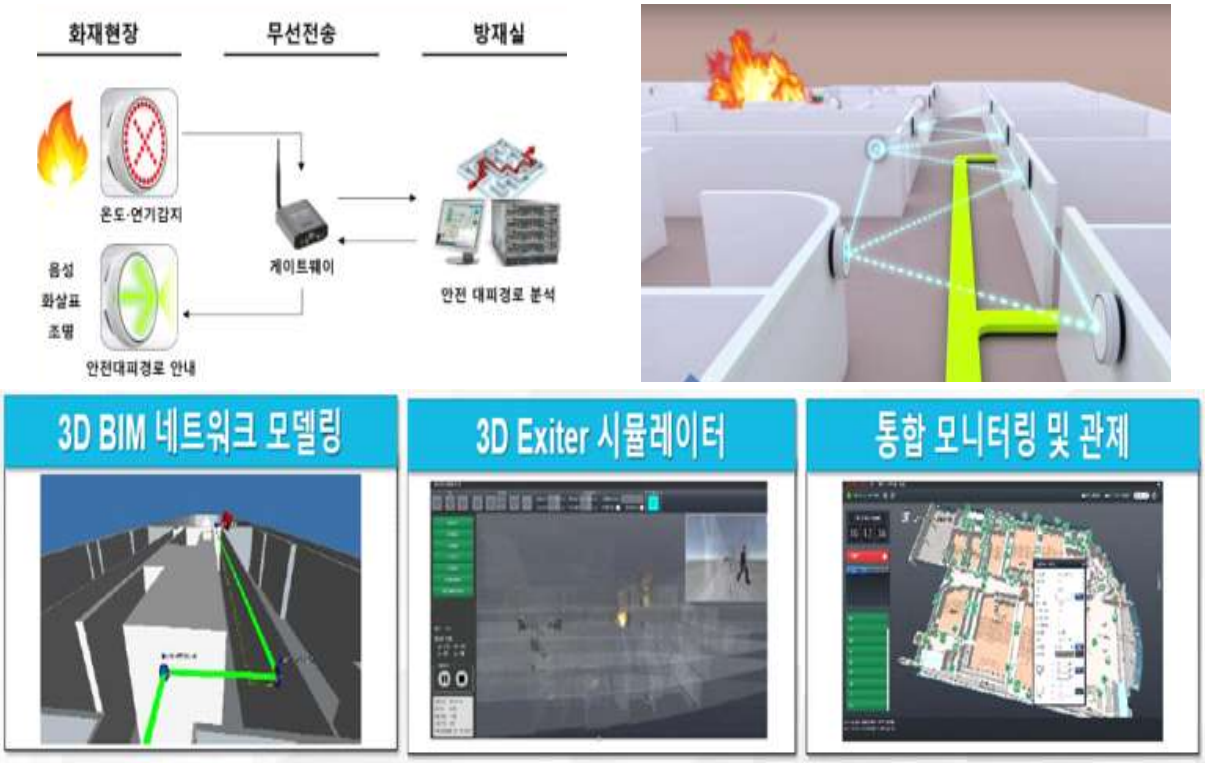
○ (**적용사례**) 부산도시철도, 롯데백화점, SK하이닉스 등

<< 스마트 대피 에이전트 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ 도시 내 빌딩에서 재난, 화재 등이 발생했을 때, 실시간 실내상황 감지 및 인명피해를 최소화할 수 있는 대피경로 안내를 위한 동적 대피 유도 기능을 수행함

<< 스마트 대피 에이전트 개요>>



<< 지능형 대피 유도 시스템/화재 발생 시 최적 대피경로 안내 흐름도(예시) >>

□ 적용 사례

○ [부산도시철도]

부산도시철도

개요 부산도시철도 3호선 5개 역사(화명역, 수정역, 센텀시티역, 벡스코역, 동백역) 및 3호선 전동차 4편성 대상 스마트 피난유도 시스템 적용

사업내용
- 지하철 승강장, 대합실, 터널 구간 IoT 대피안내기기 구축
- 기존 소방설비(화재수신기) 시스템 연동
- 전동차 행선표시기 장착용 위험상황안내기 신규 제작
- 관할 소방서 비상대피시스템 정보 제공대피 시뮬레이션을 이용한 훈련 및 성능 검증

○ [철도 터널]

철도 터널

개요 장대터널(둔내터널, 대관령터널) 내부 및 진부역 방재센터 대상 축류팬 연동 스마트 피난유도 시스템 신설 공사

사업내용
- 세계최초 장대터널 배연설비 연동형 피난유도 시스템 개발
- 제어신호에 따라 좌우 분할 소등 가능한 신규 사양의 유도등 적용
- 장대터널 내부 통신은 LPWA(저전력 장거리) 무선통신 기술 적용
- 둔내, 대관령 터널 구축 완료 및 신규 터널 지속 적용 예정

○ [선박]

선박

개요 선박(여객선) 대상 스마트 피난유도 시스템 연구·개발

사업내용
- 여객선 위급상황 발생시 골든타임 내 효과적인 승객 대피를 위한 ICT 융합기술 기반의 선박인명대피 시스템
- 선내 승무원 및 승객들의 신속하고 정확한 대피 의사결정 지원 목표
- 선박 위험 상황 발생 시, 실시간 상황인지를 기반으로 한 능동형 대피안내시스템
- 양방향 제어모듈 안내기기 개발 : 여객선 내 양방향 이동이 가능한 통로 구역에 설치

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

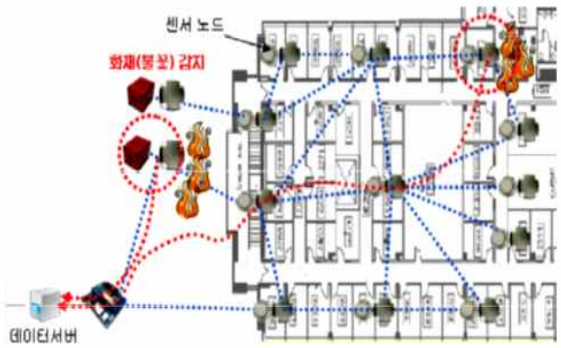
1 스마트 대피 에이전트

- (정의) 대형 건축물 등에서 재난, 테러 등 상황 발생 시 건물 내 시스템과 통합운영센터의 통합플랫폼과의 실시간 상황 정보연계를 통해 인명피해를 최소화할 수 있도록 대피경로 안내서비스*

  * 대피경로 안내(=동적 대피 유도 기능 수행)서비스

- (주요 기능)

구 분	서비스 내용
스마트 대피 에이전트	• 통합안전관리플랫폼 기반 서비스 구성 • 건물 방재시스템 데이터 연계 • 경찰 112긴급출동 지원 서비스 연계 • 소방 119긴급출동 지원 서비스 연계 • 재난안전 긴급대응 지원 서비스 연계



- (기술혁신성) 센서와 실시간 데이터 분석기가 탑재된 IoT 기기와 유무선 통신기술, 안전한 대피경로를 실시간 산출하는 알고리즘이 융복합되어 동적 대피 유도 기능 수행

기술구현시기

국내 실증 사례를 통해 시범도시 내 2021년 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년말 구현 가능

□ 기대효과

○ 재난, 화재 등 발생 시 신속한 실내상황 감지 및 최적 대피경로 안내를 통해 시민들의 인명피해를 최소화

□ 이슈 및 대책

① 관련기관(소방서)과 데이터 연계, 긴급출동을 위한 협조체계 구축

☞ 화재 발생 시 관련기관(소방서)과 정보연계, 긴급출동을 통한 화재 복구 등을 위한 협조체계 기반마련 필요

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년	2022년
기본 및 실시 설계				
시스템 구축 및 관련기관 정보연계				

□ 소요예산

○ 구축예산 : 9억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		900			900
2020년 ~ 2021년	스마트대피 에이전트 구축, 운영관리시스템 연계 및 개발	900			900

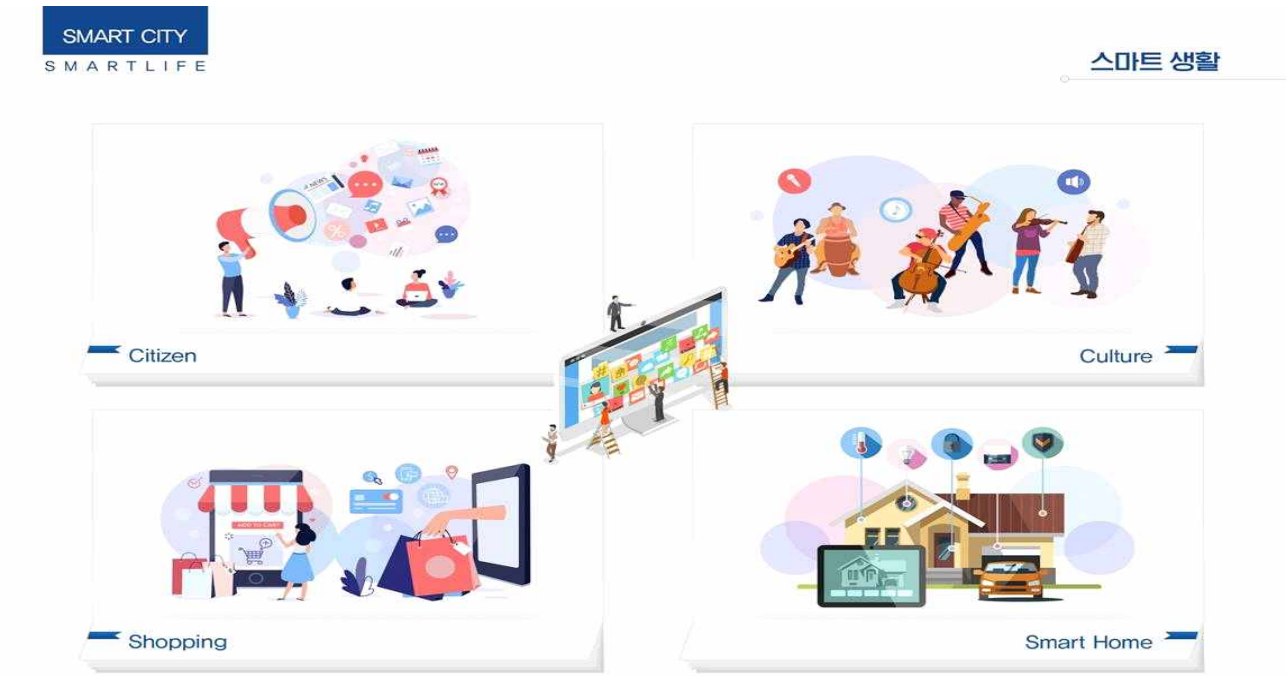
○ 운영/유지관리예산 : 0.5억원/년(추정)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 9억원 × 4.7% = 0.5억원/년

스마트 생활

1. 공연자-관객 맞춤 연계서비스 ····· 564
2. 가변형 공연 문화공간 구축 ····· 573
3. 통합배송 서비스 ····· 582
4. 자연보호구역 관찰소 구축 ····· 593
5. 안개발생 예측 서비스 ····· 598
6. 시민참여형 거버넌스 ····· 606
7. 융복합 어린이 놀이터 컨텐츠 도입 ····· 614
8. 스마트 팜 서비스 도입 ····· 624
9. 365일 스마트 쇼핑&컬쳐 ····· 637
10. 스마트홈 ····· 644
11. City App ····· 654
12. 스마트 생활편의 서비스 ····· 659
13. 스마트 쓰레기 및 재활용 수거 ····· 673



서비스 시나리오 요약

1. 공연자-관객 맞춤 연계 서비스

- **(정의)** 다양한 문화·예술·공연 콘텐츠에 대한 수요-공급 연계 서비스를 통해 사용자와 공급자 모두가 만족하는 맞춤형 플랫폼 서비스 제공
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 및 주변 지역 (세종 5-1 생활권 및 주변 지역에서 운영되는 문화공연 공간)
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민 (세종 5-1 생활권 및 주변 지역에서 제공하는 문화 콘텐츠에 대한 모든 수요자로 확대)

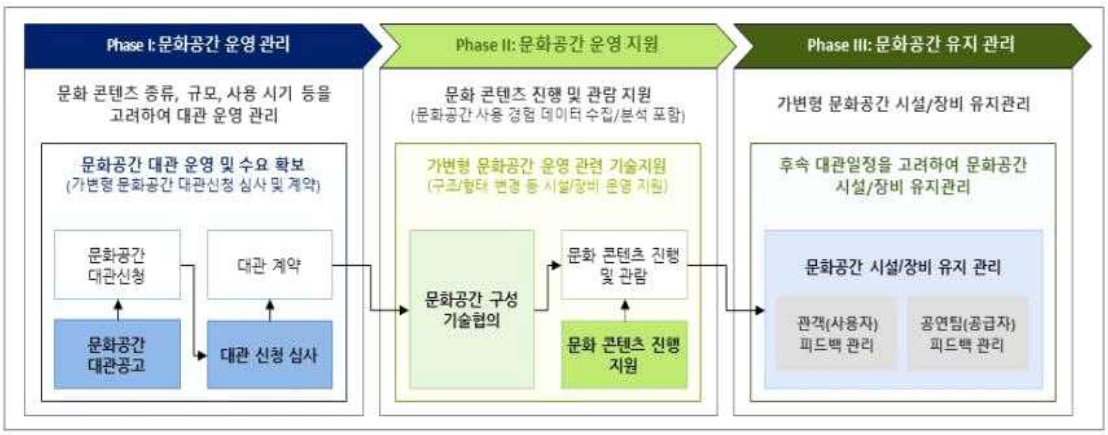
비 고	

1

서비스 시나리오 요약

2. 가변형 공연 문화공간 구축

- **(정의)** 5-1생활권 내 규모별, 분야별, 상황별로 활용 가능한 가변형 및 야외형 다목적 문화 공연장/공간 구축 및 운영
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 내 중규모(100~300명) 가변형 문화공간 1개소, 소규모(30~50) 야외 문화공간 5개소
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민 및 방문객



비 고	

2

서비스 시나리오 요약

3. 통합배송 서비스

- **(정의)** 5-1생활권 내 개별 숍에서 구매한 제품과 일반 온라인 쇼핑 등 5-1생활권 외부 물류를 통해 배송되어오는 제품을 통합하여 배송
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 (소유차의 운행이 제한되는 순환링 내부 지역 중심)
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민, 입점 소상공인

비 고	

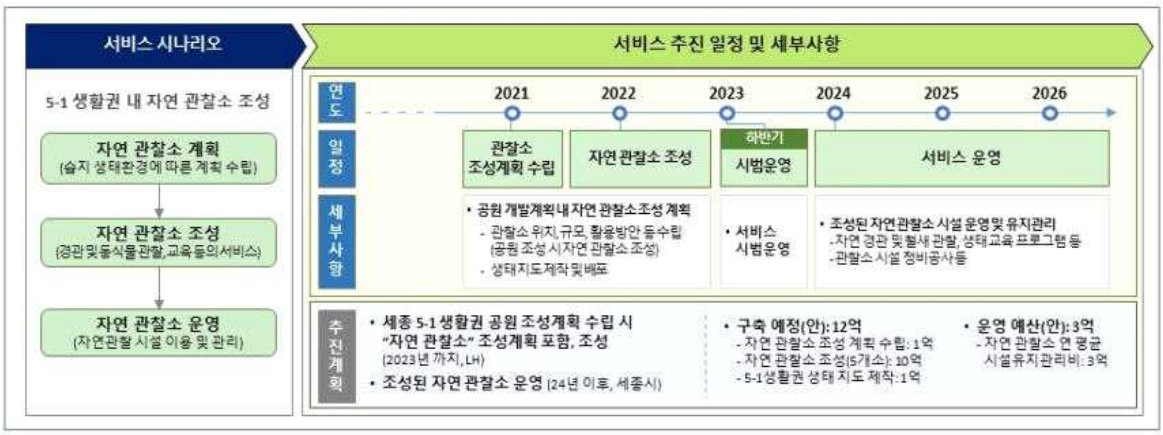
3

서비스 시나리오 요약

4. 자연보호 구역 관찰소 구축

- **(정의)** 합강습지와 5-1생활권 내 보존지 등 자연보호 구역을 관찰할 수 있는 자연관찰소의 조성 및 운영관리
- **(공간범위)** 5-1 생활권 인근 합강습지 및 습지 주변지역, 원형지 보존 지역
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민 및 방문객

설계/구축	LH
운영/관리	세종시



비 고	

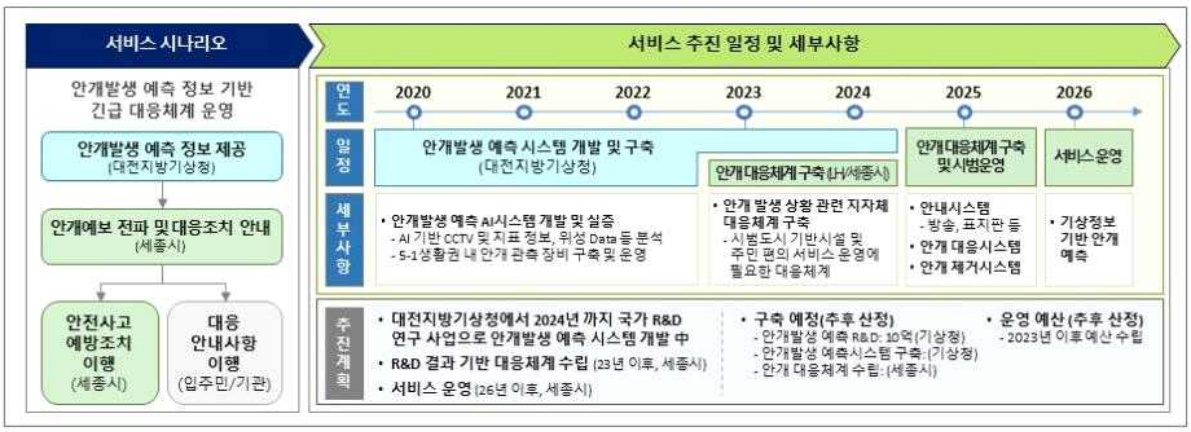
4

서비스 시나리오 요약

5. 안개발생 예측 서비스

- **(정의)** 기상청의 안개 예측 및 소산 예측 정보에 기반하여 기상 위험에 대한 통제 및 생활안전 확보를 위한 대응 체계 운영
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 전 지역 (자율주행차량 운행 여부 판단 등 스마트 서비스 운영 기준 자료 제공)
- **(사용대상)** 세종 5-1 생활권 입주민 및 방문객

연구개발	기상청
설계/구축	LH/세종시
운영/관리	세종시



비 고	· 대전지방기상청의 안개발생 예측 시스템 개발 결과에 따라 세종시의 안개 대응체계 수립 시기 조정 가능

5

서비스 시나리오 요약

6. 시민참여형 거버넌스 체계 구축 및 운영

- **(정의)** 시민-기업-지자체 간 협력적 거버넌스 체계를 구축하고, 도시정책과 기술서비스에 대해 시민이 의견을 세하고 참여하는 거버넌 스 활동
- **(공간범위)** 세종 5-1 생활권 전 지역
- **(사용대상)** 지자체, 공공기관, 기업, 세종5-1 입주자(희망자, 예정자) 등

	1. 계획·설계기	2. 조성·정착기	3. 도약·발전기
Keyword	#공감대 형성 #역할 분담 #구도와 체계 확립 #협업연습	#상호교류 활성화 #협업본격화	#입주민 중심 커뮤니티 활성화 #지속가능 시스템 확립
운영 목표	세종스마트시티와 시민참여 거버넌스에 대한 Consensus 형성	도시운영에 대한 상호협력체계 조성	시민의 거주 경험과 데이터, 주민 참여 기반의 도시 운영
PPP Partnership 구성	· 세종시민 · 주변지역 시민 · 지자체 · 기업 · 정책·분야별 전문가	· 5-1 입주예정자 · 5-1 입주희망자 · 지자체 · 기업 · 정책·분야별 전문가	· 세종5-1 입주민 · (입주)스타트업, 기업 · 지자체 · 정책·분야별 전문가
협치모델	B1 서비스 고도화형	A 정책 참여형	B2 기업 참여형 B3 시민/기업 공동창작형
주요 이벤트	아이디어톤	홍보이벤트	자율공동체 활동지원
비 고			

10

서비스 시나리오 요약

7. 융복합 어린이 놀이터 공간 및 컨텐츠 서비스

- **(정의)** 기후재난 심화에 대응하고 스마트 기술 발달, 다양한 문화, 여가욕구 충족 등 여건 변화에 대응하여 실내·외 뇌, 신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이 놀이공간 및 컨텐츠 서비스
- **(공간범위)** 세종 5-1생활권 및 그 주변 지역
- **(사용대상)** 세종 시민 및 공원 이용자

뇌, 신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이 놀이공간 조성방안 및 감성 컨텐츠 도출 →

유아의 발달특징	슈나이너의 12감각론	공간요소	컨텐츠 및 디자인 요소
신체발달(신체감각경험) 운동발달(신체활동동심) 정서/인지발달(정서적 안정감) 사회성발달(통합성) 언어발달(상상력,예술성)	생활/운동오감, 균형감각 행위/사고감각 생활/균형/자아/사고감각 균형/사고/자아감각 오감/언어감각	형태성 자연성 다양성 매력성	형태성(크기, 경사, 오르막, 아지트) 자연성(정원, 잔디, 자연채광) 다양성(자유동선, 공터, 휴식, 독서공간) 매력성(소리, 놀이공간, 모래놀이공간, 물놀이공간)

미세먼지, 온난화등 환경변화에 대응한 다양한 공간 확보

환경변화에 안전하고 뇌·신체발달 주기에 적합하며 공동체 활동을 통한 사회성을 기르는 복합놀이공간조성 →

쟁점 논의사항

- *쟁점 사항 없음*

서비스 시나리오 요약

8. 스마트팜 서비스

- **(정의)** -기후변화, 스마트시티 및 힐링 문화의 확산 등 환경변화에 대응한 혁신적 공원 서비스로서 생산, 커뮤니티형 스마트팜 도입
  -생산에 초점을 맞춘 빌딩형 스마트팜 및 커뮤니티에 초점을 맞춘 온실형 스마트팜 운영
- **(공간범위)** 세종 5-1생활권 및 그 주변 지역
- **(사용대상)** 세종 시민 및 공원 이용자

세종시 및 5-1생활권 내 푸드 마일리지 현황 분석 및 수직농장에 적합한 작물 분석 →

푸드마일리지 = (주요 20개 작물 수송량ton X 운송거리km)

푸드마일리지 작물(20개)	스마트팜 작물
무,양파,벼주,감귤,양벼주,파,감자,수박,채농,당근,복숭아,사과,생고추,수박,고구마,양파,오미,참외,토마토,파	로메인 상추, 배질,스웨릭스, 미치트릭스, 케일, 겨자, 적근대, 아이슨, 허브류, 적상추, 꽃상추,토마토, 깔기, 블루베리, 파프리카

푸드마일리지 평가 작물과 스마트팜 재배 작물의 불일치로 푸드마일리지의 수치 감소는 현실적으로 어려움.

생산형 빌딩 스마트팜
커뮤니티형 온실 스마트팜
및 공원 커뮤니티 지원시설 →

운영방식: 국내의 스마트팜 조사결과 운영주체는 대부분 연간기업 및 위탁 운영방식이었으며, 공공기관에 의해 운영되는 곳은 연구위주의 스마트팜 커뮤니티형 팜은 수익성이 낮아 공공 운영방식고려

스마트 팜 공간 및 커뮤니티공간 기본구상 및 프로토 타입 개발 →

- 단층형 수직 스마트팜 빌딩 조성 시 세종시 거주인구가 필요로 하는 대부분의 엽채류 작물 공급은 가능할 것으로 보이나,
- 푸드마일리지 산정 작물이며 주요 소비재인 배추, 무, 고추, 양파 등의 대형 채소류는 부피가 크고 무거워 스마트팜 생산이 어려운 실정임.
- 대형 작물생산에 관한 농업기술개발과 이에 따른 복층 빌딩형 스마트 팜 기술은 장기적 안목을 가지고 지속적 연구가 필요해 보이며
- 세종시 엽채류 생산 및 소비량과 현재 스마트팜 기술을 고려했을때 단층 생산형 빌딩(H:10M) 스마트팜 방식이 적정할 것으로 판단됨.

비 고

다층 생산형 빌딩 스마트팜 개념도 →

서비스 시나리오 요약

9. 365일 스마트 쇼핑 & 컬쳐

- **(정의)** 매장 내 안내로봇, 무인결제 등 스마트 쇼핑이 가능하도록 구현하여 이용객들의 편리하고 효율적인 쇼핑 도모
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 유통부지
- **(사용대상)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 거주자 및 지역 방문객

AR 피팅

등작 인식 카메라로 신체 사이즈를 자동측정하여 사용자 맞춤형 의상 피팅 결과를 실시간 3D 이미지로 제공

무인결제

카메라 센서, 바코드, 쇼핑 App 등을 활용하여 계산대 앞에서 기다리지 않고 상품대금을 결제하는 서비스

로봇 카트

자율주행형 쇼핑카트로 사용자를 인지하여 상품 운반 및 위치 안내를 하고 구매 내역 등의 정보를 실시간으로 제공

O2O 결합스토어

바코드, QR코드를 활용한 온오프라인 결합 상품구매, 온라인 구매 상품을 매장에서 픽업할 수 있고,오프라인에서 온라인 주문이 가능한 결합 스토어

비 고	

서비스 시나리오 요약

10. 스마트 홈

- **(정의)** IoT를 접목하여 편리, 안전, 즐거움, 경제 등의 가치를 제공해주는 기술 및 서비스 환경을 조성하여 입주민들에게 풍요로운 삶의 기반제공
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 공동주택
- **(사용대상)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 공동주택 거주자

01 IoT 기반 여러 기능을 네트워크로 조성한 홈 구축

- 보안, 조명, 가전, 냉·난방 등 여러 기능을 네트워크로 연결하여 언제 어디서나 모니터링하고 제어할 수 있는 단지 조성

02 IoT 안전 알람시스템 지원

- 노인, 중증장애인 등 취약계층 거주 가구에 화재, 가스감지기 및 응급호출 설치, 인전확인 모니터링 및 위급상황 발생시 신속한 구조 지원

비 고	

서비스 시나리오 요약

3. City App.

- **(정의)** 한번의 터치만으로 도시 안의 모든 시설이 예약되고 정보를 얻을 수 있는 App 서비스
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내
- **(사용대상)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 거주자 및 방문객

스마트시티 내 다양한 서비스를 시민들이 직접 체감할 수 있는 기회와
도시 시설에 대한 정보, 예약을 통한 시민지향적 서비스 제공

서비스 시나리오

01 예약 서비스

- 부산 EDC 스마트 시티 내 다양한 시설과 이동 수단의 간편한 예약 서비스를 제공하여 대기시간 등의 불편을 최소화

02 AR 도시정보 제공

- 도시 내 다양한 정보를 AR로 제공하여 흥미로운 증강서비스 구현

03 시민의견 수렴

- City App을 통해 시민들의 다양한 의견을 수렴하여 서비스 개선사항 도출, 피드백 실시

비 고	

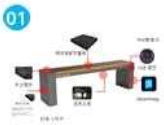
서비스 시나리오 요약

12. 스마트 생활 편의 서비스

- **(정의)** 일상생활 속에서 시민들이 체감할 수 있는 생활밀착형 편의 서비스를 제공하여 도시내 삶의 질 향상에 기여
- **(공간범위)** 근린공원, 횡단보도, 버스 정류장, 인구 밀집 지역
- **(사용대상)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 거주자, 방문객, 시설물 관리자

공공디자인 통일성을 감안한 시설물
설치를 통한 시각적 홍보 효과 제고

01



02

03

04

01 스마트 벤치

- 공공 조형물 디자인 중심의 제품 설계
- 첨단 도시에 맞는 편의 서비스 제공
  - 휴대폰 충전, WIFI, 광고 등
- 태양광 발전블록을 이용한 친환경에너지 생산
- 야간 경관조명 활용으로 도시 경관 개선

02 스마트 그늘막

- 원격제어를 통한 자동 개폐 기능 제공
- 태양광 발전을 이용한 전원공급
- LED 패널을 이용한 홍보 게시판 운영
- 개폐 시 안전사고 방지를 위한 경고음 방송

03 스마트 화장실

- 청결하고 쾌적한 화장실을 통한 깨끗한 도시 이미지 제고
- 동작센서 등 다양한 IoT 센서를 통한 사용 여부 및 청결도 원격 관리 및 비상벨 설치를 통한 안전환경 구축(비상 출동 체계 연계)

04 스마트 사이니지

- 대형화면으로 광고, 매장위치, 편의시설, 이벤트 등 다양한 정보 제공
- 원격으로 광고 편성/배포, 모니터링 등 통합관리 운영환경 구현

비 고	

X. 스마트 쓰레기 및 재활용 수거 서비스

1. 서비스 시나리오

- **(정의)** IoT 센서를 이용한 압축형 쓰레기통의 도입과 보상형 분리수거함을 도입
- **(공간범위)** 부산에코델타 국가 시범도시 내
- **(사용대상)** 부산에코델타 국가 시범도시 내 거주자

비 고	

7

생활-1

대분류	문화서비스	세부서비스	공연자-관객 맞춤 연계서비스	지역	세종

담당자	LH		박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 문화·예술·공연 콘텐츠에 대한 수요 분석 및 공급을 연계해주는 맞춤형 플랫폼 서비스 **※ 시행계획 : 6. 문화와 쇼핑(다양한 문화 경험과 환경)** **② 사전에 공연자-관객을 연결, 수요 맞춤형 서비스 제공** **③ 관객 선호와 경험 분석에 따른 맞춤기획 서비스 제공**
	서비스 주요 내용	- (기능) 문화콘텐츠 수요-공급 분석 및 연계 - (공간범위) 세종5-1 생활권 및 그 주변 지역 - (적용 대상) 도서/영화/연극/뮤지컬/무용/오페라/클래식/콘서트/전시 등 - (주이용자) 세종5-1 입주민 및 주변 지역 주민
	시나리오 (요약)	- 사용자들의 취향 및 선호 데이터를 통해 문화 콘텐츠에 대한 수요 파악 (선호 장르, 아티스트, 구매 희망 시기, 가격 등의 데이터 확보) - 온라인 포털 및 앱, 오프라인 등의 다양한 채널을 통해 문화 콘텐츠에 대한 수요-공급 파악 (수요-공급 및 관람 데이터(인프라), 피드백 데이터 확보 및 관리) - 소비자/공급자 모두를 만족시킬 수 있는 가격 조건으로 계약 ① 문화 콘텐츠 수요-공급 분석 및 연계 ② 문화 콘텐츠 관람 데이터, 피드백 데이터 분석에 따른 맞춤 문화 콘텐츠 및 문화공연 시설/인프라 운영 기획 프로세스 제공 ③ 다양한 분야에서 국내/외 아티스트 소개 및 추천 ④ 각종 문화 콘텐츠 관련 정보 제공

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>기술 구현 시기</td><td>2023년 주민 입주 이후</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>- 다양한 문화 콘텐츠 및 아티스트 별 수요 확보 및 지속적인 서비스 제공을 위하여 공공부분의 다양한 지원 방안 검토 필요
· 대책: 서비스 제공을 위한 공공부문의 지원 방안 및 운영주체의 다양한 수익 모델 추가 검토
- 서비스 수준(콘텐츠 기획, 공연 운영 방안 등) 결정
· 대책: 민간기업, 관련 기관(문화/예술분야 관련 기관 등) 인터뷰를 통해 공모내용에 포함할 서비스 수준 구체화</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>21년</td><td>22～23년 상반기</td><td colspan="2" rowspan="2">'23년 하반기 시범운영 이후 : 지자체</td><td rowspan="2">민간/SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>지자체</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>-백만원</td><td>-백만원/年</td></tr>
</table>※ 세종시 기 구축된 시스템 개선 활용</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2023년</td><td>2024년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립 보고서</td><td>기본설계/실시 설계보고서</td><td>준공보고서 /시범운영보고서</td><td>운 영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 문화·예술·공연 콘텐츠에 대한 수요 분석 및 공급을 연계해주는 맞춤형 플랫폼 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권 및 주변 지역(세종 5-1생활권 및 주변 지역에서 운영되는 문화공연 공간)

○ (**적용수단**) 온라인 포털 및 앱, 오프라인 등

○ (**이용대상**) 세종 5-1생활권 입주민 (문화 콘텐츠 수요자)
세종 5-1에서 문화 콘텐츠를 제공하고자 하는 아티스트 또는 아티스트 매니지먼트사 (문화 콘텐츠 공급자)

□ 서비스 시나리오

○ 온라인 포털 및 앱을 통해 사용자들의 선호 문화 콘텐츠 데이터와 공급자(문화 콘텐츠 제공자)의 공급 데이터 수집, 분석

- 문화 콘텐츠 분야, 장르, 아티스트 정보 등 사전 등록
(사용자에 다양한 공연 및 아티스트 정보 제공)

- 가격 정보 분석을 통해 사용자와 공급자 모두가 만족할 수 있는 가격 및 계약 조건 제시

○ 문화 콘텐츠 기획 등록 (수요-공급 연계 및 계약)

- 문화 콘텐츠 구매/제공 희망 가격 및 계약조건 검토

- 운영 일정(기간) 및 장소, 관객 규모, 시설/인프라 등 협의
* 5-1생활권 공연 시설, 쇼핑문화 거리 등에서의 공연/전시 등

- 문화 콘텐츠 운영계획 정보 등록 및 사용자에 제공
(일시/장소/공연/아티스트 프로필 등 콘텐츠 정보 제공)

○ 문화 콘텐츠 구매 및 실행

- 기준 이상 구매 시 계약조건에 따라 문화 콘텐츠의 실행 (관람, 관련 소비 등 총체적 문화경험 데이터 제공)

  * 크라우드 펀딩 방식의 선-구매신청 및 후-실행 프로세스로 진행되며, 무료 콘텐츠의 경우 구매 절차 없이 계약 조건에 따라 콘텐츠 실행

- 문화 콘텐츠 실행 중 사용자의 다양한 부가 서비스 소비 (사용자 관람 경험 데이터, 인프라 운영 데이터 수집/관리)

- 문화 콘텐츠 관람 종료 후, 계약조건에 따라 판매금액(티켓 및 관련 상품 매출)에 대한 수익 정산

  * 거리공연의 경우, 앱을 통해 지불된 자율 수익금에 대해 수수료 적용
  * 문화 콘텐츠 종료 후에도 정해진 기간 동안 웹/앱을 통해 관련 상품의 판매를 진행할 수 있으며, 판매금에 대해 수수료 적용

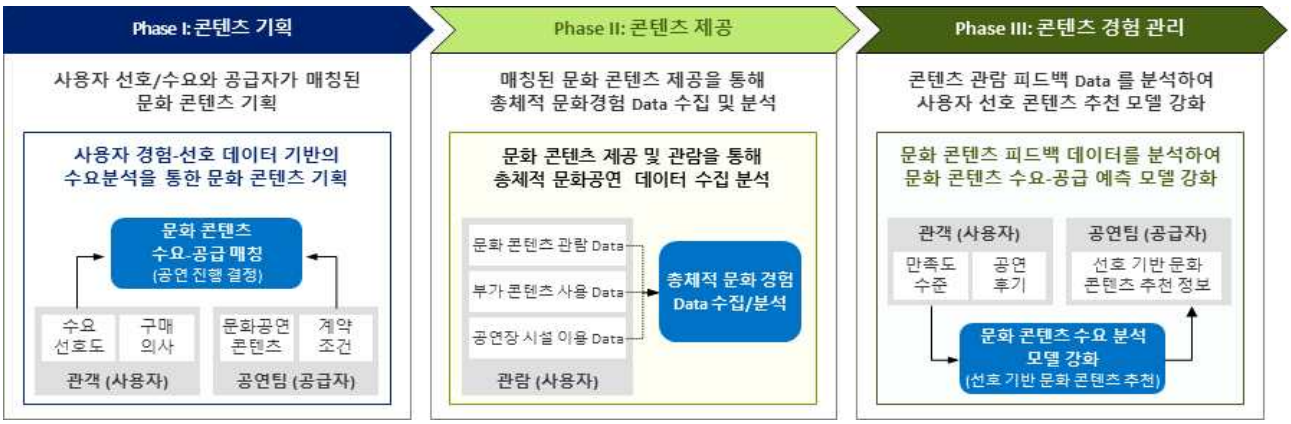
○ 문화 콘텐츠 관람 피드백(만족수준, 재관람 의사 등) 데이터 관리

- 온라인 포털 및 앱을 통해 사용자들의 피드백 데이터 분석

- 피드백 정보 확인 및 후속 문화 콘텐츠 기획 (사용자 선호를 반영한 문화 콘텐츠 공급)

○ 가변형 문화공간과 연계한 서비스 시행

- 세종5-1생활권 복합커뮤니티 센터 조성 시 가변형 문화공간을 구축하여 본 서비스와의 연계를 통한 실효성 제고



□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 문화 콘텐츠 수요-공급 분석 및 연계 프로그램

- 빅데이터 분석은 현재 구현 중인 서비스이며, 공공 및 민간 분야에서 활발하게 활용되고 있음(애플, 스타벅스, 넷플릭스, 왓챠 등)

- 국내에서 제공되는 대부분의 문화공연 관련 플랫폼은 아티스트를 모집·등록하고, 클라이언트가 원하는 아티스트를 선택하는 방식이며,

  · 공연기획 분야 국내 기업인 ㈜마이뮤직테이스트는 일정수준 이상의 공연 수요를 파악하여 해당 매니지먼트/아티스트와 추진하는 공연기획 플랫폼을 운영 중

- 문화 콘텐츠에 대한 사용자의 수요 및 선호, 구매의사 정보 등을 빅데이터 시스템으로 분석하여 아티스트들과 연계하는 상용화된 서비스는 아직 없음(넷플릭스, 왓챠 - OTT서비스에 빅데이터 활용)

○ 앱을 통한 좌석 안내, 공연 일정 안내 및 콘텐츠 제공 시스템

- 앱을 통한 좌석 안내, 공연 일정 안내 및 예매 등 서비스 제공은 현재 구현 중인 서비스임(예스 24, 인터파크 등)

<종합결론>

문화예술 콘텐츠의 다양성에 대한 Needs가 존재하지만 입주 예상 인구 2만의 소규모 도시로 한정하여 적용 시 현저히 낮은 경제성으로 민간사업자가 수익구조 다변화 등의 사업성 개선 검토가 필요하며, 주민입주 추이 및 수요를 검토하여 추가적인 수익모델 발굴 필요

□ 기대효과

○ 시민들의 도시 생활 및 여가 생활 만족도 증가

○ 다양한 스펙트럼의 문화 콘텐츠 제공

○ 맞춤형 문화 수요와 공급 예측, 안정적인 수요 관리 및 수익 증대

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 문화 콘텐츠 관련 민간기업이 문화 콘텐츠 수요-공급 연계 시스템 개발 및 관련 서비스 제공

○ 문화 콘텐츠 수요-공급 연계 시스템 개발
주요기능 1) 주민이 원하는 문화공연을 성사 및 운영 지원
주요기능 2) 총체적 문화 콘텐츠 경험 데이터 수집/관리

□ 이슈 및 대책

○ 다양한 문화 콘텐츠 및 아티스트 별 수요 확보 및 지속적인 서비스 제공을 위한 다양한 지원 방안 검토 필요

세부내용	유사 서비스가 전국단위로 기 제공됨에 따라 국가시범도시로 제한된 공간에서 다양한 문화 콘텐츠 제공시 수요 확보 및 지속적인 서비스 제공이 어려움에 따라 다양한 보완책 필요
관련기관	민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역
향후대책	서비스 운영주체의 수익성 확보를 위한 다양한 수익 모델 개발 필요

○ 서비스 수준(콘텐츠 기획, 공연 운영 방안 등) 결정

세부내용	민간기업 또는 SPC의 공모내용에 포함할 서비스 수준 결정 (공연 기획 범위, 공연 종류, 가용 시설 등 구체적 사항)
관련기관	민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역
향후대책	문화 콘텐츠 제공 민간기업 등과의 지속적인 협의 등을 통해 구현모델 수립 필요

□ 단계별 구현 범위

구분	구현 범위	비고
1단계 (2023년 상반기)	- 구현 범위: 5-1생활권에 조성되는 가변형 문화공연시설 등을 통해 문화공연 연계 서비스 운영 - 대상 관객: 5-1생활권 입주민 및 인근 지역주민	-
2단계 (2026년 하반기)	- 구현 범위: 세종시 전체에 걸쳐 조성되어 있는 문화공연시설을 통해 문화공연 연계 서비스 운영 - 대상 관객: 제한 없음	1단계 구축 서비스 운영 실적에 따라 2단계 실시설계 (대상/규모 등)

□ 세부추진일정

일정	세종
2022년	공연자-관객 맞춤 연계 서비스 개선·활용
2023년	공연자-관객 맞춤 연계 서비스 운영
2024년 이후	추가 서비스 기능 (빅데이터 기반 문화 콘텐츠 추천) ※ 기존 공연자-관객 맞춤 연계 서비스 운영 수요를 고려하여 추가 구축 여부 판단 후 추진

□ 소요예산

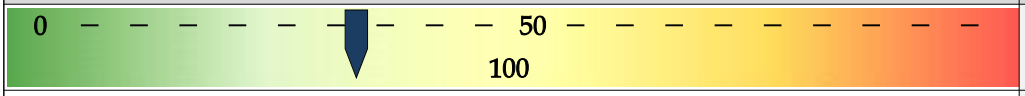
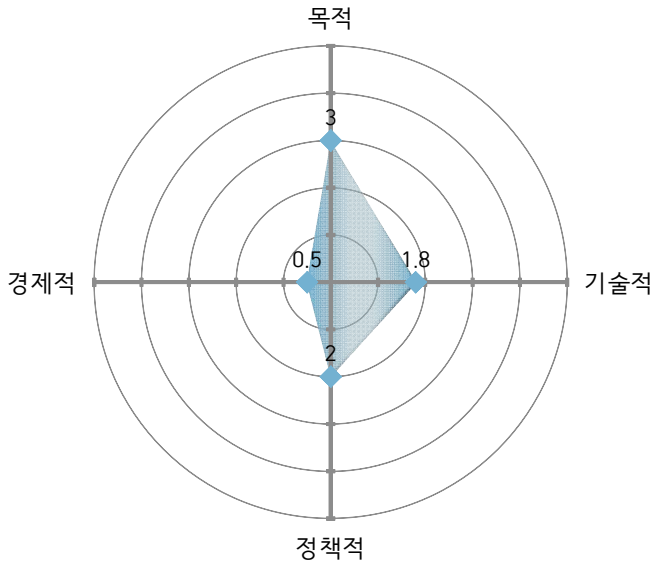
○ 구축예산 : 세종시 기 구축된 시스템 개선 및 활용

○ 운영예산 : 세종시 운영

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2021년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계보고서	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

[참고] 공연자-관객 맞춤 연계 서비스 타당성 분석 결과

타당성 분석 결과 점수	분야별 타당성 결과	
	38점 (7순위)	
	목적 타당성	3.0
	기술적 타당성	1.8
	정책적 타당성	2.0
	경제적 타당성	0.5

목적 타당성 분석	· 서비스에 대한 인근 지역주민의 Needs를 파악하고, 이를 해결하기 위한 서비스 기능을 정의하고 있음 (수요파악 및 목표의 적절성)
기술적 타당성 분석	· 빅데이터 분석을 통한 추천 기술에 여러 분야에서 도입되고 있으나, 아직 보편적이거나 시장이 활발해진 단계는 아니며, 성장기에 해당 (기술 성숙도) · 사용자 경험/선호 데이터에 기반한 콘텐츠 추천 서비스, 수요-공급 매칭 기능은 전국민 대상으로 민간에서 운영중인 서비스 (차별성)
정책적 타당성 분석	· '국토종합계획', '세종도시기본계획'을 통해 문화, 예술 종사자의 활동 문제 해결을 위한 '문화거점 구축' 계획 명시 (정책적 일관성) · 문화 콘텐츠 기획 서비스 관련기업의 조건부 참여의향 확인
경제적 타당성 분석	· 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익으로 '공연 관람 비용 절감 효과'와 '이동 비용 절감 효과'를 적용하였을 때, B/C Ratio가 0.012 도출 · 5년 운영 총 편익: 0.3억 / 5년 운영 총 비용: 2.8억 · 서비스 운영 시 영업이익률 –266%로 추정(손실보전 필요성 제기)

■ 경제적 타당성 (영업이익 산정 기준)

인구 2만 문화 콘텐츠 수요를 기준으로 공연 진행 기획자 수익

· 세종 5-1생활권 공연 회당 티켓 수익 (1,565,587원) X (연 176.5회) = 273,253,241원 (기획자 연매출)

· 세종 5-1생활권 공연 회당 비용 (부가세, 티켓수수료, 저작권, 출연료, 대관료 등 평균 1,548,177) X (연 176.5회) = 291,311,243 원 (기획자 연비용)

· 공연자 관객 맞춤 연계 서비스 연간 운영 비용 = 7.1억
(인건비 3억, 시스템 유지관리비 1.5억, 장비 감가상각비 2.6억)

· 서비스 운영을 통해 연간 728,058,003 원 규모의 손실 예상

· 발생하는 모든 문화콘텐츠 수요를 사업자가 독점 공급할 수 있다는 전제하에, 인구 2만에서 발생하는 문화콘텐츠 관람 수요를 430% 수준으로 확대 시, 영업이익 플러스 전환 가능

[타당성 분석 기준 및 이슈사항]

■ 규모의 한계

· 세종 5-1생활권의 인구(약 2만명), 조성되는 공연시설의 최대 객석 수(300석 수준) 등 관련 요소를 고려하면, 공연자들의 수익성 확보가 어려워, 선호도 높은 문화공연 콘텐츠를 기획/공급하기에 제한적임

· 선호도가 낮거나, 공급이 수월한 콘텐츠 위주의 서비스 운영(문화공연 콘텐츠 기획/공급) 시 문화 콘텐츠 관람 비용 절감이라는 사회적 편익도 줄어들 수 있음

■ 사업성 개선

· 서비스 적용 범위의 확대 또는 문화 콘텐츠 수요-공급 연계 서비스 외에 문화행사의 기획, 공연관련 상품의 판매 등 민간사업자의 수익성 확보 방안이 필요

생활-2

대분류	문화서비스	세부서비스	가변형 공연 문화공간 구축	지역	세종

담당자			박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 규모별, 분야별, 상황별로 유연하게 변형가능한 공연 문화 공간 구축 - 안정적이고 지속적으로 문화 콘텐츠를 공급하기 위해 세종5-1 생활권에서 단독으로 사용 가능한 문화공간 구축 **※ 시행계획 : 6. 문화와 쇼핑(다양한 문화 경험과 환경)** **① 다양한 공연/문화 행사, 변형 가능한 문화공간 제공**
	서비스 주요 내용	- (기능) 안정적이고 지속적인 문화 콘텐츠 공급을 위한 문화공간 구축 - (공간범위) 세종5-1 생활권 - (적용 대상) 생활권내 중간 규모(100～300명) 가변형 공간 - (주이용자) 세종5-1 생활권 입주민 (문화 콘텐츠 수요자 전체로 확대)
	시나리오 (요약)	① 규모별, 분야별, 상황별로 다양한 문화 공연이 가능한 실내/외 다목적 공연장 조성 (복합 커뮤니티센터 또는 다양한 공간) ② 다양한 규모로 변경 가능한 세미나, 공연 등 다양한 분야별로 활용할 수 있는 공간으로 활용
	기술 구현 시기	2023년 주민 입주 이후

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>- 공연시설 인프라 구축 비용 및 시스템 운영 비용 조달 등
· 대책: 수익성 확보를 위한 수익 모델 추가 확보
- 공연시설 가동률 (공연시설에 대한 추가 수요 확보 필요)
· 대책: 공연시설 단계 별 구축 추진 및 추가 수요 확보 방안 마련</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>기본/설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>19년</td><td>20～21년</td><td>22～23년 상반기</td><td colspan="2" rowspan="2">'23년 하반기 이후
: 세종시 또는 민간/SPC</td><td rowspan="2">세종시</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>행복청</td><td>행복청</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
※ 가변형 문화공간 위치·개수에 따라 상이하며, 관련기관의 문화시설 제공으로 공급 가능
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2021년</td><td>2023년</td><td>2023년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립 보고서</td><td>기본설계/실시 설계보고서</td><td>준공보고서 /시범운영보고서</td><td>운 영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 규모별, 분야별, 상황별로 유연한, 가변형 공연 문화 공간 구축

- 안정적, 지속적인 문화 콘텐츠 공급을 위해 세종5-1에서 단독으로 사용 가능한 공간 구축

  · 중간 규모(100~300명) 실내 가변형 문화공연 시설 구성 (1개소)
  · 소규모(30~50명) 야외 문화공연 시설 구성 (5개소)

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권

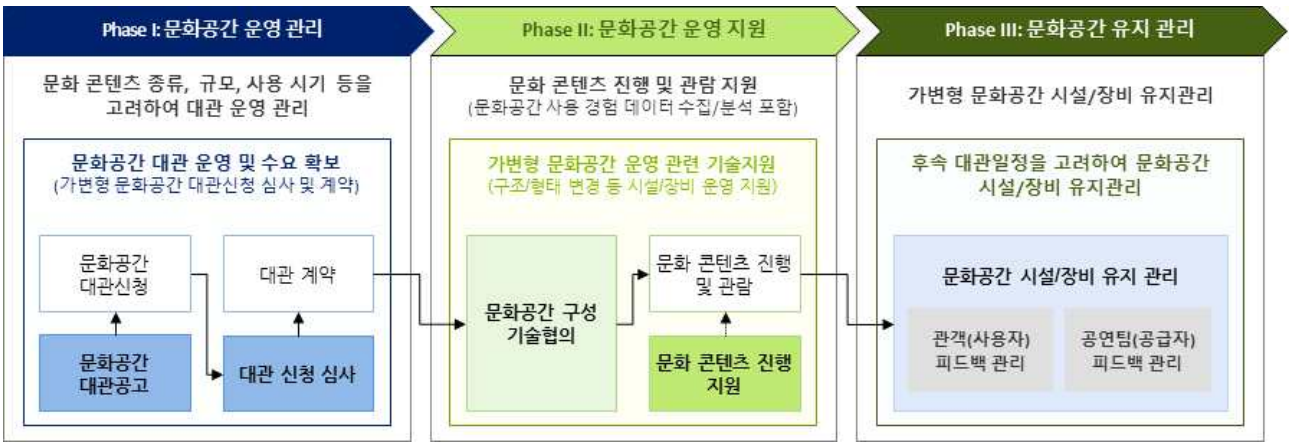
○ (**적용수단**) 중간 규모, 소규모 문화공연 시설

○ (**이용대상**) 세종 5-1생활권 입주민 (문화 콘텐츠 수요자)

□ 서비스 시나리오

○ 5-1생활권 및 행복도시의 안정적인 공연 수요 충족을 위하여 다양한 규모로 변경하거나 세미나, 공연 등 다양한 분야별로 활용할 수 있는 문화공간 제공

○ 공연팀-관객의 피드백 관리 등 공연 데이터 축적이 가능한 오프라인 시설을 구축하여 효율적인 문화공간 운영·관리가 가능



□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 서비스 구현을 위한 기술 내역

- 가변형 공간(대규모, 중간 규모, 소규모) 구성 설계 및 건축

○ 기술수준 분석

- 가변형 문화공간 구성 설계 및 건축은 현재 다양한 문화 공연에 활용되고 있으며, 문화 공연 규모에 제약받지 않아 다채로운 문화경험이 가능하게 함

* 세종S씨어터는 300석 내외의 블랙박스형 공연장으로 대표적인 가변형 공연장

* 영국 레스터 극장, 독일 샤우뷔네 극장, 싱가포르 서브스테이션 등 해외에서도 가변형 다목적 문화 공연 공간을 건립하는 추세

<종합결론>

현재 관련 기술을 검토한 결과 기술적으로 2023년 도입 가능하나, 가변형 문화공간에 대한 세부 구현방안은 복합커뮤니티센터 구축 및 운영주체와의 협의가 필요함. 또한 인구2만을 대상으로 가변형 문화공간 운영 시 가동률, 경제성 등이 낮을것으로 추정되어 다양하고 참신한 문화콘텐츠 도입·발굴이 필요할 것으로 판단됨

□ 기대효과

○ 다양한 문화 콘텐츠 제공이 가능한 공간이 확보됨에 따라 시민들의 문화·공연 만족도 상승

○ 가변형 문화공간을 활용한 공연자-관객 맞춤 연계 서비스를 구현하여 2가지 문화·공연 관련 서비스의 시너지 창출

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 가변형 문화공간 구축 주체에 따라 사업 추진 모델 구분

- 복합커뮤니티 시설에 포함하여 조성 시 지자체에서 구축 추진
- 복합커뮤니티 이외 가변형 문화공간 추가 구축 시, 토지 및 건축비 비용부담 주체 결정 필요(세종시, 민간/SPC)

□ 이슈 및 대책

○ 복합커뮤니티센터 이외 가변형 문화 공간 추가 필요시 구축 및 운영주체 결정

세부내용	복합커뮤니티센터 외 가변형 문화 공간 구축시 비용부담(토지비, 건축비 등) 및 운영 주체 결정
관련기관	세종시, 민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	문화공간 구축 및 운영관리 주체와 협의

○ 공연시설 가동률 (공연시설에 대한 추가 수요 확보 필요)

세부내용	5-1생활권 전체 입주(2027년 예상) 기준 2만 여명의 인구로는 충분한 수요 확보가 어려울 것으로 예상[3]됨에 따라 차별화된 문화콘텐츠 공급을 통한 수요 확보 방안 필요
관련기관	세종시, 민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	중규모 공연시설 단계별 구축 추진

3) 2018년 인구 100명당 공연시설 관객 수 6.29명(전국기준) 적용 시, 5-1생활권 2만 명 입주시기의 예상 공연시설 관객 수

□ 단계별 구현 범위

구분	구현 범위	비고
1단계 (2023년 시행)	- 구현 범위: 5-1생활권 내 북쪽 BRT 정류장 인근 최대 300석 규모의 중규모 가변형 문화공간 조성 - 대상 관객: 5-1생활권 입주민	복컴 인프라 활용 검토 (가변형 공간으로 구축)
2단계 (2027년 시행)	- 구현 범위: 5-1생활권 내 남쪽 BRT 정류장 인근 최대 300석 규모의 중규모 가변형 문화공간 추가 조성 - 대상 관객: 5-1생활권 입주민 포함 누구나	1단계 구축 가변형 문화공간 운영 실적에 따라 2단계 실시설계 (대상/규모 등)

□ 세부추진일정

일정	세종
2021년	가변형 문화공간 디자인 설계 공모 및 선정(설계(안) 확정) (공간 설계, 시스템 설계)
2022년	가변형 문화공간 조성 - 가변형/야외형 문화공간 조성, 운영 시스템 개발
2023년	가변형 문화공간 시범 운영 (하반기)
2024년	가변형 문화공간 정식 개관
2025년	추가 가변형 문화공간 디자인 설계 공모 및 선정 ※ 기존 가변형 문화공간 운영 수요를 고려하여 추가 구축 여부 판단 후 추진 (민간 주도)

1,258명 (문화체육관광부, 2018 공연예술실태조사(문화체육관광부 참고)

□ 소요예산

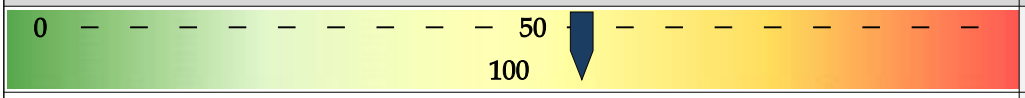
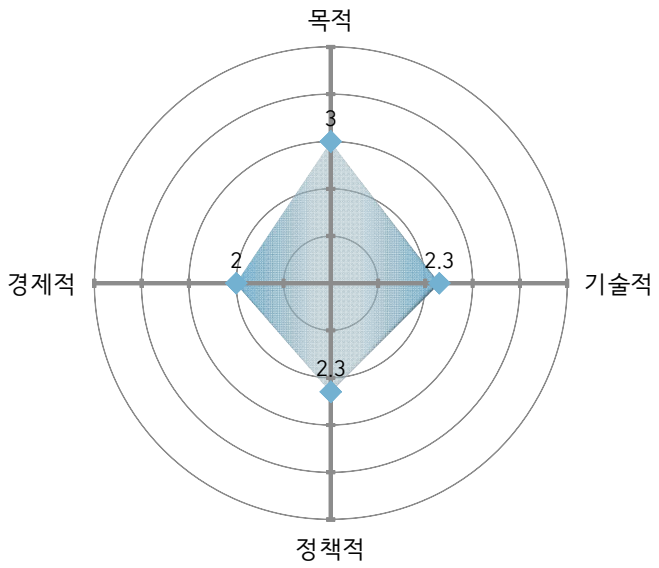
○ 구축·운영예산 : 문화공간 규모 및 개수에 따라 상이하며, 관련기관의 문화시설 제공으로 공급 가능

- 운영은 세종시 또는 민간 위탁으로 운영 가능

□ 기업의견 검토결과(생활분야)

제안분류	제안제목	세부내용	검토결과	사유
서비스수정	가변형 공연 문화공간 구축 영역 확대	문화공간뿐만 아니라 공유주방, 회의실, 공유오피스 등 공유공간 통합관리로 영역확대	추후 검토	건축물 시행주체와 협의 필요

[참고] 가변형 공연 문화공간 구축 타당성 분석 결과

<table>
<tr><th colspan="2">타당성 분석 결과 점수</th><th colspan="2">분야별 타당성 결과</th></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="2">57점 (5순위)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4"> 
</td><td>목적 타당성</td><td>3.0</td></tr>
<tr><td>기술적 타당성</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>정책적 타당성</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>경제적 타당성</td><td>2.0</td></tr>
</table>

목적 타당성 분석	· 서비스에 대한 인근 지역주민의 Needs를 반영하여, 목표를 수립하고 기능에 대해 명확한 정의가 내려져 있음 (수요파악 및 목표의 적절성)
기술적 타당성 분석	· 가변형 문화공간에 대해서는 표준화 수준 까지는 아니지만 기술적 검증은 이미 완료한 상태로 실용화 단계에 해당 (기술 성숙도) · 문화공연 장르에 따라 객석의 위치/규모, 무대장치 등을 변형할 수 있는 가변형 문화공간은 민간에서도 운영 중인 서비스 (차별성)
정책적 타당성 분석	· '국토종합계획', '세종도시기본계획'을 통해 문화, 예술활동 시설의 부족 문제 해결을 위한 '문화거점 구축' 계획 명시 (정책적 일관성)
경제적 타당성 분석	· 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익으로 '공연시설 조성비용 절감 효과'를 적용하였을 때, B/C Ratio가 0.158 도출

■ 경제적 타당성 (사회적 편익 기준)

· 입주 예상 인구 2만의 국가시범도시 내에서 다양한 분야의 전문 공연 시설을 구축하는 것에 비해 하나의 가변형 문화공간을 구축하여 대체함으로써, 발생하는 비용 절감 효과를 편익으로 도출하며, 뮤지컬/대중음악/콘서트 3종의 전문 공연시설 조성에는 약 150억 정도가 소요되며, 가변형 문화공간으로 조성 시 93억 정도 필요

· 가변형 문화공간으로 조성 시 3개 전문 공연시설을 조성하는 것 보다 약 57억 정도의 비용절감 편익이 발생하나, 내용연수(감가상각) 및 운영비용이 보다 많이 소요됨 (비용편익비 1 미만)

[타당성 분석 기준 및 이슈사항]

■ 규모의 한계

· 세종 5-1생활권의 인구(약 2만)에서 발생 가능한 문화 콘텐츠 관람 수요를 고려하면, 서비스 운영을 통한 영업이익률이 -506%로 추정되어 민간 사업자를 통한 구현이 어려움

(사회적 편익 구현을 위한 공공 주도 서비스로 구성)

■ 사업성 개선

· 다양한 장르의 문화공연 시설 목적 뿐만 아니라, 강연, 전시 등 보다 폭넓은 분야에서의 가변형 문화공간의 운용으로 사업성 개선 가능

· 세종 5-1생활권 인근에 조성되는 다양한 문화공간을 활용한 문화활동 연계방안을 통해 사업성/효과성 개선 가능

생활-3

대분류	쇼핑서비스	세부서비스	통합배송 서비스	지역	세종

담당자	LH		박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 각각의 개별 매장에서 구매한 제품을 통합 배달/배송 해주는 서비스를 통해 편리한 쇼핑 경험을 제공 **※시행계획 : 6. 문화와 쇼핑(편리한 쇼핑 경험과 환경)** **① 일괄 배달·배송 서비스 구축** ② 빠른 배송과 안전한 보관 ③ 걷고싶은 거리 조성을 통한 상업지역 발전유도 ④ 모바일 리테일을 통한 찾아가는 서비스 제공 ⑤ 지역화폐 결제 환경 제공 ⑥ 도시전체 쇼핑 매장에 대한 정보 제공 ⑦ 고객취향을 파악한 맞춤형 상품 추천
	서비스 주요 내용	- (기능) 배달/배송 통합 관리 시스템을 통한 통합 배송 - (적용 대상) 세종5-1 생활권 내 개별 상가 - (주이용자) 세종5-1 생활권 내에서 상품을 소비하는 입주민
	시나리오 (요약)	<공급자 및 시스템 설계 및 개발환경 구축을 위한 기능> ① 5-1생활권 내 개별 숍 및 외부 물류를 통해 운송되어 오는 제품에 대한 통합배송 (외부 물류 운송 제품에 대한 통합배송 설정) ② 소비자가 설정한 배송 시기 전까지 안전하게 제품 보관 ③ 소비자에게 배송과정에 대한 안내 ④ 블록체인을 활용하여 활용한 안전한 결제 및 사용자 인증 <배송 방법에 대한 기능> ① 개별 숍에서 쇼핑한 아이템에 대한 정기 수거 및 통합배송 시스템 ② 전기차 및 PM 등 스마트 모빌리티를 통한 배송

<table>
<tr><td rowspan="4">서비스추진계획</td><td>기술 구현 시기</td><td>2023년 주민 입주 이후</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td>- 서비스 수준 결정 및 수익모델 구축 (2중 배송에 따른 추가 비용)
- 외부 배송물류 업체와의 서비스 협업체계 구성 및 유지 필요
- 통합배송 제한 상품(대형 가전, 가구 등)에 대한 별도의 물류체계 마련 필요
- 세종 5-1생활권 내 개별 매장별 통합배송 동의</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>기본구상</td><td>기본 /설계</td><td>구축 /설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘20년</td><td>‘21년</td><td>‘22～23년 상반기</td><td colspan="2" rowspan="2">‘23년 하반기 시범운영 이후 : 민간/SPC</td><td rowspan="2">민간/SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>SPC/ 민간</td><td>SPC/ 민간</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>12억원</td><td>0.6억원/年</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2023년</td><td>2024년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립 보고서</td><td>기본설계/실시 설계보고서</td><td>준공보고서 /시범운영보고서</td><td>운 영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 세종 5-1생활권 내 개별 숍에서 구매한 제품과 일반 온라인 쇼핑 등 외부 물류를 통해 배송되어오는 제품을 통합하여 배송

○ (공간범위) 세종 5-1생활권
(소유차의 운행이 제한되는 순환링 내부 지역 중심)

○ (적용수단) 통합 배송 서비스

○ (이용대상) 세종 5-1생활권 입주민, 입점 소상공인

□ 서비스 시나리오

○ 사용자 서비스를 위한 기능

① 개인의 구매 내역, 배경, 지역 등의 데이터 등록 관리

② 온라인 포털 및 앱을 통한 배송 및 쇼핑 기록 관리

③ 웹 및 앱을 통한 개인 쇼핑 배송 결과 및 정보 제공

④ 실시간 물류의 이동 정보 제공

⑤ 배송 데이터를 통한 사용자 선호 및 수요 분석

○ 공급자 및 시스템 설계 및 개발환경 구축을 위한 기능

① 5-1생활권 개별 숍 및 외부 물류를 통해 운송되어 오는 제품에 대한 통합배송

- 온라인 포털 및 앱, 오프라인(5-1생활권 내 개별 숍)을 통해 구입한 제품에 대해 원하는 시간/장소 등 통합 수령 정보 설정

② 소비자가 설정한 배송 시기 전까지 제품 보관
- 5-1생활권 통합배송을 위한 물류센터 내 입고 및 배송 시기 전까지 안전하게 제품 보관

③ 소비자에게 배송과정에 대한 안내

- 개별 숍, 외부 물류 등을 통한 제품 수거 및 입고 상황 안내 (배송예정 계획 정보)

- 소비자에 통합 진행 정보(배송 완료 정보 포함) 제공

○ **배송 방법에 대한 기능**

① 개별 숍에서 쇼핑한 상품에 대한 수거(집하) 및 통합 배송

- 정기적인 시간에 개별 숍에서 판매한 배송예정상품을 수거 (서비스 운영 주체는 배송예정상품의 포장상태를 확인하고 제품 수거)

  * 배송예정 상품에 대한 포장은 개별 숍에서 수행

- 수거된 상품은 물류창고에서 5-1생활권 내 각 구역별로 분류

- 정해진 시간에 배송모빌리티를 통해 상품배송

② 전기차 및 PM 등 5-1생활권 내 스마트 모빌리티를 통한 배송

- 물류센터 내 전기차 및 PM 충전/관리 거점 확보 필요

- 향후 무인자율주행 기반의 통합배송 적용 가능성 기술 검토

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 배달/배송 통합 관리 시스템

- 다양한 업체에서 배송 통합관리 시스템(플랫폼/서비스)를 제공중

· (CJ대한통운 택배정보시스템) 배송 진행상황을 단계별로 SMS를 통해 제공하며, 택배 조회 등의 기능을 웹/앱을 통해 상시제공

· (원더루트 WMS 4.0) 상품입고시점부터 배송처리까지의 전과정 실시간 데이터 기반으로 추적하여 가시성 제공 등

<종합결론>

민간기업에서 일부 기능을 제외한 서비스를 전국단위로 기 제공함에 따라 기술적으로 입주시기인 2023년 서비스 시범 운영 가능하나, 서비스 운영을 위해 기존 택배사업자들과의 통합배송 서비스 구현에 대한 사전협의 및 서비스 구조 정리 과정이 필수로 전제되어야 함 (택배 및 배송서비스는 기존 사업자와 Last- mile 통합배송을 위한 협의 필요)

□ 기대효과

○ 개인 취향 및 수요, 배송 기록 데이터를 통한 맞춤형 배송

○ 취향과 배송 유형을 고려한 다양한 모빌리티 배송

○ 도시의 경제적 활기 증가 및 일정 규모 이상의 경제 생태계 조성

○ 쇼핑 경험에 대한 소모적인 과정을 줄이고 가치 있고 편리한 쇼핑 경험 제공

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 물류운영 관련 기업이 통합배송 시스템(배송 물류센터, 배송 모빌리티 등) 개발/조성 및 서비스 제공

○ 5-1생활권 통합배송 시스템 개발

주요기능 1) 5-1생활권 내 개별 숍에서 구입한 제품 통합 배송
주요기능 2) 온라인 쇼핑몰 구매 제품을 포함하여 5-1생활권 외부에서 배송되어오는 배송품에 대한 통합 배송

□ 이슈 및 대책

○ 기존 배송(택배)서비스 사업자와 사전협의 필요

세부내용	기존 배송서비스 제공 사업자와 사전협의를 통하여 국가시범도시내 Last-mail 배송서비스를 통합으로 운영할 수 있도록 사업자간 동의(협약) 필요
관련기관	기존 택배사업자, 민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	기존 배송서비스 제공 사업자와 사전협의를 통하여 적용/운영 단계별 서비스 수준 및 방식(기착지 방식, 점프방식 등)결정 필요

○ 외부 물류배송 업체 및 5-1생활권내 개별 매장별 통합배송 동의

세부내용	• 통합배송 서비스 구현을 위해 외부 물류배송 업체 및 5-1생활권 개별 매장의 동의 절차 필요 (2023년 입주민 입주 시점 이후 가능) • 쇼핑 콘텐츠 분석 시스템의 기능 요구사항 분석을 위해 5-1생활권 개별 매장의 동의 절차 필요 (2024년 상업시설의 통합배송 운영 시점 이후 가능)
관련기관	개별 매장업주, 기존 택배사업자, 민간/SPC
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	서비스 운영주체 및 개별 숍 간의 수익모델 구상필요

ㅇ 통합배송 제한 상품에 대한 물류체계 마련

세부내용	통합배송 불가 상품*(가전, 식품, 생활(가구) 상품군)에 대한 생활 물류체계 마련 필요 * 2018년 연간 온라인쇼핑동향(통계청) 기준 전체 배송 상품의 약 40%)
관련기관	LH, 세종시
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	순환링 내부 배송차량 진입 통제 방안 별도 수립 필요 (통합배송 서비스의 구현 대상 제외)

□ 단계별 구현 범위

구분	구현 범위	비고
1단계 (2023년 시행)	- 배송 상품: 5-1생활권 내 개별숍 구입 및 외부 물류망을 통해 배송되는 상품 - 배송 지역: 5-1생활권 내 순환링 내부 지역	-
2단계 (2024년 이후)	- 배송 상품: 5-1생활권 내 개별숍 구입 및 외부 물류망을 통해 배송되는 상품 - 배송 지역: 5-1생활권 전 지역 (부분적 테스트 후 확대)	-

□ 세부추진일정

일정	세종
2020년	민간 SPC사업자 공모
2021년	기본 및 1단계 서비스 실시설계
2022년	통합배송 서비스 인프라/시스템 구축
2023년	통합배송 서비스 시범 운영 (하반기)
2024년	통합배송 서비스 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 12억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,200		1,200	
2022년	통합배송 기술 도입(시스템, 신기술 모빌리티 도입)	1,200	-	1,200	-

○ 유지관리예산 : 0.6억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 12억원 × 4.7% = 0.6억원/년

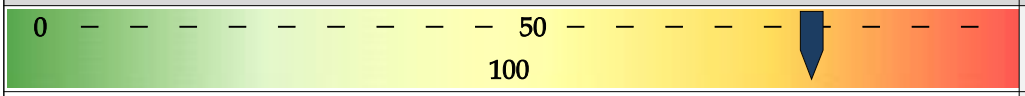
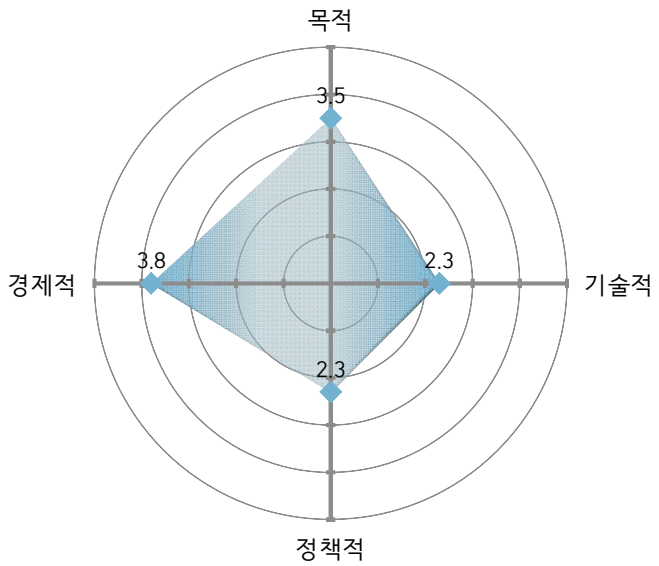
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계보고서	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

□ 기업의견 검토결과(생활분야)

제안분류	제안제목	세부내용	검토결과	사유
서비스추가	통합결제, 스마트단말기 등 도입	통합결제, 스마트단말기 등 도입	추후 검토	개별 시설, 서비스 운영주체와 협의 필요

[참고] 통합배송 서비스 타당성 분석 결과

타당성 분석 결과 점수	분야별 타당성 결과	
	78점 (3순위)	
	목적 타당성	3.5
	기술적 타당성	2.8
	정책적 타당성	2.3
	경제적 타당성	3.8

목적 타당성 분석	· 서비스에 대한 인근 지역주민의 Needs를 반영하여, 목표를 수립하고 기능에 대해 명확한 정의가 내려져 있음 (수요파악 및 목표의 적절성)
기술적 타당성 분석	· 통합배송을 구성하는 기술 중, 모빌리티(배송차량) 분야에서는 아직 시작품 단계에 있는 기술들이 있음 (기술 성숙도) · Last mile delivery 을 지역 주민을 통해 대행한다는 점에서 민간에서 유사서비스를 운영 중에 있다고 볼 수 있음 (차별성)
정책적 타당성 분석	· '제3차 스마트도시 종합계획', '세종 스마트시티 시행계획' 등 상위 계획문서에서 소유차를 제한하고 자율·공유차 기반의 모빌리티 환경 조성을 계획함 – 통합배송 서비스 구현의 필요성 (정책적 일관성) · 관련기업 인터뷰를 통해 참여의향에 관한 의견 확인 (참여 의향)
경제적 타당성 분석	· 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익*으로 '비용 절감 효과'와 '지역 일자리 창출 효과'를 적용하였을 때, B/C Ratio가 0.963로 1에 근사한 수준으로 도출 · 5년 운영 총 편익: 36.9억 / 5년 운영 총 비용: 38.3억 · 서비스 운영 시 영업이익률 -19.19%로 추정

■ 경제적 타당성(사회적 편익 산정 기준)

비용 절감 효과: 순환링 내부 입주민(1만명)은 개인(수령인) 단위가 아닌 세대(4천 세대) 단위로 통합하여 택배 수령

· 기존 택배 체계의 경우 5년간 약 93.9억의 택배비(약 375만 건) 발생, 서비스 적용 시 5년 간 Last mile 배송의 60% 절감으로 약 64.6억의 택배비 발생 (5년간 약 29.3억의 사회적 비용 저감 효과 발생)

지역 일자리 창출효과: 서비스 운영을 위해 배송과정에서 플랫폼을 활용한 최종배송 대행자를 지역주민 일자리로 활용

· 서비스 운영을 통해 발생하는 매출의 약 55%는 지역주민 일자리로 대체하는 최종배송 대행 신청자 인건비로 지급 (5년간 약 21억 발생)

■ 경제적 타당성(영업이익 산정 기준)

서비스 운영 사업자 영업이익 : 인구 1만 통합배송 수요 기준의 서비스 운영 매출 - 비용

· 외부 통합배송 서비스의 연간 운영 매출은 2028년 기준, 1,194,814,812원이며, 내부 통합배송 서비스의 운영 매출은 94,315,216원, 광고수입16,500,000원 추정 (총 1,305,629,812원)

· 통합배송 서비스 연간 운영 비용은 2028년 기준, 1,556,133,288원 이며, 운영 인건비 및 시설/장비 유지관리비 620,000,000원, 연간 물류센터 감가상각 200,000,000원 추정, 연간 배송 모빌리티 감가상각 220,000,000원 추정, 외부 택배 배송 비용 459,544,158원, 내부 택배 배송 비용 56,589,130원 추정

· 서비스 운영을 통해 연간 약 250,503,476원 규모의 영업손실 예상

· 발생하는 모든 생활물류 배송 수요를 사업자가 독점 할 수 있다는 전제하에, 인구 2만으로 서비스 확대 적용 시 5년간 누적영업이익 플러스 전환 가능

[타당성 분석 기준 및 이슈사항]

■ 서비스 구현 및 운영 유지를 위한 전제사항

· 세종 5-1생활권으로 배송되는 외부 생활물류(택배) 기업들과 서비스 구현 및 운영 민간 사업자 간의 협의 지속 유지 필요

· 특정 배송물류 기업에서 별도 물류체계 운영 시 '배송비용 감소' 라는 사회적 편익 감소 및 서비스 사용자의 불편 발생

· 통합배송 구현을 위해 초기비용(인프라 조성, 모빌리티 도입 등)이 상당부분 필요하며, 선정된 민간사업자가 장기간 서비스를 운영할 수 있도록 정책적인 전제사항이 마련되어야 함

■ 사업성 개선

· 서비스 적용 범위의 확대(순환링 내부에서 세종 5-1생활권 전체로)를 통해 사업성 개선 가능

· 통합배송 서비스 외에 광고수입, 물류대행 서비스 등 민간 사업자가 제시하는 수익성 추가 확보 방안의 도입 여부 검토 필요

· 통합배송 물류센터의 규모를 조정하여, 구축 및 운영 비용 절감 시 사업성 개선 가능

생활-4

대분류	생활서비스	세부서비스	자연보호 구역 관찰소 구축	지역	세종

담당자			
	LH		박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용		
	서비스 정의	- 금강 최대의 도심 습지(합강습지)의 철새 관찰 및 생태 교육 **※ 시행계획 : 해당사항 없음(신규)**
	서비스 주요 내용	- (기능) 합강습지 및 원형지에 대한 관찰 및 자연학습장 마련 - (공간범위) 합강습지 및 세종5-1 생활권 원형지 주변지역 - (주이용자) 세종5-1 생활권 입주민과 방문자
	시나리오 (요약)	① 자연관찰소 설치 (경관 및 철새 관찰, 생태 교육) (합강캠핑장과 서비스 연계)
	기술 구현 시기	2023년 주민 입주 이후

서비스추진계획		
	이슈 및 대책	- 세종보 개방(‘17.11월)으로 합강습지의 건천화 진행 중 ・대책: 환경청의 생태변화 모니터링 결과 검토 및 자연관찰소 구축 계획 조정
	세부 추진 일정	
	소요 예산	

구분	기본구상	기본/설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	19년	20년	21～23년 상반기	‘24년 이후 : 세종시		세종시
주체	LH	LH	LH			

- ‘20년 : 환경청에서 수행중인 합강습지 생태변화 모니터링 결과 보고서 검토 및 자연관찰소 구축 계획 수립

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
10억원	0.5억원/年

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계/실시 설계보고서	준공보고서 /시범운영보고서	운 영 보고서
평가				

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 금강 최대의 도심 습지(합강습지)와 5-1생활권 내 보존지 등 자연 보호 구역을 관찰할 수 있는 관찰소의 조성 및 운영관리

○ (공간범위) 5-1생활권 인근 합강습지 및 습지 주변지역, 원형지 보존 지역

○ (이용대상) 세종 5-1생활권 입주민 및 방문객

□ 서비스 시나리오

○ 자연관찰소를 통한 경관 및 철새 관찰, 자연학습장으로의 활용

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 서비스 구현을 위한 기술 내역

- 자연관찰소 설치

○ 기술수준 분석

- 순천만은 세계 5대 연안습지에 속하는 국내의 대표적인 습지 관광지로써, 순천시는 국제습지센터를 조성하여 생태체험관 및 생태관광체험학습센터를 운영하고 있음

<종합결론>

행복도시 중앙공원 조성계획 상 자연관찰 등에 대한 기능 유사성 등을 종합적으로 검토하여 합강습지 내 자연보호 구역 관찰소 조성방안 수립 필요

□ 기대효과

○ 생활권 인근의 천혜의 자연학습장 제공

○ 경관생태적 가치 증대로 문화적 다양성, 경제적 가치 상승

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 자연 관찰소의 구축 및 교육 프로그램 운영을 통해 수익 창출이 어렵고, 합강 캠핑장[4] 등 공공시설물과 연계된 서비스의 특성을 고려하여, 세종시 주도로 사업 추진 및 운영관리 필요

□ 이슈 및 대책

○ 행복도시 중앙공원 내에 조성되는 유사 기능의 시설(생태원, 식물정원 등)과의 중복성 검토 이후 조성계획 수립 필요

세부내용	자연 경관 및 생태 환경에 대한 관찰, 교육 프로그램 운영 기능에 해당하는 인근 유사 시설을 고려하여, 세종 5-1생활권 내의 자연 관찰소 조성계획 수립 필요 (중복성 검토)
관련기관	세종시, 한국주택토지공사
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	관련 기관과 협의

○ 세종보 수문개방 이후 습지의 생태상태가 변화 중임에 따라 조사(금강유역환경청) 결과 검토 필요

세부내용	합강 습지의 생태 상태가 외부환경에 의해 변화 중이며, 이에 대한 관련 기관의 모니터링 결과 검토 필요
관련기관	금강유역환경청
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	관련 기관과 협의

4) 세종특별자치시 시설관리공단 운영 시설

□ 세부추진일정

일정	세종
2021년	합강습지 및 5-1생활권 원형지 자연관찰소 조성 계획 수립
2022년	자연관찰소 조성 (상반기)
2023년	자연관찰소 조성 (상반기)
	자연관찰소 및 교육 프로그램 시범 운영 (하반기)
2024년	서비스 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,000		1,000	
2020년	기본 및 실시설계	100		100	
2021년~	자연관찰소 설치	900		900	

○ 운영예산 : 연 0.5억원

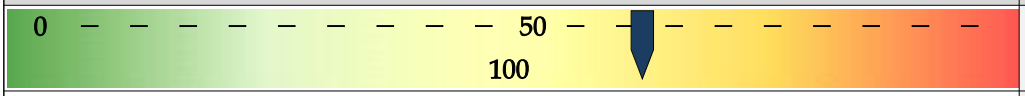
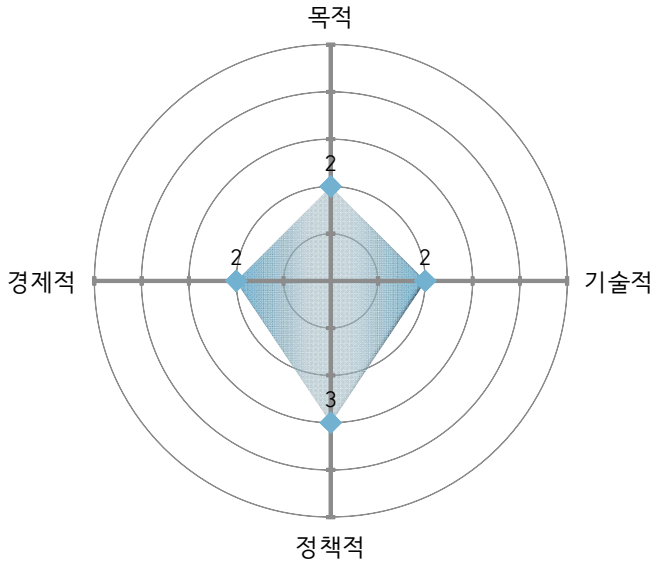
※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2021년	2023년	2024년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계보고서	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

[참고] 자연보호 구역 관찰소 구축 타당성 분석 결과

타당성 분석 결과 점수	분야별 타당성 결과	
	58점 (5순위)	
	목적 타당성	2.0
	기술적 타당성	2.0
	정책적 타당성	3.0
	경제적 타당성	2.0

목적 타당성 분석	· 서비스에 대한 인근 지역주민의 Needs가 파악되어 있으며 자연환경에 대한 요구 파악 가능 (수요파악 및 목표의 적절성)
기술적 타당성 분석	· 관찰소 구축을 위해 혁신 기술이 아닌 상용화된 일반 건축 기술 적용 가능(기술 성숙도) · 자연보호 구역 관찰소에 대한 서비스는 국내□해외에서 유사서비스를 운영 중에 있음 (차별성)
정책적 타당성 분석	· '2030 세종도시기본계획'에 자연환경의 생태자원을 보존□복원하고, 환경친화적인 생태공원을 조성하여 체험학습과 휴식 제공을 계획함 (정책적 일관성) · 서비스 추진 과정에서 환경단체, 지역 주민 등 이해관계자와의 갈등이 발생할 수 있음 (사업 추진상의 법제도적 위험요인)
경제적 타당성 분석	· 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익*으로 '세종시 전망대 이용 대체 효과', '경제적 파급 효과'을 적용하였을 때, B/C Ratio가 0.147로 도출 - 5년 운영 총 편익: 2.8억 / 5년 운영 총 비용: 19.7억 - 밀마루 및 세종시 외부 체험학습장(뒤웅박고을) 이용 절감편익과 이동 비용으로 산정한 비용 편익 비율이 1미만이며, 추가 편익요소 발굴을 통한 경제성 개선 필요

[타당성 분석 기준 및 이슈사항]

■ '행복도시 중앙공원' 과의 기능 중복성 검토 선행

· '행복도시 중앙공원 조성계획' 으로 예정되어 있는 유사 기능 및 시설과의 중복성을 검토하여 목적, 사용대상, 구현 기능 등과의 중복 여부 판단 후, 공원 조성 계획 수립 (세종 5-1生 관찰소)

생활-5

대분류	생활서비스	세부서비스	안개발생 예측 서비스	지역	세종

담당자			
	LH		박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용		
	서비스 정의	- AI기반 안개발생 예측, 안개(농도) 감시, 안개소산 예측 기술을 통해 최적의 위험기상 예방 서비스 제공 **※ 시행계획 : 2. 헬스케어(스마트 안전)** **④ 도로위험 기상정보 제공**
	서비스 주요 내용	- (기능) ① 실시간 지상관측자료, 위성관측자료, CCTV 영상을 이용한 AI기반 안개 감시 및 소멸 예측 (AI 판단 알고리즘과 수치예보모델을 활용한 3일 안개발생 예보) ② 짙은 안개 발생 및 소멸 가능시간 예측 시, 인공지능 센터와 연계된 자동화 대응 기능 ③ 세종 지역에 특화된 안개발생과 소멸에 대한 기상요소 변화 및 영상 특징 등 데이터 베이스 구축 - (공간범위) 세종5-1 생활권 - (주이용자) 세종5-1 생활권 입주민
	시나리오 (요약)	① 인공지능 센터 중심으로 안개 위험기상 경고 정보를 제공하여 차량의 안전 운행 유도 ② 자율주행차량의 운행여부 판단 요소로 적용
	기술 구현 시기	대전지방기상청의 안개 예측시스템 개발/구축 및 대응 체계 구축 이후 (2026년 시범운영 예상)

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>- 대전지방기상청에서 2024년 까지 세종시에 대한 인공지능시스템을 활용한 안개 감시망 및 안개 예측시스템을 구축, 5-1생활권을 포함한 세종시 전역에 안개발생 정보를 제공할 예정

- 대전지방기상청을 통해 제공받은 안개발생 정보를 활용하여 5-1생활권의 생활안전에 기여할 수 있는 안개 대응 체계 마련 필요</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본 구상</td><td>기술 개발</td><td>구축/ 설치</td><td>운영</td><td>유지 관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>19년</td><td>~24년</td><td>23년~24년</td><td colspan="2" rowspan="2">'25년 이후
: 세종시</td><td rowspan="2">세종시</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>LH</td><td>대전지방기 상청</td><td>세종시</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2020년</td><td>2024년</td><td>2025년</td><td>2026년 이후</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>전략수립 보고서</td><td>기본설계/실시 설계보고서</td><td>준공보고서 /시범운영보고서</td><td>운 영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 기상청의 안개 예측 및 소산 예측 정보에 기반하여 기상 위험에 대한 통제 및 생활안전 확보를 위한 대응 체계 운영

○ (공간범위) 세종 5-1생활권 전 지역 (자율주행차량 운행 여부 판단 등 스마트 서비스 운영 기준 자료 제공)

○ (적용수단) AI판단 알고리즘과 수치예보모델 활용, 안개발생 예보, 안개발생 예측 시 AI데이터센터와 연계된 자동화 대응

○ (이용대상) 세종 5-1생활권 입주민 및 방문객

□ 서비스 시나리오

○ 안개발생 예측 시스템

① 실시간 지상관측자료, 위성관측자료, CCTV 영상을 이용한 AI기반 안개 감시 및 소멸 예측

② AI 판단 알고리즘과 수치예보모델을 활용한 3일 안개발생 예보

③ 짙은 안개 발생 및 소멸 가능 시간 예측 시, 인공지능 센터와 연계된 자동화 대응 기능

④ 세종 지역에 특화된 안개발생과 소멸에 대한 기상요소 변화 및 영상 특징 등 데이터베이스 구축

⑤ 안개 발생과 관련한 자율주행차량 운행 전망 정보 제공

ex) A동네 주변 지역에 비해, 짙은 안개 발생 가능성이 높은 경우 → 인공지능 센터 중심으로 안개 위험기상 경고 정보 제공 → 차량의 안전 운행 유도

⑥ 안개발생 예측 시스템과 연동한 대응체계 구축

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 인공지능을 활용한 안개 발생 여부 예측 시스템

- (국립해양조사원) 인공지능을 활용해 가시거리, 기압 차이, 수온, 기온, 바람의 세기와 방향, 습도, 해수면 온도 등 다양한 정보를 분석해 3시간 뒤 안개 발생 여부 예측 (해안지역)

- (대전지방기상청) 인공지능시스템을 활용한 안개감시망 및 안개 예측시스템 (구축 진행 중, 2024년 세종시 지역 서비스 계획)

<종합결론>

세종시 지역의 안개발생 예측 서비스는 대전지방기상청에서 2024년 서비스를 목표로 연구개발을 진행 중이며, 2023년 이후 안개발생 예측 정보를 통한 대응체계를 마련하여 2025년부터 시범운영 가능

- **안개발생 예측 서비스의 핵심 기술은 대전지방기상청에서 연구개발 중에 있으며 아직 초기 단계(2024년 완료 예정)로 기술적 성숙도가 부족함**

- **세종 5-1생활권 적용 시 B/C Ratio가 0.005로 낮게 도출되지만, 장기적 서비스 운영을 통해 미세먼지 저감 기술 및 전국 대상 서비스 확대 운영 시 높은 수준의 경제성을 확보 할 수 있을 것으로 추정 (전국 대상 서비스 확대 시 B/C Ratio 1 이상 추정)**

□ 기대효과

○ 안개발생 기상정보를 통한 차량 운행 위험성 감소, 자율 주행 차량의 안정성 확보 기반 마련

○ 기술 상용화를 위한 시범적용을 통해 전국단위로 확산하여, 교통안전 확보를 통한 사회적 비용 대폭 절감 기대

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 5-1생활권 입주민의 생활안전에 기여하는 서비스의 성격을 고려, 공공주도로 사업 추진

□ 이슈 및 대책

○ 유관기관의 R&D사업 이후 실증사업으로 추진

세부내용	안개발생 예측 기술에 대한 장기적 연구개발 진행 필요 (2024년 연구개발 및 구축 완료 예정)
관련기관	대전지방기상청
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑, 공원분야) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	5-1생활권에 적용 가능한 안개대응 방안 실증사업 발굴 및 연계방안 검토

○ 안개발생 예측 기술에 대한 연구개발 결과 확인 이후, 추진 가능 (서비스 운영 기관 및 R&D 연구개발 기관 비용 부담)

세부내용	안개발생 예측 기술 개발 완료 시기(2024년) 이전에는 서비스 추진(세종시 안개대응체계 수립) 불가 (2025년 부터 추진 가능한 서비스, 국비지원 불가)
관련기관	대전지방기상청
추진경위	'19년 스마트 안전 및 생활(문화쇼핑, 공원분야) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	대전지방기상청의 R&D 연구 결과물 검증이 이후, 세종시의 대응체계 별도 수립

□ 세부추진일정

일정	세종
2019～24년	안개발생 예측 기술개발 및 구축 (2024년부터 대전지방기상청에서 안개발생 예측 정보 제공)
2023～24년	안개발생 대응 체계 수립 (안개발생 정보를 통한 도로위험 관리 방안 등)
2025년	안개발생 예측 서비스 오픈 (대응 서비스 포함)

□ 소요예산

○ 해당 없음

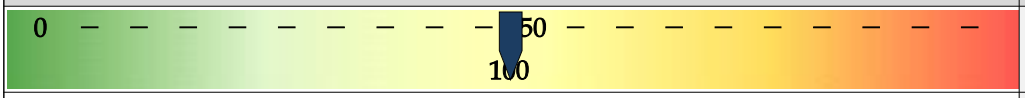
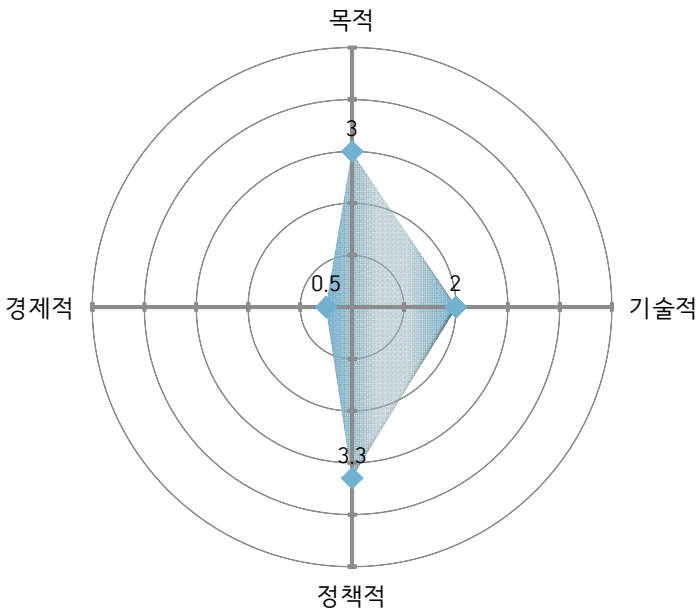
□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2025년	2026년	2027년 이후
KPI	전략수립 보고서	기본설계보고서/ 실시설계보고서	공사준공보고서 /시범운영보고서	운영 보고서
평가				

□ 기업의견 검토결과(생활분야)

제안분류	제안제목	세부내용	검토결과	사유
서비스수정	미세먼지 및 폭염 통합관리	도로 LID 기법 적용으로 중앙관제 살수시스템 도입	추후 검토	시설물 관리기관과 협의 필요

[참고] 안개발생 예측 서비스 타당성 분석 결과

타당성 분석 결과 점수	분야별 타당성 결과	
	49점 (5순위)	
	목적 타당성	3.0
	기술적 타당성	2.0
	정책적 타당성	3.3
	경제적 타당성	0.5

목적 타당성 분석	· '교통사고 방지'라는 스마트시티에 대한 국민의 Needs와 안개발생 빈도가 잦고 지속 시간이 길게 유지되는 시범도시의 지형적 특성을 반영하여 목표를 수립함 (수요파악 및 목표의 적절성)
기술적 타당성 분석	· 기초 예측모델 개발 중에 있어 기초연구단계에 해당 (기술 성숙도) · 지표조건을 반영한 세밀한 안개발생 예측 정보에 대한 연구개발은 유사 사례를 찾아볼 수 없음 (차별성)
정책적 타당성 분석	· '세종 스마트시티 시행계획'을 통해 '도로위험 기상정보 제공'을 위한 안개발생 예측 서비스 계획 명시 (정책적 일관성)
경제적 타당성 분석	· 서비스 운영을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익*으로 '안개에 의한 교통사고 피해 저감효과'를 적용하였을 때, B/C Ratio가 0.005로 저조하게 도출 - 세종 5-1생활권에 시범 적용 이후, 전국을 대상으로 서비스를 확대할 예정 - 전국에 서비스 적용 시, 1 이상의 B/C Ratio 추정

■ 경제적 타당성 (사회적 편익 산정 기준)

교통사고 피해 저감 효과: 기상정보(안개예측) 제공 시 교통사고 발생 비율 저감 (교통사고에 의한 사회적 비용 저감 효과)

· 세종 5-1생활권 2만명 기준 기상정보 제공 전 안개로 인한 교통사고 피해 금액으로 11,504,027원이 예상되며, 기상정보 제공 시 10,192,568원 예상 (연간 1,311,459원의 편익 발생 예상)

· 세종시 31만명 기준 기상정보 제공 전 안개로 인한 교통사고 피해 금액으로 181,268,382원이 예상되며, 기상정보 제공 시 160,603,787원 예상 (연간 20,664,595원 편익 발생 예상)

· 전국민 5천1백만명 기준 기상정보 제공 전 안개로 인한 교통사고 피해 금액으로 44,868,631,700원이 예상되며, 기상정보 제공 시 39,753,607,686원 예상 (연간 5,115,024,013원 편익 발생 예상)

[타당성 분석 기준 및 이슈사항]

■ 서비스 적용 범위

· 안개발생 예측을 위한 기초 연구를 대전지방기상청에서 진행 중에 있으며, 시스템 개발 및 기상 계측 장비 구축을 세종시 전역을 대상으로 진행 중

· 세종시, 세종 5-1생활권의 서비스 구현 및 운영 비용은 동일하지만, 전국으로 확대 시에는 추가 비용 발생 (기상 계측 장비 조성 비용, 데이터 취합 분석 및 서비스 운영 비용 등)

생활-6

대분류	생활서비스	세부서비스	시민참여형 거버넌스 시스템 구축	지역	세종

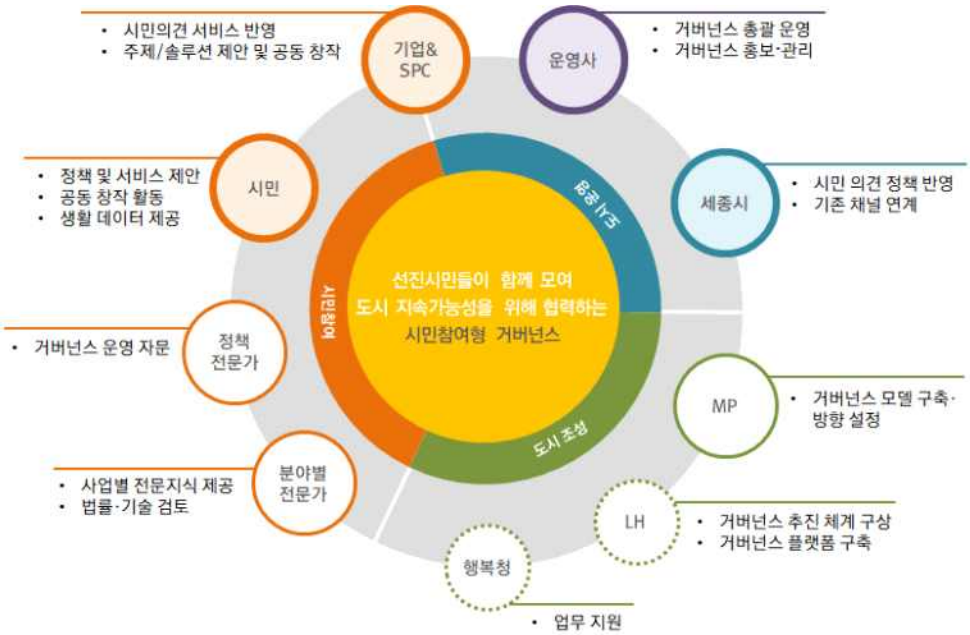
담당자			
	LH		박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	박형민차장, 김동우과장(대표 055-922-6496)
		부산	

서비스내용		
	서비스 정의	- 시민-기업-지자체 간 협력적 거버넌스 체계를 구축하고, 온/오프라인 플랫폼을 기반으로 도시정책과 기술·서비스에 시민이 의견을 제시하고 함께 참여할 수 있는 협치모델 및 거버넌스 활동 운영 **※ 시행계획 : 6. 거버넌스(시민참여플랫폼, 블록체인 기반 거버넌스)** **· 시민참여 플랫폼 : ① 스마트 시민소통채널 운영, ② 리빙랩 운영** **· 블록체인 기반 거버넌스 : ② M-Voting**
	서비스 주요 내용	- (**구성**) 시민참여 기반 협치모델, 온라인 시민참여형 거버넌스 플랫폼, 오프라인 공간 등 - (**기능**) 기술·서비스 및 도시 정책 결정 과정에 시민이 의견을 제시하는 등 함께 참여하는 운영체계 - (**적용 대상**) 세종5-1 생활권 적용 기술·서비스 및 도시 정책 - (**주이용자**) Public-지자체, 공공기관 / Private-기업, 스타트업 / People-세종5-1 입주민 및 주변 도시 거주민,
	시나리오 (요약)	① 도시조성단계별 각 시기 특성에 맞는 협치모델 적용 ② 도시 정책 참여형 / 기술·서비스 참여형으로 나누어 운영 ③ 계획·설계기에는 공감대 형성 및 의견 제시 수준에서 시작하여, 서비스화 단계에서 점차 시민주도형 모델로 발전시켜 나감.
	기술 구현 시기	온라인 플랫폼 구축: 2020년 ~ 시민참여단 활동: 2020년 ~ *도시조성단계별 협치모델 변경 적용

서비스 추진 계획

사업 추진 모델

시민참여형 거버넌스는 도시정책 및 기술·서비스 관련 시민의 요구와 의견을 수렴하고 반영하기 위한 의무와 권한이 필요하므로, (입주 후) 거버넌스 체계는 도시 운영 주체인 세종시에서 운영하며 기술 서비스 관련 사항은 SPC나 민간 기업이 시민과 함께 진행하며 적용하는 체계로 운영



< 시민참여형 거버넌스 체계 구성 >

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	시민참여형 거버넌스 운영을 위한 조례 제정 추진	추후 세종시 협의 진행
2	SPC 관할 사업 계약 시 시민의견 청취 과정 포함하는 규약안 마련 필요	추후 SPC 협의 진행

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'19～'20년	'20～'23년 상반기	'20~'23년 : LH '23년 이후 : 세종시		세종시
주체	LH	LH	LH			

소요 예산

구축예산(추정)	운영/유지관리예산(추정)
10억원	0.5억원/년

※ 거버넌스 플랫폼 구축에 대한 사업비이며, 거버넌스 운영 등은 운영기관에서 별도 산정 필요

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본구상 보고서	온라인플랫폼 구축(1차)	온라인플랫폼 구축(2차)		운영보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

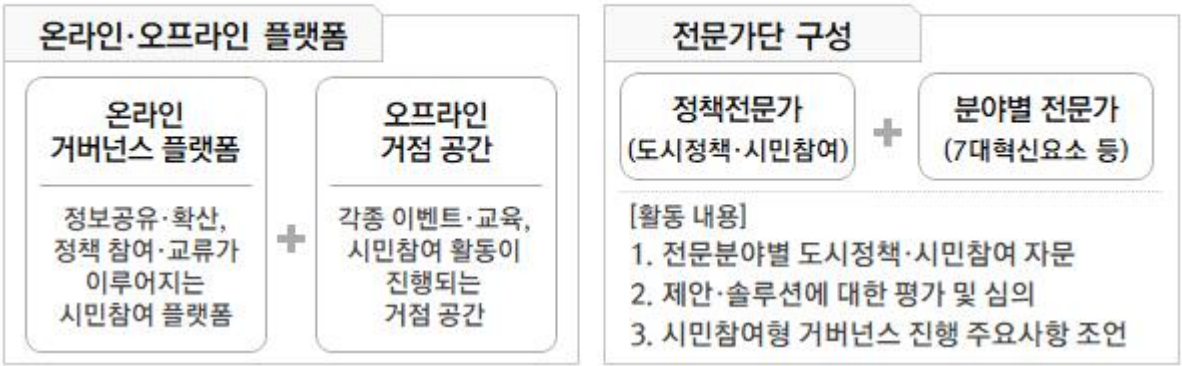
○ (정의) Public-Private-People 간 협력적 거버넌스 구축을 통해 스마트 공동체의 집단지성을 효과적으로 발휘하고, 다양한 도시 문제를 고민·해결하는 시민참여 체계

○ (적용 대상) 세종5-1 적용 기술·서비스 및 도시 정책

○ (주이용자)

- Public (지자체·공공기관)
  : 도시 계획부터 운영 전 과정에 걸쳐 시민 의견·데이터를 수렴하고, 향상된 도시 정책·정책 서비스를 제공할 수 있는 시민체감 스마트시티의 기반
- Peolple (세종5-1 거주민 및 주변 도시 시민)
  : 언제 어디서든 거주지에 대한 자신의 의견을 제시하고, 도시·이웃과 도움을 주고받으며 교류할 수 있는 창구
- Private (기업/SPC)
  : 시민 수용도 기반으로 기술·서비스를 업그레이드하고, 비즈니스·혁신 기회를 얻을 수 있는 기회의 장

○ (주요 추진 기반)



□ 서비스 시나리오

○ 도시 구축 단계 및 시민 입주 전·후 변화를 고려하여, 다음과 같이 3단계 시민참여형 거버넌스 로드맵에 따라 운영

	도시 계획 단계_ 입주 전	도시 조성 단계_ 입주 전	도시 운영·관리 단계_ 입주 후
	1. 계획·설계기	2. 조성·정착기	3. 도약·발전기
Keyword	#공감대 형성 #역할 분담 #구도와 체계 확립 #협업연습	#상호교류 활성화 #협업본격화	#입주민 중심 커뮤니티 활성화 #지속가능 시스템 확립
운영 목표	세종스마트시티와 시민참여 거버넌스에 대한 Consensus 형성	도시운영에 대한 상호협력체계 조성	시민의 거주 경험과 데이터, 주민 참여 기반의 도시 운영
운영 조직 활동	Consensus를 이룰 수 있는 활동과 운영 주체 중심 협의 선행	잠재 실 수요자 대상 참여 및 의견 수렴과 온라인·오프라인 대국민 홍보	온라인 플랫폼, 오프라인 중심 운영과 입주민 중심 시민참여단 활동
PPP Partnership 구성	· 세종시민 · 주변지역 시민 · 지자체 · 기업 · 정책·분야별 전문가	· 5-1 입주예정자 · 5-1 입주희망자 · 지자체 · 기업 · 정책·분야별 전문가	· 세종5-1 입주민 · (입주)스타트업, 기업 · 지자체 · 정책·분야별 전문가
구성원 주요 활동	✓ 공감대 형성과 의제 형성 ✓ 기초 협업 체계 구축 ✓ 기술·서비스에 대한 피드백 ✓ 주제 및 아이디어 제안	✓ 정책관련 의견 제시 및 참여 ✓ 서비스 수용도 의견 제시	✓ 거주 경험 바탕의 의견 제시(불편사항, 개선안) ✓ 적극적인 참여와 공동창작 ✓ 재능기부, 사회공헌 등의 기타 자율 활동
온·오프라인 플랫폼	온·오프 인프라 확보 온라인 플랫폼 기능 정의 / 핵심 기능 구축 지원 설문 등 기본 기능 활용 오프라인 워크샵 등 단기 활동 중심의 시민 모집 및 활동	기능 및 활동 확산 온라인 플랫폼 단계적 업그레이드 오프라인 설명회 등 홍보이벤트 활동	플랫폼 운영 고도화 온라인 플랫폼 운영 및 고도화 오프라인 공동창작활동 등 팀 활동 본격화

<< 도시조성단계별 시민참여형 거버넌스 로드맵>>

□ 적용 사례

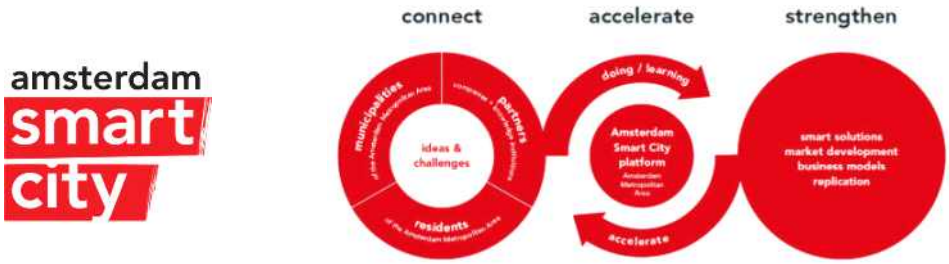
○ 스마트시티의 개념이 도시 인프라 연결에서 데이터 기반의 이해관계자 참여 장려로 진화

- 정부, 기업, 스타트업, 시민을 포함한 도시생태계 혁신자 육성 환경 조성

○ (암스테르담) Amsterdam Smart City

- 시민, 기업 등이 누구나 도시에 제안할 수 있고 그 중 좋은 제안이 자연스럽게 호응을 얻어 실제 스마트시티 서비스로 구현되고 사업화되는 도시
- 시민참여 중심 오픈 플랫폼 ASC를 구축해 Top-down이 아닌 Bottom-up방식으로 협업 진행

- ASC 조직(정부 뿐만 아니라 민간 기업, 학교, 지역 주민이 함께 하는 조직)이 암스테르담의 스마트시티 조성을 주도 : 정부 기관 비중 14.2% / 기업 40.1% / 스타트업 14.9% / 연구기관 13.9% / 재단 4.6%



<<Amsterdam Smart City 체계>>

<종합결론>
시민참여형 거버넌스 체계 구축 기본구상(안)이 완료됨에 따라 세종시 관련부서 협의를 통하여 2023년까지 도입 가능

□ 기대효과

○ 시민들의 의견이 반영 된 시민 참여 기반 스마트시티 구축
: 기존의 공급자 주도 기술·서비스 반영 도시 개발방식과 달리 공공-시민-기업이 함께 협력하는 시민참여 기반 스마트시티 구축

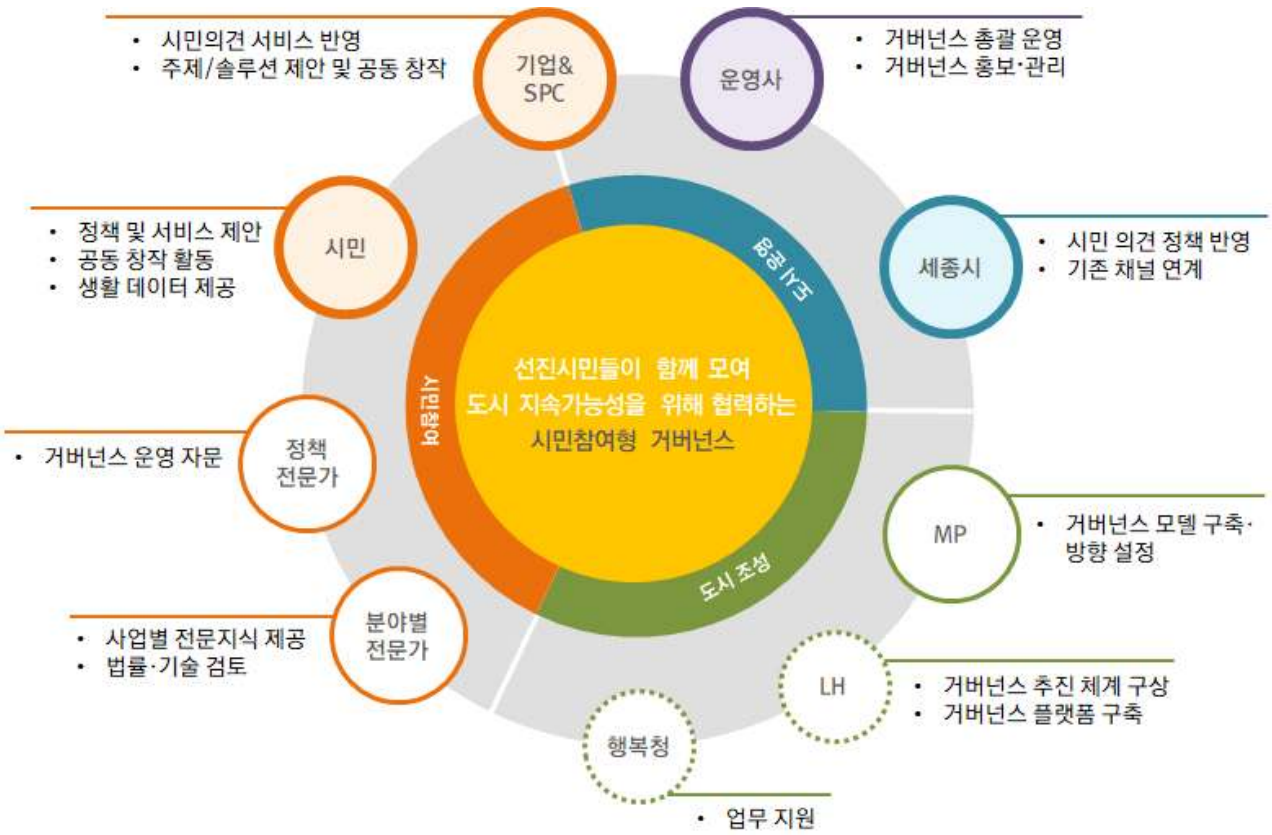
○ 시민이 참여하는 전 과정의 공유와 스마트시티즌십 교육을 통한 선진 거버넌스 협력체계 구축

○ 세종 5-1 스마트시티의 자생력과 혁신역량을 키워 도시 지속가능성 확보

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

ㅇ 사업추진모델

- (입주 후) 시민참여 거버넌스 운영 주체 : 세종시 (도시정책 및 기술·서비스 관련 시민의 요구와 의견을 수렴하고 반영하기 위한 의무와 권한 필요)
- 기술 서비스 관련 사항은 SPC나 민간 기업이 시민과 함께 진행하며 적용하는 체계로 운영함



< 시민참여형 거버넌스 체계 구성 >

□ 이슈 및 대책

① 시민참여형 거버넌스 운영을 위한 조례 제정 추진

세부내용	❍ 현재 세종시 시민참여 기본 조례가 마련되어있으나, 구체적인 시민참여활동의 시행 계획이나 인센티브 지급 대상, 방법, 범위를 포함한 새로운 조례나 개정안 또는 구체적인 시행규칙이 필요함. ❍ 이에 유사 조례·제도 등을 검토하고 타 지자체 사례를 벤치마킹하되, 세종5-1 시민참여형 거버넌스에서 추진하고자 하는 시민참여 프로그램과 다양한 인센티브의 종류를 반영한 조례를 제정할 것을 제안함.
관련기관	세종특별시 스마트시티추진본부, 세종시의회
향후대책	추후 세종시 조례 제정 추진 적용

② SPC 계약 시 시민의견 청취 관련 규약안 마련 필요

세부내용	❍ SPC 관할 사업에 대해서는 계약 이전에 시민의견 청취 과정을 의무적으로 포함하는 규약안 마련 필요 ❍ 시민의견에 대한 피드백은 의무적으로 공유하되, 반영은 법적·기술적 검토 후 판단, 사업성·예산에 따라 선별 적용 가능
관련기관	LH SPC 추진사업팀
향후대책	SPC 계약 시 규약안 적용

□ 세부추진일정

일정	추진 계획 내용
2019년	- 전문가풀 구성 - 오프라인 이벤트 진행 (아이디어톤, 토크콘서트 등)
2020년	- 온라인 플랫폼 구축 (1차) - 전문가 풀 구성·운영 및 시민참여단 모집·활동 시작 - 거버넌스 사업 홍보 및 정보공유·교육활동 시작 - 협치모델 운영 : 서비스 고도화형
2021년 ~2022년	- 온라인 플랫폼 구축(2차) - 협치모델 확대 운영 : 정책참여형, 서비스 고도화형
2023년 상반기	- 오프라인 거버넌스 공간 활용 - 협치모델 운영 확대 운영 : 정책참여형, 서비스 고도화형, 기업참여형, 기민/기업 공동 창작형 - 시민 자율 활동 지원 시작

□ 소요예산

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,000		1,000	
2021년	거버넌스 플랫폼 구축	1,000		1,000	

○ 운영예산 : 연 0.5억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함(거버넌스 운영 등은 운영기관에서 별도 산정 필요)

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본구상보고서	온라인플랫폼 구축(1차)	온라인플랫폼 구축(2차)		운영보고서
평가					

생활-7

대분류	공원서비스	세부서비스	융복합 어린이 놀이터 컨텐츠 도입	지역	세종

담당자	LH		이은영차장, 임정식과장(대표 055-922-3577)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	이은영차장, 임정식과장(대표 055-922-3577)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 기후재난 심화, 스마트시티 조성·확산, 다양한 힐링·여가 니즈 강화, 시민 참여· 커뮤니티 활성화 등 환경변화에 대응한 공원 서비스 혁신을 위한 기술 중 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이놀이터 컨텐츠 개발 - 기후재난 심화에 대응하고 스마트 기술 발달, 다양한 문화·여가 욕구 충족을 위하여 실내외 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이 놀이 공간 및 컨텐츠 **※ (시행계획) 해당사항 없음(신규 검토)**
	서비스 주요 내용	- (기능) 기후재난 심화, 스마트기술 발달, 다양한 문화·여가 욕구 충족을 위한 실내외 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이놀이 공간 및 컨텐츠 제공 - (공간범위) 세종5-1 생활권 및 그 주변 지역 - (적용 대상) 공원 실내외 공간의 어린이 놀이공간 및 놀이 컨텐츠 - (주이용자) 세종5-1 입주민 및 주변 지역 주민
	시나리오 (요약)	- 기후변화 대응형 공원 공간타입 조성방안 도출 결과 중 실내·외 놀이공간 조성방안 도출 - 실내외 공간별 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이 놀이공간 조성방안 도출 및 컨텐츠 도출 - 실내·외 놀이 및 교육 컨텐츠 연계 - AR/VR 연계 놀이 컨텐츠 조성방안 - 합강캠핑장과 연계된 미래형 운송수단 도입 - 전이형 체육공간 조성방안
	기술 구현 시기	2023년 주민 입주 이후

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>- 실내외 뇌・신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이놀이 공간 및 컨텐츠 개발
·대책: 실내·외 융합형 모델: VR 및 AR체험시설, IoT를 활용한 관리가 필요한 소규모 시설 과 태양광, 수경, 수목 등 자연환경이 요구되는 놀이시설
(실내: 아두이노교육장, 그물놀이터, 투명볼풀장, AR 모래놀이 시설, AR 그림체험, 실내VR시설 등)
(실외: IoT조각공원, 미세먼지 저감 공연장, 레일형 전동휠 이동수단, 트리하우스체험, 단체 교육공간, 수경시설체험, 종이비행기 드론체험)
: 전이형 모델: 에어돔 및 파빌리온을 적용한 체육시설</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>- 실내 놀이시설 사례조사 및 적용 가능성 분석
- IoT관련 놀이시설 사례조사 및 적용 가능성 분석
- 실내·외 공간, 전이공간에 적합한 시설 분석 및 공간 구상
- 시범 운용기간 중 시설의 선호도 조사
- 문제점 보완 및 전면 개장</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr><tr><td>10억원</td><td>0.5억원/년</td></tr></table>※ 놀이터 콘텐츠(신기술) 부분에 대한 사업비로 그 외 부분은 미반영</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td>서비스타당성 검토 및 기본구상</td><td>실시설계</td><td colspan="2">실내·외 놀이시설 준공
(미세먼지 저감공간 포함)
고정형 전동휠 시설 준공</td><td>시범운영 및 전면개장</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 기후재난 심화에 대응하고 스마트 기술 발달, 다양한 문화·여가 욕구 충족 등 여건 변화에 대응하여 실내외 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이놀이 공간 및 컨텐츠 서비스

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권

○ (**적용수단**) 공원 내 실내외 어린이놀이 공간

○ (**이용대상**) 세종 시민 및 공원 이용자

□ 서비스 시나리오

○ 기후변화 대응형 공원 공간타입 조성방안 도출 결과 중 실내외 놀이공간 조성 방안 도출

○ 실내외 공간별 뇌·신체발달 주기에 적합한 융복합 어린이 놀이 공간 조성방안 도출 및 컨텐츠 도출

○ 실내·외 놀이 및 교육 컨텐츠 연계

○ AR/VR 연계놀이 컨텐츠 조성방안

○ 합강캠핑장과 연계된 미래형 운송수단 도입

○ 전이형 체육공간 조성방안

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 실내·외 어린이 놀이공간 및 놀이 컨텐츠 현황 분석

○ 실내외 공간별 뇌·신체발달 주기에 적합한 놀이시설 현황 분석

○ 자연수림대 및 지형을 활용한 놀이공간 조성 현황 분석

○ IoT기술 융복합 놀이 컨텐츠 도출 및 인프라 현황

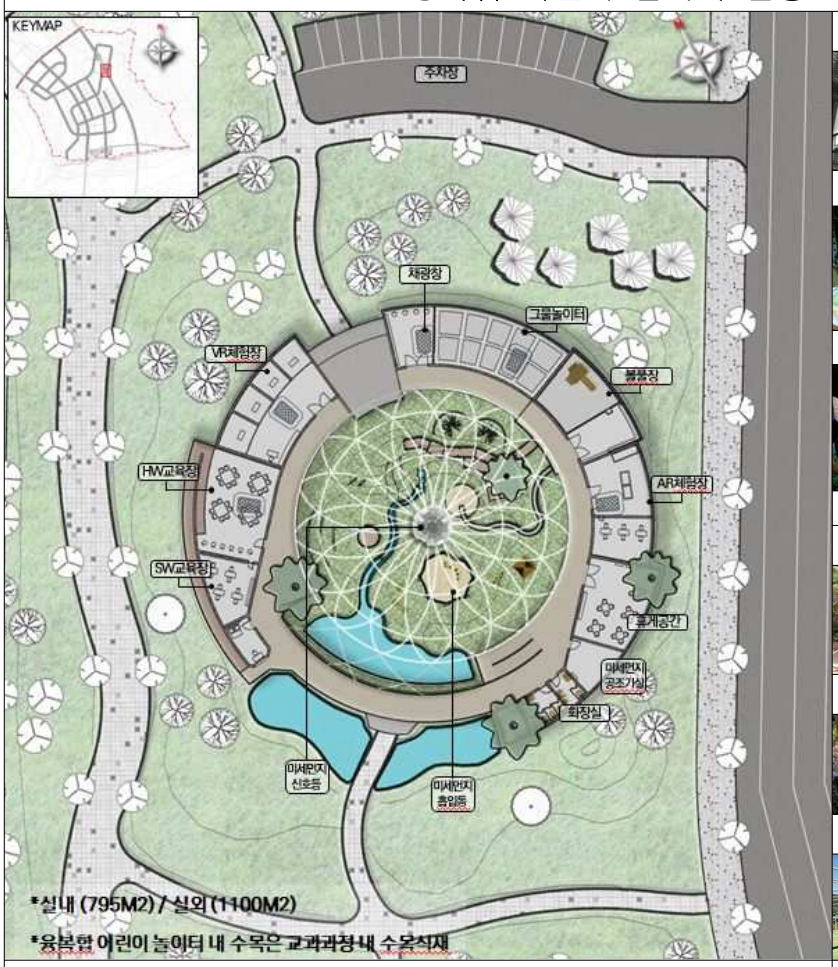
○ 합강캠핑장과 연계된 미래형 운송수단 조성방안

○ 기후재난시 이용 가능한 Air Dome형 놀이터·운동 공간 조성방안

스마트 생활 시설 도입에 관한 설문조사	
설문개요	- 스마트 생활(조경)분야 시민 요구사항을 조사하기 위해 총 300부의 설문을 실시 - 응답자 성별구성은 남성 160명(53.33%), 여성140명(46.67%)으로 구성 - 연령대는 20대(21~30세)가 83명(27.67%), 50대(51~60세)가 80명(26.67%)으로 가장 많은 응답자의 연령대로 나타났고, 40대(41~50세)가 57명(19%), 30대(31~40세)가 55명(18.33%), 21세에서 50세까지의 응답자가 전체 약 92%로 설문의 결과에 주도적 여론 층으로 파악
설문조사 결과	- 현재 도시 공원을 이용함에 있어서 가장 불만이 있는 것은 기후문제, 특히 미세먼지(30.16%)로 인한 이용의 제한이 발생하는 점을 가장 많이 지적함. **미세먼지가 없다면 실외에서 스마트기술을 체험할 수 있는 프로그램들을 이용하고자 하는 수요가 상당히 많은 것으로 파악됨** - 스마트공원 프로그램 중 가장 기대되는 서비스로는 **'게임 및 놀이 컨텐츠 (27.25%)', '혁신적 이동수단 (26.72%)', '증강 및 가상현실 (23.02%)'**, '스마트폰 충전 (12.70%)' 순으로 나타남 - 공원 내 미세먼지 방지 대책에 대한 선호도에서는 **'정화식물 (34.13%)', '흡입 등 정화시설 (33.89%)'**이 다른 방식에 비해 압도적으로 지지를 받고 있음 - 공원에 접근하는 방식에 대한 질문에는 **'스마트 모빌리티'**에 대한 선호도가 31.33%로 가장 높았고, 다음이 '도보 (23.67%)', '차세대아이디어제품 (20.33%)', '자전거 (16.33%)'순으로 나타남 - 어린이 놀이터 이용 패턴을 보면 응답자의 41.90%가 '아파트놀이터'를 주로 이용하고 있으며 '공원놀이터' 이용자 (31.56%)를 포함하면 **전체 응답수의 73.46%가 실외의 놀이터를 이용**하고 있는 것으로 나타남 - '사설실내놀이터' 이용 비율은 13.41%로 주로 미세먼지가 많거나 날씨가 좋지 않은 경우 실내놀이터를 선호하는 것으로 나타남 - 향후 놀이터를 조성할 때 어떤 형태의 입지 조건을 선호하는지에 대해 설문을 실시하였고 그 결과 73.46%가 실외 놀이터를 이용하고 있음에도 불구하고 미래의 놀이터 입지에 대해서는 **117명 (39%)이 '실·내외 복합 공간' 조성을 선호**하고 있었으며, 80명 (26.67%)은 '실내' 공간으로 조성되기를 원해 197명 (65.67%)의 응답자들은 최소한 실내 공간이 존재하는 어린이 놀이터의 조성을 원하고 있는 것으로 나타났음 - 실외 공간을 선택한 가장 큰 이유는 '자연체험의 기회 (34.33%)'를 선택하였으며 '체력·면역력 함양 (26.37%)', '접근성 (23.88%)', '창의력 향상 (11.94%)'의 순으로 나타나 실외에서만 가능한 자연체험이 가장 중요한 이유로 나타났음

실내·외공간형

융복합 어린이 놀이터 전경



융복합 어린이 놀이터 평면도

실내형 컨텐츠

그물놀이터

볼풀장

AR체험장

VR체험장

SW교육장

HW교육장

실외형 컨텐츠

트리하우스

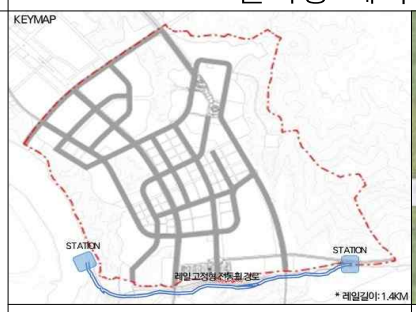
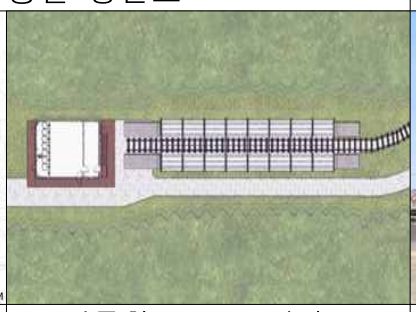
단체교육공간

수경체험시설

자연체험놀이시설

미세먼지 신호등

미세먼지 흡입동

전이공간형			
	전이형 체육공간 전경 (수질복원센터 완공후 도입)		
	전이형 체육공간 평면도	스쿼트코트2면	배드민턴장3면
		에어돔영상투사	에어돔 전경
레일고정형전동휠			
	-레일길이:1.4KM	전동휠 Station 평면도	전동휠 Station
	레일 고정형 전동휠 및 Station 전경 삽도	레일 고정형 전동휠 삽도	레일 고정형 전동휠 및 AR고글 연동

<종합결론>

현재 상용화 또는 주민입주 시기인 `23년 도입가능한 IoT 기술들을 활용하여 융복합 놀이 컨텐츠 도출함에 따라 세종시 관련부서 협의를 거쳐 2023년 서비스 도입 가능

□ 기대효과

○ 미세먼지·폭염에 대응하여 어린이들이 안전하고 쾌적하게 이용할 수 있도록 공원 놀이시설 인프라 정비

○ 공원 실내외 안전하고 혁신적인 놀이시설 및 컨텐츠 확보를 통해 시대변화에 부합한 공공 놀이공간 조성

○ 각종 스마트기술을 융복합한 다양한 놀이 컨텐츠 연계

○ 융복합 어린이 놀이터를 통해 아이들이게 안정적공간(미세먼지흡입 및 완화시설로 대기환경완화, 위요된 공간으로 외부위험 방지), 다양한 공간(실내·실외·놀이·교육적 공간이 융합된 공간), 미래적 공간(IoT교육 및 체험을 할 수 있는 공간, 아이들이 선호하는 공간을 통한 미래의 적성 파악), 오감자극공간(감각,신체,정서·인지,사회성·언어발달), 창의적 공간(하늘을 활용한 천정고가 높은 창의적 공간, 다양한 놀이시설 활용을 통한 창의적 두뇌발달 공간), 상징적 공간(환상형 도시구조에 어울리는 환상형 놀이공간) 제공

○ 기후 재난시에도 이용할 수 있는 신개념 혁신적 놀이공간·시설·컨텐츠 개발

○ 실내·외 놀이터의 장점을 활용한 미래형 융복합 놀이공간 조성

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델

○ 공공 및 국민에게 제공하는 서비스의 성격을 고려, 공공주도로 사업추진 및 운영관리 필요

□ 이슈 및 대책

○ 공원내 실내외 놀이시설·컨텐츠 운영체계

세부내용	공원 실내외 공간별 뇌·신체발달 주기에 적합한 놀이공간·시설·컨텐츠 도입방안 도출 세종5-1생활권 공원을 중심으로 적용대상 공원 검토
관련기관	지자체 - 공원 놀이시설·컨텐츠 위탁운영
추진경위	'19년 스마트 생활(공원분야) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	공원 실내외 놀이시설을 거점으로 사회적기업 등 운영주체를 연계하여 다양한 놀이공간·시설·컨텐츠 도입 시범사업 추진 후 세종5-1생활권 내 적용

○ 어린이 놀이터 AR, VR컨텐츠

세부내용	실내·외 어린이 놀이터 내 도입가능한 AR, VR컨텐츠 도입방안 도출, 조사 및 검토	
관련기관	지자체 - 공원 놀이시설·컨텐츠 위탁운영	
추진경위	'19년 스마트 생활(공원분야) 도입기술 구상용역 추진	
향후대책	디지털 기술과 신체활동을 연계한 컨텐츠 제안	
	AR컨텐츠	VR컨텐츠
	AR샌드크래프트, 스마트폰AR앱 디스플레이형 AR 레일고정형전동휠 및 AR고글	VR시뮬레이터(좌석형) VR트레드밀(걷기 및 뛰기)

○ 어린이 놀이터 AR, VR컨텐츠 유지방안

유지방안 고려의 필요성	최근 설치된 AR 및 VR시설의 운영상태를 보면 급변하는 문화 트랜드 및 장비발달에 따른 신속한 대처가 어렵고, 소량의 컨텐츠로 인한 이용자의 관심저하 해결의 필요성	
대응방안	AR, VR은 신기술을 적용한 문화시설로 유기체와 같이 시대 및 기술발달에 따른 지속적인 변화와 발전을 필요로 하므로 이에 소요되는 비용을 운영주체의 지원과 별도로 자체적 이용 수입으로 지속적인 컨텐츠 갱신비용을 학보하여야 하며, 단순한 이용을 넘어선 제작 교육을 통한 자체 컨테츠 활용, 컨텐츠 공모전을 통한 풍부한 소프트웨어를 확보하고 동시에 홍보효과를 활용해야함.	
AR	AR샌드 크래프트	현재 5~6개의 켄텐츠가 확보된 상태로 운영 시에는 보다많은 컨텐츠가 확보될 것으로 판단됨.
	스마트폰 AR앱	보급형 컴퓨터 언어인 C#의 보급으로 이용학생들을 활용한 제작이 가능하고 무료앱등을 활용한 지속적인 컨텐츠 갱신가능
	디스플레이형 AR	설치된 모니터에 카메라를 통해 구현하는 보급률이 높은 AR로 광고 등과 융합하는 방식의 컨텐츠 갱신방법 적용
	레일고정형전동휠 AR고글	GPS 및 자이로스코프, 영상기술이 융합된 기술로 이용자 수입을 통해 컨텐츠 갱신필요
VR	VR시뮬레이터	컴퓨터 언어인 C#의 보급으로 이용학생들을 활용한 제작이 가능
	VR트레드밀	H/W장치와 VR기술이 융합된 장비로 이용료를 통해 컨텐츠 갱신 방안적용

□ 세부추진일정

일정	세종
2019년	서비스 타당성 검토 및 기본 구상
2020년	실내·실외형, 전이형 실시설계
2021년	실내·실외형 (미세먼지 저감공간 포함) 준공 고정형전동휠시설 준공 * 전이형 체육공간은 수질복원센터 공사 후 준공
2022년	
2023년 상반기	시범운영 및 전면개장

□ 소요예산

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,000		1,000	
2021년	놀이터 콘텐츠 반영	1,000		1,000	

○ 운영예산 : 연 0.5억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	서비스타당성 검토 및 기본구상	실시설계	실내·외 준공 (미세먼지 저감시설 포함) 고정형 전동휠 시설 준공		시범운영 및 전면개장
평가					

생활-8

대분류	공원서비스	세부서비스	스마트 팜 서비스 도입	지역	세종

담당자	LH		이은영차장, 임정식과장(대표 055-922-3577)
	국토부		박정현사무관(044-201-3713), 김형진주무관(044-201-4974)
	MP단	세종	신우리(02-6959-5766)
		부산	
	시행자	세종	이은영차장, 임정식과장(대표 055-922-3577)
		부산	

서비스내용	서비스 정의	- 기후변화, 스마트시티 및 힐링 문화의 확산 등 환경변화에 대응한 혁신적 안전식품 서비스로서 스마트팜 도입 - 생산에 초점을 맞춘 식물공장형 스마트팜 및 커뮤니티에 초점을 맞춘 주민참여형 스마트팜 운영 **※ (시행계획) 해당사항 없음(신규 검토)**
	서비스 주요 내용	- (기능) 기후재난 심화, 스마트기술 발달, 커뮤니티 활성화 등 도시민 욕구 충족 및 생활의 편리성을 위한 스마트 팜 서비스 - (공간범위) 세종5-1 생활권 및 그 주변 지역 - (적용 대상) 공원 - (주이용자) 세종5-1 입주민 및 주변 지역 주민
	시나리오 (요약)	- 세종시 및 5-1생활권 내 푸드 마일리지 현황 분석 - 스마트팜에 적합한 작물 분석 - 실내외 커뮤니티공간 및 전이공간을 포함한 스마트 팜 공간 구조 및 설비·자재 프로토 타입 개발 - 도시 곳곳에 포켓공원이 있고 노천극장처럼 활용할 수 있는 공간 조성 방안 도출
	기술 구현 시기	2023년 주민 입주 이후

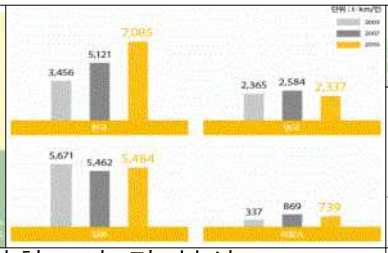
서비스추진계획	이슈 및 대책	- 푸드마일리지 작물 ·대책: 공인된 작물로의 공식평가에서의 푸드마일리지의 감소는 미미할 것으로 보이나, 스마트팜 작물을 통한 실질적인 푸드마일리지 감소 효과는 일부 기대 가능 - 스마트팜의 형태 ·대책: ① 빌딩형(고층형) 스마트팜은 개념적 구상단계로 농작물 생산·관리시 접근성이 불리하고 수직으로 건설하는 공사비보다 수평적으로 확대하는 것이 세종시 공공용지 공급가와 비교했을 때 유리한 실정으로 빌딩형(고층형)스마트팜은 상징적 효과 외 현실적으로 도입은 어려움 : ② 식물공장 형태 내부에 수직 베드를 다층으로 설치하고, 영양분 및 조명, 온도 등 생육환경을 ICT기술로 최적화하여 농산물의 대량생산 및 보급을 하는 생산형 모델과 식물생산 및 주민참여를 통한 먹거리 생산 및 교육, 참여판매 등 복합적 문화공간을 제공하는 커뮤니티형 모델 적용 가능 - 스마트팜의 사업추진 및 운영방식 ·대책: 생산형 스마트팜은 전문ICT기술과 농업기술의 융합체로 경험과 축적된 기술을 필수 요소로하며 이로 인해 국내에서 수익성을 확보하며 시업을 운영하는 업체가 극히 일부에 지나지 않을 정도로 전문성이 요구됨으로 공공분야에서 단독으로 추진하기에는 현실적으로 어려울 것으로 판단되어 민간전문업체에 의한 조성 및 운영방식을 채택해야 할 것으로 판단 - 스마트팜 조성여부의 타당성 ·대책: ① 현 스마트팜 국내 기술은 선진국 기술력의 50%, 품종육성 분야는 20% 정도의 수준으로 대규모 생산형 시설 조성 시 수입에 의존해야하며, 유지관리시 신속한 대응이 어려워 대규모 생산형 스마트팜 시설에 앞서 자체적으로 생산, 관리, 판매가 가능한 자체적인 스마트팜 기술 축적이 필요함 : ② 공시지가 및 분양가 분석결과 토지가보다 스마트팜의 건설비용이 상대적으로 높아 경제성과 유지관리성이 저조함으로 수평적으로 확대하는 것이 세종시 공공용지 공급가와 비교했을 대 유리함

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>- 푸드마일리지 현황조사
- 도입 가능작물 검토
- 스마트팜 도입 적지분석 (음영, 토양, 수계 분석)
- 대체에너지 확보방안 검토(태양광, 풍력, 폐열 등)
- 커뮤니티용 스마트팜, 생산형 스마트팜 적지분석 및 설계
- 시범 운용기간 중 생산 및 판매시스템 검토
- 문제점 보완 후 전면 운영</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td><table><tr><td>구축예산(추정)</td><td>운영/유지관리예산(추정)</td></tr><tr><td>11.5억원</td><td>0.6억원/년</td></tr></table>※ 공원형 스마트팜(소규모)로 기획된 사업비로 수익성 확보 등을 위해 규모 확대 시 사업비 변동 가능</td></tr>
<tr><td>연차별
사업관리
(KPI)</td><td colspan="2"><table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td>서비스타당성 검토 및 기본구상</td><td>실시설계</td><td>커뮤니티형 준공</td><td>생산형 스마트팜 준공</td><td>시범운영 및 전면개장</td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

스마트 생활 시설 도입에 관한 설문조사	
설문개요	- 스마트 생활(조경)분야 시민 요구사항을 조사하기 위해 총 300부의 설문을 실시 - 응답자 성별구성은 남성 160명(53.33%), 여성140명(46.67%)으로 구성 - 연령대는 20대(21~30세)가 83명(27.67%), 50대(51~60세)가 80명(26.67%)으로 가장 많은 응답자의 연령대로 나타났고, 40대(41~50세)가 57명(19%), 30대(31~40세)가 55명(18.33%), 21세에서 50세까지의 응답자가 전체 약 92%로 설문의 결과에 주도적 여론 층으로 파악
설문조사 결과	- 차세대 농법인 스마트 팜에 대해 인지하고 있는지 묻는 질문에 '그렇다 (20.33%)', '매우 그렇다 (4.67%)'로 25% 만이 인지 한다고 대답하고 있으며 '보통 (31.67%)'을 제외한 43.33%, 130명은 인지가 전혀 되지 않고 있다고 하여 **아직 스마트 팜에 대한 일반 대중들의 인지도는 낮은 것으로 판단됨** - 비선호의 이유 중에서는 '성분에 대한 불신 (20.22%)', '종류가 제한적 (16.94%)', '기업형 농업에 대한 거부감 (13.11%)' 순으로 응답률이 높아 **스마트 팜에 대한 정확한 정보를 얻지 못한 응답자들이 유전자 변형 농산물 등에서 쌓여온 불신으로 인해 선호하지않을 수도 있다는 추측이 가능해 보임** - 기존 농법을 대체하는 것에 대해 긍정적으로 생각한다는 대답은 '그렇다 (25.67%)', '매우그렇다 (5.33%)'인 반면 '그렇지 않다 (11.67.33%)', '매우 그렇지 않다 (2.33%)'로 '보통(55.00%)' 라고 답해 유보적인 입장보다 낮지만 긍정적으로 생각하는 응답자가 다소 높은 편으로 나와 아직까지는 **스마트 팜 재배 작물을 소비하거나 선호하지는 않지만 스마트 농법 자체에 대해서는 부정적이지 않은 반응**을 보이고 있으며 향후스마트 농법이 새로운 친환경 농법으로 대체 될 것이라는 사실에 어느 정도 동조하고 있다고 할 수 있음 - 스마트 팜의 한 형태이며 기업형이 아닌 커뮤니티형 스마트 팜에 대한 참여 의사를 묻는 질문에서는 '스마트 팜 견학 및 체험 (24.46%)', '주말농장 참여 (21.74%)', '스마트 팜 작물 가공체험 (18.75%)', '스마트 팜 관련 교육 참여 (17.12%)' 순으로 응답 비율이 높아서 아직은 직접 스마트 팜에서 프로그램을 통해 참여하기보다는 **스마트 팜이 무엇인지에 대한 이해와 교육을 통해 인지도를 높일 수 있는 프로그램을 제공하는 것에 대해 보다 긍정적으로 반응 할 것으로 예상**됨

스마트팜 조사 및 적용방안

스마트팜 관련 조사 및 분석



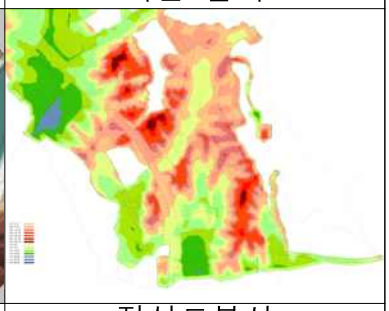
푸드마일리지 현황조사 및 분석

엽채류: 로메인 상추, 바질,스텔릭스
이지트릭스, 케일, 겨자, 적근대,
아이순, 허브류, 적상추, 꽃상추
과실류: 토마토, 딸기, 블루베리,
파프리카

작물 분석

토지이용계획

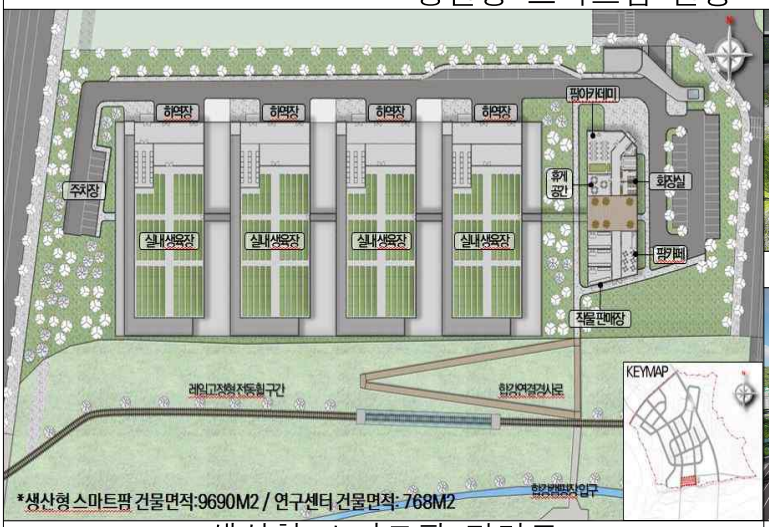
고도분석



절성토분석

생산형 스마트팜

생산형 스마트팜 전경



생산형 스마트팜 평면도

팜 아카데미

스마트팜 진입부 전경

커뮤니티형 스마트팜	 커뮤니티형 스마트팜 전경
	 커뮤니티형 스마트팜 평면도
	 출하장 전경
	 오토팜
	 팜아카데미

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 기후재난 심화에 대응하고 스마트 기술발달, 커뮤니티 활성화 등 욕구를 충족을 위해 IOT기술과 식물재배 기술을 융합한 생산형 및 커뮤니티형 스마트 팜 서비스 도입

○ (**공간범위**) 세종 5-1생활권 및 그 주변 지역

○ (**적용수단**) 공원 내 스마트 팜

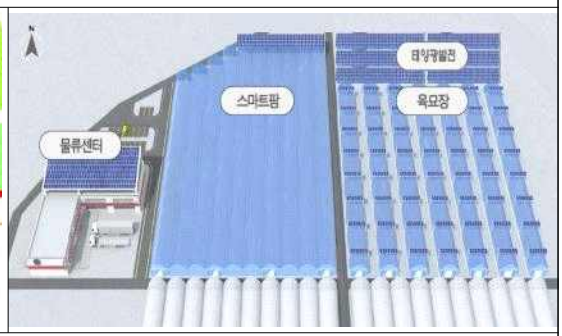
○ (**이용대상**) 세종 5-1 입주민 및 주변 지역 주민

□ 서비스 시나리오

○ 세종시 및 5-1생활권 내 푸드 마일리지 현황 분석
○ 생산형 스마트팜 및 공원내 스마트 팜에 적합한 작물 분석
○ 실내외 커뮤니티공간 및 전이공간을 포함한 스마트 팜 공간 구조 및 설비·자재 프로토 타입 개발
○ 효율적 푸드 생산-판매-운영 전략
○ 도시 곳곳에 포켓공원이 있고 노천극장처럼 활용할 수 있는 공간 조성 방안 도출

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 스마트 팜 및 수직농장 구축 기술
○ 스마트 팜 구축 프로토 타입(신재생에너지 활용, 수순환형)
○ 스마트 팜을 통한 생산-판매-운영을 위한 전략 분석
○ 커뮤니티 증진을 위한 운영체계 및 조직

스마트팜 기술수준 분석		
	장 점	단 점
장단점 분석	①유기농으로 농약사용이 거의 없다. ②인건비 최대 60%절감 ③필요 토지면적이 최대 10배 이상 감소 ④노지 생산에 비해 최대 4배 생산 효과 ⑤푸드 마일리지 감소 ⑥기후의 영향이 거의 없음 ⑦ICT기술과 연계하여 청년취업의 대안 ⑧웰빙영향으로 샐러드용 채소소비량 증가	①재배작물이 노지작물에 비해 저장성이 다소 떨어져 빠른 근거리 소비가 필요 ②스마트팜기업 25개소 대부분 IT, 농기계 생산업체로 순수 농업기업은 희박 ③초기투자 비용이 높다 ④농업인의 IT관리 지식이 필요 ⑤전기사용료 등 유지관리비 감소방안필요 ⑥유리온실의 경우 지자체에 따라 건축물로 분류되어 세금 등 추가 비용발생 사례 ⑦저가 대량생산으로 인한 농가의 민원발생
필요 요소	①일사량(빛):유색LED(성장),차광막(온도조절) ②물: 수경재배, 리싸이클링, 스마트쿨링, 수중 산소공급(부패방지) ③영양분: 자동양액시스템(N, P), 폐양액 재활용 → 하천 및 토양오염방지 ④이산화탄소: 공기중 이산화탄소 발생기 ⑤습도(60~70도): 가습기 ⑥온도(23~24도) : 온열기(에너지 주요 사용) ⑦공간: 배지10단 쌓기시 노지재배 40배효과, 병충해 방지를 위한 외기차단필요 ⑧ICT설비: 관리비 최소화 ⑨배지: 수경(채소류), 인조광물섬유 암면(열매류) ⑩에너지: 전기, 태양광, 지열, 폐열(장래)	
생육과정	종자파종→발아→이식 및 정식(배지)→수확→가공→판매 (작물별:1개월~3개월,평균:35일)	
생육작물	케일, 겨자, 적근대, 아이순, 허브류, 바질, 적상추, 꽃상추, 파프리카, 방울토마토, 딸기, 선인장	
커뮤니티 융합	①생산형 스마트팜의 유동시스템: 물류센터 및 인터넷 직거래 ②커넥티드팜: 생산형 스마트팜의 경우 타 스마트농장과 네트워크 정보공유 ③레스토랑과 융합: 공원형 스마트팜내 레스토랑+스마트팜 EX)춘천 이탈리안 레스토랑(피자+파스타+샐러드)	
제안		
	①생산형스마트팜은 BRT, 자전거도로, 녹지축, 합강캠핑장, 수질복원센터를 연계한 견학공간 고려 ②세종시 입주민의 푸드마일리지 감소와 농업창업등을 고려한 실질적 수익모델, 대량생산 기지구축 ③건축관련 초기비용, 유지비, 세금 등을 고려한 마감재료 선택 (유리, 기능성 비닐 등) ④스마트팜 작물의 경우 저장성이 다소 떨어짐을 고려 물류센터와 인터넷 직거래 시스템 고려 ⑤공원형 스마트팜은 텃밭형태의 입주민 분양방식으로 생산형 스마트팜은 전문운영방식 도입 고려 ⑥공원의 스마트팜은 소매형 판매와 카페, 레스토랑 등으로 복합운영고려 ⑦공원형 스마트팜에는 주민, 어린이 ICT교육 기능을 통한 아두이노 체험기능 고려	

<종합결론>

현재 상용화된 기술을 검토한 결과, 2023년까지 도입 가능하나 커뮤니티형 팜은 운영주체인 세종시와의 협의를 통해 추진 필요하며, 생산형 팜의 경우 참여할 민간업체의 사업성 보완 검토 후 추진 예상

□ 기대효과

○ 미세먼지·폭염에 대응하여 안전하고 쾌적한 환경에서 도시민의 커뮤니티 증진을 위한 컨텐츠 확보

○ 생산형 스마트팜을 활용한 푸드 마일리지 감소

○ 생산형 스마트팜을 통한 시설채소 최대 공급량 산정:

스마트팜 작물생육공간 : 6,535m2 x 8층 = 52,250m2

스마트팜 연간 작물생육량 : 52,250m2 x 0.14t/m2=7,315t/연간

1인 연간채소 소비량 x 시설채소류작물비중: 0.15t x 30% = 0.045t

7,315t/0.045t(1인당 연간 시설채류소비량) = 약16.3만명 공급가능

○ 수익성이 높은 다양한 작물을 판매하는 마켓운영 및 2차가공을 통한 다양한 상품 판매를 통한 수익확보

○ 농업과 loT기술을 접목한 스마트 텃밭 교육프로그램운영, 다양한 스마트 작물을 활용한 팜카페 식음료 제공, 팜카페 공간을 활용한 학생들의 자연 속 학습공간 제공을 통해 교육 및 체험의 공간으로서의 커뮤니티 스마트팜 운영을 통해 생산 및 수확의 기쁨과 교육·체험활동 확대

○ 스마트팜과 공원을 연계하여 커뮤니티 기능 강화

○ 공원 내 수익확보를 통한 공원운영재원 충당

○ 합강캠핑장과의 연계로 생산된 채소류 공급 및 견학 및 체험을 통한 캠핑이외의 다양한 문화체험 기회 제공

□ 사업추진모델

○ 생산형 스마트팜은 전문ICT기술과 농업기술의 융합체로 경험과 기술축적이 필수요소이기 때문에 민간전문기업에 위탁하는 방식 고려

○ 커뮤니티형 스마트팜은 주민에게 제공하는 서비스와 전문ICT기술과 농업기술을 요구함으로 세종시 및 민간전문기업에 위탁하는 방식 고려

□ 이슈 및 대책

○ **푸드마일리지와 작물** : 현재 기술로도 단층형 수직 스마트팜 조성 시 최대 46,000여명 분의 엽채류(상추류, 바질, 허브, 근대 등) 공급이 가능할 것으로 보이나, 푸드마일리지 거리산정 작물이며 주로 소비되는 배추, 무, 고추, 양파, 마늘 등의 노지형 채소류는 부피가 크고 생육기간이 길어 현재 스마트팜 시스템과는 경제성과 생육 측면에서 적합하지 않음으로 인해 실질적인 푸드마일리지 감소효과는 발생되나 공인된 작물로의 공식평가에서는 마일리지 감소효과는 미미할 것으로 보임

○ **스마트팜 형태:** ①단층형 공장형태는 분할된 다층형 베지를 설치하고 LED조명과 수경재배로 엽채류 생육에 특화된 재배방식
②온실형, ③비닐하우스형 스마트팜은 방울토마토, 딸기, 파프리카 등 직접적인 태양광이 필요한 열매류 생육방식으로, 경제성 및 보급률은 다중 비닐로 외기를 차단하는 비닐하우스 방식이 가장 보편적이나 미관저해와 비닐교체 등의 문제점이 있음,
④빌딩형(고층형) 스마트팜은 개념적 구상단계로 농작물 생산·관리시 접근성이 불리하고 수직으로 건설하는 공사비보다 수평적으로 확대하는 것이 세종시 공공용지 공급가와 비교했을 때 유리한 실정으로 빌딩형(고층형)스마트팜은 상징적 효과 외 현실적으로 도입은 어려움

○ **스마트팜 운영:** 국내 스마트팜 운영방식은 크게 2가지 형태로 ①민간, ②공공+민간으로 구분되며 각각의 특성을 보면,

①민간운영방식으로는 대표적으로 평택 미래원, 고양 베지텍스, 김포 이음이 있음. 상기 업체들은 국고지원을 받아 전문업체에 의해 건설 및 운영이 이뤄지고 있으나 적자 및 미미한 흑자 운영중임(바질, 로메인, 겨자 등 고가의 작물을 생산해 샐러드제품으로 2차가공하여 현장생산에서 판매, 배달까지 일원화하여 수입 확보)

②공공+민간운영방식으로 화성시 동부팜이 있으며 국내최대 규모인 면적 150,000m2, 공사비 486억의 첨단온실형 스마트팜으로 방울토마토를 주요 생산작물로 조성 되었으나 주변농가 민원과 기술적 문제 등으로 현재 휴업상태임

※ 공공운영방식으로는 대표적으로 농촌진흥청이 운영하는 수원 식물공장 연구동이 있으며 공장형건물과 온실형을 복합으로 사용하고 있으며, 농작물 생산연구를 목적으로 하고 있음

- 효과: 생산형 스마트팜은 수익성이 높은 다양한 작물을 생산하며, 2차 가공을 통한 샐러드류를 공급하고 합강캠프장과 연계된 프로그램 도입, 견학 및 학습을 위한 공간 확보의 공간으로 활용고려. 생산을 위한 스마트팜은 전문ICT기술과 농업기술의 융합체로 경험과 기술축적이 필수요소이기 때문에 민간전문기업에 위탁하는 방식을 적용해야할 것으로 보임

○ 스마트팜 조성여부 종합의견

- 유사사례인 국내 스마트팜 업체 상위 3곳(미래원, 베지텍스, 이음)의 경제성 분석결과 수익률이 -0.6%~0.01%로 저조한 상태임

- 현재 스마트팜 국내 기술은 선진국 기술력의 50%, 품종육성분야는 20% 수준으로 대규모 생산형 시설 조성 시 대부분 수입에 의존해야하며, 유지관리시 신속한 대응이 어려움

- 스마트팜의 수익률은 대부분 적자 및 미미한 흑자 상태로 토지 매입비용이 증가 할 시 수익률은 급격히 나빠지는 상황임
  (세종시 공공시설 토지가는 약100만원/m2으로 비교사례보다 30%이상 고가로 수익성 확보에 어려운 요인으로 적용)

- 스마트팜 대상지는 대성토지역으로 건물내 장비이동을 고려해 강관 파일기초 위 철골구조와 2중 강화유리 벽면마감방식에 각종설비를 적용해야 함으로 면적당 공사비는 약550만원/m2에 이르게 됨으로 수직적으로 건설하는 방식보다는 수평적으로 확장하는 방식이 약210만원/m2으로 현실적인 방안으로 보여 금번 사업에서는 제외하는게 현실적으로 보임

○ 커뮤니티 스마트 팜을 통한 작물생산-판매-운영 체계 구축

세부내용	실내·외 커뮤니티공간 및 전이공간을 포함한 스마트 팜 공간 구조 및 설비・자재 프로토 타입 개발
관련기관	지자체
추진경위	'19년 스마트 생활(공원분야) 도입기술 구상용역 추진
향후대책	지자체 의견은 대규모 생산형 수직농장을 조성 후 그 내부에 커뮤니티 스마트팜을 공동으로 운영하는 방식을 요청하였으나 생산형 스마트팜의 경제성 문제로 동시조성은 어려운 상황임. 세종시 두레농업타운, 스마트농업 벤처 지원센터 등 근거리 유사 시설과의 중복성 및 차별화를 고려해 통합운영 방식과 차별화된 운영방식을 적용할 지 지자체와의 협의 후 공원 내 도입 여부와 규모를 검토

□ 세부추진일정

일정	세종
2019년	서비스 타당성 검토 및 기본 구상
2020년	스마트팜 실시설계
2021년	공원 커뮤니티형 스마트팜 준공
2022년	생산형 스마트팜 준공
2023년 상반기	시범운영 및 전면개장

□ 소요예산

○ 구축예산 : 11.5억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		1,150		1,150	
2021년	공원형 스마트팜 기술 도입	1,150		1,150	

○ 운영예산 : 연 0.6억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 11.5억원 × 4.7% = 0.5억원/년

□ 연차별 사업관리(KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	서비스타당성 검토 및 기본구상	실시설계	공원 커뮤니티형 구축	생산형 스마트팜 구축	시범운영 및 전면개장
평가					

□ 기업의견 검토결과(생활분야)

제안분류	제안제목	세부내용	검토결과	사유
서비스 추가	스마트 LED조명제어 스마트팜에 적용	스마트 LED 조명제어를 이용하여 저비용, 고효율 스마트팜 개발	추후 검토	시설물 운영•관리주체 결정 후 선정될 작물에 적합한 조명타입 추후협의 필요

생활-9

대분류	생활서비스	세부서비스	스마트 쇼핑	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	전호용 차장, 권주민

서비스내용		
	서비스 정의	매장 내 안내로봇·무인결제 등 스마트쇼핑이 가능하게끔 구현하여 사람들의 편리하고 효율적인 쇼핑 도모
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 안내로봇, 자율주행카트, AR 피팅 등 스마트 쇼핑이 가능한 공간을 구현 - (**공간범위**) 부산 EDC스마트시티 내 유통부지 - (**사용대상**) 부산 EDC스마트시티 거주자 및 지역 방문객
	서비스 추진배경 및 필요성	- 쇼핑에 대한 무분별한 정보로 선택장애 발생 등으로 인한 소모적인 고민을 최소화하고, 개인에게 최적화된 소비의 필요성 증대 - 제한적인 경험에서 벗어나 최첨단 쇼핑기기를 통한 다양한 경험과 결제 옵션 구축으로 쇼핑 편의성 제고
	시나리오 (요약)	① 스마트 쇼핑몰 방문 입구 출입과 동시에 안내로봇 안내 ② 자율주행 카트 및 AR 피팅을 통한 효율적 쇼핑 ③ 계산대 대기 없이 카메라 센서, 바코드, App 등을 활용한 무인결제
	기술 구현 시기	

적용 사례	적용 사례와의 차별성	구현시기
(**AR피팅**) 네파 스마트 스토어(강릉) 금강제화 3D풋스캐너(명동) (**안내로봇**) 롯데백화점 챗봇 (**무인카트**) 롯데백화점 스마트쇼퍼(분당) 이마트 트레이더스 일라이(하남) (**무인결제**) 세븐일레븐 익스프레스		-

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>스마트시티 내 공모에 의한 수의계약 추진</td><td>진행예정</td></tr>
<tr><td>2</td><td>향후 서비스 구축·운영시 문제 될 수 있는 법·규제 개선 지원</td><td>진행예정</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>민간공모</td><td>계약체결</td><td>구축·조성</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘20년</td><td>‘20년</td><td>‘20～‘21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간</td><td rowspan="2">민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water, 민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
※ 스마트쇼핑은 수익사업으로 참여업체에서 산정 및 부담 필요
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 매장 내 안내로봇, 무인결제 등 스마트 쇼핑이 가능하도록 구현하여 이용객들이 편리한 쇼핑을 할 수 있도록 함

○ (공간범위) 부산 EDC 스마트시티

○ (적용수단) 스마트 쇼핑 콘텐츠(무인결제, AR피팅, 로봇카트), QR 코드를 이용한 O2O 결합스토어 등을 활용하여 쇼핑의 편의성 도모

○ (이용대상) 부산 EDC 스마트시티 주민 및 방문객

□ 서비스 시나리오 및 적용사례

○ 쇼핑몰 방문객은 쇼핑몰 입장과 동시에 스마트 쇼핑 기기에 대한 체험을 통하여 효율적인 쇼핑 도모

① AR 피팅

내 용	관련사진
- (내용) 동작 인식 카메라를 통해 사람의 신체사이즈를 자동측정하여 맞춤형 의상 피팅결과를 실시간 3D 이미지로 제공 - (적용사례) 네파 강릉직영점 (IoT스트리트), 롯데 프리미엄 아울렛 기흥점 (롯데홈쇼핑 스튜디오샵)	

② 로봇카트

내 용	관련사진
- (내용) 자율주행형 카트로 쇼핑이용자를 인지하고 상품 운반 및 위치를 안내하여, 이용객의 편의성 확대 - (적용사례) 신세계 스타필드 하남 트레이더스 '일라이'	

③ O2O (Online to Offline) 결합스토어

내 용	관련사진
- (내용) 바코드, QR 코드를 활용한 온·오프라인 결합 상품 구매 - (적용사례) 신세계 스타필드 하남 '슈퍼샵'	

④ 무인결제

내 용	관련사진
- (내용) 쇼핑 App 등을 활용하여 계산대 대기없이 즉시 결제하는 서비스 - (적용사례) 세븐일레븐 '세븐일레븐 익스프레스'	

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 부산 EDC 스마트시티 내 스마트 쇼핑에 도입하고자 기술들은 旣 개발되어 현재 국내 쇼핑업계에서 선도적으로 도입중인 상황이므로,

- 스마트쇼핑 서비스 구현을 위한 민간업계의 기술수준은 상당히 높은 상태로 판단됨

□ 기대효과

○ **(개인맞춤 쇼핑)** 쇼핑에 대한 소모적인 고민을 최소화하고, 나에게 맞는 제품을 제안받는 등 가치 있는 소비활동에 기여

○ **(편리한 쇼핑)** 무거운 짐을 들지 않고 자유로운 쇼핑이 가능하고, 온·오프라인이 연계되어 공간의 제약을 받지 않는 편리한 쇼핑을 제공

○ **(신속한 결제)** 무인결제를 포함한 다양한 결제옵션을 통해 고객들의 쇼핑 시간을 절약 하는 등 편의성이 도모된 쇼핑이 가능

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

○ 사업추진모델

- 민간주도 스마트 쇼핑몰 구축·운영·관리

□ 이슈 및 대책

① 스마트시티 내 공모에 의한 계획 추진

세부내용	스마트도시법 제38조 의거, 사업시행자는 공모에 의하여 선정된 자에게 조성토지를 수의계약으로 공급할 수 있음
관련기관	국토부, 부산시, K-water
추진경위	-
향후대책	실시계획 승인 이후 조성토지 적기 공모 실시 및 사업 추진으로 적기 스마트 쇼핑몰 조성·운영

② 향후 서비스 구축·운영시 문제될 수 있는 법·규제 개선 지원

세부내용	현재는 스마트 쇼핑 구축을 위한 법제도적 문제점은 없는 것으로 보이나, 향후 신기술을 적용한 스마트 쇼핑몰을 구축·운영하는 과정에서 규제개선이 필요할 경우 의견을 제시할 계획
관련기관	국토부, 부산시, K-water, 민간업체
추진경위	
향후대책	향후 유통부지 내 스마트쇼핑몰 선정사업자와 논의를 통한 규제개선책 마련 및 지원

□ 세부추진일정

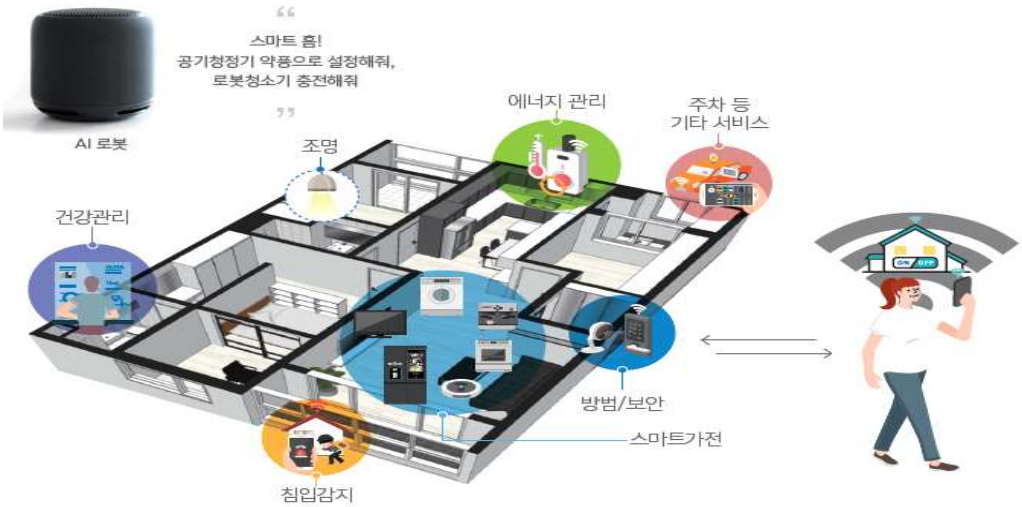
○ 토지조성시기, 입주 희망기업 등 여건을 감안하여 적정시기에 K-water 주도하 유통부지(스마트쇼핑몰) 공모 실시 및 계약추진

사전 준비
1
공모지침서 마련, 평가방법 결정 등 사전준비
(30일)
2
감정평가, 환경부 공급승인
공모
3
공모 방침 수립
일상감사, 법률자문 포함
(30일)
4
공모 공고 및 지침서 제공
공모 설명회 개최(필요시)
5
제안서 접수
(90일)
6
심사위원 선정 및 평가
지자체 등 추천 협의
(30일)
7
우선협상대상자 선정
계약
8
사업협약서 마련, 협약 체결
지자체 협의, 법률자문 등
(90일)
9
토지 분양계약 체결
건축
10
사업시행
11
설계 및 인허가
(1년)
12
건축공사
(2년 6개월)
13
오픈

생활-10

대분류	생활서비스	세부서비스	스마트 홈	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	전호용 차장, 권주민

서비스내용	
서비스 정의	IoT를 접목하여 편리, 안전, 즐거움, 경제 등의 가치를 제공해주는 기술 및 서비스 환경을 조성하여 입주민들에게 풍요로운 삶의 기반제공
서비스 주요 내용	- (**기능**) ① 네트워크로 연결하여 언제어디서나 모니터링하고 제어할 수 있는 단지를 조성(약 2천세대)하고, ② 돌봄대상자를 위한 IoT 안전 모니터링 서비스 시행 - (**공간범위**) 부산 EDC 스마트시티 내 공동주택(33블럭 등) - (**사용대상**) 부산 EDC 스마트시티 내 공동주택 거주자
서비스 추진배경 및 필요성	- 사물인터넷 가전 기반 스마트 홈 서비스 시장 확대를 위한 대규모 실증 환경조성, 제도 개선 등 필요성 증대 - 집에 IoT를 접목하여 편리, 안전, 즐거움, 경제 등의 가치를 제공해주는 기술 및 서비스 환경을 조성하여 입주민들에게 풍요로운 삶의 기반제공
시나리오 (요약)	① IoT 기반의 여러 가지 기능을 네트워크로 조성한 홈 구축 - 보안, 조명, 가전, 냉·난방 등 여러기능을 네트워크로 연결하여 언제 어디서나 모니터링하고 제어할 수 있는 단지 조성 ② 노인 등 취약계층을 위한 IoT 안전 알람시스템 지원 - 독거노인·중증장애인 가구 내 화재, 가스감지기 및 응급호출 설치 안전확인 모니터링 및 위급상황 발생시 신속한 구조 지원 
기술 구현 시기	적용 사례: 대구수성알파시티청아람 (844호) -위치 : 수성알파시티 내 2BL 적용 사례와의 차별성: 구현시기: -

<table>
<tr><td rowspan="5">서비스추진계획</td><td>사업 추진 모델</td><td>- 민간주도로 공동주택단지 내 홈네트워크 AAA 등급 인증 및 스마트홈(풀퍼니시드*: Full-furnished) 시스템 등을 도입하여 쾌적하고 편리한 주거공간을 마련
* TV, 세탁기, 냉장고, 에어컨 등 생활가전 및 가구를 빌트인 형식 구축</td></tr>
<tr><td>사업 추진 체계</td><td>- (K-water) 토지조성 및 공동주택용지 공모, 수의계약 추진
- (민간사업자) 공동주택 건설 및 주택 내 스마트 홈(IoT기반 등) 기능 도입
- (부산시) 각종 인・허가 지원</td></tr>
<tr><td>이슈 및 대책</td><td><table><tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr><tr><td>1</td><td>실시계획 승인 등 공모 수의계약 추진을 위한 스마트도시법 또는 친수구역법상 행정절차를 신속히 추진할 필요</td><td>진행중</td></tr><tr><td>2</td><td>공모 예정부지 감정가, 용적률, 건폐율 및 건축높이 등 사업성 관련 이슈로 건설사의 공모참여 불확실</td><td>진행중</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table><tr><td>구분</td><td>민간공모</td><td>계약체결</td><td>구축・조성</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr><tr><td>일정</td><td>‘20년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간</td><td rowspan="2">민간</td></tr><tr><td>주체</td><td>K-water</td><td>K-water, 민간</td><td>민간</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table><tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr><tr><td>-</td><td>-</td></tr></table>※ 공공주택 건설업체에서 기능 도입여부 결정 및 부담</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table><tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr><tr><td>KPI</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 언제 어디서나 네트워크로 연결되어 편리한 주거생활을 제공

○ (공간범위) 부산 EDC 스마트시티 공동주택 33블럭

○ (적용수단) AI 음성인식 또는 하나의 App으로 IoT 가전 등으로 홈 서비스 기능을 조절하고, 도시 내 클라우드 컴퓨팅 센터를 각 가정에도 활용 가능토록 지원

○ (이용대상) 부산 EDC 스마트시티 공동주택 33블럭 입주민

□ 서비스 시나리오 및 적용사례

① IoT 기반 여러 기능을 네트워크로 연결한 홈

- (내용) 보안, 조명, 가전, 냉·난방 등 여러기능을 네트워크*로 연결하여 언제어디서나 모니터링하고 제어할 수 있는 단지 조성

  * AI 음성인식 또는 App을 통한 IoT 가전 제어 및 에너지 사용량, 주차 등 생활정보 이용

- (도입관련) 공동주택 부지(33블럭) 공모시 스마트 홈 도입 조건부 공급 및 지구단위계획 시행지침안을 반영하여 수분양자 예측가능성 확보

<예시> 스마트 홈 공모 조건부 공급(안) 및 지구단위계획 시행지침

1. 공고문(기타유의사항)

● 특히, 공급대상토지는 스마트시티 국가 시범도시로 선정된 지역으로 대상토지에 대한 마스터플랜을 수립하고 향후 실시계획 변경 시 **공동주택의 홈네트워크건물인증 AAA등급, 초고속정보통신건물인증 특등급 이상 등**의 스마트시티 조성 관련 기준을 지구단위계획에 반영하는 것을 추진하고 있어 매수인은 추후 반영될 대상토지의 마스터플랜 및 지구단위계획에 근거하여 공동주택 설계 및 건축을 시행하여야 하며, 공급공고일 이후 확정·시행되는 각종 기준, 지침 및 규제 등을 반드시 준수하여야 합니다.

2. 지구단위계획 시행지침 : 제Ⅱ편 용지별 시행지침 제3장 공동주택 용지

제32조(스마트시티 환경기반 구축)

① 스마트시티 국가 시범도시 조성을 위하여 스마트시티 대상지 내 공동주택용지(공동6, 공동33)는 다음과 같은 구내 정보통신설비 및 홈네트워크 설비를 적용하여야 한다.

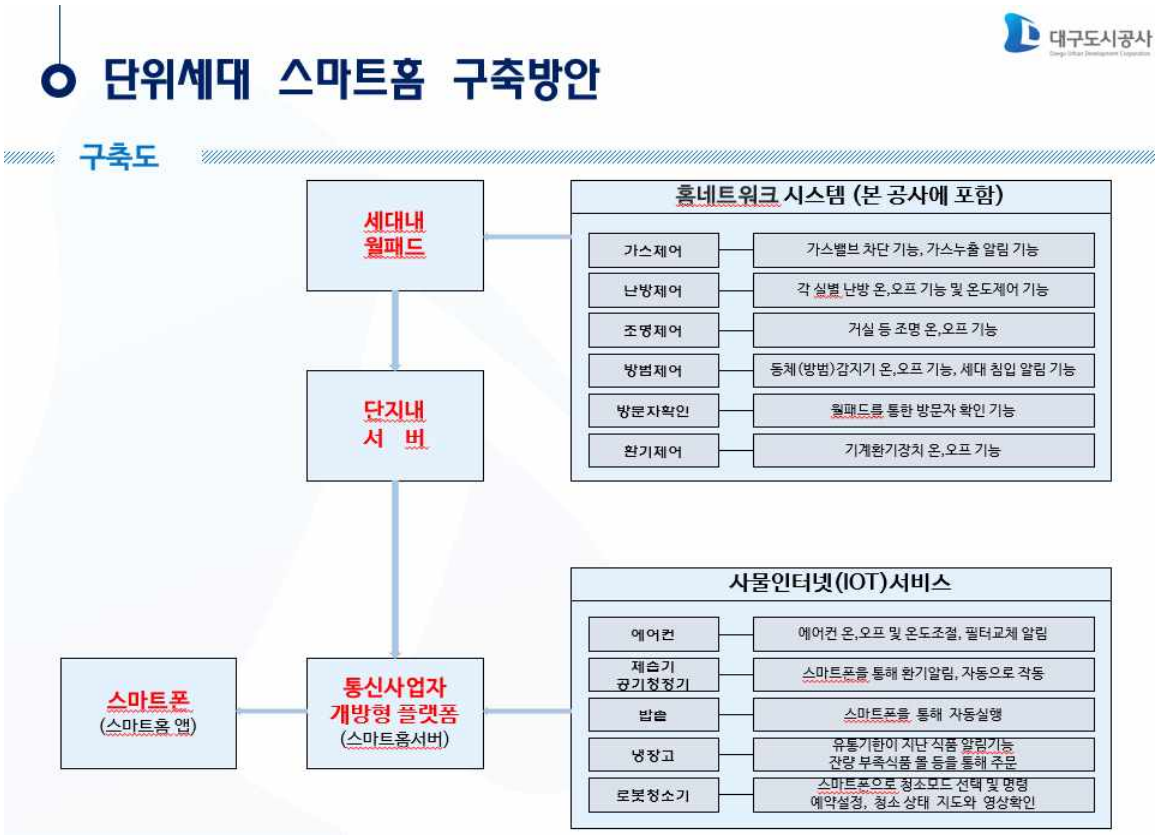
1. 초고속광통신망을 이용하여 구축한다.
2. 초고속정보통신건물 인증업무처리지침에서 규정한 대상을 기준으로 초고속정보통신건물 특등급 이상의 구내통신선로설비를 적용한다.
3. 초고속정보통신건물 인증업무처리지침에서 규정한 대상을 기준으로 홈네트워크건물 AAA등급 이상의 홈네트워크 설비를 적용한다.

② 부산 에코델타시티 내 원격검침 설치 기준은 다음과 같다.

1. 전력, 도시가스, 상수도, 지역난방에 대하여 이를 공급받는 각 수용자와 해당시설사업자는 원격검침이 실시될 수 있도록 원격검침용 계량기와 송수신장치를 설치하여야 한다.
2. 설치되는 송수신장치는 부산 에코델타시티 내 적용되는 스마트시티 기술과 호환될 수 있어야 한다.

- (적용사례) 대구 수성알파시티 청아람 (2BL)

* 건립규모 : 844호(대지면적 : 41,165㎡), 사업기간 : '16.2 ~ '20.10

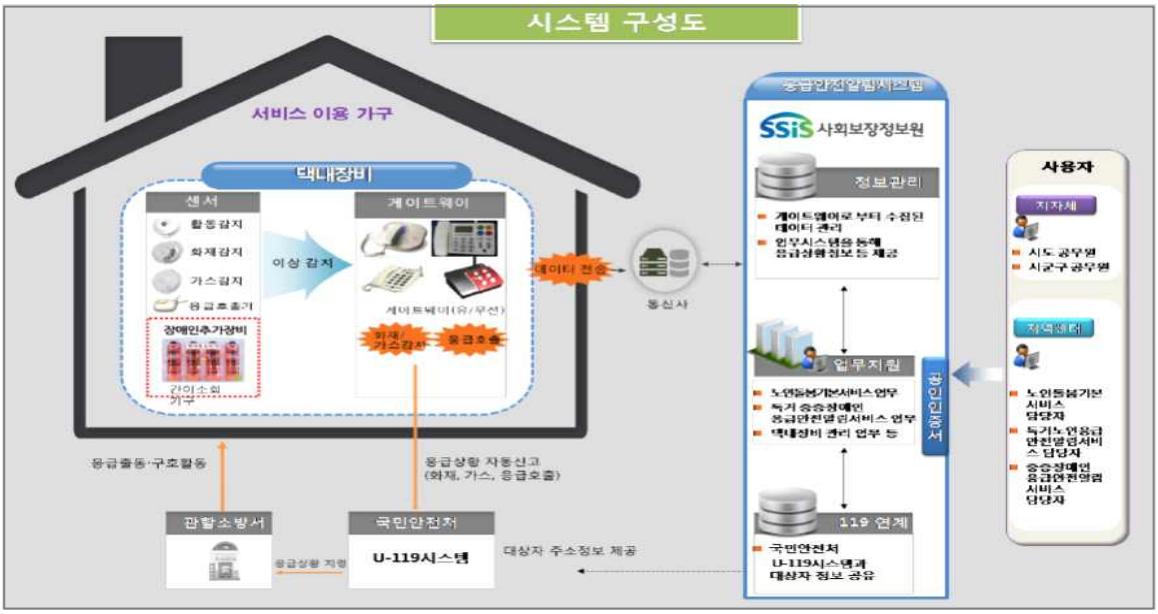


② 노인 등 취약계층을 위한 IoT 안전 알람시스템 지원

- (내용) 독거노인·중증장애인 거주 가구에 화재, 가스감지기 및 응급호출기, 지능형 검침인프라(AMI)*를 활용하여 안전확인 모니터링 및 위급상황 발생시 신속한 구조 지원

* 한전의 원격검침망으로 '15년 광주시와 독거노인 등 위한 사회안전망 구축협약체결

- (적용사례) 旣 시행중인 보건복지부 독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스('08~) 연계



* 출처 : 보건복지부, 2017년 독거노인·중증장애인 응급안전알림서비스 사업안내

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 부산 EDC 스마트시티 내 스마트 홈에 도입하고자 기술들은 旣 개발되어 현재 이동통신사 및 건설업계에서 도입하는 상황이므로,

○ 현재 스마트홈 서비스 구현을 위한 업계의 기술수준은 상당히 높은 상태로 판단됨

□ 기대효과

○ (편리한 주거생활) IoT를 기반으로 네트워크를 이용해 집안의 모든 기능을 제어 가능한 편리한 주거생활 제공으로 삶의 질 향상

○ (안전한 환경) 독거노인 등 사각지대에 놓여있는 돌봄 대상자들에게 IoT 안전알람, 원격검침 등을 활용하여 안전한 주거환경 기반을 제공

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

○ 사업추진모델

- 민간주도 스마트 홈 구축·운영·관리

□ 이슈 및 대책

① 공동주택 사업성에 따른 공모시기 조율

세부내용	현재 공모를 추진하고자 하는 공동주택 토지는 문화재보호구역에 따라 건물 높이가 10층에 불과하고, 부동산 경기 등을 포함한 공동주택 사업성에 대한 업계의 우려로 공모 참여여부가 불명확
관련기관	국토부, 부산시, K-water
추진경위	-
향후대책	스마트 홈 도입에 따른 인센티브 제공방안 검토 및 부동산 경기 현황 모니터링을 통해 적정 공모 시기를 검토하고, 공모가 어려울 경우 기 분양한 공동주택부지에 대하여 적정 수준의 스마트홈 기능을 구현할 수 있는 방안을 건설사와 협의

② 향후 서비스 구축·운영시 문제될 수 있는 법·규제 개선 지원

세부내용	현재는 스마트 홈 구축을 위한 법제도적 문제점은 없는 것으로 보이나, 향후 신기술을 적용한 스마트 홈 구축·운영 과정에서 규제개선이 필요할 경우 제도개선 의견을 제시할 계획
관련기관	국토부, 부산시, K-water, 민간업체
추진경위	
향후대책	향후 공동주택(33블럭 등) 선정사업자와 사업추진과정에서 새롭게 발생하는 규제에 대하여는 제도개선 추진

□ 세부추진일정

○ 토지조성시기, 입주 희망기업 등 여건을 감안하여 적정시기에 K-water 주도하 공동주택(33블럭) 공모 실시 및 계약추진

K water
1
스마트 홈 공모계획 수립
(공모지침서 포함)
(공급관련) 국토부 고시 /
일상감사 등 내부절차 사전협의
2
공모지침서 법률자문 / 감정평가
환경부
3
환경부 공급 승인
4
스마트 홈 공모 내부방침
(실시계획 제외 60일)
5
스마트 홈 공모 공고 및 지침서 제공
공모공고 3개월 이상
6
설계공모 설명회
K water
7
응모작품접수 마감
(90일)
평가위원 사전선정
8
평가 및 당선작 선정
(20일)
9
토지계약
(50일)
10
경관 및 건축심의
부산광역시
(60일)
11
사업계획 승인
(7일)
12
공사착공
'20.8월
분양(입주자모집공고)
민간
13
공사준공(사용검사)
(총 29개월)
14
입주

참고 홈네트워크건물인증 및 초고속정보통신건물인증

홈네트워크건물인증

□ 홈네트워크건물인증 개요

○ (정의) 난방, 출입통제 등의 서비스를 원격으로 제어할 수 있는 건축물에 등급을 부여하는 것으로 과기정통부에서 '07년부터 시행

○ (취득현황) '17년 아파트 준공 35.3만 세대 중 약 41%인 14.4만 세대가 획득

< 스마트시티 내 공동주택용지 현황 >

등 급	AAA(홈IoT) (신설)	AA	A
주요내용	AA + **스마트기기용 앱,** **기기확장성, 보안**	A + 홈네트워크 기기 9개 이상	통신배관실 + 가스, 조명, 난방 제어 등 + 홈네트워크 기기 6개 이상

* (홈네트워크기기) 침입감지기, 무인택배, 주방TV, 욕실폰, 일괄소등, 엘리베이터 호출, 주차위치인식, 환기장치 제어, 에너지효율관리, 디지털도어락, 음성인식제어기 등 총 20종

□ 홈네트워크건물인증 AAA등급 현황

○ (개요) 과기정통부는 '17. 7월 홈IoT 확산을 촉진하기 위해 기존 홈네트워크건물인증 등급(AA, A)에 AAA등급을 추가로 신설

○ (신규기능) 외부에서도 아파트 내 각종 홈네트워크 기기 및 제조사가 다른 5개 이상의 가전제품을 하나의 App으로 작동, 보안기능 추가

* 음성인식제어기(예:SKT 누구, KT 기가지니)를 홈네트워크 기기 선택항목으로 추가

○ (도입사례) '18. 1월 현대건설과 SKT가 시공한 은평구 힐스테이트 아파트가 유일하게 AAA등급 본인증을 받았으며 예비인증 3건 취득

< 홈네트워크건물인증 AAA등급 현황 >

구분	현장명	세대수	시행사	통신사	인증시기	초고속 인증
본인증	응암1 힐스테이트	963	현대 건설	SKT	'18.01	특등급
예비 인증	평택 영신지구 1BL	1,519			'18.03	1등급
	대구 범어현대	414			'18.04	1등급
	부천시 중동 주거복합	999			'18.07	특등급
	하남 현안 2지구 A-1	999	호반건설	(미정)	(심사예정)	특등급

□ AAA등급 기술수준 및 비용 검토

○ (**기술반영**) 초고속정보통신인증위원회가 정부, 공공기관 및 민간기업으로 구성되어 있어 기술 및 인증과 관련된 각종 민원을 검토하여 반영

* (정부) 과기정통부 등 (공공기관) LH, SH 등 (민간) 삼성물산, 대우건설, 인공지능연구원, KT, SKT 등

○ (**주요특징**) 제조사가 다른 IoT 기기 연결 확장성을 위해 건설사는 통신사, 카카오 등 홈 IoT 플랫폼을 가진 기업과 협력관계 구축이 필요

○ (**심사방법**) 예비인증은 도면 심사, 본인증은 건축물 현장 확인을 통해 적합여부를 심사(도면 일치 여부, 배선 성능 시험)하며 기간은 1~2일 소요

○ (**소요비용**) 홈넷사, 통신사 등의 기 구축된 App 서비스 및 플랫폼을 사용하여 AA등급 대비 추가 구축비용은 크지 않음(세대 당 약 3~4만원, SKT)

○ (**애로사항**) 소규모 건설사는 통신사 등과의 협력관계 구축, 소규모 홈네트워크사는 신설된 보안기능 도입이 어려울 수 있음

* 보안은 암호화 등으로 기술수준은 높지 않으나 현재 인증을 받은 홈넷사는 현대통신이 유일

□ AAA등급 취득 시 기대효과

○ (**스마트 홈 기반 확보**) 구축 비용이 크지 않고 관련 업계 의견을 반영한 기술 수준으로 민원, 불공정 약관*의 소지를 최소화하면서 공동주택 전체 입주민에게 스마트 홈 서비스 제공 기반 확보

* 거래상 지위를 남용하여 계약상대방의 정당한 이익과 합리적인 기대에 반하여 작성한 약관

○ (**체감형 서비스**) 인증 시 요구되는 홈네트워크 기기 외에도 통신사의 모든 IoT 제품 및 아파트 단지 내 다양한 스마트 서비스 이용 가능

* 예) 입주민 소통공간, 주변상가 광고, 전기차 충전, 관리비 조회, 주차정보, 스마트패스, 순찰 관리 등

○ (**지속가능성 확보**) 통신사 및 가전사의 플랫폼과 연계되어 지속적인 서비스 업그레이드 및 유지보수가 가능

○ (**보안 강화**) 무선으로 연결되는 홈네트워크 기기, 스마트기기용 App, 아파트 단지내 서버/방화벽의 최신 보안패치 적용

초고속정보통신건물인증

□ (초고속정보통신건물) 초고속정보통신서비스를 편리하게 이용할 수 있도록 일정 기준 이상의 구내정보통신 설비를 갖춘 건축물에 등급을 부여

* 홈네트워크건물인증 AAA등급은 초고속정보통신건물인증 특등급 또는 1등급 필요

□ (특등급) 광케이블이 아파트 각 세대까지 설치되는 것으로 대용량의 사진, 클라우드 이용 시 빠른 속도 및 UHD 등 미래 ICT 서비스 이용 기반 마련

* (1등급) 건물배선반까지 광케이블, 세대까지는 UTP 케이블이 설치하는 것으로 현재 제공 가능한 정보통신 서비스 수용(1Gbps 서비스 이용 가능)

** (1Gbps 전송속도) 평균적인 MP3 음악파일 100곡을 2.4초에, 영화 1편을 5.6초에 전송

○ (도입사례) '03년부터 특등급 심사가 도입·시행되었으며 행정중심복합도시는 조례를 통해 공동주택의 특등급 인증 취득을 규정하고 있음

* (특등급) 1,756건 / 1,263천 세대 (1등급) 4,474건 / 2,465천 세대 본인증 취득

○ (기대효과) 대용량의 사진, 동영상, 클라우드 이용 시 빠른 속도 및 UHD, 홀로그램 등의 실감형 서비스 등 미래 ICT 서비스 이용 기반을 마련

생활-11

대분류	생활서비스	세부서비스	City App	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	NIPA		-
	MP (AP)단	세종	
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	전호용 차장, 권주민

서비스내용		
	서비스 정의	- 한번의 터치만으로 도시 안의 모든 시설이 예약되고 정보를 얻을 수 있는 App
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 도시 내 다양한 시설 정보제공, 예약서비스 제공 및 AR을 활용한 흥미로운 증강서비스 구현 - (**공간범위**) 부산 EDC 스마트시티 - (**사용대상**) 부산 EDC 스마트시티 내 거주자 및 방문객
	서비스 추진배경 및 필요성	- 스마트시티 내 다양한 서비스를 시민들이 직접 체감할 수 있는 기회를 제공함으로서 혁신서비스에 대한 수용성을 높이고 - 시설에 대한 정보·예약 서비스를 제공함으로써 불편함이 없는 시민지향적 서비스 제공
	시나리오 (요약)	①(**예약 서비스**) 도시 내 다양한 시설과 이동수간의 간편한 예약서비스 제공 ②(**AR 정보제공**) 관광·쇼핑·문화시설 등 도시 내 다양한 정보를 제공하고, AR 서비스를 활용한 흥미로운 증강서비스 구현 ③(**시민의견 수렴**) 도시 관련 시민들의 다양한 의견수렴을 통한 피드백·보완
	기술 구현 시기	

적용 사례	적용 사례와의 차별성	구현시기
Amsterdam Innovation Tour App - 암스테르담 스마트시티 체험 앱	-	'23년 이후

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td><City App 추진 관련 NIPA 협의결과('19.7.30)>
- 혁신생태계 조성사업보다 플랫폼 구축과 연계하여 추진할 필요 있음
(App은 각종 Data 수집과 서비스제공자 및 이용자간의 실시간 연계가 필요함에 따라 Data 기반의 정확한 정보 제공 없이는 민원 발생이 우려됨)</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>민간공모</td><td>계약체결</td><td>구축·조성</td><td>운영</td><td>유지관리</td><td>소유권</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>21년</td><td>'21년</td><td>'21~'22년</td><td colspan="2" rowspan="2">SPC</td><td rowspan="2">SPC</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>관련기관</td><td>관련기관,
민간</td><td>SPC</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td><table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td><table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>-</td><td></td><td colspan="2">구축</td><td>시범운영
및 도입</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 한번의 터치만으로 도시안의 모든 시설이 예약되고 정보를 얻을 수 있는 App

○ (공간범위) 부산 EDC 스마트시티

○ (적용수단) 하나의 App으로 도시 내 다양한 관광·쇼핑·문화시설에 대한 정보(AR연계)를 제공

○ (이용대상) 부산 EDC 스마트시티 주민 및 방문객

□ 서비스 시나리오 및 적용사례

○ (예약 서비스) 부산 EDC 스마트 시티 내 다양한 시설*과 이동수단의 간편한 예약 서비스를 제공하여 대기시간 등의 불편을 최소화

* 적용계획 : 병원, 식당, 미용실 등 시설, 도서관, 스마트 모빌리티, 주차장 등

cf.) 병원 대기시간 및 예약가능 시간 조회 및 처리, 주차장 주차가능대수 조회

○ (AR 도시정보 제공) 도시 내 다양한 정보를 AR로 제공하여 흥미로운 증강서비스 구현

○ (시민의견 수렴) City App을 통해 시민들의 다양한 의견을 수렴하여 서비스 개선사항 도출·피드백 실시

□ **적용사례 : Amsterdam Innovation Tour App**

○ 암스테르담 스마트시티(Amsterdam Smart City)와 암스테르담 시(City of Amsterdam)는 애플 스토어와 Google Play에서 제공되는 앱 기반 자체 안내 혁신 투어를 발표

○ 이 앱은 지역 도시 사용자가 스마트하고 지속가능한 도시 개발을 위한 암스테르담의 혁신적인 접근 방식과 솔루션을 경험할 수 있도록 설계

○ Central Station에서 시작하여 선택할 수 있는 두 가지 경로로 사용자는 Central Station 앞의 메인 광장에 있는 JCDecaux 디지털 화면에서 특수 메시지를 활성화하여 둘러보기를 시작

스마트시티 체험을 위한 2개 경로

JCDecaux 화면의 시작 버튼

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

○ 부산시 공공앱(14개), 문화/관광 모바일 앱 등이 이미 상당수준 개발되어 제공되고 있으므로 적정시기 City App 서비스 구현 가능

□ 기대효과

○ **(편의성 향상)** 도시 내 다양한 시설과 이용수단의 간편한 예약이 가능하게 됨으로써 시간절약을 통한 시민들의 편의성 증대

○ **(도시 홍보)** 부산 EDC 스마트시티 내 관광·쇼핑·문화시설 등의 정보를 AR을 통해 제공하여 도시 홍보 효과 발생

○ **(수용성 제고)** City App을 통해 시민들의 다양한 도시 관련 의견을 수렴하여 개선사항 도출 등을 통해 서비스의 수용성을 제고

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 비즈니스모델 분석 결과

○ 사업추진모델

- AI·데이터센터 등 사업 연계를 통해 City App 개발

□ 이슈 및 대책

① 플랫폼(AI·데이터센터) 구축 사업과 연계하여 추진 필요

- App은 각종 Data 수집과 서비스제공자 및 이용자간의 실시간 연계가 필요함에 따라 Data 기반의 정확한 정보 제공 없이는 민원 발생이 우려됨

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년	2022년
City App 개발, 운영, 안정화				

□ 소요예산

○ 구축예산 : 10억원

※ 본 구축예산은 AI 데이터허브 연계 App 개발 비용이며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

○ 운영예산 : 0.5억원

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 10억원 × 4.7% = 0.5억원/년

생활-12

대분류	생활 서비스	세부서비스	스마트 생활편의 서비스	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	전호용 차장, 권주민

서비스내용		
	서비스 정의	일상생활 속에서 시민들이 체감할 수 있는 생활밀착형 편의 서비스를 제공하여 시민들의 삶의 질 향상에 기여
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 일상 생활 속 체감을 위한 생활편의서비스 제공 - (**공간범위**) 시범도시 내 근린공원, 횡단보도, 버스 정류장 및 유동인구 밀집지역 - (**사용대상**) 부산 강서구(시범도시) 시민 및 지역 방문객
	시나리오 (요약)	① 태양광 발전블록, 와이파이, 모바일 기기 충전, CCTV, 경관조명, 광고 및 홍보, 실시간 정보 알림 등 **스마트 벤치**를 통해 다양한 융·복합 서비스 제공 ② 화장실에 IoT기반의 다양한 센서를 적용하여 자동 전력 절전, 재실 유무 파악, 비상벨들을 적용시킨 **스마트 화장실 구축** ③ 태양광 발전을 이용, 온도와 풍속을 감지센서를 통해 분석하여 자동으로 개폐되는 **스마트 그늘막 서비스** ④ 기존의 현수막을 전자게시대로 전환하고, 버스정류장에 DID를 통해 각 종의 공공정보 및 홍보내용을 제공하는 **스마트 광고판(사이니지) 서비스** 스마트 벤치 스마트 화장실 스마트 그늘막 스마트 광고판(사이니지)

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
전국 지자체 해외	생활 공간 속에서 시민의 편의서비스 제공	2021년(부산)

서비스 추진 계획

사업 추진 모델

공공주도로 서비스 추진 및 운영관리
단, 스마트 사이니지의 경우, 상업광고와 연계하여 민관협력 사업화 가능

사업 추진 체계

○ (사업시행자) 생활편의 서비스 구축 수립·시행
○ (지자체) 생활편의 서비스 운영·관리

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	공공시설물 설치 후, 유지관리비용에 대한 재원 확보	협의 필요
2	도시건축 실지 공정에 따른 도입 시기 유동적	협의 필요

세부 추진 일정

구분	기본 및 실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20~'21년	SPC 또는 지자체		SPC 또는 지자체
주체	K-water	K-water			

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
30억원	1.4억원/년

※ 생활 서비스별 예산 산출내역
1. (스마트 벤치) 950백만원 = 70개소
   - 3개 Type 적용(이벤트형, 밀집형, 단독형)
2. (스마트 화장실) 100백만원 = 7개소
3. (스마트 그늘막) 360백만원 = 36개소 × 10백만원/개소
4. (스마트 광고판) 1,500백만원
   - 전자게시대 7개소 : 1,000백만원
   - DID 26개소 : 500백만원
5. 생활편의서비스 운영 시스템 100백만원
   - 통합운영 HW & SW

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본 및 실시 설계	구축, 설치			운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

1 스마트 벤치

○ (정의) 친환경 태양광을 벤치에 적용하여 휴식과 휴대폰 충전, 야간 LED 경관조명 등 다기능으로 공원, 공공시설에 활용 가능한 똑똑한 벤치

○ (공간범위) 부산(강서구)의 공공시설, 공원 등

○ (이용대상) 시민

○ (적용사례) 서울시 구로구, 창원시, 삼척시 등

<< 스마트 벤치(단독형) 개념도>>

○ (추진방안) 설치장소 및 목적에 따라 단독형, 이벤트형, 밀집형 벤치로 분리하여 적용하되, 공공시설물에 대한 디자인 경관심의를 통해 주변 환경 및 건축물과 어울어지는 첨단 이미지의 스마트 벤치 디자인을 채택 후 제작 설치

2 스마트 화장실

○ (정의) 화장실에 IoT 기반의 다양한 센서를 적용하여 자동 전력 절전, 재실 유무 파악, 비상벨 등을 적용시킨 신개념 스마트한 화장실

○ (**공간범위**) 에코델타 내 공공화장실

○ (**이용대상**) 시민

○ (**적용사례**) 안산시 공원, 고속도로 휴게소 등

<< 스마트 화장실 개념도 >>

3 스마트 그늘막

○ (**스마트 그늘막**) 기후 변화에 따라 태양광 발전을 이용, 온도와 바람의 세기를 감지센서를 통해 분석하여 자동으로 개폐되는 도로 시설물 확장형 차양막 서비스

○ (**공간범위**) 부산(강서구)의 횡단보도, 근린공원 등

○ (**이용대상**) 시민

○ (**적용사례**) 부산광역시, 대구광역시, 서울시 광진구 등

<< 스마트 그늘막 개념도 >>

4 스마트 광고판(사이니지)

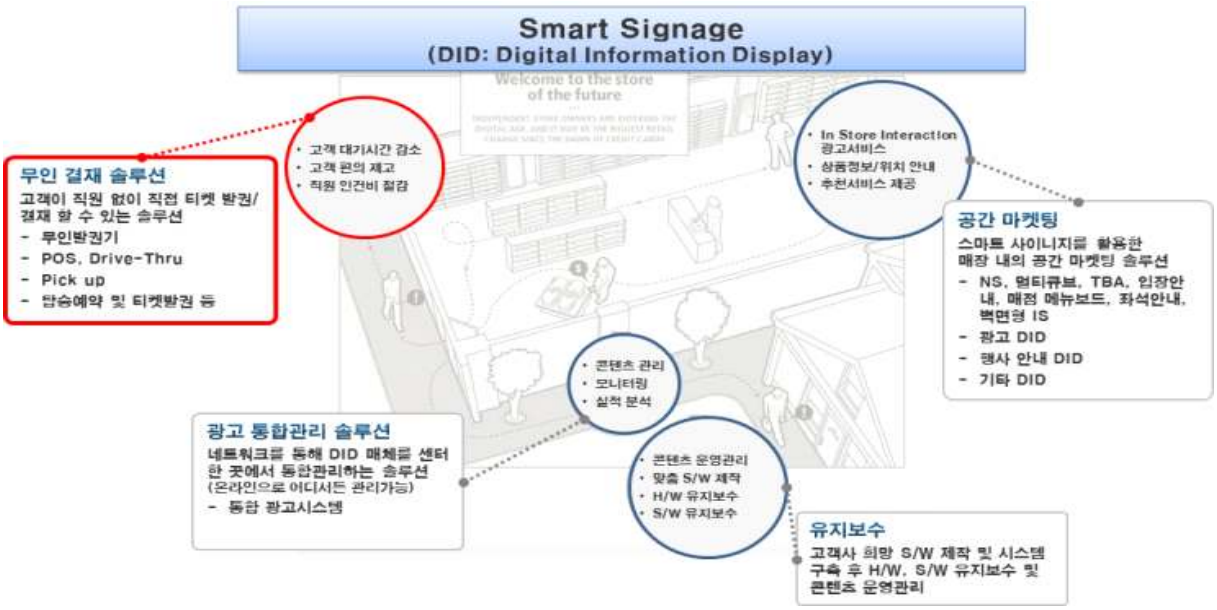
○ (**스마트 광고판(사이니지)**) 노출효과가 좋은 대로변 또는 인구 밀집지역에 기존의 현수막을 LED 전자게시대로 교체하고, 스마트 버스정류장에 DID를 이용한 미디어 매체를 설치하여, 공공정보를 시민들에게 보다 효과적으로 전달 함. 지역광고의 유치도 가능한 수익사업으로의 전환 가능

○ (**공간범위**) 시범단지 내 주요 도로 입출구 및 상업지역 부근, 스마트 버스정류장

○ (**이용대상**) 공공기관, 지역상권 광고 희망 업주

○ (**적용사례**) 서울시 서초구, 대구시 달서구 등

○ (추진방안) LED 전자게시대는 공공시설물에 대한 디자인 경관심의를 통해 주변 환경 및 건축물과 어울어지는 첨단 이미지의 스마트 벤치 디자인을 채택 후 제작 설치, DID 스크린은 스마트 버스정류장 벽면 설치 (옥외용 사양 적용)



<< 스마트 광고판(사이니지) 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

1 스마트 벤치

○ 태양광 발전블록을 통해 친환경에너지를 생산하여 무선충전, 경관조명, 가로등, CCTV, 와이파이 등 스마트 벤치를 통해 전력 공급

○ 벤치에 광고 등을 적용하여 다양한 도시 정보 및 컨텐츠 홍보

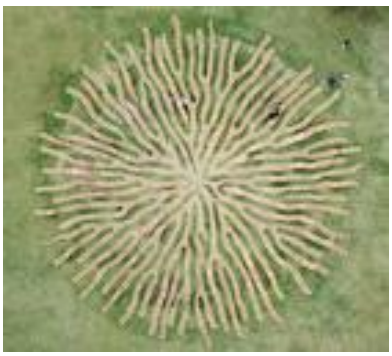
○ 비상상황 시 벤치에 설치된 비상벨을 통해 도움 요청 등 상황 전파

○ 스마트 벤치 비상벨과 연계된 주변 CCTV를 활용하여 상황 모니터링 및 대응

□ 적용 사례

○ 서울시 구로구, 창원시, 삼척시

○ 공공디자인 적용사례



2 스마트 화장실

○ 화장실 출입 전 통합관리솔루션 또는 인디케이터 등을 통해 사용 유무 확인

○ 화장실에서 비상 상황 발생 시 비상벨로 지원 요청

○ 화장실에서 범죄 발생 시 비명소리나 음성을 감지하는 이상음원 감지를 이용, 실시간으로 센터에서 현장 음성을 들을 수 있도록 상황전파

○ 출입센서를 통해 이용자 현황을 실시간 파악하여 소모품 및 청소 주기를 예측할 수 있는 정보를 제공

□ 적용 사례

○ 안산시 공원(음성인식 비상벨 적용), 구로구 공공화장실, 고속도로 휴게소 등

3 스마트 그늘막

○ 태양광 발전을 이용한 전원공급

○ 온도와 풍속에 따라 차양막 자동 개폐

○ 원격 관리에 의한 시설물 유지보수 이력관리 및 원격 제어

□ 적용 사례

○ 부산광역시, 대구광역시, 서울시 광진구 등

4 스마트 광고판(사이니지)

○ 거리의 현수막을 대체하는 전자게시대를 설치하여 공공정보 및 지역상권의 신청을 받아 생활에 유익한 정보를 제공

○ 버스정류장 내부에 DID 패널을 통해 사전 조율된 일정에 따라 공공 알림 정보를 제공

○ 영상컨텐츠 관리서버를 통해 모든 매체를 중앙에서 일괄 제어하고 영상 컨텐츠 배포를 관리할 수 있음.

□ 적용 사례

○ 지자체 대로변

○ 버스정류장

○ 공공디자인 적용 사례

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 스마트 벤치

- (정의) 벤치의 기능을 수행하면서 낮에 햇빛이 벤치의 좌석에 있는 태양광발전블록을 통해 발전하여 전기를 배터리에 모아 휴대폰 충전, 조명 등 다양한 편의 기능 제공

- (주요 기능) 태양광 발전블록, 와이파이, 모바일 기기 충전, CCTV, 경관조명, 광고 및 홍보, 비상벨, 실시간 정보알림

- (기술혁신성) 미니 발전소 역할을 할 수 있는 친환경 신재생에너지 벤치에 IoT 기술을 적용시켜 다양한 융복합 서비스 제공 가능

- (공공디자인) 공공시설물 경관심의를 통해 주변 건축환경과 에코델타에 어울리는 디자인 중심의 제품 선정

기술구현시기
국내 실증 사례를 통해 시범도시 내 2021년까지 기술구현 가능

2 스마트 화장실

- (**정의**) 화장실에 IoT 기반의 다양한 센서를 적용하여 자동 전력 절전, 재실 유무 파악, 비상벨 등을 적용시킨 신개념 스마트한 화장실
- (**주요 기능**) 동작감지센서, 재실유무파악 및 비상벨, 기타센서, 통합 관리 솔루션 등
- (**기술혁신성**) 화장실에 편의만 제공하는 것이 아니라 IoT 기술을 적용시켜 시민의 안전까지 고려와 더불어, 사용자 수 모니터링을 통한 소모품 및 청소 인력 운영 효율성 제공

기술구현시기
차별화된 화장실 관리 운영의 시나리오를 확정하고 이에 맞는 통합 관리 S/W만 개발 등을 통해 2021년까지 기술구현 가능

3 스마트 그늘막

- (**정의**) 태양광 발전을 이용, 온도와 바람의 세기를 감지센서를 통해 분석하여 자동으로 개폐되는 도로시설물 확장형 차양막 서비스
- (**주요 기능**) 태양광 발전을 이용하여 자동으로 차양막 개폐, LED 패널 등의 기능을 추가하여 시정 홍보 및 상업용 광고용 활용
- (**기술혁신성**) IoT 기반의 실시간 다양한 현장 정보 제공 가능

기술구현시기
국내 실증 사례를 통해 시범도시 내 2021년까지 기술구현 가능

4 스마트 광고판(사이니지)

- (**정의**) LED 전자게시대 및 버스정류장의 DID 패널을 통한 공공 정보 및 지역상권 정보를 제공
- (**주요 기능**) 디지털 매체를 통해 광고 및 행사안내 등 콘텐츠 제공
  * 5G를 이용한 Interactive-Contents의 활성화로 쌍방향 통신기술에 의한 Fun, Play & Information 기능으로 전환

- (**기술혁신성**) 디지털 광고 매체의 통합관리 및 스마트 정보 제공

기술구현시기

보편화된 매체를 통한 구현은 즉시 가능하나, 새로운 매체의 지속적인 발전과 5G 기반의 정보교류 기술을 접목한 지속적인 성장, 발전 기반을 함께 발전해 가면서 지속적인 Contents 제공 기술을 높여 나아가야 함에 따라, 시범도시 내 2021년 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년까지 구현 가능

□ 기대효과

○ 일상생활 속에서 시민들이 체감할 수 있는 생활밀착형 편의 서비스를 제공하여 시민들의 도시 내 삶의 질 향상

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 스마트 벤치, 스마트 화장실, 스마트 그늘막 서비스는 시민들의 일상생활 속에서 편의를 위한 정보 및 서비스를 제공하기 위한 공익사업으로써, **공공주도**로 사업추진 및 운영관리 필요

○ 디지털 광고판(사이니지) 서비스는 점포, 공공시설에 포스터나 안내표시, 간판 등을 기존의 하드웨어 매체가 아닌 디지털 디스플레이를 통해 각종 콘텐츠와 메시지를 제공하는 미디어 서비스로 광고 수익성 모델창출 및 홍보 등을 위한 사업으로써, **공공-민간 협업**으로 확대 가능

□ 이슈 및 대책

1 스마트 벤치

○ 대상지 선정, 태양광을 이용한 다기능 구현방안 협의

☞ 관련기관(지자체)과 협의 후 대상지 선정, 스마트 벤치 구현기능 (보안등, 휴대폰 무선충전, CCTV, 와이파이, 경관조명 등) 등 협의시행

* CCTV 및 와이파이 등 서비스 제공 시 운영부서간 협의 필요

○ 스마트 벤치 기능과 연계된 데이터 활용방안(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의

☞ 운영자료의 빅데이터 플랫폼 연계, 활용을 위한 체계 협의

2 스마트 화장실

○ 서비스 범위 및 예산 확정

☞ 폭넓은 서비스 범위를 단계별로 확정하여 점차적으로 개선해 나아가도록 유도

○ 스마트 화장실 안전기능(비상벨과 긴급출동 지원연계)과 연계된 데이터 활용방안(도시운영 및 분석 등을 위한 데이터 활용, 통신망 구축)에 대한 데이터 거버넌스 협의

☞ 운영자료의 빅데이터 플랫폼 연계하여 우범지역 또는 전과자의 현장 접근 시 AI를 활용한 사전 예방 및 경보 체계 마련

3 스마트 그늘막

○ 대상지 선정, 디자인, 태양광을 이용한 다기능 구현방안 협의

☞ 관련기관(지자체)와 협의 후 대상지 선정, 스마트 그늘막의 구현 기능(자동개폐 운영방안, 홍보 및 광고용 활용 등) 등 협의시행

4 스마트 광고판(사이니지)

○ 디지털 사이니지(광고판) 설치 대상, 목적 등 검토

○ 다양한 사이니지(광고판) 설치를 통한 광고 수익성 모델 도출 및 초기투자 비용을 최소화 방안 마련

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년
기본 및 실시 설계			
생활편의서비스 설치, 시스템 구축 및 연계			

□ 소요예산

○ 구축예산 : 30억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		3,000			3,000
2020년 2021년	생활편의 서비스 설치, 시스템 구축 및 연계	3,000			3,000

※ 생활 서비스별 예산 산출내역

1. (스마트 벤치) 950백만원 = 70개소
   - 3개 Type 적용(이벤트형, 밀집형, 단독형)
2. (스마트 화장실) 100백만원 = 7개소
3. (스마트 그늘막) 360백만원 = 36개소 × 10백만원/개소
4. (스마트 광고판) 1,500백만원
   - 전자게시대 7개소 : 1,000백만원
   - DID 26개소 : 500백만원
5. 생활편의서비스 운영 시스템 100백만원
   - 통합운영 HW & SW

○ 운영/유지관리예산 : 1.4억원/년(추정)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 30억원 × 4.7% = 1.4억원/년

생활-13

대분류	생활 서비스	세부서비스	스마트 쓰레기 및 재활용 수거	지역	부산

담당자			
	K-water		장성원차장, 이창섭차장(042-629-3324)
	국토부		박상희事(044-201-4975), 공영임主(044-201-4977)
	MP (AP)단	세종	-
		부산	권정주박사, 차승환
	시행자	세종	-
		부산	전호용 차장, 권주민

서비스내용		
	서비스 정의	IoT센서를 이용한 압축형, 보상형 2가지 모델의 스마트 쓰레기통을 도입하여 시민들의 재활용 수거 참여도를 높이고 수거비용에 대한 효율적 관리가 가능하게 함.
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 재활용 쓰레기 수거율을 높이기 위한 사업모델 기반의 IoT 쓰레기통 도입과 수거비용을 절감할 수 있는 압축형 모델 도입 - (**공간범위**) 공동주택단지, 근린공원, 학교, 공공건물 주변 - (**사용대상**) 부산에코델타 국가 시범도시 내 거주민
	시나리오 (요약)	① 압축형 스마트 쓰레기통 ✓ 적재량 IoT 감지센서를 통해 쓰레기가 많아지면 자동으로 압축기를 자동하여 부피를 줄여서 배출 쓰레기의 부피를 최소화 ✓ 압축 쓰레기 부피가 일정 수준을 넘어서면 운영센터로 그 정보가 전송되어 수거차량 배차계획 또는 주변 환경미화원이 처리할 수 있는 시스템화 ② 보상형 스마트 쓰레기통 ✓ 위탁운영업체, 참여기업, 지자체 간의 업무협약을 바탕으로 재활용 쓰레기 분리수거 참여 시민에 대한 보상금 지급 모델 적용 ✓ 참여기업은 재활용품 수거로 경제적 이득을 사회 환원에 기여 ✓ 시민의 분리수거 참여도를 제고 < 보상형 IoT 분리수거함 > <압축형 쓰레기통 >
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
경기도 고양시, 용인 에버랜드	민관협력 보상금 제도 도입	2021년(부산)

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	(압축형) 설치 지점 선별적 선정 필요 및 고장 수리에 대한 대책 필요	협의 필요
2	(보상형) 민관 사업협력 업무협약 선행	협의 필요

세부 추진 일정

구분	기본 및 실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20~'22년	지자체 또는 SPC		지자체 또는 SPC
주체	K-water	K-water 또는 SPC			

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
240백만원	11백만원/년

1. (압축형) 압축형 쓰레기통 10백만원/개당
2. (보상형) 민관사업으로 진행

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본 및 실시 설계	시범 구축	확대 구축		운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ (정의) IoT 센서를 이용하여 쓰레기 수거에 대한 효율적 운영 기반을 마련하고, 재활용품 분리수거에 대한 보상금 모델을 도입하여 재활용품 수거율을 크게 개선 함

○ (**공간범위**) 공동주택단지, 근린공원, 학교, 공공시설 밀집지역 등

○ (**이용대상**) 시범단지내 시민

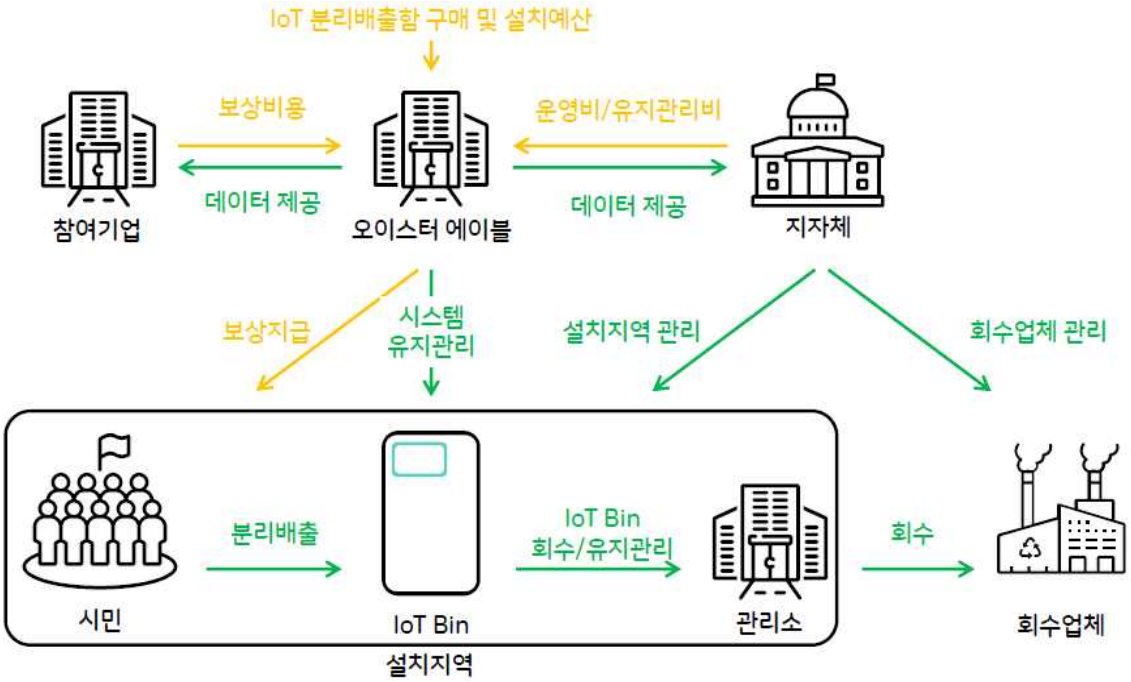
○ (**적용사례**) 경기도 고양시, 용인 에버랜드, 부산시

<< 스마트 쓰레기통 구축사례 >>

○ (추진방안)

- 압축형 쓰레기통은 수거차량 진입이 어렵거나, 외곽지역에 위치하여 정기적인 쓰레기 수거업무가 비효율적인 지역과, 유동인구가 밀집하여 쓰레기통 수거의 노출의 최소화가 필요한 지점을 선별적으로 선택하여 설치

- 보상형 쓰레기통은 우선적으로 공공건물 지역에 시범설치 운영을 하며 시민들이 참여를 홍보하고, 시범단지 내 건축물 준공 시점에 맞추어 공동주택단지, 학교, 근린공원 지역을 대상으로 확대 설치 추진



□ 서비스 시나리오

1 스마트 쓰레기통

① 압축형 스마트 쓰레기통

- 적재량 IoT 감지센서를 통해 쓰레기가 많아지면 자동으로 압축기를 자동하여 부피를 줄임
- 압축 용적도 일정 부피를 넘어서면 그 정보가 수거운영센터로 전송되고, 수거운영센터는 수거가 필요한 쓰레기통에 따라 수거 차량 배차 계획 반영
- App을 이용하여 주변 환경미화원이 즉각적인 민원에 대응할 수 있도록 정보를 제공
- 일정 수거기간이 지난 경우, 쓰레기양에 상관없이 수거대상 쓰레기통으로 분류하여 수거계획을 수립 (악취 방지 차원)

② 보상형 스마트 쓰레기통

- 재활용 쓰레기 활용이 필요한 기업과 지자체간 업무협약으로 재활용 수거에 대한 보상금 재원을 확보

- 쓰레기통 유지보수, 관리 및 대 시민 서비스를 위한 위탁업체 선정
- 시민은 QR 코드를 이용하여 분리수거 쓰레기에 대한 보상금 적립
- 참여 기업은 보상금 지급 및 재활용품 수거
- 위탁업체 운영 시스템 및 쓰레기통 유지보수 및 관리업무 이행
- 누적된 보상금은 시민들에게 지급하여 필요한 물품을 구입할 수 있는 전자화폐화 또는 리베이트로 운영

< 스마트 쓰레기통 운영개념도 >

□ 적용 사례

○ 압축형 : 서울시, 고양시 및 용인 에버랜드

○ 보상형 : 부산광역시, 세종시

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

- (정의) IoT 센서를 이용하여 쓰레기 수거에 대한 효율적 운영 기반을 마련하고, 재활용품 분리수거에 대한 보상금 모델을 도입하여 재활용품 수거율을 크게 개선 함

- (주요 기능) : IoT 센서(적재량 감지), 압축기, QR Code, 쓰레기 종류 구분 판독장치, 운영 App

- (기술혁신성) 국내 보다 해외에서 먼저 인증받은 기술과 제품으로 운영 모델과 설치 장소 선정에 따라 그 운영 효과가 영향을 받을 수 있음.

기술구현시기
국내 실증 사례를 통해 시범도시 외 지역에 2021년 내 구축을 통한 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ 현재 분리수거 쓰레기의 재활용율은 20% 미만으로 스마트 쓰레기통을 통해 수거한 경우, 재활용률을 60% 이상으로 올릴 것으로 기대

○ 기존의 정기적인 수거방식에서 필요에 따라 수거하는 On-Demand 방식의 수거업무로 관리비용이 크게 줄어 들 것으로 기대

○ 보상형 분리수거 모델을 통해 시민들의 분리수거에 대한 참여도 향상

Ⅱ 서비스 추진계획

□ 사업추진모델(비즈니스 모델)

○ 압축형 스마트 쓰레기통은 기존의 정기적인 수거방식의 비효율적 관리 방식을 개선하기 위한 것으로, 공공주도 및 SPC로 사업추진 및 운영관리 필요

○ 보상형 스마트 쓰레기통은 지자체, 참여기업, 위탁업체간의 민관 협력 협업사업을 통해 지자체는 유지보수 관리에 대한 부담을 줄이고, 참여기업은 기업의 이윤 사회환원 기여, 그리고 위탁운영 업체는 새로운 사업모델을 창출하는 구도로 추진

□ 이슈 및 대책

○ 압축형의 경우 경기도 고양시의 사례가 실패 사례로 언론에 노출된 바 있으나, 이는 설치 위치 선정이 잘못 되어 압축형 쓰레기통의 효율적 운영계획이 없었던 것으로 판단 되는 바, 외곽지역, 수거차량 진입 불가 지역 등 효율성을 고려한 선별적 적용이 필요.

○ 보상형의 경우, 지급된 보상금에 대한 사용처가 제한적일 수 있어 향후 보다 많은 보상금을 시민들이 활용할 수 있는 채널을 확대해 나아갈 필요가 있음. 또한, IoT 분리수거함에 다른 형태의 쓰레기 혼합에 대해서 원천적 차단 방법에 대해 검토 필요.

□ 세부추진일정

구분	2019년	2020년	2021년
기본 및 실시 설계			
스마트 쓰레기통 서비스 구축 및 운영			

□ 소요예산

○ 구축예산 : 2.4억원

※ 본 구축예산은 기본계획결과로 사업추진과정에서 변동 가능하며, 국비 지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		240			240
2020년 ~ 2021년	스마트 쓰레기통 서비스 구축 및 운영	240			240

○ 운영/유지관리예산 : 0.11억원/년(추정)

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 2.4억원 × 4.7% = 0.11억원/년

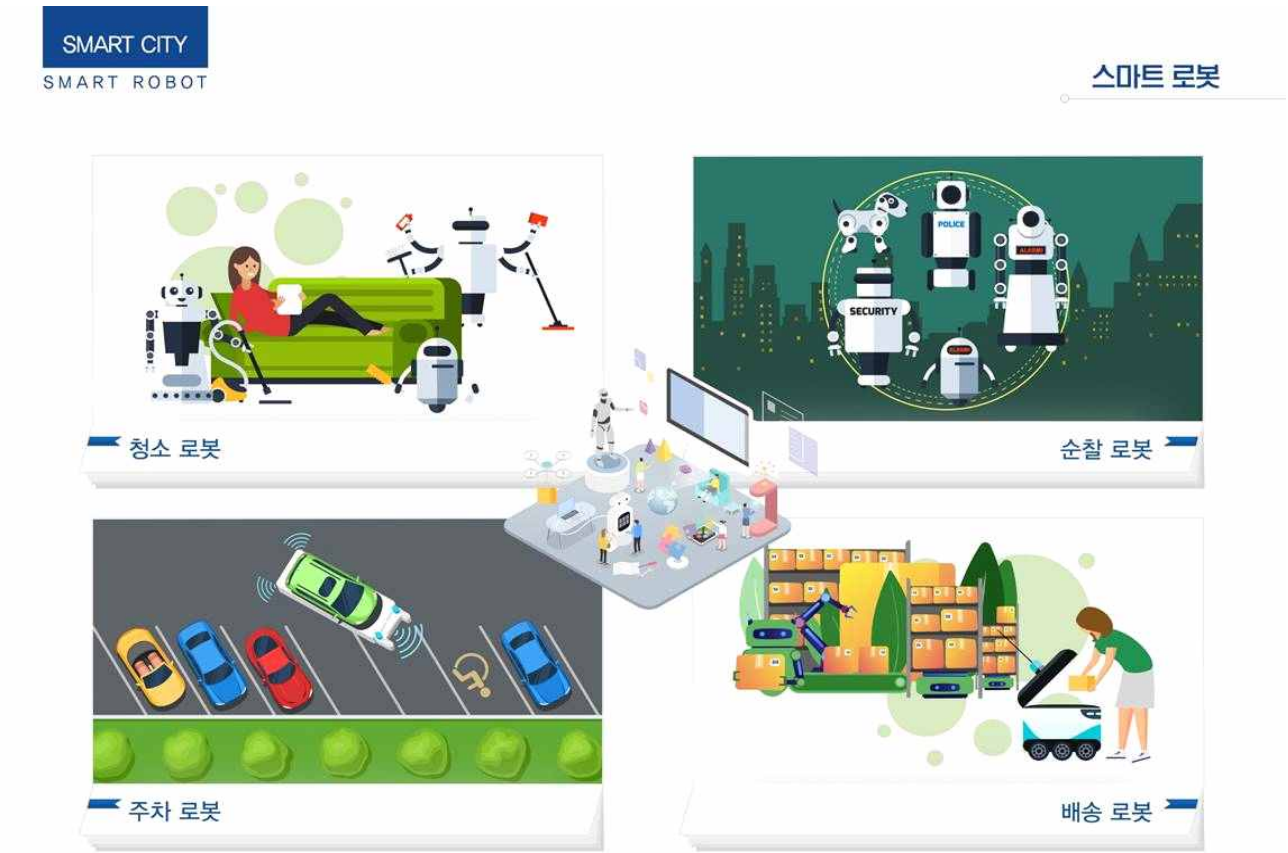
생활로봇 도입

1. 로봇운영체계 및 통합플랫폼 구축 ····· 685

2. 로봇 친화도시 지원기반 구축 ····· 700

3. 공공 로봇 서비스 ····· 711

4. 민간 로봇 서비스 ····· 734



서비스 시나리오 요약

1. 로봇 운영 체계 및 통합 플랫폼 구축

· **(정의)** 도시내 시민과 함께 안전하고 지속적인 로봇운영을 위하여 로봇운영가이드라인·인허가·제도 등 운영체계를 구축하고, 로봇의 상태를 실시간으로 관리하기 위한 플랫폼을 구축
· **(공간범위)** 부산 시범도시 내 관제센터 (공공)
· **(사용대상)** 로봇관리 수행기관(부산시<위탁>)

비 고	

서비스 시나리오 요약

2. 로봇 친화 도시 지원기반구축

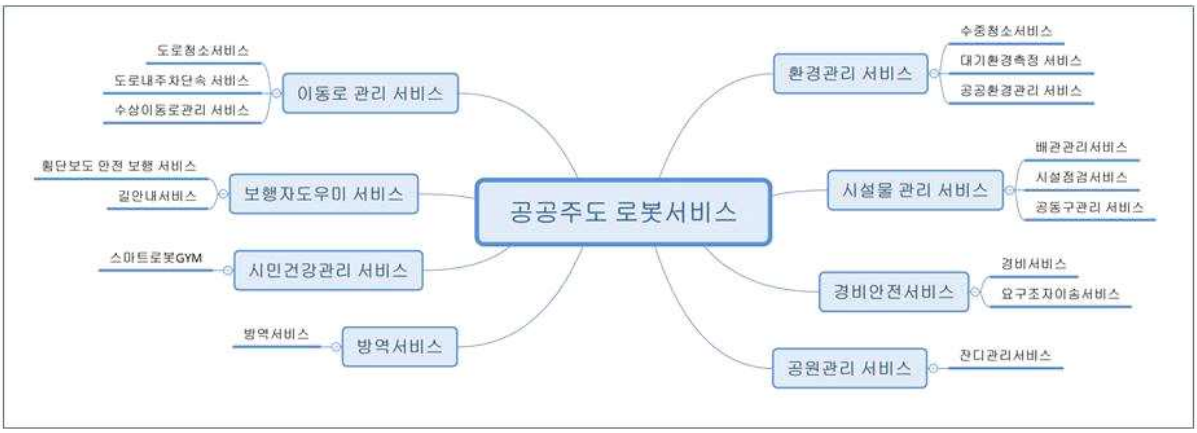
· **(정의)** 도시 내 운영되는 로봇이 원활하게 서비스를 제공하기 위하여 도시 내 계측·측위센서·마커 등을 설치 및 운용하고, 중단없는 서비스 구현을 위한 지원 등 로봇서비스를 효율적으로 운영하기 위한 지원기반 구축
· **(공간범위)** 부산 시범도시 내 일정구역(단계별로 추진)
· **(사용대상)** 공공·민간 등 로봇 서비스 제공기관(부산시, 민간)

비 고	

서비스 시나리오 요약

3. 공공주도 로봇서비스

· **(정의)** 스마트시티 내에서 환경관리·시설점검·경비안전·공원관리·방역·체육센터 등 공공영역에서 수행하는 서비스를 로봇을 활용하여 지원
· **(공간범위)** 부산 시범도시 내 (공공)
· **(사용대상)** 부산시 및 시민



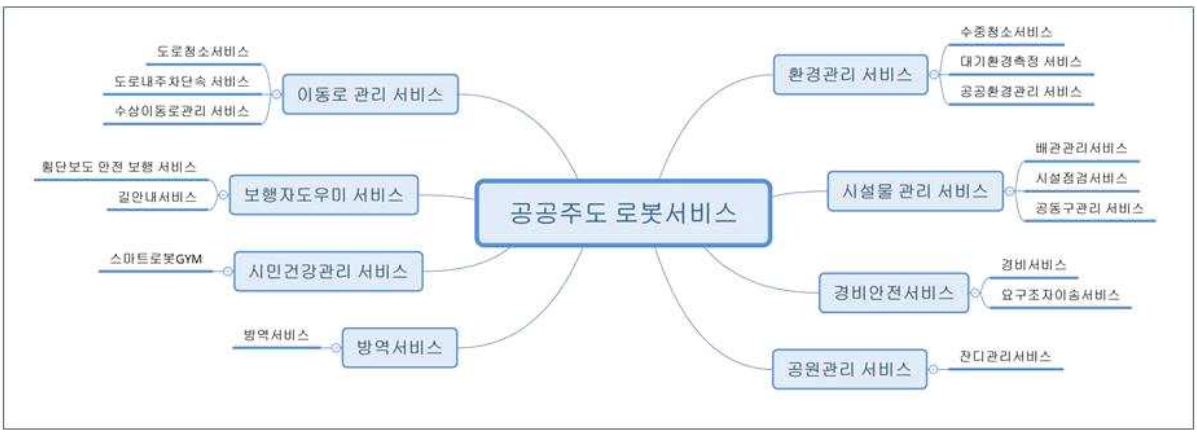
비 고	① 입주시점 전후 단계별 도입 로봇 서비스 추진 필요

3

서비스 시나리오 요약

3. 공공주도 로봇서비스

· **(정의)** 스마트시티 내에서 환경관리·시설점검·경비안전·공원관리·방역·체육센터 등 공공영역에서 수행하는 서비스를 로봇을 활용하여 지원
· **(공간범위)** 부산 시범도시 내 (공공)
· **(사용대상)** 부산시 및 시민



비 고	① 입주시점 전후 단계별 도입 로봇 서비스 추진 필요

3

로봇-1

대분류	로봇 플랫폼 구축	세부서비스	로봇 운영 체계 및 통합 플랫폼 구축	지역	부산

담당자			
	KIRO		민정탁실장, 이정수
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	백윤흠과장
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호

서비스내용

서비스 정의	도시내 시민과 함께 안전하고 지속적인 로봇운영을 위하여 로봇운영가이드라인·인허가·제도 등 운영체계를 구축하고, 로봇의 상태를 실시간으로 관리하기 위한 플랫폼을 구축
서비스 주요 내용	- (**기능**) 로봇운영 체계 구축, 로봇통합플랫폼 구축 및 운영 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 관제센터(공공) - (**사용대상**) 로봇관리 수행기관(부산시 위탁기관)
시나리오 (요약)	① 로봇서비스 운영 가이드라인, 로봇서비스 활용 운영가이드라인 구축 ② 공공·민간 로봇서비스 운영을 위한 가이드라인에 적합한 로봇서비스 인허가 ③ 로봇 운영에 제약이 되는 규제도출 및 개선 ④ 통합관제센터 데이터와 연계되어 공공 로봇서비스 모니터링, 로봇상태(H/W, S/W)모니터링, 효율적인 서비스 운영을 위한 통합 플랫폼 운영 ⑤ 이상상황 발생시 실시간 로봇 위치와 활동 상황, 동선을 고려해 로봇을 개별 및 그룹으로 제어하고, 유지보수를 위한 로봇종합지원

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
LG CNS 오롯(한국), 한컴MDS	이종 로봇 통합 모니터링 시스템	2021년

서비스추진계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	통합 관제센터 데이터(도시데이터) → 로봇통합 플랫폼 제공정보 제공 항목·방안	진행전
2	통합 관제센터 내 로봇통합플랫폼 적용·운영 방안	진행전
3	로봇규제 개선 항목 도출 및 규제샌드박스 적용	진행전

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리
일정	'19년	'20년	'20~'21년	민간	
주체	KIRO	민간	민간		

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
도입 로봇 서비스·수에 따라 통합플랫폼 필요성 검증 필요	-

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ **(로봇운영체계)** 로봇서비스를 안전하고 지속적으로 제공하기 위하여, ①서비스운영 및 활용 **가이드라인을 만들고**, ②로봇서비스에 대한 **인허가를 추진**하며, ③로봇이 운용과정에서 갖는 다양한 **제도적 한계를 극복**

- 로봇 운영 과정에서 법적인 제약을 갖는 로봇들의 문제를 해결하고, 동시에 안전·보안성·운용성을 갖도록 서비스 가이드라인 제시

○ **(로봇통합플랫폼)** ①스마트시티 데이터와 연계하여 다양한 로봇서비스 어플리케이션이 구현될 수 있는 **로봇 플랫폼을 운영**하고, ②다양한 로봇상태와 서비스를 **모니터링·운영분석**하며, ③**이상상황 발생**시 실시간 로봇 위치와 활동 상황·동선을 고려해 로봇을 개별 및 그룹으로 제어·종합지원센터와 연계하는 서비스

- 로봇 플랫폼 운영은 로봇을 이용한 다양한 서비스를 통합 구현할 수 있도록 통합관제센터와 로봇 간에 위치해 양쪽의 최적화 운영을 가능하게 하는 서비스

- 로봇 운영정보 수집은 로봇 상태 모니터링, 로봇 서비스 콘텐츠 제공, 서비스 운영 및 통계 분석

- 이상상황 대응은 로봇이 긴급상황 발생시 지속적인 서비스가 구현될 수 있도록 실시간 로봇 위치와 활동 상황, 동선을 고려해 로봇을 개별 및 그룹으로 제어하고, 사후조치를 위한 종합지원

○ **(공간범위)** 부산(강서구)

○ **(적용수단)** 공공 및 민간의 모든 로봇서비스

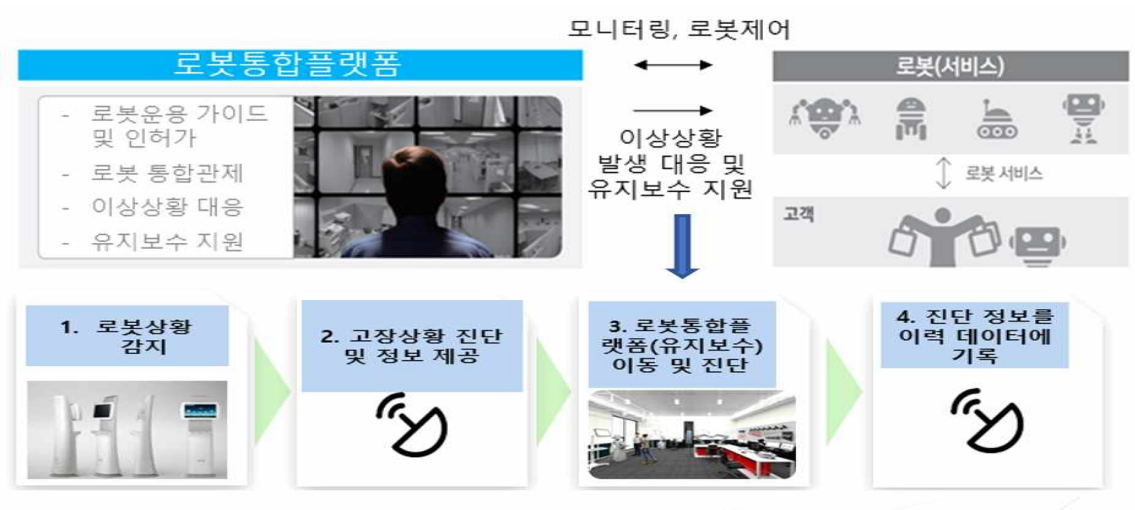
○ **(이용대상)** 로봇관리 수행기관

○ 해외사례

- (로봇운영체계) 워싱턴DC 개인배달 장치법, EU 산업기계 분류 원격조종 개념 포함 등

  * 해외는 특정 로봇에 대한 안전기준 및 규제를 개선한 내용으로, 실제 포괄적인 규제 개선 방안은 마련되지 않음

- (로봇통합플랫폼) LG CNS 오롯, 한컴MDS 로봇 자율주행 플랫폼 등



<< 로봇 통합 플랫폼 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ (로봇운영체계) 로봇의 최소한의 안전성과 보안문제를 해결하기 위한 가이드를 만들어 로봇 인허가를 통해 로봇을 운영하고 규제개선 항목을 도출하여 규제 샌드박스를 통해 규제문제를 해결

이용 단계		서비스 이용 방법
로봇 운용단계	①	ㅇ 로봇 안전 확보를 위한 가이드 마련 및 배포 - 로봇 운용시 발생될 수 있는 보안 문제와 안전문제를 해결하기 위한 가이드와 스마트시티 주민들의 서비스활용을 위한 활용가이드 개발 및 배포
	②	- 가이드를 기반으로 안전성확보와 보안문제를 해결한 로봇에 대해서 인허가 추진
규제개선 단계	③	ㅇ 규제 항목 도출 - 로봇 서비스에 따라 적용되는 법적 규제항목을 도출
	④	- 규제샌드박스를 활용한 규제개선 방안 마련 등

○ **(로봇통합플랫폼)** 통합플랫폼을 활용하여 공공로봇서비스 운영하고, 모니터링을 통한 로봇 운영 정보 수집하여 최적의 서비스를 제공하며, 이상상황이 발생시에는 최적의 해결방안을 제공(민간의 경우 로봇을 통합·관리하는 서비스를 제공, 로봇 유지보수 계약을 통한 이용요금을 지불위탁 서비스 제공)

이용 단계		서비스 이용 방법
로봇서비스 운용단계	①	**ㅇ 로봇서비스 최적화 운영** - 통합관제센터를 통한 최적화 운영을 위한 로봇 서비스 시나리오 계획 마련
	②	- 로봇AI서버에서 제공하는 ROS, 챗봇, AI알고리즘 등의 기능을 활용하여 로봇 서비스 개발
	③	- 관제서버에 로봇 서비스 등록
	④	- 서비스에 필요한 로봇 및 IoT단말기와 서버간 인터페이스 연동 및 서비스 실행
	⑤	- AI서버에서 서비스내 로봇과 IoT단말기를 통해 얻은 데이터를 학습 및 분석
	⑥	- 로봇, 사용자, 환경 등 서비스내에서 필요한 상태를 지속적으로 이상상황 감시
	⑦	- 빅데이터 분석을 통한 서비스 개선점 파악 및 서비스 운영체계 발전
이상상황 발생대응	⑧	**ㅇ 중단없는 서비스 구현** - 실시간 로봇 위치 및 활동상황, 동선을 고려하여 지속적인 서비스 실행을 위한 이상상황 대응
	⑨	- 로봇 보수 및 점검을 위한 종합지원, 사후 조치

○ **(로봇통합플랫폼 서비스 제공 방안)** 각각의 서비스 영역에서 작동하는 개별 로봇의 SW/HW특성, 활용센서, 기능 구현의 범위에 따라서 통합 플랫폼의 일부기능(서비스 실행 아키텍처, API/SDI 제공 범위)를 수정 설계하고, 데이터 베이스, 운영관리, 기술지원은 공통영역으로 모든 서비스에 대응가능 가능하도록 통합 플랫폼을 설계

기능	제공서비스
개발환경	- 서비스 애플리케이션을 구현하여 통합 플랫폼에 등록할 수 있는 개발자용 도구
서비스실행	- 통합 플랫폼에 등록된 서비스 애플리케이션을 다수의 로봇이 공유해서 작동하게 하는 기능
API, SKDK제공	- 로봇 응용 컴포넌트 서비스, 음성인식 및 STT/TTS 서비스, AI서비스(환경인식, 경로계획 등 추론 및 학습 알고리즘)
데이터베이스2종	- 로봇 각 개체에서 수집된 데이터를 공유하여 상호 참조할 수 있는 저장소 - AI학습용 저장소(Annotation 도구 포함)
모델학습	- 수집된 데이터를 기반으로 로봇 학습 알고리즘
통신인터페이스	- 이종 로봇 간 혹은 각종 디지털 디바이스와 연동이 가능한 통신 인터페이스 기능
운영관리	- 다수의 로봇과 서비스의 운영현황을 로깅하고 모니터링 할 수 있는 시각화 기능
기술지원	- 고장/사고 상황을 모니터링 하고 필요시 긴급 회수 서비스 제공

□ 적용 사례

1 로봇운영체계

○ [EU] EU의 경우 **건설기계, 로봇 등이 산업기계로 분류**되어 통합관리되고 있으며, **원격조종에 대한 개념이 존재**

- (기능1) 관련 법령 내 운전자의 개념에 원격조정(remote control)에 대한 정의가 포함

3.1.1. *Definitions*

(a) 'Machinery presenting hazards due to its mobility' means

— machinery the operation of which requires either mobility while working, or continuous or semi-continuous movement between a succession of fixed working locations, or

— machinery which is operated without being moved, but which may be equipped in such a way as to enable it to be moved more easily from one place to another.

(b) 'Driver' means an operator responsible for the movement of a machine. The driver may be transported by the machinery or may be on foot, accompanying the machinery, or may guide the machinery by remote control.

<Machinery Directive 2006/42/EC 본문 中>

- (기능2) EU 내 건강보건당국(HSA)에서 안전 가이드문서 배포, 원격 조정 시 위험 감시·제어 및 운영 범위 내에서 작업자 배제 등 권고

Regulation 40: Safety of self-propelled work equipment

(viii) if remote-controlled, stops automatically once it leaves the control range;

The control range should be known and if going beyond range is a possibility, checks should be carried out under controlled conditions to verify this safety feature.

(ix) if it

(I) is remote-controlled, and

(II) creates, in normal conditions a crushing or impact hazard, has facilities to guard against that hazard, unless other appropriate devices are present to control the hazard.

This requires the consideration of risks, due to the movement of the equipment, to the person controlling it and also anyone else who may be in the vicinity.

Where possible, people should be excluded from the area of operation with strict control over any access.

Consideration may need to be given to alarms or flashing lights so that other employees in the area are aware of its movement and to presence-sensing or contact devices which will protect people from the risks associated with the equipment if they come close to or make contact with it.

<Guide to the Safefy, Health and Welfare at Work
(EU 안전보건당국(Health Safety Authority) 본문 中>

○ [미국] 개인배달장치법(Personal Delivery Devicet Act)의을 각 주별로 제정하여 상용화 지원 및 기술확산에 대응하고 있음

< 참고 : 미국, 개인배달 장치법(PDD) >

◈ 미국 지상 이동 배달로봇 확산에 대응하여 지상 배달 로봇의 파일럿 프로그램 허용됨

* 워싱턴DC에서 '16년 개인배달장치법(Personal Delivery Devices Act)을 최초 제정한 이후 버지니아, 위스콘신, 플로리다, 캘리포니아(Concord), 텍사스(Austin)주에서도 제정

◈ 승인조건에 맞는 기업에 한해 최대 2년 간 허가된 영역(인도 및 횡단보도) 내 로봇 운용 가능, 허가증 내 기간, 보험 배상 관련 내용도 존재

< 지상 배달 로봇 시범 프로그램 승인 조건 >

주요 특징	승인 기업
▪ 기간 : 최대 2년 ▪ 승인 조건에 맞는 기업 및 제품 대상으로 시당국에서 허가증 발행 ▪ 주 소속 지방자치단체에서 해당 지역에서 운영에 대한 세부 규제(안) 마련 가능 ▪ 본체 무게 : 화물 제외 최대 약 22-36kg(50-80파운드) ▪ 최대 시속 16km(10마일) 이하 운행 ▪ 모든 교통 및 보행자 신호 준수 ▪ 사람에 의한 제어 및 모니터링 없이도 운용 가능하나, 문제가 발생될 경우를 대비한 원격 모니터링이 가능해야함 ▪ 보험 : 상업용 책임배상 보험(2~400만달러 보장), 로봇에 적용되는손해 배상(1건 당 최대 100만달러 보장)	 starship technology marble robotics

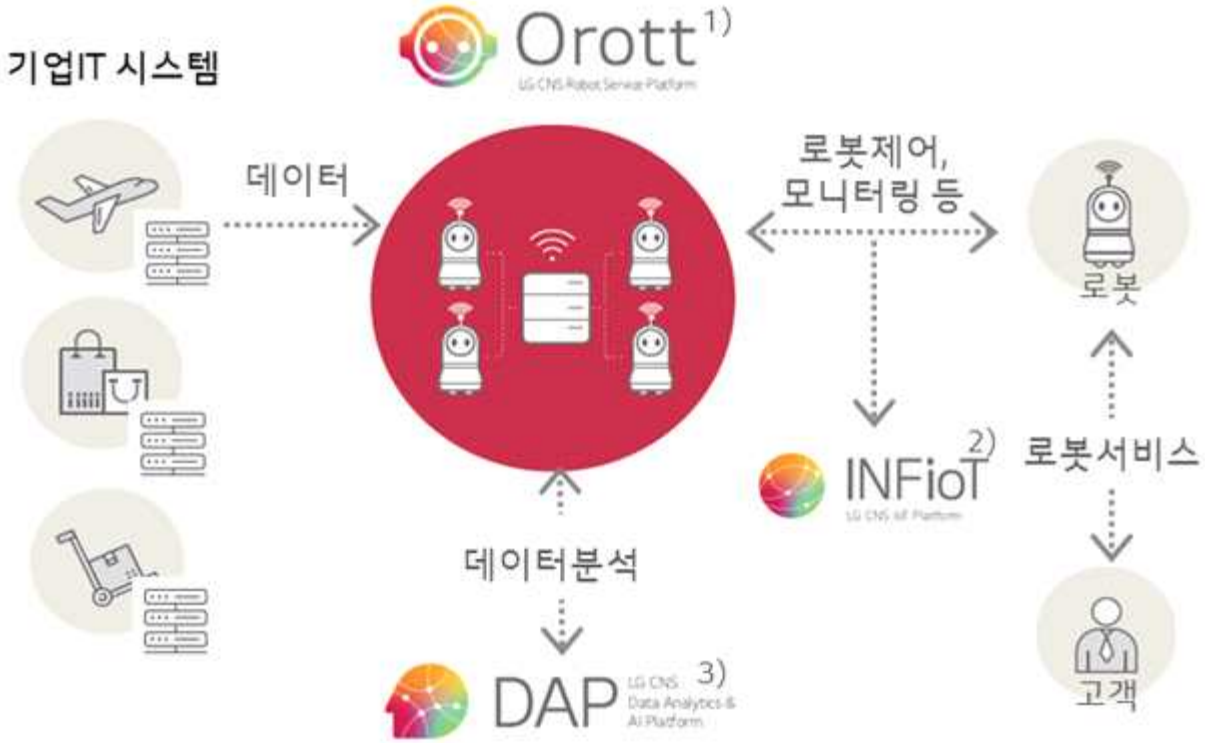
○ **[EU]** EU에서는 혁신 기술을 가진 기업 대상 제품 테스트를 위한 각종 파일럿 프로그램을 제공 中

- (기능1) '스타십 테크놀로지(Starship Technologies)'는 EU 파일럿 프로그램의 지원을 받아 도미노피자와 함께 독일·네덜란드에서 자율주행 로봇 이용 피자 배달 서비스 시작('17.3월)

2 로봇통합플랫폼

○ **[오롯]** 국내에서 서비스 로봇 플랫폼이 구현된 서비스로 2018년 인천공항에서 서비스 첫 개시

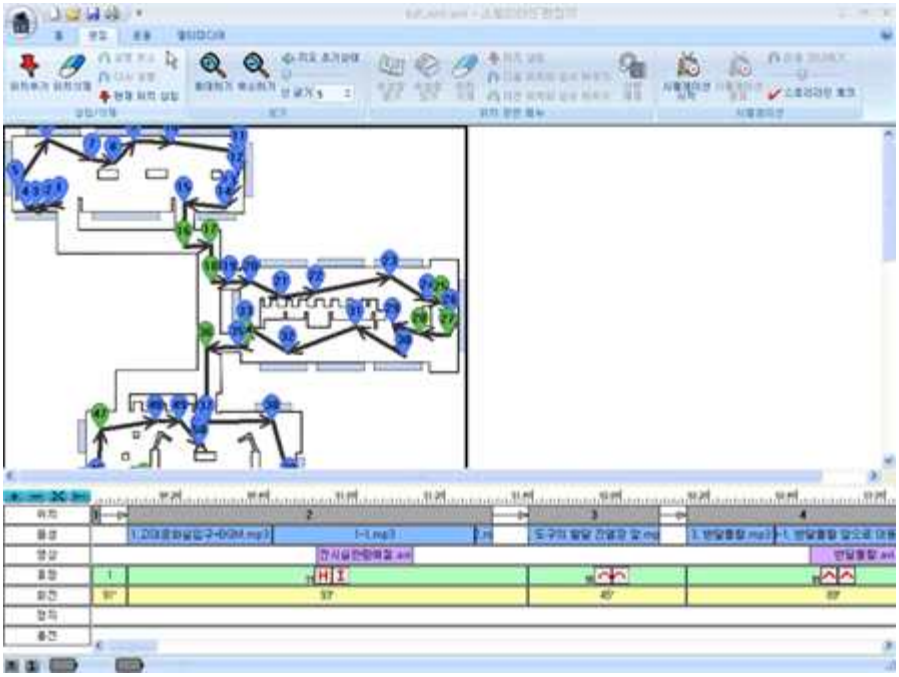
- (기능) 이기종의 로봇과 다양한 사물인터넷 디바이스와 연동해 통합 운영 및 관리할 수 있는 로봇 서비스 플랫폼으로, 로봇의 특성을 고려하여 최적의 로봇 서비스를 기획하고, 최적화된 맞춤형 서비스 관리 및 업무 할당, 스케쥴링 기능 제공



<< LG 오롯 서비스>>

○ [로봇 자율주행 플랫폼] 한컴 MDS에서 산업현장이나 전시공간에서 자재 이송, 완제품 이송, 검사 공정, 안내를 위한 이동 등에 사용되는 SMR(Smart Mobile Robot) 서비스 플랫폼

- (기능) 자율주행 로봇 운영을 위한 서비스 운영 시나리오 편집 도구를 제공하고, 자율주행 로봇 운영 시 로봇 및 서비스 상황 모니터링 및 제어 시스템서비스 제공



<< 한컴 MDS 로봇 자율주행 플랫폼 서비스>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 로봇가이드라인 및 인허가

- (정의) 로봇이 안정성과 보안성을 가질 수 있도록 안전·보안 규격을 마련하고, 이를 충족한 로봇 제품에 대해서 인허가를 통해 서비스를 제공할 수 있도록 추진

- (주요 기능1) 로봇 제품 및 서비스에 대한 가이드

- (**주요 기능2**) 로봇 운용에 관한 인허가
- (**기술혁신성**) 기존 로봇 안전표준 및 보안규격을 활용

기술구현시기
2020년말 가이드 마련이 가능하며, 인허가를 위한 규약 구현은 2021년말 구현 가능

2 로봇 규제 개선

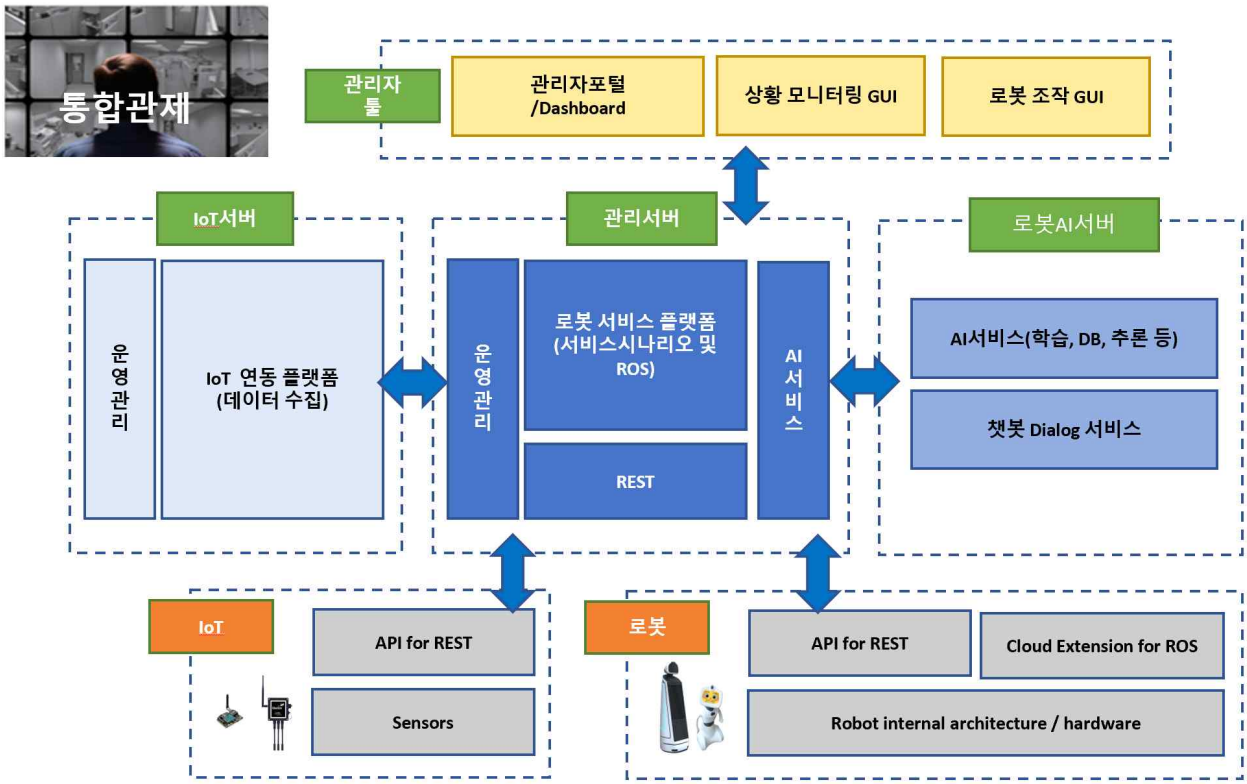
- (**정의**) 로봇이 운영 과정에서 충돌되는 규제의 틀을 벗어나 다양한 로봇 제품이 실증 및 운영 될 수 있도록 규제 샌드박스 도입
- (**주요 기능1**) 스마트시티 규제 샌드박스를 활용한 규제 특례 지정
- (**기술혁신성**) 규제샌드박스 제도 운영 중

기술구현시기
로봇에 서비스에 대한 제도항목 조사 등을 통해 2020년말 구현 가능

3 로봇통합 플랫폼

- (**정의**) 최적화된 스마트시티 맞춤형 로봇 응용 SW개발을 위한 플랫폼 서비스를 제공하고, 통합관제센터의 정보와 결합하여 최적의 로봇서비스를 제공하며, 중단없는 서비스 제공을 위한 운영시스템 기능
- (**주요 기능1**) 로봇 서비스 어플리케이션 개발 SW개발 툴 제공
- (**주요 기능2**) 모든 로봇 정보가 통합관리 되고, 관제센터 정보를 통합하여 최적의 서비스 제공방안 제시
- (**주요 기능3**) 어떠한 상황에서도 지속적인 서비스가 제공될 수 있도록 특정상황에 대한 최적 대응방안 마련

종류	적용기술
관리서버	- 서비스 운영 현황 모니터링 및 로봇조작 GUI - 외부인터페이스 지원을 위한 Restful API - 사용자, 조직, 서비스 등록/관리 - 로봇 상태모니터링 및 메시지 전송관리 - 로봇 지능을 위한 ROS용 클라우드 확장 모듈
IoT서버	- IoT기기 관리를 위한 표준 규격 적용 - 외부인터페이스 지원을 위한 Restful API - 디바이스 등록/관리 - IoT단말기 상태 모니터링 및 메시지 전송관리
AI서비스서버	- 지식기반 Q&A 챗봇 Dialog 설계 인터페이스 - AI 학습용 DB와 Annotation 도구 - AI 알고리즘 및 추론엔진 서비스 - 외부 빅데이터 분석 서비스 연계



<< 통합플랫폼 운영개념>>

- **(인프라요구사항)** 통합플랫폼 구축을 위한 시설, 기술, DB, 제도와 관련된 사양 도출

구분	기술성	사양
시설	통합플랫폼 서버	- 서비스 별 서버(예상서비스: 교육, 쇼핑, 식음료, 의료, 주차, 충전소, 도시관리, 이동로관리, 배달, 실내외 경비 등) - IoT, AI, 챗봇 서비스 제공을 위한 서버 - 서버용 냉방설비 - 서버용 전력설비(서버당 약 1100W전략 대응) - 서버 설치 공간(랙서버 이용으로 공간사용 최소화)
기술	통신모듈	- 1GbE, 10GbE 이더넷 통신
	SW모듈	- 서비스 애플리케이션, 챗봇 Dialog서비스, 클라우드 확장용 ROS인터페이스
DB	필요 DB	- 서비스별 필요정보(로봇위치, 로봇전용도로 혼잡도, 인접도로 교통정보, 서비스 사용자 정보, 로봇 진단정보 등)
	생성 DB(보관 DB)	- 서비스별 결과정보
제도	보안	- 개인 식별정보 암호화
	서비스 규격	- 서비스탑재를 위한 SW아키텍처, 통신프로토콜 정의
	참조 구조	- 서비스활용 API(딥러닝, 챗봇, ROS 등)의 참조 구조 정의

- **(기술혁신성)** 일부 공간 내 및 제한적인 로봇을 활용한 서비스는 이미 구현(스마트시티 수준의 넓은 범위와 다양한 정보처리, 다양한 서비스가 제공하는 서비스는 구현되지 않아 확장시 나타나는 문제에 대한 해결이 필요)

기술구현시기

국내 기술구현 사례를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>
기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ (안전한 로봇서비스 제공) 안전·보안 등 부산스마트시티에 적합한 가이드라인 제공 및 인허가를 통해 안전한 로봇서비스 제공

○ (로봇 서비스 적용 편의) 개발된 로봇 서비스를 적용에 있어 다양한 로봇 서비스 적용 활성화 기대

- 로봇들의 상태를 모니터링 하는 동시에 도시의 다양한 정보를 활용하여 서비스의 질적수준을 향상
- 이종간 로봇 적용이 쉬워져 다양한 형태의 서비스 제공 가능

□ 이슈 및 대책

① 통합 관제센터 데이터(도시데이터) → 로봇통합 플랫폼 제공정보 제공 항목·방안

세부내용	로봇의 최적서비스 제공을 위하여 도시시설물 및 다양한 환경정보를 활용요구 되나, 스마트시티 내 정보가 너무 많고 제공가능한 정보가 확정이 되지 않아 취득정보의 선택방안이 요구
관련기관	디지털도시, 증강도시 플랫폼 운영기관
추진경위	MP단 내 플랫폼 회의가 추진중에 있음
향후대책	취득정보 확인 및 활용방안 마련 등

② 통합 관제센터 내 로봇통합플랫폼 적용·운영 방안

세부내용	로봇통합 플랫폼을 구현하기 위해서는 관련 플랫폼을 통합관제센터 내 설치/장착이 필요하나 이에 대한 협의가 이루어지지 않음
관련기관	디지털도시, 증강도시 플랫폼 운영기관
추진경위	
향후대책	통합관제센터 설치 및 운영 주체와 협의를 통한 로봇 통합플랫폼 설치 및 운영 위탁 등

③ 로봇규제 개선 항목 도출 및 규제샌드박스 적용

세부내용	로봇규제 개선을 위해서는 스마트시티 규제 샌드박스 내 로봇규제 항목 반영이 필요
관련기관	부처
추진경위	
향후대책	규제항목 지속 발굴 및 반영추진

□ 세부추진일정

<table>
<tr><th colspan="2">일정</th><th>세종</th><th colspan="2">부산</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2020년</td><td>3월</td><td></td><td>가이드라인 개발</td><td>실시설계</td></tr>
<tr><td>9월</td><td></td><td rowspan="3">가이드라인
배포, 인허가</td><td rowspan="2">로봇통합플랫폼
개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2021년</td><td>11월</td><td></td></tr>
<tr><td>12월</td><td></td><td>로봇통합플랫폼
운영</td></tr>
</table>

□ 소요예산

○ 구축예산 : 도입 로봇 서비스·수 등에 따라 로봇 통합플랫폼 필요여부, 규모 등이 결정되므로 구축 예산 미정

○ 운영예산 : 통합플랫폼 필요여부에 따라 변동 가능

로봇-2

대분류	로봇기반 생활혁신	세부서비스	로봇 친화도시 지원기반 구축	지역	부산

담당자			
	KIRO		민정탁실장, 이정수
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	백윤흠과장
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호

서비스내용		
	서비스 정의	도시 내 운영되는 로봇을 종합 유지 및 관리서비스, 충전 지원 등 로봇을 효율적으로 유지운영관리하기 위한 종합서비스
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 로봇스테이션(충전시설), 종합지원센터(유지보수, 관리, 렌탈) - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 - (**사용대상**) 부산시, 강서구청, SPC, 민간 등 로봇관리 수행기관
	시나리오 (요약)	① 로봇통합관제센터로부터 접수된 고장상황 접수 및 로봇 위치정보 확인, 로봇 수거 후 종합지원센터에서 유지보수 후 현위치로 복귀 전체 시범도시 내 1개소 ② 로봇 임무수행 후 충전 시점에 맞춰 가까운 로봇스테이션으로 이동하여 자동 충전. 여러종류의 로봇을 범용으로 활용할 수 있도록 스테이션 운영. 로봇활용 구역별 설치(1개 로봇의 운영반경 10km) - 배터리 상황기반 자율 복귀 및 충전 기능 검증 - 로봇이 스스로 충전부 위치/각도 검출, 자동충전 - 전기차 및 모빌리티용 충전 시스템 연계, 고속충전지원(태양광 혹은 기존 충전 시스템 연계)
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
GS칼텍스&LG전자 '에너지융복합 스테이션'	전기차 충전시스템이 주력, 로봇개념은 설계단계	21 년

<table>
<tr><td rowspan="3">서비스추진계획</td><td>이슈 및 대책</td><td>
<table>
<tr><td>연번</td><td>이 슈 명</td><td>진행상황</td></tr>
<tr><td>1</td><td>서비스 구현을 위한 충전스테이션 설치 방안</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>세부 추진 일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’22년</td><td colspan="2" rowspan="2">민간</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KIRO</td><td>민간</td><td>민간</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요 예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>9억원</td><td>0.4억원/년</td></tr>
</table>
※ 로봇 최소 도입대수에 따른 로봇스테이션 설치 비용임
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별 사업관리 (KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계 보고서</td><td>실시설계 보고서</td><td>구축 및 시범운영 보고서</td><td>운영 보고서</td><td>운영 보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

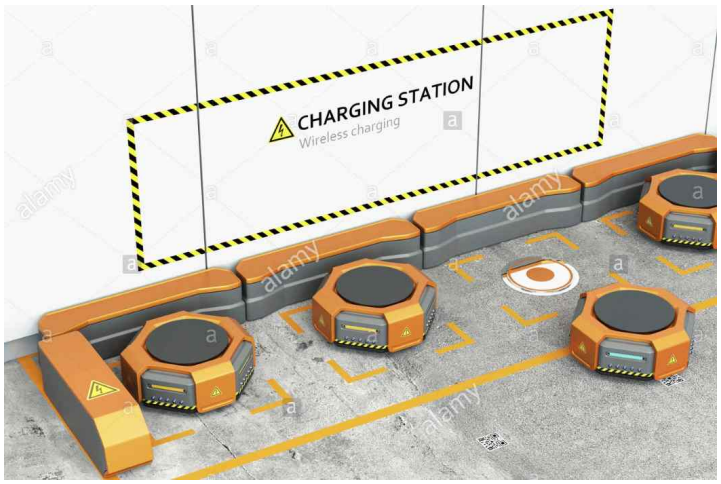
Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

○ 도시 내 운영되는 로봇이 원활하게 서비스를 제공하기 위하여, ① 도시 내 계측·측위·센서·마커 등을 로봇친화 도시시설 설치 및 운용하고, ②중단없는 서비스 구현을 위한 충전 지원 등 로봇을 효율적으로 운영하기 지원기반 구축

- **(로봇친화 도시시설)** 로봇의 원활하게 이동하고 서비스를 제공하기 위하여, 도시내 로봇 전용 계측·측위·센서·마커 등을 설치하고, 로봇 서비스 구현과정에서 관련 시설을 활용하여 서비스를 구현

- **(로봇스테이션)** 로봇의 충전을 위한 서비스 제공(1개 충전소당 5대 로봇의 동시충전, 충전소 기준 10Km이내 범위 담당)
  : 충전소 5개소 설치를 통해 총 15Km 범위를 담당

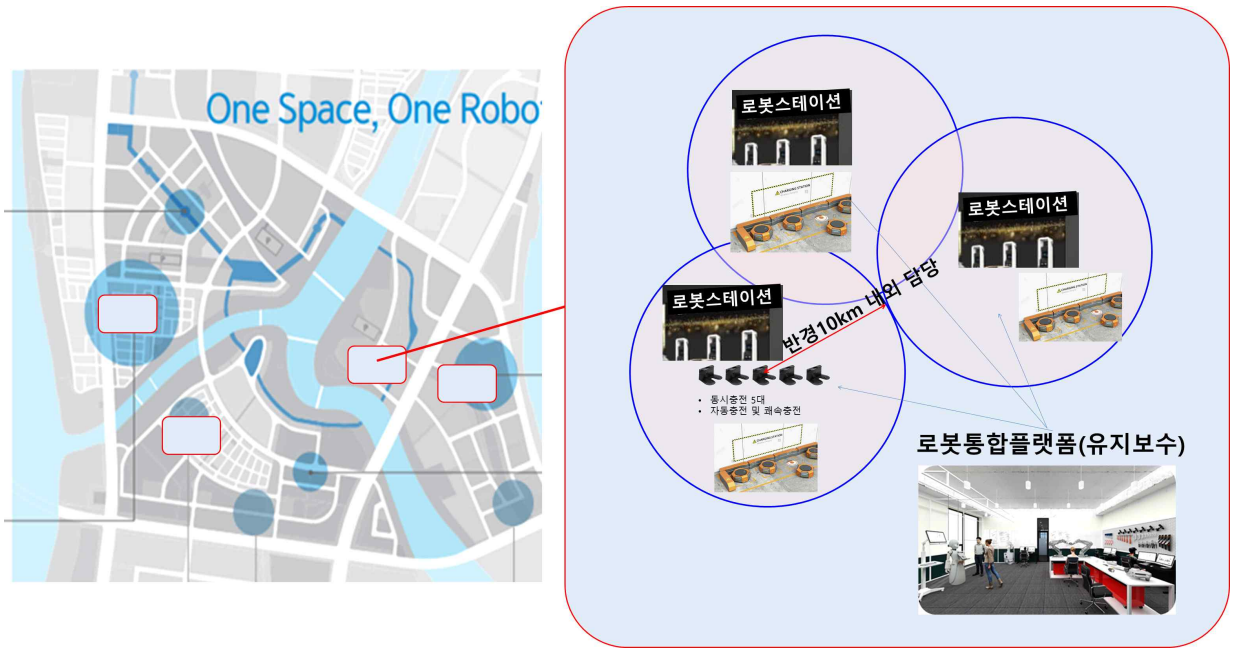


○ **(공간범위)** 부산(강서구)

○ **(적용수단)** 공공 및 민간 로봇

○ **(이용대상)** 공공 및 민간 로봇

○ **(해외사례)** GS칼텍스 & LG전자



<< 충전스테이션 및 로봇통합플랫폼 개념도 >>

□ 서비스 시나리오

○ **(로봇친화 도시시설)** 로봇 전용 도로 및 운용경로 상 각종 계측·측위·마커·센서 등을 설치하고, 서비스 운용과정에서 관련 정보를 활용

○ **(로봇스테이션)** 로봇 임무수행 후 충전 시점에 맞춰 가까운 로봇스테이션으로 이동하여 자동 충전. 여러 종류의 로봇을 범용으로 활용할 수 있도록 스테이션 운영

- 로봇스테이션 1개소당 5대의 로봇 동시충전, 반경 10Km내외 로봇의 충전 가능
- 배터리 상황기반 자율 복귀 및 충전 기능 검증
- 로봇이 스스로 충전부 위치/각도 검출, 자동충전
- 전기차 및 모빌리티용 충전 시스템 연계, 고속충전지원(태양광 혹은 수소 기반 충전 시스템 연계)

이용 단계		서비스 이용 방법
서비스운용 단계	①	ㅇ 서비스 구현을 위한 로봇친화 도시시설 정보 활용 - 로봇의 위치오차 보정센서, 환경정보를 수집하는 IoT등 도시시설 정보 활용계획 마련
	②	- 서비스를 위한 로봇과 통합운영플랫폼(통합과제)와 연동(통합플랫폼 서비스 이용방법 참조)
충전단계	③ 이동	- 실시간 배터리 잔여용량,임무수행 정도, 로봇스테이션까지의 거리를 바탕으로 충전여부 계산
		- (충전소 이동) 로봇스테이션까지 이동거리 대비 배터리 잔여용량 한계점에서 충전스테이션으로 이동
		- (고장상황)로봇의 고장진단 SW에서 고장상태 파악 ● 통합관제센터에 로봇위치 알림 ● 원격조종 및 현장회수 후 로봇스테이션에 이송 ● 서비스공급기업에 고장상황 알림
		- (사고상황)로봇이 전복, 이탈, 충돌, 화재 등의 사고상황 진단 ● 최근 수신된 로봇 위치로 사고지역 파악 ● 현장회수 후 로봇스테이션에 이송 ● 서비스공급기업에 사고상황 알림, 사고원인 파악
	④ 충전	- (자동충전)충전스테이션에서 자동 충전 진행
		- (이상점검)통합운용플랫폼에서 로봇 정보 기반 이상상태 예측
	⑤ 복귀	- (요금결제)로봇 운영업체로 충전 및 유지보수 비용 과금
		- (진단이력 공유)통합운영플랫폼과 이용이력 공유

<< 지원기반 활용 및 충전 서비스 이용 예시>>

□ 적용 사례

○ [GS칼텍스&LG전자] ‘에너지융복합 스테이션’ 개념 개시

- (기능) LG전자는 주유소에 350kW급 초급속 충전기를 설치하고, 향후 로봇을 활용한 무선충전 시스템을 도입할 예정이며, 충전 중인 차량을 진단하는 인공지능 사이니지(디지털 화상시스템)도 설치할 계획 발표

<< GS칼텍스 에너지-모빌리티 융복합 스테이션 개념도>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

1 로봇스테이션(충전시설)

- (정의) 모든 로봇의 충전이 가능하도록 하는 통합 충전 플랫폼

- (주요 기능1) 5대 동시 쾌속 충전이 가능하도록 시스템 구축, 반경 10km내외의 로봇이 충전시스템을 원활하게 이용할 수 있도록 스케쥴링

- (기술혁신성) 이용 가능한 모든 로봇(공공·민간) 운영정보가 통합 관리되고, 실시간 모빌리티 운영상태 정보와 이용자 정보에 근거한 맞춤형 충전 지원 서비스 제공

기술구현시기

민간의 로봇 제품화 기술 및 인공지능 기술수준, 해외 기술구현 사례 등을 고려할 때 2020년말 기술구현 가능

2 로봇친화 도시시설

- (정의) 로봇의 위치나 오차 등을 보정하기 위한 로봇전용 센서
- (주요 기능1) 로봇의 위치정보 및 상태정보 보정을 위한 센서

종류	적용기술
로봇충전 스테이션	- 총 5대의 로봇이 동시에 30분 내 급속충전, 2시간 내 완속충전 - 여러 종류의 로봇이 자율충전이 가능한 범용 도킹 스테이션 - 배터리 잔여 수명 진단 기술 - 유지보수 요금 정산 및 이력 데이터 수집
센서네트워크	- 로봇의 위치 오차 보정용 데이터 제공 - 고장 로봇의 위치 추정 - 5G 통신망 연계 기능 - 센서 자체 고장진단 기능, 센서 교체 시기 알람
인프라	- 단차없는 로봇전용도로 구축 - 로봇 위치 보정 및 현재위치 파악을 위한 로봇 전용도로 내 센서네트워크 설치(1km당 1기)

- **(인프라요구사항)** 지원기반 구축을 위한 시설, 기술, DB, 제도와 관련된 사양 도출

구분	기술성	사양
시설	충전시설	- 대/중/소형 로봇용 충전기(로봇 높이에 따라 충전단말기 높이를 3가지로 구분 설정) - 입력: 3상 380VAC, 60Hz - 출력: DC 50-450V(110A, 50kW), AC 380V(60A, 40kW) - 동작온도: -25℃~50℃ - 동작습도: 20~95%(이슬 맺힘 현상 없어야 함) - 조작화면: 10인치 LCD 터치스크린 - 자동결제시스템: 충전량에 대한 자동결제 처리 - KC인증, ZER인증, IP44 - 충전커넥터 - 충전시설 자가 진단 기능(전력피크, 전력 상태 감시, 고장, 시스템 오류) - 로봇 고장 알림(시스템진단시 고장징후를 통합관제센터에 알림)
기술	통신모듈	- Ethernet 통신 모듈(통합관제센터 서버 연동) - RFID(결제) - 근거리 통신 모듈(Bluetooth, WiFi를 이용한 시스템 점검)
	SW모듈	- 로봇 내부에 접근하여 배터리 수명, 시스템 상태 점검
DB	필요 DB	- 로봇 정보(제조·운영사, 수행서비스 정보: 로봇 충전·진단 이력 확인용-과금청구)
	생성 DB(보관 DB)	- 로봇 충전량 이력 - 로봇 진단 이력 - 과금 이력 - 충전시설 자가진단 이력
제도	보안	- 진단 프로세스를 위한 통신프로토콜 정의 - 로봇시스템 접근 권한
	서비스 규격	- 서비스탑재를 위한 SW아키텍처, 통신프로토콜 정의
	참조 구조	- 서비스활용 API(딥러닝, 챗봇, ROS 등)의 참조 구조 정의

- **(기술혁신성)** 로봇 전용 센서정보 활용

기술구현시기

로봇친화도시시설 구축은 기술난이도 측면에서 문제가 없으며, 2020년말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2020년 구현 가능

□ 기대효과

○ (**자원효율 극대화**) 로봇의 운영 및 충전 등 효율적인 스케쥴링 및 통합 관리로 충전 소요 시간 및 비용 감소

- 도시내 로봇 및 인프라의 경제적/효율적 관리

○ (**신규 비즈니스 활성화**) 로봇의 운영을 위한 신규 서비스 모델 및 비즈니스 모델 창출 기반 조성

○ (**로봇운영 체계 마련**) 도시 내 로봇의 효율적인 운영을 위한 충전 스테이션 및 로봇친화 도시시설의 체계 설계를 토대로 타 지역의 로봇 운영 및 운영 방향성 제시 가능

□ 이슈 및 대책

① 공공 및 민간의 로봇을 공동 관리하기 위한 정보통합 방안

세부내용	로봇스테이션의 효율적인 운영 및 비용 절감을 위하여 충전 스테이션의 공동 활용, 로봇 운영정보를 통합해야하나, 민간 업체의 정보공유 기피, 로봇간 충전 시스템 등 상이한 문제
관련기관	관련 민간업체
추진경위	
향후대책	로봇 개발 업체, 기관 간 동일한 충전 시스템을 활용하기 위한 표준시스템 개발 및 상호 협력체계 구축

② 지속가능 운영을 위한 운영비용 및 역할 분담 체계 등 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	서비스의 지속적인 운영을 위하여 로봇스테이션 구축에 대한 비용 분담방안 등 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등 다양한 이해관계자들로 구성된 협의체 및 파트너십을 형성하여 다양한 주체들과의 유기적인 협업 필요
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등
추진경위	
향후대책	이해관계자들의 협의체 구성 및 공감대 형성을 위한 거버넌스(governance) 체계 구축

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2020년	3월		로봇친화 도시시설 실시설계 및 충전스테이션 실시설계
	9월		로봇친화 도시시설 구축 및 충전스테이션 구축
2021년		-	로봇친화 도시시설 및 충전스테이션 추가구축・운영 <서비스영역 확대>

□ 소요예산

○ 구축예산 : 4억원

※ 본 구축예산은 로봇 최소 대수에 따른 로봇스테이션 비용을 산정하였으며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		900			900
2020년	로봇스테이션 도입	400			400
2021년	로봇스테이션 도입	500			500

○ 운영예산 : 년 0.4억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 9억원 × 4.7% = 0.4억원/년

로봇-3

대분류	로봇기반 생활혁신	세부서비스	공공 로봇 서비스	지역	부산

담당자			
	KIRO		민정탁실장, 이정수
	국토부		박상희事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	백윤흠과장
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호

서비스내용		
	서비스 정의	스마트시티 내에서 환경관리·시설점검·경비안전·체육센터 등 공공영역에서 수행하는 서비스를 지원
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 환경(도로, 수상) 관리, 경비·안전 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 - (**사용대상**) 부산시, 강서구청 등 공공업무 수행기관
	시나리오 (요약)	① **수상계측 및 청소서비스** - 시범도시 내 공용 수역 녹조 현상 발생 시 로봇에 의한 자율적인 녹조 제거제 살포 등 환경 청소 임무 수행하고, 지속적인 안전 모니터링 수행 ② **도로청소 서비스** - 다중로봇 활용을 통한 효율적인 청소를 위해 전체 청소 대상영역을 최적으로 분할하여 개별 로봇이 수행할 청소계획을 수립하여 하달하고 개별 로봇은 정해진 섹터에 투입되어 도로를 청소하고 이상물질을 감지하여 제거 및 도로에 갑자기 나타나는 장애물을 인지하여 자율적으로 대응 ③ **경비·안전서비스** - 다수의 지상형/드론형 경비로봇이 입체적으로 대상 공간을 순찰하면서 이상상황 발생 여부를 AI 기술을 통해 판단하고 이상상황 발생 판단 시 통합관제실의 관리자에게 리포팅 - 통합관제실의 관리자는 이상상황 리포트 발생 시 진위여부를 판단하고 이상 상황 판단 시 상황에 따른 다중로봇의 임무를 재설정하여 경비 업무 수행
	기술 구현 시기	

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
로보스코리아 (수중청소로봇)	수중모니터링, 청소효율	2021년
드림 씨엔지 (공공환경 관리로봇)	딥러닝 기반 사물 분류 성능 향상	2020년
KNIGHTSCOPE(경비로봇)	악천후 및 로봇 안정적인 이동이 가능	2021년

서비스추진계획	이슈 및 대책		

연번	이 슈 명	진행상황
1	자율이동형 청소로봇의 일반도로 이동을 위한 규정 및 법규 개선 필요	진행 중
2	로봇 이동로에 대한 규정 및 법규 제정 필요	진행 전
3	감시정찰 과정에서 사생활 침해 방지를 위한 운용규정 제정 필요	진행 전

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>세부
추진
일정</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>기본설계</td><td>실시설계</td><td>구축/설치</td><td>운영</td><td>유지관리</td></tr>
<tr><td>일정</td><td>‘19년</td><td>‘20년</td><td>‘20～’21년</td><td colspan="2" rowspan="2">지자체</td></tr>
<tr><td>주체</td><td>KIRO</td><td>K-Water</td><td>지자체</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>소요
예산</td><td>
<table>
<tr><td>구축예산</td><td>운영/유지관리예산</td></tr>
<tr><td>도입 서비스 종류 및 수에 따라 구축예산은 상이</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">연차별
사업관리
(KPI)</td><td>
<table>
<tr><td>구분</td><td>2019년</td><td>2020년</td><td>2021년</td><td>2022년</td><td>2023년</td></tr>
<tr><td>KPI</td><td>기본설계
보고서</td><td>실시설계
보고서</td><td>구축 및
시범운영
보고서</td><td>운영
보고서</td><td>운영
보고서</td></tr>
<tr><td>평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

① 수상계측 및 청소서비스

○ <u>자율로봇</u>이 사람을 대신하여 도시 내 공용 수역에 대한 환경 계측 및 환경 청소 임무를 수행

- (수상 청소) **자율주행** 및 **원격 제어기술**을 활용하여 공용 수역 내 녹조 제거제 살포 등의 환경 청소 임무 수행

○ (**적용범위**) 스마트시티 내 공공 및 기반시설

○ (**이용대상**) 스마트시티 내 시설 관리자 및 이용자

○ (**해외사례**)

<< Waste Shark 수상 폐기물 수거 로봇 >>

② 도로청소서비스

○ 스마트 시티 내 도로 주변의 낙엽, 쓰레기들을 브러쉬와 흡입 장치를 이용해 제거하는 다중의 자율주행형 무인 청소로봇 기반 공공 도로 청소 서비스

○ (**적용범위**) 부산(강서구)

○ (**적용수단**) 자율 이동 및 원격 조작형 무인 청소로봇

○ (**이용대상**) 부산(강서구)내 도로

○ (**해외사례**)

- 중국 차이나모바일의 '5G 무인 도로 청소기', 중국 '코와로봇'

<< 5G 무인도로 청소로봇 (좌) / 코와 로봇 (우) >>

③ 경비·안전서비스

○ 스마트 시티 내 다양한 사건/사고 예방과 화재 등의 이상상황 발생 시 조기 발견과 초동 대응이 가능한 지상 이동형 경비로봇과 감시정찰 드론의 공조를 통한 3차원 입체적 경비 서비스

<< 서비스 개념도 >>

○ (공간범위) 부산(강서구)

○ (적용수단) 지상 이동형 경비로봇, 감시정찰 드론

○ (이용대상) 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

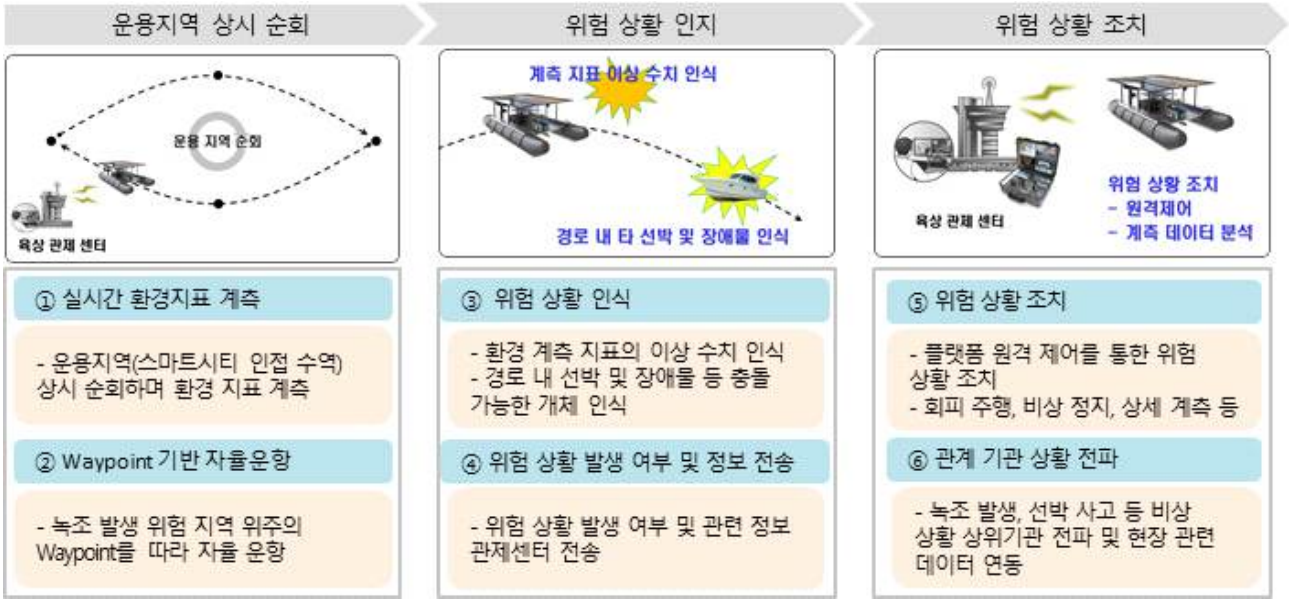
○ (해외사례) 미국 KNIGHTSCOPE, 싱가포르 Otsaw Digital, 이스라엘 Airobotics

* 현재의 서비스는 제한된 공간 내에서의 시범서비스 수준으로 운영되고 있음

□ 서비스 시나리오

① 수상계측 및 청소서비스

서비스 종류	로봇명	서비스 시나리오
환경 관리	수중청소 로봇	① (**일반상황**) 시범 도시 내 공용 수역은 낙동강 지류로 매년 여름철 녹조 현상이 반복적으로 발생하는 수역 ② (녹조 **발생시**) 녹조 발생 현황에 따라 자율적으로 지정된 녹조 발생 지역을 순회하며 녹조제거제를 살포, 녹조 제거 및 녹조 발생을 방지하는 방제 작업 수행 ③ (평시) 미생물 영양제 및 부유물 침전제 등 수역을 청결하게 유지할 수 있는 약제를 살포하여 평시 도시 내 수역 관리 임무 수행



② 도로청소 서비스

○ 스마트시티 내 다수의 도로환경을 주단위 또는 월단위로 관리자가 영역을 분할하여 청소 계획을 세우고, 해당일에 관리자가 사전에 설정된 청소영역을 다중로봇에게 할당하기 위한 다중청소로봇 스케쥴러를 동작시켜 다중로봇 동시 청소경로계획을 수립하고 이를 개별 로봇에 하달하여 다중로봇 동시 청소를 수행함

서비스 단계	서비스 시나리오
계획 단계	① (**로봇상태파악**) 운용가능한 로봇 대수 파악 및 각 로봇의 배터리 상태 등 정보 파악 ② (**청소수행대상 영역파악**) 당일 청소를 수행해야하는 영역에 대한 사전 파악 ③ (**다중로봇동시 청소계획수립**) 운용 가능한 다중로봇의 상태 정보와 청소 대상 영역을 고려하여 동시에 최적 다중로봇 청소 경로계획 수립 ④ (**청소계획하달**) 개별로봇에 계획된 청소영역과 청소 경로를 하달
실행 단계	① (**청소영역이동**) 개별로봇은 할당된 청소영역의 시작점으로 동시 이동 ② (**다중로봇 동시청소**) 일반도로, 차량 밑, 좁은 도로 등 브러쉬를 이용한 노면청소 및 노면청소로 발생한 먼지, 이물질을 흡입구로 흡입 ④ (**장애물 인지·대응**) 보행자를 인지하여 회피, 갑자기 도로에 나타나는 장애물(동물, 공 등)을 감지하여 대응(신호발생, 직접 수거·이동 등)
완료 단계	① (**청소완료 판단**) 개별 로봇은 하달 받은 청소 경로의 최종 도착점에 도달하면 청소 완료 판단 ② (**충천복귀**) 청소완료 판단한 로봇들은 로봇의 대기 장소로 이동하여 충전을 실시함

③ 경비·안전서비스

다수의 지상형 이동로봇과 감시 정찰드론을 활용하여 정밀감시하며, 지상이동이 불가능한 구역은 드론과 연계하여 순찰 업무를 수행하고, 거동수상자 혹은 안전사고 등 이상상황 발생 시 인접위치의 로봇이 출동하여 초동조치 및 상황을 파악하여 관제실에 알람을 보내고 관제실에서는 알람의 진위 여부를 파악하여 다중로봇 기반의 신속한 대응 조치를 취함

<table>
<tr><th>이용 상황</th><th colspan="2">서비스 이용 방법</th></tr>
<tr><td>특이사항 없음</td><td colspan="2">ㅇ 순찰 및 경비 업무
- 지상 이동형 로봇들은 주어진 각 구역을 순회하며 특이사항 없는지 확인하는 등의 순찰 업무를 수행
- 지상 이동형 로봇이 가지 못하는 구역이나 지형의 경우에는 드론형 로봇들이 연계하여 순찰 업무를 수행</td></tr>
<tr><td>이상상황 발견</td><td colspan="2">ㅇ 순찰 구역에 대한 DATA기반 이상상황 검출
- 순찰 중인 로봇은 구역에 해당하는 DATA기반으로 이상 상황을 감지 및 관제실에 알림</td></tr>
<tr><td rowspan="2">거동수상자 발생</td><td>근처 로봇</td><td>- 순찰 중 침입자 발생 알람 및 침입자 발견의 경우, 근처 로봇은 현장 초동조치를 위해 출동 및 관제실에 알림, 거동수상자 수색
- 드론은 지상 비행 및 거동 수상자 확인</td></tr>
<tr><td>출동 외 로봇</td><td>- 출동 로봇의 주어진 순찰 구역을 남은 로봇들이 나누어 순찰</td></tr>
</table>

이용 상황	서비스 이용 방법	
긴급상황 발생	출동 로봇	- 순찰 중 화재 및 응급 등 긴급상황 발생 시 관제실에 알림을 보내고 초동 조치 - 관제실에서는 상황에 맞는 후속 조치 및 로봇에 대한 명령 하달
	출동 외 로봇	- 출동 로봇의 주어진 순찰 구역을 남은 로봇들이 나누어 순찰

이용 단계	서비스 이용 방법	
일반 순찰 상황	①	**ㅇ 순찰 및 경비 업무** - 지상 이동형 로봇들은 주어진 각 구역을 순회하며 특이사항 없는지 확인하는 등의 순찰 업무를 수행 - 지상 이동형 로봇이 가지 못하는 구역이나 지형의 경우에는 드론형 로봇들이 연계하여 순찰 업무를 수행
이상상황 발견	②	**ㅇ 순찰 구역에 대한 DATA기반 이상상황 검출 및 이상 상황 발생 구역 이동** - 순찰 중인 로봇은 구역에 해당하는 DATA기반으로 이상 상황을 감지 및 관제실에 알림 - 이상상황 구역 설정 및 근처 로봇은 이상상황 발생 구역까지 최적경로 생성 및 출동
	③	**ㅇ 로봇의 순찰 구역 재배치** - 출동 로봇외 로봇들은 출동한 로봇의 주어진 순찰 구역을 남은 로봇들이 나누어 순찰
초동조치 수행	④	**ㅇ 상황 파악 및 관제실 알림** - 근처 로봇은 현장 초동조치를 위해 출동 및 관제실에 알림, 상황에 맞는 초동조치 수행 - 드론은 지상 비행 및 주변 상황 파악 - 관제실의 후속조치까지 이상상황 발생 구역 집중 순찰
처리 후 순찰	⑤	**ㅇ 기존 순찰 상황 복귀** - 이상상황 종료 및 관제실의 후속조치가 수행되면 출동한 로봇은 기존의 순찰 상황 복귀하여 일반 순찰 수행

□ 적용 사례

① 수상계측 및 청소 서비스

○ [ROSTER] 물이 정체되어 오염된 하천이나 저수지 등의 물을 강제로 순환시키는 목적으로 많은 물을 한꺼번에 밀어줘서 오염된 수질을 깨끗하게 정화하는 기술

- (기능1) 정체와 체류로 순환되지 않는 물에 흐름을 유도하여 썩지 않고 살아있는 물로 유지
- (기능2) 표면부터 심수층까지 산소공급으로 스스로 정화 할수 있는 자정 능력 향상

<< 수처리 시설 ROSTER >>

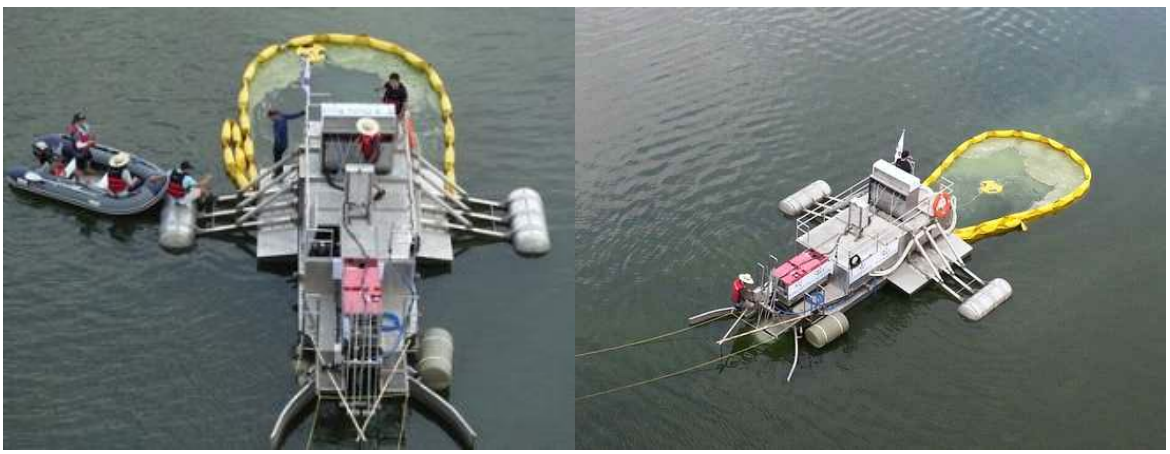
○ **[수상 녹조 제거 콤바인]** k-water에서 개발하였으며, 하천과 저수지의 시·공간적 환경특성을 고려하고 현장활용이 가능한 저비용 고효율 실용기술로 녹조현상을 신속하게 제어관리하고 회수녹조에 대한 폐기물의 자원화가 목적

- (기능1) 녹조회수 및 수질 개선
- (기능2) 바이오매스 자원화

<< 녹조 제거 콤바인 >>

○ **[조류 먹는 소금쟁이 선박]** 한국건설기술연구원과 한국과학기술연구원(KIST)이 개발한 녹조제거선으로 적재적소에 즉각 적용이 가능한 녹조 저감기술로 청정 수자원 관리로 쾌적한 수변 공간 창출과 경관 생태적 가치의 상승을 목표로 개발

- (기능1) 염분을 농축한 천연응집제 분사 시스템
- (기능2) 전기분해 장치와 미세 기포 발생기



<< 소금쟁이 선박 >>

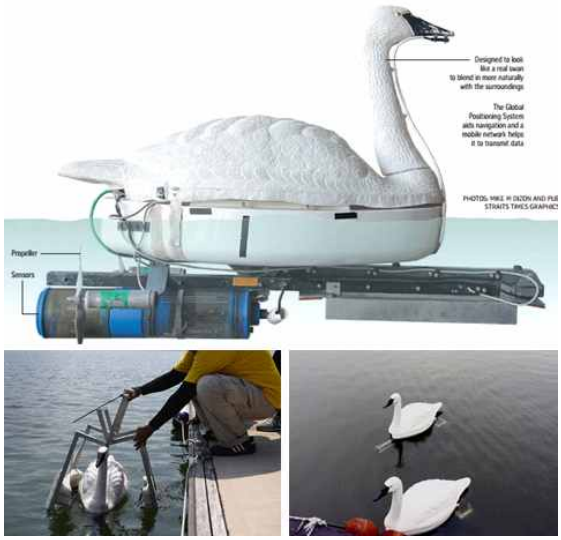
○ [Waste Shark] 네덜란드 노트르담에서 깨끗하고 스마트한 항만 운용을 위해 항만의 폐기물을 수거하는 수상 폐기물 수거 로봇을 도입

- (기능1) 항만에서 발생되는 폐기물 수거 (최대 200리터)
- (기능2) 항만의 수질 모니터링

<< 네덜란드 노트르담 수상폐기물수거로봇>>

○ [NUSwan] 2016년 싱가포르에서는 호수나 저수지의 수질을 모니터링 하는 뉴스완을 도입함으로써, 접근이 어려운 구역의 정보 수집이 가능해져 수질 개선에 크게 기여하고 있음

- (기능) 호수 및 저수지 등의 수질 모니터링



<< 싱가포르 수질모니터링로봇>>

② 이동로 관리서비스

○ **[중국 코와로봇, 자율주행 청소로봇]** 중국 코와로봇은 글로벌 첫 도로 청소, AI 스마트 도로 규획 무인 자율주행 자동차 및 로봇을 선보임. 감지와 식별 기술을 통해 장애물을 인식하고 목표물을 추적하여 합리적인 루트를 설계할 수 있음.

- (기능) 무인 자율주행 도로청소 및 루트 설계

<< 중국 코와로봇, 자율주행 청소로봇>>

③ 경비·안전서비스

○ **[KNIGHTSCOPE]** KNIGHTSCOPE사는 실리콘 밸리에 소재한 기업으로 도심, 쇼핑몰, 주차장 등에서 경찰을 지원하는 K3, K5, K7 등의 보안로봇을 개발

- (기능) 번호판 자동인식, 열화상 카메라 등을 탑재하여 알 수 없는 차량과 사람을 인식할 수 있으며 음성 인식 시스템을 갖추고 있어 사람과의 대화도 가능함.

<< KNIGHTSCOPE 경비로봇 K5 >>

○ **[Otsaw Digital]** 싱가포르 소재의 Otsaw Digital사는 지상 이동형 로봇과 공중 드론을 결합한 보안 로봇 O-R3를 개발, 2017년 두바이 경찰에서는 순찰을 목적으로 O-R3를 도입한다고 밝힘

- (기능) 머신러닝 알고리즘 기반 장애물 회피 및 얼굴 및 번호판 인식기술 탑재로 승인된 사람이나 차량이 아닌 있어서는 안되는 사람이나 차량을 검출. 비정상적인 상황은 컨트롤 센터로 전달 모니터 요원은 필요하면 O-R3를 제어

<< Otsaw Digital 경비로봇 O-R3 >>

○ **[Nightingale Security]** Nightingale Security는 독일과 미국의 연합 스타트업 회사로 드론 경비시스템을 개발하여 2014년부터 현재까지 미국에서 유일하게 Robotic Aerial Security (RAS) 서비스 제공

- (기능) 드론은 최대 33분간 비행가능하며, 운영자가 수동으로 조작할 수 있으며, 예정된 시간에 정해진 구역의 자동 순찰 가능. 충돌 회피 기능이 있으며 카메라를 통해 경비업무 수행.

<< Nightingale Security 드론 경비 시스템>>

○ **[Airobotics]** Airobotics사는 이스라엘 스타트업 회사로 세계 최초로 이스라엘 민간 항공국에서 이스라엘 공역을 산업 목적으로 허가받아 각 공장 시설에서 보안 및 모니터링 업무를 지원

- (기능) 드론은 한번에 30분 동안 비행이 가능하며 공중 촬영 및 매핑, 측량 등이 가능하며, 드론이 착륙하는 스테이션 내부에서는 로봇 팔을 이용하여 자동으로 드론의 배터리 교체

<< Airobotics 드론 경비 시스템>>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

① 수상계측 및 청소서비스

1 환경 계측

- (정의) 공용 수역에 대한 환경 지표를 계측하여 실시간으로 관제센터로 전송하는 환경 모니터링 서비스
- (주요 기능1) 공용 수역의 다양한 환경 지표 계측을 자율적으로 수행할 수 있는 로봇을 활용함으로써, 기존의 주기적으로 진행되던 환경 계측을 상시로 수집가능하며, 이를 통해 보다 신속하고 정확한 수질 관리와 연계 가능
- (기술혁신성) 수상 자율 운항 기술 개발 및 상용화, 상시 계측 시스템 구축

기술구현시기

- 2021년 중 : 성능 향상 및 동작 신뢰도 확보
- 2021년 말 : 상시 운용 가능한 수준의 기술 구현

2 환경 청소

- (정의) 자율 이동체 및 원격 제어기술을 활용하여 도심 공용 수역의 이상 환경(녹조, 부영양화 등) 상황 시 사람을 대신하여 환경 청소 임무를 수행
- (주요 기능1) 공용 수역에서 매년 반복적으로 발생하는 녹조 현상 발생 시 발생 수역을 자율적으로 순회하며 녹조 제거제를 살포함으로써 녹조 제거 임무를 수행
- (주요 기능2) 환경 계측 서비스와 연계하여 이상 환경 현상 발생이 예상될 경우 해당 현상을 방지할 수 있는 약제를 살포함으로써 도심 수역의 수질 및 환경 관리 임무 수행

- (**기술혁신성**) 수상 자율 운항 기술 개발 및 상용화, 무인 자율 녹조 제거 시스템 구현

기술구현시기

- 2021년 중 : 성능 향상 및 동작 신뢰도 확보
- 2021년 말 : 상시 운용 가능한 수준의 기술 구현

② **도로청소서비스**

1 **자율 이동형 도로 청소 로봇 플랫폼 기술**

- (**정의**) 도로환경을 실시간 모니터링하며 자율적으로 청소하기 위한 방수 방진 내환경성이 있는 로봇 플랫폼 설계/제작 기술

- (**주요 기능1**) 도로에 고인 물과 갑작스런 우천 상황에 대비한 방수 및 브러쉬 회전 동작시 발생하는 분진에 의한 내부 폭발 등을 방지하기 위한 방진 기능

- (**주요 기능2**) 브러쉬 회전 제어 및 흡입 장치 흡입력 제어를 통한 도로 이물질 제거 및 수집기능

- (**주요 기능3**) 갑자기 도로로 튀어나오는 장애물(사물,동물 등)을 인지하여 경고시스템 발동 및 비상정지를 위한 안전기능

- (**기술혁신성**) 다중로봇 기반 대공간 동시 청소를 위한 최적 다중 로봇 청소 경로 계획을 통한 청소 효율 극대화

기술구현시기

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년 구현 가능

③ 경비·안전서비스

1 다중 다형 경비로봇 통합관제 시스템

- (정의) 다수의 지상 이동형 경비로봇과 감시정찰 드론을 실시간으로 모니터링 하고 통제하며, 다중 로봇 스케쥴링 알고리즘을 통해 상황 대처를 위한 다중로봇의 미션할당 및 경로계획 가능한 네트워크 기반 다중/다형 경비 로봇 통합 운영 플랫폼

- (주요 기능1) 다중 로봇의 실시간 위치, 상태정보 및 감시용 센서 데이터 수집 등의 데이터 모니터링, 관리자를 위한 데이터 시각화 및 조작 명령을 위한 사용자 인터페이스 기술

- (주요 기능2) 경비 상황에 따른 다중로봇 미션할당 및 다중로봇 동시 경로계획을 위한 다중 로봇 제어 기술

- (기술혁신성) 다중 다형의 경비 플랫폼을 활용한 지상과 공중을 동시에 감시하는 3차원 입체적 감시 및 공조제어를 통한 로봇 기반 경비 성능 극대화

기술구현시기

'스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업' 및 해외 기술구현 사례(Otsaw Digital 등)를 참고할 때, 2022년말 기술구현 가능

2 전천후 경비 로봇 플랫폼 및 자율주행/비행 기술

- (정의) 악천후 상황에서도 주/야 경비업무를 수행하기 위한 다양한 기상환경 하에서 안정적인 이동이 가능한 자율주행/비행 기술

- (주요 기능1) 악천후 상황에서 주변 환경 인식이 가능한 강인한 환경인식용 센싱 기술

- (주요 기능2) 악천후 상황 하에서 안정적인 로봇의 위치인식을 위한 멀티모달센서 기반 위치인식 및 안정적인 주행/비행을 위한 동적 물체 추적 및 회피 기술

- (**기술혁신성**) 일반적인 기상상황 하에서의 주행/비행 기술을 뛰어넘어 악천후 상황에서도 상시 운영 가능한 주행/비행 기술을 적용함으로써 로봇기반 경비 시스템의 신뢰성을 극대화

기술구현시기

현재 시범운영중인 국내외 상용 로봇 제품의 실 환경에서의 안정성과 다국적으로 진행되는 연구프로젝트 개발상황을 볼 때 2022년말 기술구현 가능

3 이상상황 판단을 위한 AI 상황인식 기술

- (**정의**) 스마트시티 내에서 발생 가능한 다양한 이상상황에 대한 멀티모달센서 빅데이터 수집 및 딥뉴럴네트워크 기반 상황인식기 학습을 통한 다양한 기상환경 하에서 안정적인 운용 가능한 이상상황 인식 기술
- (**주요 기능1**) 멀티모달 센서 데이터 기반 건물 화재, 도로 붕괴 등 구조물 이상 여부 진단
- (**주요 기능2**) 멀티모달 센서 데이터 기반 쓰러진 사람, 폭행 등 인사 사고 인식
- (**기술혁신성**) 모달리티가 다른 다중 센서를 활용한 다양한 기상환경 조건 및 주야 환경 변화가 투영된 빅데이터 기반 학습을 통해 환경 변환에 강인한 인식특성 극대화

기술구현시기

현재 시범운영중인 국내외 상용 로봇 제품의 실 환경에서의 안정성과 실외경비로봇관련 국가연구과제 개발상황을 볼 때 2021년말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 본 과제는 부산은 2021년 구현 가능

□ 기대효과

○ (**경비로봇 시장 활성화**) 스마트시티 내 악천후 기상환경 하에서도 24시간 멈추지 않은 경비 시스템 도입으로 인한 국내외 경비로봇 시스템에 대한 홍보 및 실효성 검증을 통한 관련 시장 활성화 촉진 및 관련 업종의 매출 향상 기대

○ (**안전한 스마트 시티**) 스마트시티 내 악천후 기상환경 하에서도 24시간 멈추지 않은 로보틱 경비 시스템 도입으로 스마트 시티의 사고 예방 및 사고 조기 대응을 통한 확산을 방지함으로써 스마트시티 내 거주자의 안전성 극대화

○ (무인화 및 자율화) 인력의 현장투입이 없이, 원격으로 GPS 좌표 기반의 자율주행 선박을 운용하여 녹조 제거를 이행함으로써 수상 계측 및 청소 서비스의 상시 제공 가능

○ (수질 관리 효율성) 무인화에 따른 상시 운용 서비스를 통해, 지속적이고 연속적인 수질관리 가능

○ (안전사고 및 비용 절감 효과) 자율 운항 플랫폼에 의한 서비스 제공을 통해 작업자의 안전사고 발생을 예방하고, 수질 관리를 위한 소요 비용 절감

○ (클린 스마트시티) 24시간 멈추지 않는 자율 이동형 로봇기반 도로 청소 시스템 도입을 통한 깨끗한 도시의 이미지 생성 및 도로 오염 물질 상시 제거를 통한 거주자의 도로주행 안정성 극대화

□ 이슈 및 대책

③ 관련 규제 (무인선박)

세부내용	제11조(승무기준 및 선박직원의 직무) ① 선박소유자는 선박의 항행구역, 크기, 용도 및 추진기관의 출력과 그 밖에 선박항행의 안전에 관한 사항을 고려하여 대통령령으로 정하는 선박직원의 승무기준(이하 "승무기준"이라 한다)에 맞는 해기사(제10조의2에 따라 승무자격인정을 받은 사람을 포함한다. 이하 이 장에서 같다)를 승무시켜야 한다.
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	- 규제 완화를 위한 규제자유특구 지정 요청 - 선박직원법 및 선박법의 적용 대상에 대한 법률 자문
향후대책	수상 이동체는 선박으로 분류되며, 모든 선박은 인력에 의한 운용을 전제로 선박법 및 선박직원법에 적용됨. 수상 청소 로봇에 대해 선박법의 적용 유무에 따라 시범도시 내 공용 수역을 규제자유특구로 지정하는 등의 제도적 조치가 필요함

② 자율이동형 청소로봇의 일반도로 이동을 위한 규정 및 법규 개선 필요

세부내용	자율이동형 청소로봇의 일반도로 이동시 발생할 수 있는 여러 가지 상황에 대한 규정 및 법규 보완 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

③ 감시정찰 드론의 사생활 침해 방지를 위한 운용규정 제정 필요

세부내용	감시정찰 드론 운용 시 아파트 창문 등을 통해 수집 가능한 개인 사생활 정보 보호를 위한 운용 규정 제정 필요
관련기관	정부(행안부, 국토부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

④ 로봇 이동로에 대한 규정 및 법규 제정 필요

세부내용	경비 로봇의 안정적인 이동을 위한 로봇 전용 이동로 및 자동차/자전거 전용 도로와의 공간 공유를 위한 규정 및 법규 마련 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

⑤ 감시정찰 드론의 사생활 침해 방지를 위한 운용규정 제정 필요

세부내용	감시정찰 드론 운용 시 아파트 창문 등을 통해 수집 가능한 개인 사생활 정보 보호를 위한 운용 규정 제정 필요
관련기관	정부(행안부, 국토부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

□ 세부추진일정

일정	세종	부산
2019년		기본설계
2020년	-	실시설계
2021년		구축/설치, 운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 서비스 선정 및 운영·유지관리주체의 결정에 따라 구축예산이 상이하며, 국비지원비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

로봇-4

대분류	로봇기반 생활혁신	세부서비스	민간주도 서비스	지역	부산

담당자	KIRO		민정탁실장, 이정수
	국토부		조영진事, 공영임主
	MP (AP)단	세종	-
		부산	백윤흠과장
	시행자	세종	-
		부산	장성필차장, 정구호

서비스내용	서비스 정의	스마트시티 내에서 시민들에게 시민들의 편의를 제공하기 위하여, 민간영역에서 수행하는 서비스를 지원
	서비스 주요 내용	- (**기능**) 주차서비스, 로봇교육서비스, 식음료 자동화 서비스, 수상관광서비스, 쇼핑안내서비스, 물류서비스, 의료지원서비스 - (**공간범위**) 부산 강서구(시범도시) 내 아파트단지, 공원, 쇼핑센터, 의료시설 등 - (**사용대상**) 부산(강서구) 시민 및 방문객
	시나리오 (요약)	① **스마트 주차서비스** - 주차시간을 최소화 할 수 있는 자동주차 서비스 ② **시민건강 서비스** - 대형 피트니스센터와 연계한 운영이나 국민 체육 센터와 연계한 운영, 혹은 무인 센터(아파트, 공원 등)에서 운영 ③ **식음료 자동화 서비스** - (식음료 제조서비스) 안내서비스로봇이 메뉴안내 및 위치 안내, 식음료 주문·계산 및 각 사업장으로 주문된 메뉴를 로봇이 조리(햄버거, 커피, 음료 등) ④ **의료서비스** - (노약자 돌봄 서비스)일상돌봄로봇 기반 정서케어 및 야외 산책 등의 실외 활동 지원 - (노약자 보조/재활서비스) 건강 정보시스템을 통한 재활 로봇 기반 질병 사후 관리 개인화 ⑤ **배달/운송서비스** - 소비자가 집에서 온라인으로 음식점에 주문을 하면 로봇이 해당 음식점으로 이동하여 물품을 수령 받아 소비자 집 앞까지 배송

기술 구현 시기

기술 사례	기존 사례와의 차별성	구현시기
주차로봇 레이	전기차 충전 특화	2021년
반려로봇 AKA, 일본 아이보, 한국 오조봇 등	통합 교육서비스	2020년
TIPSYROBOT(미국) Creator(미국), 커피 메소드(한국), 비트 커피(한국),	인프라 통합형 서비스 구현	2021년
[국내] -우아한 형제들에서 음식 배달로봇(딜리) 개발 [국외] -(에스토니아) Starship Technologies사에서 냉장기능 있는 식료품 배달로봇 개발 및 시범서비스 운용 -(일본) ZMP사에서 구매 물품을 집까지 배달하는 캐리로 개발 -(미국) 마블사에서 음식/식재료/의약품 배달로봇 개발	- 로봇 전용 이동로인 스마트 로봇웨이를 구성하여 환경을 스마트하게 바꿔줌으로써 악천후에도 로봇이 안정적인 배송이 가능하도록 구성하고 로봇과 연계 서비스를 창출하여 서비스의 안정성과 신뢰성을 높임	2021년
-일상돌봄로봇 -이송로봇 -보조재활로봇 -건강정보통합관리	- 5G망 기반 실시간 건강정보 통합 관리 - 다종 로봇 플랫폼 연계 병원 이송 시스템 - 의료정보 통합 관리 기반 질병 사후 관리	2021년

서비스 추진 계획

이슈 및 대책

연번	이 슈 명	진행상황
1	전기차 충전기 설치 및 자동주차시스템 설치를 위한 주민동의 필요	진행전
2	서비스 구현시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제개선	진행중
3	로봇 이동로에 대한 규정 및 법규 제정 필요	진행중
4	사용자 개인정보 통합 관리 시스템 및 로봇 연계	진행전
5	119/112등 응급상황 통합 관제 시스템 및 로봇 연계	진행전

세부 추진 일정

구분	기본설계	실시설계	구축/설치	운영	유지관리	소유권
일정	'19년	'20년	'20~'21년	민간		민간
주체	KIRO	KIRO	민간			

소요 예산

구축예산	운영/유지관리예산
21억원	1.0억원/년

연차별 사업관리 (KPI)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
KPI	기본설계 보고서	실시설계 보고서	구축 및 시범운영 보고서	운영 보고서	운영 보고서
평가					

Ⅰ 서비스 내용

□ 서비스 정의

① 스마트 주차서비스

○ 한정된 주차공간의 효율적 활용을 위해 차량 운반이 가능한 자율주행 운반차/IoT를 통해 주차 예약, 주차안내, 요금 지불 등의 프로세스가 자동화 되는 서비스

- 로봇을 활용하여 보다 주거인이 시간이나 공간의 편의성을 가질 수 있도록 서비스를 제공

○ **(공간범위)** 부산 시범도시

○ **(적용수단)** 스마트 주차를 위한 로봇

○ **(이용대상)** 부산(강서구) 시민

○ **(해외사례)** 영국의 Stan, 독일 주차로봇 레이 등

② 시민건강 서비스

○ 운동관리 등에 로봇기술과 ICT기술을 활용하여 맞춤형 고객 관리 서비스

- 인공지능 퍼스널 트레이너 이용자의 특성과 실시간 현황정보를 반영한 로봇 활용 운동 및 교육 프로그램 운영 등)

○ **(공간범위)** 부산 시범도시

○ **(적용수단)** 대형 피트니스센터 또는 국민 체육 센터와 연계 등

○ **(이용대상)** 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

○ (해외사례) 독일의 쿠카 탁구로봇(코드네임 'KR 6 R900 SIXX')은 산업용 로봇 팔을 이용하고 카메라를 통해 반응하여 높은 수준의 탁구 경기가 가능함을 보여주었음

미국의 BotBoxer는 일반 샌드백과 다르게 센서를 통해 복서의 움직임과 펀치를 감지하며 하단의 장착된 모터로 빠르게 회피. 연결된 디스플레이 화면으로 복서의 수준과 훈련 레벨을 설정할 수 있으며 초보자부터 프로 선수까지 모두 훈련이 가능

③ 식음료 자동화 서비스

○ 푸드 코트, 마트 등 문화여가 공간에서 공공과 민간의 다중 로봇이 고객응대, 맞춤형 고객 관리 등을 제공하는 로봇활용 신문화 여가 서비스

○ (공간범위) 부산 시범도시

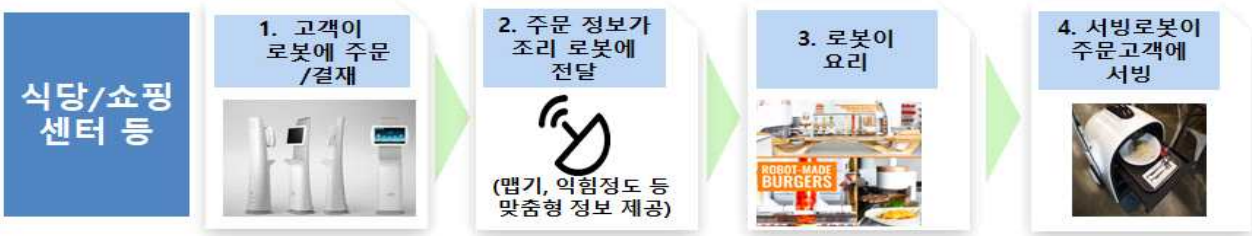
○ (적용수단) 푸드코트, 마트 등에 적용 되는 로봇

○ (이용대상) 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

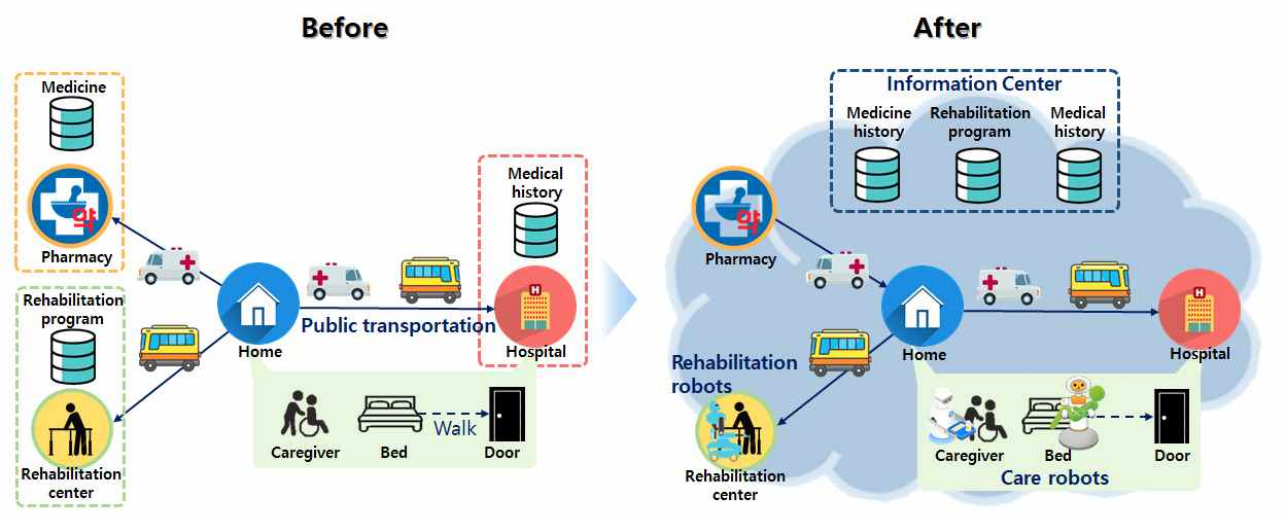
○ (해외사례) 중국 하이디라오 스마트레스토랑, 미국 TIPSYROBOT, 미국 Creator

* 단, 중국 스마트레스토랑, 미국 TIPSYROBOT의 칵테일로봇, Creator의 햄버거 요리 로봇은 단순 요리 제조에 로봇을 활용하는 시스템으로 주문-요리-서빙의 통합서비스 제공 방식은 아님.

<<로봇활용 문화여가 서비스 개념도 >>



④ 의료서비스



<< 의료시설 서비스 개념도 >>

○ (통합 의료 서비스) ①<u>일상생활 돌봄 로봇 플랫폼</u>기반 노약자 **일상생활 활동**을 지원하고, ②<u>보조 재활 로봇 플랫폼</u>을 통한 **지속적 케어**가 가능한 서비스

- **돌봄로봇 플랫폼(욕창예방 침대, 생활자립형 로봇)** 은 기존 원격 의료 서비스 시스템 (건강 진료, 카운슬링 등)의 시스템 및 스마트 시티내 **통합 의료 기록 정보**를 활용하는 형태

- **보조재활 로봇 플랫폼(보행보조 로봇, 요양보호사 근력지원 로봇)**은 환자의 개인 진료 기록을 바탕으로 보행보조 및 요양보호사의 근력지원을 통한 **의료서비스 제공자 및 수혜자를 보조하고 통합·관리**하는 형태

○ **(공간범위)** 부산(강서구)

○ **(적용수단)** 스마트 시티 인프라(질병 통합 관리 시스템, 로봇 이동 로 및 신호체계 등)와 돌봄·이송·보조재활 로봇 등 연계 가능한 모든 의료 로봇 플랫폼 수단

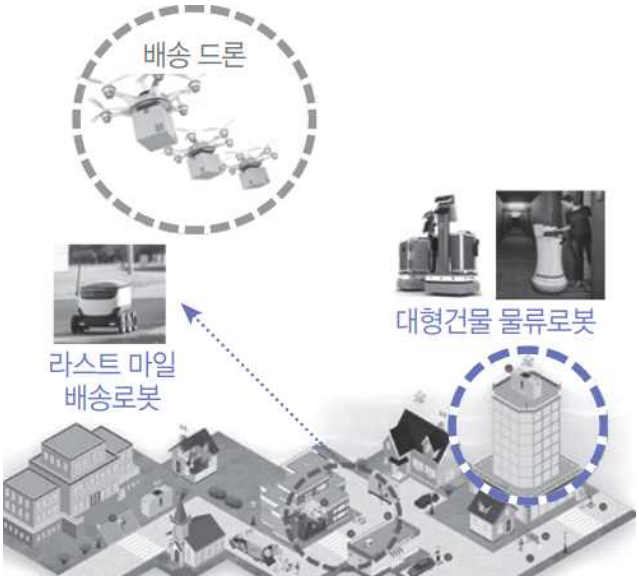
○ **(이용대상)** 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

○ (**해외사례**) 일본 Robear, 미국 PrimeAir, 미국 RP-VITA 등

* 단, 의료시설내 활용 목적을 고려한 각각의 로봇 플랫폼은 개발되고 있으나, 의료기록 통합 관리에 의한 통합 의료 시설 서비스는 미달성 상태

⑤ **배달운송서비스**

○ 실내외 로봇의 안정적인 이동을 위한 로봇 전용 이동/이송로인 **스마트 로봇웨이 체계구성/관리** 및 스마트 로봇웨이를 통한 택배, 배달음식, 우유, 신문 배달 및 인력 운송 등의 각종 이송 서비스 제공



<< 서비스 개념도 >>

- 배송/셔틀 로봇 기반의 서비스 수요자와 서비스 공급자간 이송 통합 서비스 플랫폼 구성을 통한 주문-배송, 호출-탑승-하차, 결제 통합 관리 시스템 구축

○ (**공간범위**) 부산(강서구)

○ (**적용수단**) 배송용 드론, 라스트마일 배송 로봇, 중소형 화물 이송 로봇, 자율주행 셔틀버스

○ (**이용대상**) 부산(강서구) 시민 및 지역 방문객

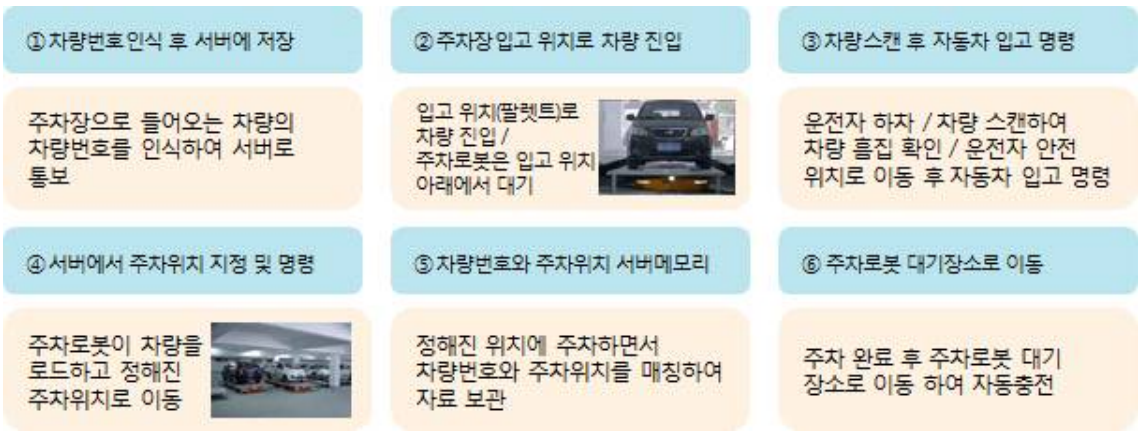
○ (**해외사례**) 에스토니아 Starship Technologies, 일본 ZMP사, 미국 마블사, 프랑스 EasyMile사 등

* 현재의 서비스는 제한된 공간 내에서의 시범서비스 수준으로 운영되고 있음

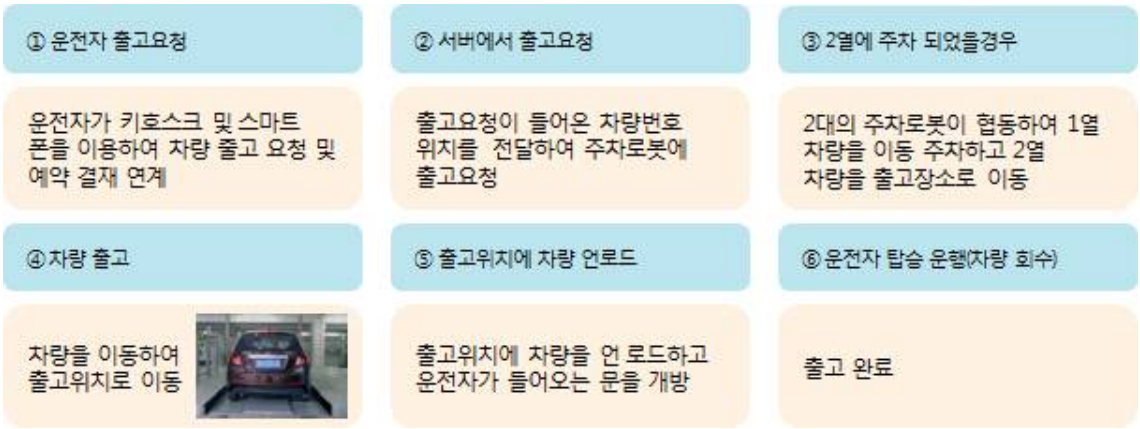
□ 서비스 시나리오

① 스마트 주차서비스

스마트 주차 시나리오



스마트 주차 입고 시나리오

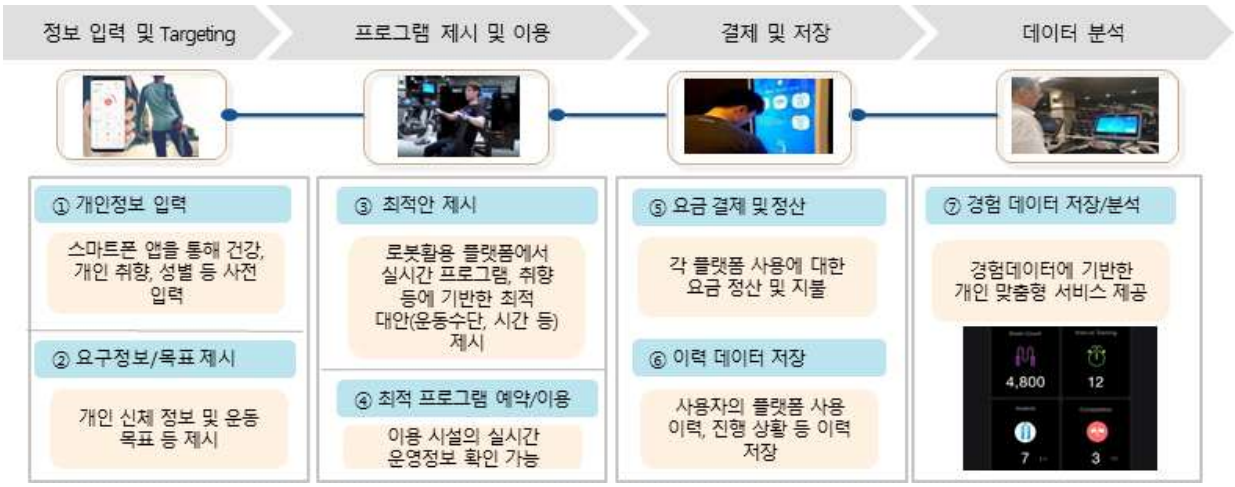


스마트 주차 출고 시나리오

② 시민건강서비스

○ 대형 피트니스센터와 연계한 운영이나 국민 체육 센터와 연계한 운영, 혹은 무인 센터(아파트, 공원 등)에서 운영

이용 단계		서비스 이용 방법
이용전 단계	①	**ㅇ 예약 및 결제** - 사전에 앱을 통해 예약을 하고 결제를 함
	②	**ㅇ 방문 및 입장** - 로봇 키즈 카페를 방문해 체크인후 입장
이용 단계	⑤	**ㅇ 코딩로봇을 통한 체험교육 서비스** - 로봇을 직접 조립해 보고 코딩을 통해 제어해 볼 수 있는 체험교육
	⑥	**ㅇ 반려로봇을 통한 놀이체험 서비스** - 외로움을 달래줄 수 있는 동반자나 대화를 주고받을 수 있는 친구 개념의 로봇, 반려로봇을 통해 아이들의 호기심을 자극하고 체험학습 및 정서함양, 놀이까지 가능
		ㅇ 학습로봇을 통한 영어교육 서비스 - 인공지능기반 학습로봇을 통해 원어민 수준의 영어 교육(언어교육)을 제공
		ㅇ 바리스타로봇을 통한 커피 서비스 - 아이들이 로봇 체험을 하는 동안 부모님께서는 로봇 카페에서 아이들이 체험하는 모습을 보면서 바리스타 로봇이 만들어 주는 커피를 마실 수 있는 서비스
이용후 단계	⑧	- 이용자 경험 데이터 저장 및 분석 *경험데이터에 기반한 개인 맞춤형 서비스 제공 목적



시민건강서비스 시나리오(총괄)

시민건강서비스 시나리오 : 대형 피트니스센터 연계 운영

시민건강서비스 시나리오 : 국민 체육 센터 연계 운영

시민건강서비스 시나리오 : 무인 센터(아파트, 공원 등) 연계 운영

③ 식음료 자동화 서비스

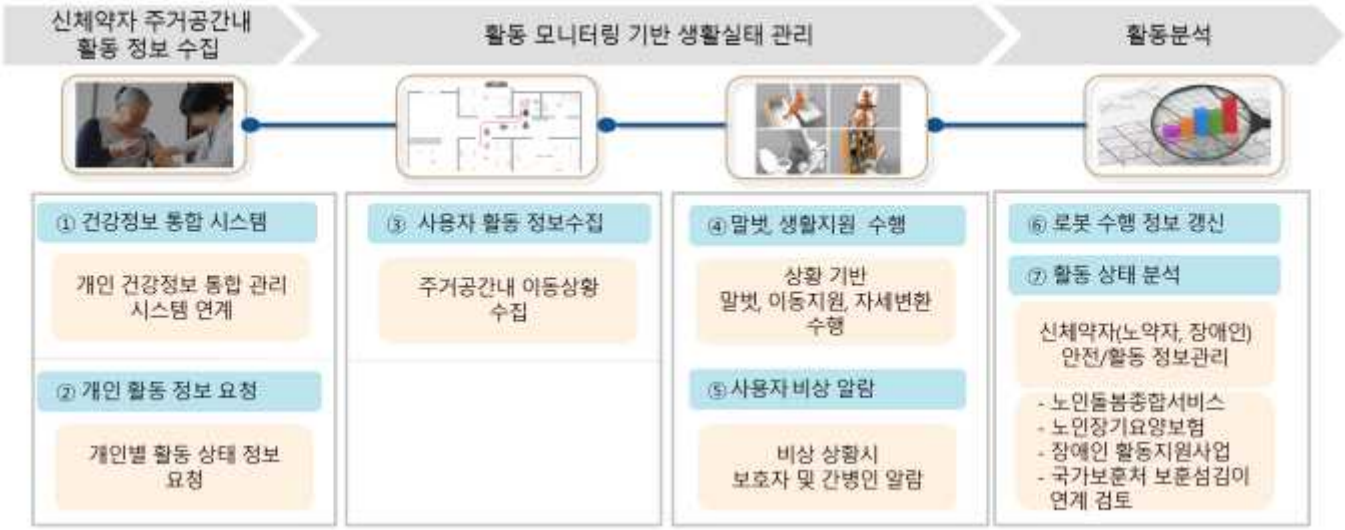
○ 푸드 코트, 마트 등 문화여가 공간에서 공공과 민간의 다중 로봇이 고객응대, 맞춤형 고객 관리 등을 제공하는 로봇활용 신문화 여가 서비스

식음료 자동화 서비스 시나리오

로봇 까페 서비스 시나리오

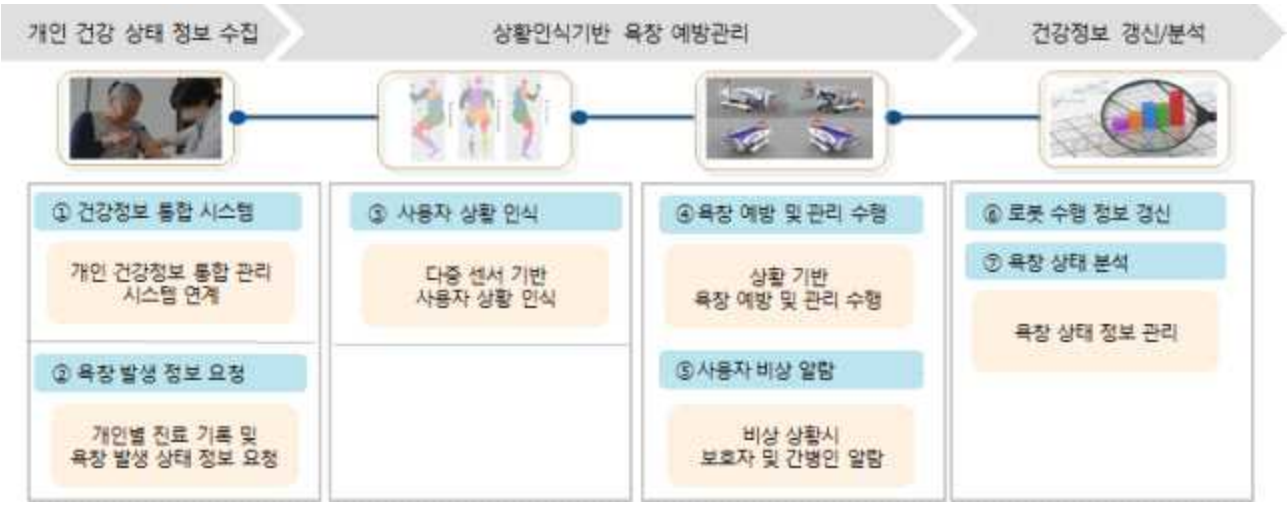
④ 의료서비스

○ 일상생활 돌봄 로봇 플랫폼 (신체약자 생활 자립형 로봇)



단계	운영 방식	상세 설명
1	건강정보 통합 시스템 연계	스마트 시티내 건강정보 통합 관리 시스템과 연계
2	개인 활동 정보 요청	사용자 주거 공간내 활동 정보 요청
3	사용자 활동정보 수집	이동장소, 시간, 자세 정보 수집
4	말벗, 생활지원 수행	자율주행보조 및 말벗, 자세변환을 통한 이동보조, 챗봇을 통한 말벗, 재활운동을 위한 자세변환 수행
5	사용자 비상 알람	사용자 낙상 및 위급상황 인식 또는 사용자에 의한 호출 기능 수행
6	로봇 수행 정보 갱신	로봇의 가동상태 및 기록정보 갱신
7	활동 상태 분석	사용자 활동량 분석

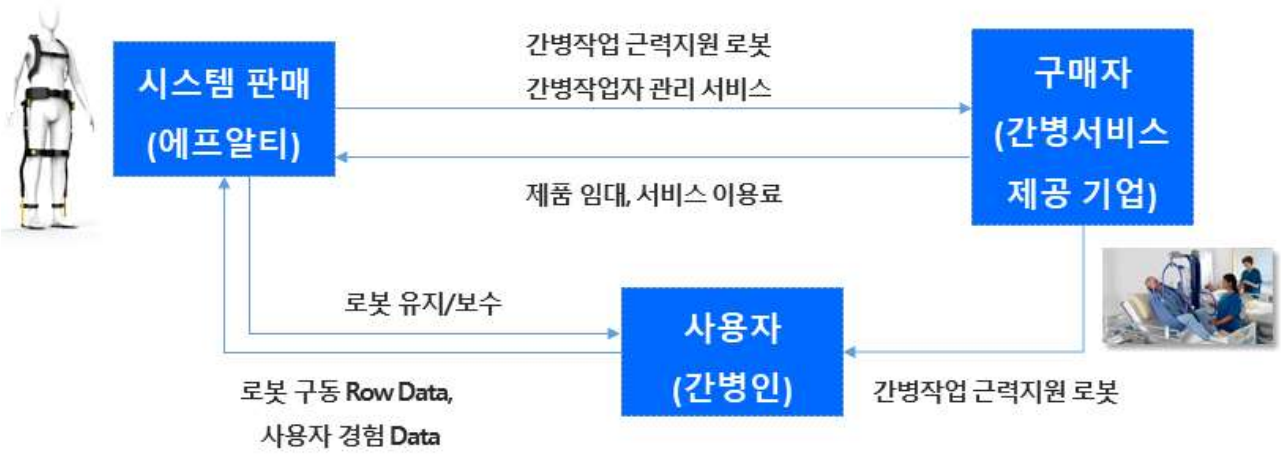
○ 일상생활 돌봄 로봇 플랫폼 (와상환자 관리용 침대형 로봇)



<서비스 운영 방식>

단계	운영 방식	상세 설명
1	건강정보 통합 시스템 연계	스마트 시티내 건강정보 통합 관리 시스템과 연계
2	사용자 욕창 발생 정보 요청	사용자 진료 기록 및 욕창 발생 부위 기록 요청
3	사용자 상황 인식	사용자 수면 및 체압 분포 상태 기반 상황 인식
4	욕창 예방 및 관리 수행	상황 기반 침대 로봇 및 공기패드 매트리스 제어를 통한 욕창 예방 및 관리 수행
5	사용자 비상 알람	낙상 감지 알람 및 사요자 호출
6	로봇 수행 정보 갱신	로봇 동작 상태 모니터링
7	욕창상태 분석	간호 간병인에 의한 욕창 상태 정보 갱신

○ 보조 재활 로봇 플랫폼 (노약자 보행 보조 웨어러블 로봇)



단계	운영자	상세 설명
1	시스템 제공 (웨어러블 로봇)	요양보호사의 근력지원(무릎, 허리, 팔 등)을 위한 웨어러블 로봇의 개발 및 보급
2	시스템 구매	노인 및 환자의 간병 서비스를 제공하는 기업이 웨어러블 로봇을 구매하여 요양보호사에게 제공
3	사용자 (요양보호사)	웨어러블 로봇을 착용하여 근력을 지원 받아 간병 서비스를 제공

○ 보조 재활 로봇 플랫폼 (요양보호자 웨어러블 로봇)

단계	운영 방식	상세 설명
1	재활전문의 진단	재활전문의 진단을 통해 제품 사용가능여부 결정
2	보행능력별 제품 처방	개인 보행능력에 따른 웨어러블 로봇 제품 제공
3	실내 보행운동	노약자의 가정내 실내 보행운동 시행 (제품교육 받은 보호자 및 간병인의 운동보조)
4	건강정보 시스템 연계	건강정보 시스템에 운동데이터 전송
5	사용자 비상 알람	비상 상황시 보호자 및 간병인에 알람 전송
6	사용자 건강정보 분석	운동패턴 분석을 통한 사용자 건강정보 갱신

⑤ 배달/운송서비스

○ 라스트 마일 배송 서비스

소비자가 집에서 온라인으로 반경 5Km 이내의 지역상점에서 물품을 주문을 하면 배송로봇 기반 통합 물류 관리 서버에서 근거리 충전소

에게 대기 중인 배송로봇을 상점으로 보내고, 로봇이 도착하면 상점주인은 구매 물품을 담아 소비자에게 배송을 해주고 물품 배송이 완료되면 자동결제가 이루어지는 주문/배송/결제가 일괄적으로 이루어지는 배송로봇기반 One-stop Door-to-Door 배송 서비스

이용 단계	서비스 이용 방법	
주문정보 입력 단계	①	**ㅇ 이용자의 지역 상점 및 구매 물품 선택** - 전용앱(혹은 홈페이지)에 접속하여 반경 5Km아내의 주문 가능한 상점과 물품을 선정하여 결제 정보 입력, 상점주에게 물품 정보 전송
물품 적재	②	**ㅇ 배송로봇 선정 및 물품 발송지 이동** - 통합 관리 서버에서 배송할 상점과 배송할 목적지를 고려한 최적 위치의 배송 로봇 선정 및 배송상점까지의 최적 경로를 선정하여 로봇을 배송상점으로 이동시킴
	③	- 상점앞에 로봇이 도착하고 도착정보가 상점주에게 전달되면, 상점주가 물품을 로봇의 적재공간에 적재, 터치 등을 통해 로봇에게 적재완료를 알려줌
물품 배송	④	**ㅇ 배송지까지 최적 경로 생성하여 이동** - 이용자가 요청한 배송지까지의 최적 경로를 생성하여 배송지 입구까지 자율 이동
	⑤	- 배송지 입구 도착하면 이용자에게 도착을 알리고, 소비자가 적재함에서 물품을 꺼낸 후 물품수령완료를 터치 등을 통해 로봇에게 알려줌
배송 후 단계	⑥	**ㅇ 요금 결제 및 정산, 이동이력 데이터 저장** - 물품수령완료 후 통합결제플랫폼에 의해 상점과 물류 로봇 운영업체로 요금 정산 및 지불
	⑦	- 이용자가 구매한 물품과 상점에 대한 경험 데이터 저장 및 분석 * 경험데이터에 기반한 개인 맞춤형 배송 및 상품 제공 서비스 목적

□ 적용 사례

① 스마트 주차서비스

○ [레이] 독일 뒤셀도르프 공항에 여행객 대신 주차를 대신 해주는 로봇 설치

- (기능) 스마트폰 애플리케이션으로 이를 예약하고 여행객은 지정된 지역에 승용차를 세워 두고 주차 공간을 확인하게 하면, 인공두뇌 로봇 레이가 249대를 주차할 수 있는 공항 주차장 중 로봇이 주차하도록 예약된 주차 공간으로 알아서 여행객의 승용차를 주차

<< 독일 뒤셀도르프 공항 로봇 발레파킹 서비스>>

○ [Stan] 영국 게트윅 공항에서는 발레파킹 로봇이 시범운영

- (기능1) 기존의 발레파킹과 달리 GPS를 바탕으로 차량의 크기를 스캔하여 같은 공간안에 더 많은 차량을 주차

- (기능2) 차량을 옮기는 과정에서 옆이 아닌 앞에서 접근하기 때문에 30% 정도 더 많은 차량을 주차

<< 영국 게트윅 공항 로봇 발레파킹 서비스>>

② 시민건강서비스

○ 독일의 쿠카 탁구로봇(코드네임 'KR 6 R900 SIXX')은 산업용 로봇 팔을 이용하고 카메라를 통해 반응하여 높은 수준의 탁구 경기가 가능함을 보여주었음

○ 미국의 BotBoxer는 일반 샌드백과 다르게 센서를 통해 복서의 움직임과 펀치를 감지하며 하단의 장착된 모터로 빠르게 회피. 연결된 디스플레이 화면으로 복서의 수준과 훈련 레벨을 설정할 수 있으며 초보자부터 프로 선수까지 모두 훈련이 가능

③ 식음료 자동화 서비스

○ **[하이디라오 스마트 레스토랑(智慧餐廳, 지혜식당)]** 2018년 10월 베이징 월드시티에 한화 243억원 상당(1억5000만위안)이 투입된 600평대의 첨단자동화 시스템을 갖춘 스마트 레스토랑 운영. 10대의 서빙 및 수거 로봇 외에도 18대의 식자재 입출·반출 로봇, 육절 로봇(고기 써는 로봇), 설거지 로봇 등을 보유

- **(기능1)** 18대의 스마트 로봇이 재료 입고부터 음식 준비 및 제공, 설거지까지 일련의 과정을 자동으로 처리. 위생 문제 개선과 식품 안전 강화를 위해 손님에게 제공되는 모든 음식 쟁반 하단부에 RFID 태그를 부착, 48시간이 지난 음식은 자동 폐기

- (기능2) 주문 시 기호에 따라 훠궈 소스의 매운맛, 짠맛 등의 정도를 조절할 수 있음. 주문 후 소스 배합 자동화 시스템을 활용, 손님 취향에 맞춰 0.5g 단위로 정교하게 맞춤 소스를 제공

- (기능3) 주문이 들어오면 0~4℃의 적정 온도가 유지되는 식자재 보관실에서 로봇이 RFID 태그를 인식해 훠궈 재료를 컨베이어 벨트에 올리고, 종업원이 문제가 없는지 확인한 후 비닐랩을 제거해 서빙 로봇 위에 얹고 테이블 번호를 입력. 레스토랑 상단부에 설치된 센서에 따라 지정된 좌석으로 음식을 배달

<< 중국 스마트레스토랑 서비스>>

○ [Creator] 로봇 조리사 개념이 적용된 세계 첫 사례로써 2018년 미국 샌프란시스코에서 서비스 첫 개시

- (기능) 약 4.3m 길이의 이 인공지능(AI) 로봇은 20개의 컴퓨터 CPU(중앙처리장치)와 350개 센서로 구성. 사람 도움 없이 주문부터 재료 손질, 고기 패티 굽기 등 모든 요리 과정을 혼자서 진행. 사람은 재료를 로봇에 채워넣거나 완성된 햄버거를 고객에게 서빙하는 일을 담당.

<< 미국 Creator 서비스>>

○ [TIPSY ROBOT] 미국 라스베가스에서 로봇 2대로 18가지의 칵테일을 제조하는 로봇

- (기능) 33개의 태블릿을 통해 고객은 원하는 취향의 칵테일을 주문, 로봇이 칵테일 1잔을 제조하는데 걸리는 시간은 약60~90초로 일반 바텐더와 비슷

<< 미국 TIPSY ROBOT서비스>>

④ 의료서비스

○ [RP-VITA] 미국 캘리포니아주 카마이클의 메르시산후안 병원내 화상전송 의료 서비스 개시

- (기능) 화상을 통한 원격진료, 응급 상황시 담당의사 호출 가능

<< 미국 RP-VITA 로봇>>

○ [PARO] 일본 산업기술총합연구소(AIST)에서 개발된 물개 인형 모양의 정서 케어 로봇, 일본 치매 환자 요양원내 시범 적용

- (기능) 환자나 요양시설 수용자 및 돌봄인력의 스트레스 감소, 간병인과 피 간병인간의 상호작용 촉진, 심리적 안정 프로그램 제공

<< 일본 정서케어 로봇 PARO>>

○ [Robear] 일본 RIKEN-SRK사에서 개발된 침대-휠체어간 양팔형 이승 로봇 서비스

- (기능) 침대-침대간, 침대-휠체어간 이승 등 마비환자의 이동 가능

<< 일본 양팔형 이승로봇 Robear>>

○ [PrimeAir] 미국 Amazon사에서 공중 물류 배송을 위한 드론형 로봇

- (기능) 의약품을 포함한 물류 배송

<< 미국 드론형 배송로봇 PrimeAir>>

○ [Vibramoov] 프랑스 Techno concept사에서 개발한 운동 재활 로봇으로

- (기능) 센서 기반 사용자 재활 상태 인식, 재활 기록 관리, 시뮬레이션 기반 재활 프로그램 제공

<< 프랑스 재활 서비스 로봇>>

⑤ 배달/운송서비스

○ 라스트마일 배송 서비스

- [Starship] Starship Technologies사는 2014년 설립 이후 65대 음식 배달 자율주행 로봇을 개발하여 20개국 100개 도시에서 서비스하고 있으며, 운용거리는 약 12만 5,000마일에 달함

✓ (기능) 6km/h 속도로 6.4km 이동 가능, 10kg 무게의 짐을 실을 수 있음, 냉장 설비를 갖추고 있음, 로봇의 이동 상황 및 도착 알림 서비스 제공, 분실 방지를 위한 보관함 잠금기능 제공함

<< Starship 배달 서비스 >>

- **[Robby2]** Robby Technologies사는 2016년 1세대 배달로봇 플랫폼을 개발하여 캘리포니아 전역에서 로봇을 테스트하였으며, 약 4000 마일을 운행하였음. 이후 1세대 플랫폼을 개선한 Robby2 모델을 출시하여 서비스 중임

✓ (기능) 적외선 카메라와 헤드 라이트를 장착하여 어두운 곳에서도 운행이 가능, 보행자에게 알림 서비스 제공을 위한 LED 조명 탑재, 1회 충전으로 20마일 이상 운행 가능, 우천 시에도 주행이 가능하도록 방수 기능이 적용됨. 가파른 언덕에서 운행이 가능한 구동 매커니즘 적용

<< Robby2 배달 로봇 >>

- **[Carriro]** 우아한형제들사에서는 일본의 로봇 개발사인 ZMP에서 개발한 '캐리로(Carriro)' 로봇 플랫폼을 이용하여 대규모 아파트 단지 내에서 자율주행 배달로봇 시범 운영 서비스를 진행함.

✓ (기능) 스마트폰을 이용한 음식 주문/목적지에서 QR코드 인식 기능 탑재, 과속방지턱/곡선로/횡단보도/장애물회피 기능 탑재, 최적 경로 판단 및 우회 기능 적용, 4.5km/h 속도로 이동 가능

<< 우아한 형제들 실외 배달 서비스 >>

□ 서비스 구현을 위한 기술 내역 및 기술수준 분석

① 스마트 주차서비스

- **(스마트 주차)** 자동으로 차량을 입고 및 출고 하고, 타 주차구역에 자동주차해주는 시스템

기술구현시기
해외 기술구현 사례를 참고할 때, 2020년말~2021년 기술구현 가능

② 시민건강서비스

- 건강정보 통합관리시스템의 사용자 정보를 기반으로, 실내 활동 및 건강정보 분석이 이루어지는 일상케어 로봇 플랫폼
- 이용자의 특성과 건강정보 기반 서비스 제공을 위한 빅데이터의 신뢰성 있는 수집 및 저장, 분석 시스템

기술구현시기
현재 구현 가능.

③ 식음료 자동화 서비스

- **(개인 맞춤형 문화 여가 서비스 통합 솔루션)** 모든 이용자의 개인정보, 식당 및 카페, 스포츠센터 등 운영 정보, 서비스 로봇(서빙로봇, 요리로봇, 운동 관리 로봇 등) 등 정보를 통합·관리하여, 이용자의 수요, 고객 특성에 맞춘 최적 서비스 분석 통합 플랫폼

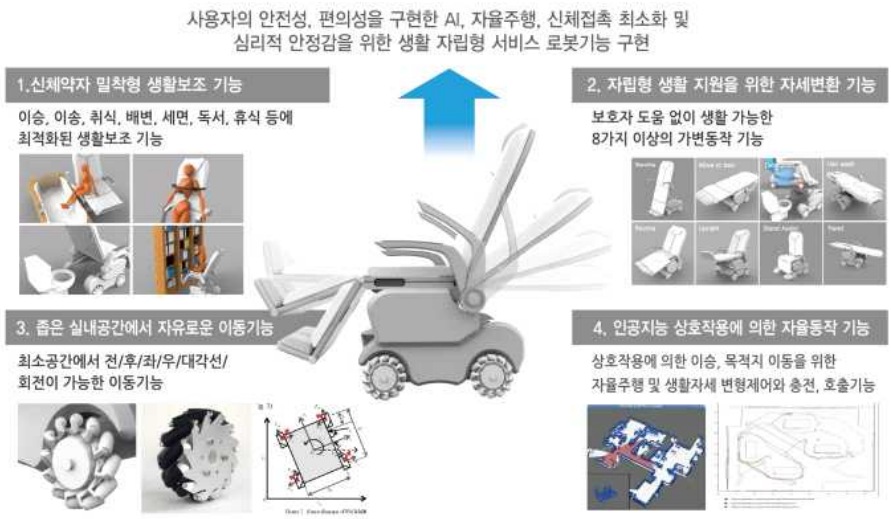
- **(다중 로봇 운영 시스템)** 이용자의 특성과 실시간 현황정보를 반영한 로봇 활용 요리, 음료 제조, 운동 및 교육 프로그램 운영 등 다중 로봇 운영 시스템

기술구현시기

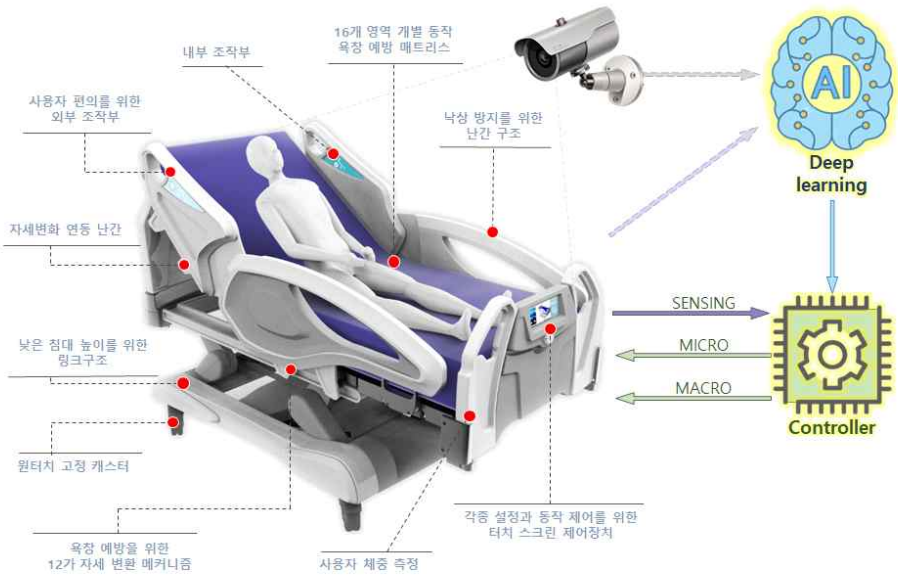
민간의 로봇 제품화 기술 및 인공지능 기술수준, 해외 기술구현 사례 등을 고려할 때, 기술실증사업을 거쳐 2021년 기술구현 가능

④ 의료서비스

1 일상생활 돌봄 로봇 플랫폼



<신체약자 생활자립형 로봇예>



<와상환자 돌봄용 침대형 로봇 예>

- (**정의**) 건강정보 통합관리시스템의 사용자 정보를 기반으로, 실내 활동 돌봄, 실외 활동을 지원하며 원격 의료 시스템과 연계 및 건강 정보 분석이 이루어지는 일상케어 로봇 플랫폼
- (**주요 기능1**) 실내 응급상황 모니터링 및 상황 알림
- (**주요 기능2**) 도시 환경 정보 시스템 연계 실내외 이동 및 산책 활동 연계
- (**주요 기능3**) 이용자 상황 인식 기반 욕창 예방 및 관리
- (**기술혁신성**) 로봇과 사용자의 인터렉션을 통한 건강정보가 통합 관리되고, 실시간 로봇 운영상태 정보와 이용자 정보에 근거한 개인형 일상생활 케어 서비스 수행

기술구현시기

'스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업' 및 '돌봄로봇공통제품 기술개발사업'과 해외 기술구현 사례(RP-VITA, PARO 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 보조 재활 로봇 플랫폼

- (**정의**) 건강정보 통합관리시스템의 사용자 정보를 기반으로, 일반 사용자의 재활 및 일상생활 보조 및 신경계 질환 환자의 보조를 수행하는 로봇 플랫폼, 또한 요양보호사의 근력 보조를 수행하는 로봇 플랫폼

< 웨어러블 로봇 시스템 예>

- (**주요 기능1**) 소프트 슈트기반 보행 보조 및 낙상 예방 기능
- (**주요 기능2**) 재활로봇기반 이용자 건강정보 및 유사환자간 빅데이터 분석 기반 최적 재활 프로그램 제공 알고리즘
- (**주요 기능3**) 파킨슨병 환자의 증세 발현 라이프로그 (최적화된 약물 처방에 활용) 상시 수집 및 이상 상황 알림
- (**주요 기능4**) 치매 환자의 위치 모니터링, 비상 연락 및 평상 시 치매 보완 훈련으로서 로봇 동반 길찾기 훈련
- (**기술혁신성**) 사용자의 질병 및 건강정보가 통합 관리되어 실시간 재활 로봇 운영에 반영되며, 유사 환자간의 정보 통합을 통한 최적 보조 재활 서비스 수행

기술구현시기

'스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업' 및 '돌봄로봇공통제품 기술개발사업'과 해외 기술구현 사례(Vibramoov 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

3 건강정보 수집 및 분석 통합관리 시스템

- (정의) 이용자의 특성과 건강정보 기반 의료시설 서비스 제공을 위한 질병/투약/재활관련 빅데이터의 신뢰성 있는 수집 및 저장, 분석 시스템
- (주요 기능1) 분석 대상이 되는 이용자의 건강 정보 및 로봇 활용 데이터 등을 연계·수집 및 저장, 정보보안
- (주요 기능2) 개인의 특성 및 건강 정보 데이터 DB를 구축하고, 개인 건강 상태 패턴 파악 및 관리
- (기술혁신성) 인공지능기술을 활용하여 개인의 건강관리 패턴 분석에 기반한 이용자 맞춤형 의료시설 서비스 제공

기술구현시기

'인공지능 기반의 미래교통운영 기반기술 개발 및 활용 연구개발 사업'의 결과물을 활용 가능하며, 민간의 빅데이터 분석 및 인공지능 기술수준을 고려할 때, 2020년말 기술구현 가능

⑤ 배달/운송서비스

1 로보틱 물류 이송 통합 서비스 플랫폼

- (정의) 소비자와 공급자간 로봇 기반의 물류 이송 서비스를 종합적으로 제공하기 위한 주문, 배송, 결제까지 일괄적으로 통합적인 서비스가 가능한 네트워크 기반 통합 운영 플랫폼
- (주요 기능1) 배송로봇 위치/상태 등 종합적인 로봇 운용 관리, 배송조건에 따른 최적 로봇 선정 및 배송 이동 경로 생성
- (주요 기능2) 온라인 앱기반 소비자의 물품 선택 및 결제 인터페이스 제공

- (**기술혁신성**) 기존의 소비자 와 판매자간 배송 물품 구매과정 만을 지원해주는 서비스에서 벗어나 물품의 주문에서 배송업무까지 일괄적으로 지원하고 배송상황까지 실시간 정보 제공 가능 All-In-One 서비스

기술구현시기

'스마트시티 국가전략프로젝트 연구개발사업' 및 해외 기술구현 사례(Starship Technologies 등)를 참고할 때, 2021년말 기술구현 가능

2 배송/셔틀 로봇 플랫폼

- (**정의**) 다양한 형태/무게의 배송 물품 탑재가 가능하고 배송 물품에 대한 보존/보안 기능이 있으며, 주변 환경을 인지하여 자율로 배송 목적지까지 이동 가능한 무인 이동체 플랫폼
- (**주요 기능1**) 배송품 적재 및 음식물 보존을 위한 냉장 기능과 배송 물품 분실 방지를 위한 보안 기능
- (**주요 기능2**) 로보틱 물류 이송 통합 서비스 플랫폼에서 생성된 배송목적지까지의 이동 경로 추종을 위한 위치인식 및 장애물 회피, 추락방지 등의 자율 주행 기능
- (**기술혁신성**) 안정적인 배송 이동을 위해 로봇에 탑재된 자체 센서뿐만 아니라 로보틱 물류 이송 통합 서비스 플랫폼 및 스마트 로봇웨이 인프라와의 실시간 정보 공유를 통한 강인한 자율주행 및 신뢰성 있는 서비스 창출

기술구현시기

현재 시범운영중인 국내외 상용 로봇 제품의 실 환경에서의 안정성과 라스트마일 배송로봇관련 국가연구과제 개발상황을 볼 때 2021년말 기술구현 가능

3 스마트 로봇웨이

- (**정의**) 배송 로봇의 악천후를 포함한 다양한 기상조건 하에서 안정적인 주행을 위한 위치인식 및 환경인식 지원을 위한 로봇 이동로 상에 설치된 비컨, 마커 및 다양한 환경 정보 지원 시스템
- (**주요 기능1**) 배송 로봇의 안전 주행을 위한 전력선, 마그네틱 라인 등을 이용한 이동 경로 가이드 기능
- (**주요 기능2**) Active 또는 Passive 마커를 통한 로봇 위치 인식 지원 및 통신 인터페이스를 통한 경로 상에 존재하는 안전 주행에 영향을 미치는 이상 정보 사전 제공, 다중 로봇의 실시간 위치 정보 통합 관제 송신 기능
- (**기술혁신성**) 로봇 기반의 안정적인 이동서비스를 위한 로봇 이동 환경의 스마트화를 통한 다양한 악천후 환경 하에서의 로봇 서비스 신뢰성 향상

기술구현시기

현재 시범운영중인 국내외 상용 로봇 제품의 실 환경에서의 안정성과 라스트마일 배송로봇관련 국가연구과제 개발상황을 볼 때 2021년 말 기술구현 가능

<종합결론>

기술수준 분석에 따라 민간 로봇 서비스는 기능 및 종류별로 2020년~2021년말까지 도입 가능

□ 기대효과

○ (**즉시 물류 시장 활성화**) 도시 공간 내 24시간 멈추지 않은 즉각 물류/인력운송 서비스를 구현함으로써 소비자의 편의성을 증대시킬 뿐만 아니라 관련 업종의 매출 향상 기대

- 24시간 배송을 통한 물류 속도 향상 및 비용 절감

- 24시간 소비자 맞춤형 배송/인력운송 서비스를 통한 편의성 및 접근성 증진

- 내연기관 차량 기반 물류/인력운송량 축소를 통한 이산화탄소 배출 감소로 인한 환경 비용 감소

○ (**신규 비즈니스 활성화**) 도시 공간 내 24시간 즉각 물류/인력운송 서비스 인프라망을 활용한 24시간 신선 제품 배달 서비스 등 신규 비즈니스 창출 및 소비자 맞춤형 배송이 필요한 다양한 신시장 기반 조성

○ (**자원효율 극대화**) 24시간 멈추지 않는 물류/인력운송 시스템 도입을 통한 물류 이동의 시간적 공간적 분산 및 에너지 소비 분산을 통한 도시 자원 활용 효율 극대화

□ 이슈 및 대책

① 지속가능 운영을 위한 다양한 주체들로 구성된 거버넌스(governance) 구축

세부내용	서비스의 지속적인 운영을 위하여 정부·지자체, 사업시행자, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등 다양한 이해관계자들로 구성된 협의체 및 파트너십을 형성하여 다양한 주체들과의 유기적인 협업 필요
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자, 시민 등
향후대책	이해관계자들의 협의체 구성 및 공감대 형성을 위한 거버넌스(governance) 체계 구축

② 서비스 구현 시 저촉될 수 있는 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	개인정보보호법 등 현행 법제도 및 규제와의 충돌로 인해 서비스 제공에 걸림돌이 될 수 있으며, 기존 법규제 틀 안에서의 맞춤형 서비스가 아닌 신문화시범서비스를 위한 맞춤형 법규제 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
향후대책	기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

③ 기존 사업자와의 이해갈등 관리 방안 필요

세부내용	로봇활용 신문화여가서비스 도입에 따른 기존 사업자와의 경쟁 및 갈등이 발생될 수 있으며 이에 대한 이해갈등 관리 방안 구축
관련기관	정부·지자체, 민간사업자, 개별 서비스 제공자 등
향후대책	로봇활용 신문화여가서비스와 기존 사업자와의 경쟁관계 여부 검토 및 기존 서비스 사업에 대한 경쟁력 강화 방안, 상생방안 강구 신뢰성 있는 데이터 분석을 통해 기존 사업자에게 사업적 이점을 강조하는 등 갈등문제 해결에 대한 적극적인 대책 마련

④ 로봇 이동로에 대한 규정 및 법규 제정 필요

세부내용	물류 로봇의 안정적인 이동을 위한 로봇 전용 이동로 및 자동차/자전거 전용 도로와의 공간 공유를 위한 규정 및 법규 마련 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
향후대책	신규 로보틱 물류 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

⑤ 실시간 정보 갱신을 위한 초고속 통신망 구축 필요

세부내용	통합 의로 서비스의 성공을 위해 연계 로봇의 운행정보, 이용자 건강 정보, 도시 상태 정보 등의 모든 정보 공유 및 처리를 위한 초고속 통신망이 구축 지원 필요
관련기관	관련 민간업체
향후대책	해당 기관 및 업체와의 MOU 체결 및 상호 협력체계 구축, 통합 의료 정보 제공 의무화 제도화

⑥ 실시간 정보 갱신을 위한 초고속 통신망 구축 필요

세부내용	통합 의로 서비스의 성공을 위해 연계 로봇의 운행정보, 이용자 건강 정보, 도시 상태 정보 등의 모든 정보 공유 및 처리를 위한 초고속 통신망이 구축 지원 필요
관련기관	관련 민간업체
추진경위	
향후대책	해당 기관 및 업체와의 MOU 체결 및 상호 협력체계 구축, 통합 의료 정보 제공 의무화 제도화

⑦ 도시내 로봇 이동로/신호체계/대기 및 충전 인프라 구축 필요

세부내용	도시내 로봇 플랫폼의 지속적인 운영을 위하여 정부·지자체, 에 의한 스마트 시티내 로봇 운영 관련 인프라 (이동로, 신호체계, 대기 및 충전 장소 등) 구축 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	통합 의료 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충 여부 검토, 스마트 시티 구축시 반영

⑧ 서비스 구현시 저촉될 수 있는 사용자 개인정보 관련 기존 현행법 및 규제의 개선

세부내용	통합 의료 서비스 구현 시 현행 법제도 및 규제와의 충돌로 인해 서비스 제공에 걸림돌이 될 수 있으며, 기존 법규제 틀 안에서의 맞춤형 서비스가 아닌 신 서비스를 위한 맞춤형 법규제 지원 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	통합 의료 서비스 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

⑨ 도시내 응급상황 통합 관제 시스템 구축 필요

세부내용	통합 의료 서비스 도입에 따른 기존 응급상황 통합 관제 시스템과의 연계 문제가 발생될 수 있으며 이에 대한 관리 방안 구축
관련기관	정부(경찰청, 소방청 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	신 통합 의료 서비스 실현을 위해 기존 응급상황 통합 관제 시스템과의 연계 방안 마련

⑩ 로봇 이동로에 대한 규정 및 법규 제정 필요

세부내용	물류 로봇의 안정적인 이동을 위한 로봇 전용 이동로 및 자동차/자전거 전용 도로와의 공간 공유를 위한 규정 및 법규 마련 필요
관련기관	정부(국토교통부 등), 지자체(부산시)
추진경위	
향후대책	신규 로보틱 물류 실현을 위한 기존 법제도 및 규제와의 상충여부 검토, 법제도 및 규제 개선을 위한 특례법 적용 또는 관련 법 개정, 규제샌드박스 등의 도입

□ 세부추진일정

일정		세종	부산
2020년			구축방안 및 외부연계방안 수립
2021년	3월	-	실시실계
	9월	-	로봇활용 솔루션 구축
2021년	12월		부산시 합동 시범운영

□ 소요예산

○ 구축예산 : 4억원

※ 본 구축예산은 로봇 최소 대수에 따른 로봇스테이션 비용을 산정하였으며, 국비지원 비율은 시범도시 예산 총액, 구축 시 여건변화 등에 따라 유동적임.

(단위 : 백만원)

년도	공종	계	공통	세종	부산
계		2,100			2,100
2020년	로봇 도입 기획 설계	500			500
	로봇 시범도입	600			600
2021년	로봇 시범도입	1,000			1,000

○ 운영예산 : 년 1.0억원/년

※ 상기 운영예산은 추정치로 운영 기관에서 재산정 필요하며, 원칙적으로 국비 지원 불가함

- 구축예산 21억원 × 4.7% = 1.0억원/년