

비즈니스창출형 데이터허브 모델 - 시흥 실증도시

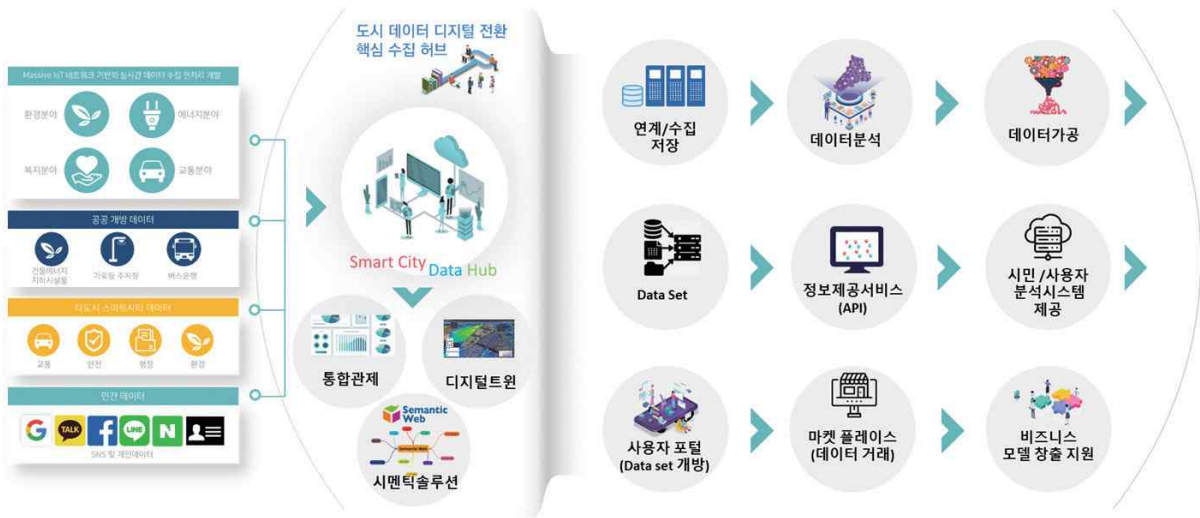
Technical Report [1부-3권]

스마트시티
혁신성장동력 프로젝트

[3-4세부과제]
주관연구기관-KT

| | | | |
|-----|----------------------------|------|--------------------------|
| 과제명 | 비즈니스창출형 데이터허브 모델 - 시흥 실증도시 | 연구기간 | '18.09 ~ '22.12 (4년 4개월) |
| | | 예산 | 총 183억원 (정출금 : 91억원) |

▶ 개념도 (서비스 시나리오)



| | | | | | | |
|------------|-------------------------|------------------|--------------------------|--------|--------------------|-----|
| KPI (성과지표) | 데이터 마켓플레이스를 활용한 서비스 활용률 | 80% 이상 (목표 4건 중) | 데이터허브 플랫폼/인프라 이관을 위한 진척율 | 80% 이상 | 데이터 허브의 데이터 수집 연계율 | 90% |
|------------|-------------------------|------------------|--------------------------|--------|--------------------|-----|

▶ 과제 개요

- (배경) 경기도 시흥시는 특정 산업에 경제의 기반을 둔 도시로서, 지속 가능한 경제 성장을 위하여 도시의 환경, 에너지, 복지 등의 문제를 해결하고 도시성장 및 재생을 위한 시티랩 실증도시로 선정되어, 데이터허브를 이용한 시민참여형 비즈니스 및 서비스 창출에 대한 기술혁신을 실증함
- (목적) 시흥시에 개방형 데이터허브 플랫폼과 사용자포털/마켓플레이스를 통해 도시데이터 통합허브 기반 마련 및 시민참여형 데이터 선순환 스마트시티 생태계 구축
- 주요 연구내용
 - 개방형 데이터허브 플랫폼(데이터 연계/수집 모듈 및 표준 데이터모델링 API서비스 플랫폼)
 - 개방형 데이터허브 플랫폼 운용모델 개발(데이터 허브를 활용하여 활용 가능한 서비스모델 검증)
 - 시티랩을 통한 혁신기술 검증 / 비즈니스 모델 개발 및 융복합 데이터 생성 지원

▶ 기술적 차별성

- 시흥 데이터허브는 단순히 도시문제 해결과 스마트시티를 만들기 위한 데이터 연계와 수집에 그치지 않고, 시민들이 데이터허브에 수집되어 있는 데이터들을 이용하여 직접 데이터를 수집 및 분석 가공하여 새로운 데이터를 융복합 가능한 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 제공
- 데이터 선순환구조의 생태계 조성을 위해 데이터허브의 분석시스템을 활용하여 새로운 데이터와 서비스를 창출하고 데이터 거래까지 가능한 솔루션과 서비스 제공

▶ 기대효과

- 시민 참여형 데이터허브 구축과 리빙랩 실증을 통해 지속가능한 데이터 선순환 생태계를 조성
- 다양한 도시 데이터를 수집하는 기반 플랫폼 역할을 하며, 시민들이 직접 참여하여 데이터를 수집하고, 취합된 데이터를 시민들에게 제공하여 지역경제 발전에 기여하고 참여자에게 경제적 혜택을 부여하며 시민들의 삶의 질을 향상. 또한 지자체에서의 스마트시티 구축을 위한 데이터 운영 기반으로서 역할을 담당

▶ 참여기관

[주관] [공동]

kt DATEC PINE Consulting & Integration KAIST m^b 메타빌드(주) 서울대학교

[위탁]

SGA GKeS DKi Technology NEW LAYER 뉴레이어 the CW

실증경과 및 결과

- ① 대구 데이터허브 인프라 구축
 - 개방형 데이터허브를 구축하여 환경, 에너지, 복지, 생활 서비스, 레거시, 공공, 민간 데이터들을 수집·저장하고 사용자포털/마켓플레이스, 국제표준GS1 식별체계, 시맨틱솔루션, 통합관제솔루션, 디지털트윈솔루션 구축
- ② 시흥시 데이터허브 연계 서비스 구축
 - 데이터허브에 수집, 저장된 데이터를 활용 연계하여 비즈니스모델이 될 수 있는 서비스 5건 개발 수행
- ③ 시흥시 데이터허브 시티랩 시범운영
 - 시민참여형 데이터허브 구축을 위해 시흥시에 시티랩을 구축하고 시민들이 직접 데이터를 생성하고 분석하여 비즈니스 창출 및 데이터거래가 가능한 시설 시범운영

실증 대상지



단위서비스 및 요소기술

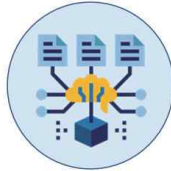
사용자포털/마켓플레이스

- 시민들에게 비즈니스 창출을 위한 아이디어 공모 및 사업화, 데이터거래 플랫폼 제공, 데이터허브의 데이터 셋 서비스 및 분석시스템 제공



데이터허브 코아/수집/저장 모듈 개발

- 개방형 데이터허브 모듈을 기반으로 시흥시의 도시데이터, 공공, 레거시, 민간 데이터 수집 서버 구축 및 시맨틱솔루션 적용 개발



국제표준 GS1 식별체계

- 수집되는 데이터에 대한 국제표준 식별체계를 적용하여 모든 수집되는 시흥시 자산데이터에 대해 국제 표준ID적용



데이터허브 데이터 시각화 솔루션

- 수집된 데이터에 대해 수집/활용 통합관제과 디지털트윈, 시맨틱 솔루션으로 시각화 서비스 제공



시흥시 데이터허브 인프라 구축

- 보안적합성 검증에 맞는 서버 장비와 솔루션 적용 및 시민서비스를 위한 프라이빗 클라우드 솔루션 적용 구축



시흥시 데이터허브 시티랩 구축

- 시흥시에 시민들이 직접 분석 시스템을 활용하여 비즈니스 창출 공간 제공 및 교육/홍보 장소 구축



실증을 통한 시사점

- 지자체와 함께 시민들의 데이터허브 실증 참여를 위한 꾸준한 협의가 필요. 다양한 아이디어 공모, 교육, 온/오프라인 홍보를 같이 계획 수행하고, 이를 통해 시민들이 데이터와 비즈니스를 창출하기 위한 공간과 지원이 필요
- 개인정보 보호와 공공데이터 보안 이슈로 인해 양질의 라이브 실시간 데이터 수집이 필요. 이러한 이슈를 정책으로 해결하고 시민과 생활데이터와 연관된 일반기업들의 데이터 수집이 원활하게 수집이 가능하도록 지속적으로 연구 개발 필요

타 지자체 확산방안

- 데이터허브는 행안부 표준 식별체계와 표준 데이터모델링 적용하여 보급되는 타 지자체에 적용이 용이
- 데이터허브와 사용자포털/마켓플레이스는 표준API 모듈로 개발되어 데이터허브와 효율적으로 연계됨. 지자체의 특성에 적합한 아키텍처 구현으로 서비스 및 데이터 거래에 적용이 쉽고 확장성이 우수
- 데이터허브에 대한 유용한 솔루션을 패키지화하여 모듈형으로 제공. 데이터허브 통합관제 솔루션, 디지털트윈, 시맨틱 가시화 솔루션 등을 선택 적용이 가능하도록 모듈 형태로 구축



연구책임자

- KT
- 김경훈 PM
- kyoungh.kim@kt.com



집필자

- 심시스글로벌
- 김시철 수석연구원
- ksc@simssysglobal.co.kr

• 목차 •

제1장

개요

- 1. 배경 및 목적..... 285
- 2. 특징 및 기대효과..... 292

제2장

연구 개발 성과

- 1. 전체 아키텍처 302
- 2. 모듈 정의 및 구성 305

제3장

실증 경과

- 1. 시흥 데이터허브 구축..... 317
- 2. 실증 대상 319
- 3. 구축 과정 329
- 4. 데이터허브 운영 331
- 5. 실증(구축) 결과 335

제4장

확산 방안

- 1. 시흥시 내 운영 확산방안(안)..... 338
- 2. 타 지자체 확산 시 운영방안(안) 342

제5장

Lesson Learned

- 1. 문제해결 사례 346
- 2. 기술적 한계 348
- 3. 구축 및 이관과정..... 349

• 🔍 용어 정리 •

| 용어 | 정의 |
|------------------|---|
| 3D Tiles | 포인트 클라우드, 건물, 사진 측량 및 벡터 데이터와 같은 대규모 이기종 3D 지리 공간 데이터 세트에 대한 공개 표준 |
| AI | 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력을 인공적으로 구현하려는 컴퓨터 과학의 세부분야(Artificial Intelligence) |
| Barcode | 바코드, 시각적이고 기계가 읽을 수 있는 형식으로 데이터를 나타내는 방법 |
| BIM | 시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 정보를 3차원 모델 기반으로 통합하여 건설 정보와 절차를 표준화된 방식으로 상호 연계하고 디지털 협업이 가능하도록 하는 디지털 전환 체계(Building Information Modeling) |
| BLE 비콘 | 근거리에 있는 스마트 기기를 자동으로 인식하여 필요한 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 장치, Bluetooth 4.0 이상의 프로토콜을 사용해 주변 기기들에게 간단한 신호를 전달하는 장치(Bluetooth Low Energy beacon) |
| Bluetooth Beacon | 근거리에 있는 스마트 기기를 자동으로 인식하여 필요한 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 장치 |
| CCTV | 비디오 카메라를 이용해 특정된 장소의 한정된 모니터로 신호를 전송하는 방법(Closed-circuit Television) |
| Data matrix | 정사각형 또는 직사각형 패턴으로 배열 된 2차원 코드 |
| DNS | 호스트의 도메인 이름을 호스트의 네트워크 주소로 바꾸거나 그 반대의 변환을 수행하는 서비스(Domain Name System) |
| ETSI | 유럽전기통신표준협회(European Telecommunication Standards Institute) |
| GIAI | GS1(Global Standards No.1) 표준 시스템의 일부로 유형별로 자산을 식별하는 간단한 도구이며 필요한 경우 자산을 고유하게 식별(Global Individual Asset Identifier) |
| GLN | GS1 표준 시스템의 일부이고, 위치를 식별하는 데 사용되는 간단한 도구이며 필요한 경우 고유하게 위치를 식별(Global Location Number) |
| GS1 | 상품 및 거래처의 식별과 거래정보의 교환을 위한 국제표준 식별코드, 바코드, 전자문서의 개발, 보급, 관리를 전담하고 있는 세계 최대의 민간 표준기구(Global Standards No.1) |

| 용어 | 정의 |
|---------------------|--|
| GSRN | 서비스 관계의 맥락에서 서비스 수신자를 식별(Global Service Relation Number) |
| Innovation District | 침체된 도심 지역을 활성화하기 위한 목적으로 공공 및 민간 행위자가 기업가, 신생 기업, 비즈니스 인큐베이터를 유치하는 도시 구역 |
| IoT | 사물인터넷, 고유 식별이 가능한 사물이 만들어낸 정보를 인터넷을 통해 공유하는 네트워크 기반 환경(Internet of Things) |
| LOD | 웹 상에 존재하는 데이터를 개별 URI(Uniform Resource Identifier)로 식별하고, 각 URI에 링크 정보를 부여함으로써 상호 연결된 웹을 지향하는 모형(Linked Open Data) |
| NGSI-LD | 컨텍스트 관리 프레임워크와 모델링에 따른 데이터 인터페이스 표준 (Next Generation Service Interfaces-Linked data) |
| OGC | 개방형 공간정보 컨소시엄, 지리 공간정보 데이터의 호환성과 기술 표준을 연구하고 제정하는 비영리 민간 참여 국제기구(Open Geospatial Consortium) |
| oneM2M | 사물통신, IoT 기술을 위한 요구사항, 아키텍처, API 사양, 보안 솔루션, 상호 운용성 등 IoT 플랫폼을 지원하는 국제 표준화 단체 |
| POC | 개념증명, 새로운 프로젝트가 실제로 실현 가능성이 있는가, 효과와 효율, 기술적인 관점에서부터 검증을 하는 과정(Proof Of Concept) |
| QR Code | 컴퓨터가 만든 흑백 격자무늬 패턴 코드로, 정보를 나타내는 매트릭스 형식의 이차원 코드(Quick Response code) |
| Raw data | 원본에서 취합된 가공되기 전 최초 형태의 데이터 |
| REST API | 통상적으로 HTTP로 구현하는 리소스 기반 API(Representational State Transfer API) |
| SSO | 한 번의 인증 과정으로 여러 컴퓨터 상의 자원을 이용 가능하게 하는 인증 기능이다. 싱글 사인온, 단일 계정 로그인(Single Sign-On) |
| VM | 컴퓨팅 환경을 소프트웨어로 구현한 가상의 컴퓨터(Virtual Machine) |
| WBS | 성과물 도출을 위한 작업 분류 체계(work breakdown structure) |

• 그림 목차 •

| | |
|---|-----|
| 〈그림 1-1〉 시흥 실증도시 | 286 |
| 〈그림 1-2〉 연구과제 수행 이력 | 287 |
| 〈그림 1-3〉 시흥 데이터허브 목표 | 288 |
| 〈그림 1-4〉 시흥 데이터허브 방향 | 289 |
| 〈그림 1-5〉 시흥 데이터허브 과제 구성 | 291 |
| 〈그림 1-6〉 시흥 데이터허브 서비스 구성 | 293 |
| 〈그림 1-7〉 시흥 데이터허브 스마트시티 역할 | 294 |
| 〈그림 1-8〉 시흥 데이터허브 시각화 서비스 | 295 |
| 〈그림 1-9〉 시흥 데이터허브 시티랩 분석실 | 295 |
| 〈그림 1-10〉 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 개발 목적 | 296 |
| 〈그림 1-11〉 데이터허브 데이터거버넌스 역할 수행 | 297 |
| 〈그림 1-12〉 사용자포털/마켓플레이스 활용 개념도 | 298 |
| 〈그림 1-13〉 사용자포털/마켓플레이스 메뉴 구성도 | 299 |
| 〈그림 2-1〉 시흥 데이터허브 구성도 | 302 |
| 〈그림 2-2〉 시흥 데이터허브 아키텍처 | 304 |
| 〈그림 2-3〉 시흥 데이터허브 사용자포털/마켓플레이스 서비스 구성도 | 305 |
| 〈그림 2-4〉 데이터 식별체계/모델링 구축 구성도 | 307 |
| 〈그림 2-5〉 GIAI(자산식별자) 매핑 적용 / NGSi-LD 데이터 모델링 적용 | 308 |
| 〈그림 2-6〉 시흥시 GCP | 310 |
| 〈그림 2-7〉 시흥 데이터허브 수집모듈 ID(식별자) 관리 도구 | 310 |
| 〈그림 2-8〉 시흥 데이터허브 ID 매핑 테이블 관리 도구 | 310 |
| 〈그림 2-9〉 시흥 데이터허브 데이터코어 개발 구성도 | 311 |
| 〈그림 2-10〉 시흥 데이터허브 시맨틱 솔루션 개발 구성도 | 312 |
| 〈그림 2-11〉 시흥 데이터허브 디지털트윈 솔루션 개발 구성도 | 313 |
| 〈그림 2-12〉 시흥 데이터허브 통합관제 솔루션 구성도 | 314 |
| 〈그림 2-13〉 시흥 데이터허브 인프라 실장도 | 315 |
| 〈그림 3-1〉 시흥 데이터허브 구축 구성도 | 317 |
| 〈그림 3-2〉 시흥 데이터허브 기능 및 솔루션 검증 내역 | 318 |

Contents

| | |
|--|-----|
| 〈그림 3-3〉 시흥 데이터코어 연계 및 수집 모듈 구성도 | 319 |
| 〈그림 3-4〉 시흥 데이터허브 사용자 포털 및 마켓플레이스 서비스 화면 | 320 |
| 〈그림 3-5〉 시흥 데이터허브 ONS 서비스 화면 | 322 |
| 〈그림 3-6〉 시흥 데이터허브 통합관리자 화면 | 324 |
| 〈그림 3-7〉 시흥 데이터허브 시맨틱 시각화 서비스 화면 | 325 |
| 〈그림 3-8〉 시흥 데이터허브 통합관리자 화면 | 326 |
| 〈그림 3-9〉 시흥 데이터허브 디지털트윈 화면 | 327 |
| 〈그림 3-10〉 시흥 데이터허브 인프라 구축 현장 | 328 |
| 〈그림 3-11〉 형상관리용 파일서버 운용 | 329 |
| 〈그림 3-12〉 개발을 위한 품질관리 활동 | 330 |
| 〈그림 3-13〉 타 연구기관과의 협업을 통한 시스템 연계 | 330 |
| 〈그림 3-14〉 전산인프라 이전 및 국정원 보안심사 적용 과정 | 331 |
| 〈그림 3-15〉 시티랩 시범운영 목표 및 현황 | 331 |
| 〈그림 3-16〉 시티랩 온라인 시범운영 | 332 |
| 〈그림 3-17〉 시티랩 온/오프라인 교육 및 세미나 운영 | 333 |
| 〈그림 3-18〉 데이터허브의 실증 파생 성과 | 335 |
| 〈그림 3-19〉 데이터허브의 실증 기대효과 | 337 |
| 〈그림 4-1〉 시흥시 데이터허브 운영 확산 방안 | 338 |

1 | 배경 및 목적

1-1 배경

1 시흥 스마트시티 실증도시 선정 배경

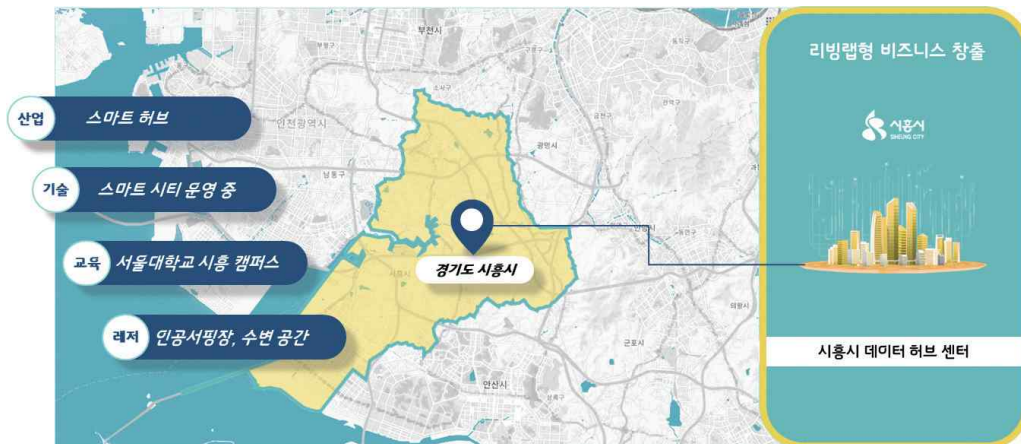
● 산업경제 시설 기반의 도시

- 공간적으로는 스마트 허브가 입지해 있고 시흥 스마트시티가 1차 구축되어 도시정 보통합센터를 중심으로 운영되고 있다.
- 교육적으로는 서울대학교 시흥캠퍼스가 완공 중이며 관광 측면에서는 동양 최초 인 공 서핑장 등의 수변공간이 마련되어 있다.

● 다양한 스마트시티 시범 및 검증 사업 수행

- 스마트시티 과제와 사업으로 도시 데이터를 수집/실증할 수 있는 도시이다.
- K-골든코스트를 거점으로 시 전역에 기업의 혁신기술을 시범 적용해 볼 수 있도록 공간 및 지원체계를 제공하고 있다.
- 국가전략 R&D 실증도시이자 스마트 규제혁신 지구(규제특례지구)로 지정된 첨단기술 테스트베드 최적합 도시 시흥에서 혁신기술사업들을 수행 중이다.
- 자율주행모빌리티 서비스 시범사업(마중서비스)
- 첨단로봇 공공서비스 실증(자율주행 순찰로봇 골리(GOALIE)) 사업
- 무인이동체-디지털트윈 시범운영, 안개반응형 AI가로등 실증사업 등

● 미래형 산업단지, 스마트 산단, 경기 경제자유구역, 해양레저 복합단지 보유



〈그림 1-1〉 시흥 실증도시

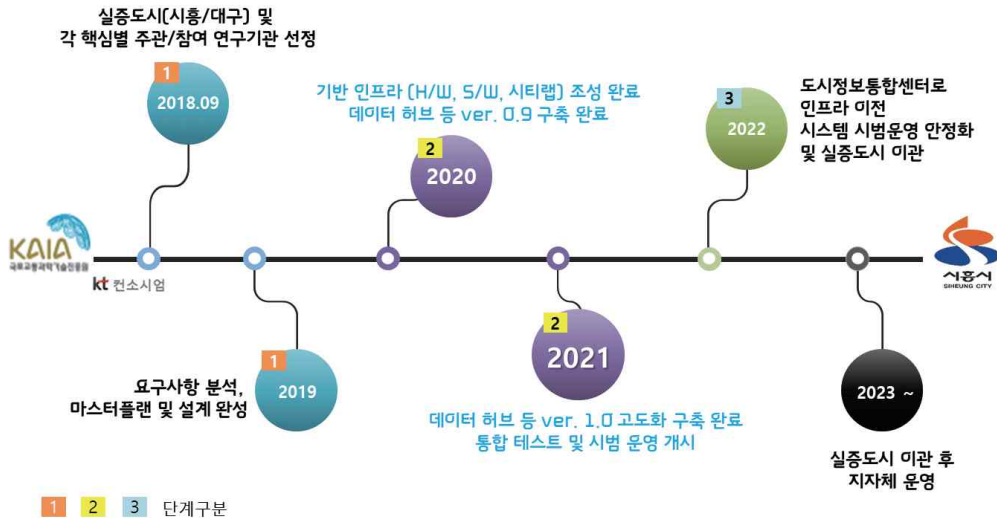
D 시흥 실증도시 본 과제 수행 현황

● 데이터허브 연구과제 수행 현황

- 경기도 시흥시는 특정 산업에 경제의 기반을 둔 도시로서, 지속 가능한 경제 성장을 위하여 도시의 환경, 에너지, 복지 등의 문제를 해결하고 도시성장 및 재생을 위한 시티랩 실증도시로 선정되었다. 연구과제명 '스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 기술혁신 및 비즈니스 창출을 위한 리빙랩형 실증'으로 현재 사업 수행 중이다.
- KT를 주관기관으로 하여 서울대학교, 한국과학기술원, 대영유비텍(주), (주)파인씨앤아이, (주)지케스, 에스지에이(주), (주)디케이아이 테크놀로지, 메타빌드(주), 뉴레이어(주), (주)카피앤 페이스트가 협력하여 데이터허브를 구축하고 솔루션을 개발하고 있다.

● 데이터허브 연구과제 수행 이력

- 2018년 9월부터 과제가 시작되어 5년간 데이터허브 개발 및 개방형 데이터 서비스 들을 실증하고 있다. 과제의 마지막 연도 2022년 8월에 시흥시 도시통합센터로 시스템과 인프라를 이전하고 2022년 12월에 시흥시에 이관할 예정이다.



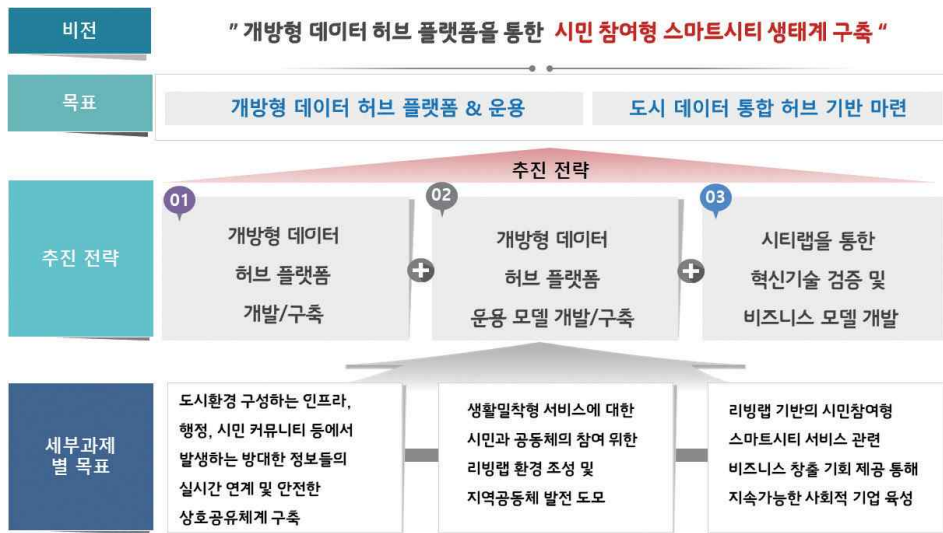
〈그림 1-2〉 연구과제 수행 이력

1-2 목적

1 시흥 데이터허브 구축 목적

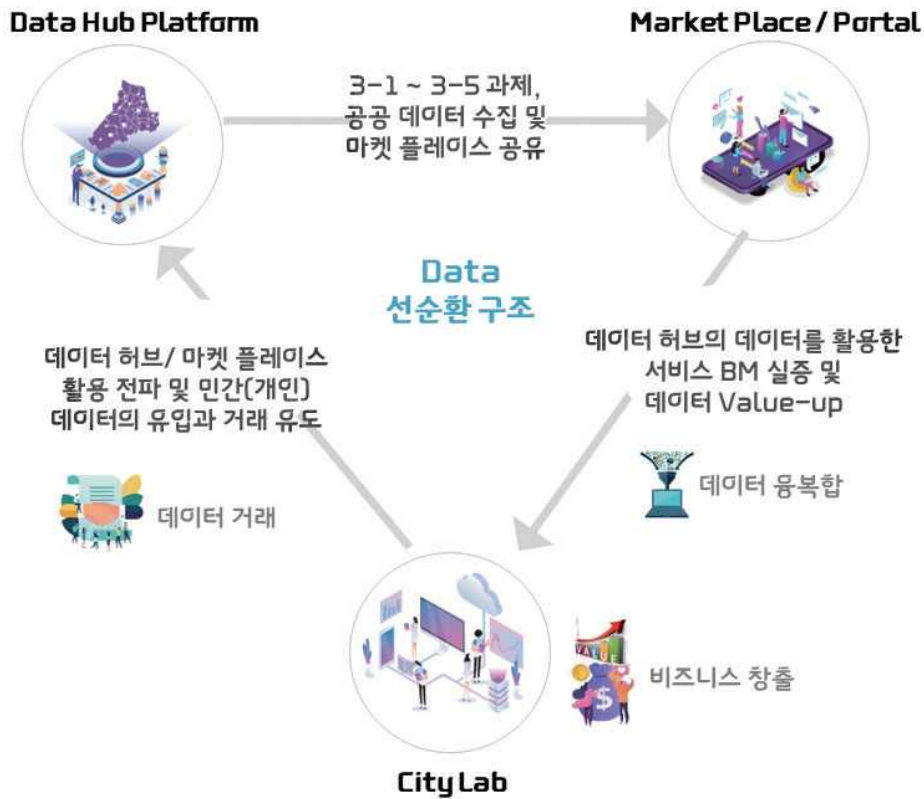
- 시흥 데이터허브 구축 목적은 “시민 참여형 스마트시티 생태계 구축”으로, 이를 위해서 3가지의 전략 및 최종 성과 산출물을 연구 개발하고 검증한다.
 - 개방형 데이터허브 플랫폼(데이터 연계/수집 모듈 및 표준 데이터모델링 API서비스 플랫폼)
 - 개방형 데이터허브 플랫폼 운용모델 개발(데이터허브를 활용하여 활용 가능한 서비스모델 검증)
 - 시터랩을 통한 혁신기술 검증/비즈니스 모델 개발 및 융복합 데이터 생성 지원
- 도시에서 발생하는 다양한 생활밀착형 데이터와 시흥시에서 수집되는 시흥시 데이터 및 국가 주요 공공데이터들을 기본적으로 수집하여, 이를 표준 데이터 모델링을 거쳐 API형태로 서비스하는 개방형 데이터허브를 구축한다. 이 데이터허브를 통해 실시간으로 해당 시의 도시문제 해결과 시민 생활복지 향상, 새로운 비즈니스 창출을 위한 데이터셋 API를 시민들에게 제공한다.
- 데이터허브에 수집된 데이터를 활용 또는 시흥시 공공 및 민간과 연계된 생활 밀착형 데이터 등의 데이터를 연계하고 활용한다. 그리고 이를 통해 새로운 비즈니스 서비스 모델을 발굴하고 활용 가치를 검증하는 목적으로 구축하고 있다. 데이터허브를 활용하여 어떠한 비즈니스 창출이 가능하고 어떤 서비스모델이 성공할 수 있는지에 대해 검증할 수 있다.

- 지자체의 시민들에게 양질의 데이터를 제공하고, 시민들이 이러한 데이터를 활용하여 가치를 상승시키고 융복합하여 새로운 데이터를 생성 가능한 시스템을 마련한다. 시민들이 직접 데이터를 분석하고 가공할 수 있는 시티랩에 분석실을 제공하고, 여기서 데이터허브의 데이터를 활용하여 새로운 데이터를 융복합 분석할 수 있는 공간과 서비스 시스템을 제공한다. 이를 통해 새로운 비즈니스 창출과 내가 사는 시의 복지향상에 직접 참여가 가능하다.



〈그림 1-3〉 시흥 데이터허브 목표

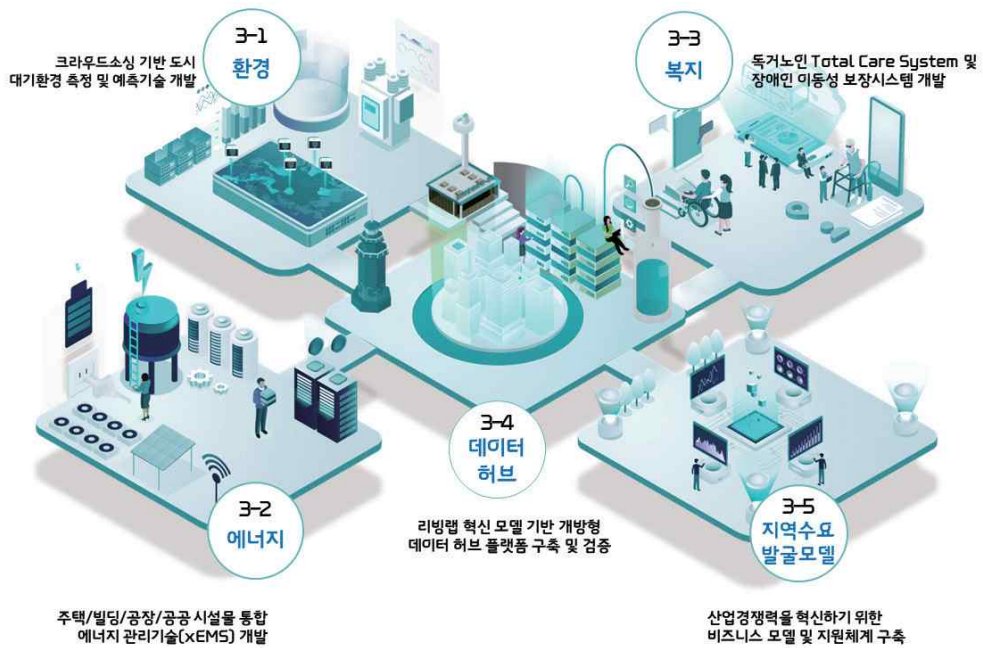
1 시흥 데이터허브 구축 방향



〈그림 1-4〉 시흥 데이터허브 방향

- 시민 밀착형 또는 비즈니스 창출형 데이터를 데이터허브에 수집하여 시민들이 직접 데이터를 활용하여 새로운 융복합 데이터를 생성하고 이를 실시간 API로 제공하여 거래가 가능한 시스템을 구축하고자 한다. 이러한 데이터 선순환구조를 통해 데이터 허브가 지속가능한 플랫폼으로 성장하도록 구축한다.
- 도시에서 발생하는 수많은 도시 데이터들을 수집이 가능한 데이터허브를 구축한다. 언제든지 필요하고 유용한 데이터들을 연계/수집하도록 시스템을 개발한다. 도시 데이터 전환 시대의 주요한 플랫폼 역할을 담당한다.
- 시민들이 쉽게 사용하도록 개방형 API로 개발하며, 데이터허브 데이터 생성에 효율적으로 참여하게 솔루션을 적용하고 시스템을 구성한다.
- 데이터허브의 사용자 포털/마켓플레이스를 통해 데이터 선순환 구조를 완성하고자 한다.

- 시민들이 사용자 포털을 이용하여 아이디어를 비즈니스화할 수 있는 기능을 제공하고 비즈니스와 연관된 데이터허브의 데이터셋을 제공하여 시민 비즈니스 창출을 지원한다.
 - 데이터허브에 모델링된 API들을 데이터허브를 통해 시민들에게 공개하고 이를 활용하여 시민이나 스타트업 창업자에게 비즈니스 창출을 위한 포털서비스를 제공한다. 이러한 데이터를 활용하여 직접 새로운 비즈니스 창출을 위한 데이터를 새롭게 생성하는 데이터 제공자가 되어 API 형태로 거래하도록 하는 마켓플레이스를 제공한다.
 - 시민들이 직접 데이터 생성 및 거래에 참여하기 위한 사용자포털 분석시스템 및 시티랩 공간을 제공한다. 데이터허브를 활용하여 분석하고자 하는 시민에게 관리자의 승인을 거쳐 VM서버를 할당해 주는 분석시스템을 제공한다. 시민이 시티랩의 분석실에서 직접 서버에 접근하여 분석솔루션을 설치하고 신청한 데이터를 다운로드하여 분석 개발한다. 분석 개발 시 상주하는 분석 매니저를 통해 관리 및 도움을 받을 수 있다.
 - 시티랩의 분석실에서 사용자포털/마켓플레이스를 이용하여 데이터허브에서 제공되는 API에 대한 사용승인을 거친 후, 데이터를 다운로드한 뒤 분석툴 등을 활용하여 새로운 데이터 생성이 가능하다.
 - 새롭게 생성된 데이터를 데이터셋으로 모델링하게 되고 실시간으로 서비스 가능한 API로 만들어지게 된다. 이 실시간 서비스 API를 생성한 시민이 마켓플레이스에서 타인에게 거래가 가능한 기능을 제공한다. 시민이 직접 생성한 API에 대해 가격을 정할 수 있으며, 다양한 결제 및 포인트 시스템을 통해 거래할 수 있다.
- 데이터 국제표준을 철저히 준수하므로 타 스마트시티 데이터허브 연계 및 국가 통합플랫폼 연계, 더 나아가 해외 데이터 플랫폼에 대한 원활한 연계를 목표로 하고 있다.



〈그림 1-5〉 시흥 데이터허브 과제 구성

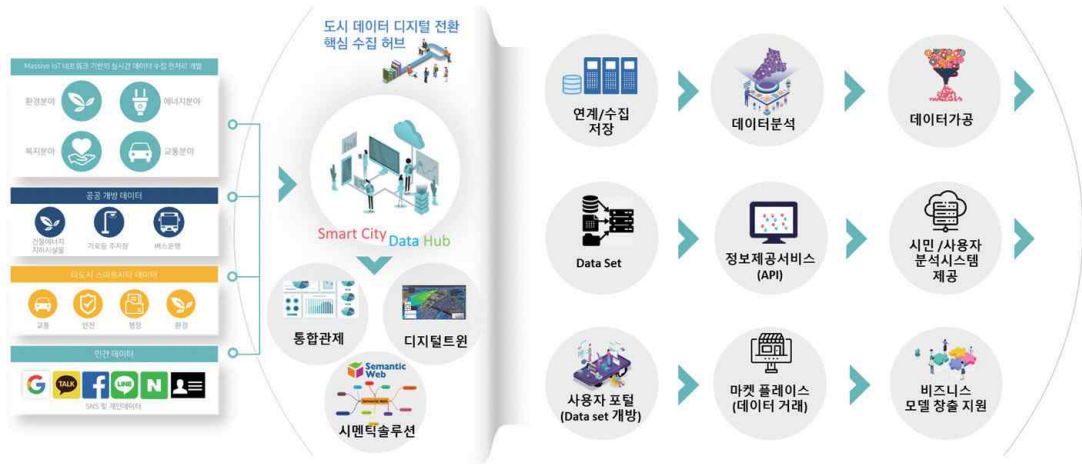
- 시흥시 데이터허브는 환경, 에너지, 복지, 데이터허브 및 지자체 지역 수요 발굴모델 총 5개의 과제로 진행하고 있다.
- 각 과제 서비스에서 생성되는 데이터들은 모두 데이터허브 플랫폼에 모여서 분석 후 가치가 증진된 정보의 형태로 시민, 지자체, 예비 창업자 등에게 제공하게 된다. 이외에 시흥시 레거시 데이터와 공공데이터를 연계하여 데이터셋으로 제공된다.
- 리빙랩형으로 시민들의 자유로운 활동을 통해 데이터를 거래하고 또 데이터 기반의 창업 등을 통해 시민 체험/자발적인 스마트시티 생태계 조성을 할 수 있는 시티랩 공간을 제공하고 있다.
- 도시에서 발생하는 다양한 분야의 데이터를 체계적으로 데이터허브를 중심으로 수집하고 분석·가공·배포 서비스하는 플랫폼을 제공한다.
 - 도시 환경 데이터 : 도시 미세먼지, 날씨, 온도, 생활 쓰레기, 폐수, 폐기물 데이터, 측정 센서 연동 및 데이터센터 연계, 대기환경 측정 및 예측 모델 개발
 - 도시 에너지 및 공공데이터 : 도시 전력/가스 데이터, 도시 상수도 데이터, 도시 교통 데이터, 도시 주택/빌딩/공장 기술(xEMS) 데이터, 공공 시설물 에너지 관리 모델 개발
 - 도시 복지/안전 데이터 : 도시 노인 생활복지 데이터, 도시 장애인/취약층 복지 데이터, 도시 어린이 보호, 시민 안전 데이터, 도시 의료 정보 데이터, 도시에서 발생하는 복지데이터 수집, 도시 시민 복지향상을 위한 모델 개발

- 도시 생활/경제 데이터 : 도시 관광 및 관광객 데이터, 도시 지역화폐/카드 데이터, 도시 상점/상점 데이터 등, 도시에서 발생하는 생활/경제 데이터 수집, 도시 뉴 비즈니스 모델 창출 지원
- 데이터허브에 저장된 데이터를 분석/가공하여, 해당 도시의 문제를 해결하고 새로운 비즈니스를 창출하는 데 기여한다.
 - 시흥시의 다양한 도시 운영과 정책을 반영하기 위한 도구로 활용하도록 다양한 데이터와 솔루션을 제공한다.
 - 디지털트윈을 통한 수집된 데이터의 시각화를 통해 쉽고 용이하게 데이터 모니터링
 - 산업단지의 오염확산 시뮬레이션 기능을 제공하여 오염확산에 대한 모니터링 기능 제공
 - 통합관제 솔루션을 제공하여 수집되고 활용되고 있는 데이터 현황 및 통계 데이터를 모니터링
 - 시맨틱 모듈을 통해 수집 데이터들에 대한 분석 및 분석 결과 시각화 솔루션 제공
 - GS1 식별체계를 적용하여 다양한 도시자산 및 위치에 대한 데이터 전환 가능
 - 데이터허브 플랫폼을 통해 도시데이터를 융합 분석하여 도시를 지속해서 발전시키고 시민의 삶의 질을 향상시키는 도시데이터 플랫폼 역할을 담당하고자 한다.

2 | 특징 및 기대효과

2-1 데이터허브 특징

 시흥 데이터허브를 통한 데이터 선순환 생태계 검증



〈그림 1-6〉 시흥 데이터허브 서비스 구성

- 시흥 데이터허브는 단순히 도시문제 해결과 스마트시티를 만들기 위한 데이터 연계와 수집에 그치지 않고, 시민들이 데이터허브에 수집된 데이터들을 이용하여 직접 데이터를 수집 및 분석 가공하여 새로운 데이터를 융복합하여 생성한다.
- 새롭게 생성된 데이터셋을 모델링하여 API 형태로 마켓플레이스에서 거래할 수 있도록 지원한다.
- 데이터허브는 데이터 모델링 표준을 준수하므로 타 기관의 통합플랫폼과 빅데이터 플랫폼과 표준 연계를 통해 데이터를 수집하고 지역 시민들에게 서비스한다.
- 시민들은 이러한 데이터허브의 데이터셋 API를 이용하는 동시에 새로운 데이터를 융복합하여 생성하며 실시간 API 서비스를 제공한다. 따라서 시민 참여자가 공급자가 되어 데이터들이 서비스되는 데이터순환 생태계가 조성된다.
- 시흥 데이터허브는 단순히 도시문제 해결과 스마트시티를 만들기 위한 데이터 연계와 수집에 그치지 않고, 시민들이 데이터허브에 수집한 데이터들을 이용하여 직접 데이터를 수집, 분석, 가공하여 융복합한 새로운 데이터를 생성한다.

- 미래 스마트 도시 완성을 위한 핵심 성장 동력의 초석 역할 담당
 - 디지털 전환이 필요한 유용한 도시 데이터를 집중적으로 수집하여 융합·분석하고 가공하는 기능
 - 타 빅데이터 플랫폼과 지자체 데이터허브 간의 연계를 통한 스마트도시 데이터허브 기능
 - 수집된 융복합 도시 데이터를 시민에게 개방하고 새로운 비즈니스 모델 창출하는 센터 기능
- 지역 도시의 다양한 도시데이터를 수집하는 기초 역할을 하며, 이러한 데이터를 공공뿐만 아니라 시민들에게 개방하여 직접 참여하게 한다. 이를 통해 실질적인 지역 경제발전을 도모하며 참여자에게 경제적 혜택을 부여하고, 지역의 삶의 질이 향상되는 것을 체감하게 지원한다.



〈그림 1-7〉 시흥 데이터허브 스마트시티 역할

- 시흥 데이터허브는 통합관제, 디지털트윈, 시맨틱 모듈 등의 다양한 솔루션을 적용하여 시흥시와 시민들이 보다 효율적으로 데이터허브를 운영하고 활용하도록 시각화 서비스를 제공한다.



〈그림 1-8〉 시흥 데이터허브 시각화 서비스

DEAPCITY 대시민 데이터허브 개방형 참여 서비스



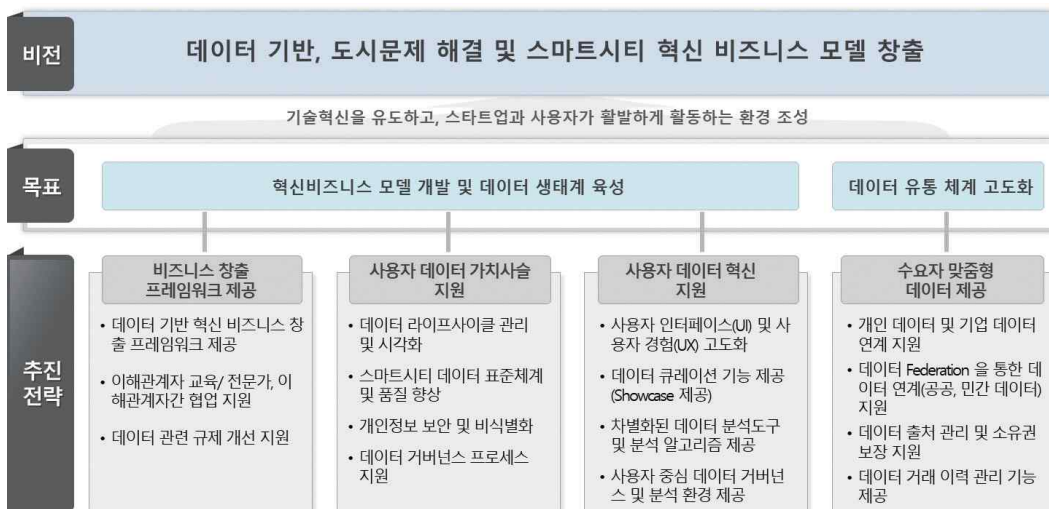
〈그림 1-9〉 시흥 데이터허브 시티랩 분석실

- 시민들이 데이터허브의 데이터를 활용할 수 있는 데이터 분석실을 제공하고 있다.
- 시민들이 새로운 비즈니스 창출을 목적으로 데이터허브의 데이터셋을 활용하기 위해 사용자포털에서 분석실 사용 예약이 가능하다.
- 사전에 가상머신(Virtual Machine, VM)분석 시스템을 신청과 승인을 거쳐 VM시스템의 분석에 적합한 CPU, 메모리, OS와 기본 분석툴을 할당받게 된다.

- 관리자는 시민이 신청한 데이터셋에 대해 해당 VM시스템에 사용승인을 통해 데이터허브의 데이터를 이용하게 한다.
- 시민들은 시티랩의 분석실에 직접 방문하여 자리를 할당받고, 자신이 신청한 분석서버에 접속하여 자신이 사용하는 분석 S/W를 설치하며, 데이터분석을 하게 된다. 이때 분석실에 상주하는 분석매니저의 도움을 받을 수 있다.
- 시민이 가져온 데이터와 데이터허브에서 다운로드한 데이터를 융복합하여 새로운 데이터셋을 생성하고 비즈니스 모델을 개발할 수 있다.
- 시민이 생성한 데이터셋을 API 형태로 서비스 신청 가능하다. 생성된 데이터셋을 관리자가 API 형태로 모델링하여 신청한 시민에게 서비스할 수 있도록 제공한다.
- 시민은 새롭게 생성된 데이터셋을 마켓플레이스에서 거래할 수 있다. 거래하기 위해 마켓플레이스에 데이터셋에 대한 설명과 데이터 기본 정보를 입력하고, 최종적으로 가격을 책정하여 마켓플레이스에 출시한다.
- 마켓플레이스에 출시된 데이터셋은 거래를 통해 다른 시민이 구매할 수 있다. 판매된 데이터셋은 공급자에게 수익으로 지급된다.

2-2 아키텍처와의 차이점

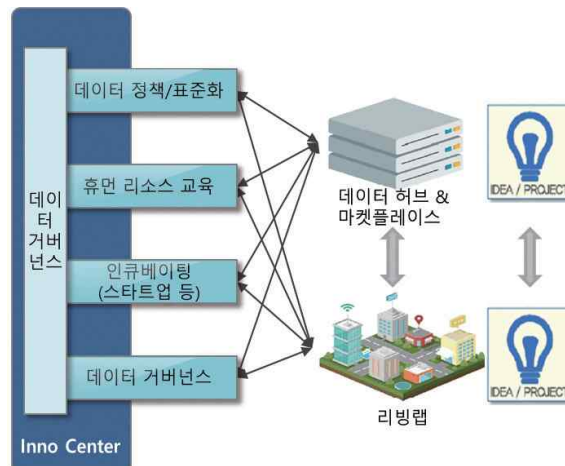
1 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 적용 개발



〈그림 1-10〉 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 개발 목적

● 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 필요성

- 데이터허브를 통해 기술혁신을 유도하고, 스타트업과 시민들이 활발하게 데이터 활용 및 생성 활동할 수 있는 환경 조성을 통해, 데이터에 기반의 도시문제를 해결하고 스마트시티 혁신 비즈니스 모델 창출 및 데이터 거버넌스 체계 마련을 위한 솔루션을 개발한다.
- 데이터 거버넌스 플랫폼을 제공하고 수집 데이터를 개선 가공하며, 보안 및 규정을 준수하는 것뿐만 아니라, 수집되고 저장된 모든 데이터로부터 가치를 끌어내기 위해 ‘누가(Who)-무엇을(What)-어떻게(How)-언제(When)-어디서(Where)-왜(Why)’를 고려하여 관리하는 솔루션이 필요하다.

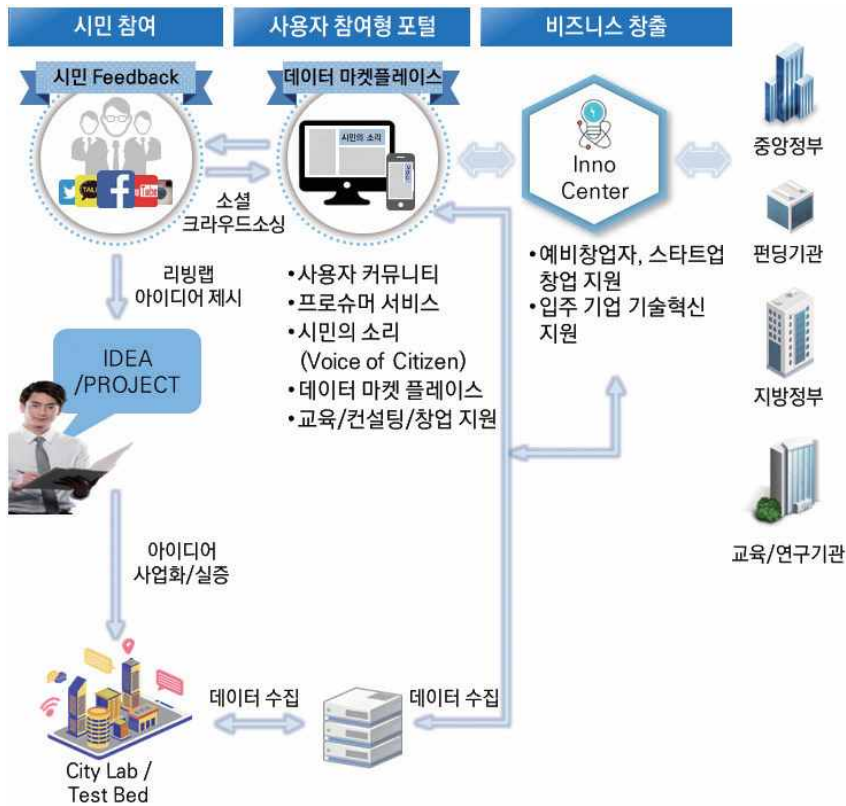


〈그림 1-11〉 데이터허브 데이터거버넌스 역할 수행

- 데이터허브 활용을 위한 데이터 거버넌스 프레임워크를 구축할 필요가 있고, 모든 작업마다 일관성 있게 규칙을 준수할 수 있도록 프로세스와 절차가 포함된 전체 규칙 시스템이 필요하다. 또한 데이터 표준을 제어하고, 데이터 생태계 유지를 위한 솔루션과 조직, 프로세스가 필요하다.
- 데이터허브에 수집된 데이터에 대해 일관성 있게 사용하기 위한 계획과 관리 방법이 필요하다. 이러한 데이터허브 데이터 거버넌스 체계를 실행하기 위한 사용자 도구 및 솔루션이 사용자포털/마켓플레이스를 통해 가능하다.
- 데이터허브의 사용자포털/마켓플레이스는 지자체에 수집된 다양한 도시데이터의 거버넌스를 활용하기 위한 일련의 사용자 도구를 제공한다. 그러므로, 시민들이 데이터를 쉽게 융복합 및 분석할 수 있는 화면과 기능을 제공하여 새로운 데이터를 생

산하고 비즈니스 창출 및 거래할 수 있는 데이터허브의 데이터 거버넌스의 중요 플랫폼 역할을 담당한다.

● 사용자포털/마켓플레이스 주요 기대효과

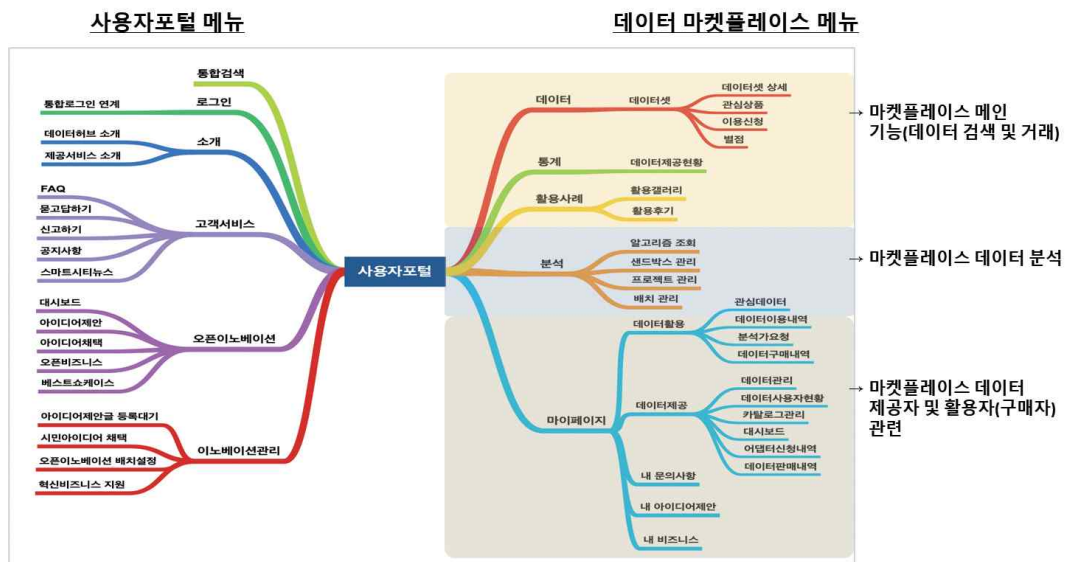


〈그림 1-12〉 사용자포털/마켓플레이스 활용 개념도

- 도시의 다양한 시설물, 시민활동과 서비스를 통해 발생하는 공공, 민간데이터를 적극적으로 활용하여 다양한 의사결정과 비즈니스 창출이 가능할 수 있도록 데이터를 개방하고 거래시스템을 제공한다. 이를 통해 데이터 기반 혁신 생태계 지원 시스템으로 스마트시티의 자생력과 지속 가능성 확보가 가능하다. 또한 거래 기반 데이터 공유체계와 다양한 시민 참여를 통한 가치 상승으로 지속 가능한 스마트시티를 지원할 수 있다.
- 데이터 생태계 육성 지원 : 데이터 기반 혁신 비즈니스 창출 프레임워크 제공 및 이해관계자 교육/협업 지원, 데이터 관련 규제 개선을 지원한다. 도시문제 해결을 위한 혁신 비즈니스 모델 개발 지원 및 전문가(전문기관), 이해관계자 간 협업, 데이터 생태계 솔루션을 지원한다.

- 사용자 데이터 가치사슬 지원 : 데이터 순환 체계(생성 → 수집 → 저장 → 공유 → 분석 → 활용) 제공 및 스마트시티 데이터 표준체계, 품질 향상을 위한 개인정보 비식별화 자동화, 개인정보 보안 지원(암호화, 접근제어, 접속기록 생성 및 관리), 데이터 라이프사이클 관리 및 시각화를 지원한다.
- 사용자 데이터 혁신 지원 : 데이터 표현을 위한 사용자 인터페이스(UI) 및 사용자 경험(UX) 고도화, 데이터 분석도구, 분석 알고리즘을 제공한다. 개인 데이터 권리 및 활용체계 지원, 시민 데이터 사용자들을 위한 사용하기 쉬운 분석 도구, 전문가를 위한 자동화된 분석 도구를 제공한다. 아울러 사용자 중심 데이터 거버넌스 및 분석 환경(데이터 샌드박스)도 제공한다.
- 시민 개인 및 기업 데이터 수집 체계 구축 : 공공 및 민간 데이터 통합 수집(Federation), 데이터 출처에 대한 투명성 제고, 라이선스 부여를 통한 데이터 제어권 유지, 소유권 보장 기능을 제공한다.
- 데이터 거버넌스 지원 : 데이터 거버넌스 프로세스 지원 및 데이터 유통 체계 고도화를 통해 데이터에 대한 품질 및 평판 홍보 및 데이터 거래 이력 및 관리 등을 지원한다.

1 시흥 데이터허브를 활용한 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 개발 및 검증



〈그림 1-13〉 사용자포털/마켓플레이스 메뉴 구성도

- 시흥시는 환경, 에너지, 복지 등의 문제를 해결하고 도시성장 및 재생을 위한 시티랩 실증도시로 선정되어, 이와 관련된 데이터를 수집하기 위해 측정 장비를 설치하거나 관련 건물의 정보들을 연계했다. 또한 시흥시에 맞는 생활복지 서비스의 과제 시스템과 연계를 통해 시민들의 생활 밀착 데이터를 수집하고 있다.
- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제의 데이터허브 모듈을 활용하여 시흥시에 맞는 수집 및 연계 모듈을 개발하고, 데이터 표준 모델링에 맞추어 시흥시 세부 과제와의 데이터 연계를 수행하고 있다.
- 시흥 데이터허브는 기본 모듈을 준수하고 시흥시에 맞는 서비스를 검증하기 위해 사용자포털과 마켓플레이스를 개발 구축했다.
- 시흥 데이터허브의 솔루션을 통해 시민들이 직접 데이터를 생성하고 거래할 수 있는 시민 참여형 포털을 구축했다. 이를 통해 시민들이 비즈니스 모델을 만들고 생성된 데이터를 통해 수익을 창출할 수 있다. 이를 통해 시민들은 비즈니스 모델을 만들고 생성된 데이터로 수익을 창출할 수 있다.
- 시민이 직접 데이터 선순환 생태계에 참여하여 지속적으로 데이터허브를 발전시키는 시스템을 구축하고, 생활밀착형 데이터를 수집하고 서비스 비즈니스 모델을 개발 검증한다.
- 시민 안전 및 복지 서비스 데이터와 경기도 공공데이터들을 연계하여 시민들이 이를 직접 활용하고, 지역에 도움되는 데이터를 융복합하여 생성하고 비즈니스 모델을 창출하는 서비스를 검증한다. 또한 유용한 데이터에 대해서는 마켓플레이스를 통해 직접 거래가 가능하도록 구축한다.

도시자산 식별체계 적용

- 국제표준 식별체계를 적용하여 이종 간 데이터 처리에 대한 상호운용성을 확보하고 GS1/ISO/IEC 국제표준 기술 기반의 스마트시티 서비스를 위한 공유플랫폼 설계 및 운영 기술을 적용 개발한다.
- 비즈니스/산업 분야 국제표준인 GS1 식별체계를 활용하고 데이터허브 기반의 데이터 모델링을 시흥시 스마트시티 데이터허브에 적용하여, 글로벌 표준 솔루션과 연계 활용하여 개발한다.

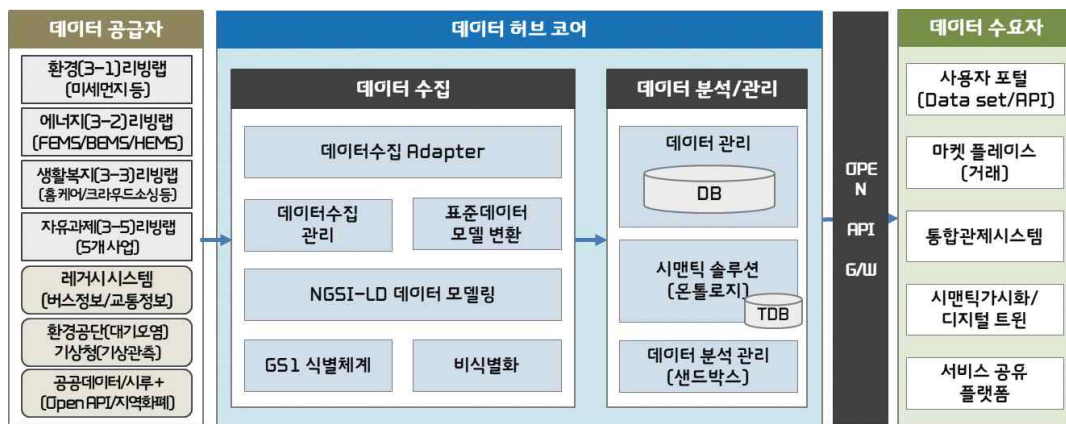
- GS1 국제표준 기반의 기업·시민 참여형 서비스 공유체계 구축을 통해 시흥시 스마트시티 내부에서 파편화되어 제공되는 다양한 도시 서비스들을 도시자원을 중심으로 효과적 공유방안을 제시하며, 시민과 기업이 직접 서비스를 개발/공유하는 참여형 서비스로 생태계를 조성한다.
- 스마트시티 표준 데이터 모델에 따라 데이터 관리 부하 경감에 따라 서비스 시장 변화 및 다양한 사용자 요구에도 민첩하게 서비스를 개발하고 즉시 배포가 가능하여 서비스 시장 적시성을 지원한다.

선순환 서비스 생태계 구축을 위한 분석시스템 제공

- 데이터허브에서 시민들에게 분석이 가능한 클라우드 VM서버를 제공하여 무료로 새로운 비즈니스 창출이 가능한 시스템과 장소를 제공한다.
- 데이터허브에 수집된 데이터를 시민들에게 개방하여 새로운 데이터 생성과 비즈니스 창출을 지원하는 사용자 포털서비스를 제공한다. 시민들이 직접 분석이 가능하도록 시티랩에 분석실을 개방하여 VM분석 개발이 가능한 공간과 분석시스템을 제공한다.

1 | 전체 아키텍처

1-1 시흥 데이터허브 아키텍처

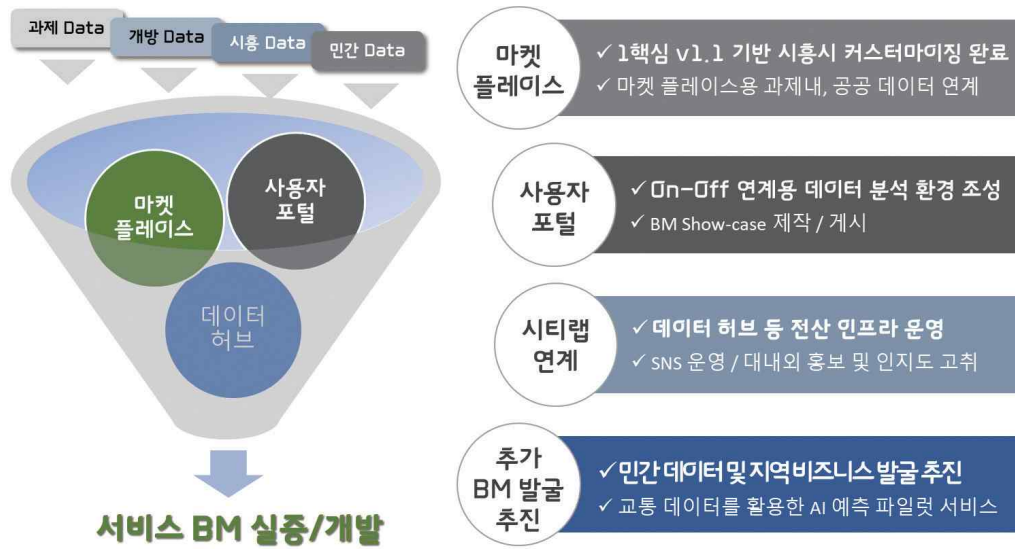


〈그림 2-1〉 시흥 데이터허브 구성도

- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제에서 개발하여 배포한 데이터허브를 기반으로 시흥시에 맞는 데이터코어 수집 및 저장 모듈을 개발하고 연계 수집된 데이터에 대해 NGS1-LD표준에 맞게 데이터 모델링하여 API서비스를 수행하고 있다. 향후 국내외 다양한 도시데이터의 시스템 연계 및 수집을 위한 기반을 마련하였다.
- 데이터 모델링에서 수집된 데이터들의 각각의 아이디를 GS1 식별체계를 적용하여 설계하였고 이를 통해 향후 지속적인 다양한 데이터 수집에 효율적으로 적용하는 체계를 갖추었다. 또한 GS1 식별체계를 적용한 ONS(Object Name Service)를 실증하였다.

- 시맨틱 솔루션을 적용하여 수집된 데이터에 대해 온톨로지 설계 및 데이터베이스를 구축하였다. 더 나아가 사용자가 쉽고 빠르게 데이터에 대한 분석이 가능하게 하는 분석툴을 제공하고, 분석 저장된 데이터들에 대한 시맨틱 시각화 솔루션을 제공한다.
- 사용자 통합인증(Single Sign-On)을 통해 접근 보안을 강화하였고 API게이트웨이를 통해 효율적인 API서비스와 보안을 강화하였다.
- 수집 및 사용된 데이터에 대한 통계와 현황을 파악하는 통합관제 솔루션을 개발하여 데이터허브에 수집된 현황을 쉽게 모니터링하도록 했다.
- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제의 마켓플레이스를 기반으로 시흥시 서비스에 맞는 사용자포털/마켓플레이스를 개발하였고 데이터의 선순환 생태계의 기본 솔루션으로 마켓플레이스를 구축하여 시민들이 직접 생성한 데이터를 거래하는 시스템을 개발하였다.
- 수집된 데이터들에 대한 시각적인 현황 및 모니터링을 위해 디지털트윈 솔루션을 개발하였다. 수집된 데이터들을 실제 3차원 지도상에 표출할 수 있고, 시흥 공공데이터 및 복지 서비스 데이터의 실시간 시각화 서비스가 되도록 개발하였다. 또한 오염원 분석 시뮬레이션을 시범적으로 개발하여 시흥시 산업단지의 실제 지도상에서 가상으로 오염분석이 가능한 시뮬레이션을 개발하였다.
- 데이터허브의 서버는 프라이빗 클라우드 시스템으로 설계되어 유연하게 시민들과 솔루션 개발 업체에 서버 자원을 배분 할당할 수 있는 시스템으로 구축했다. 국가 행정망 서비스 네트워크에 맞는 보안장비와 백신, 보안 솔루션을 구축하였고 이중화를 위한 설계가 되어 있다.

1-2 데이터허브 연구 성과



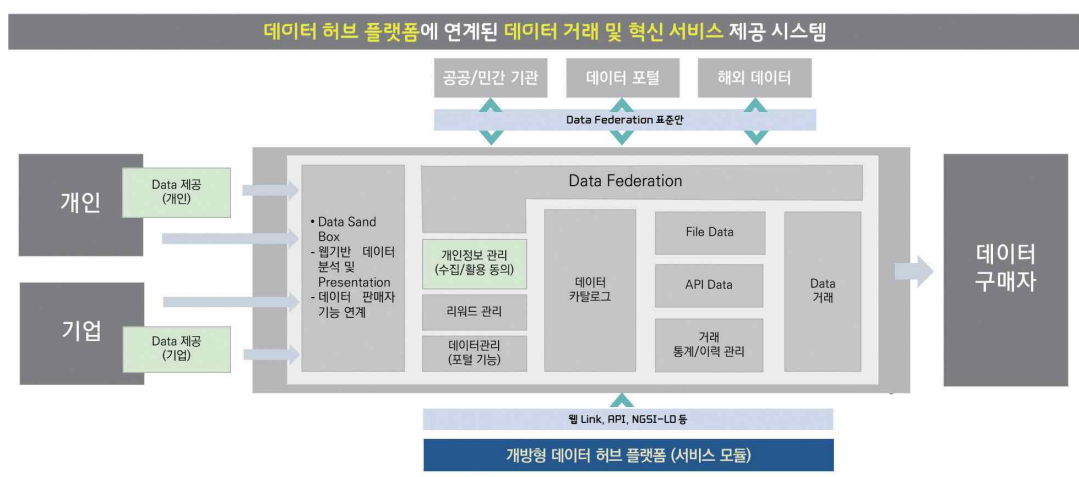
〈그림 2-2〉 시흥 데이터허브 아키텍처

- 사용자포털의 경우 시민 공모전 등을 통해 선발된 아이템에 대해서 쇼케이스 제작 및 데이터허브 활용 서비스에 대한 검증을 하였고, 시티랩 측면에서는 '데이터 분석 실' 공간을 마련하여 시흥 시민들이 데이터허브를 활용하여 데이터 분석이 가능한 기반을 조성하였다.
- 연구기관에 비즈니스모델 발굴을 성과물 목표로 설정하고 연구기간 동안 쇼케이스 제작 및 서비스 활용 검증 등을 통해 비즈니스 모델 발굴 과업을 수행하였다.
 - 펫 신분증 서비스
 - AI 어노테이션 서비스
 - 시흥시 식별체계 기반 ONS 서비스
 - BEMS (Building Energy Management System, xEMS) 알고리즘 서비스
 - 아이디어 공모전을 통한 비즈니스 서비스 개발
 - ONS 통계 데이터 연계 API 개발
 - BEMS 공조시스템 알고리즘 API 개발
 - 시흥시 지역화폐를 이용한 상관분석 서비스 개발

- 시흥시 지역의 환경, 에너지, 복지, 생활 데이터는 물론 시흥시 레거시 데이터, 생활에 필요한 공공데이터를 연계하여 API로 실시간 서비스를 시범운영 중에 있다. 또한 데이터허브에 수집된 데이터를 타 기관이나 개인에게 제공하여 새로운 서비스를 창출하고 있다. 양질의 데이터를 선정하고 수집하기 위해 해당 공공기관과 민간기업과의 지속적인 협의 진행이 필요하다.
- 사용자 포털을 활용하여 새로운 사업 모델도 만들 수 있게 개발하였고, 신규 비즈니스 모델 개발 실증을 통해 사용자포털에 대한 교육/홍보도 진행하고 구체화 가능한 외부 비즈니스 모델의 경우 초기 창업 컨설팅까지 지원하는 시스템을 구축하였다.
- 다양한 데이터허브 관리 시스템과 시각화 솔루션을 개발하여 향후 서비스 운영을 위한 기반을 마련하였다.
- 행정서비스에 맞는 보안을 적용한 인프라를 구축하였고, 이관 이후 원활한 보안 운영을 위해 시흥시 도시정보통합센터에 인프라 이전을 완료하였다.
- 데이터허브 구축과 운영을 위한 보안 백서 및 시트랩 운영 백서를 제출한다.

2 | 모듈 정의 및 구성

2-1 데이터허브 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 개발

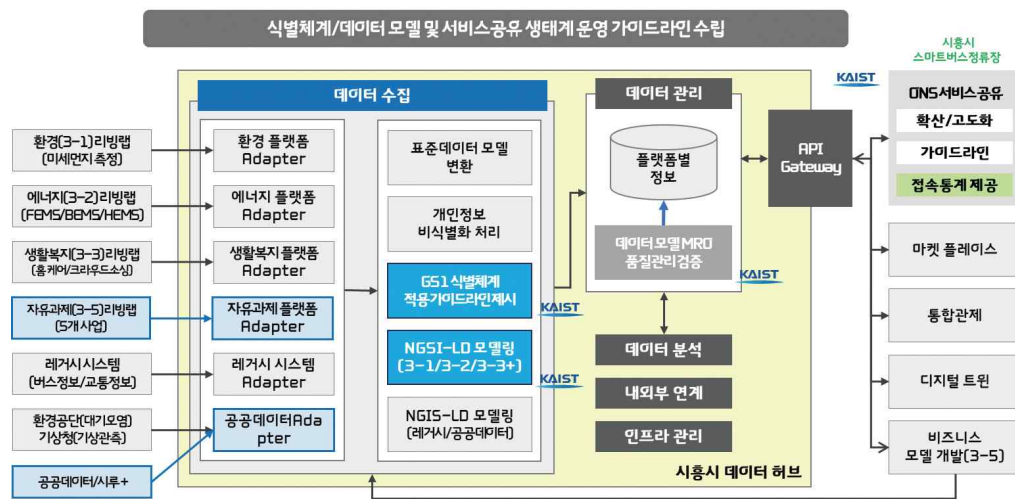


<그림 2-3> 시흥 데이터허브 사용자포털/마켓플레이스 서비스 구성도

- 사용자 피드백(Feedback) 기반의 스마트시티 사용자 참여형 포털을 개발하고, 도시 데이터를 개방하고 거래할 수 있는 데이터 마켓플레이스를 개발한다. 아울러 데이터허브 플랫폼의 유효성, 안정성 및 다양한 기능을 검증하고, 데이터 기반 융복합 비즈니스 모델의 아이디어를 수집하고 실제 프로토타입으로 개발 검증한다.
- 사용자 참여형 포털 솔루션을 다음과 같이 개발한다.
 - 데이터허브의 수집 연계된 데이터를 표준 데이터 모델로 정의/변환하며, 데이터허브 플랫폼으로부터의 도시 데이터와 상호 융합 및 정제 가능한 기능을 웹을 통해 서비스로 제공하는 국내 최초의 스마트도시 서비스 기술이다.
 - 스마트시티 혁신플랫폼은 비즈니스 창출 및 기술혁신을 위한 모델로 지역공동체 피드백을 반영하여 기술혁신을 유도하고, 스타트업과 사용자가 활발하게 활동하는 환경을 조성한다.
 - 데이터 가치사슬 구현을 위한 데이터 순환 체계(생성 → 수집 → 저장 → 분석 → 활용)를 구축한다.
 - 웹 기반 데이터 분석 도구 및 데이터 혁신 비즈니스 육성 기반을 조성한다.
- 데이터 마켓플레이스 솔루션 및 데이터 관리를 위한 카탈로그 문서를 다음과 같이 개발한다.
 - 마켓플레이스 솔루션은 데이터허브로부터 수집/정제된 도시 데이터를 실시간으로 검색/거래할 수 있는 국내 최초의 스마트도시 서비스 기술이다.
 - 도시의 다양한 시설물과 시민활동, 서비스에 따라 발생하는 공공데이터를 활용하여, 다양한 의사결정 및 비즈니스 창출을 가능하게 하는 데이터 개방 및 거래시스템을 구축한다.
 - 데이터허브 데이터에 대한 오픈 API(Open Application Programming Interface) 및 오픈 플랫폼을 통한 데이터 개방 기능을 제공한다.
- 데이터허브에서 실증 가능한 비즈니스 모델을 개발하여 검증한다.

- 기존 비즈니스 모델 개발 방법론 : 각 세부 방법론에 대하여 현존하는 모델 중 적합한 것을 채택하여 병치한다.
- 시흥 스마트시티 비즈니스 모델 개발 방법론 : 스마트시티 리빙랩과 관련된 비즈니스 모델 개발 사례가 존재하지 않아서 각 세부 방법론 모델을 구체적으로 분석하여 리빙랩 비즈니스 모델을 구축하고 검증한다.

2-2 데이터허브 식별체계/데이터 모델링 구축



〈그림 2-4〉 데이터 식별체계/모델링 구축 구성도

- 데이터허브 기반의 지속 가능 성장형의 국제표준 데이터 식별/분류체계 및 메타데이터를 정의하고 (세계적 수준) GS1 국제표준 기반의 국제적으로 유일한 표준 식별자를 사용한다. 이를 통해 도시자원 식별 및 데이터 통합의 효율성을 지원한다.
- 도시에서 생성되는 레거시 데이터의 상호이해와 융합을 위한 표준기반의 데이터 흐름 및 GS1 국제표준 기반의 시민·기업 참여형 서비스 공유체계 구축을 지원한다.
- GS1 국제표준인 ONS(Object Name Service) 2.0 표준과 디지털링크를 시흥 스마트시티 데이터허브에 적용하는 서비스 모델을 구축한다.
- 시흥시 데이터허브의 NGSI-LD 모델링의 ID에 대해 식별체계를 적용하고 데이터 모델링 가이드라인을 수립, 데이터허브의 데이터 모델 품질관리 개념 검증, 서비스 공유 생태계 운영 가이드라인, ONS 서비스 플랫폼 접속통계 서비스 모델을 개발한다.



〈그림 2-5〉 GIAI(자산식별자) 매핑 적용 / NGS-LD 데이터 모델링 적용

- 수집되는 데이터가 도시 자산에 해당하면 GIAI 식별자를 적용한다. 예제로 생활복지 리빙랩의 헬스케어 수집 데이터에 대한 식별체계 및 데이터 모델링 GIAI(자산식별자)를 적용하여 개발한다.
- 국제표준 GS1(ISO/IEC) ONS 2.0을 이용한 스마트시티 서비스 공유체계를 적용하여 구축한다.
 - ONS(Object Name Service)는 DNS(Domain Name System) 인프라를 사용하여 사물의 관련 정보를 찾는 방법을 정의함
 - ONS는 인터넷의 기존 DNS를 사용하여 GS1 식별 키에 대한 정보를 조회
 - GS1 식별자는 다양한 인식매체(주소, GPS 좌표, Barcode, QR Code, Data matrix, Bluetooth Beacon, Wi-Fi, 음성, 전자지도 및 디지털 트윈 등)와 ONS를 통하여 서비스 공유를 실현
 - 편리한 정보 검색, 서비스에 연계된 신성장 산업 생태계 창조가 가능
 - ISO BIM 표준에서는 건물의 글로벌 위치 식별자로 GS1의 GLN(Global Location Number) 채택
 - 웹 데이터 표준인 Schema.org에서도 우편주소, GPS 좌표와 함께 GS1 GLN을 표준으로 채택
- 시흥시 국제표준 GS1 식별체계 적용 절차와 지자체별 활용 가이드는 다음과 같다.
 - GCP(GS1 Company Prefix) 발급
 - 국제표준코드 기반 주소체계를 활용하기 위해 해당 지자체는 GCP(GS1 Company Prefix)라는 GS1 식별코드를 획득해야 한다.
 - GCP는 대한상공회의소 GS1 Korea에 지자체가 신청하여 부여받을 수 있다.
 - 현재 시흥시는 2019년 8월 본 과제를 위해 GCP를 부여받은 상태이며, 이외에도

- 서울시 송파구, 강남구, 부산광역시, 인천광역시 및 대전광역시 등이 발급받았다.
- 시흥시 도시자원의 **GS1** 식별체계 적용은 다음과 같다. 지자체에서는 지자체 코드 변경 및 확장 가능한 코드 자리에 대해 추가하여 신규 발행 가능하다.
 - 시흥시 데이터허브를 통해 유통되는 다양한 스마트시티 유무형 자원과 오브젝트에 대해 **GS1** 국제표준 식별체계를 적용한다.
 - 다양한 시흥시 도시 데이터들의 상호운용을 위한 중심점을 위해 위치(장소), 자산, 서비스 관계에 대한 **GS1** 식별체계를 적용한다.
 - 장소 식별자 : 국제표준 장소 및 위치 식별코드 **GLN**(Global Location Number) 적용하여 세계적으로 유일성을 보장한다. 국가코드 '880'과 지자체 코드(시흥시의 경우 GCP인 '969104')와 건물번호 분류자인 '101'로 구성되고 나머지 상세 주소 정보는 도로명 주소 시스템 **KAIS DB**에서 제공하는 5자리 시군구 코드와 7자리 도로명 번호 및 자체 건물번호로 매핑된다. 타 지자체에서 적용하려면 해당 행안부 지자체 코드를 변경하여 활용하면 된다.
 - 도시자산 식별자 : 국제표준 자산 **GIAI**(Global Individual Asset Identifier)를 적용한다. **GIAI**는 글로벌 개별 자산 식별자로서, 업체/조직은 어떠한 자산에도 유일성이 보장되는 **GIAI**를 적용하여 해당 자산을 고유하게 식별하고 관리할 수 있다. 이는 컴퓨터, 버스 및 지하철 등의 운송 장비, 신호등, **CCTV**, 스마트미터, 환경센서 등에 적용한다. 타 지자체 적용 시 해당 지자체코드를 변경하여 확장 가능하다.
 - 서비스 관계 식별자 : **GSRN**(Global Service Relationship Number)을 적용한다. **GSRN**은 서비스 제공자와 수령자 사이의 관계를 식별하기 위해 사용된다. 예를 들어, 병원의 의료진과 간병인과 같은 서비스 제공자, 그리고 환자와 같은 서비스 수령자에 부여되며, 업체/조직과 고객 사이의 서비스 관계를 표시한다. 신규 서비스 추가 시에는 서비스 일련번호를 지자체에서 신규 발행하여 **ID**로 사용 가능하다.
 - 도시 데이터를 수집한 데이터허브에서 **GS1** 식별체계를 적용하기 위해 **GS1 ID**(식별자) 관리 도구로 매핑 테이블을 관리할 수 있도록 제공한다. 이를 통해 기존 식별체계 조회와 신규 식별체계를 확장할 수 있다. 지자체별 아래 그림의 식별자 관리 도구와 가이드라인을 제공한다.



<그림 2-6> 시흥시 GCP

데이터 허브 ID 목록

| 선택 | 데이터 ID | 수집 대상 플랫폼 | 원천 ID | 데이터셋 | 데이터모델명 | 데이터모델 버전 | SGLN | 이동여부 | 사용여부 |
|--------------------------|---|-------------|----------------|-----------|------------|----------|----------------|------|------|
| <input type="checkbox"/> | urn:epc:id:giai:880969104122001jwcp256 | 시흥시 에너지 ... | DS_Factory... | 경기도 시흥... | 공장 에너지 ... | 1.0 | urn:epc:id:... | N | 미사용 |
| <input type="checkbox"/> | urn:epc:id:giai:880969104135000GRA_131231 | 시흥시 환경 리... | DS_AirQuali... | 경기도 시흥... | 대기질 측정 | 1.0 | urn:epc:id:... | N | 미사용 |

<그림 2-7> 시흥 데이터허브 수집모듈 ID(식별자) 관리 도구

데이터 허브 ID 목록

데이터 허브 ID

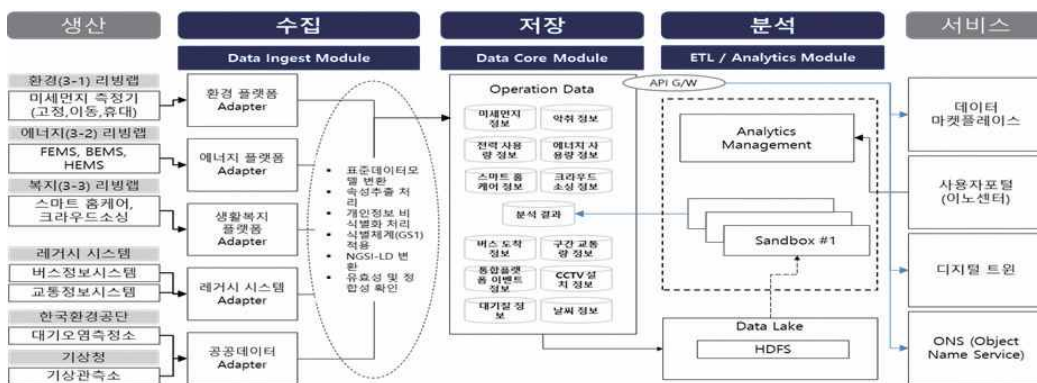
| URN포맷 | 국가코드 | 부처/지자체코드 | 코드 | 대분류 | 중분류 | 소분류 | 도시 자산 일련번호 |
|------------------|------|----------|-----|-----|-----|-----|------------|
| urn:epc:id:giai: | 대한민국 | 시흥시 | SoC | 선택 | 선택 | 선택 | jwcp256 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------|---------|---|
| 수집대상 플랫폼 | 시흥시 에너지 리빙랩(3-2) | 원천 ID | DS_FactoryEnergyUsage_LivingLab_Siheung |
| 데이터셋 | 경기도 시흥시 리빙랩 공장 에너지 사용량 데이터셋 | 데이터 모델명 | 공장 에너지 사용량 |
| 데이터 모델 버전 | 1.0 | 이동여부 | 아니오 |

<그림 2-8> 시흥 데이터허브 ID 매핑 테이블 관리 도구

2-3 데이터허브 데이터 수집/코어 모듈 구축

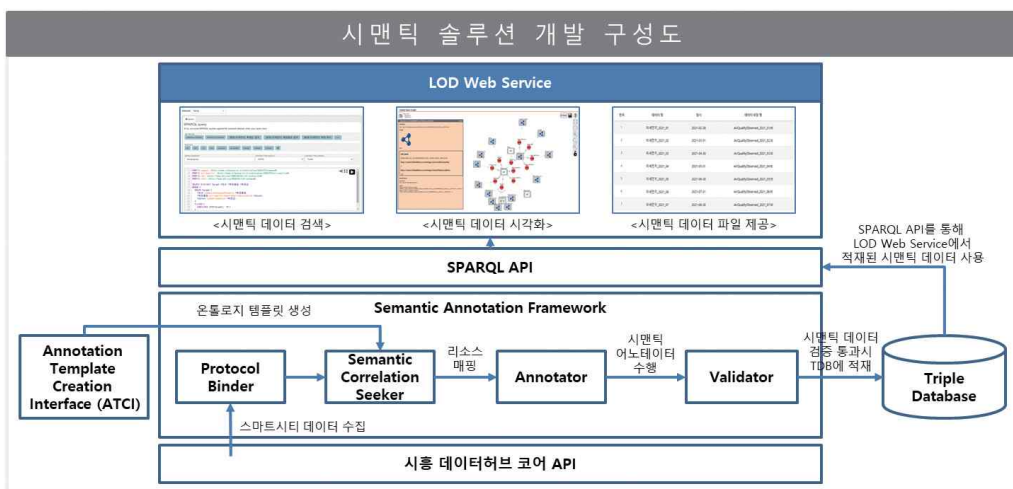
- 국내외 플랫폼과 내외부 기관의 대상 시스템을 연계하는 표준 모듈을 개발한다. 어댑터를 생성/설정/관리하는 수집체계 기술과 메시지 브로커 기술, 데이터 품질 관리하는 기술 및 빅데이터 분석 프레임워크를 위해 데이터플로우 기술을 적용한다.
- 환경/에너지 리빙랩, 시흥시 레거시 시스템, 공공데이터, 시민데이터 연계를 통해 오픈소스를 활용한 실시간 대규모 데이터 수집 기술 및 NGSI-LD 포맷으로 변환하는 데이터 처리 기술을 적용한다.
- 데이터허브 플랫폼 코어 및 내외부 연결 모듈을 다음과 같이 적용 개발한다.
- REST API, oneM2M, 스마트시티 통합플랫폼 등의 다양한 데이터 및 플랫폼에서 실시간 대규모 데이터 수집/변환/적재 기술을 개발한다.
- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제의 데이터허브 모듈을 활용하여 도시구역(시흥시 실증 대상)에서 대규모 데이터를 실시간으로 수집하고 서비스를 제공할 수 있는 개방형 데이터허브 플랫폼을 구축한다.
 - 데이터 수집/변환/적재를 위한 모니터링 기능을 제공함으로써 데이터허브 플랫폼 관리자의 사용자 편의성 증대를 목표로 개발한다.
 - 쉽게 어댑터를 개발할 수 있도록 개발 프레임워크를 제공하여 편의성을 높이고, 검증된 오픈소스를 활용하여 플랫폼 안정성을 증대를 목표로 개발한다.



<그림 2-9> 시흥 데이터허브 데이터코어 개발 구성도

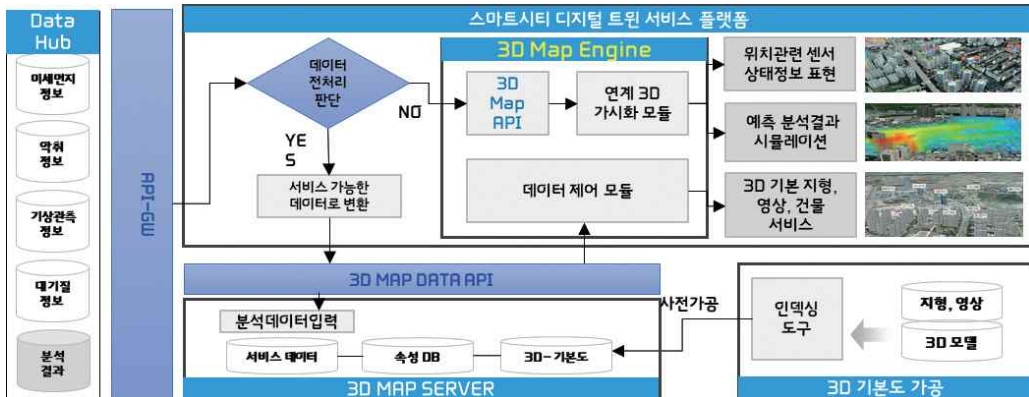
2-4 시맨틱 솔루션 개발

- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제의 시맨틱 모듈을 활용한 3-4 리빙랩 혁신모델 기반 개방형 데이터 허브 플랫폼 구축 및 검증과제의 데이터허브 시맨틱 모듈을 구축한다. 시흥 데이터허브에 수집된 데이터를 시흥시 서비스 분야 온톨로지에 따른 시맨틱 데이터로 변환한다. 변환된 시흥시 시맨틱 데이터를 저장한다.
- 시맨틱 모듈은 시흥 데이터허브에 적재된 데이터를 API를 통해 받아와 시흥시 서비스 분야 온톨로지를 따라 시맨틱 데이터로 변환하는 것으로 LOD 서비스를 제공할 수 있는 기반을 마련한다.
- 시흥 데이터허브의 환경, 에너지, 복지 저장 데이터를 시맨틱 데이터로 변환 및 시각화 개발
- LOD(Linked Of Data)를 통한 시맨틱 데이터 활용을 지원한다.
 - 시맨틱 질의패턴을 제공하여 시맨틱 데이터 검색기능을 지원한다.
 - 검색한 데이터에 해당하는 URI 및 설명을 제공하고, 연계된 데이터를 그래프 형태로 제공하는 시맨틱 데이터 시각화 기능을 지원한다.
 - 시맨틱 데이터 검색 결과를 csv파일로 제공하는 기능과 수집된 시맨틱 데이터를 파일로 저장하는 기능을 제공한다.



<그림 2-10> 시흥 데이터허브 시맨틱 솔루션 개발 구성도

2-5 디지털트윈 솔루션 개발



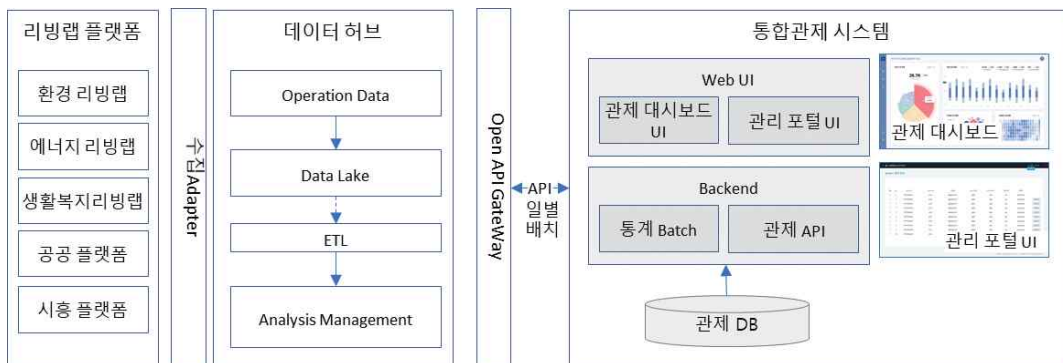
〈그림 2-11〉 시흥 데이터허브 디지털트윈 솔루션 개발 구성도

- 데이터허브와 연계하여 도시 데이터를 디지털트윈에 표현하고 리빙랩 혁신모델 서비스를 연계할 수 있는 디지털 트윈 시스템 제공을 제공하고, 기술적으로 대규모 도시기반 대용량 3차원 데이터에 대한 서버 기반 3차원 웹 서비스를 개발한다.
- 데이터허브 데이터에 대한 3차원 디지털트윈 표현을 위한 데이터 정제 및 가공 기술을 개발하고, 실증도시기반의 공공, 레거시 데이터를 디지털 트윈으로 서비스할 수 있는 3차원 기반 기본지도 제공과 재사용 가능한 서비스 융합 기반 기술을 개발한다.
 - 시흥시 배곧 신도시 영상 배경 및 서울대 캠퍼스 등의 3D 모델링
 - 환경 미세먼지 및 BEMS, FEMS, HEMS의 데이터허브 연계
 - 장애인 이동 경로 분석시스템 연계, ONS 버스정류장 서비스 표출
 - 국토지리원 LOD2 건물 데이터에 대한 OGC 표준 기반 3D Tiles 표준기반 데이터 Import 및 가시화 호환
- 3차원 디지털트윈 웹사이트에 의해 다수의 접속자가 도시기반 시뮬레이션이 가능하게 하여 정책, 의사결정을 지원할 수 있는 시스템을 개발하고, 개방형 데이터허브 연계 API를 통한 디지털트윈 서비스를 실증한다.

- 리빙랩 혁신모델별 데이터 표현기술 개발
- 3차원 가상 공간에 다양한 연계 데이터 표현 방법 제공

2-6 통합관제솔루션 솔루션 개발

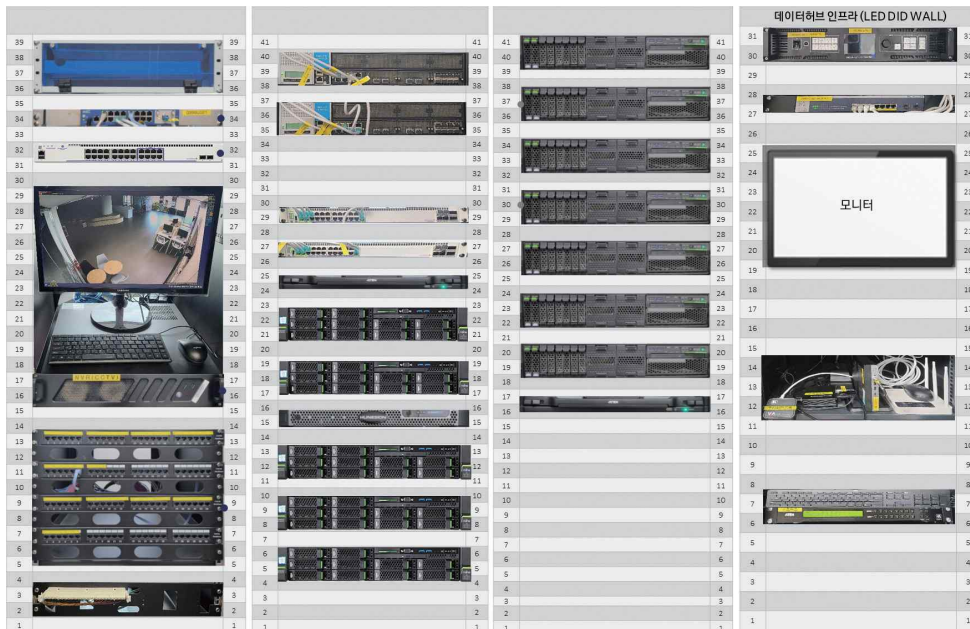
- 데이터허브의 수집되고 활용되는 통합관제 시스템을 개발하여, 수집 및 활용 현황을 모니터링 가능하게 개발한다. 데이터허브와 API로 연계 개발하여 수집된 데이터에 대한 현황을 실시간으로 파악이 가능하며 다양한 통계 현황을 모니터링한다. 지도상에 수집된 데이터에 대한 현황을 파악할 수 있도록 개발한다. 누락 현황 및 다양한 수집 에러 결과에 대한 알람 정보를 제공한다.
- 환경, 에너지 등 리빙랩 수집 데이터의 유형과 속성에 따른 시각화 기법 개발
- 효율적인 데이터 관리를 위한 다양한 인터랙티브 기능 구현
- 접근 권한 관리 및 정보 수집, 로그 관리
- 데이터 검색 기능(키워드, 카테고리별, 기간별)
- 데이터 다운로드와 대시보드 공유기능(PDF, 엑셀, 이미지 파일 다운로드)
- 관제시스템 관리자 포털을 개발하여, 데이터허브의 카테고리, 지역, 에러 유형, 색 변경 등의 관리가 가능하고 유연하게 확장이 가능한 관리자페이지를 개발한다. 카테고리가 관리자에 의해 확장이 될 때 자동으로 화면이 조정되도록 개발한다.



〈그림 2-12〉 시흥 데이터허브 통합관제 솔루션 구성도

2-7 데이터허브 인프라 구축

- 시흥 데이터허브는 클라우드 인프라를 구축하여 유연하게 허브 구축을 위한 개발 및 운영 서버 환경을 제공하고, 시민 사용자들을 위한 분석VM서버를 제공한다.
- 시흥시의 보안망(행정망) 연계를 고려하여 개방형 및 확장형 데이터허브 클라우드 인프라를 구축한다.
- 연구과제 종료 이후의 안정적인 운영과 데이터허브 인프라의 보안성 강화를 위하여 시흥시 도시정보통합센터 내부로 이관하여 운영한다. 행정서비스 보안에 맞는 보안 장비 및 S/W를 설치하여 안정적인 운영에 대비한다.
- 시티랩 센터에서는 데이터허브 플랫폼에 저장된 데이터를 분석실 내부 환경에서 분석할 수 있는 가상화 기반의 분석시스템을 구축하여 시민들이 편리하게 접근하며 데이터 기반의 비즈니스모델 창출을 시도하는 환경을 제공한다.



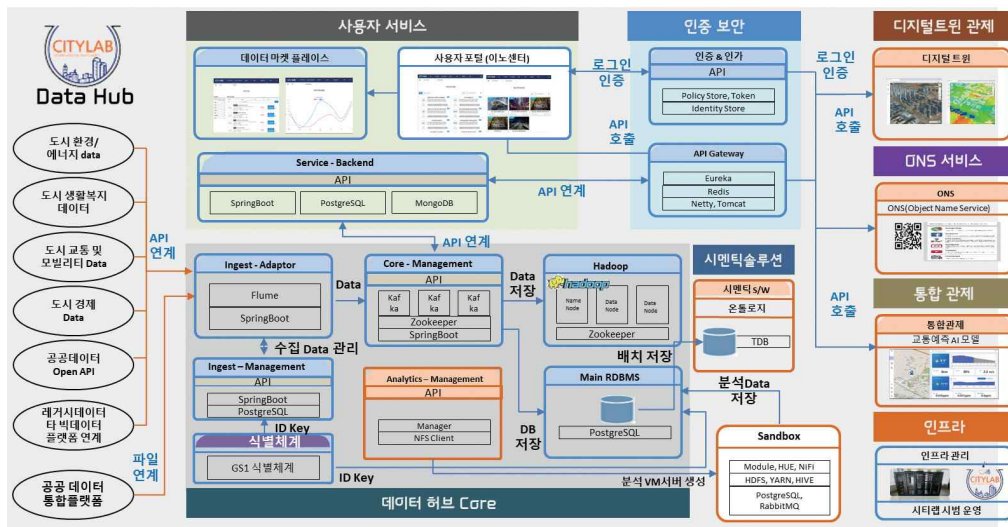
〈그림 2-13〉 시흥 데이터허브 인프라 실장도

2-8 데이터허브 시티랩 및 분석실 구축

- 시흥 스마트시티 시티랩은 시민들과 기업에 도시 내 데이터 활용을 지원하여 데이터 기반 융복합 비즈니스 모델 개발을 촉진하고자 구축한다. 과제 수행 기간 동안 다양한 데이터허브 비즈니스 모델 검증 및 교육, 세미나, 데이터 분석개발, 비즈니스 창출 등의 시민 참여 공간으로 시범 운영한다. 시흥 스마트시티에서 수집된 원시데이터를 사용자 수요에 맞게 가치 증진(Value up)하여 다양한 실시간 인터페이스를 통해 데이터셋으로 제공함으로써 이해관계자의 실제적인 요구사항을 효과적으로 반영하는 한편 접근성을 높여 가치 창출을 극대화한다.
- 시흥 스마트시티 시티랩에 시민 데이터 분석실을 구축하고 시민들이 데이터 허브의 데이터를 이용하여 새로운 데이터 융복합 분석개발 및 비즈니스 창출을 위한 공간을 제공한다.
 - 시민참여를 유도하기 위하여 많은 접근이 이루어지고 있으나 시민들이 자유롭게 토론하고 아이디어를 구체화하여 실험할 수 있는 공간이 부족한 실정이다.
 - 시흥시의 시민들이 문제해결을 위하여 창의성을 발휘할 수 있는 공간을 제공하고자 한다.
 - 시민에게 승인을 통해 무료로 제공된 분석서버를 분석실에서 접근 및 사용할 수 있다. 또한 데이터허브에서 제공되는 데이터셋에 대한 다운 및 융복합 분석·개발이 가능하다.

1 | 시흥 데이터허브 구축

1-1 지자체의 지속가능한 스마트시티 발전 초석 마련



〈그림 3-1〉 시흥 데이터허브 구축 구성도

- 다양한 도시데이터를 수집 및 연계하고, 시민에게 개방·참여하게 하여 지자체의 지속적인 미래형 스마트시티로 발전 및 경제 활성화를 위한 핵심 동력 역할을 주도하고자 한다.
- 공공기관과 대기업 중심의 단방향 데이터 공급에 그치지 않고, 양질의 공공데이터와 지역사회의 생활밀착형 데이터를 공급한다. 이러한 데이터를 시민이 직접 참여하여 데이터 융복합을 통해 비즈니스 창출이 가능한 생태계 환경을 조성하기 위한 시스템을 개발하여 시범 운영하였다.
- 도시 데이터의 표준 데이터 모델링에 의한 데이터 수집 및 타 연관 빅데이터 플랫폼 간의 연계가 가능한 솔루션을 완성하여 연계 완료 및 타 기관과 시민에게 공급하고 있다.

1-2 스마트시티 성장을 위한 데이터 연계 및 솔루션 개발 검증

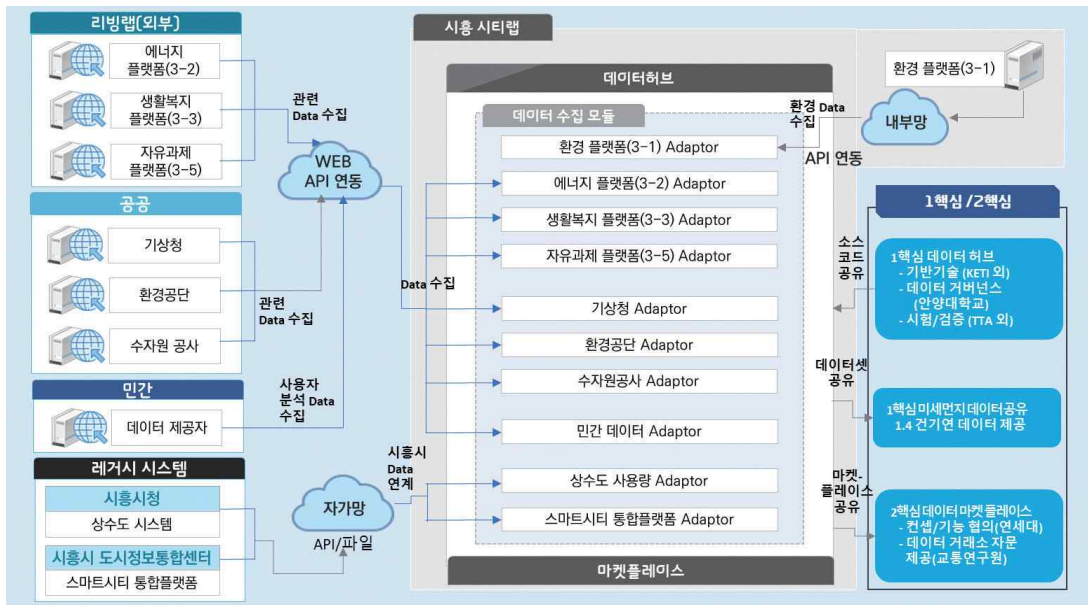


〈그림 3-2〉 시흥 데이터허브 기능 및 솔루션 검증 내역

- 세부 과제의 환경, 에너지, 복지, 생활 서비스시스템, 주요 시흥시 공공 레거시 데이터, 공공데이터 등을 연계, 완성하였고, 이 데이터허브의 데이터셋을 이용한 비즈니스 모델 검증 및 데이터 공급을 통한 도시문제 해결과 스마트도시 환경을 위한 데이터 공급 시스템을 검증하였다.
- 데이터허브를 시민이 참여하고 쉽게 사용이 가능한 사용자 포털을 완성하였고, 이를 통해 아이디어 제안, 데이터허브 데이터셋 API 사용, 사용자 분석을 위한 샌드박스 시스템 제공, 데이터 융복합을 통한 새로운 데이터 생산, 생산된 데이터에 대한 실시간 API서비스들을 제공하고 시범 운영하였다.
- 시민이 직접 생산한 데이터셋과 API에 대한 거래 가능한 마켓플레이스를 제공하고 가격 책정, 카드 및 지역화폐 결제가 가능하도록 구축하였다.
- 데이터허브 서비스 운영을 위한 시맨틱 솔루션, 디지털트윈, 통합관제, 보안정책, 통합로그인, 시티랩을 구축하여 시흥시의 시정 활동을 지원하고 효율적 운영 관리를 위한 과제별 관리 도구를 개발 적용하였다.

2 | 실증 대상

2-1 데이터코어 표준 연계 및 수집 모듈 실증



〈그림 3-3〉 시흥 데이터코어 연계 및 수집 모듈 구성도

1 개방형 데이터허브 코어 구축

- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제 데이터모듈 기반으로 시흥시 시스템에 부합하도록 데이터코어를 개발한다.
- 시흥시 데이터허브 플랫폼 클라우드에 데이터코어를 설치하고 통합 연동한다.
- 통합관제, 디지털트윈, 사용자포털에 수집데이터 서비스 API를 개발한다.

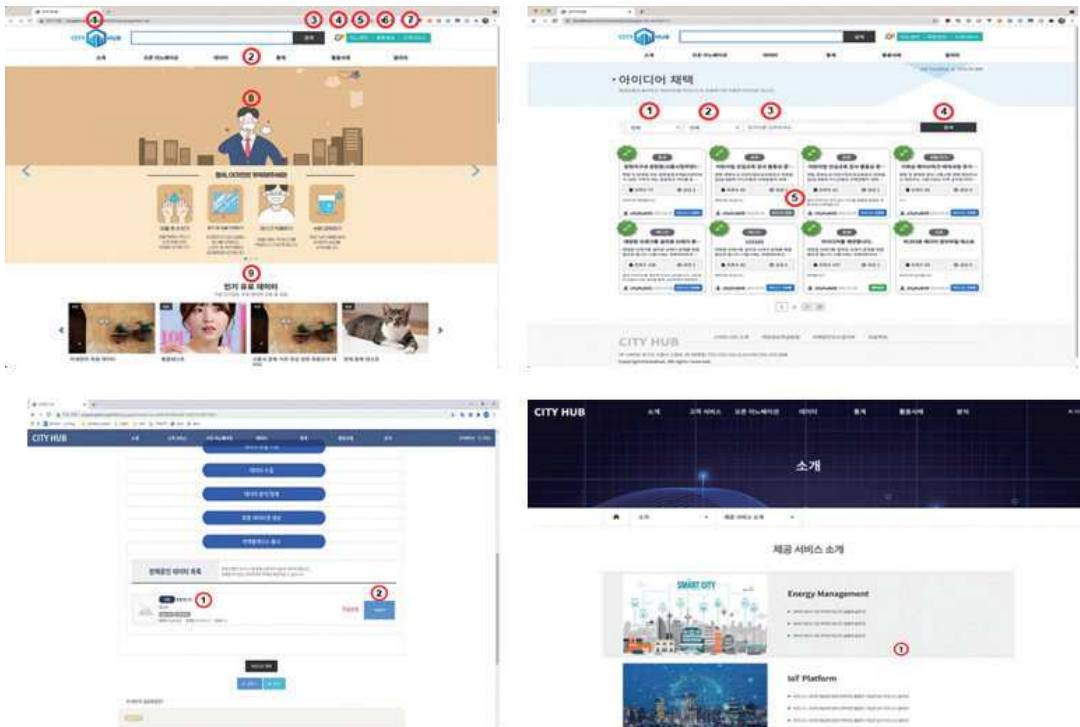
1 내외부 시스템 연계모듈 개발 완료

- 3-1(환경) 3-2(에너지) 3-3(생활복지) 3-5 지역서비스 연계 및 데이터 모델로 변환/저장한다.
- 시흥시 레거시 시스템 연계 및 데이터 모델로 변환/저장한다.
- 공공데이터 연계 및 데이터 모델로 변환/저장한다.

1 스마트시티 식별체계 및 데이터 모델링 검증 완료

- 환경, 에너지, 생활복지 과제와 연계하여 표준 데이터셋을 저장한다.
- 데이터셋으로부터 데이터허브에 활용될 식별자를 지정하고 개발한다.
- GS1 국제표준을 기반으로 데이터셋 식별/분류체계를 적용한다.
- 데이터 프레임워크 기반의 환경/에너지/생활복지/레거시/공공데이터 모델링을 수행한다.
- 데이터 융·복합(QR코드, BLE 비컨, Wifi 및 디지털 트윈) 실증 테스트 및 확인 지원한다.
- GS1 국제표준 기반 도시자원 식별체계 및 스마트시티 기반 데이터모델링을 수행한다.
- 1-1 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 및 기반기술 과제에서 표준으로 정의한 NGSI-LD 데이터 모델을 생성하고 GS1 식별체계를 적용하여 데이터를 관리한다.

2-2 사용자포털/마켓플레이스 서비스 구축



〈그림 3-4〉 시흥 데이터허브 사용자 포털 및 마켓플레이스 서비스 화면

D 스마트시티 사용자 참여형 포털 구축

- 포털 공통 기능 : 통합검색, 퀵 메뉴, 데이터허브 소개, 제공 서비스 소개, FAQ, 묻고 답하기, 공지사항, 스마트시티 뉴스 등의 화면 개발 완료하였고 현재 시범운영 중이다.
- 오픈 이노베이션 기능 : 아이디어 제안, 아이디어 채택, 사업계획서 작성, 데이터 모델 기획(Front end), 데이터 분석/정제(Sand-box, Front end), 데이터 마켓 출시, Best Showcase에 등록하는 기능을 제공한다.
- 관리자 기능 : 메뉴 관리, 권한 관리, 코드 관리, 사용자 관리, 공지 사항 관리, Q&A 관리, FAQ 관리, 카테고리 관리, 프로그램 관리, 뉴스 관리 등의 기능을 개발 완료하였다.

D 데이터 마켓플레이스 구축

- 데이터 마켓 기능 : 데이터셋 목록 조회, 데이터셋 상세정보 조회, 데이터셋 등록, 데이터셋 출시, 데이터 제공현황 통계, 데이터 활용 후기, 데이터 분석(샌드박스), 데이터 활용, 데이터 제공 기능 등을 개발 완료하였다.
- 데이터 마켓 관리자 기능 : 데이터 민원관리, 이용신청 관리, 승인관리, 데이터 분석가 지원 요청, 데이터 분석 관리, 데이터셋 관리 등의 기능을 개발 완료하였다.

2.3 ONS 서비스 공유 플랫폼 실증 및 확산



〈그림 3-5〉 시흥 데이터허브 ONS 서비스 화면

● ONS 서비스 실증의 필요성

- 국제표준 ONS(Object Name Service)는 DNS(Domain Name System) 인프라를 사용하여 사물의 관련 정보를 찾는 방법을 익숙하게 정의한다. ONS는 인터넷의 기존 DNS를 사용하여 GS1 식별 키에 대한 정보를 조회할 수 있다.
 - 국제표준 ONS 계층 구조를 통해 하나의 식별자(위치/장소, 자원, 서비스 제공자와 제공받는 자 등)에 다양한 시민, 관공서, 민간 서비스를 부가적으로 공유할 수 있다.
- 기존 스마트시티는 도시에서 서비스를 만들어서 시민에게 제공하는 한 방향 서비스가 주류였는데, 앞으로는 도시의 모든 자원을 개방해서 시민과 기업의 창의적인 아이디어를 기반으로 서비스를 직접 만들고 공유할 수 있는 양방향 스마트시티 서비스가 필요하다. 지자체가 제공하는 공공서비스뿐만 아니라 시민과 기업이 참여하는 서비스를 공유하여 지속 가능성과 확장성을 지닌 4차 산업 생태계를 활성화가 가능하다.
- 기존에 도시 서비스로 구축된 지자체 레거시 서비스들을 보다 효과적으로 접근하고 확대 공유하기 위한 서비스 공유생태계 마련이 필요하다. 시민과 기업이 쉽게 참

여할 수 있도록 표준화된 서비스 공유 및 테스트베드를 마련하여 혁신적 스마트 생태계 제공이 가능하다.

- 시민참여형 서비스를 포함하여 시민에게 친근하게 다가서는 정책 제공이 가능하고, 도시의 공공데이터와 더불어 시민과 기업이 직접 개발한 서비스를 함께 공유하여 스마트시티와 다양한 산업에 대한 데이터 연계 체계가 가능하다.

● 지자체에서 ONS 서비스를 통해 가능한 기대효과

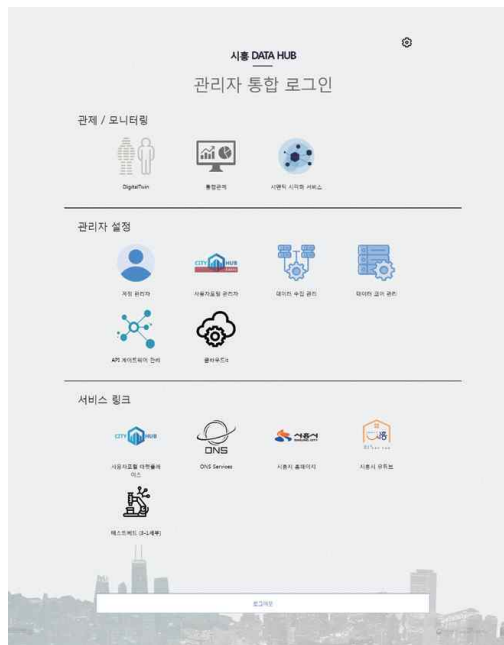
- 기존의 하향식 도시관리와 시민과 기업 참여를 통한 상향식 사용자 서비스의 결합으로 지역 커뮤니티 활성화와 더불어 공공 정책 반영 등으로 사회/정책적 가치 창출이 가능하다. 공공기관뿐만 아니라 시민/기업 참여형 서비스를 통한 부가 가치를 높이고 관련 산업 활성화를 통한 일자리 창출에 기여한다.
- 편리한 정보 검색, 서비스에 연계된 신성장 산업 생태계 창조가 가능하고, 데이터 수요자 인터페이스를 통한 데이터 생태계 활성화를 통해 기업들에 데이터를 활용한 지속 가능한 비즈니스 기회를 제공한다. 공간정보에서 공간 객체에 해당하는 다양한 서비스를 연결할 수 있어, 디지털트윈 또는 도시의 유지보수에 효과적인 장점을 지닌다.
- 시민 및 기업 참여형 서비스 공유생태계 플랫폼은 **GS1** 국제표준 기반으로 설계되고 구축되며, 양방향 스마트시티 서비스가 각종 서비스, 각 도시, 국가별로 연합 분산된 형태로 실현되기 때문에, 글로벌 확장성이 큰 장점이 있다.

● 시흥시 스마트버스정류장 실증 기대효과

- **BIT**(버스도착정보단말기)가 필요 없는 반영구적 버스 도착 정보안내시스템을 제공하므로, **BIT** 미설치 버스정류소를 안내 가능(마을버스, 버스노선 취약 지구 등)하다. **BIT** 오류/고장 수리 및 교체 시 서비스 이중화, **BIT** 설치 비용 절감 및 **BIT** 유지/보수 비용 최소화, 시민들이 현재 필요로 하는 노선 도착 시각을 직접 선택하는(**BIT**의 경우 여러 버스노선의 도착 시각 안내 로테이션) 등의 효과가 있다.
- 버스노선별 노선안내정보와 도착시각 정보를 한번에 알 수 있고, 버스노선 변경/신설 시 실시간 반영 및 시민과 함께하는 주소기반 데이터로 공공 이익에 기여 가능하다.

- 시흥시 추가 서비스 플랫폼 연동 계획으로는 112/119 긴급신고 등 시민 안전을 확보하여 치안 역량 강화하고 위치 기반 시민 편의를 위한 공공/민간 서비스 연동(문화/관광/홍보) 및 서비스 접속 통계 기반 빅데이터 분석 및 공공데이터를 제공한다.

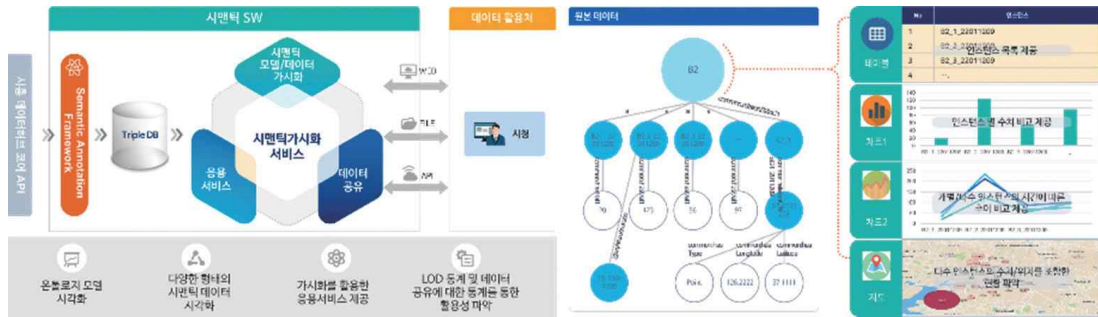
2-4 데이터허브 통합관리자 화면 구축



〈그림 3-6〉 시흥 데이터허브 통합관리자 화면

- 시흥 데이터허브의 시흥시 관리자를 위한 통합 로그인을 지원하고, 통합관리자 화면을 통해 데이터허브의 솔루션들에 대해 한번에 로그인 및 접근하도록 하였다. 이를 통해 관리자가 데이터허브를 운영할 때 효율적으로 관리하도록 개발하였다. 데이터허브의 각 솔루션 관리자 기능을 통합하여 관리하도록 구축하였다.

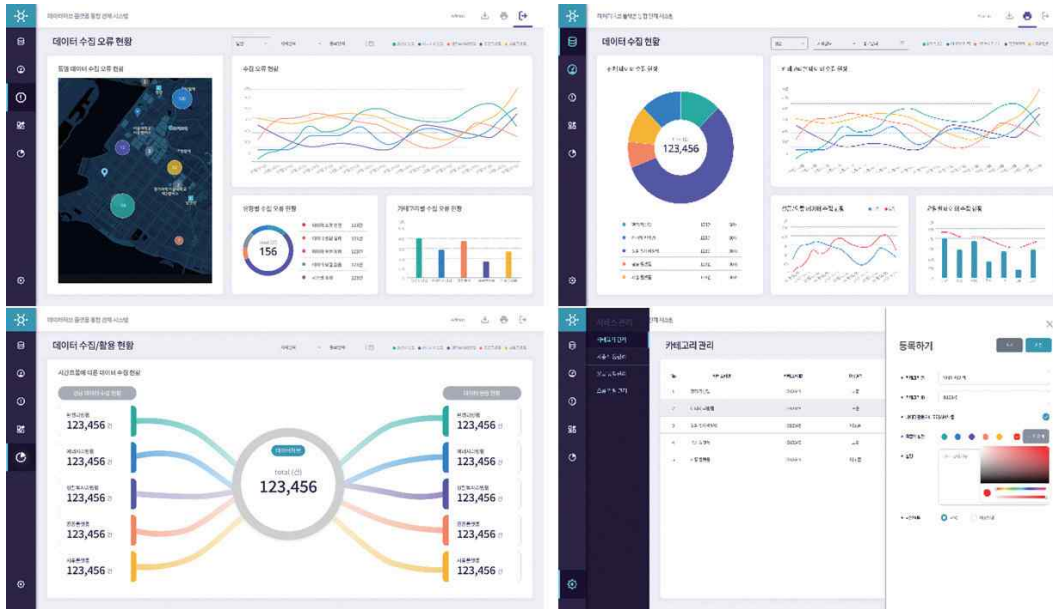
2-5 시맨틱 솔루션 시각화 구축



〈그림 3-7〉 시흥 데이터허브 시맨틱 시각화 서비스 화면

- 시흥 데이터허브에 수집된 데이터를 온톨로지 모델을 이용하여 데이터를 시각화한다. 다양한 데이터분석 기능을 통해 융합된 데이터로 추출이 가능하다. 온톨로지 데이터를 이용하여 쉽고 효율적으로 질의 분석이 가능하게 하며, 이러한 분석데이터를 지도 및 통계 화면으로 시각화하여 표출한다.
 - 환경/에너지/복지/비즈니스 분야 LOD 모델 구조 표출
 - 공통/환경/에너지/복지/비즈니스 온톨로지 모델 다운로드 기능 제공
 - LOD 구축 및 데이터 적재에 대한 통계 및 사용자에게 데이터를 공유한 통계
 - 데이터 브라우저를 제공하여 구축한 온톨로지 모델을 기준으로 Class, Instance의 정보 제공
 - 네트워크 그래프를 제공하여 시흥시 시맨틱 데이터의 관계 중심 시각화 표출
 - 사용자 질의(SPARQL Endpoint) 기능을 제공하여 환경/에너지/복지/비즈니스 분야별 대표 질의를 제공하고 실행 결과 확인 및 JSON/RDF/Triple 형태 파일 다운로드 기능을 제공
 - 시맨틱 모델링을 활용하여 지도상에서 시각화하고 공공데이터와 연계하여 융합분석 서비스를 제공

2-6 시흥 데이터허브 통합관제 화면 구축



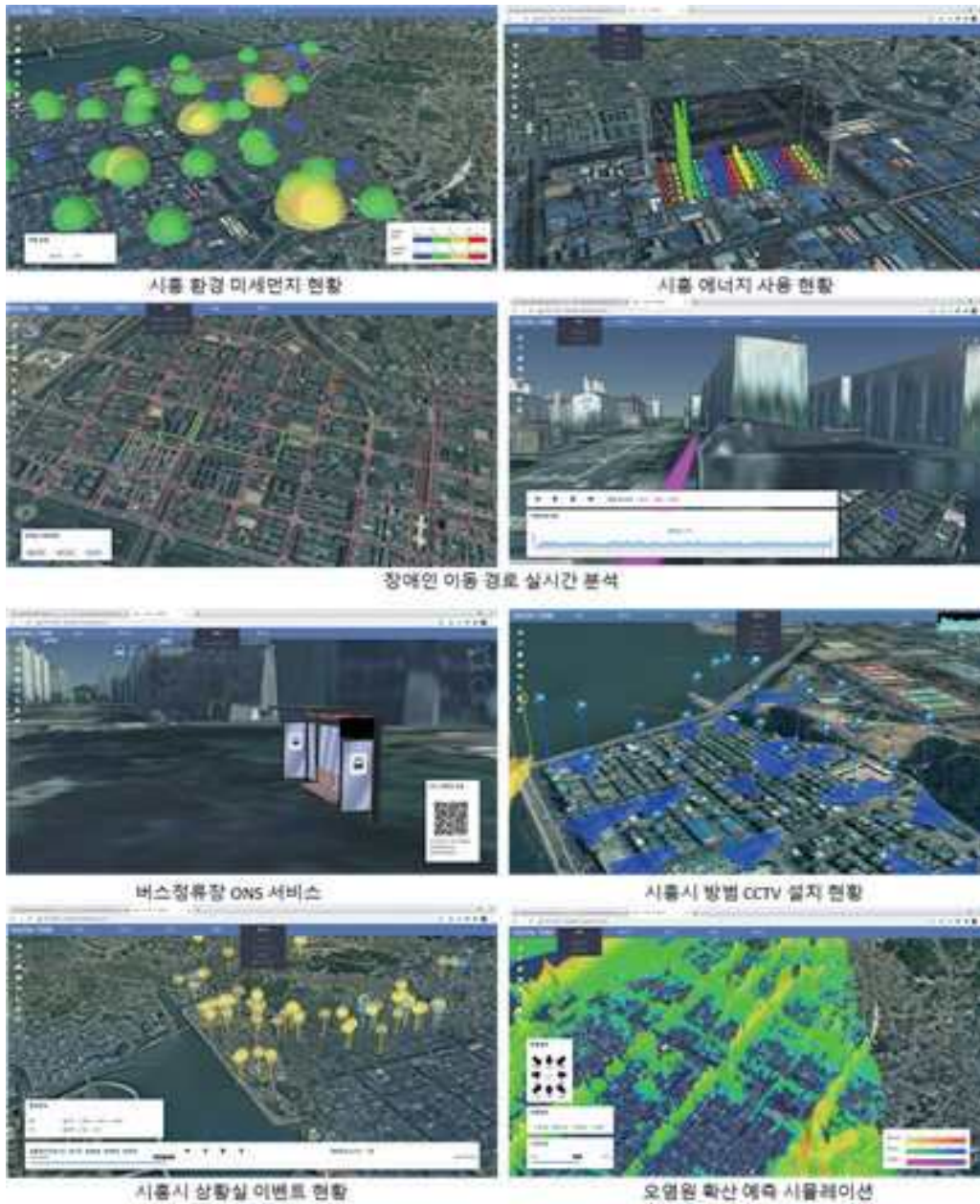
〈그림 3-8〉 시흥 데이터허브 통합관리자 화면

- 데이터허브에 수집된 데이터셋에 대한 종합 통계 및 활용량에 대한 관제 표출 시스템으로 데이터 수집 현황을 지도상에서 표출하고 각종 통계 및 오류, 누락 현황을 실시간으로 조회 모니터링이 가능하다.
- 유연한 관리자 기능을 제공하여, 데이터허브의 카테고리가 늘어나거나 색/명칭 변경이 필요할 때 관리자 화면에서 변경 및 조정이 가능하다. 변경된 내용은 실시간으로 화면에 자동 적용된다. 이를 통해 데이터허브의 현황을 한눈에 모니터링할 수 있다.

2-6 시흥 데이터허브 디지털트윈 구축

- 도시의 다양한 시설물, 서비스에 따라 발생하는 공공 및 민간 데이터를 적극 활용하여, 웹 브라우저 환경에서 3D 데이터를 효율적으로 가시화한다.
 - 데이터허브에 수집된 환경, 에너지, 복지, 시흥시 레거시, ONS 데이터들에 대한 실시간 표출
 - 데이터허브에 수집된 데이터에 대해 API를 통해 실시간으로 데이터를 받아서 가시화

- 데이터허브 과제와 연계된 데이터에 대해 실시간 표출 및 개발된 서비스 정보를 연계하여 실시간 모니터링
- 오염확산 분석에 대한 다양한 분석 결과 지점 처리 및 환경 데이터 기준을 기상청 풍향 데이터와 연동하여 오염원 확산 시뮬레이션 구축



〈그림 3-9〉 시흥 데이터허브 디지털트윈 화면

2-7 시흥 데이터허브 인프라 구축 및 이전



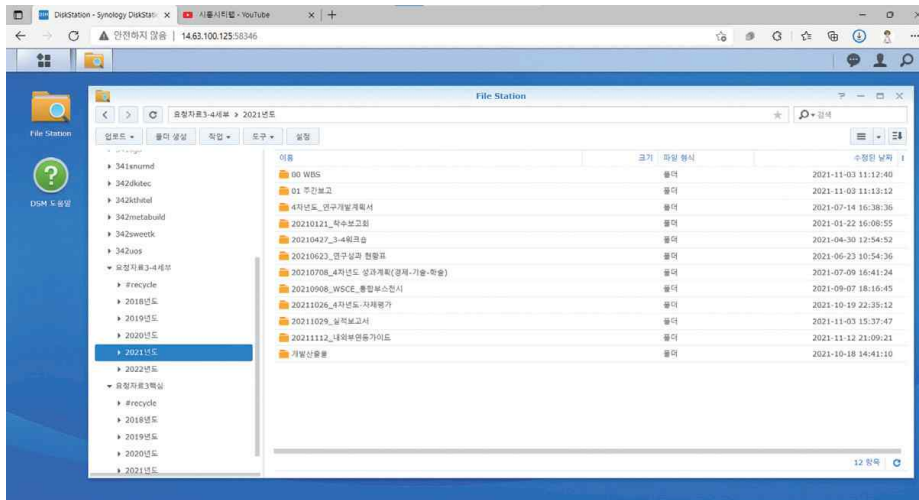
〈그림 3-10〉 시흥 데이터허브 인프라 구축 현장

- 클라우드 기반의 데이터허브 인프라 구축 및 시범운영 중이다.
 - 시흥시의 현황을 고려하여 구축형 클라우드 인프라 구축
 - 각 세부 과제의 및 시흥시의 현황을 고려하여 용량 산정 및 설계 변경
 - DMZ 존과 데이터허브 존을 구분하여 안전한 운영
 - 국정원 보안 심의에 맞는 보안장비 및 솔루션 적용 구축 완료
- 시티랩 센터 구축 및 운영사이트를 운영 중이다.
- 시티랩에 설치된 서버 인프라를 보안 및 시흥시의 효율적인 인프라 보안을 위해 시흥시 도시정보통합센터로 이전한다.

3 | 구축 과정

3-1 시흥 데이터허브 철저한 개발 품질/형상 관리 준수

형상관리를 위한 파일서버 운용



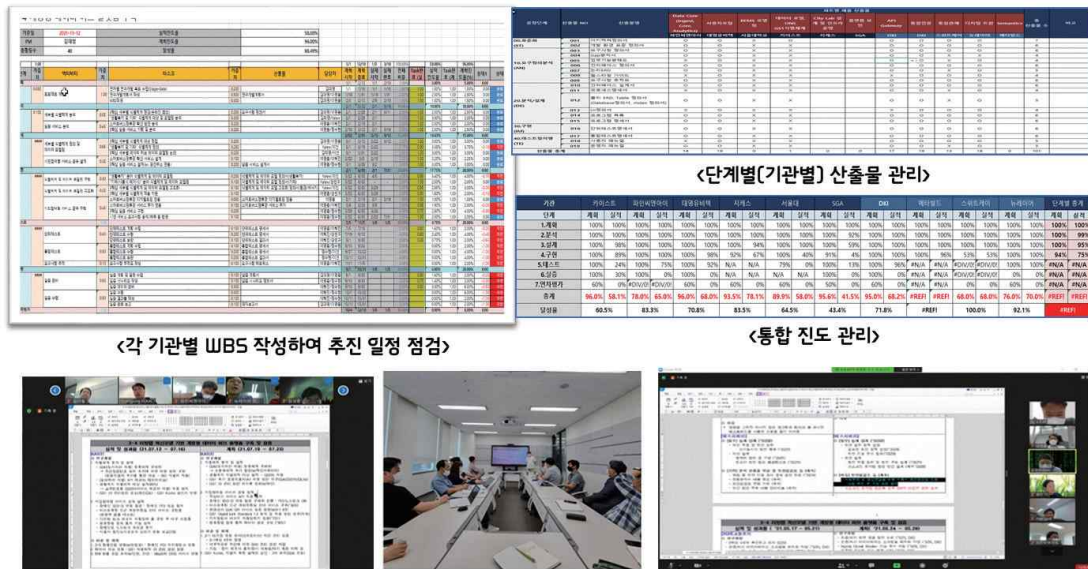
〈그림 3-11〉 형상관리를 위한 파일서버 운용

- 데이터허브의 연구기관별 개발 산출물에 대한 형상관리를 위해 형상관리 파일서버를 운용하고 있다.
- 연도별 개발 산출물에 대한 버전 관리 및 개발 과정 공유 파일 서버를 운영 관리하였다.
- 전체 산출물에 대한 안정적인 보관과 공유역할을 지원한다.

개발 산출물을 위한 품질관리

- 매주 주간 회의 추진을 통한 개발 진행 현황을 점검하고 관리한다.
- 연구기관별 연계 및 개발 현황 공유를 통한 상호 검토 추진한다.
- 작업분할구조 (WBS, Work Breakdown Structure)를 통해 기관별 정확한 진도관리를 수행한다.
- 연구기관별 연구에 맞는 정확한 산출물을 생성하였고, 단계별/통합 테스트와 점검 수행하여 산출물 품질관리 활동을 수행한다.

- 시티랩을 중심으로 필요시 오프라인 미팅을 활용하고 온라인 화상회의를 활용하여 개발 현황 공유 및 점검한다.
- 과제 워크숍 및 착수보고, 단계 평가 등의 성과 점검 활동을 통해 과제의 완성도를 높이는 활동을 수행한다.



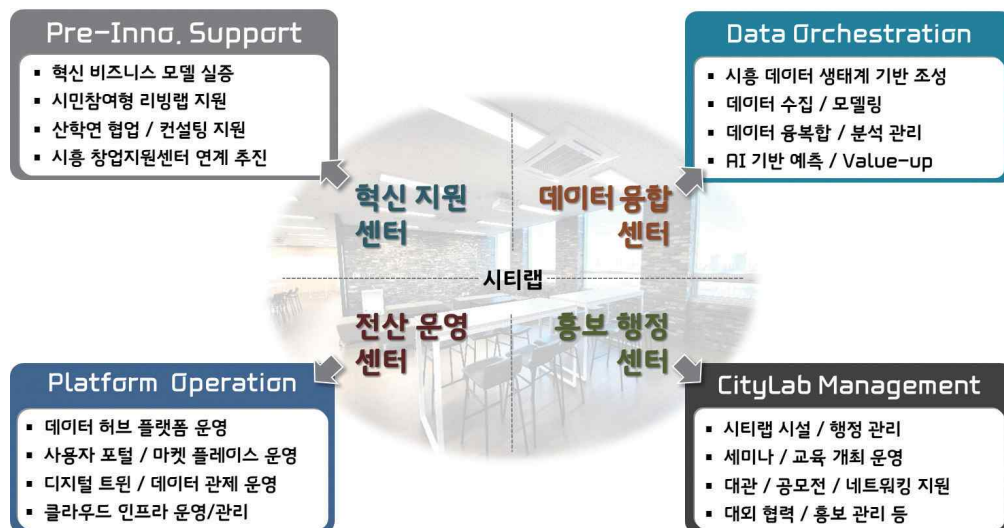
- 2021년 3월에 전산 인프라를 시티랩 이전하여 4월부터 시범 가동 중이다. 시흥시 데이터 연계에 위해 국정원 보안성 심의에 적합한 보안장비와 솔루션을 적용하였고, 효율적인 서버 보안 운영을 위해 시흥시 도시정보통합센터로 이전하기로 하였다.



〈그림 3-14〉 전산인프라 이전 및 국정원 보안심사 적용 과정

4 | 데이터허브 운영

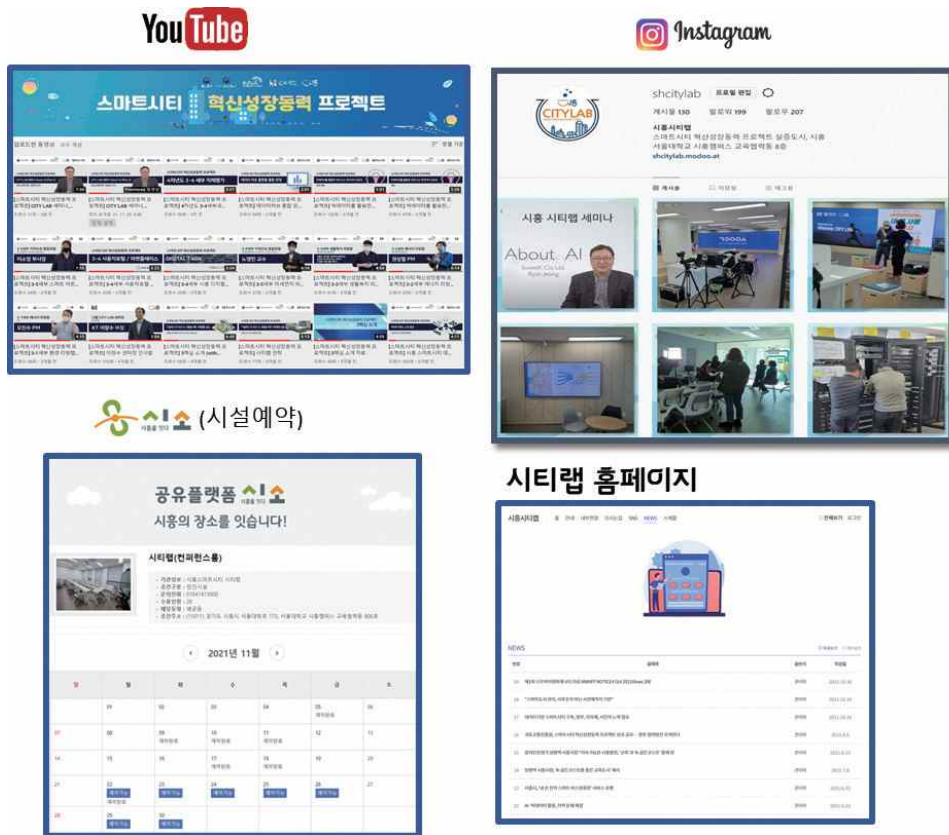
4-1 데이터허브 시범 운영을 통한 검증 내역



〈그림 3-15〉 시티랩 시범운영 목표 및 현황

- 시티랩은 ‘혁신지원센터’, ‘데이터융합센터’, ‘전산운영센터’, ‘홍보 행정 센터’의 4가지 목표와 기능으로 정의하여 운영 중에 있다. 혁신지원센터와 데이터융합센터는 R&D의 관점에서 운영하였고, 서비스 혁신의 전초기지로 활용되는 시티랩에서 확보하고 있는 시흥시 데이터 등을 기반으로 혁신적인 비즈니스모델을 개발/실증하며 성공적인 스마트시티 창업을 유도한다.
- 시민들이 분석 개발을 수행 중에 시티랩 분석실 사용을 위해 사용자포털에서 분석실 예약을 할 수 있으며, 분석실 방문 시 시티랩 분석매니저의 도움을 받아 분석업무를 진행할 수 있다.
- 전산운영센터와 홍보행정센터는 지자체 관점에서 운영하였고, 향후 시흥시에서 이관받아서 운영하고자 할 때 플랫폼에 대한 시행착오를 최소화하고 실제 운영 그리고 대시민 서비스를 통한 시티랩 홍보와 사용자 만족을 극대화한다.

4-2 데이터허브 시티랩 온라인 대외 활동 운영



〈그림 3-16〉 시티랩 온라인 시범운영

- 시흥 ‘시소’를 통한 시설 이용 프로세스 정립하고 유튜브 채널 개설과 SNS 홍보 채널 강화를 통해 시민의 데이터허브 참여를 홍보하고 있다.
- 국토교통과학기술진흥원 홍보 채널(RnD서포터즈) 활용 시티랩 홍보 진행 및 다양한 온라인 홍보 매체를 활용해 시티랩 소식을 최신화하고 있다.
- 시티랩은 2021년 4월부터 시범운영이 되고 있고, 시티랩을 기반으로 온/오프라인 홍보활동과 데이터허브 분석실이 활용되고 있다. 매월 10~30건의 시티랩 방문과 데이터허브 투어 행사를 가지고 있고 방문자 또한 매월 100명 이상 기록하고 있다.

4-3 데이터허브 시티랩 교육 및 세미나 운영



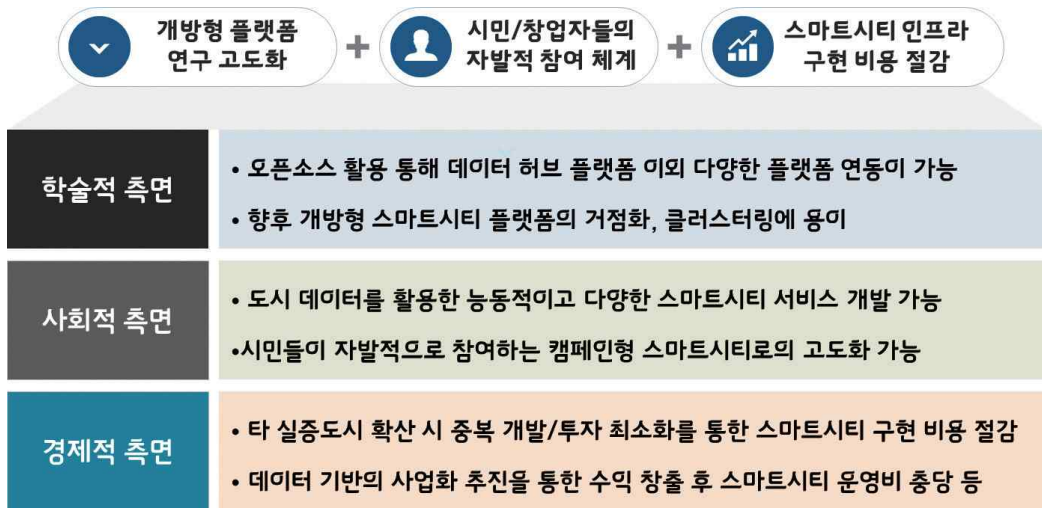
〈그림 3-17〉 시티랩 온/오프라인 교육 및 세미나 운영

- 시흥시 데이터 분석 교육을 진행하고 있고, 온라인 세미나, 데이터허브 구축 시티랩 투어 등의 활동을 수행하고 있다.
- 시민을 대상으로 아이디어 공모를 통해 데이터허브 사용 참여를 유도하고 새로운 비즈니스 모델 창출의 수행 장소로 홍보하고 있다. 공모전 수상자에 대해 시제품화 앱 개발 데이터 분석을 지원하고 있다.
- 시흥시 및 지역사회 공동체, 서울대학교의 문화 행사 활동 또한 유치하고 있고 이를 통해 간접적으로 데이터허브에 대한 홍보를 진행하고 있다.
- '21년 4월에 시티랩을 오픈하여 팬데믹 기간에도 온라인 및 오프라인 세미나와 교

- 육, 아이디어 공모 등의 행사를 진행하였다.
- '21년 4월부터 교육 및 세미나를 진행하고 있고, 코로나19로 인해 21년은 주로 온라인 교육과 세미나를 진행하였다. 21년에는 'About AI' 세미나를 진행하였고 3핵심 관계자와 개발자로 대상으로 스마트시티 교육을 진행하였다.
 - '21년 사용자 포털을 이용하여 진행한 '빅데이터를 활용한 비즈니스모델 아이디어 공모'는 총 19개의 아이디어가 접수되었고, 이 중 5건이 본선에 진출했다. 이 가운데 본선 진출작 '데이터허브 데이터를 활용한 실시간 인구밀집도를 반영한 모바일앱'을 개발 지원하여 앱 시제품을 출시 준비 중이다.
 - '22년부터는 코로나19 상황 해제 단계에 맞추어 교육과 세미나를 진행하고 있다. '22년 프로그램은 시티랩투어 '내바시: 내가 바꾸는 시흥' 3회, 데이터허브 분석실을 활용한 데이터 분석 교육 2회를 진행 예정이다.
 - '내바시'는 시흥시티랩 투어와 교육을 통한 시티랩 홍보 서비스로 3회 진행한다.
 - 시흥시민 평생 학습 '파이썬(Python)으로 배우는 스마트시티 데이터 분석 학습 계획'이 시흥시티랩에서 예정되어 있으며, 시흥시를 주관으로 총 14회차 교육 중 12~14차 교육을 시티랩에서 운영을 맡기로 기획되어 있다. 이는 도시데이터를 활용한 실습으로 실제 데이터허브에 저장된 데이터를 활용해 데이터 분석을 실습한다.
 - 데이터 분석 교육은 '파이썬 기초교육'과 '데이터허브에 저장된 데이터를 활용한 분석 실습'으로 진행될 예정이며, 올해 총 2회 진행된다.
 - 세미나와 교육을 시흥의 시민과 학생들을 대상으로 무료로 시행할 계획이다. 이 행사를 통해 시민들이 직접 데이터허브를 활용하여 분석가능한 체험 프로그램을 시범적으로 진행하게 될 것이다. 시흥시 이관 이후에도 이러한 행사 홍보와 프로그램을 기반으로 시민들이 꾸준히 데이터허브를 활용하고 홍보하는 가이드를 제시한다.

5 | 실증(구축) 결과

5-1 데이터허브의 실증 파생 성과



〈그림 3-18〉 데이터허브의 실증 파생 성과

- 학술적 측면에서는 오픈소스를 활용하여 개방형 스마트시티 기술의 연구개발이 용이하도록 개발하였다. 이를 통한 활용도 및 확장성이 우수하다.
- ETSI NGSI-LD 방식의 데이터 모델링을 시흥시 스마트시티 데이터허브에 개념증명(PoC) 형태로 적용하여, 글로벌 표준 솔루션과 연계 활용 가능성을 높일 것이다.
- 국제표준 GS1 식별자를 키로 활용하여 파편화되어있는 도시 데이터들의 상호운용 중심점(PPI, Pivotal Points of Interoperability)으로 합의된 표준화 인터페이스 체계 마련하게 될 것이다.
- 스마트시티 표준 데이터 모델에 따라 데이터 관리 부하 경감에 따라 시장 변화 및 다양한 사용자의 요구에도 민첩하게 대응하여 서비스를 개발하고, 즉시 배포가 가능하여 서비스 시장에 적시 지원되도록 한다.
- 데이터 마켓플레이스, AI 등, 4차산업 관련 기술에 대한 도시 서비스 융합을 통해, 스마트시티 서비스 선도 기술을 개발한다.
- 시맨틱 데이터 관리를 통해 데이터 호환성을 지원하며, 시맨틱 검색 지원을 통해 데이터 활용성을 높이고 비즈니스 영역 개발 가능성을 증대한다.

- 필수 보안요소 설계 가이드 준수를 통해 데이터허브 플랫폼뿐만 아니라 스마트시티의 통합 보안을 강화한다.
- 실증도시 시흥시를 3차원 가상공간으로 구축하여 디지털 SOC(사회간접자본) 기반을 마련한다.
- 사회적 측면에서는 도시 데이터들을 활용하여 서비스 개발이 가능한 구조로 진행했고, 시민들이 참여할 수 있는 캠페인형 스마트시티로 전환이 되도록 지향하였다.
- 서비스 공유를 통해 지역공동체 피드백을 반영하여 기술혁신을 유도하고, 스타트업과 사용자가 활발하게 활동하는 환경 조성을 통해, 혁신 비즈니스 창출을 위한 기반 조성을 가능케 한다.
- 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 4차 산업혁명을 견인하는 다양한 신산업 활성화를 통한 일자리 및 시장을 창출한다.
- 데이터 수요자 인터페이스를 통한 데이터 생태계 활성화를 통해 기업들에 데이터를 활용한 지속 가능한 비즈니스 모색 기회를 제공한다
- 국제표준 기반 상호운용성을 보장하는 스마트시티 플랫폼 결과물로 글로벌 레퍼런스 모델로 위상을 구축할 수 있으며, 테스트베드 제공 및 플랫폼 사업과 연계된 수출 증가가 기대된다.
- 민간-공공 간 데이터 융합, 데이터의 자유로운 유통·거래 지원을 통해, 데이터 기반의 지속 가능한 산업 생태계를 조성한다.
- 경제적 측면에서는 원천기술 개발을 통하여 타 도시 실증에 소요되는 구현 비용이 절감되도록 하였다. 또 데이터 기반 수익 사업을 통해서 향후 운영비 충당을 위한 기반 환경을 조성하였다.
- 시민들이 참여하고 지역사회의 데이터를 활용하므로 생활밀착형 도시문제와 시민들의 삶의 질 향상이 피부에 와닿는 스마트 미래도시를 위한 핵심동력을 개발한다.
- 지속적인 데이터 수집과 생산을 순환 생태계를 조성하여 데이터허브가 꾸준히 활용되고 발전되는 서비스 플랫폼으로 성장이 가능하다.

5-2 데이터허브의 실증 기대효과



〈그림 3-19〉 데이터허브의 실증 기대효과

- 지속적으로 팽창 발전하는 미래 도시 분야에서 다양한 미래 데이터들을 쉽게 수집할 수 있는 초석이 마련된다. 이를 위해 해당 도시 지자체에 도시 미래 정책 방향 수립 및 도시 문제들에 대해 개선을 지원한다.
- 미래 스마트도시를 완성하기 위한 핵심 도시 데이터 디지털 전환 플랫폼을 역할을 할 수 있다. 해당 도시 시민들에게 도시 환경에서의 삶의 질 향상 및 경제적 이익 혜택 공유, 새로운 융복합 비즈니스 모델 창출 지원하여 지역 경제발전에 기여 가능하다.
- 인공지능(AI)와 사물인터넷(IoT) 등의 4차 산업혁명 기술을 활용하여 도시문제, 사고, 사건에 대한 예측 및 예방 솔루션을 지원한다.
- 다양한 타 시스템과의 연계 및 도시에서 생산되는 생활 데이터에 대한 유연한 표준 연계 시스템(디지털 전환 필수 시스템)을 제공한다.
- 시민 사용자에게 분석시스템 제공(가상 서버 및 데이터허브 데이터셋 제공)을 통해 비즈니스 창출 공간(시터랩 분석실) 및 솔루션을 제공한다.
- 다양한 유형의 데이터들을 효율적으로 저장하는 시스템 및 데이터허브 모니터링 관리 솔루션 제공을 통해 효율적인 데이터허브 운영이 가능하다. 이를 통해 시흥시의 시정 활동과 정책 계획 수립을 지원한다.

1 | 시흥시 내 운영 확산방안(안)

1-1 시흥 데이터허브 확산 기반 마련



〈그림 4-1〉 시흥시 데이터허브 운영 확산 방안

- 수집한 데이터를 도시 데이터 모델로 변환하여 저장하고 서비스할 수 있는 환경을 제공함으로써 시흥시에 관련된 데이터셋을 편리하게 추가 및 연계할 수 있다.
- 시흥시가 데이터허브를 적극 활용하여 시흥시에 연결된 다양한 도시데이터를 쉽게 연계할 수 있다.
- 시민들이 사용 가능한 시흥시의 실시간 수집데이터를 연계하여 서비스하므로 데이터 활용도를 제고한다.
- 도시데이터 관련 시흥시의 타 시스템 간의 표준연계를 통해 데이터 수집이 가능하다.

- 국가 빅데이터센터와 공공기관과의 데이터 표준연계를 통해 다양한 공공데이터 연계가 가능하다.
- 시흥시의 시민단체, 협회, 기관 등의 데이터 연계가 가능하다.
- 시흥시에서 생산된 데이터와 타 시스템과의 연계를 통해 양질의 데이터가 데이터허브에 수집되고 API서비스를 하기 위한 기반이 마련된다.
- 개방형 데이터허브 플랫폼 코어에서 데이터를 저장하고 서비스할 수 있도록 각 연계 대상 시스템에서 수집한 데이터를 도시 데이터 모델에 맞추어 변환하여 적재함으로써 분석이나 융복합 서비스의 기반 데이터로 활용 가능하다.
- 시흥시가 표준 수집 및 연계 가능한 데이터허브를 활용하도록 솔루션별 가이드라인을 제공하고, 데이터 모델링 관리자툴을 제공하여 활용이 용이하도록 지원한다.
- 국제표준 식별체계 및 연계표준을 적용하여 다양한 국내외 스마트시티 시스템과의 연계가 용이하고 수많은 종류의 다양한 도시자산에 대한 관리가 가능하다.

1-2 사용자포털/마켓플레이스 확산 방안

- 시흥시 스마트시티 서비스에 적극 활용을 통해, 지역공동체 피드백을 반영하여 기술혁신을 유도하고, 스타트업과 사용자가 활발하게 활동하는 환경을 조성한다.
- 시흥시민들의 적극적인 참여를 위해 비즈니스 창출에 필요한 시흥시 공공데이터를 개방하고 데이터허브에 연계하여 사용자포털에서 API로 제공한다. 이러한 시흥시 레거시 데이터에 대한 연계를 실증하므로 향후 연계되는 데이터에 대해서는 쉽게 연계하여 서비스가 가능하다.
- 시민들이 필요로 하는 데이터에 대해 적극적인 데이터 연계가 필요하다. 이에 앞서 연계 데이터에 대한 개인정보 보호 및 행정데이터 보안 문제가 해결되어야 한다.
- 시흥시는 사용자포털에 있는 아이디어 제안 및 공모 기능 등을 활용하여 시민들의 참여율을 높인다. 시흥에서 다양한 도시문제 해결과 복지향상을 위한 비즈니스 아이디어 제안을 사용자포털을 활용하여 공모하고 사업화까지 지원하는 프로그램을 진행한다.
- 아이디어 공모 주제에 필요한 데이터를 연계하여 API로 서비스한다. 아이디어 공모를 지원하는 공모자는 사용자 포털에서 제공하는 공모에 연관된 API를 이용하여

- 서비스를 만들고 새로운 데이터 생산과 비즈니스 창출을 지원한다.
- 시민들이 직접 아이디어 심사위원으로 참여하여 공모된 아이디어에 대한 평가가 가능하다. 채택된 아이디어 대한 사업화 계획을 구체적으로 진행하기 위한 도구로 지원한다.
 - 사용자포털의 샌드박스 기능을 활용하여 시흥시 비즈니스 창출을 위한 VM서버를 제공한다. 무료로 개발분석서버와 솔루션을 제공하여 비즈니스 창출이 가능하도록 지원한다. 무료 시스템을 제공하므로 스마트기술 활성화를 지원한다.
 - 마켓플레이스를 활용하여 데이터거래가 가능하도록 시흥시의 적극적인 거래에 대한 정책이 필요하다. 거래되는 데이터에 대한 무료 및 유료 가격, 수수료 정책 결정이 필요하다. 이러한 정책에 대한 적용기능을 지원한다.
 - 데이터 거래 활성화를 위한 정책을 수립하고 다양한 카드 및 시루(시흥화폐) 결제를 연계하여 거래할 수 있도록 한다. 다양한 거래를 통해 공급자에게 수익을 제공하고 수요자에게는 양질의 데이터를 제공하는 생태계를 지원한다.
 - 시흥 스타트업 지원센터와 연계하여 지속적인 창업지원을 이어갈 수 있도록 지원한다.

1-3 시흥시 시정 활동 지원

- 시흥시의 다양한 시설물과 시민 활동 및 서비스 사용에 따라 발생하는 공공데이터와 서비스 연계 데이터를 적극 활용하여, 다양한 시흥시 시정 활동의 의사결정에 활용할 수 있도록 하고, 사용자 포털을 통해 스마트시티 확산을 위한 다양한 시민 의견과 아이디어를 파악할 수 있다. 이를 통해 시민들이 체감 가능한 시정 활동 정책 마련을 지원한다.
- 시흥시의 전문 분석가들이 데이터허브에 수집된 다양한 시흥시 도시데이터를 시흥시 정책 방향과 분석에 적극적으로 활용할 수 있다. 이를 통해 시흥의 도시발전과 시민의 복지향상에 기여 가능하다. 이에 따라, 시흥시의 수집된 도시데이터를 시흥시 지도위에 디지털트윈으로 실시간 표출이 가능하므로 시정활동에 지원이 가능하다. 데이터허브에서 API로 되어 있는 위치 기반의 데이터에 대해 쉽게 추가 연계 개발을 통해 시흥시 지도상에 표출하며, 데이터허브의 데이터를 통해 새롭게 생성된 서비스 데이터에 대해서도 디지털트윈의 지도 위에서 서비스할 수 있다. 이를 통해 서비스에 대해 실시간 모니터링 및 예측을 할 수 있다.

- 실시간 서비스되고 있는 시흥시의 시민들에게 유용하게 쓰일 수 있는 레거시 데이터들을 데이터허브에 연계하여 디지털 트윈을 활용해 실시간 모니터링이 가능하다. 시흥시의 다양하고 새로운 데이터와 서비스를 연계하여 AI분석시스템을 확장 개발하고, 이를 통해 시정 활동과 시민들을 위한 예측 및 예방 시스템을 구축한다.
- 시흥시의 산업단지의 특성에 맞추어 오염원 확산시뮬레이션 기능을 지원한다. 다양한 오염원에 대한 확산 프로그램이 가능하다. 이를 통해 사고 예방 및 사고 발생 시 신속한 해결 방안으로 활용할 수 있다.
- 데이터허브의 통합관제 솔루션을 통해 수집된 실시간 데이터 수집현황 및 활용 현황을 모니터링 가능하다. 또한 일자별 집계 통계 기능을 제공하고 지원한다.

1-4 시티랩 활용을 통한 운영 확산 방안

- 단방향으로 정보가 전달되는 공간이 아닌 참여, 소통, 지식의 교류(RESEARCH→LEARNING→OPERATION→INNOVATION→REFRESH)가 이루어지는 공간으로 구현, 타 도시에 모범사례를 제공한다.
- 데이터허브의 효율적 활용 및 시민 참여를 통해 도시문제 해결 시도하고, 시민들의 의견, 피드백을 통하여 지속적인 개선이 이루어질 수 있는 환경을 제공한다. 이를 통해 문제해결을 시험하고 솔루션화하여 비즈니스 모델과 연결해 시장, 일자리 창출에 기여한다.
- 기존의 하향식 도시관리와 시민참여를 통한 상향식 사용자 서비스의 결합으로 스마트 커뮤니티 활성화를 지원한다. 지자체, 전문가, 기업 및 시민들의 요구사항을 통합하고 공론화하는 스마트 커뮤니티 중심으로 도시의 지속 성장을 도모한다.
- 누구나 아이디어만 있으면 데이터허브, 시티랩을 기반으로 신규 서비스를 개발, 시험하여 사회변화를 주도하는 성장의 주인공으로 참여하도록 지원한다.
 - 시티랩 센터를 중심으로 시흥 스마트시티 내 혁신 지구 구성을 지원한다.
 - 시티랩의 분석실을 활용하여 새로운 비즈니스 창출을 위한 분석개발 활동을 지원한다. 데이터 밸류업을 통해 스마트시티 데이터 활용도 확대에 기여하고 신규 비즈니스 발생을 촉진한다.
 - 스마트시티 관련 교육 및 세미나 수행 공간으로 활용한다. 시민들에게 시티랩을 개

방하고, 다양한 교육프로그램을 제공하여 스마트도시 시민에게 맞는 눈높이 교육을 수행한다. 데이터허브의 활용 교육과 분석실 사용에 대한 교육을 수행하므로 데이터 허브에 대한 참여율을 높인다.

- 데이터 가공을 통하여 데이터의 가치를 높이는 비즈니스 사례를 구현하고 사업화를 통하여 시민 일자리 창출에 기여한다.
- 다양한 시티랩 홍보 채널을 활용하여 데이터허브 운영에 활용하고 시흥시의 시정활동을 홍보하는 도구로 활용한다.
- 시흥시의 시민과 함께 스마트도시를 만들어가기 위한 연구 및 협의체 공간으로 활용한다. 다양한 시민들의 참여와 연구를 통해 시민 참여형 스마트도시 발전의 공간으로 활용한다.

2 | 타 지자체 확산 시 운영방안(안)

2-1 타 지자체 확산을 위한 데이터허브 기반 마련

- 타 지자체의 스마트시티를 위해 확장이 용이한 데이터 표준 식별체계와 데이터 모델 적용한다.
- 범정부 차원의 데이터 공유 식별체계 확산이 가능하도록 행정안전부의 도로명주소(건물주소, 국가지점번호, 사물주소 및 상세주소 등)와 국제표준 코드 매핑 정책과 연계하여, 국제표준인 GS1 식별체계 기반으로 표준화된 방식으로 데이터를 수집, 저장, 공유하는 기능을 제공한다. 이를 통해 향후 각 지자체에 적용될 행안부 주소고도화와 연계 가능하다.
- 수집된 데이터에 대한 표준 NGSI-LD 기반으로 데이터 모델링을 구축하여, 타 지자체에서도 해당 표준을 준수하여 확장이 용이하다.
- 모든 서비스시스템 및 솔루션과의 연계가 표준 API 방식으로 구축되어 해당 지자체의 타 시스템과 서비스에 연결이 용이하다. 이를 통해 데이터 수집이 유연해지고, 해당 수집된 데이터를 이용하는 서비스에 활용이 가능하다.

- 사용자 로그인과 API의 연결을 위한 인증/허가 및 API 게이트웨이 시스템 활용이 가능하다.
- 타 시스템 연계를 위한 API연계 표준 가이드를 제공한다.

- 대량의 데이터 수집 및 서비스되도록 프라이빗 클라우드 시스템과 빅데이터 수집 솔루션을 적용한다.
 - 지자체 공공망을 연결하기 위해 망분리 솔루션과 인프라를 구축한다.
 - 서비스의 안정화를 위해 서버 이중화를 구성한다.
 - 국정원 보안심의를 위한 보안서버 및 솔루션을 적용한다.
 - 유연한 VM서비스를 위해 프라이빗 클라우드 플랫폼을 적용하여 구축한다.
 - 대량의 데이터를 수집하고 관리하기 위한 빅데이터 수집 솔루션을 적용한다.

- 타 지자체 확산을 위해 데이터허브와 연계된 서비스들을 패키지화하여 구축하였다. 이를 통해 타 지자체에서는 필요한 서비스와 솔루션을 선택하여 활용할 수 있다.
 - 타 지자체에 효율적 적용이 가능한 사용자포털/마켓플레이스 솔루션 제공을 제공한다.
 - 데이터허브 표준 데이터 수집 및 데이터 모델링, 식별체계, API게이트웨이, SSO 솔루션을 제공한다.
 - 시맨틱 모듈 적용 및 시각화 모듈을 제공한다.
 - 데이터허브 수집 및 활용을 위한 통합관제 및 통합관리자 솔루션을 제공한다.
 - 지역에 맞는 데이터허브 디지털트윈을 제공한다.
 - 지자체에 적합 데이터허브 인프라 및 보안 모듈을 제공한다.

- 시흥 데이터허브를 통해 시범서비스를 제시하고, 데이터허브 데이터를 기반으로 시민들이 직접 참여하고 개발하였다. 이를 통해 지역에 특화된 서비스 창출에 대한 검증을 진행하였다. 이러한 서비스 구축 노하우를 타 지자체에도 적용 가능하다.

2-2 지자체의 데이터 확보 방안

- 데이터허브에 양질의 데이터를 수집하고 서비스하기 위해서는 지자체의 시민 생활 밀착 데이터가 모여야 한다. 이러한 데이터를 활용하기 위해 지자체 시민들의 참여율이 증대가 기대된다.
- 보안과 개인정보 보호가 적용된 지자체 공공데이터의 적극적인 개방이 필요하다.
- 지자체의 공공/민간 협회 및 경제 단체, 민간기업 등의 데이터 연계가 필요하다. 이를 위해 지자체의 적극적인 업무 협조도 요구된다.
- 타 공공 시스템과 관련된 데이터 플랫폼의 적극적인 연계가 필요하다.
- 지자체의 환경과 지역 특성에 관련된 데이터 수집이 필수이다. 이러한 지자체의 특화된 데이터를 통해 지역 지자체에 맞는 서비스를 만들어 활성화할 수 있다.

- 민간 데이터의 연계 및 확보를 위해서는 지자체의 적극적인 협력이 필요하다.
- 민간 데이터에는 기업체의 서비스 데이터와 각 주민의 데이터가 존재한다.
- 기업체의 서비스 데이터는 기업의 이해관계와 연결되어 이러한 문제를 해결하고 중재하는 데이터 연계가 필요하다.
- 주민데이터 또한 개인정보보호와 주민들의 동의가 필요하므로 이를 해결하기 위한 공동 노력이 필요하다.
- 시민이 참여하는 프로젝트와 공모를 통해 제시된 문제해결 방안을 권장한다.

2-3 지자체의 데이터허브 운영 방안

- 시민의 적극적인 참여를 위한 공간과 시스템 마련이 필요하다.
- 시흥시 시티랩과 같은 시민이 직접 참여하여 데이터허브를 이용하고 활용할 수 있는 공간이 필요하다.
- 데이터허브의 데이터를 활용해 융복합하여 새로운 비즈니스 및 서비스를 창출할 수 있는 공간과 분석시스템이 요구된다.
- 시티랩 공간을 활용하여 다양한 교육과 세미나 개최를 통해 시민 참여를 유도할 필요가 있다.

- 온라인 채널을 통해 데이터허브를 홍보할 필요성이 있다.
- 데이터허브 전문 운영인력 및 조직 확보가 필요하다.
 - 데이터허브를 활용하여 새로운 데이터와 서비스를 만들어 내는 분석가 및 운영인력이 필요하다. 시민들이 분석시스템을 이용하고 데이터 분석을 하기 위해 도움을 줄 수 있는 분석가 지원이 가능해야 한다.
 - 데이터허브 시스템 관리와 시티랩 운영, 행사, 홍보를 위한 전문인력이 필요하다.
 - 데이터허브의 타 시스템 연계와 서비스 확장을 위한 전문 개발 인력이 필요하다.

1 | 문제해결 사례

1-1 데이터허브 활용을 위한 시민참여 문제해결

- 시민들이 체감하는 스마트시티를 완성하기 위해서는 참여가 중요하다. 데이터허브는 스마트시티를 만들어가기 위한 스마트데이터 플랫폼으로서, 시민들이 이를 사용하고 활용할 수 있는 포털서비스와 공간을 마련하는 게 중요하다. 또한 시민들이 직접 융복합 데이터를 생산하여 실시간 서비스까지 가능함으로 스마트시티 구축에 직접적인 역할을 할 수 있다. 이러한 시민들의 참여를 독려하기 위해 다음과 같은 활동을 수행했다.
 - 시흥시 시민 행사에 참여 및 시흥시 홈페이지 데이터허브 홍보
 - 온라인 채널 홍보(데이터허브 홍보영상 및 솔루션 영상, 각종 교육/세미나 영상)
 - 시티랩 데이터허브 투어 운영(시민, 지자체 및 공공기관 담당 방문)
 - 시티랩 데이터허브 분석 교육 및 스마트시티 세미나 수행(시민 및 학생 참여)
 - 시티랩 시흥시 및 대학 문화행사 통한 간접 홍보 수행
 - 시민단체의 시티랩 방문을 통한 홍보활동 수행
- 포털을 활용하여 시민들의 아이디어 공모 및 사업화를 프로젝트를 수행했다.
 - 데이터허브를 이용하여 비즈니스 아이디어 공모 행사 수행
 - 채택된 아이디어에 대한 구체적 사업화 컨설팅 및 분석시스템 지원
 - 데이터허브에 관련 데이터셋을 생성하고 API서비스 개발
 - 사용자 아이디어 서비스 앱 개발 지원

1-2 데이터허브 민간데이터 수집 문제해결

- 데이터허브에 민간데이터 수집을 위해 각 연구과제별로 과제담당과 시흥시 담당, 시민 단체/협회, 시민들이 공동으로 협의체를 만들어 과제에 관한 내용과 혜택에 대해 설명과 설득을 통해 수집 장비를 배포하며 안정적으로 데이터를 수집하고 있다.
- 시흥시와 함께 시민들에게 설명하고 홍보하므로 데이터 수집이 이루어졌다. 또한 시민들에게 직접적인 혜택과 비용적인 부담을 해결하므로 원활한 데이터 수집이 진행되었다. 이러한 시민데이터를 수집하기 위해서는 무엇보다 주민동의가 먼저 이루어져야 한다.
- 시민개발자가 데이터허브의 데이터를 가지고 서비스하기 위해 시티랩을 방문하였고, 시티랩 분석 담당자의 도움을 받아 시민개발자가 직접 사용자포털의 API를 이용하여 서비스앱을 개발 중에 있다.

1-3 데이터허브 운영을 위한 보안 문제해결

- 데이터허브의 인프라를 과제 초기에는 주관기관의 데이터센터에 위치하여 개발이 시작되었다. 2021년 초에 시티랩이 시범운영되면서 인프라를 1차 이전하게 되었다. 이전하면서 시흥시 데이터 연계를 위해 전용선을 설치하여 1차 이전을 완료하였다.
- 국가 행정망 및 데이터 보안을 위해 망 분리 환경을 갖추었다. 국정원 보안심의를 위해 보안장비 및 보안 솔루션을 심의기준에 맞게 설치하였다. 시흥시의 요청에 따라 시흥시 행정망 및 공공데이터 보안 강화를 위해 데이터허브 인프라를 시흥시 도시정보통합센터로 이전하기로 하였다.

2 | 기술적 한계

2-1 시민이 비즈니스 창출 및 서비스 연계를 위해 개발기술 보유 필요

- 사용자 포털을 이용하여 아이디어 제안 및 공모는 시민 누구나 가능하다. 또한 제한한 아이디어를 사업화하기 위한 기획도 가능하다. 그러나 데이터허브의 데이터셋과 API를 이용하여 융복합 비즈니스를 창출을 위해서는 참여시민의 기본적인 IT 개발 기술을 필요로 한다.
- 시티랩의 분석실을 이용하기 위해 분석시스템에 접근하고 분석솔루션을 설치하며 개발하기 위한 최소한의 전문 IT 기술이 필요하다.
- 신규 생성된 데이터에 대한 실시간API 서비스를 위해 데이터허브 연동 규격에 맞는 기술을 적용하여 연동 서비스가 가능하다.
- 아이디어 공모와 제안은 시민 누구나 참여가 가능하지만, 사용자포털을 이용하여 서비스 비즈니스를 개발하고 마켓플레이스에 데이터를 출시하며 거래하기 위해서는 관련 IT 기술이 필요하다.

2-2 프로젝트 실증차원에서의 한계

- 본 과제는 스마트시티 실증도시를 검증을 위한 과제이다. 과제 범위와 비용적인 측면의 다양한 문제로 인해 적극적인 주민 의견 적용 및 다양한 서비스 적용이 어렵다.
- 다양한 시민 데이터 수집을 위해서도 개인정보보호 및 보안, 이해관계 때문에 수집에 한계가 있었다. 시민들에게 많은 혜택 적용과 홍보를 통해 참여를 유도하는 데 제약이 있다.

2-3 개인정보보호 및 데이터 보안 한계

- 시흥시의 실시간 데이터 수집에 필요한 데이터들은 개인정보 보호법과 서비스 사업자 간의 이해관계가 함께 포함되어 있다. 데이터 수집을 위한 타 시스템들도 똑같은

문제를 가지고 있다. 스마트시티의 데이터허브 발전을 위해 이러한 한계를 시민과 시흥시, 이해관계자들 간의 협조를 통한 해결이 필요하다.

- 기술적으로 개인정보 보호를 위해 데이터들에 대해 다양한 식별 보안기술을 적용하지만, 이 또한 데이터 신뢰와 주민 사전동의의 절차가 해결되어야 한다. 이를 해결하기 위해 시흥시의 적극적인 중재와 정책적인 해결책 마련이 요구된다.
- 시흥시와 사업이 연계된 일반 기업의 유용한 데이터에 대해서도 지자체의 데이터 연계를 위한 중재가 필요하다.
- 데이터허브에 필요한 데이터는 실시간으로 생산되는 공공데이터 및 시민들의 실제 생활에서 생성되는 라이브 레거시 데이터들이다. 데이터가 데이터허브에 서비스되므로 보다 유용한 융복합 데이터와 비즈니스 창출에 효과가 있다. 실시간 데이터 수집을 위해서는 법적인 문제와 관련 기업과 기관 간의 이해관계를 먼저 해결해야 한다.
- 공공데이터에 대해서는 보안적 측면을 제거할 수 있는 정책 및 규칙 마련이 필요하고, 시민들에게 데이터 개방에 대한 범위를 정의하여 사전동의를 구해야 한다.

3 | 구축 및 이관과정

- 시티랩에 설치되어 있는 데이터허브 인프라가 이미 시흥시와 전용선으로 연결이 되어 있어서 도시정보통합센터로 이전하여도 설치된 각각의 솔루션과 서비스는 바로 정상 운영이 가능하다. 시흥시 도시정보통합센터로 이전 전에 국정원 보안심의에 필요한 보안장비와 솔루션 등을 설치 완료하여 이전 이후에 국정원 보안심의를 정상적으로 통과하도록 구축하였다.
- 구축된 솔루션과 서비스의 시흥시로 이관을 위해 각각 사용자 및 관리자 매뉴얼을 작성하여 교육할 예정이다. 이관 이후에도 운영이 가능하도록 해당 솔루션들의 가이드와 백서를 제공한다.
- 이관과정에서 필요한 절차와 산출물을 국토교통과학기술진흥원과 함께 철저히 준비하여 이관할 예정이다.

스마트시티
혁신성장동력
프로젝트



SMART CITY