

스마트시티 데이터허브 시스템

정승명 사물인터넷/스마트시티 플랫폼(PG1001) 간사, 한국전자기술연구원 선임연구원

1. 머리말

스마트시티의 정의는 관점에 따라 상이할 수 있다. 하지만 특정 기술이 아닌 활용 분야로 볼 수 있으며, ICT 측면에서는 도시 데이터를 활용하여 복잡한 도시 문제를 해결하고 시민의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 네트워크화된 도시로 볼 수 있다.

스마트시티 혁신성장동력 프로젝트(국토교통부/과학기술정보통신부, '18~'22)는 데이터 중심의 스마트시티를 구축하기 위한 솔루션을 개발하고 도시에 실증하였다. 사업단 체계로 진행된 프로젝트 내에서 1핵심은 스마트시티에 활용하는 공통 기술 개발을 담당하며, 대표적 산출물로 스마트시티 데이터허브¹가 있다.

스마트시티 데이터허브는 도시 인프라에 산재해 있는 여러 시스템으로부터 데이터를 수집하여 저장, 가공, 분석하고 다양한 도시 서비스에

이를 제공한다. 1핵심 주도로 2, 3핵심과 협력하여 스마트시티 데이터허브 공통 모델을 정의하고 이를 레퍼런스로 구현하였다. 또한, 2, 3핵심에서는 각각 대구시와 시흥시에 스마트시티 데이터허브를 구축·운영하며 다양한 도시 서비스를 실증하였다.

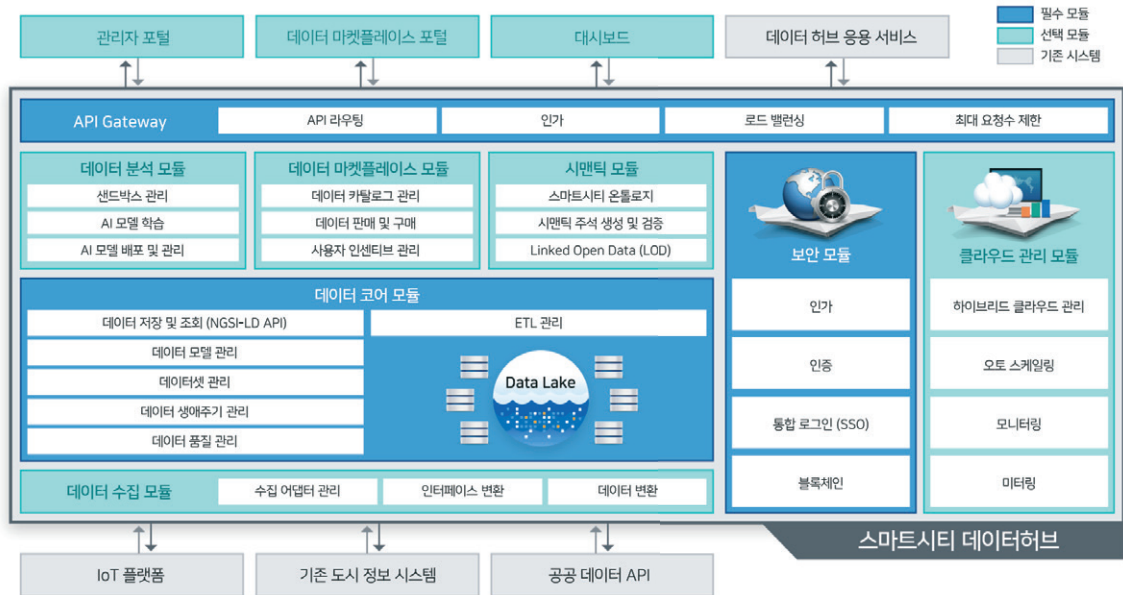
2. 스마트시티 데이터허브 개요

2.1 참조구조 및 오픈소스

도시 데이터 수집, 저장, 분석, 활용을 지원하는 스마트시티 데이터허브 시스템은 다양한 기능 모듈로 구성되어 있다. 따라서 도시마다 요구사항에 맞는 기능 모듈을 선택하여 데이터허브를 구축 활용할 수 있고, 필요에 따라서는 추가 모듈을 개발하여 시스템을 운용할 수 있다.

스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 1핵심에서는 참조구조를 바탕으로 데이터허브를 구현하고

¹ 일반명사인 "데이터 허브"와 구분을 위해 "스마트시티 데이터허브"로 명명하여 사용함



[그림 1] 스마트시티 데이터허브 참조구조

이를 City Data Hub라는 명칭의 오픈소스로 공개하였다. 오픈소스 홈페이지²에는 모듈별 소스코드를 제공하는 레포지토리 링크뿐만 아니라 모듈 설치 및 사용에 대한 개발자 가이드를 제공한다.

2.2 기존 시스템과의 차별성 및 연관성

기존에도 도시 데이터 활용 또는 통합관제 측면의 시스템들이 존재한다. 지자체에는 다양한 빅데이터 플랫폼들이 구축되어 빅데이터를 분석 활용한 사례가 존재하나 이들 플랫폼 간의 시스템 상호운용성이나 데이터 연계 활용은 시스템으로 동작하기보다는 추가적인 개발에 의존하는 한계성이 있다. 이에 반해 스마트시티 데이터허브는 표준 인터페이스를 통해 데이터를 저장하고 활용하며 공통 데이터 모델을 지원한다. 기존 구축된 빅데이터 시스템들도 스마트시

티 데이터허브와 데이터 연동을 구축하여 상호 운영 가능한 도시 데이터 활용 모델을 정립할 수 있다.

스마트시티 통합플랫폼은 전국 100개 이상 지자체에 보급되어 112, 119 등 5대 연계 서비스 및 다양한 도시 서비스를 제공한다. 주로 도시에서 발생하는 이벤트를 연계하여 관제 서비스를 제공하는 통합플랫폼을 스마트시티 데이터허브와 연계하여 이벤트 데이터를 수집하고 다른 도시 데이터와 연계 활용한 모델이 제시되고 실증³된 바 있다.

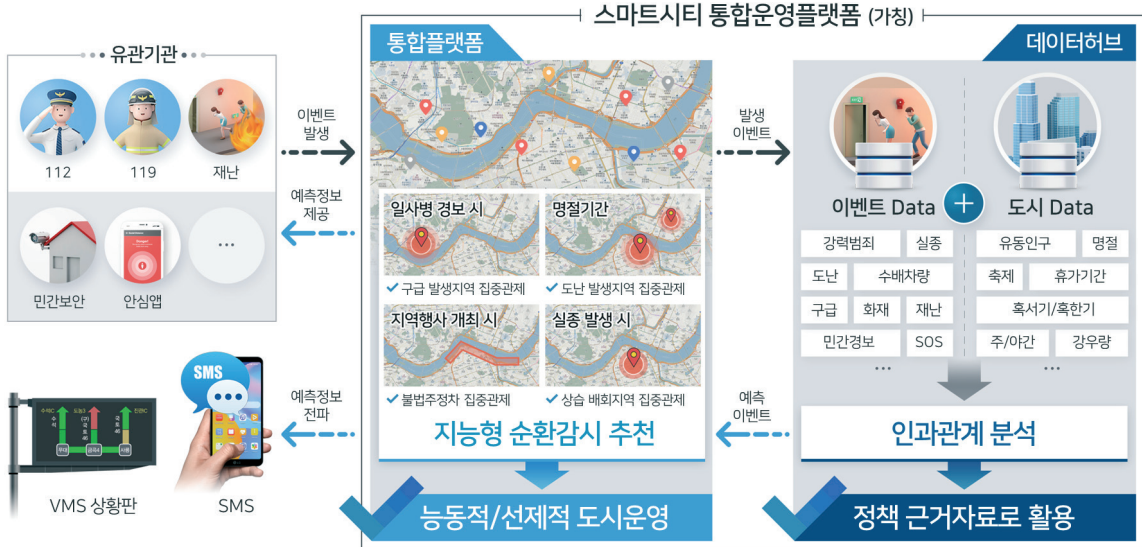
3. 스마트시티 데이터허브 시스템 표준

3.1 표준 개발 목적

본 표준은 공개된 오픈소스뿐만 아니라 상용 솔루션으로 개발되는 스마트시티 데이터허브 시

² <http://citydatahub.kr>

³ 부천시 스마트캠퍼스 챌린지 사업 ('21~'22, 국토교통부)



[그림 2] 스마트시티 통합플랫폼 연계 활용 모델

시스템의 공통 모델을 정의하며, 인터페이스와 데이터 모델과 같은 표준에 대한 적합성 검증을 기반으로 향후 시험인증 프로그램 운영에 대한 기초를 마련할 수 있다.

3.2 표준 요약

3.2.1 표준 구성

스마트시티 데이터허브 시스템의 표준은 기술 규격과 기술 보고서로 구성된다. 기술 규격은 시스템 개발 및 상호운용성 보장을 위한 명세를 제공하며, 기술 보고서는 기술 규격을 개발자 또는 운영자 측면에서 이해하고 활용하기 위한 표준 가이드를 제공한다.

전체 표준 중 1~3부는 2021년 제정이 완료되었고 다른 규격과 기술 보고서가 2022년까지 제정될 예정이다. 기존에 제정된 초안도 다른 표준과의 정합성 보장 등 일부 개정을 통해 2022년까지 패밀리 표준으로 제개정 완료될 예정이다.

3.2.2 요구사항

시스템의 기능 요구사항은 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트에서 도출한 유즈케이스 및 요구사항을 바탕으로 정의되었다. 시스템 일반 요구사항뿐만 아니라 데이터 관리, 수집, 분석에 대한 요구사항과 외부로의 데이터 제공 및 유통을 위한 데이터 서비스 요구사항이 도출되었다.

또한, 하이브리드 클라우드 환경에서 운영 관리하는 요구사항을 포함하고 보안 관련하여 인증/인가, 블록체인에 대한 요구사항을 포함하며, 데이터 활용 관점에서 시맨틱 데이터 관리에 대한 요구사항도 정의하고 있다.

3.2.3 참조구조

참조구조 표준은 [그림 1]에 도출된 S/W 구현 관점의 참조구조를 표준 관점으로 추상화하여 [그림 3]과 같은 표준 참조구조와 스마트시티 데이터허브가 제공하는 주요 기능을 정의한다. 스마트시티 데이터허브와 다른 시스템과의 연동을

<표 1> 스마트시티 데이터허브 시스템 표준 목록

구분	명칭
기술 규격	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제1부 요구사항
기술 규격	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제2부 참조구조
기술 규격	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제3부 인터페이스 및 프로토콜
기술 규격	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제4부 데이터 모델
기술 규격	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제5부 프로파일
기술 보고서	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제6부 구축 및 운영 가이드
기술 보고서	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제7부 데이터 제공 시스템 연동 가이드
기술 보고서	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제8부 응용 서비스 개발 가이드
기술 보고서	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제9부 유즈케이스
기술 보고서	스마트시티 데이터허브 시스템 - 제10부 데이터셋 및 데이터 카탈로그 메타데이터

나타내는 참조점은 도시 데이터 제공자 및 서비스 제공자 입장에서 필요한 데이터허브의 기능을 사용할 수 있음을 나타낸다.

이는 각각 7, 8부 문서에서 표준 활용 가이드를 제공한다. DH-DH 참조점은 현재 기술 개발 중으로 데이터허브 간 페더레이션을 제공하여 분산된 도시 데이터의 효율적인 활용을 지원한다. 기술 개발 및 검증 완료 후 추가 표준으로 개발할 예정이다.

3.2.4 인터페이스 및 프로토콜

참조구조의 여러 기능 블록 중 오픈소스 기준으로 데이터 코어 모듈에 해당하는 데이터 관리 기능에 대해 인터페이스와 프로토콜 수준의 규격을 제공한다. 다른 기능 모듈의 경우 상용 S/W를 활용한 기능 구현이 가능한 부분이 있어 인터페이스를 표준화하기 보다는 기능 목록을 참조구조 표준에 정의하였다. 이에 반해 데이터 코어 모듈은 다른 모듈 및 외부 서비스와의 상호연동을 위해 인터페이스 표준화가 추진되었고, 여기에는 ETSI NGSI-LD 표준 및 데이터 관리 인터페이스 표준을 정의하였다. 인터페이

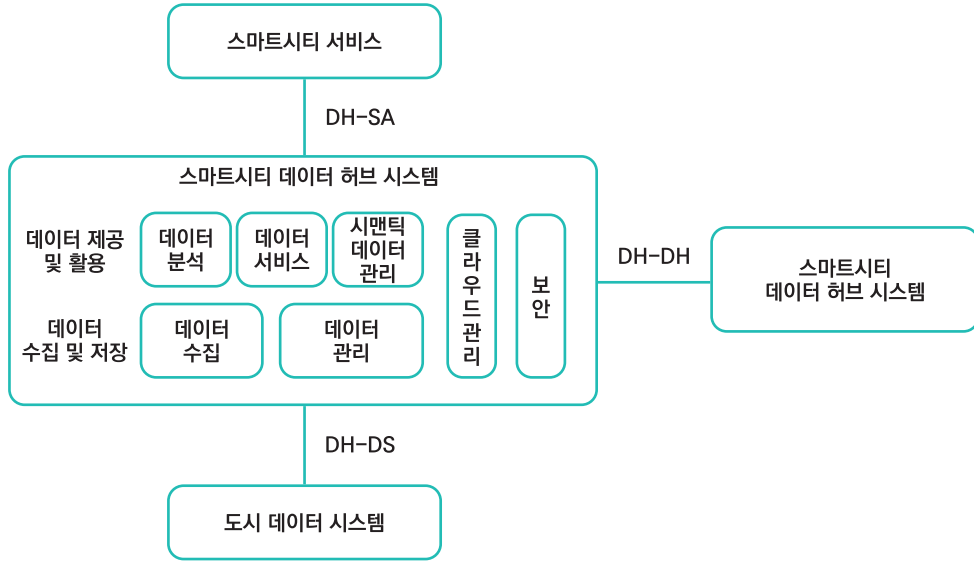
스는 HTTP 프로토콜로 매핑되어 구현을 위한 명세를 제공한다.

3.2.5 데이터 모델

스마트시티 데이터허브와 도시 서비스 간 상호운영을 위해 인터페이스와 프로토콜에 대한 표준 준수가 필요하며 추가적으로 서비스 간 인식성을 위해서, 그리고 이중 도메인 데이터 활용 활성화를 위해서 데이터 모델 표준이 필요하다. 본 표준은 스마트시티 데이터허브 시스템에서 NGSI-LD 표준 인터페이스로 교환되는 데이터의 표준을 정의하며, 향후 시스템 보급·확산을 통해 데이터 모델 표준이 지속 개정되어 활용될 것을 기대해본다.

3.2.6 프로파일

다양한 기능 모듈 및 모듈별 상세 기능으로 구성된 스마트시티 데이터허브 시스템은 다양한 구성으로 구현 가능하다. 데이터허브 프로파일 표준은 지자체 요구사항에 맞는 프로파일을 선정하여 프로파일에서 정의하는 기능을 참고하여 시스템을 개발할 수 있게 한다. 또한 프로파일은



[그림 3] 스마트시티 데이터허브 시스템 참조구조

※ 출처: TTA-KO-10.1331-Part2

향후 인증 프로그램으로 연계하여 프로파일별 시험검증 환경이 구축될 것으로 기대된다.

3.2.7 구축 및 운영 가이드

구축 및 운영 가이드는 앞선 프로파일 표준을 활용하기 위한 가이드를 제공한다. 데이터허브 시스템을 구축하기 위해서는 요구사항 분석을 통해 적합한 프로파일을 선정하여 개발을 수행하고 데이터허브에서 제공하는 다양한 기능을 활용한 운영 준비 과정을 거치게 되며, 본 기술 보고서는 표준 활용 관점에서의 구축 및 운영 가이드를 제공한다.

3.2.8 데이터 제공 시스템 연동 가이드

본 가이드는 데이터 제공자를 위한 DH-DS 참조점에 관한 가이드를 제공한다. 외부 데이터를 수집하여 데이터허브에서 정의하는 인터페이스와 데이터 모델에 맞게 데이터를 저장하기 위한 다양한 기능 절차를 안내한다.

3.2.9 응용 서비스 개발 가이드

본 가이드는 서비스 제공자를 위한 DH-SA 참조점에 관한 가이드를 제공한다. 서비스 제공자 혹은 개발자가 데이터허브에서 제공하는 도시 데이터를 조회하고 활용하여 서비스를 개발한 후 이를 데이터허브와 연동하여 서비스로 제공하기 위한 방안을 제시한다.

3.2.10 유즈케이스

유즈케이스 기술보고서는 스마트시티 데이터허브 시스템을 활용할 수 있는 유즈케이스를 정의하며 특히 기능 모듈별로 제공하는 기능을 사용자가 이해하기 쉬운 사례로 정의한다.

3.2.11 데이터셋 및 데이터 카탈로그 메타데이터

스마트시티 데이터허브는 효율적인 데이터 관리·활용을 위해 NGSI-LD 표준에 현재 반영되지 않은 데이터셋 개념을 구현하였다. 이러한 데이터의 묶음인 데이터셋과 데이터셋의 묶음인 데이터

카탈로그의 메타데이터 항목을 정의하였다.

4. 맺음말

스마트시티 데이터허브 시스템 표준은 여러 지자체 및 다양한 분야의 데이터 플랫폼으로써 확산되었을 때 상호운용성 보장을 위해 추진되었다. 특히 FIWARE 등 해외 오픈소스에서도 지원하는 NGSI-LD 표준을 지원하여 향후 스마트시티 데이터허브 시스템이 해외로 확산되거나 해외 솔루션과 연계되기 위한 기술 기반이 마련되었다는 점에서 그 의미가 크다.

참조구조에서 언급한 스마트시티 데이터허브 간 페더레이션 및 스마트시티 통합플랫폼 연계활용을 위한 후속 표준 개발도 데이터허브 활용 확산 관점에서 예정되어 있다.

데이터허브 활용 확산에 따른 데이터 모델의 추가 정의 및 이에 따른 표준 개정 또한 외부의 스마트시티 데이터 표준화 활동과 연계해서 추진되도록 논의되고 있다.

마지막으로 스마트시티 데이터허브 시스템의 표준을 기반으로 한 시험검증 체계 구축 및 인증 프로그램 설립을 통해 표준 적합성 보장과 이를 기반으로 한 생태계 확대를 기대해 본다. 

※ 이 연구는 2022년도 산업통상자원부(국가기술표준원) 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(20005214)

주요 용어 풀이

- ETSI (European Telecommunications Standard Institute): 유럽의 ICT 표준화 기구
- NGSI-LD (Next Generation Service Interface - Linked Data): 링크드 데이터 개념을 지원하는 인터페이스 표준
- DH-DS: 데이터허브(Data Hub)와 데이터 제공 시스템(Data Source) 간 참조점
- DH-SA: 데이터허브(Data Hub)와 서비스 애플리케이션(Service Application) 간의 참조점
- DH-DH: 데이터허브 간 참조점

참고문헌

- [1] TTA.KO-10.1331-Part1, 스마트시티 데이터허브 시스템 - 제1부 요구사항
- [2] TTA.KO-10.1331-Part2, 스마트시티 데이터허브 시스템 - 제2부 참조구조
- [3] TTA.KO-10.1331-Part3, 스마트시티 데이터허브 시스템 - 제3부 인터페이스 및 프로토콜.
- [4] TTA, 알기쉬운 ICT 표준해설서, 2021.12.
- [5] 스마트시티 혁신성장동력 사업단, 스마트시티 개방형 데이터허브 아키텍처 테크니컬 리포트.