

스마트시티 데이터허브 시험검증 방안 개발을 위한 요구사항 분석

전 숙 현*, 김 재 은*, 최 태 영**, 송 재 승^o

Requirements Analysis for Test and Verification Methodology of Smart City Data Hub as Data Sharing Platform

Sookhyun Jeon*, Jaeun Kim*, Taeyoung Choi**, JaeSeung Song^o

요 약

스마트시티 서비스가 4차 산업혁명의 핵심 분야로 자리매김하기 위해서는 서비스 개발자, 사용자, 운영자 등 이해당사자들이 시민들에게 실질적으로 활용성이 있고 가치 있는 서비스를 개발하여 제공해야 한다. 정부는 교통 혼잡, 에너지 고갈 및 안전 등의 도시문제 해결을 위한 혁신성장동력 프로젝트를 추진 중이며, 이를 통해 도시경제 부흥을 목적으로 데이터기반의 서비스 제공이 가능한 스마트시티 데이터허브를 개발하고 있다. 스마트시티 데이터허브는 스마트시티의 각종 서비스간 상호운용성 보장을 위해 다양한 사물인터넷 플랫폼으로부터 수집된 데이터들이 비정형 또는 정형성을 가지는 데이터로 저장, 관리되고 수집된 데이터를 공유 및 활용하기 위한 여러 기능을 제공한다. 본 논문은 스마트시티 데이터허브의 성공적인 실증도시 적용 및 신뢰성 제고를 위한 시험검증 체계 구축을 위해 국내외 스마트시티 관련 시험인증 사례를 분석하여 데이터허브 시험검증에 대한 요구사항을 도출한다. 또한, 현재까지 개발되어 있는 데이터허브 아키텍처 및 주요기능 분석을 통해 데이터허브 시험검증 대상 및 범위 정의, 시험규격 및 시험장비 개발에 대한 방안을 제시한다.

Key Words : Smart City Data Hub, Data Sharing Platform, Standard, Conformance Test, Interoperability Test

ABSTRACT

All smart city stakeholders such as service developers, users and operators should develop and provide a variety of attractive and valuable Smart City services for citizens in order that Smart City services are granted as a key part of the 4th Industrial Revolution. Korean government is in the progress of National Strategic Smart City Project to resolve city problems such as traffic congestion, energy consumption and safety issues, and is developing Smart city data hub as data sharing platform which can provide various services using big data to revitalize the urban economy with innovative solutions. Smart City Data Hub store and manage the structured or unstructured data which are converted from various raw data in IoT platform and also provide various functions to share and utilize these gathered data in order to ensure interoperability among Smart City services. In this

* 본 연구는 국토교통부/과학기술정보통신부/국토교통과학기술진흥원의 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 지원으로 수행되었음(과제 번호 18NSPS-B149386-01)

• First Author : IT Testing&Certification Laboratory, Telecommunications Technology Association, shjeon@tta.or.kr, 책임연구원, 정회원

◦ Corresponding Author: Department of Information Security, Sejong University, jssong@sejong.ac.kr, 정교수, 정회원

* 사물인터넷융합포럼 융합기술분과 IoT 시험인증WG 그룹장, 정회원

** 한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소, 정회원

논문번호 : 201907-130-0-RE, Received June 14, 2019; Revised September 19, 2019; Accepted September 23, 2019

paper, we derive the various requirements for the test and verification method by analyzing similar cases in respect to smart city, and construct formal evaluation system to apply successfully to the urban areas by providing the reliability improvement. In addition, we propose the verification method such as the test target, test scope and development process of test specification and test equipment for Smart City Data Hub to improve the reliability and interoperability for the successful services through the analysis for the latest developed architecture and major functions.

I. 서 론

세계 주요 국가들이 적극적으로 스마트시티 국가프로젝트를 추진하는 이유는 단순히 미래형 도시를 건설하는 것이 아니라 4차 산업혁명의 핵심기술을 현실적으로 연구개발하고 접목하기 위해서다. 특히, 스마트시티 서비스가 시민들에게 직접 체감되고 생활속에서 지속 가능한 서비스로 성장하기 위해서는 다양한 센서 및 디바이스로부터 수집된 데이터를 표준화된 플랫폼 기반으로 관리하여 이해관계자간 데이터와 정보를 활발히 공유 할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

국의 사례를 살펴보면, 유럽을 중심으로 교통, 에너지, 환경 등의 도시 데이터를 상호 연계하여 도시민의 행복 증강과 핵심적인 비즈니스 모델 발굴을 위해 데이터기반의 스마트시티의 필요성이 대두되고 있다. 영국 밀턴킨즈의 데이터허브 구축과 미국의 데이터 통합 공유를 위한 스마트시티 챌린지 프로젝트들이 데이터 중심의 도시 모델 구축 및 운영을 위한 대표적인 사례이다. 인도의 경우 국가 주도로 2017년 200개 이상의 스마트시티 및 스마트타운을 개발함으로써 도시의 각종 문제를 해결하고자 하는 노력을 하고 있으며, 스마트시티 서비스간의 상호운용성에 대한 중요성을 인식하고 one2M2M 등 국제 사물인터넷 표준 기반의 스마트시티 및 스마트시티 데이터베이스 구축 프로젝트를 광범위하게 추진하고 있다.

국내 스마트시티 정부 정책 또한 데이터허브 중심의 생태계 조성을 위해 범부처 스마트시티 프로젝트가 추진 중이며, 도시데이터의 수집, 관리, 공유, 활용을 위한 스마트시티 데이터허브 개발 및 실증 사업인 국가성장동력프로젝트(2018년~2022년)로 활발히 추진 중에 있다. 이렇듯 전세계적으로 스마트시티를 통한 도시문제 해결을 추진하고 있으며, 그 핵심에는 표준 기반의 다양한 디바이스로부터 데이터를 수집 가능한 사물인터넷 플랫폼, 데이터의 호환성 및 관리를 위한 데이터 공유 플랫폼 등 데이터 통합·공유를 위한 관련 기술 개발이 중요하게 자리 잡고 있다는

것을 알 수 있다.

데이터기반 스마트시티의 성공적 안착을 위해서는 이해당사자의 다양한 요건들이 분석되고 프로젝트에 적용되어야 한다. 특히, 다양한 서비스의 도시 데이터를 상호 연동 및 활용하기 위해서는 통신기술, 플랫폼, 데이터 처리기술 등 서비스에 활용되는 ICT기술에 대한 표준화가 선행되어야 하며, 이를 표준에 맞게 잘 구현되었는지 확인하는 시험검증 과정을 거쳐 상호호환을 확보하는 단계가 필수적으로 요구된다.

스마트시티 데이터허브는 단순 ICT 인프라 뿐만 아니라 다양한 법제화, 데이터베이스, 데이터의 구조 등 여러 요소들 및 시스템들이 복잡하게 연결되어 있기 때문에, 데이터허브에 대한 시험검증은 기존 단일 모듈 또는 단일 시스템의 시험검증에 적용되어진 방법론 또는 틀을 사용하는 것에 상당한 제약 사항이 따른다. 그러므로 스마트시티 데이터허브를 검증할 수 있는 시험인증 시스템의 개발을 위해서는 스마트시티 데이터허브에 대한 구조, 각종 통신 프로토콜, 데이터 처리 기술 등에 대한 면밀한 기술적 분석이 요구될 뿐만 아니라, 데이터허브를 활용, 구축, 운영 할 이해관계 기관의 시험검증 요구사항에 대한 합의 도출도 반드시 필요하다. 또한, 시행착오를 최소화하기 위해 스마트시티 데이터허브와 유사한 국내외 사례의 시험검증 방안을 조사·분석하여 개발에 적용 할 필요성이 있다.

본 논문에서는 데이터기반 스마트시티 서비스 확산의 필수기술인 데이터 공유 플랫폼인 스마트시티 데이터허브에 대한 시험검증 방안 개발을 위해 현재 개발 중인 스마트시티 데이터허브 소개 및 시험검증의 필요성에 대해 서술한다(II장). 또한, 국내외 유사사례의 장점을 개발에 반영하기 위해 데이터공유 플랫폼인 FIWARE 플랫폼의 시험검증에 대해 조사·분석하고(III장), 이러한 연구를 토대로 데이터허브 시험검증을 위한 시험대상 및 범위 정의, 시험규격 및 시험장비 개발 절차 및 방법에 대해 기술한다(IV장). 마지막으로 결론에서는 데이터허브 시험검증 향후 추진 계획에 대해 제시한다(V장).

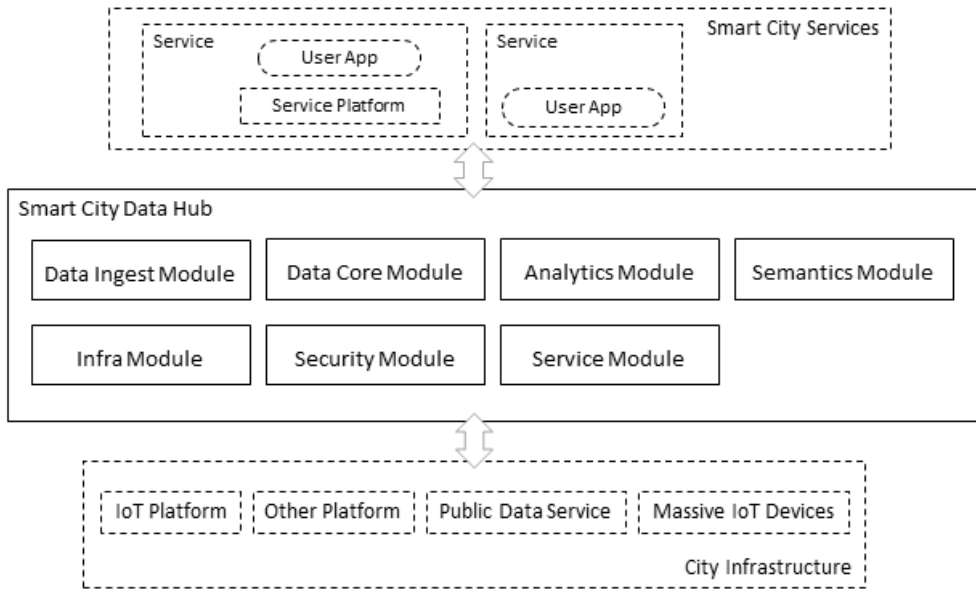


그림 1. 스마트시티 데이터허브 아키텍처
Fig. 1. Architecture of Smart City Data Hub

II. 스마트시티 데이터허브 시험검증 필요성

2.1 스마트시티 데이터허브 개요

스마트시티 데이터허브는 첨단 ICBAMS[사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 인공지능(Artificial Intelligence), 모바일(Mobile), 보안(Security)] 기술의 수평적·수직적 융합을 통해 도시 환경을 구성하는 인프라, 행정, 시민 커뮤니티 등에서 발생하는 방대한 정보들의 실시간 연계 및 안전한 상호 공유 체계를 구축하여 데이터 기반 협업, 분석 및 의사결정 환경을 제공하는 도시데이터 관리를 위한 핵심 기술이다.

데이터허브는 그림 1과 같이 다양한 도시 인프라로부터 데이터를 수집하여 데이터허브의 논리적 모듈을 통해 정제·가공·분석 등을 수행하여 스마트시티 서비스에 기능을 제공한다. 스마트시티 서비스 구축 관점(그림 1, 상단)에서 데이터허브는 데이터허브 표준 인터페이스를 활용하여 사용자 어플리케이션을 통해 바로 서비스 제공하거나 분야(Silo)별 서비스 플랫폼을 통해 사용자 어플리케이션을 제공할 수 있다. 스마트시티 인프라 구축 관점(그림 1, 하단)에서 데이터허브는 다양한 IoT 플랫폼 및 도시 플랫폼으로부터 데이터를 수집하여 데이터의 상호 호환성을 보장하고, 다양한 스마트시티 서비스에 수집된 도시 데이터가 효율적 활용을 위한 기능을 제공한다.

2.2 데이터허브 시험검증 필요성

현재 단일 분야별 IoT기반 스마트시티 서비스는 - 예를 들며 스마트홈, 자율주행, 원격의료, 에너지, 공장자동화 등 - 공통 기능을 정의하고 데이터 수집을 위한 플랫폼을 통해 다양한 신규 융합서비스를 만들어 내고 이를 통해 많은 도시 문제점들을 해결하여 시민들의 삶을 윤택하게 만드는 서비스로 크게 각광을 받고 있다. 그러나 대부분의 스마트시티 서비스가 데이터 공유체계 및 표준 인터페이스의 부재로 같은 업체에서 개발하는 솔루션이 아닐 경우 상호 호환되지 않아 서비스의 확산과 보급에 한계점을 가지고 있다.

최근에는 이러한 문제점을 해결하고자 스마트시티 데이터허브와 같이 데이터를 수집 및 관리 하는 기능 뿐만 아니라 분석·예측·공유 할 수 있는 데이터 공유 플랫폼의 필요성이 시장에서 요구되어 국내외 표준화 기구를 중심으로 공통의 인터페이스, 데이터 모델에 대한 표준화가 진행 중이다. 이렇게 개발 된 표준이 성공적으로 확산·보급 되기 위해서는 표준 개발과 더불어 적용 표준기술에 대한 적합성 및 상호운용성 시험검증체계가 구축되어야 한다. 즉, 선도적 표준 개발과 시험검증체계 구축을 통해 신뢰성 및 확장성이 확보된 데이터허브 핵심기술이 스마트시티 서비스에 적용되고, 이를 기반으로 데이터허브 기반의 서비스가 본격적으로 사업화 및 상용화 될 수 있는 기반이 마련 될 수 있다.

Ⅲ. 스마트시티 시험검증 사례분석

3.1 데이터 공유 플랫폼(FIWARE) 시험검증

3.1.1 FIWARE 기술 개요

스마트시티, 스마트에너지 등 4차 산업혁명 대표 융합서비스 분야의 경우 다양한 데이터가 상호 공유되어 서비스가 개발 될 수 있기 때문에 데이터 공유 플랫폼이 반드시 필요하다. 실제로 유럽의 대규모 스마트시티 실증 프로젝트인 SynchroniCity는 오픈소스 기반 데이터 공유 플랫폼인 FIWARE를 적용하여 스마트시티 응용서비스 개발에 활용하고 있다. 본 절에서는 스마트시티에 적용되는 대표적인 오픈소스 기반 데이터공유 플랫폼인 FIWARE 기술 및 시험검증 체계에 대해서 조사 및 분석한다.

FIWARE는 오픈소스 기반의 플랫폼 프레임워크로 클라우드 환경과 풍부한 기능의 API 제공, IoT기기 및 시스템 연동기능, 빅데이터 분석, 실시간 미디어 처리, 사용자 상호 작용을 위한 고급 기능 등을 제공한다. 특히, 스마트시티 서비스의 효율적 관리를 위해 수집된 도시데이터를 컨텍스트(Context)기반으로 저장 관리하여 빅데이터 분석 및 예측 기능 지원이 가능하다.

FIWARE는 그림 2와 같이 핵심기능인 Core Context Management를 중심으로 여러 다른 오픈소스 컴포넌트(Generic Enabler) 조합을 통해 다양한 서비스를 제공한다. 특히, 데이터 수집을 위한 IoT 및 제 3자 시스템과의 연동 인터페이스 부분과 데이터를 서비스에 활용하기 위한 분석 및 시각화 기능을 제공한다.

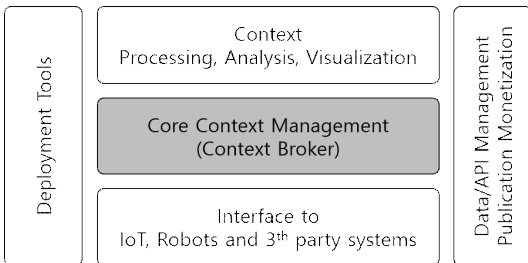


그림 2. FIWARE 아키텍처
Fig. 2. Architecture of FIWARE

3.1.2 FIWARE 품질보증 절차 및 방법

다양한 오픈소스 컴포넌트(Generic Enabler)로 구성된 FIWARE는 각 컴포넌트 및 컴포넌트의 조합에 대한 신뢰성 확보를 위해 시험검증 체계를 구축하고

표 1. FIWARE 품질보증 레벨화
Table 1. Labelling for FIWARE's Quality Assurance

Criteria	Value	label
Documentation completeness	Very good	A++
Documentation soundness	Very good	A++
APIs Failure Rate	0 tests failed/executed	A+++
Detected defects by Priority	0 average bugs priority	A+++
Time to respond issues	<1 day	A+++
Time to fix issues	5.75 days	A+
Scalability	1.65 response time/thread number	B
Performance	140kbps *user	C
Stability	Memory/CPU are slightly increasing but no leak	A+

사용자에게 검증된 플랫폼을 활용 하여 신뢰성 있는 서비스를 개발 할 수 있도록 생태계를 조성하였다. 시험대상은 FIWARE 컴포넌트인 Generic Enabler이며, 시험검증 범위는 총 3개 분야로 구성된다.

- 문서 검토 검증(Documentation Testing) : 시험대상인 Generic Enabler 관련 규격, 설치 및 관리 매뉴얼 등 관련 문서
- 기능시험(Functional Test) : 시험대상인 Generic Enabler의 API 및 기능 시나리오 기반의 통합 시험(Bundle Integration Test)
- 비기능 시험(Non-Functional Test): 시험대상인 Generic Enabler의 안정성 제고를 위해 부하, 이용 가능성 및 오류 관리 능력 검증

FIWARE는 위의 3가지 검증 방법을 통한 결과를 표 1과 같이 레벨화하여 FIWARE의 오픈소스를 활용하고자 하는 사용자에게 품질 보증 (Quality Assurance)에 대한 결과를 제공하고 있다.

3.2 스마트시티 통합플랫폼 시험검증

3.2.1 스마트시티 통합플랫폼 기술 개요

2013년 국가 R&D 사업의 일환으로 유비쿼터스도시(U-시티) 조성을 위한 핵심 기술 개발을 추진하였고, 도시를 효율적으로 운영하기 위해 정보통신(ICT) 신기술이 적용된 스마트시티 통합플랫폼을 개발하였다. 스마트시티 통합플랫폼은 교통, 환경, 안전, 방법,

방재, 시설물 관리 등 여러 가지 정보 시스템의 연계 활용과 도시 상황 관리 및 스마트시티 통합운영센터 가동을 위한 핵심기술이다. 특히, 그림 3과 같이 스마트시티 정보의 통합관리 및 운영을 위한 플랫폼 소프트웨어의 기능 정의뿐만 아니라, 공공 스마트시티 서비스와 통합 플랫폼간 호환성 확보를 위해 표 2와 같이 연계 서비스 규격을 정의한다.

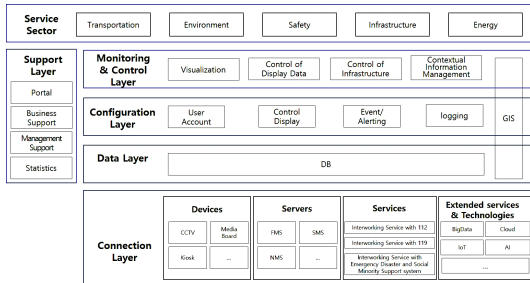


그림 3. 스마트시티 통합플랫폼 참조모델
Fig. 3. Reference Architecture of Smart City Integrated Platform

표 2. 5대 연계 서비스 규격 목록
Table 2. The standard list of 5 interworking service for Smart City Safety Area

No.	Interworking Service Standard
1	SSF-ST-2022, 'Connection Specification between 119 Emergency Service System and Platform Software for integrated management and control of Smart City Information', 2017
2	SSF-ST-2023, 'Connection Specification between Emergency Disaster Support Service System and Platform Software for integrated management and control of Smart City Information ', 2017.
3	SSF-ST-2024, 'Connection Specification between social minority Support Service System and Platform Software for integrated management and control of Smart City Information', 2017.
4	SSF-ST-2025, 'Connection Specification between 112 Emergency Dispatch Support Service System and Platform Software for integrated management and control of Smart City Information ', 2017.
5	SSF-ST-2026, 'Conection Specification between 112 General Situation Center Emergency Images Support Service System and Platform Software for integrated management and control of Smart City Information ', 2017.

3.2.2 스마트시티 통합플랫폼 시험인증

스마트시티 통합플랫폼 시험인증은 통합플랫폼 소프트웨어의 기능 및 5대 연계 서비스와의 상호연동성을 검증함으로써 국가가 추진하는 통합플랫폼 소프트웨어와 5대 연계 서비스 구축 사업에 신뢰성이 보장된 제품이 설치 운영될 수 있는 기반을 제공하며, 시험인증 획득 기업이 관련 사업에 참여 할 수 있도록 사업 기회 제공 및 생태계 활성화를 목표로 한다.

그림 4와 같이 시험대상은 스마트시티 통합플랫폼 소프트웨어를 구동 할 수 있는 하드웨어 장치를 말하며 시험범위는 통합플랫폼의 기능 적합성 시험, 5대 연계서비스 시스템과의 상호연동성 시험 및 통합기능 시험으로 정의된다.

- 전제조건기능 시험: 통합플랫폼의 기본동작을 위해 필요한 기능이나, 시험인증 신청자가 사전 검증을 통해 미리 확인
- 기능적합성 시험: 통합플랫폼 기본 동작을 위해 제공되어야 하는 고유 기능에 대한 적합성 시험
- 상호연동성 시험: 통합플랫폼이 5대 연계 서비스 시스템과 연동하여 관련 서비스를 제공하기 위해 필요한 인터페이스 및 데이터 교환 기능 시험
- 통합기능 시험: 이벤트(상황)의 발생에서 종료까지의 LifeCycle 전 과정에 대해 순차적으로 검증하는 시험

현재 스마트시티 통합플랫폼 시험인증은 2018년 5월 인증제도를 개발 완료하여 TTA에서 운영중이며, 24개 제품('19년 8월 기준)이 인증 완료되어 국가주도의 통합플랫폼 보급사업에 시험인증을 획득한 제품을 보유한 국내 중소기업이 참여 할 수 있는 기반을 마련하였다.

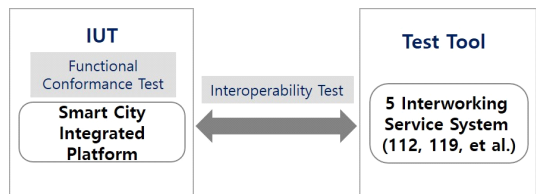


그림 4. 스마트시티 통합플랫폼 시험 대상 및 범위
Fig. 4. IUT(Implementation Under Test) and Test Scope of Smart City Integrated Platform

3.3 시사점

스마트시티는 도시에 정보통신(ICT) 신기술을 접목하여 각종 도시문제를 해결하고 시민의 삶의 질을 개선 할 수 있는 도시모델을 말한다. 즉, 스마트시티

서비스가 구축 및 운영되기 위해서는 다양한 ICT 기술이 서로 유기적으로 융복합되고 시스템간의 상호연동 체계가 구축되어야 한다. 3.1절에서 소개한 데이터 공유 플랫폼인 FIWARE와 도시통합운영센터의 핵심 플랫폼인 스마트시티 통합플랫폼의 경우도 다양한 ICT적용기술 중에서 플랫폼 운용을 위한 핵심기능을 정의하고, 분야(Silo)별 시스템과 데이터를 상호연동하기 위한 표준 인터페이스 및 데이터 교환 체계를 정의한다. 또한, 이러한 기능들이 기술규격에 맞게 잘 동작되는지에 대한 기능 적합성 검증 및 시스템간 상호연동에 대한 검증을 확실히 함으로서 사용자에게 기술적 신뢰성 및 확장성이 확보된 플랫폼을 제공할 수 있는 기반을 마련한다. 스마트시티 데이터허브 또한 핵심 기능에 대한 표준을 명확히 정의하고 기술 적합성(Compliance) 및 데이터 상호호환 시험검증 체계를 구축하여 향후 데이터허브를 적용하고자하는 사용자 및 지자체가 성공적으로 활용할 수 있는 기반을 마련하는데 의의가 있다.

IV. 데이터허브 시험검증 추진 방안

4.1 데이터허브 시험대상 및 범위

스마트시티 데이터허브는 모듈이라는 논리적 구조로 구성되며, 각 모듈은 표준인터페이스를 제공함으로써 데이터허브 내부 모듈 또는 외부 서비스에서 해당 모듈의 기능과 연계된다. 데이터 수집, 데이터 코어, 분석, 시멘틱, 인프라, 보안, 서비스 등 총 7개의 모듈로 구성되며, 각 모듈 간 연동 및 데이터 교환을 위한 표준 인터페이스 및 데이터 표준 모델을 정의한다.

그림 5는 스마트시티 데이터허브의 시험대상 및 범위를 설명한다. 데이터허브의 시험검증 대상은 스마트

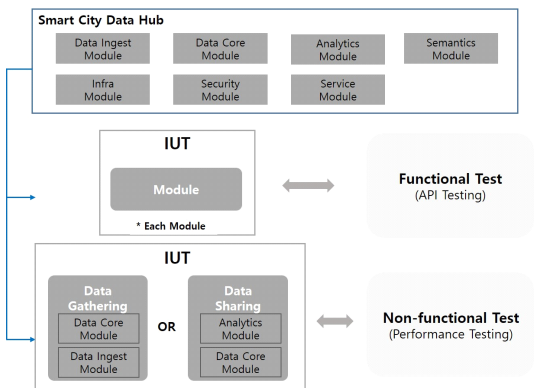


그림 5. 스마트시티 데이터허브 시험 대상 및 범위
Fig. 5. IUT and Test Scope for Smart City Data Hub

시티 데이터허브 단위 모듈 및 다수의 단위 모듈이 연계되는 기능통합모듈(Functional Integrated Module) 등 크게 두 가지 형태로 구분 할 수 있다. 시험범위는 시험대상에 따라 기능시험(Functional Test)과 비기능 시험(Non-functional Test)으로 구분한다. 기능시험의 경우 각 단위 모듈에서 정의하는 표준 인터페이스와 데이터허브에서 수집·관리·공유하는 데이터 표준 모델에 대한 표준적합성 시험을 포함한다. 또한, 비기능 시험은 데이터허브의 수집 및 활용계층의 기능통합모듈의 성능시험을 포함한다.

특히, 기능시험의 경우 데이터허브에서 정의한 총 7개의 논리적 모듈 중 필수적으로 필요한 모듈에 대한 합의가 필요하며 기술규격에서 정의한 필수 및 선택 기능에 따라 시험규격은 개발되어야 한다.

4.2 데이터허브 시험규격 개발 절차

스마트시티 기술분과위원회는 WG1(데이터허브 요구사항 및 데이터 모델링), WG2(데이터허브 아키텍처 및 인터페이스), WG3(스마트시티 디바이스 및 네트워크) 및 WG4(테스팅) 등 데이터 기반 스마트시티 핵심기술을 개발하기 위해 총 4개 분과로 운영 중이다. 기술분과위원회의 WG1과 WG2에서 데이터허브 기술규격이 완료되면 시험규격 개발이 진행될 예정이며, 시험규격 개발 절차는 그림 6와 같다. 즉, 데이터허브의 아키텍처, 표준 인터페이스 및 데이터 표준모델이 기술 규격화 되면 시험규격 개발자는 시험요구 기능(Test Requirements)을 추출한다. 이때 추출된 기능에 대해 시험규격화 할 수 있는 기능을 선별하고, 필수와 선택으로 구분하여 구현명세서(ICS, Implementation Conformance Statement)를 정의한다.

시험규격 개발을 위한 기능 정의가 완료되면, 본격적으로 시험항목 개발을 위해 추출된 시험요구 기능

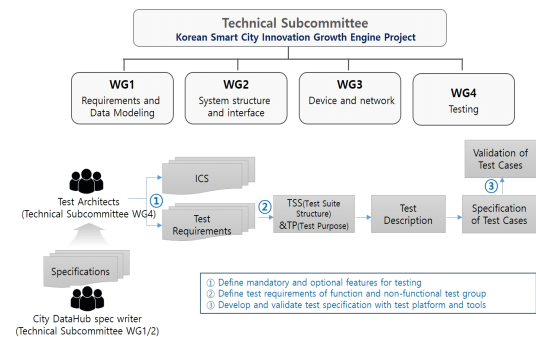


그림 6. 스마트시티 데이터허브 시험규격 개발 절차
Fig. 6. Development Process of Test Specification for Smart City Data Hub

에 대한 시험항목 구조화(TSS&TP, Test Suite Structure&Test Purpose) 작업을 진행한다. 각 기능에 대해 앞서 설명한 시험범위에 해당되는 기능시험(표준인터페이스 및 데이터 표준 적합성 시험)과 비기능 시험(수집 및 활용 모듈 성능 시험)으로 구분하고 시험항목번호와 항목명을 부여한다. 시험항목 구조화 완료 후 시험항목별로 목적, 초기조건, 시험절차, Pass/Fail 기준을 상세 기술(Test Description)한다. 이렇게 개발된 시험규격문서는 시험대상과 시험장비(또는 Emulator)를 통해 시험항목 타당성 검토(Validation)를 통해 오류 및 수정사항을 반영하여 완성한다.

4.3 데이터허브 시험장비 개발 절차

데이터허브 시험검증을 위해 시험장비 개발은 필수적이다. 각 모듈별 표준인터페이스와 다양한 데이터 모델에 대한 표준적합성 시험을 위해서는 인터페이스 클라이언트 역할, 데이터 표준 모델을 에뮬레이션하여 송수신 할 수 있는 기능 등을 포함하는 시험장비 개발이 필요하다. 그림 7과 같이 시험장비는 시험규격을 기반으로 시험대상(IUT, Implementation Under Test)과 수행될 시험절차 및 방법을 정의하기 위해 시험항목별 ATS(Abstract Test Suite)를 정의하고, 시험대상과 시험항목 수행하기 위한 기능이 포함된 ETS(Executable Test Suite)를 개발한다. 시험장비의 유효성 검증(V&V, Verification&Validation)은 표준규격에 맞게 구현된 시험대상과 수행되며, 이 과정에서 시험규격 및 시험장비의 오류가 파악되고 이를 기반으로 규격 및 장비가 업데이트 될 수 있다.

데이터허브의 버전 1.0에 대한 기술규격 개발은 2019년 상반기 마무리를 목표로 진행되고 있으나, 다양한 이해당사자들간의 합의점을 도출하여 진행되어야 하는 표준화 작업의 특성 상 다소 시간이 걸릴 가능성이 있다. 시험규격 개발의 경우 기술규격이 완료

된 후 기술규격 범위내에서 시험 요구사항을 도출해야 하므로 본격적인 개발은 기술규격이 마무리 된 후 진행 예정이다.

V. 결 론

분야별 스마트시티 서비스를 개발 운영하는 기업 및 지자체에서는 상호 데이터 공유 및 활용에 대한 협력 방안을 찾기 위해 노력중이다. 이러한 데이터 기반의 스마트시티의 성공여부는 도시의 다양한 정보가 투명하고 공정하게 공유되는 플랫폼을 통해 시민과 운영자가 만족하는 서비스가 만들어 질 수 있는 생태계 구축 여부가 제일 중요한 관건이다. 그러므로 스마트시티 데이터허브 기반의 도시 데이터 공유체계를 구축하기 위해서는 다양한 이해관계자에 의해 합의된 표준개발이 무엇보다 중요하다. 현재 국가성장동력프로젝트를 통해 개발되고 있는 핵심기술의 경우 이러한 시대적 트렌드에 맞게 설계 단계에서부터 표준 체계를 구축하여 스마트시티 개방형 데이터허브에 대한 기술규격을 개발 중이며, 표준기반의 데이터허브가 실증도시에 성공적으로 적용 될 수 있도록 시험검증체계를 구축하고 있다. 또한 R&D사업을 통해 개발된 데이터허브 시험검증 체계를 국가에서 추진하고자 하는 스마트시티 서비스 인증제에 반영하여 향후 지자체 및 데이터허브 활용기관이 적극적으로 활용할 수 있는 제도로 활용할 예정이다.

References

- [1] Technical Subcommittee of Korean Smart City Innovation Growth Engine Project, “*TS-01, Terms and Definitions*,” May 2019.
- [2] Technical Subcommittee of Korean Smart City Innovation Growth Engine Project, “*TS-02, Requirements*,” May 2019.
- [3] Technical Subcommittee of Korean Smart City Innovation Growth Engine Project, “*TS-03, Data Model*,” May 2019.
- [4] Technical Subcommittee of Korean Smart City Innovation Growth Engine Project, “*TS-04, Architecture and Interface*,” May 2019.
- [5] Technical Subcommittee of Korean Smart City Innovation Growth Engine Project, “*TR-01, Use Cases*,” May 2019.
- [6] FIWARE Foundation, “*Quality Assurance in*

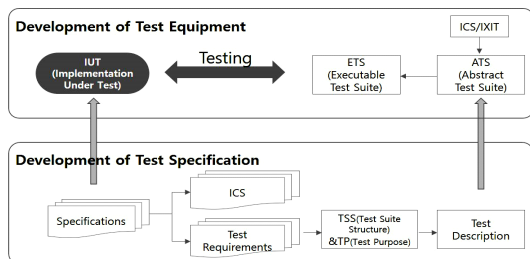


그림 7. 스마트시티 데이터허브 시험장비 개발 절차
Fig. 7. Development Process of Test Equipment for Smart City Data Hub

FIWARE,” Sep. 2016.

- [7] Smart City Standardization Forum, “SSF-ST-2021, Requirements of Platform Software for Integrated Management of Smart City Information,” Oct. 2017.
- [8] Smart City Standardization Forum, “SSF-ST-2027, Function and Interoperability Test Specification of Platform software for Smart City Integrated Management and Control 1.0,” Oct. 2017.
- [9] D. H. Park, et al., *Data-Driven Smart City*, Retrieved Jul. 2019, from <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/kr/pdf/2019/kr-issuemonitor103-the-future-of-smart-city-data-driven-smart-cities-2019-new.pdf>
- [10] ISO/IEC JTC1 Technical Committee, “ISO/IEC 9646 Information technology - Open Systems Interconnection - Conformance testing methodology and framework,” Dec. 1994.

전 속 현 (Sookhyun Jeon)



2004년 : 한국항공대학교 공학사
 2004년~2006년 : 광주과학기술원 정보통신공학과 공학석사
 2006년~현재 : 한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 책임연구원

<관심분야> 사물인터넷, 스마트시티, 스마트에너지
 [ORCID:0000-0001-5999-073X]

김 재 은 (Jaeun Kim)



2001년 : 고려대학교 공학사
 2003년 : 고려대학교 공학석사
 2004년 : Curitel GSM연구실 연구원
 2004년~2016년 : TTA 이동통신시험인증팀 책임연구원
 2017년~현재 : TTA IoT팀 팀장

2017년~현재 : 사물인터넷융합포럼 융합기술분과 IoT시험인증WG 그룹장
 <관심분야> 사물인터넷, 스마트시티, 스마트홈, 스마트에너지

[ORCID:0000-0002-0213-274X]

최 태 영 (Taeyoung Choi)



2007년 : 고려대학교 공학사
 2009년 : 서울대학교 공학석사
 2010년~2012년 : LIG Nex1 통신연구센터 선임연구원
 2012년~현재 : 한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 책임연구원

<관심분야> 사물인터넷, 스마트시티, Wi-Fi, 무선전력전송

[ORCID:0000-0001-9935-9328]

송 재 승 (JaeSeung Song)



1996년 : 연세대학교 공학사
 2002년 : 서강대학교 공학석사
 2013년 : Imperial College London 공학박사
 2002년~2008년 : LG전자 이동통신연구소 선임연구원
 2012년~2013년 : NEC Europe, 네트워크 연구소 선임연구원

2013년~현재 : 세종대학교 정보보호학부 부교수
 2019년~현재 : The University of British Columbia Visiting Professor

<관심분야> 사물인터넷, 소프트웨어 테스트, 미래인터넷

[ORCID:0000-0002-2175-9651]