

AI·데이터 기반 스마트시티 상호운용성 확보를 위한 기술 및 표준화 요구사항 분석

전숙현, 이정운

한국정보통신기술협회

shjeon, ljwkr@tta.or.kr

Analysis of technology and standardization requirements to ensure data interoperability for AI data-driven Smart City

Sookhyun Jeon, Jungwoon Lee

Telecommunications Technology Association (TTA)

요 약

인공지능(AI)·데이터기반의 스마트시티 확산을 위한 데이터 공유의 중요성이 강조됨에 따라 도시데이터 상호연동을 위한 기술 및 표준화 추진 현황을 조사하고 데이터 카탈로그 기반의 스마트시티 상호운용성 요구사항을 정리·분석하여 향후 추진 전략을 제시하고자 한다.

I. 서 론

지난해 발표한 한국판 디지털 뉴딜정책의 핵심은 D·N·A(Data, Network, AI) 생태계 강화를 목표로 하며, 데이터 전(全)주기 생태계 구축을 위해 다양한 산업 분야에서 데이터 활용·확산사업이 추진 중이다. 특히, 국민생활과 밀접한 스마트시티 분야의 경우 양질의 데이터를 수집·저장·공유(가공)·활용할 수 있는 체계 및 정책 정립이 무엇보다 중요하며, 2018년도부터 국가 R&D사업을 통해 개발된 데이터허브가 올해 대구광역시 및 시흥시에 본격 구축됨으로써 AI·데이터기반의 스마트시티 서비스가 도시 내에서 성공적으로 운영될 것으로 기대된다. 예를 들어, 도시 내 정보를 수집하고 AI를 적용하여 분석 및 의사결정에 활용하는 것은 물론 교통·에너지·안전 등의 서비스를 도시별로 최적화하여 시민들에게 서비스를 제공함으로써 시민이 체감할 수 있는 지속 가능한 서비스가 확산될 예정이다.

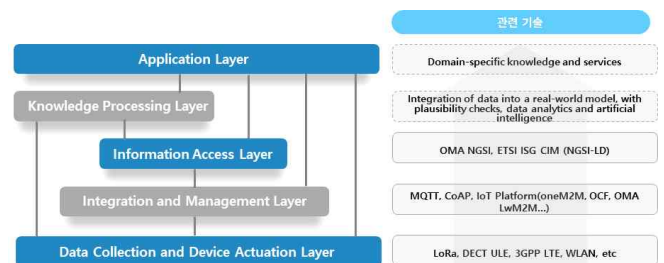
본 논문은 데이터 기반 스마트시티의 안정적 구축 및 산업 확산을 위한 스마트시티 데이터 상호운용성 기술 및 표준화 현황을 살펴보고, 데이터 카탈로그 기반의 스마트시티 데이터 상호운용성 확보 및 체계 정립을 위한 요구사항을 제시하고자 한다.

II. 스마트시티 데이터 상호운용성 확보를 위한 기술 표준화 현황

본 절에서는 국내외 스마트시티 데이터 상호연동을 위해 필요한 데이터 관련 기술표준 범위 및 기술적 요구사항에 대해 알아보고, 데이터 상호운용성 확보를 위한 동향을 분석하여 스마트시티 데이터 거버넌스 정책 수립에 활용할 예정이다.

시민들이 체감하는 스마트시티 서비스는 기존에는 연계되지 않았던 개별 분야의 데이터 간 상호운용성 확보를 통해 도시 삶의 여러 부분이 상호 연계되는 서비스이다. 이러한 스마트시티 서비스가 확산·보급되기 위해서는 다양한 산업 및 기술의 융합이 보장되어야 하며 이를 위해서는 데이터 연계 및 공유가 핵심이다. 데이터 상호운용성은 다양한 도시 인프라 환경에서 두 개 이상의 서비스 시스템 간에 요구되는 데이터를 효과적으로 상호 교환할 수

있는 능력을 말하며, 데이터 수집·저장·공유·활용의 단계별 기술표준 정의가 필요하다. <그림 1>와 같이 데이터 수집 및 저장 관리를 위한 표준기술은 사물인터넷 확산과 더불어 비교적 잘 정립이 되었으나, 데이터 관리 및 활용 관점에서는 데이터 공유 플랫폼, 어휘체계, 식별체계, 관리체계 및 관련 기술 부분에 대한 표준이 필요한 상황이다.



<그림 1>스마트시티 데이터 상호운용성 확보를 위한 계층별 기술표준 현황

스마트시티 데이터는 수집·저장·공유·활용에 대한 데이터 관리체계 절차를 기반으로 기술요소를 정의할 수 있다. <그림 2>와 같이 단계별로 정의된 기술요소에서 데이터 변환, 데이터 모델 및 인터페이스, 데이터 관리기술(메타데이터 어휘체계, 식별체계 및 데이터 카탈로그 등)에 대한 표준범위를 제시하였다.



<그림 2>스마트시티 데이터 상호운용성 확보를 위한 기술 및 표준범위

<그림 3>와 같이 기존 데이터 수집-저장 단계는 IoT 플랫폼 기술(one2M2M, OCF, LwM2M 등) 중심으로 기술표준이 개발되었으며, 저장-공유-활용은 빅데이터, 데이터 정보모델, 웹 표준(ISO, ITU, ETSI, W3C) 중심으로 진행되고 있어 전 단계를 연결할 수 있는 연결고리가 필요하다. 즉, 스마트시티 수집-저장-공유-활용 전 단계의 데이터 연계 및 통합할 수 있는 표준 기술개발이 추진되어야 한다. 또한, AI 적용을 위해서는 활용되는 데이터의 상호운용성 확보를 위해서 데이터 수집단계부터 공유단계까지의 표준기반 인터페이스 및 데이터 모델이 정의되고 이를 기반으로 데이터 카탈로그에 대한 구성요소 및 각 구성요소별 기술적 요구사항 정의가 필요하다.

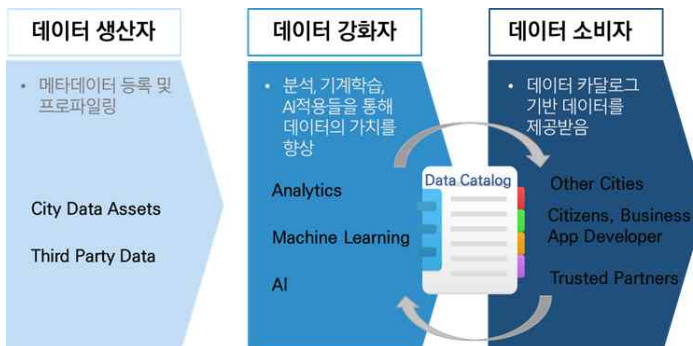


<그림 3> AI·데이터기반 스마트시티 데이터 표준 추진 방향

III. 데이터 카탈로그 기반 스마트시티 상호운용성을 위한 기술적 요구사항

본 절에서는 데이터 카탈로그 기반의 데이터 상호운용성 확보를 위한 핵심 구성요소에 대해서 조사·분석하고 이에 대한 기술적 요구사항을 정의한다. 스마트시티 데이터 카탈로그의 핵심 구성요소는 데이터 생산자(Data Producer), 데이터 소비자(Data Consumer), 데이터 강화자(Data Enricher)로 정의한다.

데이터 생산자는 생성된 데이터의 메타데이터를 생성하고 이를 데이터 카탈로그에 등록 및 프로파일링을 한다. 데이터 소비자는 데이터 카탈로그를 통해 데이터 소비자가 구현하는 서비스에 필요한 데이터를 제공받아 이를 사용한다. 마지막으로 데이터 강화자는 데이터 카탈로그를 기반으로 데이터를 공급받아 고급분석, 기계학습 및 인공지능을 적용하여 데이터의 활용도를 높이기 위한 역할을 수행한다.



<그림 4> 스마트시티 데이터 카탈로그의 핵심 구성요소

데이터 생산자는 검색 및 필터링을 할 수 있는 데이터 공유 플랫폼을 통해 자신이 관리하는 데이터의 모든 원천데이터 및 메타데이터를 등록하고 데이터 소비자와 강화자는 플랫폼으로부터 개방형 인터페이스(API)를 통해 데이터를 검색, 요청 및 활용할 수 있어야 한다. <표 1>은 데이터 생산자, 소비자 및 강화자의

스마트시티 데이터 카탈로그 기반의 상호운용성 확보를 위한 기술적 요구사항을 정의한다.

<표 1> 스마트시티 데이터 카탈로그 구성요소별 기술적 요구사항

구분	주요 내용	
데이터 생산자	데이터 형식	도시 데이터의 특성을 반영한 데이터 형식지원
	데이터 분류체계	도시 데이터 교환을 위한 표준화된 분류체계 및 기준
	메타데이터 등록정보	원천데이터의 메타데이터 등록을 위한 속성 및 속성정보 정의
데이터 소비자	데이터 조회 및 검색	검색 API(RESTful)를 통해 표준화된 데이터 형식(예, JSON)으로 원천데이터 및 메타데이터 조회
	데이터 평가	데이터 소비자로부터의 사용한 데이터의 평가 점수 반영
	데이터 요청	데이터 접근유형 기반의 데이터 검색 요청 (공개용, 특정 데이터 소비자용, 일회용 등)
	인증(Authentication)	인증서 및 토큰 기반 상호인증
데이터 강화자	데이터 유용성 및 추적기능	데이터 갱신의 실시간 기록, 오픈 API 기반 처리/분석/시각화
	데이터 검색 및 제어기능	머신러닝 기반의 자동 태깅 기술을 활용한 스마트시티 메타데이터 최적화

IV. 결 론

본 논문에서는 AI·데이터 기반의 스마트시티 데이터 상호운용성 확보를 위해서는 도시 내 다양한 시스템이 표준화된 오픈 인터페이스 및 데이터 모델을 지원하고 데이터 카탈로그 기반의 기술적 요구사항을 제시하였다. 시민이 체감하고 지속 가능한 스마트시티 서비스는 표준화된 형태의 원시데이터 체계 수립, 활용성 높은 서비스의 양질의 데이터 공유가 요구된다. 특히, 스마트시티의 복합적 구조 특성상 다양한 도메인의 데이터 관리 시스템 간 연계·협력이 매우 중요하므로 중장기적 관점에서의 도시 데이터 거버넌스와 상호운용성 협력 체계 구축을 위한 대응체제를 갖추어야 한다. 또한, 디지털 뉴딜의 핵심인 데이터의 중요성이 강조됨에 따라 범부처 차원의 지속적이고 유기적인 정책추진이 요구되므로 관련 이해당사자들과 긴밀한 협력이 필요하다. 특히, 단편적인 시스템 중심의 데이터 연계는 데이터 개방 및 확장성에 있어 한계가 있으므로 이중의 도메인 간 데이터 확보방안 수립과 함께 정책·제도·기술·표준이 고려된 데이터 거버넌스 체계 구축이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2021년도 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 21DEAP-B158906-02)

참 고 문 헌

- [1] 『한국판 뉴딜』 종합계획(2020.07.)
- [2] Smart Cities Data Sharing Framework, Alliance for Telecommunications Industry Solutions(ATIS)(2018.03)
- [3] Smart Cities Data Catalog Specification, Alliance for Telecommunications Industry Solutions(ATIS)(2020.08)
- [4] ISO/IEC 30182 (Smart city concept model - Guidance for establishing a model for data interoperability, 스마트시티 개념 모델 - 데이터 상호운용성을 위한 모델 수립 지침)