

중국 디지털트윈 시티 정책 분석 및 함의*

이정구
한국정보통신기술협회
leejk@tta.or.kr

Analysis and Implications of White Paper on Digital Twin City of China

Jeongku Lee
Telecommunications Technology Association

요 약

IoT·AI·5G·XR 등 첨단기술이 발전하면서 실제 물리적 세계와 동일한 디지털 세계를 복제하는 디지털트윈의 활용이 촉진되고 있어 본격적인 시장 성장이 예상되고 있다. 영국, 싱가포르, 중국 등 주요국은 정부 주도의 디지털트윈 기반 국가 혁신 프로젝트를 추진하며 경쟁력 강화 및 신성장 동력 창출의 기반을 마련하고 있으나 국내에서는 국토부와 일부 지자체를 중심으로 스마트시티 및 건설기술에 대한 디지털트윈 기술 적용 중심으로 단편적이고 부분적인 시범·실증사업이 추진 중이다.

본 고에서는 정부, 산업, 대학 및 연구계의 다각적인 관점에서 디지털트윈 시티 개발에 대한 전반적인 추세를 분석하고 현재 단계에서의 디지털트윈 시티의 핵심역량 요소를 제시한 중국의 디지털트윈 시티 정책을 분석하고 우리나라 스마트시티 분야의 디지털트윈 적용에 대하여 고려해야 할 사항들에 대하여 살펴보았다.

I. 서 론

최근 디지털트윈은 더 이상 단순한 기술이 아니라 새로운 패러다임의 발전, 새로운 패러다임의 전환, 다양한 산업의 심각한 변화를 촉진하는 새로운 동력이 되고 있다. ‘디지털트윈 시티’는 단순한 혁신적인 이념과 기술이 아니라 새로운 유형의 스마트시티를 건설하고 개발하기 위한 유일한 방법이자 미래의 선택이다[1].

디지털트윈 시티는 인프라(상하수도, 건물 등) 트윈, 재난 트윈, 교통(도로, 지하철, 버스) 트윈, 기상 트윈 등이 연합하여 도시의 대형재난 대응, 대형인파 운집에 따른 도시 질서유지, 주거 환경 관리 등 도시안전, 쾌적한 거주환경 제공 및 삶의 질 향상 등의 서비스를 실시간으로 제공한다.

최근 영국, 싱가포르, 중국 등 주요국은 정부 주도의 디지털트윈 기반 국가 혁신 프로젝트를 추진하며 경쟁력 강화 및 신성장 동력 창출의 기반을 마련하고 있다. 우리나라도 한국판 뉴딜 정책, 스마트시티 구축 등과 함께 중앙/지방정부, 공기업 등에서 디지털트윈 구축에 대한 투자를 증가시키고 있지만 아직은 단편적이다.

본 고에서는 스마트시티 실현과 관련해 주목을 받고 있는 디지털트윈 관련 중국의 정책 동향을 분석하여 향후 우리나라 스마트시티 분야의 디지털트윈 적용을 위해 필요한 정책 방향을 모색해 보고자 한다.

II. 본 론

2020년 12월 중국정보통신기술아카데미는 “디지털트윈 시티 백서”에서 정부, 산업, 대학 및 연구계의 다각적인 관점에서 디지털

트윈 시티 개발에 대한 전반적인 추세를 분석하고, 디지털트윈 시티의 전형적인 특성과 전반적인 아키텍처를 기반으로 현재 단계의 디지털트윈 시티 구축을 위한 핵심역량을 제시했다. 각 핵심 역량의 본질 및 기능에 대한 심층 분석, 탐색 및 검증은 시도하면서 디지털트윈이 현대 도시 거버넌스에서 중요한 가치로서 도시 건설과 산업 발전에 기여할 수 있는 방향을 모색했다. 또한, 현재 디지털트윈의 발전에 공통된 문제를 정리하고, 차기 구축 및 시행을 위한 전략을 제시하고 있다.

1. 디지털트윈 시티의 발전 추세

디지털트윈 시티는 도시에 있는 차세대 정보 기술의 통합 응용 프로그램으로 디지털 거버넌스를 실현하고 디지털 경제 발전을 위한 중요한 축을 이루고 있으며 미래 도시 업그레이드를 위한 중요한 수단이다.

미래 도시는 장기적인 경쟁력 향상, 스마트 성장, 지속 가능한 발전을 위한 새로운 인프라이자 첨단 지적 자원의 참여를 유도하고 지속적으로 혁신하는 도시 수준의 혁신 플랫폼이다.

현재의 디지털트윈 시티의 발전 추세는 다음과 같다.

- 디지털트윈 기술을 국가 및 지역 개발 전략 체계에 편입
- 디지털트윈 시티는 개념 조성기에서 건설 및 시행기로 이동
- 디지털트윈 도시에 대한 심층 연구 수행
- 더 많은 시장 주체가 디지털트윈을 중심으로 기술 솔루션을 제공(지리정보 및 측량, BIM, 건설 시뮬레이션, 통합 및 운영의 네 가지 진영 계속 확장)
- 디지털트윈 시티의 협업 생태계는 교류와 상생 추진의 트렌드를 제시
- 디지털트윈 시티의 가속화된 구현을 효과적으로 촉진하는 새로

*본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음 (과제번호 21DEAP-B158608-02).

운 인프라 프로젝트

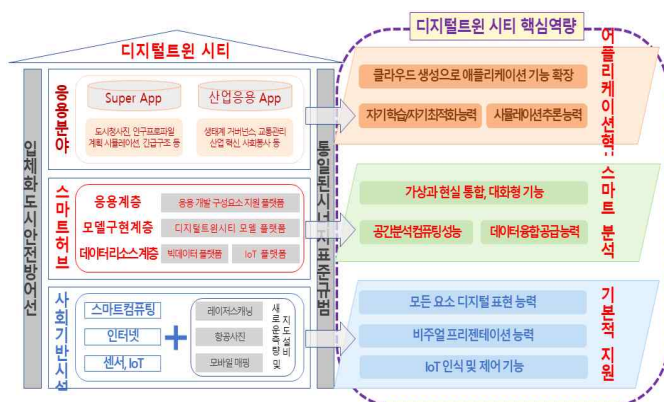
- 디지털트윈 시티는 도시 거버넌스 혁신을 가속화
- 디지털트윈 시티의 기술 및 응용 기능은 지속적으로 개선
- 디지털트윈은 산업 디지털화 프로세스를 단축하고 산업 응용 프로그램을 위한 새로운 경로와 모델 제시
- 세계 주요 경제국들은 디지털트윈 구축을 적극 추진

2. 디지털트윈 시티의 핵심 역량 요소

디지털트윈 시티는 정밀한 매핑, 가상 및 실제 통합, 시뮬레이션과 같은 핵심기능을 보유하고 있어 도시의 현대적 거버넌스 시스템 구축과 거버넌스 역량 강화에 강력한 지원을 제공한다.

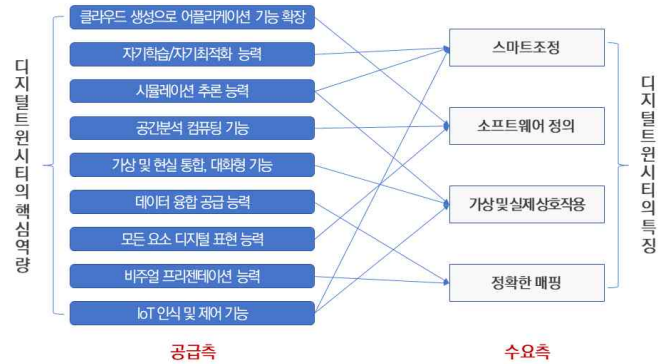
디지털트윈 시티는 전형적인 시나리오와 기술 아키텍처의 분석으로 9가지의 핵심기능을 가지고 있다.

① 도시의 실시간 운영 현황을 반영하기 위해 도시의 '펄스' 데이터를 수집하는 사물인터넷의 인식과 제어 능력 ② 도시의 의미 있는 정보 모델을 구축하기 위하여 현실 세계와 디지털 세계 간의 정확한 매핑을 달성하는 모든 요소들에 대한 디지털 표현 능력 ③ 디지털 공간 효과를 시각화하고 렌더링하는 능력으로, 디지털시티의 "개방 방식" ④ 데이터 융합을 제공하고, 데이터 자원을 질서 있게 관리하며, 데이터 자원 관계를 수립하고, 데이터 자원의 효율적인 개발과 이용을 촉진할 수 있는 능력 ⑤ 공간 분석 및 컴퓨팅 기능 ⑥ 디지털 공간에서 미리 추론을 시뮬레이션 하여 도시 운영 규칙에 기반 한 산업 분석 알고리즘 모델을 구축하고, 운영 효과를 미리 차감할 수 있는 능력 ⑦ 가상과 현실의 상호작용을 통합하고, 디지털 공간에서 물리적 공간 상황을 보고 물리적 공간 시설을 제어하며, 물리적 공간 장비를 통해 언제든지 트윈 시티 공간에 진입할 수 있는 능력 ⑧ 기계 학습 알고리즘을 통한 자기 학습 및 자기 최적화 기능을 통한 도시 개발 문제에 대한 조기 경고, 대책 수립 및 지속적인 최적화 ⑨ 클라우드 창출의 확장 능력으로, 공공 서비스 플랫폼의 속성을 마음껏 발휘하고, 용량 확장과 지속적인 애플리케이션 혁신을 지원



[그림1] 디지털트윈 시티의 핵심기능과 기술 아키텍처 간의 대응

9가지 핵심 기능은 정밀한 매핑, 가상현실 상호작용, 소프트웨어 정의, 스마트 조정의 4가지 특성을 강하게 반영하여 디지털트윈 시티의 표준 구성으로 디지털트윈 시티 표준화와 시장 석권을 기대하게 한다.



[그림2] 핵심 기능과 디지털트윈 시티의 일반적인 특성 간의 관계

3. 디지털트윈 시티 육성을 위한 전략과 제언

중국 디지털트윈 시티의 주요 이슈는 첫째, 발전의 목적과 방향이 불분명하고 응용 시나리오의 깊이가 부족하다. 둘째, CIM의 자체구축으로 디지털트윈을 중심으로 통합이 시급하다. 셋째, 통합 CIM 플랫폼 사양 부족 및 데이터 통합 표준이 부족하다. 마지막으로 외국 핵심 기술에 고착될 위험이 있으며 혁신과 돌파구가 절실히 필요하다는 것이다.

이에 대한 중국의 디지털트윈 시티 육성을 위한 전략과 제언은 다음과 같다.

- ① 통합 CIM 플랫폼 구축을 위한 방향성을 명확히 하고 전반적인 계획 수립
- ② 소규모 개방을 통하여 큰 발전을 마련하고 응용분야 육성을 위한 다각적인 대책 마련
- ③ 데이터 융합 및 어플리케이션 개발을 촉진하기 위한 관련 데이터 표준 제정
- ④ 기초 연구와 혁신 실천 병행을 통한 산업 생태계 협력 강화

IV. 결 론

디지털트윈은 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜을 아우르는 한국판 뉴딜 10대 대표과제 중 하나로 경제적 파급력이 크고 국가 혁신을 선도하는 디지털 전환의 종합기술로써 정부 투자가 필요하다. 국내 디지털트윈 기술 수준은 주요국 대비 낮은 상황으로 미래 디지털혁신 산업 시장 선점을 위해 정부 주도의 선제적 기술 개발이 필요하다.

중국을 비롯한 여러 국가에서 디지털트윈 시티와 관련된 기술 개발과 함께 표준화 연구에 대한 움직임이 활발하게 진행되고 있다. 스마트시티의 다양한 사업에서 개발되는 디지털트윈 간의 상호운용성을 확보하기 위해서는 참조모델, 데이터 모델, 서비스 등을 포함한 디지털트윈 시티의 표준이 개발되어야 하고 이러한 표준 연구에 대한 기반 확보가 선행되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] China Academy of Information and Communications Technology, "White Paper on Digital Twin City (2020)", 2020.12
- [2] 관계부처합동, "「한국판 뉴딜」종합계획", 2020.7.14.