

국토정책 Brief 2018/10.29

KRIHS ISSUE PAPER

KRIHS POLICY BRIEF • No. 687

발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 강현수 • www.krihs.re.kr

스마트시티의 성공을 위한 디지털트윈 적용방안

임시영 국토연구원 책임연구원, 김미정 국토연구원 연구위원

요약

- 1 (스마트시티의 과제) 스마트시티가 향후 10년간 가장 빠른 성장이 예상되는 분야로 인식되고 있는 만큼 정부는 백지상태의 시범도시 선정을 통해 적극적으로 정책을 추진하고자 하고 있으나 기존 스마트시티에서 제기되어온 서비스 간 단절, 시민참여 저조, 사용가능한 데이터 부족 등의 문제해결이 필요
- 2 (디지털트윈의 역할) 스마트시티의 핵심 공통플랫폼으로서 디지털트윈은 기술자, 시민 등의 이해관계자가 함께 논의할 수 있고, 시설물의 현황, 교통 상황 등을 모니터링하고 통제할 수 있을 뿐 아니라 축적된 데이터를 통해 현상을 분석/시뮬레이션, 예측함으로써 스마트시티의 문제를 해결할 수 있음
- 3 (적용 시 고려사항) 스마트시티 분야에 디지털 트윈을 적용하는 데 있어 고려해야 할 사항은 ① 도시의 구성 요소가 많고 도시문제의 복잡도가 높으며, ② 관련된 제도적 지원이 병행되어야 하고, ③ 도시차원의 디지털 트윈을 구현해야 하며 도시차원의 예측이 실패했을 경우에 대한 대안이 마련되어야 하는 것임

정책방안

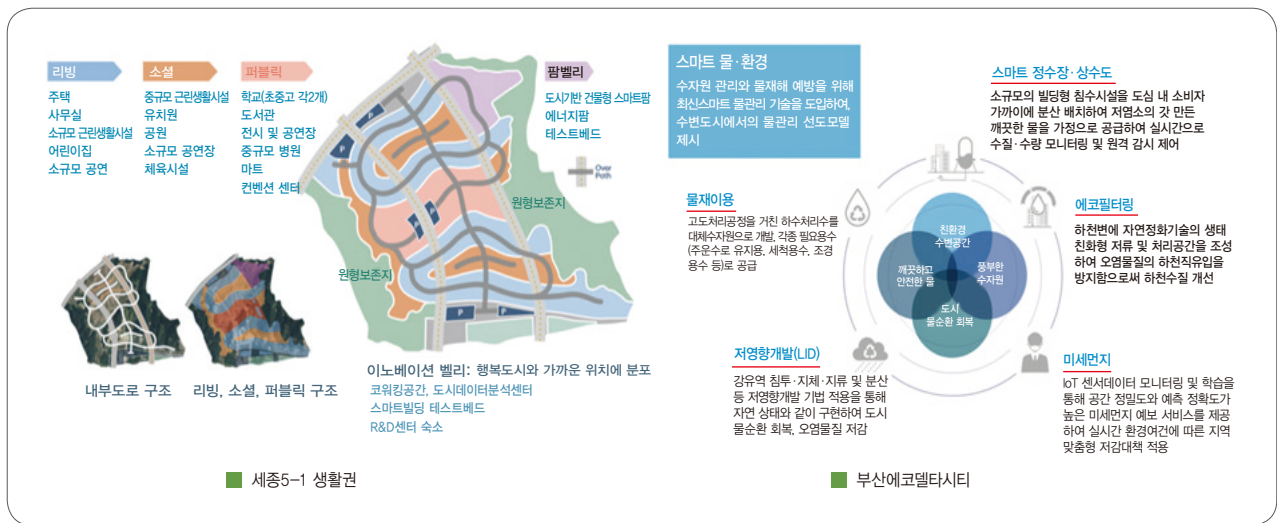
- ① 스마트시티에 디지털트윈을 적용하기 위해 다양한 측면에서 시범/실험 사업을 추진해야 함
 - 우선, 인문사회경제분야의 참여를 통한 학제적 접근을 통해 기술적용 가능성을 진단
 - 이를 기반으로 데이터 표준을 구축하고, 시스템 간 상호 연계 가능한 공통플랫폼을 구현
- ② 디지털트윈의 성공적 적용을 위해 시스템 구축이 아닌 데이터 거버넌스에 대한 전략이 필요
 - 장기적 관점에서 데이터 거버넌스 체계를 구축, 데이터를 활용할 수 있는 분석기법의 개발 및 적용을 독려하고 개인정보/보안 문제를 해결할 수 있는 암호화 방안 및 제도적 지원 필요
 - 데이터에 대한 실질적 민간 개방을 통해 민간 참여를 유도
- ③ 기존 스마트시티의 기술 및 공급자 중심의 단기적 관점을 탈피, 다양한 경험과 지식 중심의 장기적 관점에서 정책 방향 설정 필요
 - 시범/실험사업 성과로부터 얻을 수 있는 각종 유형의 경험과 노하우를 축적, 공유할 수 있는 기반 마련
 - 이를 토대로 장기적 관점을 가진 전담조직, 타 도시 및 전국으로 확대할 수 있는 지속가능협의체 필요

1. 스마트시티에 대한 기대

스마트시티는 향후 10년간 가장 빠르게 성장할 것으로 예상되는 시장

- 전 세계적으로 Market&market는 2014년 0.4조 달러 시장이 2020년에는 1.1조 달러로 성장할 것으로 예측하였으며, Forst&Sullivan은 2016년 1조 달러의 시장이 2025년에는 2조 달러로 성장할 것으로 예측
- 국토교통부는 세계적 수준의 국가 시범단지를 조성하기 위한 '스마트시티 국가 시범도시'로 세종 5-1생활권과 부산 에코델타시티를 선정(2018.5)
 - 미래 선도기술의 테스트베드로 5년 내에 개발 가능한 실증형 R&D 성과물 적용
 - 데이터기반의 도시를 운영하기 위해 통합데이터 허브를 구축하여 개방형 운영
 - 민간과 시민 주도의 혁신 생태계 조성을 위해 초기부터 민간참여, 민관공동사업 추진

그림 1 스마트시티 국가시범도시 추진현황(4차산업혁명위원회, 2018.6.26)



이전과는 달리 스마트시티에서는 도시 운영의 효율화, 도시민의 삶의 질 제고뿐만 아니라 스마트시티 산업 생태계 조성을 또 하나의 목표로 설정함

- 도시운영의 효율화를 위해서 기술개발을 통해 인프라 고도화, 운영 및 관리 시스템화, 통합 및 연계 운영관리 추구
- 도시민 삶의 질 제고를 위해서 대시민 공공서비스의 홍보 강화, 인프라·데이터 축적 및 개방을 통해 민간 서비스 발굴 및 지원
- 산업생태계 조성을 위해서 규제 완화 및 예산 지원을 통해 신규 시장 및 신규 일자리 창출 추진

2. 스마트시티에서 디지털트윈의 역할

디지털트윈의 역할

디지털트윈은 현실과 동일한 3D 모델링을 기반으로 현실의 데이터를 가상공간에서 분석, 시뮬레이션하여 그 결과를 피드백하여 문제 해결

- 성공적인 디지털트윈을 위해서는 대상에 대한 3D 모델링, 현실 데이터의 수집, 수집된 데이터의 분석, 분석결과에 기반한 현실 제어 방법이 필요
 - 3D 모델링 기법의 발전으로 대상에 대한 모델링 가능
 - IoT의 발전으로 현실 데이터의 실시간 수집/제공 가능
 - 빅데이터/인공지능 등의 기술은 수집된 데이터를 더욱 고도화하여 분석할 수 있는 환경 제공

그림 2 디지털트윈 예시(구글이미지)



스마트시티 분야에서 디지털트윈의 역할

일반적인 디지털트윈과 달리 스마트시티의 디지털트윈은 3차원 공간정보일 뿐만 아니라 살아 움직이는 도시를 반영할 수 있어야 하므로 세 가지 측면의 역할 필요

- ① 도시계획 및 구축 측면: 시민/공공/민간 등 다양한 이해관계자가 참여하여 의견을 제시하고 반영할 수 있도록 협업플랫폼의 역할을 수행
- ② 도시운영 측면: IoT 기술을 기반으로 도시 각종 시설물 등에 대한 정보의 생산/연계/유통을 통해 모니터링 및 제어가 가능한 통합 운영플랫폼의 역할을 수행
- ③ 도시발전의 측면: 빅데이터, 인공지능 등의 기술을 기반으로 축적된 정보로부터 새로운 가치를 창출할 수 있도록 분석/시뮬레이션 기능을 하는 예측 플랫폼의 역할이 필요

3

3. 스마트시티에 디지털트윈 적용 시 고려사항

도시문제의 복합성

도시는 주택, 생활 인프라, 교통, 에너지 등 각종 분야가 얽혀 있고, 각 분야의 복잡한 상호 관계 속에서 대부분의 문제가 발생함

- 도시의 교통체증은 단순 차량대비 도로 폭이 좁아서만 생기는 것이 아니라, 주변 행사, 공사, 시설물 파괴, 교통사고 등 다양한 원인에 의해 발생
- 도시문제를 체계적으로 도출하고, 이 중 ICT 기술을 적용하여 해결할 수 있는 문제를 점검하고 기술 적용을 통해 도시에 혁신적 변화를 가져온 사례가 있었는지를 우선 검토해야 함

기술과 제도를 함께 고려

도시문제를 해결하기 위해서는 기술의 개발뿐 아니라 해당 기술을 상용화하고 확산시킬 수 있는 제도적 지원이 필수

- 데이터 수집을 위해서는 개인정보보호와 국가안보에 대한 문제가 해결되어야 하며, 데이터가 연계되기 위해서는 조직이기주의를 타파하고 상호 활용가능한 표준이 있어야 하며, 데이터를 활용하기 위해서는 시장 경쟁 및 신기술에 대한 지원이 필요
- 이러한 측면은 스마트시티에 디지털트윈을 적용하기 위한 '기술이 있는가, 기술을 적용할 수 있는가, 기술을 확산할 수 있는가'라는 문제가 개별적으로 고려되어야 함을 의미

도시문제 해결을 위한 지속적인 노력

도시에서 발생하는 문제에 대한 예측과 대응은 다양한 이해관계자의 관점 차이로 인해 실패의 부정적 측면이 크게 부각되는 경향이 있음

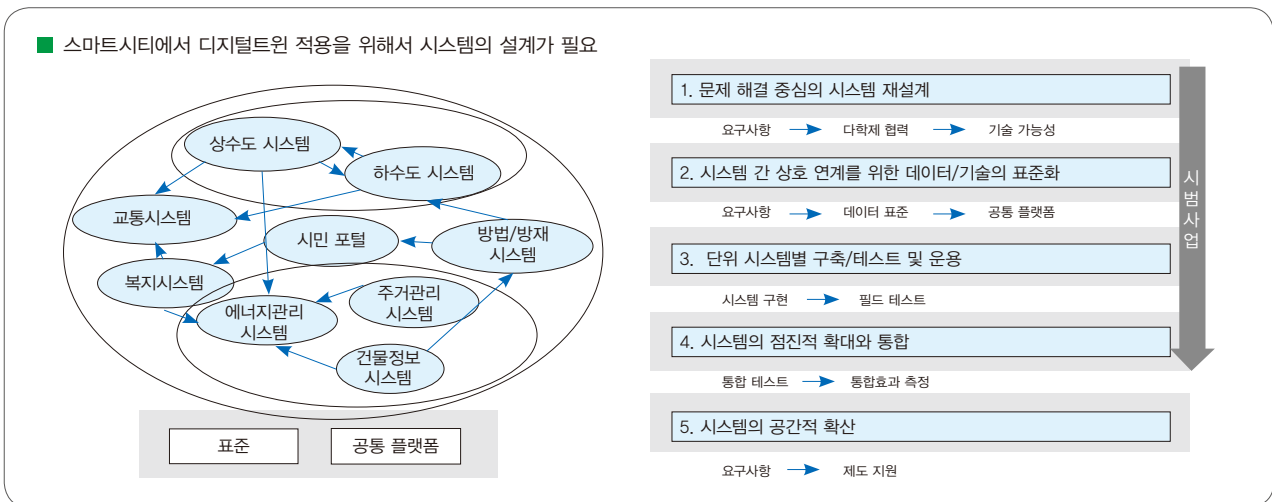
- 기술의 발전은 생활을 편리하게 했을 뿐만 아니라 사용자의 눈높이 역시 높여 놓았기 때문에 예측의 실패에 대한 파장을 미리 측정/검토할 수 있어야만 하는 상황
- 예측의 실패에 의한 파장을 측정할 수 있음으로 인해, 충분한 정책적 시도와 이를 기반으로 한 과감한 투자가 반복되는 선순환 구조를 구축해야 함

4. 디지털트윈 적용을 위한 정책방안

스마트시티 분야에 디지털트윈을 적용하기 위해서는 우선 요구사항을 정의하고, 이를 계층화하여 단위시스템 및 통합시스템을 구현, 현장에 적용하는 다양한 시범/실험사업을 추진해야 함

- 단순 기술 분야만이 아닌 인문사회경제분야의 참여를 기반으로 다학제적 협력을 통해 기술 적용 가능성을 진단하고, 그 결과를 토대로 기존 시스템들을 문제해결 중심으로 재설계
- 요구사항을 중심으로 데이터 표준을 구축하고, 시스템 간 상호 연계가 가능한 공통플랫폼을 구현
- 표준 및 공통플랫폼에 기반하여 단위시스템을 구현하고 필드테스트를 완료한 후 시스템 간 점진적 확대와 통합을 수행, 통합효과를 측정하여 시범사업을 마무리 추진
- 시범사업 결과를 토대로 필요한 제도적 지원방안을 마련하고 이를 바탕으로 공간적 확산 수행

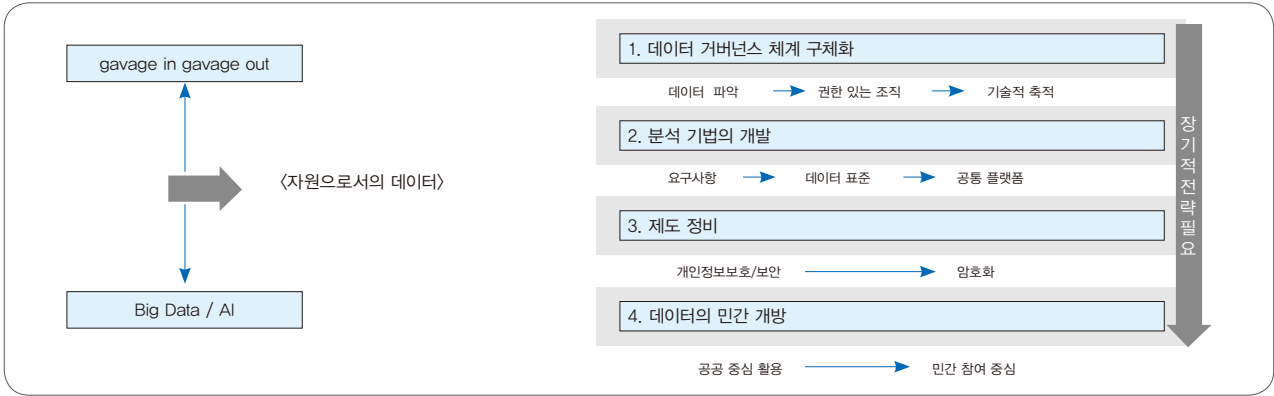
그림 3 디지털트윈의 시스템 재설계 방향



스마트시티에 디지털트윈을 적용하기 위해서는 디지털트윈을 단순 시스템의 구축 차원이 아닌 자원으로서의 데이터 역할을 강화하고 이를 활용할 수 있는 장기적 전략 수단으로 인식해야 함

- 데이터 거버넌스 체계를 구체화하여, 현재 데이터 보유 현황을 파악하고 권한 있는 조직이 앞장서서 관련 기술 및 데이터 축적을 지속적으로 추진
- 데이터 표준 및 공통 플랫폼을 바탕으로 자원으로서의 데이터로부터 유의미한 가치를 창출할 수 있는 다양한 분석기법의 개발 및 적용을 독려
- 기존 개인정보보호 및 보안 등의 문제를 해결할 수 있는 암호화 방안을 강구하고, 이를 적극적으로 지원할 수 있는 제도적 방안을 마련
- 데이터 민간개방을 통해 공공중심의 데이터 활용에서 민간참여를 확대

그림 4 스마트시티 적용을 위한 디지털트윈의 데이터 관리 방향



스마트시티에 디지털트윈을 적용하기 위해서 전반적인 정책 방향의 변화가 절실

- 다양한 유형의 시범/실험사업 성과로부터 얻을 수 있는 각종 유형의 경험과 노하우를 축적, 공유할 수 있는 기반 마련 필요
- 충분한 경험과 노하우를 바탕으로 주변 환경 변화에 흔들리지 않고 꾸준히 정책을 실행할 수 있는 권한을 가진 전담조직과, 그 성과를 타 도시 및 전국으로 확대할 수 있는 지속가능협의체 필요

표 1 스마트시티를 바라보는 인식변화의 방향

기존의 인식	미래 인식 변화의 방향
기술 만능주의	<ul style="list-style-type: none"> • 도시는 1~2개의 기술로 바뀔 수 없다 • 도시에는 너무나 많은 문제가 있다 • 도시 문제/사람의 문제는 기술자만큼이나 인문학자들의 관점이 매우 중요하다 • 기술은 그저 도구 뿐이다
단기 성과중심 접근	<ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 성과가 시민들에게 직접적으로 제공되기까지는 시간이 소요된다 • 테스트가 완료된 기술과 시민에게 서비스로 제공되는 기술은 다른 차원의 이야기이다 • 시민의 삶(특히, 안전)과 관련된 사안에 대해서는 충분히 많은 시행착오가 필요하다 • 기반이 되는 데이터의 축적에는 시간이 필요하다
공급자 중심	<ul style="list-style-type: none"> • 혁신은 도전에서 출발한다 / 공급자-정책가는 도전에 대해 부정적이다 • 시장의 요구에 빠르게 반응하는 것은 돈과 직접적으로 연관된 민간영역이다 • 도시/국토는 너무나 넓어서 예산이 한계가 있는 상황에서는 기술적용의 공간적/시간적 범위가 중요하다

※ 본 자료는 2018년 9월 3일 ETRI에서 개최한 '디지털트윈 활용 및 표준화 워크숍'에서 발표한 내용을 발췌·정리한 것임.

임시영 국토연구원 국토정보연구본부 책임연구원(limsy@krihs.re.kr, 044-960-0565)

김미정 국토연구원 국토정보연구본부 연구위원(mjkim@krihs.re.kr, 044-960-0577)



KRIHS 국토연구원

세종특별자치시 국책연구원로 5
전화 044-960-0114

홈페이지 www.krihs.re.kr
팩스 044-211-4760

