

KIPA KOREA INSTITUTE OF
PUBLIC ADMINISTRATION

ISSUE PAPER

디지털트윈을 활용한 과학적·예측적 정책의사결정 활성화 방안*

조세현 선임연구위원(행정안전연구실)

차남준 부연구위원(행정안전연구실)

나보리 초청연구위원(행정안전연구실)

우하린 부연구위원(행정안전연구실)

김상숙 초청연구위원(행정안전연구실)

1. 과학적·예측적 정책의사결정과 디지털트윈
2. 디지털트윈 활성화를 위한 정책의제도출 모델
3. 워킹그룹이 제기한 공공부문 디지털트윈 구축·활용의 주요 이슈
4. 디지털트윈을 활용한 과학적·예측적 정책의사결정 활성화 방안

디지털트윈은 물리적 공간에 대한 모델링, 가상-현실 공간 간 상호작용, 시뮬레이션 기반 위험성 예측이라는 특성을 바탕으로 과학적·예측적 정책의사결정을 지원할 수 있는 기술이다. 그러나 정책의사결정지원 도구로서 디지털트윈이 활발하게 운영되고 있지는 못한 실정이다. 이에 본 이슈페이퍼는 정책의사결정 지원 도구로서의 디지털트윈 구축·활용의 주요 이슈와 이를 해결하기 위한 정책의제 및 전략을 개념·원칙·거버넌스 차원, 디지털트윈 기술생태계 활성화 차원, 디지털트윈 활용기반 정책역량 강화 차원에서 제안한다.

* 본 이슈페이퍼는 2023 한국행정연구원 열린정책랩(OPL)이 수행한 “디지털트윈 기술 생태계 활성화” 워킹그룹과 “디지털 트윈 활용 및 정책역량 강화” 워킹그룹 운영 결과를 정리하여 작성하였음. 보다 자세한 내용은 2023 열린정책랩 운영 결과 보고서 「디지털트윈 활성화를 위한 정책의제와 전략」(2024년 1월 발간예정)을 참조

1 과학적·예측적 정책의사결정과 디지털트윈

■ 디지털플랫폼정부의 디지털트윈 전략

- 디지털플랫폼정부위원회는 국가 주요 인프라의 관리·운영에 활용하기 위한 ‘초연결 디지털 트윈’의 구축과 고품질 데이터 및 인공지능 기술을 활용하여 과학적 의사결정을 지원하기 위한 디지털 트윈 추진 전략을 발표함 (디지털플랫폼정부위원회, 2023:172)
 - 주요 추진전략으로 국민체감형 트윈 사례 확산, 산업 고도화형 트윈 육성, 글로벌 협력형 트윈 개발을 제안
 - 특히 국민체감형 트윈 사례의 확산은 주기적으로 현행화되는 고품질 데이터를 기반으로 국민의 안전과 직결된 의사 결정에 디지털트윈을 활용하고자 하는 전략임

■ 과학적·예측적 정책의사결정과 디지털트윈

- 디지털트윈은 물리적 공간에 대한 정확한 모델링, 가상-현실 공간 간 상호작용, 시뮬레이션 기반 상황인지 및 위험성 예측이라는 특성 (Papyshev and Yarime, 2021:e16-4)을 바탕으로, 향후 관련 기술이 더욱 발전한다면 기존의 데이터기반행정을 업그레이드할 수 있는 차별성을 지님
 - 대표적으로 도시 행정에서는 교통 시나리오 기반 시뮬레이션, 다양한 재난 상황 시나리오를 기반으로 고려되어야 할 노후화된 시설물의 식별, 도시계획이 기후변화에 미치는 영향 예측 등 직관성과 정확성, 실시간 대응이 요구되는 분야의 과학적·예측적 의사결정을 지원하는데 유용함
 - 이에 국가단위 대규모 스마트시티를 새롭게 구축하는 경우 디지털트윈이 적극 활용되고 있음. 예를 들어 사우디아 라비아는 디지털트윈 구축을 통해 네옴시티에서 도시계획, 교통, 치안, 위생관리, 주택·건물관리 등 도시관리와 기후 모니터링에 있어서 시뮬레이션을 통한 예측을 실행할 예정이며, 국내 민간 IT기업과 공공기관이 해당 디지털트윈 플랫폼 구축사업에 참여하게 되었음
- 디지털트윈을 활용한 과학적·예측적 의사결정으로 정책의 효율성·효과성 및 정책 순응도 제고
 - 비단 도시행정에서뿐만 아니라 다양한 정책 분야에서 정책수단을 선택하기 전 디지털트윈을 활용한 시뮬레이션 기반 실험을 함으로써 정책과 현장 간 괴리의 식별, 예상하지 못한 위험요인의 발견 등을 통해 정책의 시행착오를 줄이고 결과적으로 예산절감을 도모할 수 있음
 - 대규모 국책사업의 예비타당성 분석, R&D 예산 편성, 탄소중립 실현을 위한 에너지 시설 구축에 있어서 복잡 다양한 요인을 고려한 비용편익분석 등 시뮬레이션 기술을 활용한 정량적 근거 기반 사전 실험이 가능

- 정책 시행 전 사전 실험을 통해 타당성을 검증함으로써 사후 발생하는 문제를 비교적 낮은 비용으로 예방하는 효과를 가져올 수 있음
- 디지털트윈의 이러한 특성은 시각화된 형태로 구현되기 때문에 의사결정자의 통찰력을 제고할 수 있을 뿐만 아니라 정책문제를 둘러싼 다양한 이해관계자간 근거기반 합의에 이르는데 도움을 줄 수 있음
- 결과적으로 정책의 순응도를 제고하는데 기여

■ 과학적·예측적 정책의사결정을 위한 디지털트윈 활성화 전략의 필요성

- 디지털트윈이 갖는 이러한 차별성에도 불구하고 과학적·예측적 정책의사결정 지원 도구로서 디지털트윈은 아직 우리나라에서 활성화되어 있지 못한 실정
 - 중앙정부 및 지방자치단체와 공공기관, 민간기업이 협업하여 구축한 디지털트윈 사례가 있으나 3D 시각화에 머물러 있는 경우부터 분석모형을 활용하는 경우까지 수준이 천차만별임
 - 과학적·예측적 정책의사결정을 위해서는 향후 분석 모델과 시뮬레이션 기술 발전을 기반으로 한 디지털트윈의 구축 및 활용의 도약이 필요한 시점임
 - 이를 통해 트윈 활용 기반 정책실험 → 과학적·예측적 의사결정 → 현실개입의 선순환 기반이 마련되어 국민체감도 높은 디지털트윈 활용 사례가 창출될 수 있을 것임
 - 이에 과학적·예측적 정책의사결정을 위한 디지털트윈 활성화에 있어서 주요 이슈를 짚어보고 이를 해결하기 위한 정책 의제와 전략을 제안하고자 함



2 디지털트윈 활성화를 위한 정책의제도출 모델

■ 한국행정연구원 ‘열린정책랩’(Open Policy Lab: OPL)은 개방형 정책프로세스 모델에 따라 과학적·예측적 정책결정 지원을 위한 디지털트윈 활성화 정책의제를 도출하였음

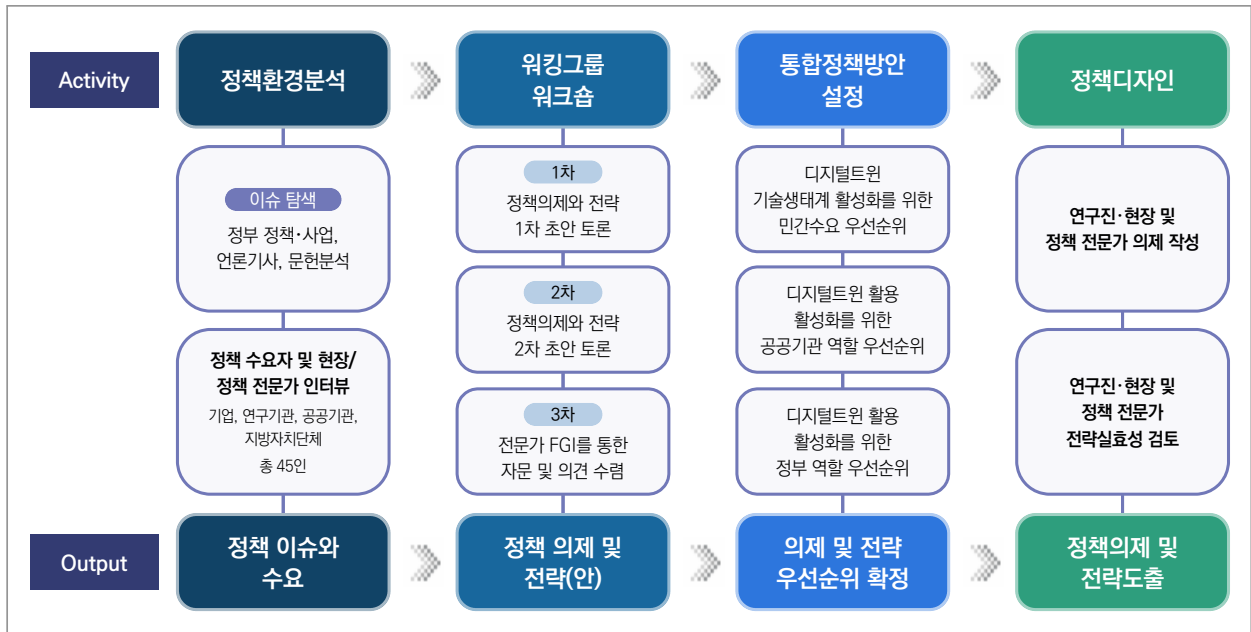
- 민간 행위자와 현장 전문가를 중심으로 하는 워킹그룹 운영을 주축으로 OPL 운영 원칙인 수요 지향, 현장 지향, 협력에 기반한 정책의제 및 전략 발굴 과정을 거침
- 공공부문 디지털트윈 구축 사업에 참여하고 있는 기업들과 학계 및 정책 연구기관의 연구자들, 공공기관 및 지자체 디지털트윈 사업 담당자들을 중심으로 워킹그룹을 구성·운영함¹
 - (디지털트윈 기술 개발 및 플랫폼 공급자) 디지털트윈 기술기업 11인, 공공기관 11인, 국책연구기관 2인
 - (디지털트윈 기술 및 플랫폼 수요자) 지방자치단체 공무원 8인
 - (디지털정부 정책 전문가) 학계 및 연구원 15인

■ 정책의제 도출 모델

- 정책의제는 정책환경분석→워킹그룹 워크숍→전문가 조사 및 자문→정책의제 디자인의 4단계 모델에 따라 도출함
 - (과정) 정책환경분석을 통해 전문지식 습득 및 주요 이슈 행위자 식별, 관련 분야 기업·현장·정책전문가를 대상으로 인터뷰와 세미나를 진행함. 이후 그간의 논의를 바탕으로 핵심이슈를 정리하고, 워킹그룹 워크숍을 통해 정책 의제 초안 작성, 의제 우선순위 도출을 위한 전문가 조사 및 자문을 거쳐 정책의제로 제안함

¹ ※ 참여기업: 에스프레템, 올포랜드, 이에이트, 바이브컴퍼니, 테이즈, 이지스, MDS인텔리전스, 온품, 스탠스, 가이아3D
 ※ 공공기관: 한국수자원공사, 한국토지주택공사, 한국국토정보공사, 부산정보산업진흥원
 ※ 지자체: 서울시, 세종시, 아산시, 대전시, 인천시, 전라북도
 ※ 정책연구기관: 한국건설기술연구원, 한국전자통신연구원, 대전세종연구원, 경기연구원
 ※ 학계: 디지털정부 정책전문가, 데이터 표준, 디지털트윈 기술 생태계 관련 전문가

그림 1 디지털트윈 활성화를 위한 열린정책랩 (OPL) 4단계 모델



출처: 저자작성



3 워킹그룹이 제기한 공공부문 디지털트윈 구축·활용의 주요 이슈

■ 디지털트윈에 대한 통합적 개념과 원칙, 거버넌스 체계의 부재

- 우리나라 공공분야의 디지털트윈은 각각이 속한 분야(domain)와 목적(goal)에 따라 다양한 형태로 구축되어 있으나, 디지털트윈의 필요성과 당위성에 대한 고민이 부족한 채 추진되면서 목적성이 불분명한 동시다발적 구축을 야기하고 디지털트윈 간 사일로로 심화시킴
- 디지털트윈에 대한 통합적 개념과 원칙, 거버넌스 체계의 부재는 디지털트윈 생태계 내 행위자들 간 공공부문 디지털트윈 구축 목적 및 활용 방식에 대한 상이한 이해, 기존 행정정보통신기술과 비교하여 디지털트윈이 차별성을 갖는 활용성 창출 및 기술 발전의 한계로 이어짐
 - 이는 디지털트윈간 상호운용성 확보를 위한 표준 정립의 한계, 시스템 중복과 비효율, 3D 시각화 위주의 사업 양산, 디지털트윈 구축 이후 지속적 활용을 저해하는 원인이 되고 있음

■ 디지털트윈에 요구되는 핵심데이터의 공개·갱신·표준화·연계 및 유통의 어려움

- 과학적·예측적 정책결정에 디지털트윈을 활용하기 위한 핵심데이터로 공간정보데이터, 객체데이터, 실시간 데이터가 구축·활용되어야 하나 제도적·관리적 어려움이 있음
- 데이터 생산자와 사용자 간 분리, 데이터 생산자 간 사일로로 인해 디지털트윈 연합의 기반이 되는 데이터 연계와 유통의 어려움

■ 분산된 디지털트윈의 통합적 활용을 위한 연계방안 부재

- **(데이터)** 여러 디지털트윈에 입력·산출되는 데이터를 다른 디지털트윈에서 활용할 수 없는 경우가 많아 구축된 디지털트윈의 활용성이 높지 않은 상황임
- **(기술)** 디지털트윈은 그 구축 목적에 따라 사용되는 기술의 형태도 달라지게 되어, 이에 따른 디지털트윈 연계의 어려움에 발생함

■ 국내 디지털트윈에 대한 표준 부재

- 우리나라 디지털트윈의 통합적 표준에 대한 논의가 부족한 상황
 - 우리나라의 디지털트윈 표준은 영역별로 이루어지고 있어, 통합 표준에 대한 추진 동력을 확보하기 어려운 상황임
- 우리나라 디지털트윈이 공공중심으로 이루어지는 측면이 있어서 시장의 다양한 표준 수요를 반영하는데 한계
 - 민간분야의 디지털트윈 분야별, 수준별, 목적별로 나타나는 표준에 대한 다양한 수요를 반영할 수 있는 체계가 부재하여, 중장기적으로 디지털트윈과 관련된 핵심기술의 국산화에도 부정적 영향을 줄 수 있음

■ 디지털트윈 요소기술 간 연계에 기반한 기술개발 전략 부족

- 현재 우리나라의 디지털트윈 기술수준은 분야마다 차이가 있지만, 대체로 해외 주요국과 경쟁할 수 있는 수준까지 올라와 있는 것으로 파악됨
- 그러나 우리나라는 디지털트윈 요소기술의 융합적 적용 및 활용측면에서 상대적으로 미흡한 것으로 나타남
 - 우리나라의 디지털트윈 분야는 기술간 효과적 연계가 부족한 경향이 있으며, 문제해결 보다는 구축된 결과물에 초점을 두고 있어 디지털트윈의 운용과 활용을 위한 기술간 연계에 있어서 보완이 필요함

■ 지역맞춤형 디지털트윈 활성화를 위한 기획-집행-효과 창출의 연계 미흡

- 지자체의 경우 디지털트윈 활용 수요가 있으나 사업의 목적과 방향성이 명확하지 않고, 지자체 담당자 및 구성원들의 새로운 기술 활용 역량 부족, 전담조직의 부재, 데이터 현행화와 플랫폼 구축·유지·갱신에 필요한 자원 마련과 데이터 확보의 어려움 등으로 디지털트윈 사업의 지속성이 저해되고 있음
- 사업 평가체계의 부재로 디지털트윈 구축-활용-효과(정책문제 해결) 연계가 검증되지 않아 사업성과의 진행의 확인이 어렵고 디지털트윈 사업 결과에 대한 신뢰가 낮음
- 또한, 디지털트윈 개선 및 활용 확대 노력에 대한 적절한 인센티브 체계의 부재로 성과 창출 및 확산에 한계를 가짐

4 디지털트윈을 활용한 과학적·예측적 정책의사결정 활성화 방안

1) 디지털트윈 활용 기반 강화

■ [의제1] 디지털트윈의 공통 개념과 원칙 정립

표 1 디지털트윈 활용 기반 강화를 위한 정책의제

분야	의제	전략
통합적 원칙, 개념, 거버넌스	(의제1) 디지털트윈의 공통 개념과 원칙 정립	(전략1-1) 디지털트윈 공통 개념 정립
		(전략1-2) 디지털트윈의 공통 원칙 정립
	(의제2) 디지털트윈 추진 거버넌스 체계 정립	(전략2-1) 중앙/지방/기업/시민 역할 분담 명확화
		(전략2-2) 디지털트윈 활성화를 위한 중앙정부 차원의 거버넌스 구축
		(전략2-3) 민관산학연 협업 활성화를 위한 플랫폼 구축 및 운영
	(의제3) 수요기반의 데이터 생산·유통·활용 활성화 지원	(전략3-1) 수요기반 데이터 생산 및 공급을 위한 법·제도개선
(전략3-2) 사용자의 실시간 수요를 반영한 체계적 데이터 생산 및 유통 체계 마련		
기대효과	<ul style="list-style-type: none">• 디지털트윈의 차별성에 대한 공통의 이해와 원칙 기반의 목적지향적 트윈 구축, 연합, 지속적 활용을 위한 구심점 마련• 디지털트윈 구축과 활용에 있어 비효율적 예산 활용 방지 및 역량있는 기업·연구자·시민과의 협업에 의한 디지털트윈 진화와 산업생태계 활성화 기반 마련• 디지털 기간 산업 차원에서의 핵심데이터 표준화와 목적에 부합하는 데이터 생성·유통·활용 활성화	

● (전략 1-1) 통합적 디지털트윈 개념 수립

- 과학적·예측적 정책결정 지원을 위한 디지털트윈 개념을 다음과 같이 제안함

표 2 OPL 워킹그룹이 제안하는 과학적·예측적 정책결정 지원을 위한 디지털트윈 개념

“과거·현재의 정형·비정형 등 다양한 데이터 연계에 기반하여 현실세계를 디지털 모델로 모사한 가상세계를 활용, 미래를 예측하고 문제의 원인에 대한 통찰력을 제공함으로써 과학적 의사결정 지원과 효과적 문제 해결을 지원하는 과정 및 기술의 집합”

● (전략 1-2) 통합적 디지털트윈 원칙 수립

- 과학적·예측적 정책결정 도구로서의 디지털트윈의 목적 및 구축·활용·효과 차원에서 견지해야 할 주요 원칙은 다음과 같음

표 3 OPL 워킹그룹이 제안하는 과학적·예측적 정책의사결정을 위한 디지털트윈 원칙

디지털트윈 프로세스	주요 원칙	내용
목적	공익	<ul style="list-style-type: none"> 의사결정과 문제해결 지원을 통해 공공의 이익 제고
구축	연계와 연합	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 및 디지털트윈 간 표준화를 통한 상호 운용성 확보 자동적이고 신속한 연계와 갱신 유사성·중복성 최소화를 통한 데이터와 플랫폼의 재활용
	품질	<ul style="list-style-type: none"> 데이터의 최신성·활용용이성·안전성·신뢰성 확보 목적 달성에 필요한 기술적·정책적 전문성과 경험을 보유한 행위자에 의한 구축과 관리
	협력	<ul style="list-style-type: none"> 공급자-공급자, 공급자-사용자 간 소통과 교류, 합의와 조정에 기반한 구축
활용	통찰	<ul style="list-style-type: none"> 현실에 대한 의미 있는 통찰을 제공하는 의사결정 지원도구 통찰 기반의 현실개입을 위한 과학적·종합적 의사결정
	개방	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 연구개발·활용을 위한 참여 보장, 접근성 제고 오픈이노베이션을 통한 기술 고도화 디지털트윈 기술에 대한 유연한 정책 조정
효과	공공가치	<ul style="list-style-type: none"> 효율성 (의사결정 효율성, 시간·비용 절감, 시설·배치의 생산성 등) 사전예방과 정책실험을 통한 정책효과성 제고 참여자 간 성과 분배와 공유의 공정성

출처: 저자작성

■ [의제2] 디지털트윈 거버넌스 체계 구축

● (전략 2-1) 디지털트윈 거버넌스 주요 행위자 역할 명확화

- 디지털트윈 거버넌스 주요 행위자인 중앙정부, 지방자치단체, 기업 및 기술 전문가, 시민의 역할을 다음과 같이 제안함

표 4 OPL 워킹그룹이 제안하는 디지털트윈 거버넌스 주요 행위자 역할

구분	중앙정부	지방자치단체	기업 및 기술 전문가	시민
목적	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈 정책가이드 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결을 위한 디지털트윈 구축 목표 정립 		
구축	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈 구축을 위한 기본연구 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈 활용 수요 발굴 	<ul style="list-style-type: none"> 국책연구기관 및 정책도메인별 전문가와의 기업 간 협업을 통한 디지털트윈 활용 수요 기반 기술 개발 데이터분석 기술 개발 플랫폼 구축 및 연계 기술 개발 디지털트윈의 활용성 제고를 위한 공무원 등 사용자와의 지속적 협업 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈 기반 해결이 요구되는 분야의 지역 사회 문제 아이디어 제공 데이터 수집 과정에서의 기여
	<ul style="list-style-type: none"> 핵심데이터 (i.e. 공간정보데이터) 구축·제공 	<ul style="list-style-type: none"> 용도별·목적별 상세 데이터 구축 (가시화 데이터, 분석용 데이터 등) 		
	<ul style="list-style-type: none"> 목적별 통합 플랫폼/ 테스트베드용 플랫폼 등 지방자치단체의 디지털 트윈 활용 기반 수준 향상을 위한 인프라 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 활용 목적 및 수준별 플랫폼 연계 		
	<ul style="list-style-type: none"> 예산 지원 및 모듈 공유 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> 필요 모듈 개발과 공유 		
활용	<ul style="list-style-type: none"> 표준모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 목적에 따라 표준모델 추가 		
	<ul style="list-style-type: none"> 플랫폼·트윈·데이터 연계 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 용도별·목적별 서비스 제공 		

출처: 저자작성

● (전략 2-2) 디지털트윈 활성화를 위한 중앙정부 차원의 거버넌스 체계 구축

- (단기) 디지털플랫폼정부위원회를 주축으로 하여 목적기반 디지털트윈 활성화를 위한 기관 간 협업체계 구축 → (중기) 디지털트윈 구축·활용 목적별 거버넌스 체계의 통합 → (장기) 데이터 거버넌스를 토대로 한 디지털트윈 총괄관리, 운영현황 파악, 성과관리 기능을 담당할 체계 구체화

● (전략 2-3) 민관산학연 협업 활성화를 위한 플랫폼 구축 및 운영

- (플랫폼 주요 기능) 디지털트윈 관련 역량있는 기업 DB(업력, 참여사업, 주요 활용 기술 등) 및 연구자 DB(전공, 참여사업, 공동참여자 등), 행위자 간 교류와 매칭 지원, 산학연 기술 매칭 및 이전 지원 등

■ [의제3] 수요기반의 데이터 생산·유통·활용 활성화 지원

● (전략 3-1) 수요기반 데이터 생산 및 공급을 위한 법·제도 개선

- 디지털트윈 구축과 활용에 필수적인 공간정보 데이터, 객체 데이터, 실시간 센서 데이터 등 핵심 데이터를 체계화, 표준화된 형태로 생성, 수집, 관리
- 핵심 데이터에 대한 보안등급 하향, 민감정보 활용에 대한 한시적 특례, 해당 데이터의 수시 사용을 가능하게 하는 파이프라인 구축

● (전략 3-2) 사용자의 실시간 수요를 반영한 체계적 데이터 생산 및 유통 체계 마련

- 사용자의 수요를 반영한 데이터의 공유와 호환이 이루어지는 데이터 플랫폼 마련
- 디지털트윈 핵심 데이터 가공 소요 비용 지원, 데이터 변환 기술 육성·지원 및 데이터 거래사의 실효적인 활용

2) (공급차원) 디지털트윈 기술생태계 활성화

표 5 (공급차원) 디지털트윈 기술생태계 활성화 정책의제와 전략

분야	의제	전략
디지털 트윈 기술 생태계 활성화	(의제4) 디지털트윈 상호운용성 확보	(전략4-1) 상호운용성의 개념, 대상, 수준에 대한 합의 도출
		(전략4-2) 기술적 구성요소에 대한 상호운용성의 원활한 확보
	(의제5) 디지털트윈 표준화 기반 마련	(전략5-1) 디지털트윈 표준화 추진체계의 개방성 확보
		(전략5-2) 디지털트윈에 대한 다각적 표준화 수준·범위 방향성 설정
	(의제6) 디지털트윈의 요소기술 지원	(전략6-1) 디지털트윈 요소기술 육성을 위한 통합적 R&D 지원
		(전략6-2) 디지털트윈 요소기술의 적용 및 상용화 지원 제도 마련
기대효과	<ul style="list-style-type: none">• 다양한 디지털트윈 간의 통합적 활용을 통한 상승효과 발생• 디지털트윈의 연구개발 효율성 제고 및 글로벌 기술경쟁력 강화• 지속가능한 국내 디지털트윈 산업생태계를 조성	

■ [의제4] 디지털트윈 상호운용성 (interoperability) 확보

- (전략 4-1) 상호운용성의 개념, 대상, 수준에 대한 합의 도출
 - 디지털트윈의 상호운용성의 개념을 대상(무엇을), 수준(어떻게) 등의 측면을 포함하여 통합적으로 정립하고 이에 대한 범부처 가이드라인을 제시
- (전략 4-2) 기술적 구성요소에 대한 상호운용성의 원활한 확보
 - 디지털트윈을 구성하는 다양한 요소들의 상호운용성 확보를 통해 이종 디지털트윈 간 상승효과를 가져와 사회문제에 대한 더 높은 수준의 통찰력과 해결책을 제시

■ [의제5] 디지털트윈 표준화 기반 마련

- (전략 5-1) 디지털트윈 표준화 추진체계의 개방성 확보
 - 기존의 폐쇄적인 디지털트윈 표준화 절차에서 벗어나 공공과 민간의 디지털트윈에 대한 다양한 수요를 반영하여 개방적인 표준화 실시
- (전략 5-2) 디지털트윈에 대한 다각적 표준화 수준·범위 방향성 설정
 - 디지털트윈 표준화를 위한 통합적 거버넌스를 구축하여 디지털트윈 표준 생태계에 대한 통합적 방향성에 대한 합의 도출, 표준정립 및 관리 등을 수행

■ [의제6] 디지털트윈 요소기술 지원

- (전략 6-1) 디지털트윈 요소기술 육성을 위한 통합적 R&D 지원
 - 특정 기술(시각화)과 목표(구축)에 편향된 사업에서 벗어나 통합된 관점에서 디지털트윈 관련 연구 및 사업을 설계 및 수행
- (전략 6-2) 디지털트윈 요소기술의 융합적 적용 및 상용화 지원 제도 마련
 - 디지털트윈의 요소기술의 융합을 테스트하고 활용함으로써 기술의 완성도와 파급력을 제고하기 위해 ▲디지털트윈 요소기술 적용 기회 확대, ▲시범지구 마련 및 우수사례 발굴, ▲규제샌드박스/리빙랩, ▲플래그십 사업 발굴 등 수행

3) (수요차원) 디지털트윈 활용 및 정책역량 강화 지원

표 6 (수요차원) 디지털트윈 활용 및 정책역량 강화 정책의제와 전략

분야	의제	전략
디지털트윈 활용 기반 정책역량 강화	(의제7) 지역맞춤형 디지털트윈 활성화를 위한 기획역량 강화	(전략7-1) 지역 문제 해결에 기반한 디지털트윈 활용 목표의 명확한 설정 (전략7-2) 디지털트윈 전담조직 구성 (전략7-3) 사업운영과 집행을 위한 가이드 마련
	(의제8) 디지털트윈 사업집행 및 활용 역량 강화	(전략8-1) 사용자 역량 강화를 위한 컨설팅과 교육 (전략8-2) 디지털트윈 플랫폼 접근성 제고
	(의제9) 디지털트윈 활용 정책 효과성 평가 체계 마련	(전략 9-1) 디지털트윈 평가체계 구축 (전략 9-2) 평가결과에 대한 인센티브 체계 마련
기대효과		<ul style="list-style-type: none"> • 디지털트윈 기술을 활용하여 정책의 효과성 예측이 가능해지므로 민주행정과 근거기반 행정이 가능하며 이에 따라 행정서비스에 대한 국민만족도와 정부 신뢰도 상승 가능 • 우수 사례의 노하우에 기반한 디지털트윈 활용 활성화, 사업담당자의 역량 강화와 전담조직 설치를 통한 디지털트윈 사업의 성공 가능성 및 지속성 확보 가능 • 디지털트윈 사업 운영비용 절감과 사업 중복성 감소, 디지털트윈의 활용 주체 확대와 접근성 증대

■ [의제 7] 지역맞춤형 디지털트윈 활성화를 위한 기획역량 강화

- (전략 7-1) 지역 수요 맞춤형 디지털트윈 활용 목표의 명확한 설정
 - 현재 안전, 교통, 복지 분야를 중심으로 이루어지고 있는 디지털트윈을 지역맞춤형·정책문제 해결형 사업으로 개발하여 민주행정과 근거기반 행정 추구
- (전략 7-2) 디지털트윈 전담조직 구성
 - 지방자치단체 내 디지털트윈 기술에 대한 이해와 정책기획력을 갖춘 인력으로 구성된 전담조직 구성을 통해 디지털트윈 사업의 성공가능성 증진과 지속성 확보
- (전략 7-3) 지방자치단체의 디지털트윈 사업운영과 집행을 위한 가이드 마련
 - (가이드 주요 내용) 디지털트윈 필요성에 대한 합의와 리더십 확보 전략, 유사성·중복성 최소화를 위한 기존 플랫폼 활용과 연계 전략, 역량 있는 행위자 발굴 방법, 연구자와 시민의 접근을 통한 모델링 등 기술고도화 방식 안내, 디지털트윈 활용의 우수 사례 안내 등 통해 디지털 트윈 사업의 운영 제고

표 7 디지털 트윈 전략 가이드라인 포함 항목의 예시

디지털 트윈 프로세스	주요 원칙	내용
목적	공익	• 정책목표 달성에 있어 디지털트윈 필요성에 대한 합의와 리더십 확보 전략
구축	연계와 연합	• 유사성·중복성 최소화를 위한 기존 플랫폼의 활용과 연계 전략
	품질	• 기술적·정책적 전문성과 경험을 보유한 행위자 발굴 방법
	협력	• 공급자와의 충분한 소통과 교류를 통해 점검해야 할 체크리스트 제시
활용	통찰	• 디지털트윈 기반 의사결정을 위한 디지털 트윈 관련 기본 지식 함양 전략 (아이디어 공모, 교육 등 조직 내 혁신 전략)
	개방	• 연구자와 시민의 접근을 통한 모델링 등 기술고도화 방식 안내 • 대시민 서비스 공급 방식과 사례 안내 • 시민으로부터의 데이터 획득 방식 안내
효과	공공가치	• 디지털트윈 활용에 의한 효과성과 파급성 주요 예시 및 Best Practice, Flagship 사례 소개 • 참여자에 대한 성과 분배 방식 안내

■ [의제 8] 디지털트윈 사업집행 및 활용 역량 강화

● (전략 8-1) 사용자 역량 강화를 위한 컨설팅과 교육

- (컨설팅) 컨소시엄 구성 및 관리 방법, 데이터 구축 및 갱신, 디지털트윈 활용에 적합한 정책문제 발굴, 역량 있는 기업과 연계 방법 등에 대한 정기/비정기 컨설팅 수행을 통해 사업추진 동력 강화
- (교육) 데이터 구축 및 갱신, 활용과 분석 방법 등에 대한 강의형 및 캡스톤형 교육 제공을 통해 디지털 역량과 디지털 트윈을 통한 문제해결능력 강화

● (전략 8-2) 디지털트윈 플랫폼 접근성 제고

- 열악한 지방자치단체를 고려한 플랫폼의 개방성, 이용자 편의성 제고 및 사용료 체계 합리화

● (전략 8-3) 우수사례 (Best Practice, Small Success) 발굴 및 공유

- 우수사례 경진대회 및 공유회, 모범사례 상세 분석 등을 통해 노하우 공유와 혁신사례 확산

■ [의제 9] 디지털트윈 활용 정책 효과성 평가 체계 마련

● (전략 9-1) 디지털트윈 평가체계 구축

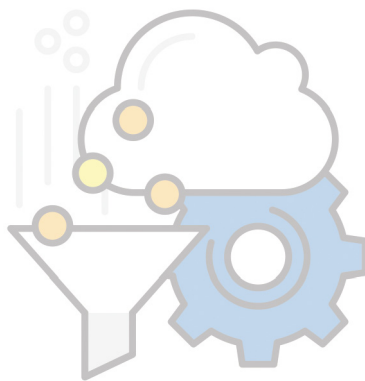
- (평가지표) 디지털트윈 구축 목적의 명확성, 구축 기술, 구축방법의 적정성, 디지털트윈을 활용한 의사결정의 효과성 등

● (전략 9-2) 평가결과에 대한 인센티브 체계 마련

- 평가 인증, 경진대회 등을 통해 우수 사례 및 우수 담당자 보상 제공

표 8 디지털 트윈 평가 항목 주요 요소

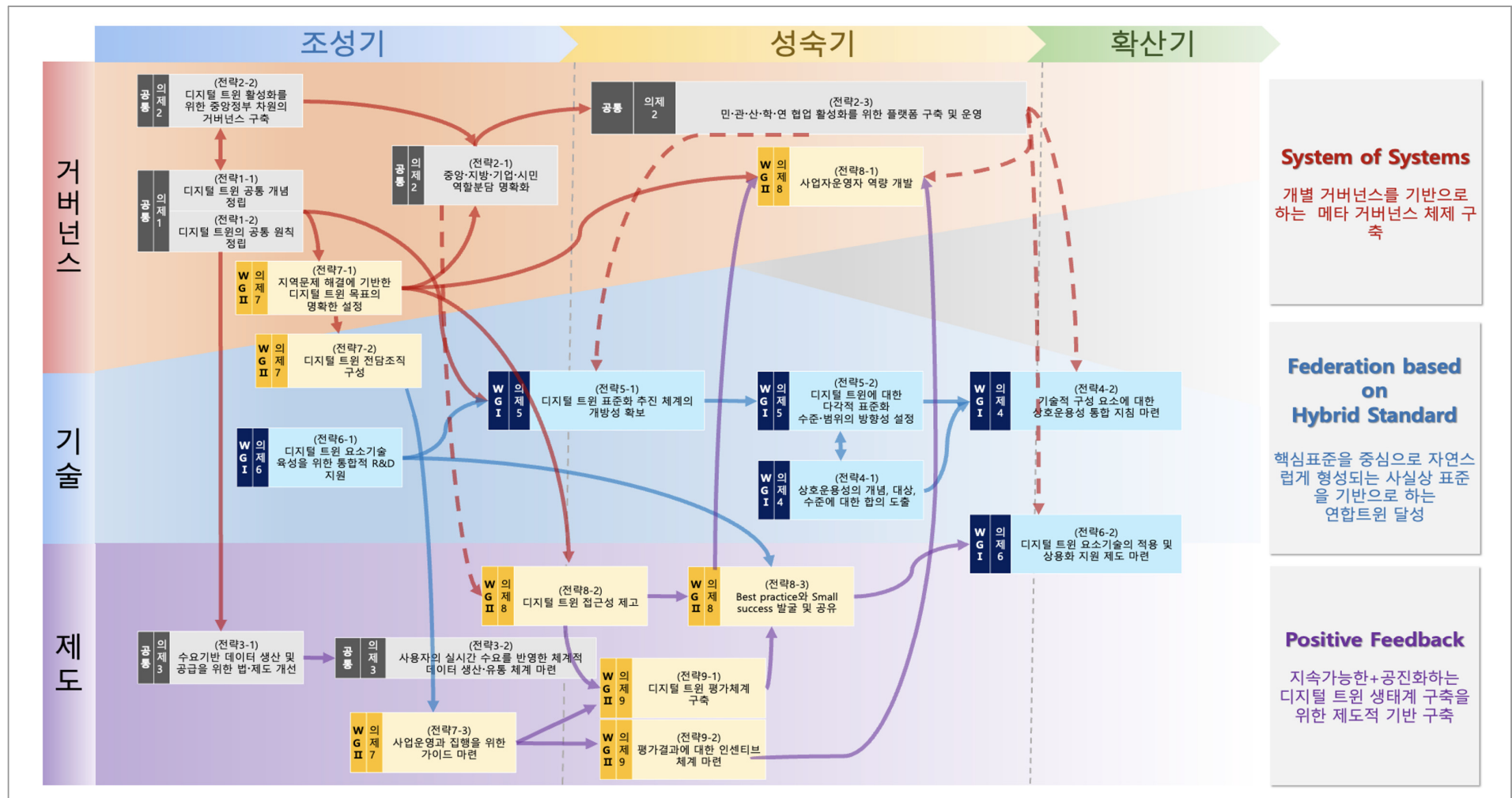
평가항목		내용
계획	목표명확성	• 디지털 트윈 구축 및 활용의 목적이 명확한가
	목표 일관성	• 상·하위목표간 일관성을 가지는가
	목표 설정 타당성	• 목표설정이 타당한가
	유사중복성	• 타 사업과 유사/중복은 없는가
집행	목표 부합성	• 목표로 했던 디지털 트윈의 구축이 잘 되었는가
	기술 적합성	• 디지털 트윈 구축에 필요한 기술과 방법이 충분한가
활용	활용 성과	• 디지털 트윈을 통해 정책의사결정이 이루어졌는가
결과	만족도	• 사용자의 만족도가 높은가
	문제해결 기여정도	• 디지털 트윈의 활용이 사회문제가 해결되는데 기여했는가
	효과 차별성	• 디지털 트윈 활용을 통해 직접적으로 어떤 효과와 결과를 얻었는지 분리하여 설명할 수 있는가



4) 디지털트윈 의제별 전략 로드맵

- 이상의 정책의제와 전략을 거버넌스, 기술, 제도 차원에서 조성기-성숙기-확산기 시기별로 그림2와 같이 제안함

그림 2 분야별/단계별 디지털트윈 의제별 전략 로드맵



참고문헌

- 1 디지털플랫폼정부위원회. (2023). 세상을 바꾸는 디지털플랫폼정부.
- 2 Papsyshev, Gleb & Masaru Yarime,. (2021). Exploring city digital twins as policy tools: A task-based approach to generating synthetic data on urban mobility. Data & Policy, 3:e16. Cambridge University Press.



A (우)03367 서울특별시 은평구 진흥로 235 한국행정연구원
T 02.564.2000 F 02.564.2013 H www.kipa.re.kr

- 출처를 밝히지 않고 이 이슈페이퍼를 무단전제 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈페이퍼의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.
- 본 보고서를 '[저작권법] 제24조2(공공저작물의 자유이용)'에 따라 이용하실 경우 한국행정연구원의 동의를 반드시 받아 사용하여 주시기 바랍니다.
- 이 이슈페이퍼를 인용하실 때는 다음과 같은 사항을 기재하여 주십시오.
조세현, 차남준, 나보리, 우하린, 김상숙(2023). <디지털트윈을 활용한 과학적·예측적 정책의사결정 활성화 방안>. 한국행정연구원 이슈페이퍼 134호