

[특집] 현지에서 본 중국의 신형 인프라 정비

## 중국 차세대 도시의 디지털 트윈 시티화

오카노 쇼운 (岡野 翔運)

Wang Yuezhi (王 佑之)

### CONTENTS

- I. 중국 차세대 도시를 지탱하는 디지털 트윈
- II. 중국의 디지털 트윈 시티 구조
- III. 중국 디지털 트윈 시티의 현 위치와 선행 사례
- IV. 디지털 트윈 시티를 실현하는 길
- V. 군맹무상에서도 앞으로 전진하는 힘

### 요약

1. 디지털 트윈은 이미 중국 차세대 도시의 표준 장비가 되었다. 중국에서는 디지털 공간의 정비를 통해 도시 경제의 생산성 향상과 실시간으로 도시를 운영하여 철저히 매니지먼트 할 수 있는 사회를 실현한다는 관점에서, 도시의 새로운 경제 생산, 사회의 관리 방식을 바꾸기 위해 디지털 트윈 기술을 기반으로 한 도시 경영 응용이 중요시되고 있다.
2. 중국의 디지털 트윈 시티의 중추에는 시티브레인(도시의 두뇌)이라고 불리는 도시를 매니지먼트하는 플랫폼이 있다. 시티브레인은 도시의 데이터 자산 관리 시스템, 디지털 트윈 모델, 운영 시스템, 이렇게 세 가지 요소로 구성되며, 이들 시스템이 상호 작용함으로써 가치를 발휘한다.
3. 중국에서는 모니터링을 기반으로 사회 구현을 달성한 도시가 이미 등장했다. 선행 도시를 중심으로 앞으로는 고도화된 분석·예측과 응용을 목표로 하는 국면에 돌입할 것이다. 또 중국과 일본의 디지털 트윈 시티에 대한 생각의 주된 차이는, 중국은 계획에서 운영까지, 도시의 매니지먼트에 관련해 전방위로 전개하는 유스케이스 창출이 상정되고 있다는 점이다.
4. 중국에서는 2025년을 목표로 많은 도시에서 디지털 트윈 시티 기반 기술을 구현할 것으로 전망하고 있다. 디지털 트윈 시티는 다양한 첨단 기술의 융합체라는 특성이 있어 전방위적인 유스케이스가 예상된다. 또 이 구상을 실현하기 위해서는 안정된 산업 생태계의 지지와, 복수의 이해관계자를 포함한 광범 제휴 파트너십이 필요하며 과제를 해결하면서 완성도를 높여 갈 것으로 기대된다.

## I. 중국 차세대 도시를 지탱하는 디지털 트윈

### 1. 중국 차세대 도시의 디지털 트윈 시티화의 조류

중국에서는 스마트시티에서 디지털 트윈 시티로 차세대 도시를 표현하는 개념이 심화되고 있다. 일본에서도 논의가 활발한 스마트시티의 미래를 예상했을 때, 어떤식으로 차세대 도시를 실현해야 하는가에 대한 의문에 중국이 내놓은 답은 디지털 트윈을 도시의 신형 인프라로 정착시키는 것이었다.

#### (1) 기술의 진전과 함께 고도의 기술 융합을 지향하는 중국 스마트시티

중국에서 스마트시티의 발전은 개념 도입기에서 시험 탐색기, 통합 전개기로 세 단계를 거쳐 발전해 왔다. 첫 번째 단계는 2008~2012년의 스마트시티 개념 도입기이다. 이 시기는 개별 업계에서 응용을 중심으로 한 ICT 솔루션 전개가 중심이었다. 단일 부문에 의한 단일 시스템에서의 솔루션 구현이다. 인프라로서 ICT의 중심은 모바일 통신이나 광회선, GIS(지리 정보 시스템), GPS(지구 위치 측정 시스템)에 있었다.

두 번째 단계는 2012~2015년의 시험 탐색기이다. 아직 개별 업계나 부문으로 제한된 대응이 중심이었으나, RFID<sup>주1</sup>나 2G · 3G · 4G, 그리고 클라우드 컴퓨팅이 신흥요소 기술로 기대를 받았다. 중국 중앙행정기관 주택도시농촌건설부의 주도로 290개에 이르는 시범 프로젝트가 전국에서 전개되면서 스마트시티 개발 모델의 시범 탐색이 진행되었다.

그리고 세 번째 단계는 2016년 이후의 스마트시티 솔루션의 통합 전개기이다. 중국에서는 분산화된 시스템의 통합과 집약에 무게 중심을 두고 데이터 구동형 솔루션을 제공하는 「신형 스마트시티」 개발이 제창되기 시작했다. 요소 기술로서 데이터 통신에서는 NB-IoT<sup>주2</sup>와 5G, 데이터의 이용과 활용에서는 빅데이터 해석 기술, 인공지능(AI) 기술 등 첨단 기술의 실용화 진행이 배경에 있다. 나아가 2016년 중국 · 항저우에서 구현된 알리바바의 시티브레인<sup>주3</sup>으로 대표되듯이 이들 기술을 복합적으로 접목해 분야 및 데이터를 연계해 솔루션을 제공하기 위한 도시 OS인 스마트시티 플랫폼도 등장했다. 이처럼 중국에서 스마트시티의 이해는 테크놀로지

의 발전과 함께 변화해 왔다. 단일 시스템에서 복합 시스템으로, 단일 분야에서 여러 분야로 전환하는 동시에 더 많은 첨단 기술을 접목함으로써 데이터의 이용, 활용 및 솔루션 제공을 추진하며 발전해 왔다.

이 같은 변화가 스마트시티 개념이 도입된 2008년부터 2022년 현재까지 불과 14년 동안에 일어났다는 점을 감안하면 중국의 성장은 경이롭다. 그러나 이는 아직 진화의 통과점에 불과하다.

#### (2) 중국 도시에서 진행되는

##### 디지털 트윈 시티로의 진화

스마트시티에서 일어난 고도의 기술 융합 흐름은 디지털 트윈 기술의 도시 경영에 대한 응용으로 이어져 중국 선진 도시에 디지털 트윈 시티로 진화하는 물결을 가져오게 된다.

2018년 중국 허베이 송안신구는 「허베이 송안신구 계획 요강」을 발표했다. 이 요강에서 현실의 도시와 디지털 공간의 도시를 동기화시키면서 건설의 계획 · 관리를 추진하는 동시에 고도의 학습 능력을 갖춘 도시 개발의 실현을 목표로 한다고 명기하였다. 허베이 송안신구는 시진핑 국가주석 주도의 하이테크 도시 구상 계획에 따라 중국 최초로 디지털 트윈 시티 실현을 목표로 내건 도시가 되었다.

그리고 2019년에는 중국 · 난징 장비이신구도 「난징 장비이신구 스마트시티 2025 계획」을 공표해 디지털 트윈 시티를 도시의 미래상이라고 분명히 정의했다. 이 밖에 2020~2023년에 걸쳐 베이징시, 상하이시, 광저우시, 충칭시, 하이난성, 저장성 등 디지털 트윈 시티의 형성을 추진하기 위한 행동 계획을 제시하는 도시가 전국 각지에서 잇따라 출현하고 있다.

#### (3) 중국 차세대 도시의 표준 장비 지위를 획득한

##### 디지털 트윈

이러한 도시의 디지털 트윈 시티로 진화하는 움직임에는 두 가지 중요한 의미가 있다.

첫 번째는 중국의 차세대 도시 표준 장비로서 디지털 트윈이 자리매김했다는 점이다. 중국에서 디지털 트윈 시티를 표방하는 필드에는 모두 「신구(新區)」의 이름을 붙였으며, 각 지역의 경제 사회 발전의 핵심적인 계획도시로서 그린필드에서 최첨단 개발을 추진하고 있다. 그 중심적인 테크놀로지 인프라로서 디지털 트윈이 도입되었다.

두 번째는 지금까지 차세대 도시의 상징으로 여겨졌던 스마트시티의 실현 수단에 구체성을 가져온 점이다. 스마트시티란 ICT 등의 신기술을 활용하면서 매니지먼트(계획, 정비, 관리·운영 등)의 고도화를 통해 도시와 지역이 안고 있는 여러 과제를 해결하고 새로운 가치를 계속해서 창출하는 지속 가능한 도시, 지역으로 정의할 수 있다. 중국은 디지털 트윈을 스마트시티의 기반 기술에 위치시키며 새로운 시대의 도시 경영 방식을 제시했다. 디지털 트윈은 직역하면 「디지털 공간 속에 존재하는 쌍둥이」를 의미한다. IoT 등의 테크놀로지를 활용해 현실 공간에서 수집된 사물이나 환경에 관련된 데이터를 디지털 공간에서 재현해 쌍방을 구사하면서 차세대 도시를 경영해 나간다는 생각이 명확해졌다.

## 2. 중국 차세대 도시에서 디지털 트윈이 중요하다고 생각되는 두 가지 이유

다음으로 중국 차세대 도시에서 디지털 트윈이 어떠한 역할을 부여 받았는지, 왜 중요하다고 생각되는지를 도시에서 이루어지는 새로운 경제의 생산과 사회의 관리 방식을 바꾼다는 두 가지 관점에서 고찰하겠다.

### (1) 경제 관점 : 디지털 공간 정비를 통해 도시 경제의 생산성 향상

최근 들어 중국은 신형 인프라 건설을 내세우고 있는데, 그 본질은 디지털 공간에 디지털 트윈을 세워 이를 인프라로 이용해 새로운 경제 성장의 엔진으로 삼는 데에 있다.

중국 정부가 처음으로 신형 인프라를 언급한 것은 2018년 말 개최된 중앙경제공작회의로 5G 상용화와 함께 AI와 공업 인터넷, IoT와 같은 신형 인프라 강화가 제안되었다. 이후 2020년에는 중앙정면 심화개혁위원회가 전통 인프라와 신형 인프라의 협조 발전을 도모하기 위한 방침을 결정해 빅데이터, AI, 클라우드 컴퓨팅 등 디지털 기술 활용을 장려하겠다고 발표했다. 같은해 국가발전개혁위원회는 신형 인프라에 대해서 정보 네트워크를 기초로 새로운 경제 사회의 발전에 필요한 디지털 트랜스포메이션(DX)과 스마트화, 이노베이션 등을 연결하는 것이라 정의한 견해를 공표했다.

이처럼 신형 인프라는 중국의 새로운 시대의 경제 니즈에 맞춰 제안된 것이다. 가장 주목받고 있는 것은 공업 경제에서 도시를 주된 필드로 하는 디지털 경제로의 전환이다. 노동·자본집약형 공업 경제에서는 물리적 인프라를 통한 생산 활동이 중심이었던 반면, 디지털 경제 시대에는 정보나 데이터를 통한 지식집약형 생산 활동이 중심이 되며 인구가 집중하는 도시에서의 이노베이션을 통해서 점차 새로운 산업이나 업계를 창출해 나가는 성장 모델로 대체되어 간다.

그림1 공업 경제의 전통 인프라 vs 디지털 경제의 신형 인프라

		기존	미래
		공업 경제	디지털 경제
경제 모델	성장자원	토지, 노동력, 자본, 기술 등 (원자)	데이터, 기술 등 (원자+비트)
	성장모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>도로나 철도, 공항 등의 전통적인 물리 인프라를 통한 공업생산 활동이 중심이며, 경제사회 활동의 중심은 현실 물리공간에서의 노동·자본집약형의 활동이 많다</li> <li>업계나 분야를 횡단한 활동은 적다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>새로운 산업이나 업계가 등장, 스마트 제조 및 스마트 모빌리티, 스마트 에너지, 스마트 의료 등, 데이터를 통한 지식 집약형 생산활동이 중심</li> <li>이노베이션을 일으켜 성장하기 위해 업계나 분야를 횡단</li> </ul>
		전통 인프라	신형 인프라
경제 인프라	건설공간	물리공간	디지털 공간 = 디지털 트윈공간
	대상인프라	도로, 철도, 공항, 항만, 전력 네트워크, 전기 모터 등	IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 5G통신, 데이터센터 등
	정비방침	<ul style="list-style-type: none"> <li>중국 각지에서 보편적 정비 전개</li> <li>중국의 도시화도 촉진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인구가 집중된 도시에서 우선적으로 신형 인프라 정비 추진</li> </ul>

이에 따라 경제 성장을 뒷받침하는 인프라의 니즈도 도로나 철도 같은 물리 공간의 네트워크를 원활하게 하는 전통 인프라에서, 디지털 공간의 IoT와 클라우드 컴퓨팅, AI 등의 기술을 구사해 경제 사회의 생산 활동을 원활하게 하는 신형 인프라로 바뀌게 된다. 그리고 신형 인프라는 먼저 도시부터 준비를 진행해 도시의 생산성을 높이면서 경제 성장을 촉진한다는 사명을 부여 받았다 (그림1).

**(2) 사회의 시점 : 실시간 도시 운영을 통한 매니지먼트가 철저한 사회의 실현**

중국에서는 디지털 트윈 시티가 기존 도시와의 관계를 쇄신하는 것으로 파악하고 있다.

기존 도시에서는 「이러한 공간에서는 사람들이 이렇게 행동할 것」이라고 가설을 세운 다음 거리가 디자인되고 방법과 교통관제를 포함해 「사람이 머리로 생각하고 손을 움직이고 발로 벌여」도시가 매니지먼트 되어왔다.

이에 반해, 최근의 디지털 트윈 기술의 진전은 현실 공간과 디지털 공간의 융합을 심화 시키고 도시 동태의 가시화와 분석·예측 등을 통해 실시간으로 도시를 운영하는 미래의 가능성을 제시하고 있다. 디지털 트윈 시티에서는 IoT 센서(비컨, 카메라) 등을 통해 현실 공간에 존재하는 모든 사물의 형상과 상태, 기능 등의 정보를 수집해 그것을 디지털 공간상에 재현하는 디지털 트윈을 구축해 도시를 통째로 가시화한다.

이 디지털 공간에 재현된 사물에 대해서는 다양한 각도에서 분석을 더할 수 있게 되는데, 예를 들어 현상 분석과 환경 변화에 따른 미래의 변화 가능성을 시뮬레이션할 수 있다. 도시 운영자는 실제 액션으로 옮기기 전에 데이터에 기반한 시뮬레이션 결과를 참조하여 대응책 검토와 사물 제어를 통해 현실 공간에 대해 피드백 함으로써, 실시간으로 거리의 문제를 발견하고 즉시 대응할 수 있게 된다.

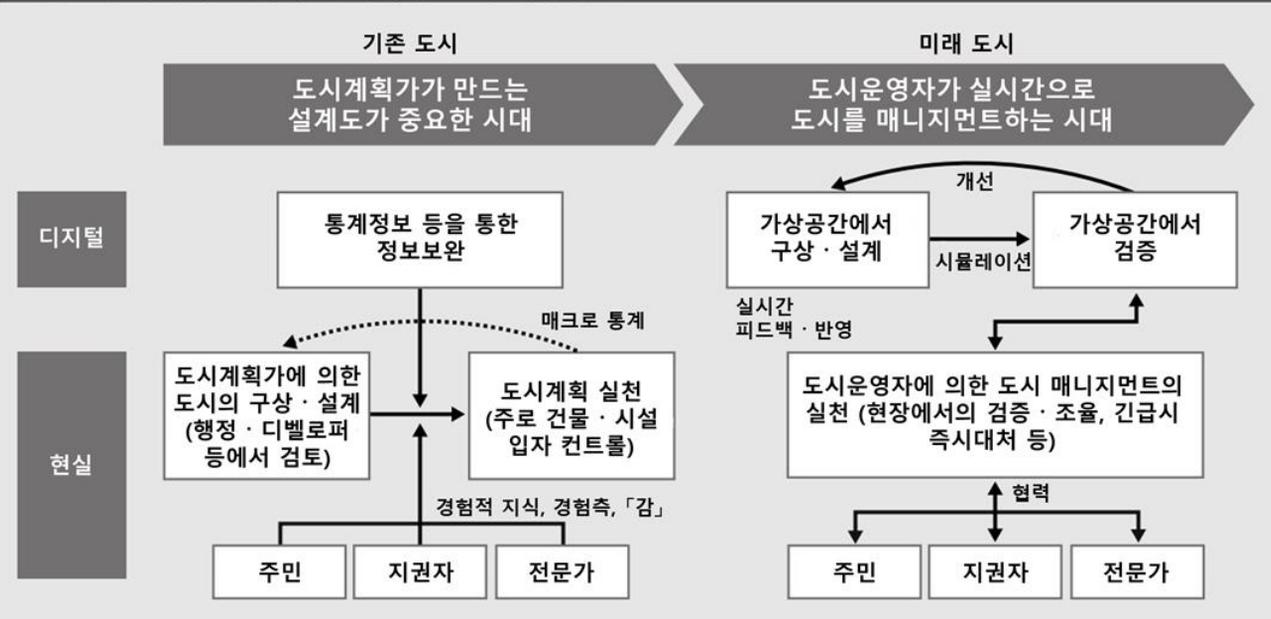
이로 인해 현실에 맞게 도시를 관리하고 운영할 수 있게 되어, 처음부터 완벽한 도시 계획을 세우는 것보다, 실시간으로 철저히 매니지먼트할 수 있는 사회 운영이 가능해진다. 이러한 세계관의 실현을 위해서 중국은 디지털 트윈을 활용하려는 것이다 (그림2).

**II. 중국의 디지털 트윈 시티 구조**

디지털 트윈 시티가 차세대 도시로서 도달할 하나의 지점이라고 제창된 이래, 중국에서는 바이두나 텐센트, 알리바바, 화웨이, 징둥(京東) 등의 테크 기업이 잇달아 기업의 시장 진출을 표명했다. 그리고 각 사는 각각의 이해를 기반으로 디지털 트윈 시티의 설계 사상과 시스템 구상을 제안하고 있다.

본 장에서는 이미 축적된 지식과 구상 내용을 바탕으로 중국에 받아들여진 디지털 트윈 시티의

**그림2 중국에서 전개되는 미래의 도시 매니지먼트**



구조를 해설하겠다.

### 1. 디지털 트윈 시티의 정의와 본질

먼저 디지털 트윈은 실제 공간(현실·물리 공간)에 있는 정보를 IoT 센서 등으로 수집해 송신된 데이터를 기반으로 디지털 공간에서 실제 공간을 재현하는 기술이다. 현실과 동등한 모델을 디지털 공간에서 구축함으로써 그 모델의 상태를 조감할 수 있다. 그리고 그 가상으로 만들어진 모델을 참고하여 현실의 대상에 동기화하도록 조작해 실시간 피드백을 수행하는 것이다. 이러한 기술 특성을 도시에 응용한 것이 디지털 트윈 시티이다. 따라서 그 본질은 현실의 도시 공간에 대한 「조감적 감지 성능」과 「동기적 조작 성능」이라고도 할 수 있다.

### 2. 디지털 트윈 시티의 중추 : 시티브레인과의 세 가지 요소

디지털 트윈 시티의 중추에는 시티브레인이 있다. 중국에서는 도시를 매니지먼트하는 플랫폼을 가리켜 시티브레인(직역: 도시의 두뇌)이라고 부르는데, 문자 그대로 디지털 트윈 시티의 두뇌로서 중추적 역할을 담당한다. 시티브레인은 알리바바가 제공하는 스마트시티 솔루션의 제품명이기도 하지만 중국에서는 이미 하나의 카테고리로 확립되어 일반 명사화되었다.

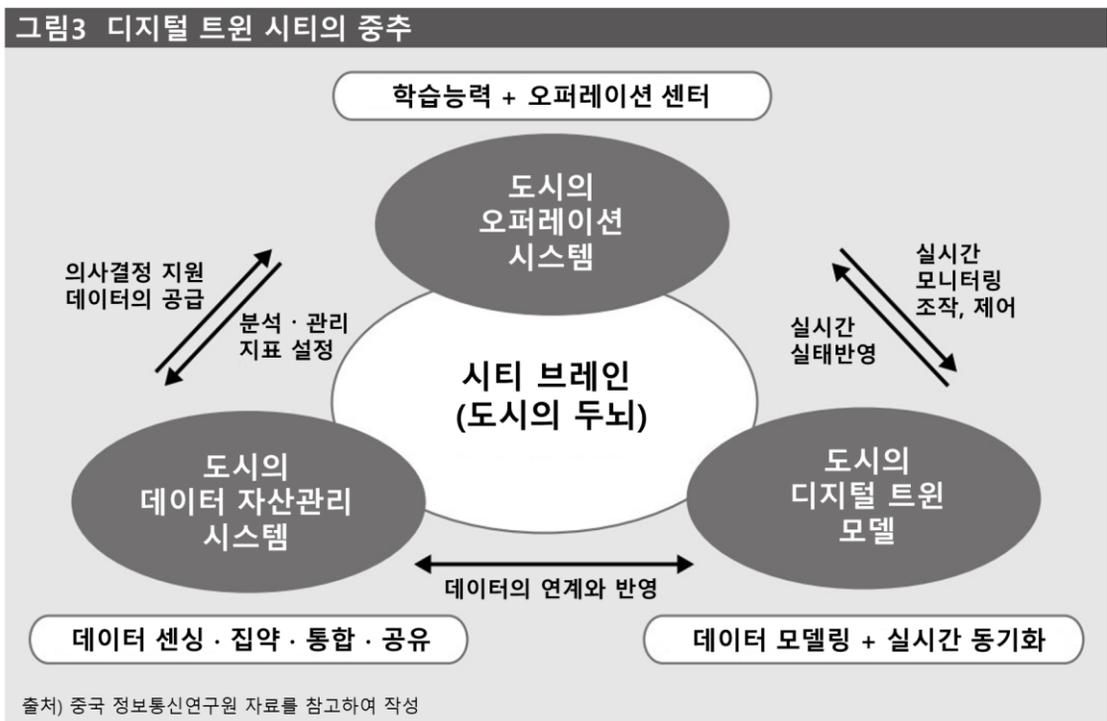
시티브레인은 주로 「도시의 데이터 자산 관리 시스템」과 「도시의 디지털 트윈 모델」, 「도시의 운영 시스템」 이렇게 세 가지 요소로 구성되어 디지털 트윈 시티를 실현한다.

먼저 도시의 데이터 자산 관리 시스템은 도시의 과제나 요구에 따른 지표 설정을 바탕으로 데이터를 체계적으로 정비하고 데이터 자원을 통합 관리하는 것이다. 데이터는 디지털 트윈 시티의 가장 중요한 자원이며 도시의 매니지먼트를 실현하기 위해 시스템 전체를 뒷받침하고 있다.

다음으로 도시의 디지털 트윈 모델은 수집된 데이터를 기반으로 디지털 공간상에 도시의 디지털 트윈을 구축하여 도시를 가상화하는 시스템이다. 도시의 모델은 센싱된 데이터를 기반으로 실시간으로 갱신되면서 그 실태를 반영해 모니터링에 활용한다. 모델화되는 지리적 범위나 정밀도는 각각 도시의 과제·니즈에 따라 다르다.

마지막으로 도시의 운영 시스템은 도시의 상황을 분석하고 예측하여 필요에 따라 상황을 개선하는 조치를 취하기 위한 시스템이다. AI로 백업된 시스템은 다른 시스템에서 올라온 데이터를 인간이 해석할 수 있는 상태로 변환하는 동시에 학습능력을 갖추고 있어 지금까지 축적되어 온 도시의 데이터를 분석하여 트렌드를 예측한다. 또한 현실의 물리 법칙을 모방해 디지털 트윈으로 가상화된 도시의 모델을 조작하면서 현실에 가까운 형태로 모니터

그림3 디지털 트윈 시티의 중추



너머로 시뮬레이션을 수행하는 능력도 부여된다.  
 또한 중국의 디지털 트윈 시티에는 실체로서의 오퍼레이션 센터를 설치하는 경우가 많고 센터에 주재하는 사람이 모니터를 감시하고 있다. AI가 처리해 만들어낸 정보를 근거로 가령 교통정리나 사고가 났을 때의 긴급 출동 수배 등 필요에 따라 도시의 원활한 운영을 촉진하기 위한 액션이 이어진다 (그림3).

### 3. 기술 체계: 디지털 트윈 시티는 첨단 기술의 접목으로 성립한다

디지털 트윈 시티를 구성하는 요소 기술은 그 용도에 따라 「감지·식별 기술」, 「지리 공간 정보 기술」, 「도시 모델 구축·가시화 기술」, 「계산·컴퓨팅 기술」, 「조작·제어 기술」의 다섯 가지로 분류할 수 있다.

감지·식별 기술에는 도시 곳곳의 현상을 실시간으로 관측하기 위해 설치된 IoT 센서 네트워크와 센서에서 올라오는 데이터를 재빨리 시스템에 반영하기 위한 5G 등의 고속 저지연 통신과 수집된 데이터를 라벨링하여 관리하는 시스템 등이 포함된다. 그리고 블록체인 기술을 활용하여 시스템에 연계된 데이터의 진정성을 담보하는 것도 검토되고 있다.

지리 공간 정보 기술은 3D 점군 측량과 스트리트 뷰, 드론 촬영 등을 활용해 도시의 지리 공간을 측량해 디지털화하고 도시 모델에 기반 지도를 공급하는 것이다.

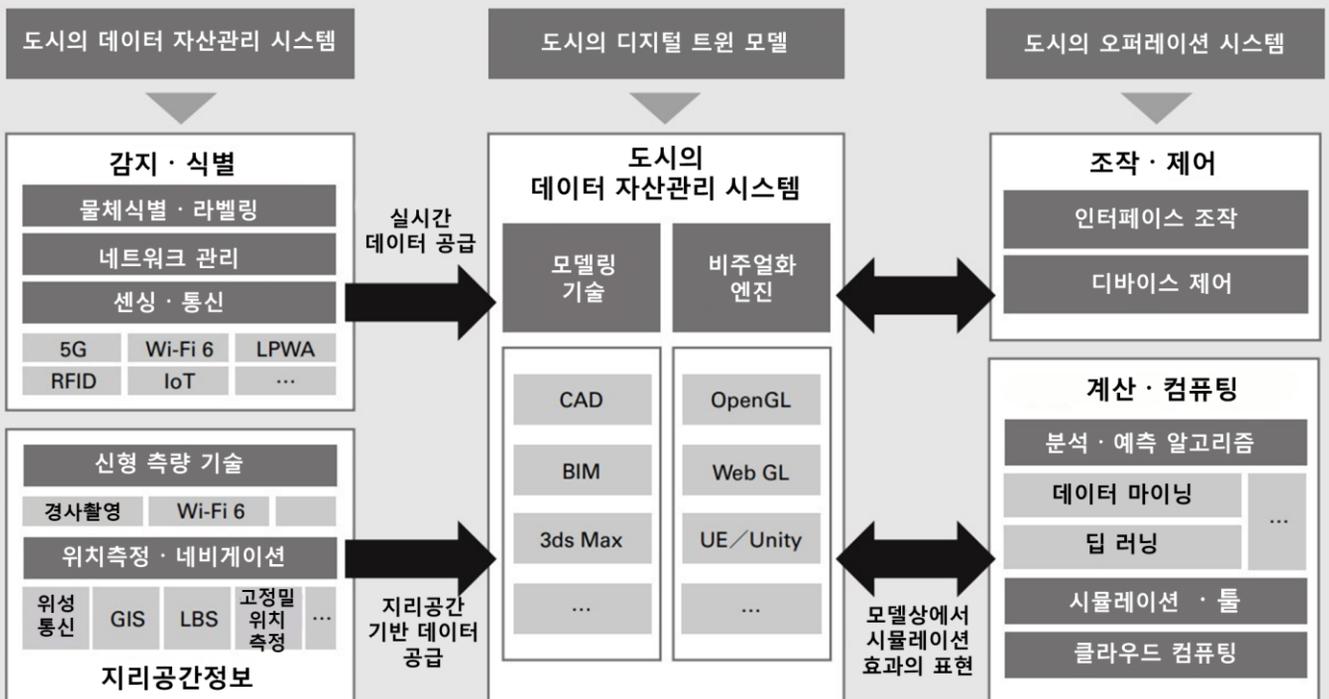
도시 모델의 구축·가시화 기술은 BIM이나 CIM<sup>주3</sup> 등을 통해 물리적인 도시를 디지털 공간상에서 재현하고 인간이 이해할 수 있는 형태로 비주얼화해 분석하기 위한 골격을 마련한다.

계산·컴퓨팅 기술은 시뮬레이션·툴이 갖춰져 구축된 도시 모델상에서 효과를 재현하고 확인을 가능하게 한다. 나아가 개발된 알고리즘을 바탕으로 데이터 마이닝을 통해 도시 운영에서 새로운 법칙을 발견하거나 딥러닝에 의한 예측 결과를 도시의 관리 운영자에게 제시하는 기능도 상정된다.

그리고 조작·제어 기술은 상기의 요소 기술로부터 산출된 결과를 이용하여 실제로 도시의 관리 운영자가 매니지먼트를 실행하기 위한 인터페이스 조작 및 디바이스 제어 기능을 제공한다.

이러한 개별 기술 중, 감지·식별 기술과 지리 공간 정보 기술을 토대로 도시 모델의 구축·가시화 기술이 도시를 이해 가능한 형태로 가시화되는 엔진으로서 기능한다. 여기에 트렌드 예측이나 시뮬레이션을 담당하는 계산·컴퓨팅 기술이 더해짐으로써 도시의 현재·미래에 대한 조감적인 감지 성

그림4 디지털 트윈 시티의 기술체계



출처) 중국 정보통신연구원 자료를 참고하여 작성

능이 실현된다. 아울러 감지·식별 기술과 조작·제어 기술이 연결됨으로써 파악된 상황에 대해 액션을 수행하는 피드백 기능이 부가되어 실시간의 동기적인 조작 성능을 실현할 수 있게 된다(그림4).

#### 4. 시스템·아키텍처 : '1+1+X+N'의 사상으로 설계한다.

중국에서는 디지털 트윈 시티를 구성하는 시스템·아키텍처를 「1+1+X+N」이라는 프레임워크로 표현하는 경우가 많다. 하나의 네트워크, 하나의 클라우드, X(=몇 개)개의 센서·플랫폼(데이터 센터, AI 컴퓨팅·센터 등), N(=무수)개의 애플리케이션 영역이라는 의미이다.

「1+1+X」로 데이터 및 시스템을 최대한 통합 관리하고 운용하면서 「N」이라는 시점에서는 애플리케이션을 무수히 늘려갈 수 있는 체제를 만들겠다는 중국의 디지털 트윈시티 설계 사상을 볼 수 있다.

예를 들면 베이징시의 하이덴구 시티브레인 개발 프로젝트에서는「1+1+2+N」의 사고방식에 근거해 시스템 개발이 이루어지고 있다. 첫 번째 「1」은 통신 네트워크와 디바이스 단말을 포함한 「네트워크」이며, 구내 전역에 걸쳐 설치된 1만 4,500대의 카메라와 1만 개에 이르는 센서를 네트워크화해 데이터를 수집한다. 수집된 데이터는 다음의 「1」인 클라우드에 연계된다. 기초적인 지리 정보와 행정 기획 정보, 2D·3D 지도, 약 17만 채의 건축 데이

터, 약 130만의 도시 데이터를 조합하여 249종에 이르는 테마별 지도로 구성된 도시 분석을 위한 지도를 제공한다. 이어지는 「2」는 센터·플랫폼으로 「빅데이터 센터」, 「AI 컴퓨팅·센터」로 구성된다. 빅데이터·센터는 디지털 트윈 시티가 상정하는 애플리케이션의 니즈에 따라 교통이나 방법, 건축 계획 등에 필요한 분야별 데이터를 축적하고, AI 컴퓨팅·센터는 이러한 데이터를 바탕으로 도시의 모니터링이나 분석·예측에 필요한 처리를 수행한다. 그리고 이러한 기반을 바탕으로 「N」종류의 애플리케이션과 유스케이스를 만들어 가는 것을 목표로 하고 있다 (그림5).

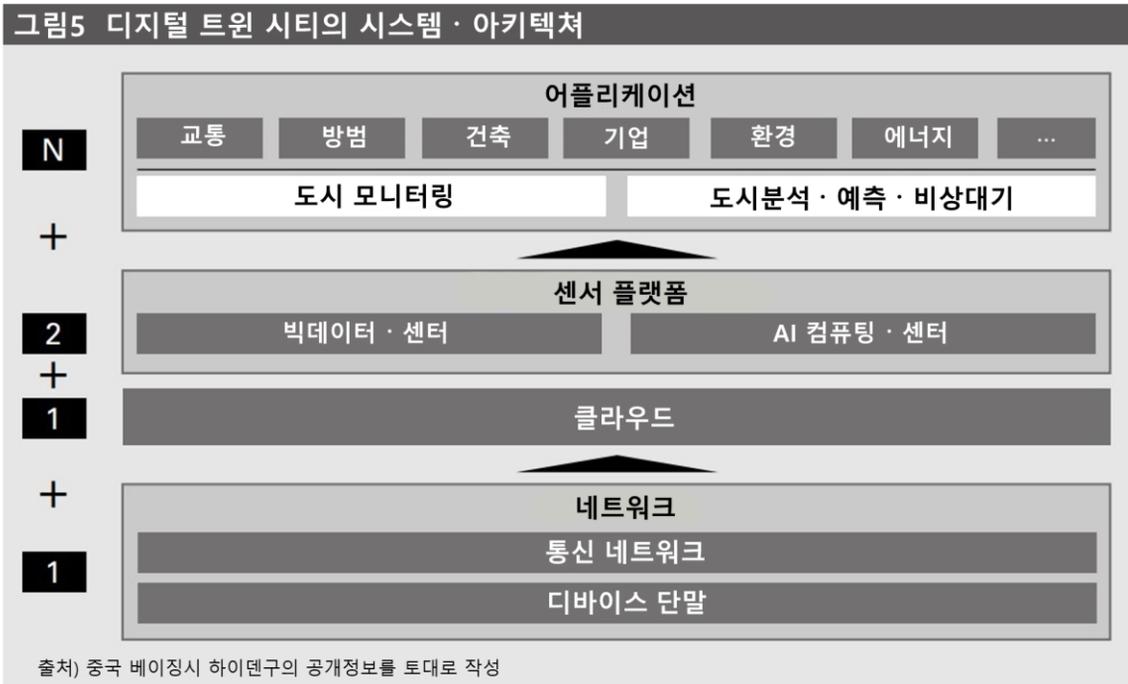
### Ⅲ. 중국에서 디지털 트윈 시티의 현 위치와 선행 사례

다음은 중국의 디지털 트윈 시티에서 어떠한 전형적인 유스케이스가 전개되고 있는지, 2022년 7월 현재(집필 시점) 어느 수준까지 실현되고 있는지 선행 사례를 살펴보며 해설하겠다.

#### 1. 현 위치와 방향성

##### (1) 모니터링 기반의 사회 구현을 달성한 도시도 등장, 분석·예측의 고도화가 목표

앞 장에서는 폴스펙으로 중국에서 언급되고 있는 디지털 트윈 시티의 구조와 기술, 기능적인 전개에 대해 해설했다. 그러나 중국에서는 디지털 트윈



으로 인정된 잠재 능력을 전부 응용하고 실현하는 단계에 도달한 것은 아니다.

디지털 트윈 시티의 발전 스테이지는 기초 응용에서 고도 응용까지 다섯 단계로 나누어 생각할 수 있다 (그림6).

1단계는 시스템 구축이다. 가상 공간에 현실의 도시 공간을 재현하고 나아가 실시간 동기 성능을 더한 단계이다. 2단계는 프로세스 통합이다. 표준 API를 개발하고 디지털 트윈의 기능을 기존 도시 운영 주체의 업무 프로세스에 연계시켜 통상 업무에 시스템 이용을 통합하는 단계이다. 다만 이 단계는 도시 활동 모니터링이 중심이다.

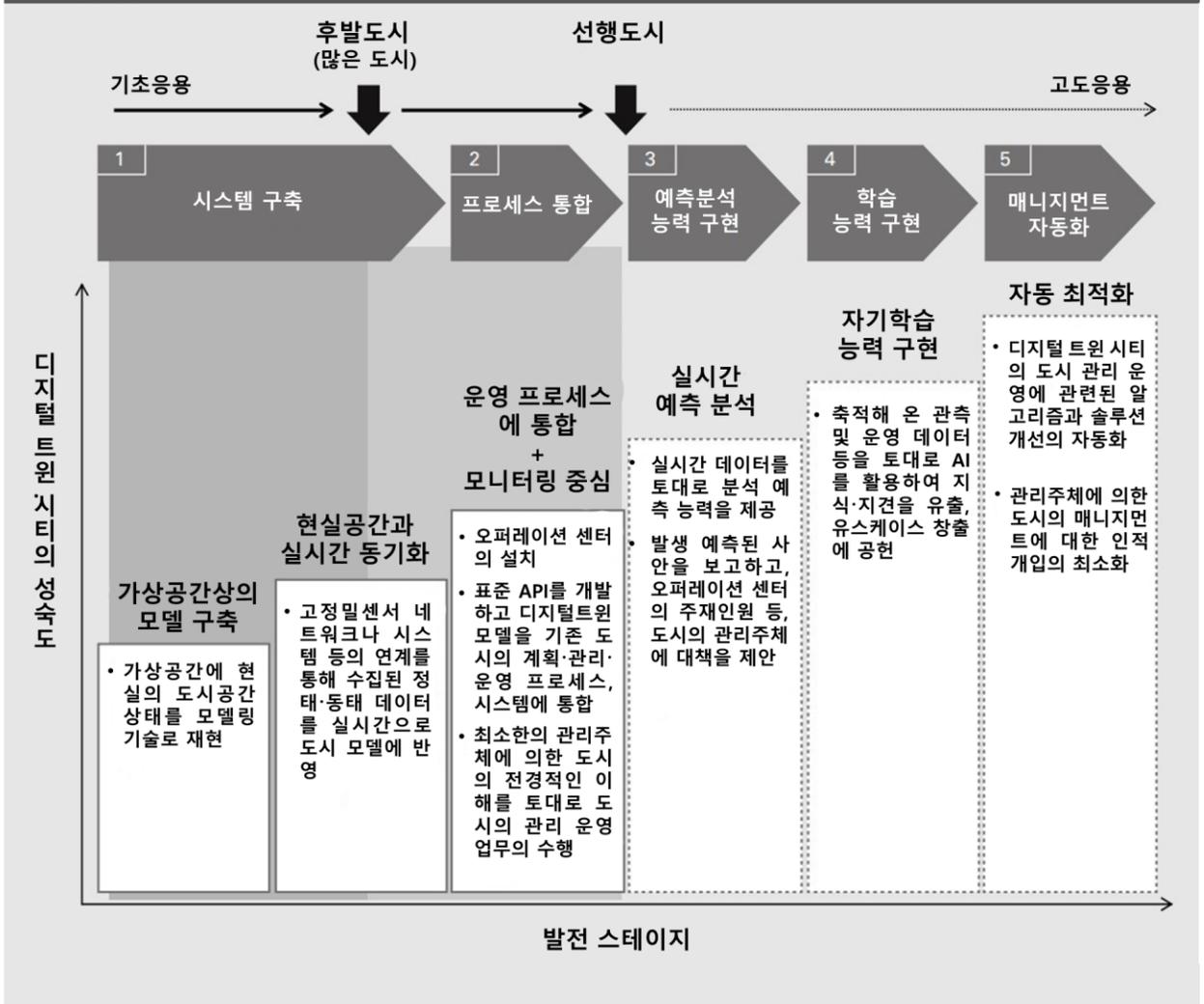
3단계 이후는 고도의 응용으로 들어간다. 먼저 예측 분석 능력을 구현하고 발생이 예측되는 사안을 경보 형태로 운영 센터 등 도시 운영 주체에게 알려, 의사결정이나 사안에 대해 즉시 최적의 액션을 촉진함으로써 원활한 관리를 지원할 수 있도록 한

것이 3단계이다. 그리고 4단계는 축적된 데이터를 기반으로 학습 능력을 제공하는 것이다. 마지막 5단계는 지금까지 단계를 거쳐 진화해 온 시스템상에서 도시의 매니지먼트를 자동화하는 단계로 알고리즘이나 솔루션의 자기 수정을 통해 최적화를 실현하는 것을 목표로 하는 방향성을 가진다.

2022년 현재 중국에서는 많은 도시가 아직 시스템 구축 혹은 그 구상 단계에 있으며, 일부 선형 도시에서 2단계 프로세스 통합에 도달한 상황으로 보인다.

2018년 11월 중국 중앙행정기관인 주택도시농촌 건설부는 광저우, 난징, 베이징 송안, 샤먼, 톈저우 등 5개 도시를 전국 최초의 CIM 시범 도시로 선정하고 각 도시의 디지털 트윈 실증 사업을 전개하기 시작했다. 이를 계기로 중국의 CIM 개발 및 투자가 전국 각지에서 가열되어 2021년에도 급속히 성장했다 (그림7).

그림6 디지털 트윈 시티의 발전 스테이지



그러나 여전히 도시에 따라 개발 수준이 달라 특히 「동강서약」이라 불리는 지역 차가 존재하고, 기초가 되는 플랫폼 개발에 아직 머물러 있는 곳도 많아 최첨단으로 실현된 기능에도 한계는 있다는 점에 유의해야 한다.

한편 도시 운영을 위한 운영 센터는 도시의 표준적인 시설이 되고 있다. 선형 도시에서는 항저우 등 대도시를 비롯해 디지털 트윈을 활용해 실시간으로 도시를 관리 운영하기 위한 대응을 착실히 진행하고 있으며, 기초적인 응용은 각 도시의 일상 업무에 접목되고 있다.

## (2) 계획에서 운영까지

### 전방위 전개의 유스케이스를 창출

중국에서 전개되는 디지털 트윈 시티 유스케이스의 특징으로 세 가지를 들 수 있다. 첫째로 중국의 디지털 트윈 시티가 소관 범위로 가정한 유스케이스는 다방면에 걸쳐 있다. 도시의 계획에서 건설, 운영, 각 업무 프로세스와 분야에서의 방침 책정부서 관리, 실행의 태스크까지 전방위 전개로 도시를 매니지먼트하는 것이 가정된다.

또한, 유스케이스 개발에서는 각 도시의 니즈에 따라 분야가 선정된다. 그리고 각 분야에서는 어떠한 액션을 「실행」하는 전제로서 도시의 상태를 「관리」하기 위한 기반을 정비해 둘 필요가 있기 때문에 출발점으로서 비교적 범용성이 높은 기반적인 데이터를 이용하는 도시 건설과 관련된 인프라·건축 영역이 전형적인 유스케이스로서 거론되는 경우도 많다 (그림8).

둘째로 거버넌스 목적이 강하다는 점이다. 중국은 세계에서 가장 감시카메라 수가 많은 국가 중 하나인데 도시의 공공 안전이나 교통, 건축 분야를 비롯하여 디지털의 힘을 빌려서 유효한 관리 감독을 추진하고, 도시 활동 속에서 일어나는 범죄를 포함한 규제 위반 행위를 단속하거나 방지하기 위한 유스케이스가 포함되어 있다.

셋째로 경제 및 산업 진흥 정책과 연계된 활용 목적이 있다. 일본에서는 아직 널리 상정되지 않은 경우인데 도시의 경제 동향이나 산업 입지 동향 등에 대해서 기업 데이터나 상업·점포 데이터, 인구 유동량 데이터를 모아 가시화하고 분석하고 있다. 도시의 산업 경쟁력을 높이거나 기업 유치를 위한 현황 파악과 정책 검토 등에 활용되고 있다.

일본에서 유스케이스의 이미지는 건축 계획이나 교통과 같은 분야에 머무르기 쉬운 데 반해 중국은 거버넌스나 경제, 산업 등이 포함되어 범위가 훨씬 넓고 깊다는 점이 다르다.

## 2. 선행 사례

다음으로 「도시 계획」에서 「도시 건설」, 「도시 운영」에 이르는 3개의 프로세스로 각각의 관점에서 특징적인 대응을 전개하고 있는 중국 차세대 도시의 선행 사례를 살펴보고 깊이 고찰하고자 한다.

### (1) 도시 계획—베이징시 : 베이징 CBD의 거버넌스와 경제 산업 진흥 추진

베이징 CBD<sup>주4</sup>에서는 디지털의 산업화와 산업의 디지털화, 디지털 거버넌스, 데이터의 가치화를 내걸고 도시의 빅데이터를 활용한 디지털 트윈 시티를 구축하여 디지털 경제 성장을 촉진하고 거버넌스의 정밀도를 높이는 것을 목표로 하고 있다.

이를 위한 노력으로 84km<sup>2</sup>에 이르는 도심의 CBD를 디지털 트윈화하는 동시에 지구(地區)의 중점적인 빌딩이나 지하 인프라 시설 등도 재현하고 POI<sup>주5</sup>도 지도상에 부여함으로써 도심의 물리 환경에 존재하는 실체를 파악하고 분석하고 있다. 이를 통해 토지 이용 상황과 자산 배치 상황 등을 파악할 수 있어 도시 계획에 도움이 되고 있다.

또한, 도시의 거시경제지표나 산업 구조도 가시화되어 산업 진흥을 위한 정책 입안에도 활용되고 있다. 구체적으로는 사무실에서 상업시설, 숙박시설, 극장, 편의점, 커피숍, 서점, 갤러리에 이르기까지

그림7 중국의 CIM개발 프로젝트의 공모건수 추이

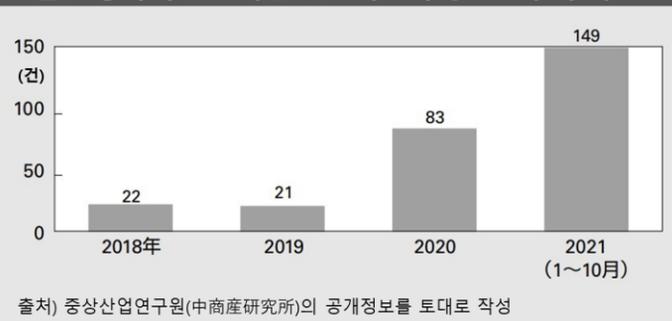


그림8 디지털 트윈 시티의 유스 케이스 · 맵

		도시계획		도시건설				도시운영(매니지먼트)							
		도시 계획	경제 산업	인프라· 건축	부동산	공공 안전	교통 운수	환경 보호	에너지 수자원	공공 위생	시장 감리	문화 오락	공공 시설	행정 서비스	...
도시·산업·주체의 연립	비인간정책	도시발전 전략	경제 정책	토지 정책	주택 정책	공공 안전 정책	교통 전략	환경보전 계획	에너지 계획	건강 정책	시장감독 정책	교육 정책	도시시설 관리정책	재정 정책	...
		도시계획 정책	산업 정책	용도지역 계획	주택 법규제	방재 정책	교통 인프라 정책	저탄소화 계획	수자원 계획	병균 예방정책	시장감독 정책	문화 정책	도시녹화 정책	행정조달 정책	...
		도시 법규제		건설 계획	주택 계획	방법 정책	공공 운수	대기오염 대책계획	수자원 계획	감염증 등 대응정책				행정인원 정책	...
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	관리	도시 광고관리	산업 분석	토지 개발허가 관리	부동산 유통관리	범죄사건 관리	교통 인프라 관리	환경보호 기준적합 관리	에너지 수요·공급관리	감염증 관리	기업 신용 관리	학교교육 관리	공공시설 관리	행정조달 관리	...
		도시 브랜드 관리	기업유치 관리	건설 프로젝트 관리	임대주택 관리	화재 등 사건관리	교통규제 관리	대기·수질 환경관리	에너지 절약 관리	의료 서비스 관리	지적 재산 관리	문화 시설 등 관리		행정재무 관리	...
			기업경영 관리	건축심사 허가관리			교통 운수 관리	폐기물 처리 관리	수자원 공급		식품·약품 관리			인적자원 관리	...
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	계획	계획 편집	기업 입지동향 감시	건설 프로젝트 신청심사	부동산 유통감독	위법사건 처치 준비	교통상황 감시	환경상황 감시	에너지 소비 감시	감염증 컨트롤	기업동향 감시	관련시설 유지 운영	공공시설 유지운영	클레임 수집·대응	...
		계획 검증	기업유치 주적·실행	건설 프로젝트 진척감독	임대물건 자격심사	소방및 화재 등 대응준비	교통시설 유지운영	위반사안 대처	에너지 공급 조정	의료 서비스 조정	기업활동 위반사안 대처		경비원 순회 보안		...
		계획 공고		건설 프로젝트 정보갱신		안전 감시	교통위반 사안 등 대처				기업활동 인증상황 감시				...
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

가상 공간상에 시설을 폭넓게 재현함으로써 상업 계획의 검토에 활용한다. 또 기업 동향을 파악하는 관점에서는 상장 기업이나 외자계 기업, 유니콘 기업, 기타 다른 업계별 기업 데이터가 통합되어 베 이징 CBD의 경제적 활력을 구성하는 주요 사업 주체를 파악할 수도 있어 산업 정책 검토에도 도움이 되고 있다.

(2) 도시 건설—충청시 : 스마트 건설 플랫폼

충청시에서는 도시 건설 프로젝트와 시공 상황 관 리 프로세스를 디지털화하고 디지털 트윈으로 관

리 감독하는 시스템을 구축하고 있다. 충청시에서는 도시 건설 프로젝트와 시공 상황 관 리 프로세스를 디지털화하고 디지털 트윈으로 관 리 감독하는 시스템을 구축하고 있다. 이로 인해 건설 업계의 DX를 추진하면서 적정하게 품질이 보 장된 도시 건설을 실현하고 있다.

이 시스템에는 두 가지 장점이 있다. 우선 행정 기 관은 역대 건축과 관련된 전 공정의 관리를 디지털 화함으로써 건축 신청의 승인이나 감독, 관리의 프 로세스를 데이터에 근거해 대폭 효율화 할 수 있다. 또한 건설 기업은 행정이 제시하는 디지털 트윈 플

랫폼에 데이터를 제휴함으로써 건설의 각종 프로세스에 관련된 데이터 관리를 표준화 할 수 있다. 이는 대기업뿐 아니라 중소기업의 설계에서 생산, 시공, 분업 등 건설 과정의 효율화로도 이어진다. 충칭시 주택건설위원회에서는 기업이 플랫폼 서비스를 이용해 스마트 건설 모델 프로젝트를 시작하도록 장려하고 있으며, 2022년 시점으로 적어도 100건 정도의 건설 프로젝트가 플랫폼 서비스를 이용하고 있다 (그림9).

### (3) 도시 운영—항저우시 : 알리바바 · 시티브레인을 통한 고효율의 도시 교통 시스템

알리바바가 2016년 시티브레인 개념을 제창한 이래, 디지털 트윈 시티의 유스케이스로서 가장 대표적인 것이 항저우시가 알리바바를 포함한 13개 기업과 연계해 2017년부터 구현하기 시작한 프로젝트이다. 그중에서도 효과를 드러낸 것이 항저우시의 도시 교통 관리 유스케이스이다. .

항저우시에서는 AI 기술을 응용해 교통사고 식별과 정체 상황 분석, 교통 운행 상황 파악에 이용하고 있다. 나아가 도로 정보와 인터넷 실시간 정보, 경찰 데이터를 연계해 각종 업무 차량의 조정 알고리즘을 기반으로 한 데이터 분석과 처리를 통한 차량의 최적 배치 조정, 교통사고 신속 대응 체제 구축, 긴급 차량 우선 통과를 위한 조정 등 고효율의 도시 교통 시스템을 실현하고 있다.

### (4) 도시 운영—톈진시 빈하이신구 : 디지털 트윈을 통한 15분 생활권의 만족도 향상

톈진시의 빈하이신구에서는 15분 생활권으로 시민의 만족도를 트윈 시티의 유스케이스를 창출하고 있다. 빈하이신구의 시스템은 우선 3D 지도를 바탕으로 구역의 디지털 트윈을 구축하고 다양한 채널을 통해 수집된 시민의 니즈를 실시간으로 지도상에서 매핑한다. 다음으로 사안 대처의 진척 상황을 포함해 디지털 트윈 플랫폼에서 일원적으로 시민이 제시한 문제를 관리할 수 있도록 하고 있다. 그리고 시민의 문제가 발견된 다음 해결될 때까지 15분 이내에 완결되는 업무 프로세스를 만들었다. 시민이 높은 만족도를 얻을 수 있도록 15분 권내에서의 행정 서비스를 구축했다.

신종 코로나바이러스 감염증이 발생했던 빈하이신구의 방역 대책 기간에는 시민에게 케어를 제공하는 일환으로 이 디지털 트윈 시스템이 이용됐다. 시민의 불만이 들어오는 시민 핫라인과 연계해 기간 중 직장 복귀에 관련한 질문 사안 3.2만 건을 해결해, 해결률 100%, 시민 만족도는 94.5%에 달한 것으로 알려졌다.

또한 빈하이신구에서는 도시의 운영 주체가 주재하는 운영 센터를 설치함으로써 제기된 문제에 대한 구체적인 대처가 마련될 것이 상정되는데, 이처럼 디지털 트윈 시티의 운영 설계에서는 인간과 시스템이 어디까지 어떻게 역할을 분담해야 하는



지에 대해서도 검토할 필요가 있다 (그림10).

많은 과제를 극복해야 한다.

## IV. 디지털 트윈 시티를 실현하는 길

### 1. 중국의 타임라인과 전망

중국의 디지털 트윈 시티는 이미 그 개념 탐색기를 마친 상태로, 기술 체계와 시스템·아키텍처도 명확화되어 표준 체계가 정비된 상황이다. 그리고 중국의 타임라인에서는 2025년이 향후 전개를 내다보는 데 있어 하나의 지표이다.

2021년 14차 5개년 계획이 공표되면서 베이징 시와 상하이시, 장쑤성, 산둥성 등 많은 중국 도시에서는 디지털 트윈 시티 형성을 중요한 전략 목표로 삼고 있다. 또 대도시인 베이징시와 충칭시에서 기타 지방 도시까지, 다양한 규모로 이미 실용화 단계에 들어선(혹은 들어가려고 하는 중인) 선형 도시도 다수 등장하고 있으며 2025년을 목표로 많은 도시에서 디지털 트윈 시티에 관련된 기반 기술의 구현이 전망되고 있다.

정부의 계획 공표에 수반해, 기업 참여도 가속하고 있다. 초기에 시티브레인 콘셉트를 내걸고 뛰어난 알리바바 이외에 바이두와 텐센트를 비롯해 중국의 주를 이뤘던 거대 테크 기업이나 벤처 기업들이 잇따라 시장 진입을 표명하였다. 2022년 현재는 그야말로 시장이 성장하고 있으며 기술의 사회 구현도 가속화되고 있는 시기이다 (그림11)

이처럼 중국 도시의 디지털 트윈 시티에 대한 꿈은 정부 및 민간 기업 양측에 많은 투자를 불러일으키는 매력적인 것이다. 그러나 반면에 2025년을 목표로 하는 디지털 트윈 시티 실현을 위해서는

### 2. 디지털 트윈 시티의 완성도를 높이기 위한 여섯 가지 포인트

일본의 행정이나 기업이라는 사업 주체에 대한 시사점도 염두에 두고 중국의 지금까지의 경험을 바탕으로 디지털 트윈 시티의 완성도를 높이기 위한 포인트에 대해 이야기하겠다.

#### (1) 「필요에 따른 디지털 트윈화」의 철저한 전략적 구상

이론상으로는 사람을 비롯해 건축, 자동차, 기타 도시를 구성하는 환경 요소를 포함한 모든 것은 디지털 트윈상에서 재현할 수 있다. 그러나 도시를 통째로 매니지먼트하는 것이 목표라고 해도 무궁무진한 실체를 전부 가상 공간에서 재현하는 것은 의미가 없으며 개발 비용으로 보아도 현실적이지 않다. 중국 신통원의 보고에 따르면 디지털 트윈·시티의 시스템 개발 프로젝트에서 평균적인 투자 규모는 2,800만 위안(≈5.6억 엔)이며, 절반 이상의 프로젝트가 1,000만 위안(≈2억 엔)에 상응하는 비용을 들인 것으로 나타났다.

한편 2020년 이후에 디지털 트윈 시티 개발을 표명하고 있는 중국의 도시를 중심으로 전략적인 검토가 결여된 채로 중앙 정부의 기조에 호응해 계획을 발표하고 CIM 건설을 충분한 논의 없이 추진하는 경우도 있을 것으로 추측된다. 이 경우에는 막대한 비용을 들여 구축한 시스템이 가치를 발휘할 수 없는 상태에 빠질 수도 있다.

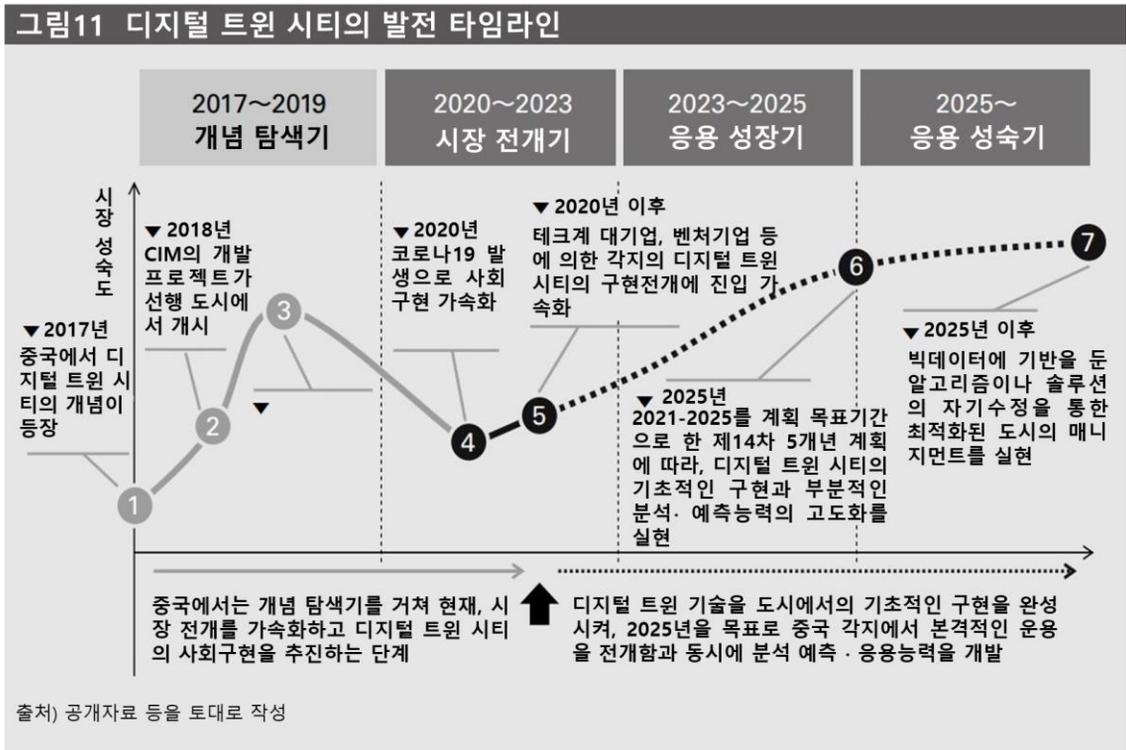
미리 해결해야 할 도시의 문제와 과제, 그것들을 해결할 방법, 유스케이스에 대해 충분히 예상한 후

그림10 텐진 빈하이신구의 디지털 트윈에 의한 15분 생활권의 만족도 향상



출처) 중국·정보통신연구원·세계경제 포럼의 공동연구자료 전재

그림11 디지털 트윈 시티의 발전 타임라인



에 「필요에 따른 디지털 트윈화」를 실시하는 전략적인 프로젝트 추진이 필요하다. 즉 「무엇을 하지 않을지 결정」하는 시점도 중요해진다.

**(2) 샌드박스의 특성을 살려 애자일 방식으로 유스케이스를 창출하는 구조**

한편 디지털 트윈은 샌드박스적인 특성을 갖추고 있어 실험적인 접근 방식을 도입하는 구조의 구축도 중요하다. 예를 들어 도로 교통을 개선하기 위해 어떻게 신호를 설치하고 운용해야 하는지, 기존의 의료 서비스도 고려하면서 감염증 대책을 세울 때 임시 PCR 검사장을 포함한 각종 거점은 어디에 설치해야 하는지, 나아가 모 생산공장에서 사고가 발생했을 때 도시의 위험 범위를 어떻게 예측하는지 등 다양한 활용 사례가 가정된다.

이러한 유스케이스의 창출에는 실험적 발상의 대응이 불가피하며 새롭게 발견된 유스케이스에 대해서도 애자일 방식으로 구현해 나갈 수 있는 구조를 가질 필요가 있다.

**(3) 디지털 트윈 시티 사양의 행정 조직 편성**

애자일 방식으로 유스케이스를 창출하고 구현 후에도 원활한 운영을 추진하기 위해서는 상응하는 조직 체제를 구축해 두는 것도 포인트이다. 특히 행정 조직에서는 스마트시티 프로젝트를 추진하면서 지금까지 오랫동안 프로젝트를 견인하는 부문

을 명확히 분류하지 못했다. 또 빅데이터 부서를 설치한 것만으로는 부문을 횡단하는 조정 능력과 권한을 가지지 않기 때문에 실패하는 경우도 생각할 수 있다.

따라서 분야·부문의 연계를 촉진하는 동시에 데이터 구동형으로 디지털 트윈 시티 사양의 조직 체제를 정비하고 해당 조직에 대해서는 통합적인 대처를 실현하기 위한 그에 알맞은 권한 이양을 수행하는 것이 중요해진다.

예를 들어 송안신구에서는 디지털 트윈 시티의 운영 니즈에 맞춘 체제가 구축되어 지금까지 존재하던 복수의 부문이 재편성되었다.

서비스국, 환경 오염 등에 대응하는 생태환경국, 그리고 단속 등의 법 집행을 담당하는 종합집법국 등 기능을 중심으로 행정 조직을 편성함으로써 디지털 트윈 시티로 인한 폭넓은 직능 범위에 대응하고 있는 것으로 보인다.

**(4) 디지털 트윈 시티 운영 주체로서의 매니지먼트 컴퍼니 설립**

최근 중국의 스마트시티 동향 전반을 보면 전통적인 정부 중심의 스마트시티 개발에서 스마트시티의 매니지먼트 컴퍼니에 의한 개발·운영 모델로 바뀌고 있다. 이 매니지먼트 컴퍼니는 디지털 트윈 시티의 운영을 담당하게 된다.

이러한 매니지먼트 컴퍼니에 대해 주목해야 할 점

은 세 가지가 있다.

첫 번째는 중국 각지에서 설립된 매니지먼트 컴퍼니는 정부와 민간의 출자를 받고 있다는 점이다. 이른바 제3섹터의 입장에서 독자적인 업무와 재정 운영을 시행할 것으로 기대된다.

두 번째는 공공데이터 운영 업무 수탁을 바탕으로 스마트시티 인프라 및 솔루션 개발과 운영, 유지에 서 나아가 기업을 위한 DX 서비스 제공, 디지털 산업 생태계 육성까지 폭넓은 업무를 담당하고 있다는 점이다. 산업 생태계가 디지털 트윈 시티의 지속적인 발전에는 필수적인데 이 사실은 인식해 두어야 할 포인트이다.

세 번째로 도시의 관리나 법의 집행, 단속과 관련된 권한은 행정 기관에서 유보하면서 도시를 운영하는 권한을 분리 위임해 자원을 집약함으로써 디지털 트윈 시티의 운영을 효율화하고 있다는 점이다. 도시는 복잡한 문제를 안고 있으며 소관해야 할 범위는 넓은데 그 복잡한 과제를 해결하는 기술 기반을 제공하는 것이 디지털 트윈이다. 그리고 이러한 과제를 통합적으로 관리하는 주체가 매니지먼트 컴퍼니로서의 역할이라고 정의할 수 있겠다.

**(5) 행정 주체에 의한 로컬 스탠더드 제정**

행정 주체의 역할로서 로컬 스탠더드를 제정해 두는 것도 중요하다. 예를 들어 충칭시에서는 솔루션을 구현할 때 시가 제정한 데이터의 분류와 코드화 기준에 따라 데이터를 정비할 것을 요구하고 있으며, 이를 통해 데이터의 공유와 연계, 응용 개발의 원활화를 촉진하고 있다. 또 광저우시에서는 CIM의 표준 사양과 관리 기준을 독자적으로 제정하고 있으며 이에 따른 시스템 개발이 진행되고 있다.

각 도시의 독자적인 요구에 따라 디지털 트윈 · 시티의 개발에 관련된 스펙을 명확히 함으로써 개발

후의 운영을 포함한 도시에서 본래 해결해야만 하는 과제에 대해 실효성 높은 시스템을 도입할 수 있을 것으로 기대된다.

**(6) 디지털 트윈 시티의 산업 생태계 형성**

디지털 트윈 시티는 앞서 말한 바와 같이 다양한 첨단 기술의 융합으로 비로소 실현될 수 있는 것이다. 디지털 트윈 시티의 기술 기반은 하나의 사업 주체로는 실현될 수 없으며 수많은 외부 파트너의 협력도 필요하다.

중국에서는 각각의 강세를 가진 영역을 중심으로 이미 각 사가 디지털 트윈 시티 시장에 진입하기 시작했다. 특히 스마트시티 솔루션, 지리 정보 · 측량 기술, 건축 정보 모델링, 그리고 데이터 융합 · 3D 비주얼화 서비스를 제공하는 벤더에 대해서는 디지털 트윈의 핵심적인 기술을 가지고 있는 만큼 주목해야 한다(표1).

이러한 핵심 기술을 보유한 기업을 중심으로 산업 생태계가 형성됨으로써 디지털 트윈 시티의 개발과 운영이 가능해진다. 중국에서는 거대 테크 기업을 중심으로 이미 몇 개의 연합이 형성되고 있다.

예를 들어 텐센트 클라우드는 Freedo Technology 및 Augrit Technology와 같은 지리 공간 데이터를 처리하는 솔루션 벤더와 연계하여 CIM에 기반한 플랫폼 City Base를 공동 개발하는 동시에 각 업계의 리딩 컴퍼니인 East China Engineering Science & Technology와 디상 클라우드, 아리아케 클라우드와도 제휴하여 제조 및 건축, 긴급 대응 등의 디지털 트윈 시티의 유스케이스를 개발하고 있다.

또한 Smart Twins의 솔루션을 개발한 벤더 51 world는 영상 인식 기술과 센싱 기술로 유명한 센스타임 등과 함께 대기업인 알리바바나 화웨이 등의 생태계에도 참여하고 있다.

**표1 업종별 디지털 트윈 시티의 시장 진입 통로**

업종 카테고리	중국기업 (제품)	디지털 트윈 시티 시장 진입의 통로
스마트시티 · 솔루션	알리바바(Data V.병행세계), 핑안, 바이두, 화웨이, iFLYTEK, 텐센트(City Base), 징둥	스마트 시티의 플랫폼 개발의 경험을 활용하여, 모델링 기업과 연계하여 디지털 트윈 시티의 기반을 개발
지리정보, 측량기술	Hypergraph (Super GIS), ZONDY CYBER (Map GIS), GeoScene	GIS 플랫폼의 기술을 기초로, 개발툴과 솔루션이 일체화된 디지털 트윈 시티의 기반을 개발
건축정보 모델링	Gloden Software (BIM5D), Luban Technology, BingJang Technology (Blcak Hole)	BIM의 커버 영역을 확대하여 디지털 트윈 시티의 플랫폼을 개발
데이터 융합, 3D 비주얼화	Smart Earth (Smart Twins), 51world (WDP3.0), UINO (ThingJS), Freedo Technology (DTS)	다원적인 데이터의 융합과 2D 3D 모델의 비주얼화를 실시하여 각종 업계에 디지털 트윈의 솔루션을 제공

출처) 중국 정보통신연구원 자료를 토대로 작성

## V. 군맹무상에서도 앞으로 전진하는 힘

군맹무상이란 「맹인 여럿이 코끼리 일부를 만지고 감상을 이야기한다」는 뜻으로, 사물의 일부 혹은 일면만을 보고 전부 이해했다고 착각하는 것에 대한 비유이다.

본 논고에서 살펴본 바와 같이 디지털 트윈 시티는 다양한 첨단 기술의 융합체라는 특성이 있어 전방위적인 유스케이스가 상정됨과 동시에 견고한 산업 생태계의 지지와 복수의 이해관계자를 포함한 국민 제휴 파트너십이 없으면 실현할 수 없다. 이로 인해 시스템 개발에서도 막대한 투자가 상정되는 반면 복잡한 시스템 구축이 요구되므로 전체 내용 이해를 전제로 프로젝트를 진행하는 것은 거의 불가능에 가깝다.

애초에 디지털 트윈 시티에서의 「도시」라는 개념은 그 자체가 끊임없이 변화 및 진화를 거듭하는 생명체와 같아서 엄밀히 말하면 그 전모를 통째로 가시화해서 이해할 수 없다.

디지털 트윈 시티에 대한 접근은 과제 해결 지향적으로 애자일 방식의 대응이 필요하면서도, 본질은 점진적으로 대처해야 한다. 필자의 제안은 군맹무상의 가능성이 있음을 염두에 두면서도 각각 할 수 있는 바를 쌓아 올리는 액션을 반복하기 위한 계획과 체제, 시책을 구축해 두는 것이다.

중국을 톱다운으로 면밀히 계획을 세우고 실행하는 일이 많다고 생각할 수 있는데, 애자일 특화의 접근 방식이 특기로, 복잡한 도시 과제에 대응한 도시의 DX가 진행되고 있는 세계 유수의 국가이다.

2020년 신종 코로나바이러스 감염증의 발생은 중국에서 디지털 트윈 시티의 사회 구현을 가속화시켰다. 상하이 푸둥 화무지구(花木地區)에서는 코로나 대책을 계기로 상하이시 측회원(測繪院), 계획과기(計策科技)와 공동으로 디지털 트윈을 구축하기 시작했다. 그로부터 약 2년의 시간을 들여 지구 내에 있는 8,924동의 건축물과 도로, 공원, 학교, 하천, 수도 등의 위치와 형상, 나아가 전주와 전등을 포함한 10만 건에 이르는 상세한 공공 설비 10종을 가상 공간에 재현하는 시스템을 만들었다. 이 시스템을 통해 2021년 상위 행정 기관으로부터 코로나 대책으로 봉쇄 지령을 받았을 때는 구획의 출입구 봉쇄 관리 계획과 영업 점포 등에 대한 봉쇄 지시, PCR 검사 지점의 지정 등을 신속하게 전개해 지구 내 코로나의 실효적인 억제에 성공했다.

이러한 유스케이스 자체가 일본에서 참조 할 만한 가치가 있는지는 별도로 치더라도 중국의 차세대 도시에서 디지털 트윈 시티의 구축이 일본보다 앞서가고 있다는 것은 확실하다. 그 접근법에는 배워야 할 점이 있으며 일본도 국외로 눈을 돌려 고민하고 행동으로 옮기기를 기대한다.

### 주

1. RFID (Radio Frequency Identifier)란, 근거리 무선 통신을 통해, ID정보 등의 데이터를 기록한 태그와 비접촉으로 정보를 주고받는 기술을 말한다. 가까운 예로는, 교통계 IC카드, 고속도로의 ETC카드, 재고관리나 상품 선반의 관리 등에 이용되고 있다
2. NB-IoT (Narrow Band-IoT)란, 좁은 대역폭으로 통신하여 IoT에 의한 다양한 유스케이스에 맞출 수 있는 전파의 도달 용이성, 전지에 의한 장시간 구동을 가능하게 하는 적은 소비 전력을 특징으로 하고 있다
3. BIM (Building Information Modeling)이란, 디지털로 현실과 같은 건물의 입체모델을 작성하여 설계부터 시행, 유지관리에 이르는 건축 라이프 사이클 전체에서 축적되는 정보를 활용한 시스템이다  
CIM(City Information Modeling)은, 도로나 전력, 가스, 수도 등의 인프라도 포함, 도시전체를 모델링한 시스템이다
4. CBD (Central Business District)는, 시가지 안에서 관청사나 기업오피스, 상업시설 등이 집중적으로 입지한 중심 업무지구를 가리킨다
5. POI (Point of Interest)는 직역하면, 「흥미있는 포인트」 즉, 지도상의 특정 포인트를 가리키는 개념이다. 세계에 존재하는 모든 것이 POI가 될 수 있는데 가까운 사례로는 Google Map상에 표시된 점포나 시설 등의 포인트를 POI라고 생각할 수 있다

필자

### 오카노 쇼운 (岡野 翔運)

NRI 상해 산업2부 시니어 컨설턴트

전문분야는 도시·지역에 관련된 전략의 연구, 정책·계획 입안, 거리조성, 스마트 시티, 디지털 트윈 시티, 크리에이티브 시티, 커넥트 시티, 워커블루 시티, 도시의 스타트업 생태계 등

### Wang Youzhi (王 佑之)

NRI 상해 미래 창신 센터 주임 컨설턴트

전문분야는 도시 개발 안건의 구상 지원·실행 지원 외, 과학 기술 이노베이션 관련 정책입안, 부동산 개발업자의 사업전략 등

본 기사는 知的資産創造 2022년 9월호에서 발췌하여 한국어로 번역하였습니다.

문의사항은 노무라종합연구소 서울로 연락 바랍니다.

문의처 : [inquiry@nri-seoul.com](mailto:inquiry@nri-seoul.com)

홈페이지 [www.nri-seoul.com](http://www.nri-seoul.com) 의 insight 메뉴에서 더 많은 기사를 볼 수 있습니다.

또한 知的資産創造 2022년 9월에 대한 전문 및 기사는 [www.nri.com](http://www.nri.com)에서 열람 가능합니다.

본 기사의 무단 전재, 복제를 엄격히 금합니다. 모든 내용은 일본의 저작권법 및 국제조약에 따라 보호받고 있습니다.

Copyright © by Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.