[특집] 현지에서 본 중국의 신형 인프라 정비

가속하는 중국의 신형 인프라 정비와 사업기회

디지털트윈, 에너지&모빌리티를 축으로 한 사업 사회기반의 고도화 도전

쵸 요쿠 (張 翼)
오카노 쇼운 (岡野 翔運)
니와 켄지 (丹羽 健二)
Wang Yuezhi (王 佑之)
Mu Siqi (牟 思齐)

CONTENTS

Ⅰ. 시작하며
Ⅱ. 중국의 시형 인프라 정비의 임팩트
Ⅲ. NRI가 해석하는 신형 인프라: 중추 기능을 담당하는 디지털 트윈
Ⅳ. 디지털 트윈을 중심으로 한 중국 차세대 도시의 신형 인프라 구현
Ⅴ. 신형 인프라로 가속화되는 대표적인 두 영역 : 에너지&모빌리티
Ⅵ. 일본에 대한 시사

Nomura Research Institute
Seoul Co., Ltd.

Ⅰ. 시작하며

1. 중국 차세대 도시의 디지털 트윈 시티화의 조류

중국 경제는 1978년 개혁 개방 이후, 계획 경제에서 시장 경제로의 이행을 서서히 추진하면서 줄곧 높은 경제 성장을 달성해 왔다. 특히 2001년 세계무역기구(WTO)에 가입하며 외국 자본의 도입이 가속되면서 낮은 노동 비용을 기반으로 한 수출 확대라는 성공 패턴의 기초가 구축되었다. 동시에 공업 단지 개발과 도로 · 철도 정비 등 대규모 인프라 건설을 통해 빠르게 인프라 강국으로 성장하며 세계 2위의 경제 규모 및 세계 제조 센터가 되었다. 한편 2021년 GDP는 연평균 환율로 달러 환산하면 1만 2,500달러로 경제 잠재 성장률이 5% 대로 떨어지며 성숙 단계에 접어들고 있다. 따라서 기존의 인프라에 대한 투자는 한계효용 체감으로 인해 경제 성장에 대한 승수효과를 계속해서 실현하는 것이 어려워졌다고 한다.

게다가 2020년부터 시작된 신종 코로나바이러스 감염증의 장기화, 탈탄소 대응 비용 증가, 부동산 시장의 변화와 인구 감소, 미중(美中) 마찰에 따른 기술 이전의 어려움 등, 구조적 과제를 배경으로 중국의 경제 전망은 불투명하다. 향후 중국 정부는 어떠한 전략 아래에서 계속적인 성장을 이루어 나갈 것인가.

현재 중국의 경제 성장을 지탱하는 키워드로서 「신형 인프라」투자가 가장 주목받고 있다. 이것은 산업 · 사회의 디지털화를 뒷받침하는 인프라를 의미하며, 하드웨어 중심이었던 기존 인프라 정비의 확장이기도 하다. 같은 인프라 투자이면서, 디지털이라는 최첨단 기술에 입각한 투자로서 중장기적인 기술 혁신을 추진하기 위한 것이다. 따라서 재정 투입을 통한 경제의 안정 성장과 디지털 이코노미 시대의 이노베이션 촉진이라는 이중 효과를 기대할 수 있다.

또한 신형 인프라 정비는 경제 사회의 디지털화 촉진으로 이어져 소비자 잉여[주1]를 창출할 수 있기 때문에, 1인당 GDP가 1만 달러를 웃돌았던 중국으로서는 국민 생활 만족도의 계속적 향상에도 큰 의의가 있다. 다시 말해 신형 인프라의 정비가 앞으로 중국의 경제 성장 및 사회의 안정화에 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

Ⅱ. 중국의 신형 인프라 정비의 임팩트

1. 인프라의 현대화를 담당하는 신형 인프라의 정비

중국에서는 매년 12월 이듬해 거시 경제 운영 방침을 논의하는 중앙경제공작회의가 개최된다. 2018년 12월 이 회의에서 「5G 상용화를 가속화하고 인공지능(AI), 산업 인터넷, IoT 등 신형 인프라 건설을 강화한다」고 발표하며 「신형 인프라」콘셉트를 제시했다. 이후 신형 인프라 정비에 대해 정부의 주요 회의에서 여러 차례 언급되었지만, 오랫동안 명확한 정의가 이루어지지 않았다.

그런데, 2020년 4월 국가발전개혁위원회(이하, 발개위)[주2]가 그 정의를 명확히 하였다. 발개위는 「신형 인프라란, 중국의 새로운 발전 이념에 따라 기술 혁신을 추진력으로 삼아 정보 네트워크를 기반으로 고품질의 발전 니즈에 맞추어 디지털화나 스마트화, 융합 · 이노베이션 등의 서비스를 제공하는 인프라」라고 하였다. 이와 함께 발개위 발표에서는 「신형 인프라의 사정이나 확산은 기술 혁명이나 산업의 변화와 함께 달라지는 것이지 고정적인 것은 아니다」라고 강조했다.

이후 2021년 3월에 발표된 「중화인민공화국 · 국가경제사회발전 14차 5개년 계획 및 2035년 비전 개요」(이하, 14차 5개년 계획)에서는 신형 인프라 정비를 인프라의 현대화 프로세스로 다시 파악하고 국가의 발전 계획으로서 주력할 것임을 표명했다. 구체적으로 14차 5개년 계획에서는 「기존 인프라와 신형 인프라 정비를 협조하여 추진하는 동시에 스마트 및 그린으로 효율성과 실용성, 안전성, 신뢰성을 겸비한 현대적인 인프라 시스템을 구축하는 것」이라고 밝혔다.

지금까지도 초고압 송전선 등 전력 인프라에 관한 대응은 신형 인프라 정비로 자리매김 했지만, 특히 중국 정부가 2020년 9월에 2060년까지 탄소중립을 달성한다는 목표를 내걸면서 그 주목도가 단숨에 올라가며 「그린」이라는 말의 중요성은 더욱 높아지고 있다.

2. 신형 인프라 정비는 큰 투자 물결을 일으킨다

2022년 중국은 정책 목표로 경제성장률 5.5% 내외를 내걸고 있으나, 한편으로 불투명한 세계정세

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

와 엄격한 「제로 코로나 정책」도 계속되고 있다. 이로 인해 국내 소비와 무역 수출에 의한 경제 성장 기여도는 제한적일 것으로 보인다. 여기서 중국 정부는 경제 부양책으로 신형 인프라 투자를 촉진하겠다는 방침을 내세웠다.

그 증거로서 2021년 말 중앙경제공작회의에서 중국 정부는 「적절한 인프라에 조기 투자할 것」을 언급했다. 또 2022년 4월에는 시진핑 국가주석이 참석한 중앙재경위원회에서도 「적절히 산업 발전을 선도하고 국가 안전을 유지하기 위해 인프라에 조기 투자할 것」이라 했으며 특히 교통 · 에너지 · 수자원 등 네트워크형 인프라와 정보 · 기술 · 물류 등 산업 고도화 인프라를 중점적인 정비 촉진 분야로 꼽았다.

그리고 같은 해 6월 중국 재정부(일본의 재무성에 해당)는 지방 정부에 인프라의 조기 투자와 관련된 자금 조달을 위해 총액 약 1조 5,000억 위안(약 30조 엔)에 이르는 사상 최대 규모의 특별채 발행을 허가했다. 이에 따라 지방 정부에서는 앞으로 인프라 투자가 가속화되고 대규모 자본이 움직일 것으로 전망된다.

3. 신형 인프라 정비는 사회 과제를 해결함과 동시에 효율적인 인프라 운영을 실현한다

이러한 신형 인프라에 대한 투자는 중국의 사회 · 산업에 어떠한 영향을 가져오게 될까. 정부 주도의 인프라 투자는 일반적으로 공공사업이 창출되어 GDP의 상승효과를 가져오는 장점이 있는 반면, 신규 건설 투자와 함께 건설 후 인프라의 유지 · 갱신에 드는 비용이 정부에 중장기적인 재정 부담이 되는 단점도 있다. 지금까지 인프라 투자에 대한 의사결정은 이러한 장단점을 고려하여 이루어졌다. 인프라를 건설할 때 경제 파급 효과의 시산 등은 실시하지만, 실제로 인프라가 어떻게 사용되고 경제 · 산업 발전에 어떠한 영향을 주었는지, 인프라 투자로 발생한 순수한 편익을 계측하는 것은 매우 어렵다. 이러한 이유에서 인프라의 건설 비용, 유지 · 갱신에 드는 비용의 저감을 주요 논점으로 삼았으며, 편익을 파악하는 경우는 드물었다.

그러나 신형 인프라를 건설할 때는 지금까지의 물리적 설비에다가 정보 인프라가 융합해 더해진다. 이를 통해 인프라가 어떻게 사용되고 어떻게 사회·산업의 발전에 기여하고 있는지를 계측할 수 있게 된다. 예를 들어 도시에 설치한 센서에서 올라온 데이터를 처리하는 정보 인프라를 활용함으로써 도시의 교통량이나 에너지 소비량 등을 가시화할 수 있다. 또 센서 네트워크를 통해 정비된 인프라 자체의 상태도 모니터링할 수 있다.

이와 같은 신형 인프라 운용을 통해서 교통 및 에너지 절약 관련 시책이 실질적으로 도시 과제를 해결할 뿐만 아니라 사회 · 산업에 어느 정도 영향을 미쳤는지도 파악할 수 있게 된다. 인프라의 고장이나 노후화 상황에 대해서도 즉각 확인할 수 있다. 따라서 신형 인프라는 기존의 인프라와 달리 단순히 정비하고 끝나는 것이 아니라 사회 · 산업에 대한 편익을 계측할 수 있는 동시에 그 사용 상황도 파악할 수 있으므로 앞으로 효율적인 인프라의 운영 실현에도 기여할 것으로 보인다.

4. 신형 인프라 정비는 탄소중립을 향한 길의 기초가 된다

중국은 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있지만, 이를 위해서는 재생 가능 에너지의 대량 도입이 불가피하다. 2022년 시점에 중국은 설비 용량 기준으로 이미 태양광과 풍력에서 세계 최대의 도입량을 자랑하지만, 2020년 시점에서는 총에너지에서 비화석 연료 비율은 15.4%로 도입할 여지는 크다. 이러한 환경 아래에서는 전력 시스템은 변동성이 있는 재생 가능 에너지에 대응할 필요가 있는데, 디지털 인프라는 이 제어를 수행할 강력한 기초가 된다. 특히 중국은 EV의 보급이 유례없는 속도로 진행되고 있는 점이나 가정에서 전화(電化)의 수요가 높아지고 있는 점을 고려하면, 재생 가능 에너지의 변동성과 함께 EV 충전 수요의 출현, 가정 전력 수요의 증가처럼 한층 복잡한 구조로 되어 있어 신형 인프라 구축을 통한 디지털 기술의 활용이 필수적이다.

Ⅲ. NRI가 해석하는 중국의 신형 인프라 : 중추 기능을 담당하는 디지털 트윈

여기서 다시 한번 중국이 생각하는 신형 인프라의 정의를 심도 있게 살펴보고자 한다. 중국 발개위의 공식 견해로는 신형 인프라는 「정보 인프라」, 「융합 인프라」, 「이노베이션 인프라」의 세 종류로 나

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

누어진다. 필자진은 신형 인프라의 이러한 구성 요소를 그림1과 같이 재검토하고 생각해 볼 것을 제안한다.

먼저 정보 인프라는 최근 눈부신 기술 발전으로 인해 탄생한 스마트시티의 기반이 되는 차세대 디지털 요소 기술로 구성된 인프라를 가리킨다. 구체적으로는 5G, IoT 등의 기반이 되는 통신 네트워크 인프라와 AI, 클라우드 컴퓨팅, 블록체인 등의 기술을 대표하는 컴퓨팅 인프라이다. 또 이러한 시스템 및 취급되는 데이터의 총체적인 안전성을 담보하기 위해 보안 인프라가 존재한다.

다음으로 융합 인프라는 첨단 디지털 기술을 융합해 업데이트된 기존 인프라를 가리킨다. 에너지 분야에서 살펴보면 고도화된 전력 네트워크를 통한 에너지 · 매니지먼트 · 시스템이 해당되고, 모빌리티 분야에서는 첨단 도로 교통 관제 시스템과 자율주행 시스템 지원 인프라 등이 포함된다.

이노베이션 인프라는 정보 인프라와 융합 인프라를 구성하는 요소 기술이나 기술의 사회 구현을 추진하기 위한 기술 실증(PoC: Proof of Concept), 가치 실증(PoV: Proof of Value)을 지원하는 공익성이 높은 인프라 및 시설이다. 첨단 과학 기술을 연구하는 시설이나 기술 개발 거점 시설 등을 포함한다.

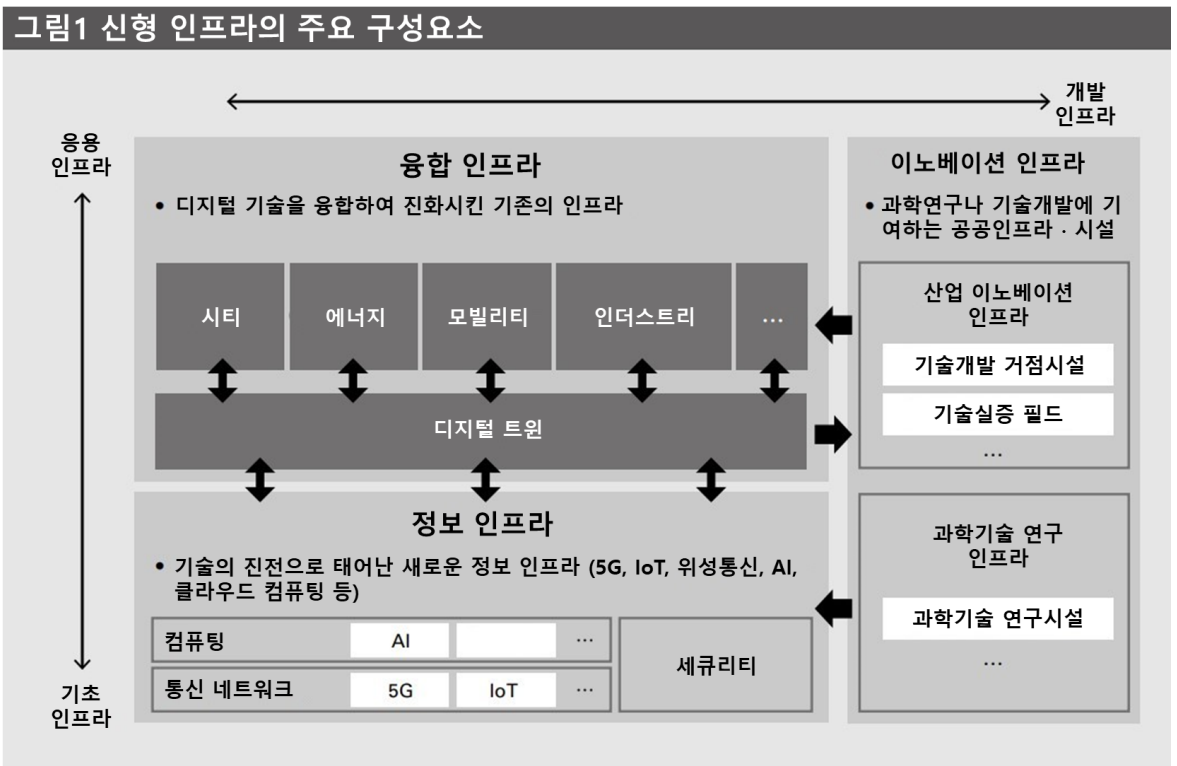
중국의 특색으로서, 신형 인프라 구상에 이노베이션 인프라를 편입한 점은 주목해야 할 포인트이다. 정보 인프라와 융합 인프라 개발에서는 기본적으로 테크기업이 하도급으로 들어가고 정부기관이 주도해 추진하는 모델이다. 그러나 힘있는 정부가 선도하는 모델은 단번에 개발을 추진할 수 있는 한편 실패의 비용도 크다. 이러한 딜레마에 대처하기 위해 이노베이션 인프라가 설치되었다고 볼 수 있다.

필자진은 이 세 유형의 신형 인프라를 연결하는 중추 기능을 보유한 플랫폼에 디지털 트윈을 위치시켜 중국의 신형 인프라를 파악해야 한다고 생각한다.

디지털 트윈은 정보 인프라와 융합 인프라를 연결시킴으로써 통신과 컴퓨팅을 비롯한 최첨단 기초 기술의 통합적 이용으로 그 기술을 응용한 서비스 제공을 통해 다양한 이용자를 대상으로 가치를 창출하는 기반이 된다. 이노베이션 인프라와도 연계하여 기술이나 비즈니스 모델 개발에 도움이 되는 서비스 운영에 관련된 데이터를 공유함으로써 개발에서 서비스 실현에 이르기까지의 다리 역할을 담당한다.

디지털 트윈은 신형 인프라의 중추 기능으로서 중국의 각 도시 · 지역에서 추진되고 있으며 차세대 도시 건설의 핵심으로 지목되고 있다.

그림1 신형 인프라의 주요 구성요소



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

Ⅳ. 디지털 트윈을 중심으로 한 중국 차세대 도시의 신형 인프라 구현

1. 디지털 트윈의 구성 요소

중국에서 이러한 디지털 트윈을 실현하는 구조는「피지컬」,「가상」,「서비스」,「데이터」,「네트워크」의 5가지 구성 요소에 의한 상호관계로 간이적으로 이해할 수 있다(그림2).

「피지컬」이라는 물리적 실체에 센서 등의 인프라 기기 · 설비를 설치, 여기에서 수집된 데이터를 바탕으로「가상」의 디지털 공간에 물리적인 실체의 복제물을 만들어 현실 세계가 디지털 트윈에서 모델링된다. 이 모델링을 기반으로 한 가시화와 분석 · 예측 · 액션 등을 통해 에너지와 모빌리티를 비롯한 각종 분야에서「서비스」가 제공된다.

「데이터」와「네트워크」는 위에서 언급한 운영 모델을 뒷받침하는 중요한 두 요소이다. 양질의 커버리지가 높은 데이터는 디지털 트윈의 기초 자산이며 네트워크는 이러한 데이터를 실시간으로 전송함으로써 실용성 높은 디지털 트윈의 운영 시스템을 실현한다. 나아가 축적된 운영 데이터를 바탕으로 자기 학습 · 수정을 수행해 서비스 최적화를 위한 업데이트를 반복하는 디지털 트윈 시스템이 설계되리라 예상된다.

2. 디지털 트윈 시티를 제창하기 시작한 중국의 도시

중국에서는 이러한 디지털 트윈의 기술 특성을 도시 경영에 응용하려는 움직임을 보이고 있으며, 이러한 도시를 디지털 트윈 시티라고 한다. 중국에서 처음으로 디지털 트윈 시티의 실현을 제창한 것은 중국 허베이(河北) 슝안신구(雄安新區)이다. 2018년「허베이 슝안신구 계획 요강」이 발표되고 현실의 도시와 디지털 공간을 동기화시키면서 도시 건설의 계획 · 관리를 추진함과 동시에 축적된 데이터를 기반으로 고도의 학습 능력을 갖춘 도시 개발 실현이 선언되었다. 이후 2021년 14차 5개년 계획 공표와 함께 베이징, 상하이, 광저우, 충칭, 장쑤성 등에서 디지털 트윈 시티를 도시의 미래상으로 규정하고 디지털 트윈 개발을 분명히 밝힌 계획이 잇따라 발표되고 있다.

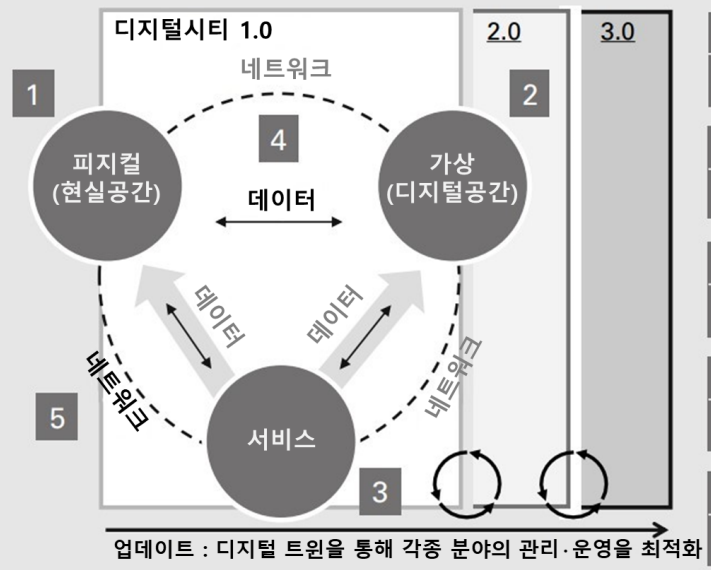
이처럼 중국에서는 디지털 트윈이 차세대 도시의 표준 장비라는 인식이 높아지고 있다. 중국의 디지털 트윈 시티는 신형 인프라의 종합적인 정비와 응용이 이루어진 대표적인 사례라고 볼 수 있다.

3. 2025년을 목표로 하는 디지털 트윈 시티 구현

앞서 설명한 중국 정부가 공표한 신형 인프라 투자와 병행해 디지털 트윈 시티 구현을 위한 움직임도 가속화되고 있다.

14차 5개년 계획은 2021~2025년을 대상 기간으로 하는 중국 각 지방 행정기관의 최상위 계획으로 여겨진다. 많은 지역에서 14차 5개년 계획에 디지

그림2 디지털 트윈 인프라의 컨셉



1 피지컬	물리적인 실체에 대해 센서 등의 인프라 기기·설비를 설치하고 상태를 파악
2 가상	물리적 실체의 복사본을 디지털 공간에 설치하고 물리법칙 등의 로직을 부가하여, 현실 모델링을 정밀화
3 서비스	데이터의 집약·통합하고 가시화 및 분석, 예측 등을 통해 에너지나 모빌리티 등의 각분야의 운영서비스를 제공
4 데이터	시스템의 핵심적 요소로, 시시각각 변화하는 현실에 맞춰 운영자에게 실시간 정보를 제공
5 네트워크	실시간으로 데이터를 전송하고, 각 요소를 연결함으로써 실용성이 높은 디지털 트윈의 시스템을 실현

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

털 트윈 시티 실현을 내걸고 있는 것으로 보아 계획대로 개발이 진행된다면 2025년까지 중국 국내의 여러 도시에서 디지털 트윈의 기반 기술 구현이 진행될 것으로 보인다.

하지만 알리바바가 디지털 트윈 구현을 추진하고 있는 항저우 등 일부 선행 도시를 제외하면 아직 많은 도시가 시스템 구축 혹은 그 구상 단계에 있다. 구체적으로는 가상 공간에 현실의 도시 공간을 재현하고 실시간 모니터링을 하기 위한 동기 성능을 추가한 국면에 들어섰다. 2022년 7월(본고 집필 시점) 단계에서는 디지털 트윈의 맹아기에 있다고 말할 수 있다.

다만 선행 도시에서는 이미 디지털 트윈의 기능을 기존 도시 운영 주체의 업무 프로세스와 연계시켜 통상적인 업무에 시스템 이용을 편입한 곳도 있어 고도의 응용을 위한 개발 단계에 들어섰다. AI에 의한 예측 분석 능력을 구현시켜 발생이 예측되는 현상을 경보 형태로 운영센터 등 도시 운영 주체에게 알리고 사안에 대해 즉시 최적의 액션을 촉진함으로써 의사결정과 원활한 관리 운영을 지원하는 것이 목표이다.

4. 전방위 전개의 디지털 트윈을 통한 도시 경영 응용 : 도시 계획에서 운영까지

현재 전개되고 있는 디지털 트윈의 유스 케이스는 다방면에 걸쳐 있다.

도시 경영에서 디지털 트윈의 유스 케이스는 일본에서는 건축 계획이나 교통과 같은 분야라는 인상이 강하지만, 중국에서는 훨씬 폭넓게 파악되어 도시 계획에서 건설, 운영까지 각종 업무 프로세스와 분야에서 전개되고 있다. 예를 들어 도시 운영의 응용 분야는 공공안전에서 교통 운수, 환경 보호, 에너지 · 수자원, 공공 위생, 시장 감리, 문화 오락까지 다양한 분야를 대상으로 하고 있다. 각 분야에 관련된 계획이나 방침의 책정, 모니터링 관리, 실행까지 일련의 액션 흐름을 디지털 트윈을 통해 지원할 것으로 예상된다.

중국의 특색으로 주목해야 할 점은 거버넌스나 경제 · 산업 진흥을 목적으로 하는 유스 케이스가 포함되어 있다는 사실이다. 일본에서는 가정되기 어렵지만, 도시 활동 중에 일어나는 범죄를 포함한 규제의 위반 행위를 단속하는 데에 디지털의 힘, 즉 디지털 트윈이 이용되고 있다. 또 도시의 산업 경쟁력을 높이기 위한 기업 유치 현황 파악과 정책 검토에도 이용되고 있다.

한편 일본에 더 친숙한 유스 케이스로서는 에너지 영역과 모빌리티 영역의 응용 사례가 있다. 에너지 영역과 모빌리티 영역은 중국에서도 가장 구현이 가속화된 영역이기도 하다.

V. 신형 인프라로 가속화되는 대표적인 두 영역 : 에너지 & 모빌리티

1. 신형 전력 인프라의 사회 구현을 추진하는 에너지 영역

중국은 2030년 탄소 피크아웃, 2060년 탄소중립을 정부 목표로 내놓았다. 이에 대한 대처로서 재생 가능 에너지의 대량 도입과 소규모 분산형 전력 시스템의 활용을 축으로 한 「신형 전력 시스템」으로의 전환을 목표로 하는 방향성이 2022년 3월에 중앙재경위원회에서 확인되었다.

재생 가능 에너지의 대량 도입과 소규모 분산형 전력 시스템의 구축은 세계적인 흐름이기도 한데, 특히 중국의 「신형 전력 시스템」은 신에너지 차량, 특히 전기 자동차(EV)의 도입이 진척을 보이고 있고, 또 디지털 트윈을 비롯한 디지털 기술이 이미 다른 분야의 인프라 운용에서 활용이 진행되고 있으며, 전력 시스템에도 활용할 수 있다는 점이 특징이다.

전자의 특징을 바탕으로 EV에서 방전된 전력을 전력 네트워크로 방전하는 V2G(Vehicle to Grid)의 보급에 따라 중장기적으로 전력 인프라와 충전 네트워크 등 모빌리티 인프라의 통합 운용이 필요해질 가능성이 있다. 그리고 장기적으로 연료전지 자동차(FCV)가 보급되어 수소 스테이션이 정비되면, FCV 연료용 수소의 공급뿐 만 아니라 전력 네트워크에 전력이 필요할 때 연료전지를 활용해 전력도 공급할 수 있는 종합 스테이션으로서 기능할 가능성도 있다.

이러한 다차원 인프라 통합이 추진되면 후자의 특징인 디지털 기술 활용의 강점을 살릴 수 있다. 현 시점에서 전력 분야의 디지털 트윈 유스 케이스로서 배전 네트워크에서의 전조 보전 및 사고 시 복구의 신속한 대응이 가장 두드러진다. 앞으로는 센서 부착 배전 설비에서 데이터를 수집해 일단 디지

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

털 트윈으로 시뮬레이션 모델이 완성되면 각 기기의 동작 상황을 정확하게 파악할 수 있게 된다. 역설적으로 센서 부착 설비를 배치하지 않고도 계통의 동작 상황을 정확하게 예측할 수 있게 된다는 것이다.

2060년 탄소중립을 목표로 하는 중국은 이러한 전력 분야의 디지털 트윈을 도시 내의 전력, 특히 재생 가능 에너지와 그 이외의 전력 흐름을 명시적으로 파악하는 데 이용함으로써 도시의 탄소 배출량을 가시화할 수 있다. 이것을 실현할 수 있는 유저 인터페이스를 카본 대시보드라고 부른다. 여기에는 충전 네트워크와 연계한 EV의 탄소 계수의 실태 가시화 등도 포함된다.

이러한 에너지 영역의 신형 인프라 구축에서 외자계 기업의 존재감도 서서히 커지고 있다. 예를 들어 석유 대기업 쉘(Shell)은 중국 국내에 다수의 충전 스테이션을 정비하고 있을 뿐 아니라 칭화대학 등과 협력해 EV 충전 및 전지 교환, FCV 수소 공급 등을 동시에 실행하는 종합 스테이션 건설에도 착수하고 있으며, 중국의 차세대 에너지 시스템 구축에 기여하고 있다.

아울러 ABB는 중국전신, 화웨이와의 협업을 통해 5G를 활용한 전력 네트워크의 고도화 솔루션을 구축하고 있다. 이렇듯 전력 시스템을 고도로 디지털화하는 것도 외자계 기업에는 사업 기회가 된다.

2. 인프라 투자를 통한 자율주행 조기 실현을 목표로 하는 모빌리티 영역

CASE(Connectivity, Autonomous, Sharing, Electri-city)로 총칭되는 차세대 자동차는 인프라 영역에 미치는 영향도 크다. 그동안 자주 논의되었던 시가지 도로나 도시 간 도로 인프라의 동향에 이어 5G에 대비한 통신 인프라의 발전과 IoT 보급을 양 축으로 두고 추진하는 빅데이터 활용 기반의 진전 등 자동차를 둘러싼 인프라 환경이 격변하고 있다. 발빠르게 디지털 이코노미 추진에 주력해 온 중국은 자동차 관련 인프라 정비에서도 새로운 움직임을 선보였다.

차세대 자동차의 개발 경쟁이 본격화되는 가운데 기술 주도권 경쟁도 치열해지면서 특히 「자율형 시스템」과 「인프라 협조형 시스템」의 경쟁이 주목받고 있다. 전자는 차량에 탑재한 센서나 제어 시스템으로 현재 인간이 수행하고 있는 차량 주변의 정보 수집이나 판단, 제어를 AI로 수행하려는 것이다. 후자는 차량 인프라 간 통신(도로 시스템과 차량의 쌍방향 통신)으로 교통 인프라에서 제공되는 상세한 실시간 정보를 이용해 AI의 분석 · 판단 능력을 높이려는 것이다.

중국에서는 현재 인프라 협조형 시스템이 각광 받고 있다. 이유로는 「통신이나 IoT · 빅데이터 영역에서의 기술력과 구현력을 자동차 업계에도 조기에 활용하고 싶다」는 산업계의 니즈와 함께 「자동차와 인프라 정비를 일괄로 추진하는 방식이라면 정부가 가진 강력한 동원력이 큰 도움이 될 것이다」라고 기대하고 있다는 점을 들 수 있다. 즉 정부의 동원력으로 관민을 연계해 초기 단계에서의 시행착오를 신속히 극복해 시장 확대와 이노베이션의 가속이라는 선순환을 정착시키는 것이 목적이다. 이러한 선순환 형성을 목표로 베이징, 상하이, 장쑤성 · 우시시(江蘇省 · 無錫市) 등으로 대표되는 인프라 협조형 자율주행 시티 프로젝트가 이미 추진되기 시작했다.

중국의 IT 또는 ICT 업계의 대기업 플레이어는 다른 이해관계자보다 한발 앞서 차세대 자동차를 위한 디지털 인프라 영역에 진출했다. 통신기기 대기업인 화웨이는 5G 시대의 통신 모듈과 에지 컴퓨팅을 무기로 국내외 자동차업체를 취사선택하면서 대진영을 공고히 하고자 한다. 또 이전부터 50개 이상의 국내외 플레이어를 조직해 자율주행차 개발을 위한 컨소시엄을 만든 바이두도 인프라 협조 영역의 기능 강화를 본격적으로 추진하기 시작했다.

한편 기업 간 · 진영 간의 협업 영역을 확립 시키기 위해서 정부 주도의 룰 제정과 기반 기술의 개발도 착수가 끝난 상태이다. 데이터, 통신, 제어, 보안 등의 영역에서 협조 영역을 중국식으로 정의하면서 디지털 인프라로서 복수의 공동 이용형 플랫폼 출범에 주력해 나갈 계획이다.

VI. 일본에 대한 시사

본 원고에서 전개한 주요 관점에 대해 자세한 내용은 본 특집의 각 논고를 참고하기를 바란다. 본 원고에서는 마지막으로 중국의 신형 인프라 정비의 동향이 일본에 초래할 시사점에 대해 몇 가지 짚어보겠다.

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

1. 이노베이션 가속에 요구되는 신형 인프라와 디지털 트윈

앞서 이야기한 바와 같이 신형 인프라의 중추 기능으로서 디지털 트윈은 중국 차세대 도시 건설에서도 중요한 역할을 하고 있으며, 중국에서 디지털 트윈 시티화의 물결을 일으키고 있다.

이러한 디지털 트윈은 이론상으로는 인간에서 건축 · 자동차 · 기타 도시를 구성하는 환경 요소를 포함한 물리적 세계에 존재하는 모든 것을 모델링하여 디지털 세계로 재현할 수 있다. 기업이나 행정 등의 사업 주체는 디지털 트윈의 힘으로 현재의 상황을 조감하며 이해하는 동시에 알고리즘 분석과 시뮬레이션을 통해 트렌드 예측이나 액션에 따른 결과를 추측하게 된다. 그리고 재빨리 문제를 발견해 대처하는 것만이 아니라 중장기적인 관점에서도 최적의 액션을 정밀 조사하고, 의사결정의 판단 및 실행에 대한 이행을 지원하는 기능을 수행한다.

게다가 액션의 이력은 데이터로서 디지털 트윈에 기록 · 축적된다. 이러한 이력은 미래의 액션을 개선하기 위한 근거가 되어 긍정적인 피드백 루프를 생성하며, 디지털 트윈을 이용한 사업 운영 과정에서 발생하는 문제에 기민하게 대처하기 위한 새로운 해결책도 발견할 수 있다. 이처럼 중국의 디지털 트윈은 이노베이션 장치와 같은 존재로서 도시에 침투하고 있다.

중국은 이러한 디지털 트윈의 특성을 살려, 예를 들면 도시에 대한 접근 방식도 바꾸려고 하고 있다. 처음부터 완벽한 도시 계획을 세우는 시대는 가고, 상황에 따라 도시를 유연하게 관리 · 운영하는 시대로 변혁하는 흐름이 현실성을 띠게 된 것이다.

그리고 이러한 도시를 관리 · 운영하는 세계관이 이치에 맞았다면, 세계에서 차세대 도시를 형성하기 위한 기본 도구로서 디지털 트윈은 필수적인 무기가 될 것이다. 따라서 일본도 도시 또는 국가의 경쟁력을 유지하려면 디지털 트윈을 새로운 솔루션을 창출하는 기반적인 인프라로 바라보는 도시 정비가 필요하다. 다만 일본이 얼마나 수준 높은 디지털 트윈 시티를 만들 수 있을지는 미지수이다. 그러므로 신형 인프라를 내세워 거대한 변혁의 흐름을 이끄는 중국의 아이디어는 주시해야 할 것이다.

2. 신형 인프라의 사회 · 산업 구현을 뒷받침하는「융합력」

신형 인프라의 큰 특징 중 하나는 이해관계자 간 협력 관계의 변화이다. 구체적으로 신형 인프라에서는 업계를 초월한 협력 관계가 형성된다. 지금까지 모빌리티는 모빌리티, 에너지는 에너지라는 개념에서 인프라는 개별적으로 운용되었지만, 신형 인프라에서는 각 분야가 정보 인프라를 통해 서로 연결되어 최적의 연계가 이루어진다. 중국은 이미 거대 테크기업이 도시 OS를 활용해 도시 운용에 관여하고 있는데, 이것을 백본(backbone)으로 하여 디지털 트윈, 정보 인프라 정비가 원활하게 추진되기 쉽다. 모빌리티, 에너지를 포함한 각 분야의 인프라에서는 이러한 공통 기반에 액세스함으로써 업계의 신형 인프라의 융합이 진행된다.

아울러 관민의 제휴 방식도 중국 신형 인프라의 특징 중 하나라고 할 수 있다. 전통적인 정부 주도의 인프라 개발, 스마트시티 개발과 달리, 신형 인프라는 관민의 적절한 파트너십과 생태계 형성의 장치가 중요하다. 구체적으로는 인프라의 형성, 운용에 관련된 관리나 법의 집행, 단속에 관련된 권한은 행정기관에서 유보하면서도 디지털을 활용한 부가가치의 창조, 인프라 운용의 효율화를 위해서는 민간 기업의 노하우 활용과 이를 위한 적절한 권한 이양이 중요하다.

특히 도시의 복잡하고 다양한 문제에 대응하기 위해서는 지리 정보, 계측 기술 등 디지털 트윈의 형성 그 자체만이 아니라 전술한 바와 같은 개별 인프라 솔루션에서도 많은 선택지를 가진 거대 테크기업 및 그 파트너 기업의 연합체는 중요한 역할을 하게 된다.

즉 모든 케이스에서 거대 테크기업은 중요한 역할을 맡고 있으며, 이들 사업자의 리더십을 구심점으로 한 생태계 형성은 중국의 강력한「융합력」과 그로 인한 신형 인프라 구현력의 원천이라 말할 수 있다.

3. 중국의 사회 구현력 × 일본의 요소 기술력

중국의 고속 철도 영역에서 이루어진 기술 발전에서 대표적으로 볼 수 있듯이, 상류계의 요소 기술은 반드시 중국의 오리지널이 아니더라도 시장을 형성하면서 응용 기술을 개발하고 축적할 수 있다.

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

이러한 사회 구현 선행형의 기술 개발은 중국형 이노베이션의 중요한 특징 중 하나이다. 거대한 국내 시장과 강력한 정부 동원력은 이러한 사회 구현형 이노베이션에 유리한 조건이 되었다.

신형 인프라 영역에서도 이 같은 선순환 형성을 목표로 각 지방 정부가 스마트시티와 자율주행 시범 지역, VPP 실증 실험 프로젝트 등을 이미 시작하고 있다.

이러한 신형 인프라의 사회 구현 프로젝트에서는 기술 검증과 타당성 조사가 내외의 플레이어에 의해 활발히 실시되고 있다. 이는 표준화의 조기 실현과 비즈니스 모델 창출에 도움이 될 것이다. 또 설비 업체, 디지털 플랫폼, 정부 연구 기관 등으로부터 필요한 사업자가 한곳에 모여 사회 구현을 진행하면서 신형 인프라에 관련된 각 영역의 밸류체인과 비즈니스 모델을 효율적으로 향상시키는 것도 가능해진다.

디지털 및 IT에 편중된 중국 산업계와 달리 일본의 신형 인프라 관련 기업에는 자동차 제조사와 종합 전기 업체 등 피지컬 요소 기술을 가진 플레이어가 많아 중일 간 보완관계가 강하다. 일본계 관련 기업은 중국에서 신형 인프라 실증 프로젝트에 참여하고 룰을 만드는 측(정부 부문, 협회, 외곽 단체 등)과 깊이 있는 커뮤니케이션 & 콜라보레이션을 통해서 기술 기준의 책정을 예측한 제품 투입과 사업 전개를 도모해야 한다.

동시에 중국 각지의 신형 인프라의 방향성을 이른 시일에 감지해 더욱 부가가치가 높은 시스템과 솔루션을 판매하는 사업 영역에 포석을 까는 것도 검토해야 한다.

주

1. 소비자의「지불 의사액」에서 실제로 지불한 가격을 뺀 것. 디지털화로 가격 사이트에서 비교해 구입하거나 스트리밍으로 음악을 즐기는 것이 가능해짐으로써 물품이나 서비스의 가치는 같아도 구입가격은 내려가 소비자 잉여가 커지고 있다고 보여진다 (코노 모토 신고 감수『디지털자본주의』동양경제신문사, 2018년)

2. 중국의 경제정책 전반의 입안부터 지도까지 책임을 지는 중앙정부의 중핵조직. 에너지 정책이나 각 산업의 관리감독도 수행하면서 인프라 정비의 인허가 등 경제・산업 정책 전반에서 큰 권한을 가지고 있다

3. 중국공산당 중앙위원회(당중앙)직속의 전문위원회 중 하나로, 경제정책의 기획・입안에서 중핵적 역할을 맡고 있다. 동 위원회의 주임(톱)이 시진핑, 부주임이 리커창이다

4. 디지털 트윈은「디지털 공간상의 쌍둥이」라는 의미이다. IoT센터(비콘이나 카메라 등)을 통해 현실공간에 존재하는 모든 것의 형상과 상태에 관한 정보를 수집하고 그것을 디지털 공간상에서 재현, 조작하는 기술을 가리킨다. 그 본질은, 현재와 미래에 대한 부감적 감지성능과 현실의 공간에 대한 동기적 조작성능에 있다. 디지털 트윈에서는 현실과 같은 모양의 도시 모델을 디지털 공간에 구축하고, 도시의 상태를 모니터링하는 것을 기본으로 한다. 그리고, 이 디지털 공간에 재현된 것을 다양한 각도에서 분석하고, 현실의 환경 변화에 대응한 미래의 변화 가능성을 동찰하여 미래를 예측할 수가 있다. 이처럼 사물의 시공간적인 변화를 파악하여 부감적으로 감지하게 된다

또한, 감지된 정보와 그 분석 결과를 토대로 판단하고, 발견한 문제에 대처해야 하며, 현실에 대한 반응도 고속 저지연 통신 네트워크를 전제로 실시간으로 이루어질 것으로 예상된다. 따라서, 현실에 대한 동기적인 조작성능도 디지털 트윈의 특징이라고 할 수있다

필 자

쵸 요쿠 (張 翼)

NRI 상해 총경리
전문분야는 자동차를 비롯해 제조업 전방의 사업전략, 신흥국 시장에서의 얼라이언스 전략, 데이터 활용형의 사업개발・서비스 기획 등

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 스타트 업 생태계 등

니와 켄지 (丹羽 健二)

NRI 상해 미래 창신 센터 시니어 컨설턴트
전문분야는 전력을 비롯한 인프라 산업의 사업전략, 신규 사업 입안. 구체적으로는 탄소중립, 가상 파워 플랜트, 스마트 시티, 모빌리티 서비스 등

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

Wang Youzhi (王 佑之)

NRI 상해 미래 창신 센터 주임 컨설턴트
전문분야는 도시 개발 안건의 구상 지원・실행 지원 외,
과학 기술 이노베이션 관련의 정책입안, 부동산
개발업자의 사업전략 등

Mu Siqi (牟 思齐)

NRI 상해 미래 창신 센터 부주임 컨설턴트
전문분야는 도시・인프라 영역에 관련된 정책분석 외,
전력 및 에너지 산업의 사업 전략의 책정지원 등

본 기사는 知的資産創造 2022년 9월호에서 발췌하여 한국어로 번역하였습니다.
문의사항은 노무라종합연구소 서울로 연락 바랍니다.
문의처 : inquiry@nri-seoul.com

홈페이지 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.com에서 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.

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