

일본의 ‘사회적 과제 해결형’ 4차 산업혁명에 관한 연구

김규판 대외경제정책연구원 세계지역연구센터
선진경제실 일본동아시아팀 선임연구위원
keiokim@kiep.go.kr

이형근 대외경제정책연구원 세계지역연구센터
선진경제실 일본동아시아팀 선임연구위원
hklee@kiep.go.kr

이보람 대외경제정책연구원 세계지역연구센터
선진경제실 일본동아시아팀 전문연구위원
brlee@kiep.go.kr

이정은 대외경제정책연구원 세계지역연구센터
선진경제실 일본동아시아팀 전문연구위원
leeje@kiep.go.kr

손원주 대외경제정책연구원 세계지역연구센터
선진경제실 일본동아시아팀 연구원
wjson@kiep.go.kr



차 례

1. 연구의 배경 및 목적
2. 조사 및 분석 결과
3. 정책 제언

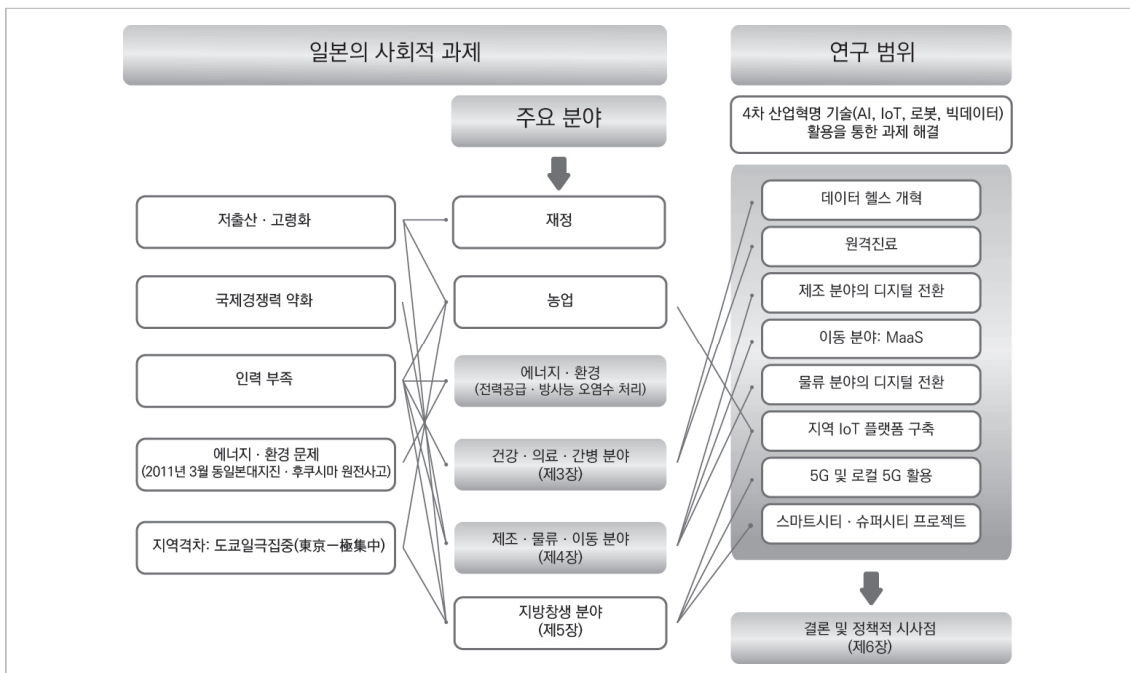
주요 내용

- ▶ [총론] 2016년 2월 내각부가 '소사이어티 5.0'이라는 개념을 제시하였고 일본정부는 매년 '성장전략'의 각의결정을 통해 소사이어티 5.0의 중점분야를 선정하여 4차 산업혁명 기반기술의 활용을 통해 각 분야의 사회적 과제를 해결하려는 정책을 추진
 - 본 연구는 일본에서 1990년대 버블경제 붕괴 이후 급진전된 저출산·고령화라는 인구구조 변화와 함께 사회 전반에 걸쳐 등장한 과제들을 정리하고, 이에 대한 일본정부의 대응을 4차 산업혁명 관점에서 분석
- ▶ [건강·의료·간병 분야의 사회적 과제와 4차 산업혁명] 보건 의료 데이터의 활용 관련 제도적 보완 및 표준화, 간병 데이터의 수집·연계·활용 확대, 원격의료 보급 활성화 대책
 - 특히 일본정부는 2020년 성장전략을 통해 데이터 관련 세부 추진계획으로 온라인 자격 확인, 의료기관 간 건강·의료정보 연계 및 활용, 의료·간병 정보의 연계 및 활용, PHR 추진, 건강·의료·간병 빅데이터 활용 확대를 제시
 - 기업 측면에서는 생명보험, 연구기관+민간기업, 벤처기업, 제약업체+대학병원, 온라인 진료 관련 기업 등에서 건강·의료·간병 데이터를 활용한 비즈니스 모델이 창출되고 있음.
- ▶ [제조·모빌리티·물류 분야의 사회적 과제와 4차 산업혁명] 일본기업들은 ICT 기술과 AI, IoT, 로봇, 빅데이터 등 4차 산업혁명 기반기술을 인력부족 문제 해결차원에서 적극 활용. 물류 분야에서는 라스트마일 배송 무인화 추진
 - 일본정부는 제조업 중소기업의 디지털 전환 지원, 제조 분야 디지털 플랫폼 공동 구축, MaaS 보급확대를 위한 각종 시범사업 추진, 물류 MaaS(데이터 연계 및 물류기능의 자동화)를 추진 중
- ▶ [지방창생 분야의 사회적 과제와 4차 산업혁명] 일본 지자체들은 중앙정부와 함께 지역 IoT 플랫폼 구축(IoT 추진랩), 로컬 5G 보급·활용 확대, 스마트시티 사업을 적극 추진
 - 현재 일본 전역에 분포되어 있는 100개 이상의 지방판 IoT 추진랩은 지역 내 다양한 인재·기업이 모여 지역과제 해결을 위한 아이디어를 모을 수 있는 네트워크 허브 역할과 함께 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 플랫폼 기능을 수행
 - 스마트시티 구축과 관련해서는 2020년 5월 슈퍼시티법 제정을 통한 법·제도 정비를 시작으로 '스마트시티 민관협력플랫폼'이라는 민관협력기구 창설, 스마트시티 시범사업 등 기반구축에 주력하고 있음.

1. 연구의 배경 및 목적

- 2016년 2월 일본 내각부는 소사이어티 5.0이라는 개념을 발표하면서 '4차 산업혁명' 기술을 활용하여 일본의 '사회적 과제'를 해결하겠다고 천명함.
 - 당시 일본정부는 그간 경제발전과 함께 에너지 및 식량 수요가 급증하였고, 기술혁신에 의해 인간의 수명이 연장됨에 따라 고령화 현상이 불가피하였으며, 글로벌 관점에서는 신흥국의 '추격'으로 일본의 국가경쟁력이 흔들리고 있고, 개인뿐만 아니라 지역간 부(富)의 집중화 현상이 심화되었다는 인식에 기초함.
 - 이러한 '사회적 트렌드'가 양산하는 사회적 과제를 해결하기 위해서는 첫째, 온실가스(GHG) 배출을 줄일 것, 둘째, 식량을 증산하고 유통과정에서의 손실을 줄일 것, 셋째, 고령화에 따른 사회적 비용을 줄일 것, 넷째, 지속가능한 산업화를 추진할 것, 다섯째, 부의 재분배와 지역간 격차해소(균형발전)에 매진할 것이라는 방향성을 제시함.

그림 1. 연구의 배경, 목적, 범위



자료: 저자 작성.

- 본 연구는 일본이 안고 있는 ‘사회적 과제’를 4차 산업혁명 기술을 통해 어떻게 해결하고자 하는지 일본정부와 기업의 대응책을 조사·분석하여 우리 정부와 기업에 정책적 시사점을 제시하고자 함.
 - 본 연구는 먼저 일본의 사회적 과제를 첫째, 저출산·고령화, 둘째, 국제경쟁력 약화, 셋째, 인력부족, 넷째, 에너지·환경 문제, 다섯째, 지역격차·도쿄일극집중 문제로 ‘범주화’함.
 - 그다음으로는 첫째, 건강·의료·간병 분야, 둘째, 제조·물류·이동 분야, 셋째, 지방창생 분야를 연구 범위로 설정한 다음, 이들 3개 분야별로 일본정부와 기업이 AI, IoT, 로봇, 빅데이터 분석 등 4차 산업혁명 기술을 활용하여 제반의 사회적 과제를 어떻게 해결하고자 하는가를 분석 (그림 1 참고).

2. 조사 및 분석 결과

1) 건강·의료·간병 분야의 사회적 과제 해결을 위한 4차 산업혁명

- 2019년 기준 일본의 고령화율(65세 이상 인구 비율)은 28.4%로 세계에서 가장 높고, 2025년에는 일본인 1/3이 65세 이상, 1/5이 75세 이상인 ‘인류가 경험한 적이 없는 초고령화 사회’에 진입
 - 일본정부는 간병 지원이 필요한 환자를 증상정도에 따라 요지원(要支援) I, II, 경과적 요지원, 요간병(要介護) I~V 등 총 8등급으로 구분하여 간병·요양서비스를 제공하고 있는데, 2025년에는 요간병 II단계 이상의 치매 환자가 총 323만 명(65세 이상 인구의 9.3%)으로 2002년 대비 2배 이상, 요간병 III단계 이상의 치매 환자는 총 176만 명(65세 이상 인구의 5.1%)으로 2002년 대비 2.5배 정도 증가할 전망이다
- 후생노동성은 2017년 7월부터 건강·의료·간병 분야의 디지털 전환 정책으로서 ‘데이터 헬스 개혁’을 추진 중이고, 기업차원에서는 이업종(異業種) 간 건강·의료·간병 데이터를 활용한 새로운 비즈니스 모델 구축, 의료기관의 빅데이터 활용, 의료벤처기업의 솔루션 앱 개발, 약물재창출(DR: Drug Repositioning) 분야에서의 의료 빅데이터 활용, 원격진료 서비스 보급 등 다양한 형태의 사업 전개
 - 일본정부가 추진 중인 ‘데이터 헬스 개혁’은 개인 건강 데이터 통합 시스템(PHR: Personal Health Record) 구축, 의료기관이 보유한 건강 및 의료 데이터 시스템의 표준화를 근간으로 함.
 - 데이터 헬스 개혁의 4대 분야는 ① 게놈 치료·AI 활용 ② 개인 데이터를 일상생활 개선 등과 연계 가능한 PHR 추진 및 표준화 ③ 의료·간병 현장에서의 정보 활용 ④ NDB(의료비 청구서 및 특정 건강검진 정보) DB, 간병보험 종합 DB, DPC(진단군 분류 포괄평가) DB 등 기존 DB의 효과적 활용임.
 - 일본정부는 의료데이터 활용도를 제고하기 위해 2017년 차세대 의료기반법을 제정하여 연구개발

에 한정하여 옵트아웃 방식을 통해 의료정보를 사용할 수 있도록 보장하였고, 2020년에는 개인 정보 보호법을 개정하여 ‘가명가공정보’라는 개념을 도입함으로써 의료정보 사업자가 개인정보를 활용할 수 있는 범위를 넓힘.

- 민간 부문에서는 제약회사, 대학병원, 생명보험회사, 연구기관 및 IT 벤처가 건강, 의료 및 노인 간병 데이터를 사용하여 새로운 비즈니스 모델을 창출
 - 첫째, 대학 연구기관과 민간기업이 협력하여 익명의 의료 빅데이터를 생성하고 이를 제약회사 및 보험회사에 판매. 둘째, IT 벤처는 코로나19 팬데믹하에서 원격진료 지원을 촉진하기 위해 환자를 비대면 방식으로 모니터링하는 솔루션 앱을 개발. 셋째, 보험업계에서는 2018년 이후 개인의 건강증진 및 생활습관 개선 정도를 보험료와 연계한 상품 판매. 넷째, 대학병원과 제약회사가 약물재창출(DR) 분야에서 의료 빅데이터와 인공지능(AI)을 결합하여 기존 약에서 새로운 효능을 찾아내는 사업 전개

2) 제조·모빌리티·물류 분야의 사회적 과제 해결을 위한 4차 산업혁명

- 제조 분야의 디지털 전환은 제조기업의 디지털 플랫폼 구축·운영, 일본정부의 디지털 플랫폼 연계 지원 사업, 제조현장에서의 AI, IoT, 5G 활용, 제조현장의 원격확인·조작을 통한 비대면화, 무인점포 운영시스템 개발, 의료수술 지원로봇 활용, 자동반송차(AGV)·로봇을 도입한 스마트공장화, 숙련기술의 디지털화 사례가 인상적임.
 - 현재 일본의 주요 제조 IoT 플랫폼으로서는 Mitsubishi Electric의 EDGECROSS, Fanuc의 FIELD System, Hitachi의 LUMADA, DMG Mori의 ADAMOS, Komatsu의 LANDLOG, Fujitsu의 COLMINA가 대표적인데, 아직 자사의 전체 공급망(서플라이체인)을 포괄하는 최적화 모델로까지는 발전하지 못하고 있음.
 - 일본정부는 2017년부터 추진 중인 ‘커넥티드 인더스트리즈’라는 디지털 전환 정책하에서, 상급 제조 IoT 플랫폼 간 연계 촉진을 도모하기 위해 ‘협조영역 데이터 공유·AI 시스템 개발촉진사업’을 추진. 단일 기업의 사업부나 공장에서 별도로 관리하는 데이터를 서로 연결하고, 원료 조달에서 제조, 유통, 판매에 이르는 모든 공급망으로 데이터 사용 범위를 확대하는 데 주력
 - 일본 제조업의 디지털 변혁을 이끄는 또다른 사례로는 제조 현장에서 AI, IoT, 5G 기술 활용, 무인매장 운영 시스템 개발, 의료수술 지원로봇, 숙련공 노하우의 디지털화 사례를 들 수 있음.
 - 예를 들어 가와사키 중공업의 로컬 5G 기술을 사용한 로봇 원격 제어, SIIX, DMG Mori 및 Mitsubishi Electric의 공장에 대한 원격 모니터링 시스템 도입, TX(Telexistence)의 증강 노동 플랫폼(AWP)을 활용한 무인 편의점 운영체제 개발, 사이타마 의과대학의 수술 지원로봇 활용, NIDEC의 자동반송차(AGV)·로봇을 도입한 스마트공장화, 일본덴토공업과 LIGHTz 및 직업능력개발종합대학교의 장인기술의 디지털화 사례는 주목할 만함.

- 모빌리티 분야에서는 ‘일본판 MaaS(Mobility as a Service)’가 대표 사례인데, 정부는 모빌리티 분야의 4차 산업혁명 로드맵 제시 및 MaaS 지원사업을 추진 중이고, 민간차원에서는 수요형 모빌리티 서비스를 중심으로 MaaS 시범운영과 사업화가 진행 중

- 일본은 한국과 마찬가지로 공유차량 서비스를 합법화하지 못하고 있으나 일본판 MaaS로서 ‘On Demand’ 공동 버스 서비스, 고정 요금 택시 서비스, 멀티 모달 서비스와 같은 새로운 모빌리티 서비스에 대한 사회적 수요가 증가
 - 물론 일본판 MaaS는 아직 기업과 지자체 간 파일럿 테스트 단계에 불과하지만, 도요타자동차와 소프트뱅크가 공동출자한 모벳 테크놀로지스가 추진한 Medical · MaaS 시범사업은 차량을 활용한 원격의료로 수행한다는 점에서 사회적 이목을 집중시키는 사례도 다수 존재
- 경제산업성과 국토교통성은 2019년부터 ‘스마트 모빌리티 챌린지’ 프로젝트를 추진. 경제산업성은 2019년도 중에 ‘파이롯 지역’ 13곳을 선정하여 MaaS 관련 시범사업을 실시하였고, 국토교통성은 실증실험과 기반정비사업(AI on Demand 교통 도입, 캐시리스 결제 도입) 두 가지 사업유형으로 나누어 추진

- 물류분야의 디지털 전환에서는 물류 P2P 매칭 서비스, 화객(貨客) 혼재운송 서비스, 라스트마일 배송 등 세 가지 물류서비스가 전개 중이고, 일본정부는 물류 MaaS 지원책을 제시·추진 중

- IoT 또는 AI를 활용한 물류 분야의 4차 산업혁명은 물류 P2P 매칭 서비스, 화객혼재운송 서비스, 라스트마일 배송 등 새로운 비즈니스 모델을 창출하고 있음.
 - 그럼에도 일본에서는 물류서비스에서 자율주행차를 도입한 야마토운수 사례와 배송업무의 디지털화 차원에서 텔레매틱스(telematics)를 적극 활용하고 있는 히타치 사례를 제외하면 전반적으로 물류 분야의 디지털 전환은 느리다는 게 중론
- 일본정부는 화주와 운송업체가 보유한 물류 데이터와 자동화된 물류 기능을 결합하여 전체 물류 시스템을 디지털화·최적화한다는 계획. 이와 같은 계획은 군집 트럭, 자율주행, 혼재배송, AGV 등의 기술 개발과 물류허브 간 데이터 공유 및 활용 기술 개발로 이어질 것으로 기대

3) 지방창생을 위한 4차 산업혁명

- 일본은 도쿄일극집중(東京一極集中) 혹은 지방소멸이라는 이슈에서 알 수 있듯이 지역격차 및 지방경제위축 문제가 심각한 가운데, 일본정부가 지방창생정책 중 소사이어티 5.0 관련 사업을 적극 추진

- 일본정부와 지자체가 협력 추진 중인 지방창생 분야의 대표적인 4차 산업혁명 대응책은 지역 IoT 플랫폼 구축 프로젝트, 지역과제해결형 5G 및 로컬 5G 실증사업, 스마트시티·슈퍼시티 프로젝트임.
 - 경제산업성과 총무성은 지역경제의 디지털 전환정책의 일환으로 지역 IoT 플랫폼 구축 프로젝트를 2016년부터 시행하고 있는데, 정부의 자금지원, 규제개혁 및 표준화, 기업 매칭 등 지원하에

지자체가 자신의 특성에 맞는 새로운 사업모델을 창출하는 것을 목표로 현재 100여 개의 '지방판 IoT 추진랩'이 설립·운영 중

- 일본정부가 지역경제의 디지털 전환정책의 일환으로 추진 중인 또다른 프로젝트는 지역과제해결형 5G 및 로컬 5G 실증사업인데, 원격진료, 간병, 관광, 이동(모빌리티), 농업, 제조업, 건설업 등 거의 모든 산업분야에서 5G와 로컬 5G를 활용하여 지역산업의 고도화를 기하겠다는 점에서 관심이 높음.
- 일본정부는 스마트시티 보급 확대를 위해 2020년 국가전략특구법을 슈터시티법으로 개정하면서 스마트시티 사업자의 정보활용 범위 확대 등 각종 규제완화 조치를 단행하였고, 2019년 10월에는 스마트시티 민관협력 플랫폼을 구축. 도요타자동차는 스즈오카현 소노시(裾野市)에 우븐시티라는 스마트시티를 건설 예정

3. 정책 제언

1) 건강·의료·간병 분야

- 의료 데이터 활용도를 높이기 위한 제도적 보완과 함께 데이터 표준화 지원이 필요. 특히 보건·의료 빅데이터의 연구 확대와 상업적 이용을 염두에 두고 각종 법령의 시행 여부를 면밀히 검토
 - 최근 우리나라도 데이터 3법 개정(2020년 2월)을 통해 개인정보의 활용 가능성을 제고하였고, 보건 의료 분야에서도 「보건의료 데이터 활용 가이드라인」을 제정. 다만, 보건의료 분야의 데이터 활용과 관련하여 일본은 법적 구속력이 있는 법률형태로 규정되고 있는 반면, 우리나라는 아직 가이드라인을 통해 규정되고 있음.
- 건강·의료 데이터뿐 아니라 간병 데이터의 수집·연계·활용도 확대할 필요가 있음.
 - 우리나라의 경우, 국민건강보험공단에서 노인장기요양보험 데이터를 수집하고 있으며, 연구개발 목적을 위해 노인 코호트 DB나 맞춤형 연구 DB 등의 형태로 간병 데이터를 제공. 그럼에도 일본의 간병 서비스 품질에 대한 DB인 VISIT과 이를 보완하는 DB인 CHASE와 같이 보다 폭넓은 간병 데이터를 수집하고 데이터의 품질을 향상시킬 수 있는 방안 검토가 필요
 - 또한 현재 의료 데이터를 중심으로 이루어져 있는 보건의료 빅데이터 플랫폼 사업에 간병 데이터를 추가적으로 연계한다면 보건의료 분야의 연구개발에서 데이터 활용도가 개선될 것으로 기대
- 원격의료의 본격 도입에 대한 논의를 활성화할 필요가 있음.
 - 우리 정부는 2020년 2월 전화·상담·처방 및 대리처방 등 원격진료를 한시적 조치로서 허용한 이후 지난 9월까지 약 7개월간 비대면 전화 진료 이용이 무려 80만 건에 이르고 있음. 우리나라에서 원격의

료에 대한 논의를 활성화하기 위해서는 무엇보다도 과거에 실시된 원격의료 시범사업, 코로나19 팬데믹에 따라 2월 이후 실시된 전화·상담·처방 사례에 대해 유효성과 안전성을 검증하는 작업이 요구됨.

2) 제조·모빌리티·물류 분야

- 우리나라 제조업체들이 스마트 공장을 뛰어넘어 서플라이체인의 디지털 전환을 완수할 수 있도록 정부의 지원책이 필요함.
 - 일본 제조기업의 경우는 비록 서플라인체인의 최적화 단계까지는 아니지만, 미쓰비시전기의 옛지크 로스와 화낙의 필드시스템과 같은 디지털 플랫폼은 스마트 공장의 3대 요소를 갖춘 수준으로까지 디지털 전환을 선도하고 있음. 일본정부 역시 제조기업이 각 사업부문 혹은 공장이 별도로 관리하고 있는 데이터를 서로 연결하고, 그 데이터 활용 범위를 원료·중간재 조달-제조-유통-판매에 이르는 서플라이체인으로까지 확대하는 제조 IoT 플랫폼 연계에 주력하고 있음.
- 코로나19 팬데믹을 계기로 제조 분야에서도 비대면 기술의 활용에 대한 수요가 높아지고 있는 가운데, 제조현장에서의 AI, IoT, 5G 활용, 원격확인·조작을 통한 비대면화, 무인점포 운영시스템 개발, 의료수술지원로봇 활용, 자동반송차(AGV)·로봇을 도입한 스마트공장화, 숙련기술의 디지털화에 관한 일본기업의 사례에 주목할 필요가 있음.
- 모빌리티 분야에서는 일본정부가 모빌리티 혁명이라고 부르는 MaaS에 대해 우리 정부와 지자체가 관심을 기울일 필요가 있음.
 - 특히 일반 노선버스와는 달리 운행시간·노선·정류소가 고정되어 있지 않아 이용자 입장에서 버스 요금이 일반 노선버스에 비해 저렴한 수요형 합승버스 서비스, 수요형 고정금액 택시 서비스, JR동일본이 설립한 모빌리티변혁컨소시엄과 오다큐전철이 주도하고 있는 지역 특성에 맞는 멀티모달서비스 등은 우리 지자체가 MaaS 모델로 검토할 만한 사례임.
 - 다만, 일본형 MaaS 사업에 기존 철도, 버스 등 운수회사는 물론이고 도요타자동차나 소프트뱅크와 같은 신규 업체가 진입하고 있지만 현재 진행 중인 사업은 대부분 시범운영, 실증사업이어서 과연 이들 시범사업 중 채산성이 있다고 판단되어 실제 비즈니스 모델로서 정착할 수 있는 사업이 얼마나 될지 의문이라는 점은 고려할 필요
- 물류 분야에서는 우리 정부 역시 코로나19 팬데믹을 계기로 디지털 뉴딜 일환으로 유통 빅데이터 조기 구축, 첨단 물류인프라·풀필먼트 확충, 드론·로봇 활용 등 '비대면 유통 3대 정책방향'을 제시하는 등 물류 분야의 디지털 전환에 주력
 - 그럼에도 우리나라 물류업계나 정부는 사무업무에서의 RPA(Robotic Process Automation) 활용,

물류창고 내 로봇릭스 도입, 배송계획 수립 시 AI 활용, 배송 시 텔레매틱스 활용, 물류 리소스 공유 등 물류 분야의 디지털 전환에 특히 주력해야 할 필요가 있음.

3) 지방창생과 4차 산업혁명

- 정부의 지역 디지털화 지원정책에 대한 논의의 방향성을 첨단 기술개발에 초점을 맞춘 '기술지향'에서 지역사회 수요에 기반한 '과제지향' 방식으로 전환할 필요
 - 우리나라의 지역균형발전 정책은 지역별 특화전략을 추진하고 있으나, 정부·기업 등 공급자 중심의 정책이라는 비판이 있어 지역의 디지털 전환 계획수립에 지역사회과제 해결을 위한 정책 또한 고려함으로써 수요자 즉 지역주민들이 체감할 수 있는 정책을 마련할 필요가 있음.
- 스마트시티 건설과 관련하여 일본이 국가전략특구법 개정을 통해 과감한 규제특례를 도입한 점은 참고할 필요
 - 일본은 스마트시티 건설 과정에서 사업계획 입안 및 관계 부처 검토 단계를 대폭 수정하는 등 행정적 규제를 과감히 단축. 단 슈퍼시티의 규제완화 특례 적용 과정에서는 주민합의를 전제로 한다는 점도 주목할 필요가 있음.
- 로컬(민간) 5G가 일상생활뿐 아니라 산업분야의 디지털 전환에 유용하게 활용될 수 있도록 정부의 관심과 지원체계 수립이 필요
 - 우리 정부는 기업이 직접 5G 기지국을 설치하고 사용 용도에 따라 성능을 최적화시킬 수 있어 로컬 5G는 스마트 제조, AI 활용 분야에서 최적이라는 점을 감안하여, 로컬 5G에 대한 수요조사와 함께 지원책을 수립할 필요가 있음. **KIEP**