

## 중국의 5G+ 정책과 시사점



한중DB  
중국으로 다가서는  
열린 세계

# 중국의 5G+ 정책과 시사점

부산외국어대학교

김동하 교수(dhkim@bufs.ac.kr)

## 목 차

1. 중국의 5G 이동통신업 현황
2. 5G 정책의 국정과제 편입
3. 이동통신에서 공업으로
4. 시사점

- 중국은 이동통신업에서부터 산·관·학(연) 생태계를 갖추고 5G 기술을 개발
  - 공신부와 중국정보통신연구원(CAICT)이 중심 역할을 수행
- 2019년 11월부터 시작된 5G 모바일 상업 서비스로 2021년 말 현재 7.3억 명의 세계 최대 5G 사용자를 보유한 중국은 기술 확산에 유리한 인프라 보유
- IMT-2020 추진조 구성으로 중국 5G 기술은 국제표준화로 인정받으며 6G 등 세계 기술경쟁에서 우위를 선점할 전망
- ‘중국제조 2025’를 시작으로 5G 기술을 국정과제에 편입한 후, 13·5 계획(2016~2020년), 14·5 계획(2021~2025년)에서 산업별 발전 지표까지 제시
  - ‘공업인터넷 5G+’ 정책은 베스트 프랙티스 방법을 채용하여 확산 중
- 바뀐 중국의 5G 정책 특성에 따른 우리 기업들의 맞춤형 진입 전략이 요구되며 6G 기술 분야에서 적극적인 협력 구조 구축 필요

## 1. 중국의 5G 이동통신업 현황

### 1) 이동통신 산업 생태계

#### ■ 정부-기업-연구기관(대학)

- 중국의 이동통신 산업 생태계는 ① 정부 및 규제 담당자, ② 칩셋 제조사, ③ 단말 제조사(휴대폰, IoT), ④ 네트워크 장비 제조사, ⑤ 통신 사업자 등 5개로 나뉨.
  - 그 외 기술투자자, 소프트웨어 솔루션 제공자, 재료·제조장비 제작사 및 연구기관, 대학 및 컨설팅사 등도 주요 역할을 담당하고 있음.
- 중국 4대 통신사: ① 차이나모바일(중국이동통신, 中国移动通信)은 1987년 11월 18일 중국 최초로 셀룰러 폰 서비스를 시작한 국유기업임. ② 차이나텔레콤(중국전신, 中国电信)은 유선전화 부처가 모바일 사업을 위해 설립(1995)하여 2008년 5월부터 2G 사업을 시작함. ③ 차이나유니콤(중국연통, 中国联通) 전신은 중국연합통신유한공사로 1995년 7월부터 2G 서비스를 개통했고, 2009년 중국네트워크통신그룹과 합병함. ④ 중국광전네트워크(中国广电网络·CBN)는 2020년 10월 12일 등장했으며, 방송·영화를 총괄하는 중앙부

처인 국가광파전시총국 산하 국유기업임.

- 중국의 이동통신 관련 주요 정부 및 공공기관으로는 공업신식부(工业和信息化部, 본고에서는 공신부로 약칭)와 중국정보통신연구원(CAICT:China Academy of Information and Communications Technology)이 있음.
  - 공신부는 우리나라의 산업부와 정보통신부를 결합한 부처로, 우정, 인터넷, 이동통신, 방송통신, 전자정보재 생산, 소프트웨어 산업 및 지식 경제 산업 등의 분야를 담당함. 공신부는 ‘중국제조 2025’ 수립을 주도했으며, 중국의 5G 정책 전반을 맡고 있음.
  - CAICT는 공신부의 싱크탱크로 통신 산업의 연구개발과 인증사업을 담당하고 있음. 중국의 5G 개발을 위한 T/F인 IMT-2020 추진조의 설립과 활동을 주도하고 있으며, 사이버보안법(网络安全法, 2017년 6월) 제정 시 공신부의 기술 및 법적 자문을 제공했음.
- 주요 대학 및 연구기관으로는 칭화대, 베이징대, 베이징우편통신대가 있음.
  - 칭화대나 베이징대는 5G 전담 학과를 개설하고 있지는 않지만 현장에 있는 회사들과 공동연구를 수행 중임. 특히 칭화대는 차이나모바일뿐만 아니라 망검증 시험장비업체인 Keysight Technologies와 네트워크 장비업체인 Juniper와도 제휴하고 있으며, 베이징대는 화웨이와 파트너십을 맺고 관련 연구를 진행하고 있음.
- 중국은 네트워크 장비제조사 중 세계 5위권 내에 화웨이와 ZTE 2개를 보유하고 있음.
  - 화웨이는 인민해방군 출신의 통신기술자였던 런정페이(任正非)가 1987년에 설립한 중국 최대 네트워크 장비제조사이며, 19.4만 명의 직원들이 170개 국가에서 사업을 영위하고 있음. 2019년 기준 연매출 8,588억 위안, 순이익 627억 위안을 기록했으며, 이동통신장비 세계 점유율은 28%임.
  - 매출액의 15%를 R&D에 투자하고 직원 49%가 엔지니어(기초연구인력 1.5만 명)이며, 8.5만 건의 특허를 가지고 있음. 화웨이는 네트워크 장비뿐만 아니라 단말기부터 서비스(App Store), 플랫폼 및 칩셋 제조까지 ICT 전 분야의 기술력을 보유하고 있음. 이러한 역량으로 포춘 글로벌 기업 중 228개, 각국 지방정부(700여 개 이상)와 전략 파트너로써 협력하고 있음(백서인 외 2020, 134).

- ZTE(中兴通讯)는 1985년 광둥성 선전에서 설립된 중흥반도체유한공사가 첫 시작이었음. 1990년에 첫 번째 중국산 디지털 교환기(ZX500)를 생산한 바 있음. 2020년 매출액은 907.37억 위안, 직원 수는 74,773명임.

## ■ 5G 서비스 및 이용자

- 중국의 첫 번째 5G 기지국 개통은 2017년 6월 24일로 5개가 광저우 캠퍼스타운(广州大学城)에서 개통됨.
  - 이는 2017년 2월 27일부터 3월 2일까지 스페인 바르셀로나에서 열린 세계이동통신대회(Mobile World Congress 2017) 대응이기도 하지만, 국내 5G 정식 상업서비스를 준비하기 위해 시험용 외부 기지국을 처음 개통한 의미가 있음.
- 중국의 5G 정식 상업 개통은 2019년 10월 31일로 이는 세계 최초를 기록한 한국(2019년 4월 3일)보다 약 7개월 후였음.
  - 2019년 10월 31일, 베이징 2019 중국국제정보통신전람회(2019中国国际信息通信展览会)에서 공신부와 5G 3대 이동사 차이나모바일, 차이나유니콤, 차이나텔레콤이 정식 상업 개통(11월 1일, 고객서비스 시작)을 선언함.

[표 1] 중국의 5G 18개 시범도시 현황(2018년)

이동사	시범도시
차이나모바일	상하이, 항저우, 광저우, 쑤저우, 우한, 베이징, 톈진, 선전, 칭다오, 난징, 구이양, 청두, 푸저우, 정저우, 선양
차이나유니콤	베이징, 상하이, 톈진, 항저우, 광저우, 선전, 우한, 송안, 선양, 칭다오, 난징, 푸저우, 정저우, 청두, 충칭, 구이양
차이나텔레콤	상하이, 선전, 송안, 쑤저우, 청두, 랴저우

자료: www.miit.gov.cn(검색일: 2021.7.8.).

- 2018년 12월, 공신부는 3대 이동사의 5G 주파수 시범 운용을 허가하고, 18개 시범도시를 지정했음.
  - 베이징, 상하이, 광저우, 우한과 같은 대도시는 물론, 빅데이터 산업 중심지인 구이양(贵阳)과 베이징의 인구 분산을 위해 개발되고 있는 송안(雄安) 등이 포함됨.

중국정부는 이들 지역에서 먼저 5G 상용화를 이룬 후 점차 다른 지역으로 커버리지를 확대할 계획이었음.

- 2019년 10월에 이루어진 첫 번째 개통 도시는 베이징, 톈진, 상하이 등 중국 내 주요 도시 50개였으며, 31개 성회(성 및 자치구 수도)는 물론 칭다오, 다롄, 닝보, 우시, 쑤저우 등 권역 내 주요 상업 도시와 부성급 도시들이 포함됨.
  - 1차 5G 개통 도시 50개: 베이징, 톈진, 상하이, 충칭, 스자좡, 승안, 타이위안, 진청, 후허하오터, 선양, 다롄, 창춘, 하얼빈, 난징, 우시, 쑤저우, 항저우, 닝보, 윈저우, 자싱, 허페이, 우후, 푸저우, 샤먼, 취안저우, 난창, 잉탄, 지난, 칭다오, 정저우, 난양, 우한, 창사, 주저우, 광저우, 선전, 포산, 둥관, 류저우, 난닝, 하이커우, 충하이, 청두, 구이양, 쿤밍, 시안, 랴저우, 시닝, 인촨, 우루무치(每日经济新闻, 2019.11.1)
  - 개통 당시 월요금제 시작가는 129위안(데이터 30GB, 통화시간 200분)으로 최고가는 599위안에 달했음. 당시 4G 요금제(月)를 보면 138위안(1G, 500분)과 월 588위안(6G, 4,000분) 수준으로, 데이터 사용면에서 가격 경쟁력을 가지고 있었음.
- 중국의 5G 이동통신 이용자 현황은 세계에서 가장 빠른 확산세를 보이고 있음.
  - 상업 개통 후 1년 반이 지난 2021년 4월 말 기준, 중국의 5G 이동통신 사용자 수는 4억 2,163만 명을 기록했으며, 3월 말 기준 5G 기지국은 81.9만 개가 건설됨. 이는 당시 세계 전체 기지국의 70%에 해당하는 수준임.
- 2021년 말 기준, 최대 통신사인 차이나모바일(3.86억 명), 차이나텔레콤(1.87억 명), 차이나유니콤(1.54억 명)의 5G 사용자는 7억 2,952만 명을 기록했으며, 이들 3사의 전체 이동통신 이용자 대비 5G 점유비는 차이나모바일 40%, 차이나유니콤 48.8%, 차이나텔레콤 50.4% 수준임.
  - 1년 전 성장세와 비교해보면, 2021년 중국 전체 5G 이용자는 2020년 2.87억 명에서 153% 증가한 7.29억 명을 기록했음. 또한 전체 이동통신 이용자 중 5G 비중은 2020년 18%에서 2021년 44.3%로 26.3% 포인트 증가함.

[표 2] 중국의 5G 이동통신 이용자 현황(2020~2021년)

	구분	차이나모바일	차이나유니콤	차이나텔레콤	합계
2020년 (만 명)	총 이용자	94,200	30,580	35,100	159,880
	4G 이용자	77,500	27,000	26,450	130,950
	5G 이용자	16,500	3,580	8,650	28,730
	5G 점유비	17.5%	11.7%	24.6%	18%
2021년 (만 명)	총 이용자	95,689	31,711	37,243	164,643
	4G 이용자	82,239	16,219	18,463	116,921
	5G 이용자	38,680	15,492	18,780	72,952
	5G 점유비	40%	48.8%	50.4%	44.3%

주: 차이나모바일의 경우, 4G 및 5G 사용자 일부가 중복(동일인이 2개 서비스 사용)되어 있음.

자료: 각사 2020년 및 2021년 영업보고서 참고하여 저자 구성.

- 이러한 확산세를 뒷받침하기 위해 중국정부는 5G 인프라 건설에 박차를 가하고 있음.
  - 공신부가 2022년 1월 25일에 발표한 「2021년 통신업 통계공보」에 따르면 2021년 기준으로 중국에는 총 996만 개의 기지국이 설치되어 있으며, 이 중 5G 기지국은 142.5만 개임. 2021년 한 해에 새로 신설된 5G 기지국 수는 65만 개를 기록함(工业和信息化部, 2022.1.25).
  - 2020년 3대 이동사의 투자 규모를 보면, 3,348억 위안으로 2019년 대비 11.6% 늘어났는데, 이 중 5G 투자가 53.9%를 점유함. 이는 2019년 5G 투자액 412억 위안보다 4.4배 늘어난 규모임.<sup>1)</sup>
  - 2021년 중국 이동통신업계의 5G 투자액은 1,849억 위안으로, 이는 전체 이동통신 투자액의 45.6%를 점유하며 전년 대비 8.9%포인트 증가한 수준임.

1) 2021년 2월 기준, 중국에 구축된 5G 기지국은 79.2만 개로, 5G 단독모드(SA)가 모든 지급시(地级市)에 구축되었고, 5G 핸드폰 보유량은 2.6억 개였음. (「2021年一季度通信业经济运行情况」, 2021.4.21)

## 2) 기술 개발 현황과 수준

### ■ IMT-2020 추진조 구성

- 중국정부는 2013년에 5G 상용화 및 기술 표준 개발을 위한 ‘IMT-2020 프로젝트’를 시작하면서 5G 산업육성 준비에 착수함.
- 첫걸음이 ‘IMT-2020 추진조(推进组)’의 구성임. 2013년 4월 19일에 조성된 추진조에는 공신부, 국가발전개혁위원회, 과학기술부 등의 3개 부처와 차이나모바일, 차이나유니콤, 차이나텔레콤 등 3대 통신사, 화웨이, 다탕(大唐)텔레콤, ZTE 등 통신장비 기업들이 참여함.
- 또한 중국정보통신연구원과 국가무선 모니터링·테스트 센터 등의 연구기관, 퀄컴·노키아·삼성 등 외자기업도 공동연구에 참여하고 있음.

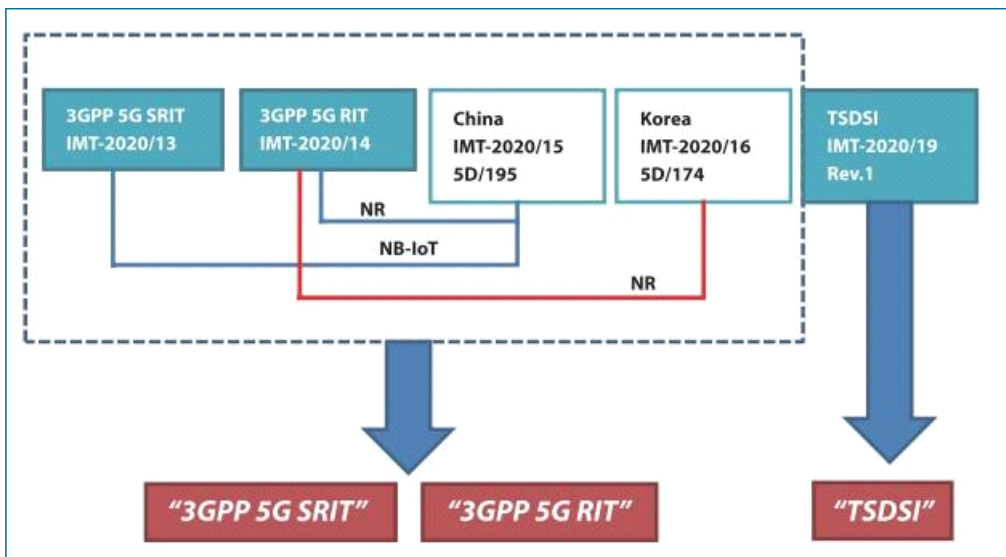
[표 3] IMT-2020 추진조 1차 회원 및 워킹그룹 구성원

행위자 구분	기관, 기업
정부 및 규제 담당자	공신부, CAICT(중국정보통신연구원), CAERI, Keysight, CVTRI, Rohoe & Schwarz
대학·연구기관	칭화대학, 베이징대학, 베이징우편통신대학
칩셋 제조사	HiSilicon(화웨이), ZTE, Unisco, CEC Hiada, Nari Smart Chip, Omnivision, Microelectronics, 퀄컴, 다탕텔레콤, Intel, MediaTek, 삼성전자
디바이스 제조사 (휴대폰, 단말)	화웨이, BBK(오포·비보), 샤오미
IT 모듈	화웨이, 다탕텔레콤, ZTE, Quectel
단말기 설비	CarSmart, Genvict, Nebula, WanjiTech, SuTong과기, Neusoft, ChinaTransInfo, Continental, 화웨이, 다탕텔레콤
GPS	UnicoreComm, 바이두, NavilInfo, amap.com, QianXunSI
완성차	GM, Ford, 폭스바겐, 볼보, 상하이자동차(SAIC), 중국이치(FAW), 장하이(江淮)자동차, 창안(长安)자동차, 창청(长城)자동차, 베이치(北汽)
통신사업자	차이나모바일, 차이나유니콤, 차이나텔레콤, 중국광전
IT사업자	알리바바, 바이두, 텐센트, Intest, 디디추싱

자료: IMT-2020 추진조 홈페이지 내 공개자료 참고하여 저자 구성

- 추진조 산하에는 응용산업·주파수·C-V2X(차량-사물 간 통신) 등 5G 관련 각 분야의 연구개발을 위한 워킹그룹이 구성되어 있음.
- 이 그룹에서 개발·제시한 5G 주요 성능지표 중 일부가 ITU(국제전기통신연합)에 채택되는 등 관련 연구가 활발히 진행 중임.

[그림 1] ITU 5G 권고서 내 중국 기술 채택 현황(2020년 11월)



주: 중국과 한국이 주도한 기술인 5GSRIT·5GRIT, 인도가 주도한 기술인 TSDSI는 채택되었으나, 유럽 및 기타 컨소시엄 기술은 채택되지 못했음.

자료: 임재우(2021)

- 5G 기술은 UN 산하기구인 ITU에서 비전 및 목표를 제시하고 국제 표준화 단체(3GPP, 3rd Generation Partnership Project)에서 기술 표준을 개발하고 있음.<sup>2)</sup>
- 실제 2020년 11월에 확정된 5G 국제표준 채택 결과를 보면, 중국의 5G 신기술(NR, New Radio)과 협대역 사물인터넷 기술(NB-IoT: narrow band-Internet of Things)이 5G RIT(기존 LTE 기술)와 5G SRIT(복합무선접속기술) 기술 표준에 채택됨(임재우 2021, 138-143).

2) 3GPP는 전세계 이동사·장비제조사·단말 및 칩 제조사·표준화 단체·연구기관 등 500여 개 업체가 참여하는 최대 국제 이동통신 표준화 단체임.

## 2. 5G 정책의 국정 과제 편입

### 1) '중국제조 2025'와 13·5 계획

#### ■ 5G 기술 발전 로드맵 제시

- 중앙정부 차원에서 5G 기술을 국가중점 과학발전 목표 중 하나로 선정한 것은 2015년부터이며, 그 대표적인 정책이 '중국제조 2025(中国制造2025)'임. 이를 통해, 초고속 인터넷, 5G 기술을 발전시키고, 연구개발 추진을 확대하겠다고 명시함.
  - 이는 2015년 5월 8일 국무원이 제조업 활성화를 목표로 발표한 산업고도화 전략임. 특히 기존 제조업과 인터넷의 융합을 통한 제조업 경쟁력 강화가 주된 목표임.
  - 향후 30년간 10년 단위로 3단계에 걸쳐 산업고도화를 추진하는 전략으로, 10대 핵심 산업 분야와 5대 중점 프로젝트 계획을 제시했음.
- △ 1단계(2015~2025년)는 미국·독일·일본·영국·프랑스·한국 등과 같은 글로벌 제조 강국 대열에 진입하는 것임. 이를 위해 제조업 스마트화, 노동생산성 제고, 주요 업종의 에너지소모율 및 오염배출량 감축을 제시함. △ 2단계(2026~2035년)는 글로벌 제조 강국 내 중간 수준을 확립하는 것임. △ 3단계(2036~2045년)는 주요 산업에서 선진 경쟁력을 갖추는 것임. 이를 위해 IT 기술 및 서비스와 제조업의 결합으로 제조업 질적 수준을 강화하고, 품질 향상 및 에너지효율을 제고하려 함.(이민자, 2019)

#### ■ 13·5 계획(2016~2020년) 내 정책에 편입

- 2016년은 중국의 13차 5개년 계획이 시작하는 첫해였음. 이 시기 중국정부는 5G 관련 발전 지표가 처음으로 포함된 두 가지 정책을 공포함.
- 첫 번째는 2016년 12월 20일, 국무원이 공포한 「13·5 국가 전략형 신흥산업 발전계획(十三五国家战略性新兴产业发展规划)」임.
  - '계획'에서는 13·5 기간 차세대 정보기술, 첨단장비, 신소재, 바이오, 신재생에너지 자동차, 신재생에너지, 에너지절약 및 환경보호, 디지털 크리에이티비티 등 전략적 신흥산업의 발전을 가속할 것을 명시함.

- 또한, 2020년까지 전략형 신흥산업의 부가가치가 국내 총생산의 15%의 비율(2015년에는 8% 기록)을 차지하는 목표를 세움. 이를 통해 처음으로 5G를 전략형 신흥산업의 ‘규획’ 안으로 편입시켰는데, 5G 합동 연구개발, 시험 및 상용 시범을 대대적으로 추진할 것을 명시했음.
- 두 번째는 2016년 10월에 「차세대 정보기술산업규획 2016-2020(新一代信息技术产业规划)」을 공포하여, 5G 기술 개발 시간표를 설정함.
  - 동 ‘규획’에 따르면 2020년까지 5G 네트워크 측정·응용 테스트를 마쳐 상용화를 완성하기로 했고, 2020년까지 5G 관련 국제표준 및 산업의 선도자로 부상하며, 5G 설비 분야 국제 선두지위 유지, 5G 단말기 분야 국제 선두지위 도달 등의 목표를 설정함. 또한 5G 시스템 설비·단말기·단말칩의 내수시장 점유율 75%·75%·35%, 세계시장 점유율 35%·25%·15% 달성이라는 구체적인 목표치도 제시하였음.
- 2016년 12월 15일, 국무원이 공포한 「13·5 국가정보화 규획(十三五国家信息化规划)」에도 5G 개발목표가 제시되었음.
  - 이는 13·5 규획 기간에 명확한 전략, 첨단적 기술, 선도적 산업, 안전 등을 구비한 네트워크 강국을 건설하기 위한 각 부처의 가이드라인임.
  - ‘규획’은 6대 발전 방향과 10대 임무, 16개 프로젝트, 12항의 우선행동과 6대 정책을 확정함.
  - 5G 관련 행동 목표: 2018년까지 5G 네트워크 기술 개발과 테스트 작업을 벌여 IPv6를 대규모로 배치하고 상용화함. 2020년까지 5G 기술 개발 테스트를 완료하고 상용화하며, IPv6로 네트워크를 전면 업그레이드함. (国务院, 2016)

[표 4] 중국 중앙정부의 5G 정책 및 발전 동향

기간	정책 및 동향	주요 내용
2012.07	12·5 국가전략적 신흥산업 발전규획 (十二五国家战略性新兴产业发展规划)	무선이동통신·TD-LTE 및 4G 설비와 단말·IoT·클라우드·첨단통신칩·센서·SW·디스플레이 등 발전전략 명시
2012.8	사물인터넷 12·5 발전규획 (互联网行业十二五发展规划)	2015년까지 사물인터넷 핵심 기술, 핵심 표준 제정, 산업체인 구축
2013.4.19	IMT-2020 추진조 설치	공신부·발개위·과기부, 5G 기술 개발을 위한 프로모션 그룹 조성(56개 사 참여)
2015.3	5G 연구개발 계획 수립 착수 발표	공신부 무인운전·내비게이션·제조·유통·미디어 분야, 5G의 본격 연구개발 발표
2015	중국제조 2025	5G 기술 개발·산업발전을 2025년까지 수행할 중점 업무로 지정
2015.10	ITU 중국 5G 기술 채택	중국이 제출한 5G 기술지표 8개 채택
2016.10	차세대 정보기술 산업계획(2016~2020년) (新一代信息技术产业规划)	중국의 중장기 5G 이동통신 산업발전 지침을 제시
2016.12	13·5 전략적 신흥산업 발전규획 (十三五国家战略性新兴产业发展规划)	5G를 포함하는 차세대 IT산업을 전략적 신흥산업으로 지정
	13·5 국가정보화규획 (十三五国家信息化规划)	5G 기술 개발, 12대 추진업무 지정(2018년 5G 네트워크기술 R&D, 2020년 상용화)
2017.6	5G 옥외 기지국 시험개통	광둥성 광저우 대학청(5개)
2018	시험용 5G 주파수 할당	중국 3대 이동통신회사에 5G 중저대역 주파수 할당·시험 운영 허가
2018	5G 시범도시 지정	5G 시범도시 18개 지정 3대 이동사와 협력 인프라 구축 및 응용사업 추진
2019.2.28	초고화질 영상산업발전 행동계획(2019-2022) (超高清视频产业发展行动计划)	공신부·국가광전총국, 2022년까지 초고화질 영상업(4K) 개선, 8K 핵심기술 R&D
2019.11	5G 상업서비스 시작	50개 도시에서 서비스 개시(11.1)
	5G+ 공업인터넷 512공정 추진방안 (5G+工业互联网512工程推进方案)	2022년까지 5개 공업 공공서비스 플랫폼 조성, 공공서비스 역량 구축 목표
2020.3.25	5G 발전가속화 추진에 관한 통지 (关于推动5G加快发展的通知)	5G 네트워크 건설·5G 기술 응용 활성화·5G 기술 연구 역량 확대·5G 안전 보장 시스템 구축
	더블기가 네트워크 합동발전 행동계획 (2021~2023) (双千兆网络协同发展行动计划)	2021년까지 현(县)까지 5G망 구축
2021.4.30	5G 응용출범 행동계획(2021~2023) 의견 수렴안(5G应用扬帆行动计划)	IT·CT·OT의 고차원적인 융합을 통해 2023년까지 양적·질적 5G 응용 목표 달성
2021.5.27	5G+공업인터넷 10대 응용사례와 5대 중점 업종실천(5G+工业互联网十个典型应用场景和五个重点行业实践)	5G+공업인터넷, 업종·기업별 실제 응용사례와 베스트 프랙티스 제시
2021.6.11	에너지 분야 5G 응용실시 방안 (能源领域5G应用实施方案)	스마트 발전소·그리드·탄광·석유가스·종합에너지 분야에 5G 응용 확대

자료: 이규복(2017), 박진희(2019), 조은교(2019) 및 공개자료 참고하여 저자 구성.

## 2) 14·5 계획 내 5G 관련 정책

### ■ 14·5 계획 개요

- 2021년 3월 13일에 공표된 14·5 계획 개요<sup>3)</sup>에서는 5대 원칙과 14·5 계획 기간(2021-2025) 달성해야 할 6대 목표와 2035년까지 달성해야 할 10대 중장기 목표를 설정함.
- ‘강요’는 19편(篇) 65장(章) 102개의 중점 프로젝트로 구성되어 있으며, 1편과 19편을 제외한 17개의 편에서 경제·사회 발전 임무를 제시하고 있음.
- 특히 15장 ‘디지털 경제의 새로운 우위 조성’을 편제하여, 5G가 기반이 되는 7대 중점산업을 명시하여 놓았는데, 그중 하나가 ‘5G 공업인터넷’임.

[표 5] 14·5 계획 개요 내 디지털 경제 및 5G 중점사업·프로젝트

기간		주요 내용
디지털 발전 및 디지털 중국건설 (5편)	디지털 경제의 새로운 우위조성 (15장)	디지털 기술과 실물경제의 심층 융합 촉진, 전통산업의 전환 및 고도화 촉진, 새로운 산업·경영방식 비즈니스모델 조성촉진, 새로운 경제발전 패러다임 강화 - 5G 응용산업 사례 구축: 교통·물류·에너지·의료·핵심 디지털기술의 혁신 응용강화, 디지털 산업화 가속화, 산업디지털화 전환 추진
	디지털 생태계 조성 (18장)	디지털 사회 건설 추진 가속화: 스마트하고 편리한 공공서비스 제공, 스마트 도시 및 디지털 농촌 건설 -데이터 요소시장 규칙정비, 규범적이고 체계적인 정책환경조성, 네트워크 보안강화, 사이버공간 운명 공동체 구축 추진
디지털 경제 7대 중점산업		클라우드 컴퓨터, 빅데이터, IoT, 공업인터넷, 블록체인, AI, 가상·증강 현실(VR·AR).
디지털화 응용 10대 분야		스마트 교통·에너지·제조·농업 및 수리·교육·의료·레저·사회·홈·정부.

자료: 14·5 계획 개요를 참고하여 저자 정리.

- 14·5 계획 기간 중국경제의 디지털 전환을 추진하기 위해 ‘디지털 경제 부가가치가 GDP에서 차지하는 비중’ 지표가 새롭게 포함됨.

3) 원문은 「국민경제사회발전 14차 5개년 계획과 2035년 장기목표 개요(国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要)」로 본고에서는 ‘14·5 계획 개요’로 약칭함.

- 14·5 계획에서 R&D 투입 증가율을 7% 이상 혹은 ‘13·5 계획’ 실적보다 높은 수준으로 유지할 전망이다. 또한, 2025년까지 디지털 경제 핵심 산업 부가가치의 GDP 대비 비중을 10%로 확대(2020년 7.8%)할 계획이다.
- ‘강요’에서 명시한 2025년 5G 점유비 목표는 전체 이동전화 이용자 중 56%(2021년 4월 기준, 26.2%)이며, 6G 기술·설비 보급을 시작하기로 명시함.
- 14·5 계획에서 명시된 ‘디지털 경제’는 디지털 산업화(기술·제품·서비스·솔루션 등 IT산업)와 산업의 디지털화(전통산업에 디지털 기술을 활용하는 인터넷+개념)로 나뉘는데, 현재 중국에서는 후자가 확대되고 있음.
- 2020년 디지털 경제 규모는 전년보다 9.7% 증가하여 39.2조 위안(6.2조 달러) 규모임. 이는 중국 전체 GDP의 38.6%로 베이징과 상하이 GRDP의 절반을 차지함 (이원석 외 2021, 17).
- 국가통계국은 디지털 산업을 ① 디지털 제품 제조업, ② 디지털 제품 서비스업, ③ 디지털 기술 응용업, ④ 디지털 요소 구동업, ⑤ 디지털 효율향상업으로 구분함.
- 대·중·소로 구분된 156개 업종별 유형 중, 첫째는 컴퓨터 및 통신설비제조, 둘째는 도소매 및 리스, 셋째는 유지보수업·SW개발 등, 넷째는 인터넷 금융 및 전자상거래, 다섯 번째는 스마트제조·금융·물류 등임(国家统计局, 2021.6.3.).

### 3. 이동통신에서 공업으로

#### 1) 공업인터넷에서 5G+ 개념 제시

##### ■ 5G+ 공업인터넷 512공정 추진방안

- 2019년 11월, 공신부는 ‘5G+공업인터넷 512공정 추진방안 (5G+工业互联网512工程推进方案)’을 공포하고, ‘5G+공업인터넷’의 혁신융합발전을 추진하기로 함.
  - ‘512공정’은 5개 플랫폼, 10개 중점산업, 20개 응용사례(应用场景)를 의미함.<sup>4)</sup>
- 이는 지금까지의 5G 산업 관련 정책 중 처음으로 ‘플러스’ 개념을 적용한 정책으로, 이는 5G 산업인터넷 관련 도입 모델을 정부가 직접 기업들에 제시하겠다는 것을 의미함.
  - 2019년 10월 기준, 중국 내 ‘5G+공업인터넷’ 프로젝트(착수)는 1,500개를 넘어섰고, 주요 업종 22개를 망라하고 있음. 또한 2020년 기준으로 중국 내 건설이 시작된 ‘5G+공업인터넷’ 프로젝트는 1,100개를 기록함.
  - ‘방안’은 2022년까지 5개 산업 공공서비스 플랫폼을 조성하고 혁신 매개체와 공공서비스 역량을 구축한다는 목표를 담았음. 공업 분야에서 ‘5G+공업인터넷’을 선도적으로 응용하고 5G랜(LAN·근거리 통신망)을 구축하고 개조해 10개의 중점 업종에 서비스를 제공한다는 내용도 명시함. 이를 위해 ‘5G+공업인터넷’ LAN 건설 개조 모범과 표준공정을 구축하며 최소한 20개의 대표적인 산업 응용 환경을 조성하기로 함.

#### 2) 기타 산업 분야로 확대

- 마오웨이(苗圩) 전 공신부 부장에 따르면, 향후 5G 응용사례의 80%는 산업 인터넷에서 나타날 전망이다.
  - 이는 중국 네티즌들이 스마트 금융, 스마트 교육, 커넥티드카 등의 5G 응용사례를 이미 많이 경험한 것에 근거함. 실제 2019년부터 관련 정책들이 등장하고 있음.

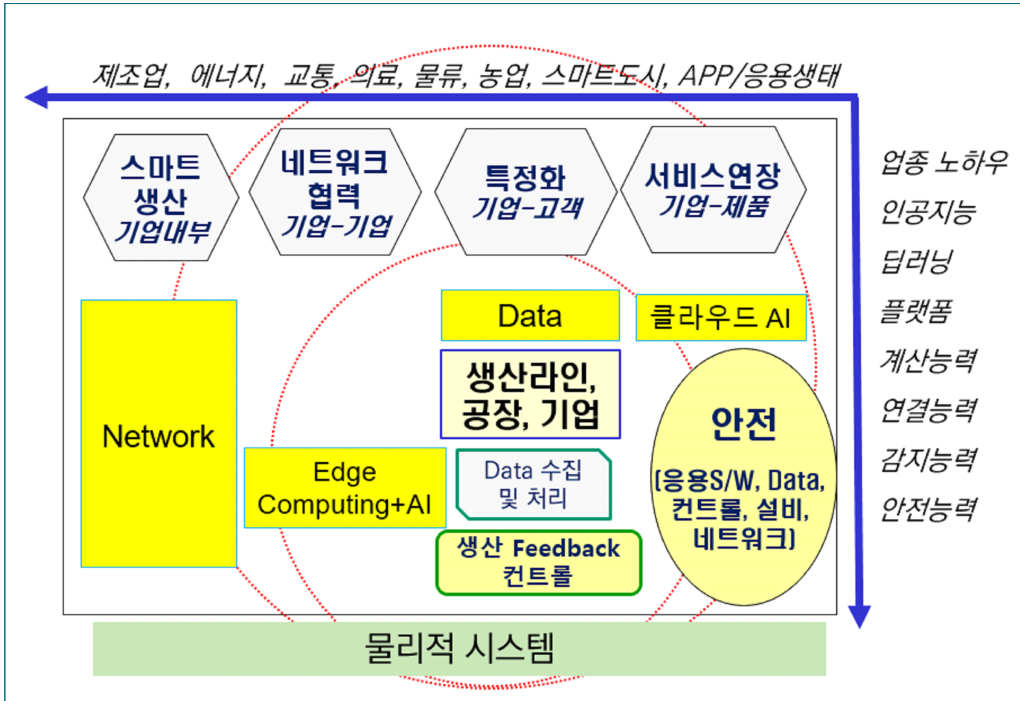
4) ‘공업인터넷(工业互联网)’은 제조업에서 쓰이는 인터넷을 의미하며 산업인터넷은 이를 포괄하는 상위 개념이나, 중국에서는 혼용되고 있음. 본고에서는 정책 명칭의 경우, ‘공업인터넷’으로 표기함.

- 2019년 2월 28일, 공신부와 광전총국은 「초고화질 영상 산업 발전 행동계획(超高清视频产业发展行动计划) 2019~2022)」을 발표함.
  - 이를 통해 2022년까지 초고화질 영상 산업의 규모를 4조 위안으로 확대할 계획임. 또한 5G 기술을 기반으로 4K 산업의 생태계를 기본적으로 개선하고, 8K 핵심 기술의 R&D와 산업화를 목표로 제시함.
- 2020년 3월 24일, 공신부는 「5G 발전 가속화 추진에 관한 통지(关于推动5G加快发展的通知)」를 발표함.
  - 이를 통해 공신부는 5G 건설 가속화, 5G 기술 응용 환경 다양화, 5G 기술 R&D 지속 확대, 5G 안전 보장 시스템 구축 등을 추진해 5G 신(新)인프라의 규모 효과와 견인력을 충분히 발휘하여 경제의 질적 발전을 뒷받침할 것이라고 밝힘.<sup>5)</sup>
- 공신부는 2021년 3월 25일, 「더블기가 네트워크 합동 발전 행동계획(双千兆网络协同发展行动计划(2021~2023年))」을 발표함.
  - ‘계획’에서 제시된 목표를 보면, 2021년 말까지 현급(县级) 이상 지역에 5G망 구축, 일부 중점 향(乡)·진(镇)에 망 구축, 신규 5G 기지국 60만 개 이상 구축임.
- 공신부는 2021년 4월 30일 「5G 응용 출범 행동계획(2021~2023)(의견수렴안)(5G应用扬帆行动计划征求意见稿)」<sup>6)</sup>을 발표함.
  - ‘계획’에서는 2023년까지 5G 개인 사용자 보급률 40% 이상, 5G망 접속 데이터량 비중 50% 이상, 5G망 효율의 뚜렷한 향상, 5G 사물인터넷(IoT) 디바이스 사용자 연평균 성장 200% 이상을 5G 응용의 핵심 목표로 제시함.
  - 또한, 인구 1만 명당 5G 기지국 18개 보유, 5G 산업 VPN(기업 내 LAN 접속기술) 3,000개 구축도 목표에 포함됨.

5) 신 인프라(新基建)는 5G, 인공지능(AI), 공업인터넷, 사물인터넷(IoT)을 대표로 하는 신형 인프라를 가리킴.

6) ‘의견수렴안’은 정책 정책 공포 전에 관계자(지방정부, 기업체, 연구기관 등)의 의견을 수렴하는 절차로, 의견수렴 후 정책 일부가 수정되기도 함.

[그림 2] 중국의 ‘5G+ 공업인터넷’ 개념도



주: ‘공업인터넷’은 제조업+인터넷 개념이나, 교통·농업·스마트시티 등 ‘산업인터넷’과 혼용됨.

자료: 余晓晖(2019) 그림수정

- ‘계획’에서 제시된 5G 응용 중점 3대 행동 분야를 보면 향후 중국의 5G 산업분야 응용 범위를 가늠할 수 있음.
  - 첫째, 신형정보 소비 고도화 행동으로, 5G+정보소비, 5G+융합미디어 2개 분야의 응용을 제시함. 클라우드 기반 AR·VR 헤드형 디스플레이, 5G+4K 카메라 등 스마트 제품의 보급을 가속화하고 신형 제품과 신형 콘텐츠 소비를 견인한다는 계획임.
  - 둘째는 산업 융합 응용 심화 행동으로, 5G+공업인터넷 및 5G+차량인터넷·스마트물류·항구·광산·전력·석유 및 천연가스·농업·수자원 등 9개 분야의 응용을 추진할 것이라고 밝힘. 일례로, 5G+공업인터넷 측면에서 5G 모듈과 AR·VR, 원거리 제어설비 등 산업 단말기 간 고도의 융합을 추진하고, 5G를 이용해 산업 네트워크의 개조에 박차를 가해 공장 전체가 5G로 연결되는 시범모델을 구축하기로 함.
  - 셋째는 사회 민생 서비스 보편적 특혜 행동으로, 5G+스마트 교육, 5G+스마트 의료, 5G+스마트 도시 등을 포함함.

- 2021년 6월 11일, 국가발전개혁위원회, 국가에너지국, 인터넷안전정보화위원회, 공신부에서 공동으로 「에너지분야 5G 응용 실시방안(能源领域5G应用实施方案)」을 발표함. 이는 「5G 응용출범행동계획(안)」 공포 후 등장한 첫 번째 개별산업 '5G+공업인터넷' 정책임.
- 「방안」 목표는 3~5년 내, 스마트 발전소, 스마트 그리드, 스마트 탄광, 스마트 석유가스, 종합에너지, 스마트제조 및 건설 등 분야에서 5G 응용을 확대하는 것임. 에너지 분야의 5G 응용 특정 수요를 만족시키는 전용기 술과 관련 제품을 개발하고, 에너지 분야의 5G 응용 관련 기술 혁신 플랫폼, 공공서비스 플랫폼 및 보안 시스템을 구축할 계획임.

### 3) '5G+공업인터넷' 10대 응용사례와 5대 중점 업종 실천

- 2021년 5월 27일, 공신부는 '5G+공업인터넷' 분야의 발전 성과를 체계적으로 결산하고, 더 다양한 업종 및 기업들이 응용에 참고할 만한 모델과 경험을 제공하기 위해, 「5G+공업인터넷 10대 응용사례와 5대 중점 업종 실천(5G+工业互联网十个典型应用场景和五个重点行业实践)」을 발표함.<sup>7)</sup>
- 5G 공업인터넷에서 플러스(+) 의미는 네트워크 연결을 통해 공장 내에서 이루어지는 공장 자동화 개념이 아닌, Data 분석, 클라우드 AI, 엣지 컴퓨팅으로 확산된 개념을 의미함. 엣지 컴퓨팅은 통신망의 데이터를 서비스 현장에서 처리하는 기술로 5G의 초고속·초연결·초저지연 장점을 공장에서 구현하는 서비스임.
- '5G+공업인터넷' 10대 응용사례에는 협동 연구개발(R&D) 설계, 원격 장비 제어, 장비 협동 작업, 탄력적 생산제조, 현장 보조 조립, 머신비전 품질검사, 장비 고장진단, 공장지대 스마트물류, 무인 스마트 순찰, 생산 스마트 모니터링 등이 포함됐고, 5대 중점 업종은 전자설비 생산, 장비제조, 철강, 채광, 전력 등이 선정됨.
- 자오즈궈(赵志国) 공신부 국장은 '실천'은 규범적인 지도(가이드) 역할로 많은 기업에 본보기가 되는 모델·경험을 제공할 것이라고 함. 완성도가 뛰어난 경험·전형적인 사례는 산업 혁신, 실제 적용 사례로 확대 적용할 것임을 밝힘.

7) '실천(实践)'은 프랙티스(Practice)로 작업 산출물이나 프로세스 능력을 개선하는 S/W 공학·관리 활동임.

[표 6] 중국의 5G+ 공업인터넷 5개 업종 내 응용사례

업종	기업	지역	응용사례
전자 설비제조	화웨이+ 차이나모바일	광둥	핸드폰 생산로봇 108대를 5G로 연결 모듈 변경, 생산라인 조정 기간은 2주에서 2일로 단축
	하이얼+ 차이나모바일	산둥	5G와 연결된 AR(증강현실) 안경으로 정밀 조립, 문제 해결시 전문가의 온라인 지도 가능
	거리+ 차이나유니콤	광둥	자동화 생산라인과 품질검사 시스템 연결, A/C 불량품 자동 분리(매년 160만 위안 비용절감)
	ZTE+ 차이나텔레콤	장쑤	무인운반로봇(AGV) WiFi 신호불량 문제 해결, 공장 내 화물 운반 효율 15% 개선
장비제조	중국상비(中国商飞) +차이나유니콤	상하이	항공기 온라인 설계, 조립으로 R&D 원가 30% 절감, 설계 주기 20% 단축(5G+AR보조 장비)
	삼일(三一)중공+ 차이나텔레콤	베이징	생산라인 5G로 연결하여, AGV 효율 증대. 생산조정 효율 원가 80% 이상 절감
	상하이외고교(外高桥) +차이나유니콤	상하이	대형 선박철구조물에 대한 5G+정밀측량으로 4시간 소요 시간을 30분으로 단축 (효율 4배)
철강	안강(鞍钢)+ 차이나모바일	랴오닝	5G+AI 철강판 검사 시스템으로 합격률 95% 이상 유지
	보강(宝钢)+ 차이나유니콤	광둥	공장 주요 설비 고장 모니터링 시스템, 검사 효율 81% 제고
	마강(马钢)+ 차이나유니콤	안후이	5G+AI 초고화질 감시 시스템 적용, 산업재해 사고 예방
광업	신원(新元)석탄+ 차이나모바일	산시 (山西)	채굴기, 고압력장비에 대한 5G 실시간 원거리 조작 가능, 채굴 효율 제고
	방방탑(庞庞塔) 석탄광+차이나유니콤		5G로 연결된 로봇 활용하여 탄광 내 안전순찰 강화, 산업재해 예방 효율 제고
	천업(千业)시멘트+ 차이나모바일	허난	5G와 베이더우 GPS 결합으로 광물차 무인조정으로 정밀도 개선, 안전도 제고, 1인 다차량 운전
전력	중핵(中核)그룹+ 차이나모바일	푸젠	5G+AR 안경 활용하여 핵발전기(华龙1号) 제조시 전문가 온라인 문제 해결
	국가전망+ 차이나텔레콤	산둥	무인감시기 활용하여 전력망에 대한 모니터링 강화, 산업재해 감소, 진단 정확도 제고
	남방전망+ 차이나모바일	광둥	5G 네트워크 활용하여 고장 발견시간 단축, 고장정전범위와 시간 축소
	국망베이징전력 +차이나유니콤	베이징	5G 가상 측량 플랫폼을 활용하여 전력 품질 측정 원가 절감 (90%), 정확성 제고

주: 푸톈(福田)자동차+차이나유니콤(장비제조), 화릉상강(华菱湘钢)+차이나모바일(철강), 포점석(鲍店)탄광+차이나유니콤(광업) 사례가 추가 제시됨.

자료: 「5G+工业互联网十个典型应用场景和五个重点行业实践」를 참고하여 저자 정리.

## 4. 시사점

### 1) 중국 5G+ 정책의 특성

- 중국의 5G 정책은 다음과 같은 특성을 가진 것으로 분석됨.
- 첫째, 중국의 5G 정책 유형은 ‘R&D-시범사업-사업화-실증-확산-국제표준 확산-글로벌 진출’로 축약되는데, 이는 한국·미국·EU 등 패턴과 다름. 이는 중국 내 지역별 특성을 고려한 5G 정책이 전개되었기 때문임.
- 둘째, 외자기업들을 정책화 과정에 적극적으로 참여시킴. IMT-2020 추진조 구성을 보면, 삼성전자, 지멘스, 소니, 퀄컴, 인텔, NTT도코모, 에릭슨, 히타치, NEC, 후지쓰, GM, Ford, 볼보, 폭스바겐 등이 참여하고 있음. 이들은 중국 내 사업장을 두고 이미 사업을 영위하고 있는 외자기업으로 중국산 5G 기술의 글로벌화에 역할을 하는 것으로 판단됨.
- 셋째, 거대한 중국 내 5G 시장을 기반으로 정책화 과정을 진행해 왔음. 2021년 기준 중국 내 5G 이용자 수는 7.3억 명으로 세계 1위 규모임. 먼저 18개 시범도시를 지정해 인프라를 구축했으며, 상업화 개통은 50개 도시에서 이루어짐. 이는 5G 인프라와 사용자 등 시장을 기반으로 정책이 집행됐음을 방증함.
- 넷째, 5G 정책 확산 방향은 ‘이동통신→이동통신 파생산업(영상, 원격진료·교육 등)→개별산업’ 모델임. 공신부가 2021년 4월에 밝힌 9대 응용산업은 공업·자동차·물류·항구·광산·전력·석유·농업·수자원(水利)이었음.
- 다섯째, 5G 관련 개별 산업정책은 베스트 프랙티스(Best Practice) 모델 제시 방법을 채용하고 있음. 공신부는 ‘5G+공업인터넷 10대 응용사례와 5대 중점업종 실천’을 통해 5대 업종(전자설비·장비제조·철강·광산·전력)에서 특정 기업(화웨이·하이얼·삼일중공·천업시멘트·중핵그룹·푸토펙자동차·ZTE·보산강철 등)의 사례를 명시하는 독특한 구조를 보이고 있음.

## 2) 시사점

- 첫째, 중국의 5G 정책은 이전 세대(3G·4G)의 기술공급 중심에서 산업 분야 특히 공업 분야 서비스 수요중심으로 완전히 바뀌었음. 따라서 이에 대응하는 우리의 정보통신 및 산업정책과 기업의 대처가 요구됨.
- 둘째, 외자기업을 향해 개방될 ‘5G+공업인터넷’ 분야에 적극적인 참여가 필요함.
  - IMT-2020 추진조를 예로 들면, 원년 창립 멤버 구성 후에도 일반회원, 협력회원 등 여러 형태로 외자기업에 참여기회를 개방하고 있음. 지방정부 또한 해당 지역에 진출한 외자기업과의 협력을 강화할 방안이므로 이에 대한 모니터링이 요구됨.
- 셋째, 차별화된 지역별 5G 산업 분야 정책을 분석하여 진입 전략으로 활용해야 함.
  - 지금까지 발표된 중국 각 지방정부의 5G 정책을 분석하면, 중복된 것도 보이나, 그 지역의 특색(베이징 자율주행차, 구이저우 데이터센터 등)을 분명히 하는 경우도 많음. 따라서 지역별 중점 육성 분야에 집중하는 투자 전략이 요구됨.
- 넷째, 중국 내 5G 산업 분야 진출에는 시범사업 경험이 꼭 필요함.
  - ‘5G+공업인터넷 512공정 추진방안’에서 알 수 있듯이, 중국은 업종, 심지어 특정 기업을 명시하여 베스트 프랙티스를 제시하고 이를 따르도록 지침을 제정하였음. 따라서 우리 기업 역시 해당 업종에서 유사한 사례를 중국 혹은 한국에서 집행해 본 실적을 요구받을 가능성이 큼.
- 다섯째, 6G 국제표준 기술 채택에 우리나라가 뒤처지지 않도록 만전을 기해야 함.
  - 2021년은 중국이 6G 이동통신 기술 연구를 개시한 첫해임. 또한 ‘14·5 규획’에서 2025년까지 6G 기술 개발을 명시해 놓았음. 5G 국제표준 결과를 통해 기능하는 중국의 역량을 보면 6G에서도 중국 기술의 국제표준 채택은 더 확대될 것임. 따라서 이에 대응할 국가 전략이 요구됨.

## 참고자료

- 박진희(2019). 중국의 5G 산업육성 동향 및 시사점: 주요 지역의 시범사업을 중심으로. 「KIEP 기초자료」 19-14, 대외경제정책연구원.
- 백서인·박환일·최용인·우정원·박병원·윤여진·김민정·김병국·김희태·이현진·김동욱(2020). 「2020년 중국(중화권) 첨단기술 모니터링 및 DB 구축사업: AI, 5G, 블록체인」. 과학기술정책연구원.
- 이규복(2017). 중국의 5G 이동통신 정책 추진 현황. 「과학기술정책」. 2017년 8월호 통권 229호, 과학기술정책연구원.
- 이민재(2019). 「중국제조 2025와 미·중 기술패권 경쟁」. 현대중국연구 20(4): 1-40.
- 이원석·전보희(2021). 위기를 넘어 자립으로: 중국 14차 5개년 계획으로 본 경제통상정책 전망과 시사점. 「KITA 통상리포트」, (2021.5.20. Vol.12), 한국무역협회 통상지원센터.
- 임재우(2021). 5G 국제표준화 결과. 「TTA저널」 193호 (2021.1/2월호). 한국정보통신기술협회.
- 조은교(2019). 중국의 5G 산업의 발전 동향 및 시사점. INChinaBrief Vol.370 (2019.4.29) 인천연구원.
- 余晓晖(2019). 「5G是对工业体系有颠覆性变革的技术」. 中国经济周刊 (2019.1.7.). 中国信息通信研究院. 「十三五国家信息化规划」. 国务院. 2016.12.15.  
[http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content\\_5153411.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content_5153411.htm)(검색일: 2022.1.11.)
- 国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要. 国务院. 2021.3.13.  
[http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content\\_5592681.htm?pc](http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm?pc)(검색일: 2022.1.13.)
- 「2021年一季度通信业经济运行情况」. 工业和信息化部. 2021. 4.21  
[http://www.cnii.com.cn/gxxww/ssgx/202104/t20210421\\_271547.html](http://www.cnii.com.cn/gxxww/ssgx/202104/t20210421_271547.html)(검색일: 2022.1.22)
- 「2021年通信业统计公报」. 工业和信息化部. 2022.1.25  
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1722919014851976341&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022.1.22.)
- 「数字经济及其核心产业统计分类(2021)」. 国家统计局. 2021.6.3.  
[http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/202106/t20210603\\_1818134.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/202106/t20210603_1818134.html)(검색일: 2021.7.9.)
- 「5G+工业互联网十个典型应用场景和五个重点行业实践」. 工业和信息化部. 2021.5.31.  
[http://www.gov.cn/xinwen/2021-05/31/content\\_5614474.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-05/31/content_5614474.htm)(검색일: 2022.1.22.)
- “广州大学城率先进入5G时代?中国首个5G基站开通!” 搜狐. 2017. 6. 25  
[https://www.sohu.com/a/151896759\\_636906](https://www.sohu.com/a/151896759_636906)(검색일: 2022.2.1.).
- “5G商用正式启动:首批超50个城市开通” 每日经济新闻. 2019.11.1.  
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1648928553479287541&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022.2.1.)
- “5G强势带动,三大运营商2021年Q1业绩全线飘红” 通信世界网. 2021.4.28.  
<http://finance.sina.com.cn/tech/2021-04-28/doc-ikmyaawc2343601.shtml>(검색일: 2022.1.29.)
- “5G+工业互联网渐行渐近” 经济日报. 2019.12.2.  
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1651764892517037723&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022.1.11.)
- “工信部前部长:5G应用场景80%是To B的,车联网或是最大应用之一” 新浪财经. 2020.11.14.  
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1683300240929481598&wfr=spider&for=pc>(검색일: 2022.1.22.)
- “工信部发布5G+工业互联网十个应用场景和五个重点行业” 人民邮电报. 2021.6.3.  
[https://www.sohu.com/a/470188143\\_120140354](https://www.sohu.com/a/470188143_120140354) (검색일: 2022.1.24.)
- 工业和信息化部 政策文件库 (www.miit.gov.cn)
- IMT-2020(5G) 推进组 (www.imt2020.org.cn)