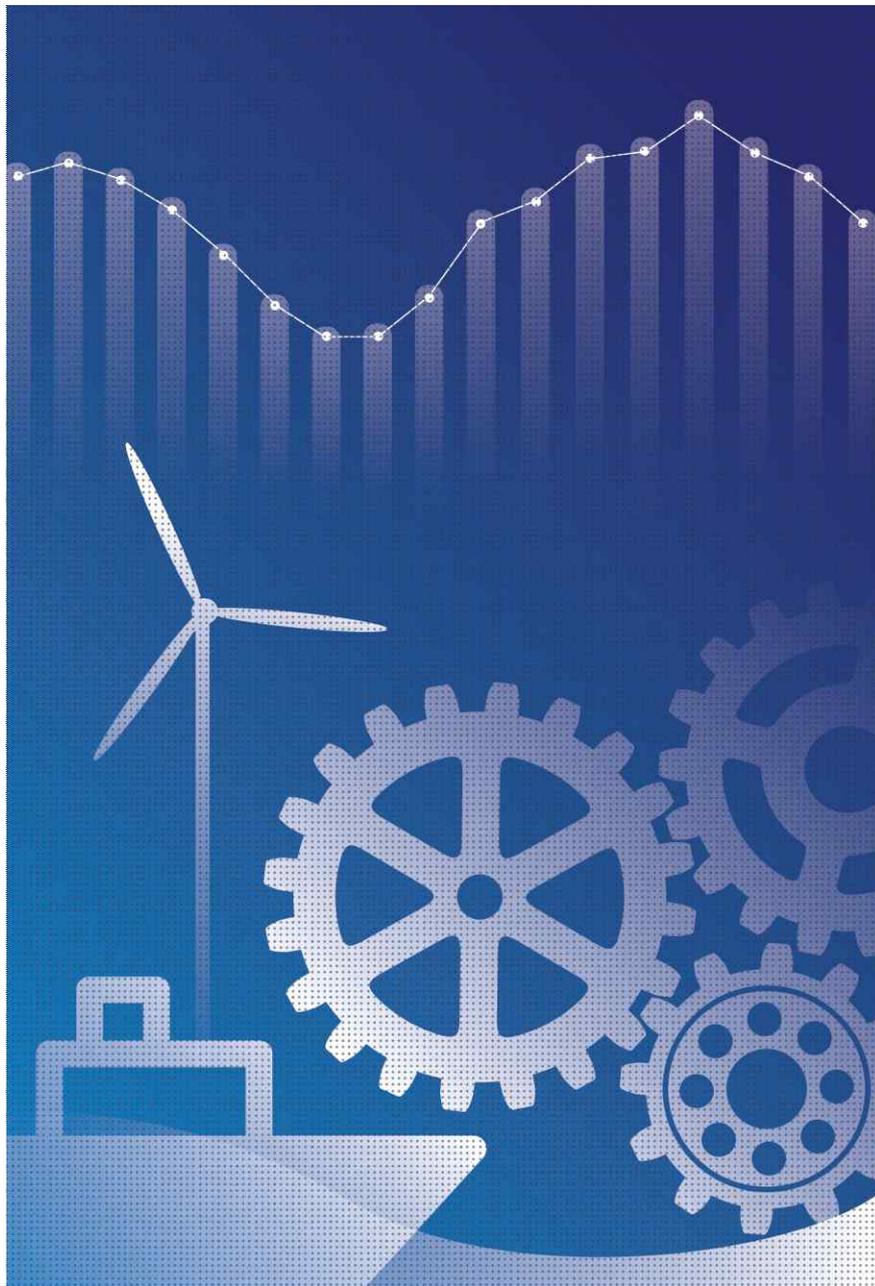


# 5G 이동통신기술 핵심산업 분석



## CONTENTS

### <요약>

#### I. 5G 이동통신기술 개요

- 1. 5G 기술개요
- 2. 5G 핵심기술과 산업으로의 영향

#### II. 5G 가치사슬과 산업 현황 및 전망

- 1. 이동통신산업 가치사슬
- 2. 5G 서비스산업 현황 및 전망
- 3. 5G 통신장비산업 현황 및 전망

#### III. 전망 및 시사점

#### IV. 부록: 5G 관련 주요국 정책·이슈

### 작성

책임연구원 이현진 (6252-3609)

※본 보고서의 내용은 담당 연구원의 주관적 견해로, 한국수출입은행의 공식입장과는 무관합니다.



## <요 약>

### I. 5G 이동통신기술 개요

**(개요) 5G는 사물인터넷, 스마트팩토리 등 4차 산업혁명시대의 혁신적 서비스를 위한 핵심기술로 초고속·초저지연·대규모연결을 구현하기 위한 기술로 구성**

- **(정의)** 5G는 4차 산업혁명 시대를 위한 이동통신 기술규격으로 초고속·초저지연·대규모연결을 구현하기 위한 기술로 구성되어 있음
- **(현황)** 현재 NR 표준이 5G 후보 표준으로 심사 중이며 현재 초고속 관련 요구사항은 달성, 초저지연·대규모연결에 대한 기술은 '22년 초 개발 완료 예정

※ 이동통신은 모든 요구사항을 만족한 상태로 서비스를 개시하는 것이 아니며, 서비스 후 점차 기술을 개선하여 완성 (예시: 4G 때는 LTE('09)로 시작하여 LTE-A('13)로 진화)

- **(의의)** 5G 기술은 4차 산업혁명의 특징인 초연결성(hyper-connectivity)을 위한 기술로 스마트팩토리·원격의료·자율주행 등 혁신적 서비스를 구현하기 위한 핵심기술 중 하나임
- **(응용사례)** 5G의 주요 응용사례는 자율주행, 사물인터넷, 스마트팩토리, 원격 정밀작업, AR/VR 등이 있으며 응용사례마다 필요한 기술 수준이 다름

**(핵심기술과 산업영향) 초고속·초저지연·대규모연결을 구현하는 핵심기술은 이동통신장비와 서비스의 HW-SW 혁신을 요구하며 이에 따라 관련산업의 변화가 발생**

- **(초고속 관련)** 무선통신 속도의 향상을 위해서는 주파수 대역 추가확보와 효율적인 대역폭 활용이 필요하며, 이에 따라 통신부품·장비의 수요와 공정난이도가 상승할 것으로 전망
  - 초고속 달성을 위한 대표적인 기술로는 많은 수의 안테나를 사용하여 통신 속도를 높이는 massive MIMO 기술이 있음
  - 이동통신장비·부품의 소형화·정교화와 효율적인 전력관리기술이 요구되며 공정난이도 상승, 다수의 중계기·스몰셀 구축이 필요하므로 관련장비·부품 수요 증가
- **(저지연 관련)** 지연시간 감소를 위해서는 유연한 통신체계와 데이터처리 과정의 단축이 필요하며 이에 따라 모바일 AP의 고도화와 통신관련 소프트웨어(클라우드 등) 시장 확대 전망
  - 저지연 달성을 위한 대표적인 기술로는 전송 주기를 유연하게 조절할 수 있는 가변적 주파수 분할기술(Flexible OFDM)과 데이터처리 과정을 단축하는 모바일 엣지컴퓨팅(MEC)이 있음
  - 모바일용 AP칩 고도화에 따른 기술경쟁이 치열해지며, 엣지 컴퓨팅용 클라우드·소프트웨어 솔루션의 시장이 확대되고 통신서비스기업과 IT기업간의 협력·경쟁구도 변화
- **(대규모연결 관련)** 단일면적 내 최대한 많은 기기가 통신되기 위해서는 효율적인 네트워크 구성·관리가 필요하며 이에 따라 맞춤형 네트워크를 제공하는 형태로 서비스 변화
  - 대규모연결 달성을 위한 대표적인 기술로는 각 기기에 알맞게 효율적으로 무선자원을 분배하는 네트워크 슬라이싱(slicing)이 있음
  - 맞춤형 네트워크 서비스를 위한 기술(네트워크 슬라이싱 등)이 개발되며 이동통신산업의 중심이 B2C(예: 모바일서비스)에서 B2B(예: 스마트팩토리), B2G(예: 커넥티드카)로 이동될 것으로 전망



## II. 5G 가치사슬과 산업 현황 및 전망

**(산업 개요)** 이동통신산업은 단말기-통신장비-서비스산업으로 구성, 세계 시장규모는 각각 `26년 통신서비스(1,309조 원), 단말기(647조 원), 통신장비(55조 원)에 도달할 것으로 전망

- **(분류)** 이동통신산업은 크게 단말기-통신장비(기지국 등)-통신서비스로 구성
  - 그 외 후방산업으로는 유선통신망산업, 클라우드산업 등이 있으며 특히 클라우드 분야는 5G부터 이동통신산업에서의 역할이 확대될 것으로 전망
  - 그 외 전방산업으로는 디지털 콘텐츠 산업과 콘텐츠를 유통·소비하는 과정인 플랫폼 산업이 있음
- **(세부산업별 시장)** 세부산업별 세계시장규모는 `26년 이동통신 서비스 1,309조 원, 단말기 647조 원, 통신장비 55조 원에 도달할 것으로 전망<sup>1)</sup>
  - 5G 이전 대비 28~45% 증가 (`17년 기준 이동통신 서비스 1,023조, 단말기 492조, 통신장비 38조)
- **(전망)** 4G에 가까운 중(中)대역은 B2C(통신서비스) 위주로 보급, 고(高)대역은 통신거리의 제한 등의 한계로 B2B, B2G(자율주행, 스마트공장, 스마트시티 등)를 중심으로 전개 예상

**(5G 서비스산업)** 5G 도입으로 기존 통신서비스에 융합서비스를 포함하여 발전 중이며 다양한 플레이어(이동통신사, 클라우드사, 통신장비사)가 협력·경쟁 중

- **(통신서비스산업)** 통신서비스산업은 높은 진입장벽으로 소수기업들에 의한 과점산업으로 `26년 전 세계 인구의 60% 가입 예상
  - 전세계 5G 통신서비스 가입자는 `21년 6.6억 건에 도달, `26년에는 전 세계 인구 60% 가입 예상<sup>2)</sup>
- **(시장변화)** 기존의 통신서비스(모바일 등)와 융합서비스(스마트팩토리 등) 두 축으로 발전 중, 융합서비스는 5G 특화망(사설망)\* 보급으로 발전이 가속
  - 전체 5G 서비스 시장은 `25년 1,233억 달러로 성장할 것으로 전망, 융합서비스시장은 5G 서비스시장의 성장을 견인하고 `25년 796억 달러에 도달할 것으로 전망<sup>3)</sup>
- \*5G 특화망: 통신서비스용 주파수 외에 별도의 주파수를 임대하여 제한된 구역에서 구축하는 소규모 5G 통신망으로 비(非)통신사도 스마트팩토리, 스마트오피스 등 융합서비스를 개발 및 유통 가능
- **(산업전망)** 5G 융합서비스 분야에서 다양한 플레이어(이동통신, 클라우드, 통신장비)가 경쟁하고 있으며 신규시장, 데이터 소비량 증대 등으로 5G 서비스시장은 꾸준히 성장할 것으로 전망
  - 5G 융합서비스 분야에서 여러 플레이어가 경쟁 중(통신사-서비스 다각화, 클라우드사-자체 서비스 개발, 통신장비사-산업 맞춤형 특화망 서비스 제공 등)
  - 대부분 국가에서 5G 주파수 할당 완료, 5G 산업에 대한 지속적인 수요가 발생할 것으로 전망

1) KDB(2019). 자료 참고, 원본데이터는 Gartner, Ericsson, IDC, ETRI 자료

2) Ericsson(2021). Ericsson mobility report.

3) 연구개발특구진흥재단(2018). 5G 서비스 시장



**(5G 장비산업) 5G 통신장비는 크게 기지국·중계기·스몰셀 장비와 핵심부품으로 나뉘며 5G 기술개발 및 보급, 대중국제재 등으로 해외진출 기회가 확대되고 있음**

- (개요) 5G 통신장비는 크게 기지국·중계기·스몰셀장비와 핵심부품(칩, 안테나 등)으로 구성
- 5G용 주파수의 특성으로 인해 4G보다 많은 수의 기지국·중계기·스몰셀 구축이 필요하며 5G 산업 활성화에 따라 관련 산업의 수요가 큰 폭으로 증가
- (전망) 글로벌 통신장비 시장은 급속도로 성장하여 `25년 242.6억 달러에 도달할 것으로 전망<sup>4)</sup>
- (시장 변화 및 기회) 5G 표준변화 및 대중국제재로 인하여 기존 3강(화웨이·에릭슨·노키아)가 변화되고 있으며 국내 중소·대기업의 해외진출 기회가 확대되고 있음
- SA 표준 활성화로 LTE-5G 장비 연계성 축소되며 기존 3강(화웨이·에릭슨·노키아)의 선점효과 감소
- \*NSA(non-SA) 방식은 4G 통신망 의존, 기존 4G 장비를 납품한 회사를 다시 채택
- 미국, 인도, 베트남 등의 중국 통신장비·부품배제로 인한 신규시장진출 기회 발생, 전 세계적인 5G 보급에 따른 지속적인 통신장비 수요 존재
- 삼성전자는 5G 관련 특허 및 기술력을 앞세워 5G 장비산업 점유율 확대 중
- (5G 장비 기술경쟁력 활용) 국내 5G 기술경쟁력은 높은 수준이며 통신장비 시장에서의 점유율 확대를 위하여 국내 통신장비기업에 대한 전략적인 지원이 필요
- (기술지원) 국내 대기업이 보유한 높은 수준의 5G 특허·기술경쟁력을 활용할 수 있도록 중소·중견 5G 통신장비 기업과의 협업 촉진
- (자금지원) 통신장비산업은 기술·자본집약적산업으로 중소·중견기업 규모에서는 자체기술개발에 대한 부담이 높으므로 산업육성을 위한 자금지원이 필요

**Ⅲ. 전망 및 시사점**

- (5G 서비스산업) 5G 서비스산업 활성화를 위하여 적극적인 주파수(대역폭) 공급 및 적용사례 발굴과 동시에 해외기업과의 협업 등을 위한 금융지원 확대 필요
- (5G 통신장비산업) 5G 통신장비산업은 국내 ICT 분야의 새로운 성장동력이 될 가능성이 있으며, 중소·대기업의 동반성장을 위한 기술·자금지원이 필요
- (지원전략) 5G 산업의 효율적인 활성화를 위해서는 통신기술·인프라·컨텐츠 간의 선순환 구축이 필요하며 정부와 민간차원의 노력이 동시에 필요
- (정부차원) 추가주파수 배정 및 테스트베드 제공, 기술개발·해외진출 자금지원, 서비스 적용사례 발굴, 통신장비 강소기업 홍보 등 지원방안이 존재
- \*잠재수요가 높은 인도·아세안시장 공략을 위하여 신남방정책과 연계
- (민간차원) 중소·대기업간 상생을 위한 적극적 협력, 통신요금제 등 통신서비스 개선, 클라우드 등 IT 사업자와의 협업을 통한 시너지 발굴 필요
- \*5G 서비스 산업에서 소프트웨어적 요구사항이 강화되어 IT 사업자의 역할이 증대

4) 일본 출처는 Technavio(2021), KOTRA(2021.09). 미국 초고속 통신장비 시장동향 자료 재인용



# I. 5G 이동통신기술 개요

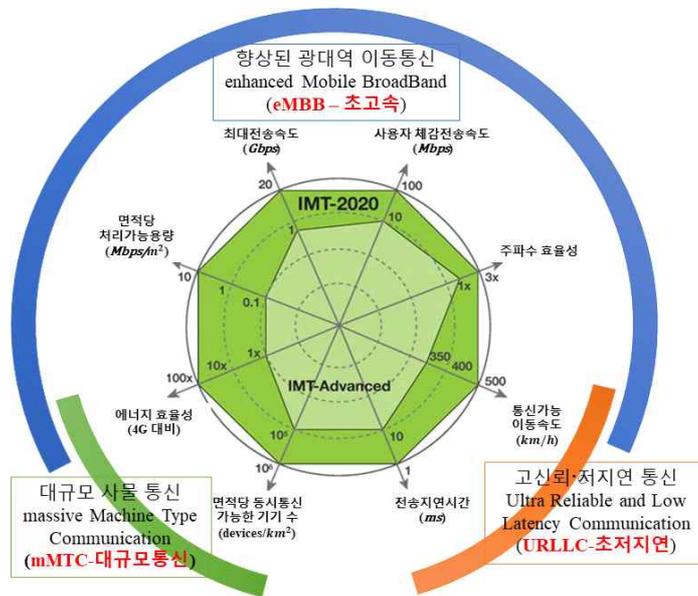
## 1. 5G 기술개요

### 가. 5G의 정의 및 현황

5G는 4차 산업혁명 시대를 위한 이동통신 기술규격으로 초고속·저지연·대규모연결을 구현하기 위한 기술로 구성되어 있음

- (정의) 5G(5th generation) 이동통신기술은 4차 산업혁명시대에 적합한 통신체계를 제공하기 위하여 4G의 한계점을 개선한 기술규격이며 초고속·저지연·대규모연결이 요구됨
- (세대 구분) 4G, 5G 등 세대를 구분하는 핵심은 통신성능(속도, 용량, 효율 등)의 차이로, 이전 세대 대비 모든 면에서 약 10배~100배 수준으로 성능향상
- (비전) 초고속·저지연·대규모연결은 각각 ITU<sup>1)</sup>에서 제시한 세 가지 서비스 요구사항에 대응

<4G(IMT-Advanced) vs. 5G(IMT-2020\*) 목표성능의 차이와 서비스 요구사항별 관련성>



출처: ITU(2017), IITP(2019) 자료를 기반으로 재구성\*(IMT-2020: ITU에서 5G에 대하여 제시한 서비스 요구사항)

- 1. 초고속-eMBB(enhanced Mobile BroadBand): 광대역 이동통신이 강화되어 더 많은 데이터를 빠르고 원활하게 주고받을 수 있어야 함
- 2. 저지연-URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communication): 지연시간을 획기적으로 낮추고 고속이동 중에도 원활한 통신을 제공할 수 있어야 함
- 3. 대규모연결-mMTC(massive Machine Type Communication): 많은 수의 다양한 기기가 효율적으로 통신하게 되고 사물인터넷이 활성화되어야 함

1) ITU(International Telecommunications Union): 국제전기통신연합, 전기통신에 관한 국제협약을 목적으로 1865년 설립된 UN 산하기구로 총 193개국이 소속되어있으며 한국은 방송통신위원회가 국가대표(Member State) 자격으로, 주요 기업체(SKT, LGU+, KT, 삼성전자, LG전자 등)와 연구기관(ETRI, NIA, KISDI, KISA 등)이 부문 회원(Sector Member)으로 참여 중



- (현황) `18년 3월, 3GPP<sup>2)</sup>에서 기존 LTE 기술에 새로운 기술들을 접목하여 eMBB(초고속)의 요구사항\*을 이론상 만족하는 최초의 5G 기술표준인 NR<sup>3)</sup>을 제시

※ 이동통신은 모든 요구사항을 만족한 상태로 서비스를 개시하는 것이 아니며, 서비스 후 점차 기술을 개선하여 완성 (예시: 4G 때는 LTE('09)로 시작하여 LTE-A('13)로 진화)

- 현재 NR 표준이 5G 후보표준으로 ITU에서 심사 중이며 각국 통신사는 NR을 기반으로 우선 5G 서비스 제공 중, 현재 주요국 연구기관과 기업에서 NR을 중심으로 5G 표준기술을 개발 중

### <3GPP의 5G 기술 표준화 일정>



출처: 5G evolution toward 5G advanced: An overview of 3GPP releases 17 and 18 (<https://www.ericsson.com/>)

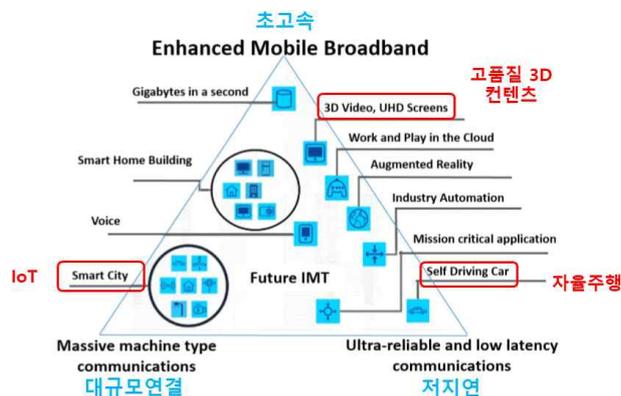
- (전망) Release 15('18.03)에서 초고속(eMBB) 요구사항을 달성, 저지연(URLLC)과 대규모연결(mMTC)의 요구사항을 만족하는 Release 17은 `22년 초 개발 마무리될 예정
- 3GPP는 Release 단위로 신기술과 표준 발표, 5G Advanced 단계에서는 초고속·초저지연·대규모연결이 동시에 가능한 기술(cross-functionalities)을 개발할 예정

## 나. 5G 기술의 중요성

5G 기술은 4차 산업혁명의 특징인 초연결성(hyper-connectivity)을 구현하기 위한 핵심기술 중 하나로 혁신적 서비스를 위한 기반 기술임

- 향후 자율주행차, 원격수술, 실감 콘텐츠, 스마트시티 등 현재 상용화를 눈앞에 둔 기술들이 실제로 적용되기 위해서는 현재 4G 이동통신기술의 수준으로는 부족

### <5G의 세 가지 특성과 적용영역간 관련성>



출처: ITU(2017). 자료기반으로 설명추가

- 2) 3GPP(3rd Generation Partnership Project): 3세대 이동통신기술(3G) 표준설립을 위해 각국의 표준화기관을 중심으로 설립된 국제단체로 3G부터 지금까지 WCDMA(3G), LTE-A(4G), NR(5G) 등 주요 이동통신 표준기술을 제시, 현재 전 세계 500여 기관과 업체가 참여 중
- 3) 처음에는 차세대 통신(new radio)을 표현하기 위해 사용되다 5G 기술에 대한 용어로 통용



**5G의 주요 응용사례는 자율주행, 사물인터넷, 스마트팩토리, 원격 정밀작업, AR/VR 등이 있으며 응용사례마다 필요한 기술 수준이 다름**

- (자율주행) 안전성·효율성을 위하여 통제센터 및 객체(차량, 교통신호 등)간의 **저지연 통신**이 필요하며 운전자 한 명이 여러대의 자동차를 이끄는 **군집주행(cooperative platooning)**도 상용화 단계<sup>4)</sup>
- (사물인터넷) 수많은 기기와 센서들이 접속/해제를 반복하고 실시간 데이터 사용량의 변동성이 크므로 각 기기에 맞는 **유연한 네트워크 구조를 제공하는 기술**(네트워크 슬라이싱 등)이 필요
- (스마트팩토리) 공장 내 **레이아웃의 유연성 확보**를 위한 무선 네트워크 **최적화 기능**과 24시간 모니터링, 사고감지, 안전체크, 작업보조 등이 가능한 **디지털 트윈 구현** 필요
- (AR/VR 및 미디어) **B2C 시장**의 대표적인 분야로 더 높은 해상도, 실감형 콘텐츠를 구현하기 위해서는 **촉각인터넷** 수준의 지연시간과 **안정적인 무선통신서비스**가 필요

**<5G 응용사례와 개별기술의 필요성>**

적용영역	예시	초고속 필요성	초저지연 필요성	대규모연결 필요성
자율주행	자율주행차, 드론	(보통) 외부 통제센터에서 자율주행의 관리·통제가 이뤄지며 수집된 영상, 센서정보, 위치정보 전달	(높음) 차량-사물(V2X)간 통신 시 낮은 지연속도(latency)와 안정적인 통신 필요 <sup>5)</sup>	(보통) 신호, 도로, 기상센서 등의 정보를 활용하여 효율적이고 안정적인 운영이 가능
사물인터넷	스마트시티, 스마트홈	(보통) 데이터 전송속도는 통신·제어가 가능한 기기의 숫자를 결정	(보통) 안정적인 서비스 제공을 위하여 고신뢰 통신이 필요	(높음) 다양한 기기의 특성에 맞춰 통신자원의 효율적인 활용이 필요
사물인터넷	스마트팩토리	(높음) 하루에 발생하는 데이터가 수십 TB 수준으로 대용량 데이터 저장 및 분석이 필요	(보통) 정밀공정과 기계간 협업의 효율성을 위하여 저지연·고신뢰 통신이 중요	(보통) 유연한 레이아웃 조정과 보안을 위하여 맞춤형 네트워크 서비스 필요
원격 정밀작업	원격의료, 원격로봇작업	(보통) 통신용량이 늘어날수록 더 많은 정보를 기반으로 의사결정을 내릴 수 있음	(높음) 미세한 오차와 지연만으로도 치명적인 문제 발생	(보통) 자연스러운 움직임 인식, 동작하기 위해서는 많은 센서와 기기가 필요
AR/VR	실감형 콘텐츠 및 게임, 메타버스	(높음) 3D 데이터의 실시간 교환이 발생, 유선통신 수준의 속도 필요	(높음) 우수한 사용자경험을 위해서는 낮은 지연시간이 필수	(보통) 더 많은 기기와 센서가 필요하며 활동성을 위하여 무선으로 연결

출처: 해외경제연구소 작성 \*(연구진의 개인적인 견해가 들어있으므로 참고용으로만 사용)

4) 2018 평창올림픽에서 협력편대 자율주행, 차량용 인포테인먼트 서비스 제안

5) 4G기준 50~100ms인 지연시간이 5G 요구치인 1ms 수준으로 줄어들면 제동거리가 1/100로 감소



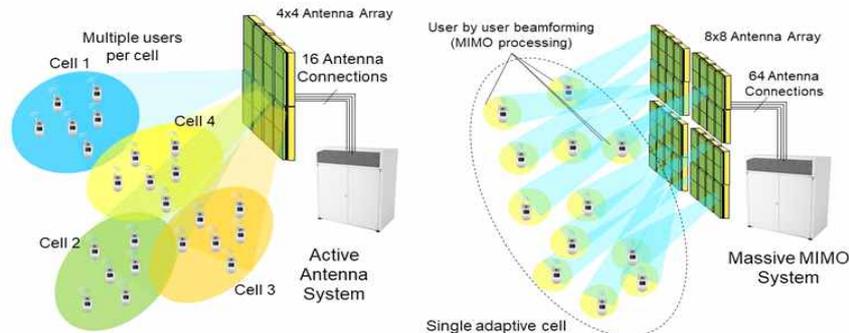
## 2. 5G 핵심기술과 산업으로의 영향

### 가. 초고속 관련 핵심기술과 산업 영향

#### 무선통신 속도의 향상을 위해서는 효율적인 대역폭 활용과 주파수 대역 추가확보가 필요

- (초고속 달성을 위한 결정 요소) 무선통신속도는 1인당 할당받는 주파수 대역폭에 따라 결정
  - 통신사가 허가받은 주파수 대역은 한정되어 있고, 이 한정된 대역을 특정 구역(cell)<sup>6)</sup>마다 사용자들이 나눠서 사용, 통신 속도를 높이려면 1인당 할당받는 대역폭(bandwidth)의 확장\*이 필요
  - \*각자에게 더 큰 조각을 나눠주거나(효율적인 주파수 할당) 전체 파이의 크기를 키워야(추가 대역 확보) 함
- (Massive MIMO) MIMO(Multiple input multiple output)는 4G-LTE때 개발된 기술로, 여러 개의 안테나를 사용하여 데이터 전송량을 늘리거나 여러 사용자에게 동시에 서비스를 제공하는 기술

#### <4X4 MIMO와 Massive MIMO 비교>



출처: XILINX

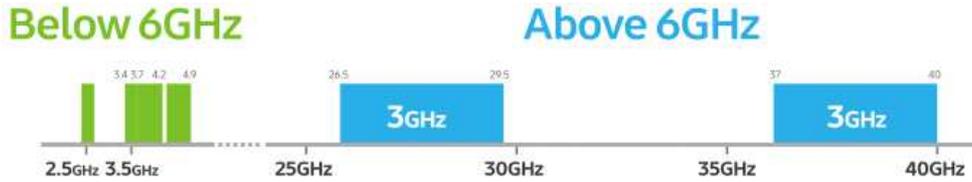
- 하나의 기지국에서 여러개의 안테나를 사용하여 담당 셀을 더 세분화(나눠줄 숫자 감소), 또는 특정 단말기에 여러개의 안테나가 동시에 정보 전송(여러 조각의 파이 제공)
- 일반적으로 안테나 숫자에 비례하여 통신속도 증가, 4G 기준 4X4 MIMO(기지국 안테나 4개 사용, 휴대폰 안테나 4개)와 8X8 MIMO를 사용 중이나 5G에서는 기지국은 수백개, 단말기는 수십~백개의 안테나 사용 예정(5G에서는 1단계로 64X64 MIMO 사용 예정)
- 안테나가 늘어나는 경우 전파를 정밀하게 제어하여 송신하는 빔포밍\* 기술의 개선이 필요, Massive MIMO는 셀이 최대 개인 단위로 좁아지기 때문에 구현난이도가 매우 높음
- \*빔포밍(Beamforming): 특정 공간을 향해 집중적으로 전파를 조사(照射)하는 기술로, 서로 분리된 셀들은 동일 주파수 중복사용이 가능하므로 1인당 주파수 대역폭이 증가(셀 세분화)
- (추가주파수 확보) 5G를 위한 주파수 대역은 크게 6GHz이하(Sub-6) 대역과 24GHz이상(mmWave) 대역으로 구분, 우리나라의 경우 각 통신사가 Sub-6 대역에서 약 100MHz 대역폭\*, mmWave 대역에서 약 800MHz 대역폭을 각각 확보 (※ 4G용 대역폭은 약 100MHz)
- \*국내 통신사 Sub-6 대역 경매결과: LG유플러스(3.42~3.5GHz), KT(3.5~3.6GHz), SK텔레콤(3.6~3.7GHz)
- ※ 주파수가 높을수록 미사용 대역이 많아 확보에 유리, 통신속도 자체는 주파수의 고저와 관련 없음
- 24GHz 대역은 많은 대역폭(4G 대역폭의 약 8배)을 할당받을 수 있으나, 전파의 진폭이 밀리미터 단위로 작아지므로 이를 송·수신하기 위한 기술(mmWave 기술로 통칭)이 요구됨

6) 일반적으로 한 기지국의 전파가 도달할 수 있는 범위를 셀로 설정하며, 기지국은 담당 셀 내 단말기(휴대폰)들에게 주파수 대역을 할당하여 통신서비스 제공 (휴대폰을 'cellular phone'으로 부르는 이유)

7) 4G는 800MHz~2.6GHz 주파수범위에서 각 통신사 마다 120~165MHz 분량의 대역을 허가받아 사용 중



### <5G 통신용 주파수 대역>



출처: 삼성전자(2018). 5G 국제 표준의 이해

**(산업 영향) 주파수가 높아짐에 따라 안테나가 소형화·정교화되고 더 많은 중계기·스몰셀의 구축이 필요, 또한 단말기의 효율적인 전력관리 기술 필요**

- 높은 주파수의 전파는 파장이 짧고 직진성이 강함 => 안테나 크기가 칩 크기로 소형화되어 공정난이도 상승, 도심 내 유효전송거리가 짧아 4G보다 더 많은 기지국·중계기·스몰셀 구축 필요\*

\*스몰셀 장비의 '23년 시장전망치는 68억 달러로 '17년 대비 64% 성장 예상<sup>8)</sup>

- MIMO 기술발전에 따라 필요한 안테나와 무선통신용 부품 수요가 증가하며 전력소모의 증가로 단말기의 배터리 및 효율적인 전력관리 기술이 필요

### 나. 초저지연 관련 핵심기술과 산업 영향

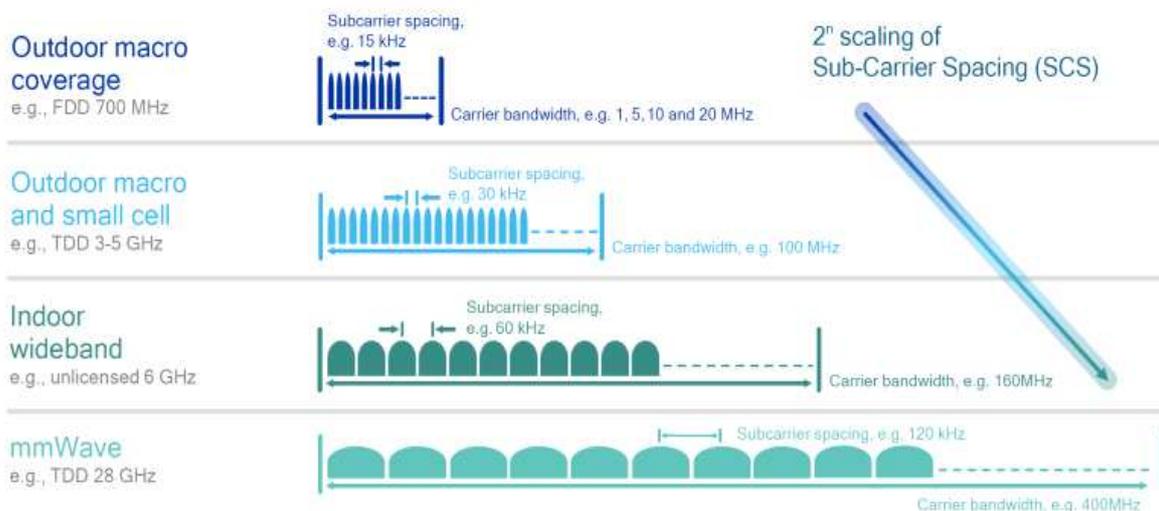
**지연시간 감소를 위해서는 유연한 통신체계와 신호처리 과정의 단축이 필요**

- (저지연을 위한 결정 요소) 지연시간은 데이터가 단말기와 서버 사이를 오가는 시간을 뜻하며 단말기(휴대폰)와 통신제어기기(서버) 간의 정보교환 주기와 물리적 거리에 따라 결정

- 통신신호를 빠르게 처리하기 위해서는 신호를 잘게 쪼개거나, 통신과정의 간소화가 필요\*

\*던지는 물건을 가볍게 하거나(부반송파 간격 조절) 주고받는 거리를 줄여야(엣지컴퓨팅) 함

### <필요 수준(야외, 스몰셀, 실내 등)에 따른 부반송파 변화>



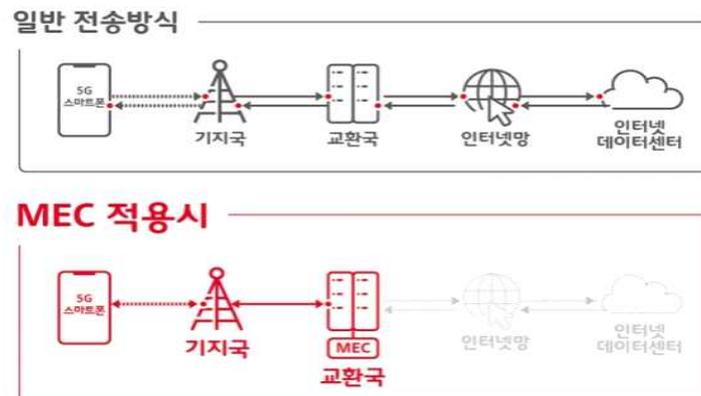
출처: 퀄컴(2018). 5G NR에 담긴 5가지 혁신 기술

8) S&T GPS(2019). 5G 시대 국내 네트워크 장비 산업의 전략 방향



- (가변적 주파수 분할기술-Flexible OFDM<sup>9)</sup>) 통신할 데이터를 담은 최소대역폭을 부반송파(sub-carrier)라고 부르며, 사용하는 부반송파 간의 간격이 클수록 더 짧은 전송주기를 가지기 때문에 5G에서는 다양한 기기와 상황에 맞춰 부반송파의 폭을 유연하게 조절하는 기술\*을 개발
- 초저지연이 중요한 경우 부반송파의 간격을 크게, 통신용량을 증시하는 상황에서는 작게 설정
  - \*4G 기준, 15kHz 간격의 부반송파 사용 중, 5G는 최대 240kHz 간격(16배)의 부반송파 사용 가능
- (대규모연결 측면) 유연한 주파수 분할기술은 효율적인 주파수의 운영(예: 기기당 필요한 만큼만의 대역폭 배정)이 가능하게 하므로 주파수 낭비를 줄여 동시접속기기 수를 증가시킬 수 있음
- (모바일 엣지 컴퓨팅) 중앙통신센터에 있던 데이터처리 기능을 광역국(기지국, 중계기 등)의 클라우드 장치에 가상화시키고 사용자 단말의 데이터를 가까운 광역국에서 직접 처리
  - 기존에는 코어(Core)라 불리는 중앙통신센터의 트래픽 처리 장치를 이용해서 모든 통신을 제어\*
    - \*물리적으로 중앙통신센터와 멀리 떨어져 있는 사용자들은 트래픽의 전송 및 처리에 따른 지연 발생
  - 근처의 광역국사에 있는 클라우드 서버에서 처리하여 통신경로 단축 및 데이터 처리 효율화

### <모바일 엣지 컴퓨팅(MEC) 적용 시 처리경로 변화>



출처: SKT 뉴스룸('19.03).

### (산업 영향) 복잡한 신호처리를 위해 모바일용 AP(Application processor) 칩이 고도화되고 모바일 엣지 컴퓨팅 적용을 위한 클라우드, 소프트웨어 솔루션의 시장이 확대될 것으로 전망

- 5G AP관련 주요업체는 (미)퀄컴, 애플; (한)삼성전자; (대만)미디어텍; (중)하이실리콘(화웨이 자사)<sup>10</sup>가 있으며 점유율은 퀄컴(30%), 애플(29%), 미디어텍(28%), 삼성전자(10%)<sup>11</sup> 순
- 기술고도화에 따라 5G 관련특허를 다량 보유한 퀄컴, 삼성전자, 화웨이 등이 주요 사업자가 될 가능성이 크며, 대중국제재로 인한 화웨이의 위축은 국내 기업에게 기회
- 글로벌 MEC 시장은 `24년 72.4억 달러 규모(CAGR: 157.4%)로 성장할 것으로 전망<sup>12</sup>되며, 통신사와 클라우드 IT 기업(아마존, MS 등)의 중간지대에 속하므로 생태계 주도권에 주목할 필요가 있음

9) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 직교 주파수 분할 다중방식): 전파자원은 한정적이기 때문에 사용자별로 시간대를 할당(TDD)하거나 주파수 분할(FDD)하는 형식으로 여러 사용자들에게 동시에 서비스 제공. OFDM은 주파수간 간섭 최소화와 효율적인 주파수 사용을 위하여 주파수를 서로 직교하도록 분할하는 방식

10) IT조선(2021.04). "삼성·애플·퀄컴, '5G 통합칩' 삼국지"

11) 카운터포인트리서치(2021). 스마트폰AP/SoC 시장 보고서, 이코노믹리뷰 기사 재인용

12) 과학기술정보통신부(2021). 자료 참고. 원본 출처는 Frost&Sullivan(2020).



## 다. 대규모연결 관련 핵심기술과 산업 영향

### 단일면적 내 최대한 많은 기기가 통신되기 위해서는 효율적인 네트워크 구성·관리가 필요

- (대규모연결을 위한 결정 요소) 통신자원(특히 대역폭)은 한정되어 있으므로 단일면적 내 통신기기 수와 통신 품질은 상충관계에 있음
- 무선통신은 한정된 대역폭을 특정구역 내(예: 스몰셀)의 기기들이 나눠서 사용하는 것이기 때문에 구역 내 기기의 숫자 및 특성에 맞게 네트워크를 구성해야 함\*
- \*의향을 물어보고 그때그때 필요한 만큼만 조각을 나누어줌(네트워크 슬라이싱)
- (네트워크 슬라이싱) 개별 서비스들의 품질을 보장하면서 효율적으로 무선자원을 사용하기 위하여 서비스별로 맞춤형 네트워크를 제공<sup>13)</sup>
- 하나의 물리적 네트워크를 다양한 서비스 요구사항을 만족하는 다수의 논리적(가상의) 네트워크로 분리하는 기술, 주요 기술로는 네트워크 기능 가상화(NFV)와 소프트웨어 정의 네트워크(SDN)가 있음

#### <네트워크 슬라이싱 예시(4G vs. 5G)>



출처: 삼성전자(2018). 5G 국제 표준의 이해

- 네트워크 기능 가상화(Network Function Virtualization): 하나의 네트워크 서버에 다수의 가상 네트워크 장비(Virtual Machine, VM)\*를 만들어 여러 서비스를 구분하여 처리
- \*네트워크 장비는 크게 데이터 패킷의 교환과 관련된 전송부와 데이터의 전송경로 및 방식 등을 결정하는 제어부로 구성, 하나의 서버 안에 여러 개의 가상의 전송부, 제어부를 구축
- 소프트웨어 정의 네트워크(Software Defined Network): 동일한 서비스를 제공하고 있는 여러 네트워크 장비(5G의 경우에는 가상장비)의 제어부를 통합하여 하나의 서버를 통해 처리하는 기술

#### <소프트웨어 정의 네트워크 개념도>



출처: 김학용(2019).

### (산업 영향) 네트워크 슬라이싱 기술과 엣지컴퓨팅 기술이 융합되어 보안성과 안정성을 겸비한 맞춤형 네트워크 제공하는 서비스 형태로 변화

- B2B(예: 스마트팩토리), B2G(자율주행)가 주요서비스가 될 것으로 전망, 통신시스템을 솔루션 형태로 판매하게 되면서 국제 표준의 중요성이 더욱 높아질 것으로 판단

13) 김학용(2019). 5G 서비스 구현기술의 이해



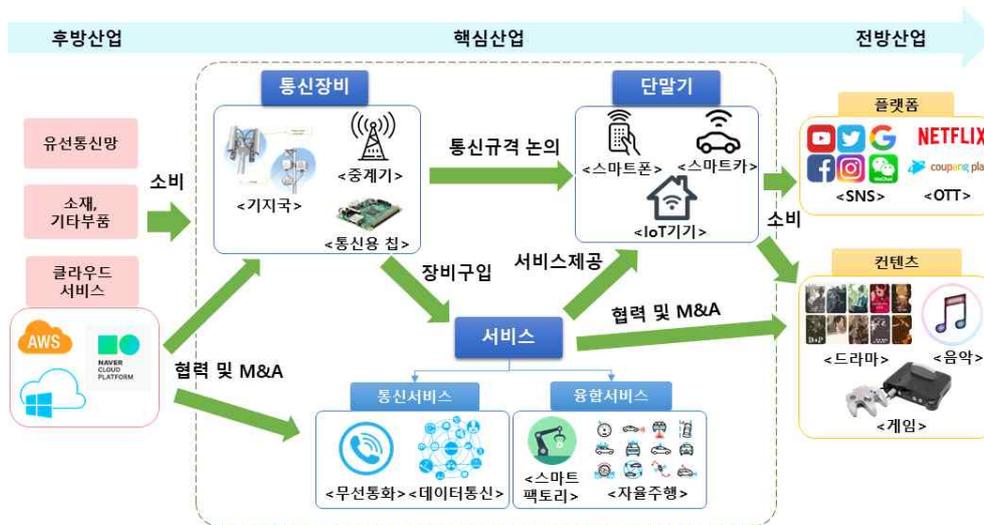
## II. 5G 가치사슬과 산업 현황 및 전망

### 1. 이동통신산업 가치사슬

#### 이동통신산업은 통신장비-서비스-단말기 산업으로 구성

- (분류) 이동통신산업은 크게 통신장비-통신서비스-단말기 산업으로 구성, 5G 도입에 따라 각 세부산업의 변화 발생
- (통신장비) 무선통신 네트워크 구성에 필요한 기지국, 시스템 및 라우터 등 각종 장비의 개발·판매와 운영 및 유지보수에 관련된 산업(예: 에릭슨, 화웨이, 노키아, 삼성전자 등)
- (서비스) 구축된 네트워크와 플랫폼을 기반으로 단말기를 보유하고 있는 고객에게 통화, 데이터통신 등 서비스를 제공하는 산업(SKT, KT, LGU+, AT&T, 버라이즌 등)
- (단말기) 통신서비스 및 데이터 사용을 위한 단말기(스마트폰, 테블릿PC, IoT기기 등)를 제조 및 판매하는 산업(예: 삼성전자, Apple, LG전자 등)
- (후방산업) 유선통신망, 클라우드산업 등이 있으며 특히 클라우드 분야의 역할이 확대될 것으로 전망
- (전방산업) 디지털 콘텐츠를 제작·유통하는 콘텐츠산업(드라마, 게임)과 플랫폼산업(SNS, OTT)이 있음

#### <이동통신산업 가치사슬>



출처: 해외경제연구소 작성 \*(이미지는 png.egg 및 각사 공식 홈페이지 활용)

- (세부산업별 시장 전망) 5G 도입으로 이동통신 세부산업별 세계시장규모는 2026년 서비스 1,309조 원, 단말기 647조 원, 통신장비 55조 원에 도달할 것으로 전망<sup>14)</sup>
- 5G 이전 대비 28%~45% 증가 ('17년 기준: 서비스 1,023조 원, 단말기 492조 원, 통신장비 38조 원)

#### (분석 범위) 본 보고서에서는 5G 통신장비, 서비스 분야에 대하여 집중적으로 연구

- 5G 단말기는 스마트폰 외에 자율주행차, IoT기기, VR 장비 등도 포함될 수 있으나 분류가 아직 완벽하지 않아 별도의 산업 정의가 필요하므로 추후 재조사

14) KDB(2019). 자료 참고, 원본데이터는 Gartner, Ericsson, IDC, ETRI 자료



## 2. 5G 서비스산업 현황 및 전망

**5G 서비스 시장은 통신서비스(예: 전국 모바일망)와 융합서비스(예: 스마트팩토리 등) 두 축으로 발전 중, 5G 특성으로 융합서비스의 빠른 성장 예상**

- (5G 서비스 시장) `20년 539억 달러에서 `25년 1,233억 달러로 성장할 것으로 전망<sup>15)</sup>(CAGR: 18%)
- (5G 특성에 따른 전망) 초고속, 초저지연 등 산업에 특화된 5G의 특성으로 기존 통신서비스 외에 스마트팩토리, 스마트오피스, VR 서비스 등 **5G 융합서비스**가 큰 축으로 성장할 것으로 전망
- 융합서비스시장은 빠르게 발전(CAGR: 22.7%)하여 `25년 796억 달러에 도달, 전체 5G 서비스시장의 성장을 견인할 것으로 전망

<서비스 유형별 시장규모 전망 2020-2025 (단위: 십억 달러)>



출처: 연구개발특구진흥재단(2018). 원본출처는 MarketsAndMarkets(2018). \*(통신서비스시장: 음성 및 브로드밴드, 융합서비스: 스마트시티, 스마트팩토리, 스마트빌딩, 커넥티드카, 커넥티드헬스케어, 커넥티드리테일, 스마트유틸리티)

**통신서비스산업은 기술·자본 등 높은 진입장벽으로 소수기업들에 의해 과점 중이며, 글로벌 5G 가입자는 빠르게 증가하여 `26년 전 세계 인구 60% 가입 예상**

- (통신서비스산업 특징) 이동통신 서비스산업은 **기술집약적, 자본집약적 기간산업**이며 이러한 특징들로 인해 높은 진입장벽을 가져 소수기업들에 의한 과점이 발생
  - 기술집약적: 기술개발이 어렵고 진화주기 또한 짧아(일반적으로 10년) 표준기술 선점이 매우 중요하며 지속적인 투자(CAPEX)와 신규서비스 개발이 필요
  - 자본집약적: 초기투자(주파수경매, 기지국구축 등)외에도 지속적으로 서비스 개발·개선을 해야 하므로 R&D와 유지보수비용\*이 높음
- \*`20년 기준 통신3사 총 매출 대비 감가상각비 비율: SKT: 22.4%, LGU+: 19.4%, KT:18.9%<sup>16)</sup>
- 기간산업: 통신사업은 기본적으로 국가 허가제이며 주파수 경매를 통하여 정부가 영향력을 행사

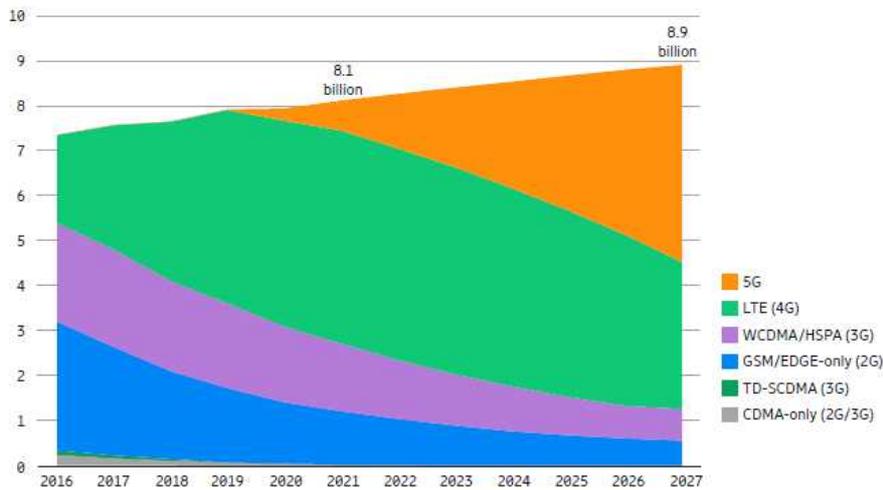
15) 연구개발특구진흥재단(2018). 5G 서비스 시장

16) 대신증권(2021.08). 통신서비스: 추세적인 성장입니다



- **(글로벌 5G 가입건수)** 전세계 5G 이동통신서비스 가입건수는 **연말 6.6억 건에 도달할 것으로 추정**, '26년 예상 가입건수는 약 35억 건으로, 전 세계 인구 60% 가입 예상<sup>17)</sup>
- 동북아시아 지역은 적극적으로 5G 전국망을 구축 중이며 **한국·중국·일본 모두 상용화, 중국이 가장 빠르게 5G에 대응 중**(’21년 기준, 5G 보급률 33%)
- 5G 통신기기의 빠른 보급 및 가격경쟁력, 중국 시장의 이른 참여 등으로 '22년 가입자 10억 명을 돌파할 것으로 전망(약 6년이 걸린 4G 때보다 2년 빠른 수준)

<이동통신세대별 사용자 변화 (단위: 십억 명)>



출처: Ericsson(2021). Ericsson mobility report.

**융합서비스는 5G 특화망(사설망) 보급으로 발전이 가속될 것으로 전망**

- **(5G 특화망(사설망)<sup>18)</sup> 별도의 주파수를 임대하여 제한된 구역에서 구축하는 소규모 5G 통신망(사설망)으로, 비(非)통신사도 스마트팩토리, 스마트오피스 등 융합서비스를 개발 및 유통 가능**
- 우리나라는 '21년 6월 융합서비스 발전촉진과 B2B산업 활성화를 위하여 5G 특화망용 주파수 공급
- 영국, 일본은 이동통신사는 특화망 주파수를 사용 금지<sup>19)</sup>시켜 비통신사의 적극적인 참여를 독려

<5G 이동통신망과 특화망(사설망) 특성비교>

구분	5G 이동통신망	5G 특화망(사설망)
서비스 범위	전국	토지/건물 단위
주요 사업자	소수 통신사	통신사, IT기업, 개인사업자 등
필요 투자금 규모	천억~조원 단위	백만~억원 단위
서비스 예시	이동통신서비스	스마트팩토리, 스마트오피스, VR 서비스 등
구매방식	대역별 경매 입찰 (사용연한: 5, 10년)	사용지역의 위치 및 크기, 사용기간, 대역폭 등에 따라 가격책정

출처: 과학기술정보통신부(2021.06)

17) Ericsson(2021). Ericsson mobility report.

18) 기업에서 특수목적으로 활용하는 자가망(private network), 특정 지역에 한정되는 지역망(local network), 일반망과 구별되는 비공중망(non-public network)이라는 용어도 사용 (TTA, 2021)

19) 손장우(2021). 세계각국의 Local 5G 주파수 현황



## 5G 융합서비스 분야에서 다양한 플레이어(이동통신, 클라우드, 통신장비)가 경쟁 중

- (통신사의 서비스다각화) SKT는 미국 싱클레어 방송그룹과 합작하여 캐스트닷에라 설립, LGU+는 구글과 AR펀드 조성 및 글로벌 콘텐츠 공급 협력<sup>20)</sup> KT는 베트남 클라우드사 FPT와 MOU 진행<sup>21)</sup>
- (클라우드사 동향) 네이버 클라우드는 국내 첫 번째로 5G 특화망 사용을 신청하여 사옥 내에서 5G 클라우드로 제어하는 로봇 서비스 구축<sup>22)</sup>
- (통신장비회사 특화망서비스 주도) 현재 특화망서비스의 70% 이상을 통신장비회사 제공하고 있으며 유럽(에릭슨, 노키아), 중국(화웨이)을 중심(점유율 각각 36.6%, 22.8%)으로 구성, 주요 서비스분야는 제조업(24%), 교통(26%), 에너지(15%) 순<sup>23)</sup>

### <5G 특화망(사설망) 구축사례>

유형	대표사례
자체 통신망 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (BMW-자동차) 통신 S/W업체 M3connect와 합작하여 스마트공장 특화망을 구축하여 조립알고리즘 분석 및 운송로봇 운용솔루션 등을 개발·활용</li> <li>- (Lufthansa Technik-항공) 항공기 격납고 및 엔진공장에 5G 자가망을 구축하여 객실설계 및 원격검사 서비스 제공</li> </ul>
특화망시장 공략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (후지쯔-시스템) 자사 공장에 로컬 5G 네트워크를 구축하여 보안시스템 검증 등을 수행, 고객사에 로컬 5G 시스템 원스톱서비스 제공</li> <li>- (NEC-정보통신) NEC(일본전기)는 지자체와 기업을 대상으로 로컬 5G 컨설팅·통합·유지관리 서비스를 개시</li> </ul>
새로운 기간 통신사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (Dense Air-중립인터넷) 영국 네트워크 사업자로 자체 운영중인 스몰셀 네트워크를 활용하여 지자체·기업·통신사업자를 대상으로 통신서비스 제공</li> <li>- (CNCI-고속인터넷) 일본 케이블TV 및 광대역 사업자로 아파트, 사무실 빌딩 등을 위한 28GHz기반 인터넷 서비스 개발 중</li> </ul>
혁신 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (도쿄도립대학-대학) 캠퍼스 내에 로컬 5G 네트워크를 구축하여 5G 연구 및 실증실험 촉진, 관련 연구프로젝트 개시(21.1)</li> <li>- (작센환경농림지질청-기관) 독일 작센 주(州)의 스마트농업 기술개발 및 기후보호 등 연구를 위한 테스트베드 제공</li> </ul>

출처: KISDI(2021). 5G 특화망 해외 구축사례 및 정책적 시사점

## 신규시장, 데이터 소비량 증대 등으로 5G 서비스시장은 꾸준히 성장할 것으로 전망

- (전망) 인도, 스페인, 독일 등 대부분 국가에서도 5G 주파수 할당 완료, 지속적인 통신장비·융합서비스 수요가 발생할 것으로 전망
- 특히 인도는 Sub-6 대역에서 2,310MHz 규모 주파수 경매(21.02)가 완료되었고, 5G 구축 시 중국장비를 배제하고자 하므로 국내 통신장비, 융합서비스 수출 가능성이 존재
- '23년 약 135억개의 기기가 통신망에 연결<sup>24)</sup>되며 전세계 통신량은 연평균 46%씩 증가하여 '22년 월평균 통신량이 77 EB에 도달<sup>25)</sup>할 것으로 전망

20) 동아일보(20.01).

21) 정보통신신문(21.07).

22) 비즈조선(21.11).

23) TTA(2021). 특화망 서비스의 현황과 전망

24) CISCO(2020). Annual Internet Report (2018-2023) White Paper



### 3. 5G 통신장비산업 현황 및 전망

#### 5G 통신장비는 크게 기지국·중계기·스몰셀 장비와 핵심부품(칩, 안테나 등)으로 구성

- (통신장비와 핵심부품) 대표적인 통신장비로는 기지국·중계기·스몰셀장비가 있으며 핵심부품으로는 통신칩, 안테나, RF(radio frequency, 무선) 부품 등이 있음
- (기지국) 기지국은 유선망과 사용자 단말기 간의 전파 송수신 및 데이터처리를 담당하는 장치로 데이터 처리를 제어하는 제어기, 송신신호를 증폭하는 출력 증폭기, 주파수 필터 등으로 구성
- (중계기) 터널, 빌딩, 지하철 등 원활한 이동통신 서비스가 제공되지 않는 전파 음영지역에 설치해 기지국과 단말기를 연결하는 장치로, 5G는 커버리지가 좁기때문에 많은 수요가 예상
- (스몰셀) 기지국으로 만드는 매크로셀(macro cell)에 대비하여 훨씬 작은 구역(예: 건물, 공원 등)에서의 전파 송수신 및 데이터처리를 수행하는 소형 기지국 개념
- (칩) 단말기의 소형화를 위하여 CPU, 모뎀, 저장장치 등의 기능을 하나의 칩(모바일 AP, application processor)으로 구현, 대표적인 라인으로는 퀄컴의 스냅드래곤과 삼성의 엑시노스가 있음
- (안테나) 전파 송수신을 담당하며 5G를 위하여 새로운 소재의 안테나(예: 플라즈마 안테나) 개발 중
- (RF부품) 대표적인 부품으로는 FEM (Front-End Module), 트랜시버 (상하향 주파수 변환)가 있으며, 5G 도입 시 고주파수 전파의 송수신을 위한 관련 부품의 개선 필요

#### 글로벌 5G 통신장비 시장은 급속도로 성장하여 '25년 242.6억 달러에 도달할 것으로 전망

- (시장규모 및 전망) 전 세계 5G 장비 시장은 '21년 31.2억 달러로 예상되며 급속도(CAGR: 67%)로 성장하여 '25년 242.6억 달러 규모로 성장할 것으로 예상<sup>25)</sup>
- 5G용 주파수의 특성으로 인해 4G보다 많은 수의 기지국·중계기·스몰셀 구축이 필요하며 5G 산업 활성화에 따라 관련 산업의 수요가 큰 폭으로 증가

<글로벌 5G장비 시장규모 전망 2021-2025 (단위: 억 달러)>



출처: 원본 출처는 Technavio(2021), KOTRA(2021.09). 자료 재인용

25) KDB(2019). 국내 산업경쟁력 강화를 위한 5G 활용방안

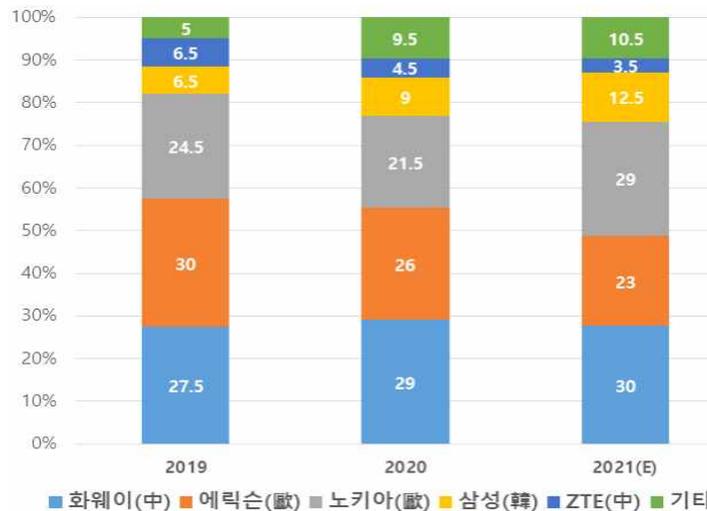
26) 원본 출처는 Technavio(2021), KOTRA(2021.09). 미국 초고속 통신장비 시장동향 자료 재인용



## 5G 도입 및 미국의 대중국제재로 인하여 기존 3강 체제(화웨이-에릭슨-노키아)가 변화되고 있으며 이에 따라 국내 중소·대기업의 해외진출 기회 확대

- (글로벌 기지국장비 점유율) 기지국 장비는 화웨이-에릭슨-노키아 3강 체제였으나 삼성이 5G 관련 특허 및 기술력을 앞세워 5G 장비산업 점유율 확대 중
  - '18년 삼성전자의 글로벌 이동통신장비 점유율은 5%에 불과했으나, 5G 활성화로 '19년 3분기 11%로 확대, 5G 통신장비 분야 점유율은 23%로 화웨이(30%)에 이어 2위 기록<sup>27)</sup>
  - 화웨이 통신장비배제 등으로 시장 확보 가능성 증가, 삼성은 각국 통신사와 5G 통신장비 계약체결\*
- \*(미국) 버라이즌, At&T 스프린트, US셀룰러, (유럽) 보다폰, (일본) KDDI, (베트남) 비엠텔<sup>28)</sup>

<2019-2021 글로벌 기지국 시장 점유율 (단위: %)>



출처: 원본 데이터 출처는 TrendForce(2020, 2021), 테크월드 뉴스(2020.10), 한국경제(2021.07), 자료 재인용

- (국내 통신장비 기업) 삼성전자 5G 통신장비의 국내산 부품 비중은 약 50% 수준<sup>29)</sup>, 삼성전자를 중심으로 국내 통신장비 관련기업들의 성장이 전망됨
- 삼성전자 외에 국내 주요 통신장비기업으로는 에이스테크, KMW, 서진시스템, RFHIC 등이 있음<sup>30)</sup>

<5G 통신장비 세부분야별 대표 국내업체 및 전망>

장비 분야	대표 업체	전망
안테나, 필터	KMW, 에이스테크	Massive MIMO 도입 =>안테나, 필터 수요 증가
스몰셀, 중계기	이노와이어리스, KMW, 에이스테크, 서진시스템	고주파수 전파는 전송범위가 짧음 => 스몰셀, 중계기 수요 증가
RF부품	RFHIC, 서진시스템	고주파수 전파 송출을 위한 핵심부품 필요 => 트랜지스터, 전력증폭기 시장 확대
스위치, 백본(유선)	다산네트웍스, 오이솔루션	무선데이터 증가로 확장 및 교체가 필요 => 5G용 백홀 및 스위치 장비 수요 증가

출처: 삼성KPMG(2019). "5G가 촉발할 산업 생태계 변화" 참고

27) 비즈조선('19.12). "삼성 통신장비, 5G 타고 사상 최대 매출"

28) 머니투데이('21.06), 디지털데일리('21.12). 등 기사 참고, 비엠텔은 시범사업 중

29) 대한민국 정책브리핑('21.05). 5G(5세대 이동통신)

30) 키움증권(2018). 통신장비, 빅사이클의 시작



- **(국내 통신장비기업 매출)** 5G 상용화와 미국 및 우방국의 **중국산 통신장비·부품 배제<sup>31)</sup>**로 국내 5G 통신장비 기업의 **매출과 영업이익이 개선 중**
- 연 매출 **1,000억 원 이상의 중견 기업도 증가** 중이며 KMW와 에이스테크는 삼성전자와 에릭슨에 통신장비를 공급 중, 국내 통신장비·부품사들의 **지속적인 성장**이 기대
- 국내 5G 통신장비 수출은 **무선통신장비 비율이 압도적(99.8%)<sup>32)</sup>**, 유선장비는 수입 비중이 더 높음

<국내 5G 통신장비 대표업체 매출 추이(단위: 억 원)>



출처: 유진투자증권('21.03). 5G 장비 \*(21년은 전망치로, 실제로는 조금 더 낮은 것 확인)

- **(시장변화 및 성장기회)** 5G SA 표준\*이 활성화되며 LTE-5G 장비 연계성이 제거됨에 따라 기존 3강(화웨이-에릭슨-노키아)체제의 변화 발생, **중국 통신장비제재**로 인한 신규시장발굴 기회 존재
- SA(Stand Alone): 초저지연·초연결을 위한 표준기술로, 현재 사용 중인 **NSA(non-SA) 방식**은 4G(LTE) 통신망을 의존, **기존장비와의 연계성**이 중요 => 4G 장비를 납품한 통신장비회사를 다시 채택
- 미국, 인도, 베트남 등 국제적인 중국산 통신장비·부품제재로 **통신장비 수출액 증가추세**

\*현재 인도 5G 시범사업에 삼성전자가 참가 중이며, '22년 1분기부터 5G 통신장비 입찰 예정

**국내 대기업은 높은 수준의 5G 특허·기술경쟁력을 보유 중이며, 국내 중소·대기업 협업 촉진 등 지원전략을 통한 동반성장이 필요**

- **(국내 대기업 기술력)** '21년 3월 기준, 5G 핵심특허의 보유비중은 삼성전자가 18.52%, 노키아 11.44% 퀄컴 10.75% 화웨이 8.38%, **LG전자 6.63% 순<sup>33)</sup>**
- 국내 5G 통신장비 제조기업 설문조사 결과, 대부분 기업이 **독자기술개발(79.2%)**중 이며 5G 사업 추진의 가장 큰 문제점으로 **'인력부족'**을 지적<sup>34)</sup>
- 세계 IT 기업 중 'R&D/매출액 비중' 상위 10대 기업 중 **5곳이 통신장비 관련 기업<sup>35)</sup>**일 정도로 기술집약적인 산업이므로 **자체기술개발에 대한 부담이 높음**

31) 디일렉('20.10), 한국경제 ('20.08).

32) 한국네트워크산업협회(2021). 2020년 네트워크장비 제조사 실태조사

33) 원본출처: IPlytics(2021), 더구루('21.03) 재인용

34) 한국네트워크산업협회(2021). 2020년 네트워크장비 제조사 실태조사; \*R&D/매출액 비중 상위 10대 기업 : 퀄컴 (25%), 노키아(21%), 인텔(21%), 페이스북(19%), 브로드컴(18%), 에릭슨(17%), 오라클(16%), 구글(15%), 화웨이 (15%), 세일즈포스닷컴(15%)

35) S&T GPS(2019). 5G 시대 국내 네트워크 장비 산업의 전략 방향



### III. 전망 및 시사점

#### 5G는 4차 산업혁명의 핵심기술로 통신장비·서비스 등의 HW·SW 혁신을 요구하며 이에 따라 이동통신 관련 산업의 변화가 발생

- 5G는 스마트팩토리·원격의료·자율주행 등 혁신적 서비스를 제공하기 위한 핵심기술로 4차 산업혁명 시대의 무선통신 요구사항을 만족시키기 위한 기술규격
- 초고속·저지연·대규모연결을 위하여 기술혁신과 산업변화가 동반될 것으로 전망, 전반적인 기술요구치 상승으로 중소·중견 통신장비·부품기업의 성장 및 지원전략이 필요
- (초고속) 이동통신장비·부품의 소형화·정교화와 효율적인 전력관리기술이 요구되며 공정난이도 상승, 다수의 중계기·스몰셀 구축이 필요하므로 관련장비·부품 수요 증가
- (저지연) 모바일용 AP칩 고도화에 따른 기술경쟁이 치열해지며, 엣지 컴퓨팅용 클라우드·소프트웨어 솔루션의 시장이 확대되고 통신서비스기업과 IT기업간의 협력·경쟁구도 변화
- (대규모연결) 맞춤형 네트워크 서비스를 위한 기술이 개발되며 이동통신산업의 중심이 B2C(예: 모바일서비스)에서 B2B(예: 스마트팩토리), B2G(예: 커넥티드카)로 이동될 것으로 전망

#### (5G 서비스산업) 기존의 통신서비스에 더불어 특화망 기반의 융합서비스가 큰 축으로 성장하여 다양한 플레이어(이동통신, 클라우드, 통신장비)가 경쟁할 전망

- (통신 서비스) 이동통신 서비스산업은 기술·자본집약적 산업으로 소수기업들이 과점하고 있으며 5G 도입에도 시장의 구조적 변화는 없을 것으로 전망
- 전세계 5G 이동통신서비스 가입건수는 연말 6.6억 건에 도달, '26년에는 세계 인구 60% 가입 예상
- 영국(Dense Air), 일본(CNCl)과 같이 특수한 서비스를 위한 MVNO<sup>36)</sup>(예: 알뜰폰)도 일부 존재
- (융합 서비스) 5G의 특성으로 인해 특화망을 활용한 융합서비스가 활성화됨에 따라 다양한 산업분야의 기업들이 5G 융합서비스 시장에 진출
- (통신서비스사) 국내통신사(SKT, LGU+, KT)는 수익개선과 서비스 다각화를 위하여 방송그룹, IT 및 클라우드 기업 등과 협업을 진행 중, 국내 IT·콘텐츠기업과 해외통신사 간의 협력모델도 발굴 중
- (클라우드사) 네이버 클라우드는 국내 첫 번째로 5G 특화망을 사용하여 로봇서비스 개발, 글로벌 IT기업(아마존, 바이두 등) 또한 자율주행 등 5G 융합서비스 개발·상용화 중
- (통신장비회사) 현재 특화망 서비스(4G 포함)의 70% 이상을 통신장비회사가 제공, 기존 제조업·교통분야의 성공사례를 기반으로 시장확장 중
- (시사점) 5G 서비스산업 활성화를 위하여 적극적인 주파수(대역폭) 공급 및 적용사례 발굴과 동시에 해외시장 진출을 위한 금융지원 확대 필요
- 신규시장, 데이터 소비량 증대 등으로 5G 서비스시장은 꾸준히 성장할 것으로 전망
- 인도, 스페인, 독일 등 대부분 국가에서 5G 주파수 할당 완료, 지속적인 서비스 수요 발생

36) Mobile Virtual Network Operator: 직접 통신망을 구축하지 않고 이동통신망 사업자로부터 통신망을 임대하여 자사브랜드로 서비스를 제공하는 사업자 (예: 알뜰폰)



## (5G 통신장비산업) 5G 통신장비산업은 급속도로 성장할 것으로 전망되며 ICT 분야의 새로운 성장동력으로 인식하고 적극적인 지원이 필요

- **(기회)** 5G용 주파수의 특성으로 **통신장비·부품수요가 큰 폭으로 증가할** 것으로 전망되며, 주요국의 **중국산 통신장비·부품 배제와 SA표준 도입**에 따라 **시장구조의 변화**가 예상
  - 5G용 주파수의 특성으로 인해 4G보다 많은 수의 **기지국·중계기·스몰셀 구축이 필요**하며 5G 산업 활성화에 따라 관련 산업의 수요가 큰 폭으로 증가
  - 미국 및 우방국의 **중국산 통신장비·부품 배제**에 따라 삼성은 각국 통신사와 **5G 통신장비 계약체결**
  - **5G SA 표준**이 활성화되며 LTE-5G 장비 **연계성이 제거**됨에 따라 기존 글로벌 통신장비 3강(화웨이 · 에릭슨 · 노키아)의 **선점효과가 축소**될 것으로 기대
- **(산업육성 전략)** 통신장비산업은 **기술·자본집약적산업**으로 국내 통신장비산업의 전반적인 성장을 위해서는 **대·중소기업의 동반성장**을 위한 지원 필요
  - **(기술지원)** 5G 통신장비산업은 **자체기술개발에 대한 부담이 높음**으로 국내 대기업이 보유한 높은 수준의 **5G 특허·기술경쟁력**을 활용할 수 있도록 **중소·중견 5G 통신장비 기업과의 협업** 촉진 필요
  - **(자금지원)** 통신장비산업은 **기술·자본집약적산업**으로 **산업육성을 위한 자금지원**이 필요 (통신장비관련 **주요 중소기업들은 5G 전환 및 기술개발로 영업이익이 감소**, '19년부터 서서히 회복 중)
    - \*국내 네트워크 기업 설문조사 결과<sup>37)</sup>, 시장의 확대를 위해 정부지원이 필요한 부분으로 **자금지원(22.7%)**이 가장 높게 나타났고, 다음으로는 **지원사업(18.9%)**로 나타났음

## 5G 산업의 효율적인 활성화를 위해서는 통신기술·인프라·컨텐츠 간의 선순환 구축이 필요하며 정부와 민간차원의 노력이 동시에 필요

- 5G 산업은 **산업활성화**를 위한 **통신기술개발 · 인프라설치 · 주력컨텐츠발굴** 등이 뚜렷한 **선후관계 없이 얽혀**있으며 효율적인 산업 활성화를 위해서는 **선순환 구조** 구축이 필요
- **(정부차원)** 추가주파수 배정 및 **테스트베드** 제공, 기술개발·해외진출 **자금지원**, 서비스 **적용사례발굴**, 통신장비 **강소기업 홍보** 등 지원방안이 존재
  - 주요국은 **대규모 5G 테스트베드** 제공<sup>38)</sup> (**영국**: 5G 테스트베드 구축에 2억 파운드 투자, **미국**: 국방용 5G 테스트베드 예산 15억 달러; **중국**: 30개 도시에 세계 최대규모 5G 테스트베드 구축)
  - “**외국 경쟁기업 대비 제품경쟁력**”에 대한 국내 네트워크 기업<sup>39)</sup> 설문조사 결과, **기술력(81.9%)**, **가격(85.1%)**과 비교해 **인지도(56.6%)**가 부족하다고 평가
  - **인도와 아세안국가**는 미래 5G 시장에 큰 비중을 차지할 것으로 전망되며, **5G 산업발전 정책과 신남방정책** 연계 시 긍정적인 시너지를 낼 수 있을 것으로 생각
    - \***신남방국가**(인구, GDP): **인도**(13.7억 명, \$2.9조), **인도네시아**(2.7억 명, \$1.1조), **태국**(6,963만 명, \$5,437억), **필리핀**(1억 명, \$3,768억), **베트남**(9,646만 명, \$2,619억), **말레이시아**(3,195만 명 \$3,647), **싱가포르**(570만 명, \$3,721억), **미얀마**(5,405만 명, \$761억), **캄보디아**(1,649만 명, \$271억), **라오스**(717만 명, \$182억), **브루나이**(43만 명, \$135억)<sup>40)</sup>

37) 한국네트워크산업협회(2021). 2020년 네트워크장비 제조사 실태조사. \*매출액 100억 이상 기업은 50%이상 5G 장비 개발에 투자, 100억 미만 기업은 약 20%만 투자한다고 응답

38) 제4차 5G+ 전략위원회(2021). 2021년도 「5G+ 전략」 추진계획(안)

39) 한국네트워크산업협회(2021). 2020년 네트워크장비 제조사 실태조사. \*무선통신시스템, 부분품, 기타기기 평균치



<신남방정책플러스 중 관련 사업 및 전략 예시>

관련 사업	전략 예시
공동번영을 위한 미래산업 협력	해외통신사와 5G 공동연구과제 발주, 로컬 특화망 테스트베드 등 연구환경제공
상호 호혜적이고 지속가능한 무역·투자기반 구축	기업인 대상 패스트트랙 구축을 통한 통신장비 판로개척·수출 시 편의성 제공 <sup>41)</sup>
상생형 농어촌 및 도시 인프라 개발지원	시범형 소규모 스마트빌리지 구축 및 농어촌 고정형 무선인터넷 제공을 통한 국내 5G 통신장비 및 기술력 홍보
쌍방향 문화교류 촉진	5G 기반 비대면 플랫폼 제공을 통한 국내 콘텐츠·통신사 홍보 및 인식 제고

출처: 신남방특별위원회

- (민간차원) 중소·대기업간 상생을 위한 적극적 협력, 통신요금제 등 통신서비스 개선, IT 기반 사업자와의 협업을 통한 시너지 발굴 필요
- 중소·대기업간 공동기술개발 및 해외시장 선점을 위한 동반해외진출, 혁신적 5G 제품·서비스 아이디어 발굴 및 스타트업 지원
- 적용사례별 서비스 요구수준이 다른 5G 특성에 맞도록 통신요금제 개선 및 다양화(교차보조금<sup>42)</sup> 등)
- 일본의 Rakuten이나 미국의 AT&T, Dish 등과 같은 사례를 참고하여 국내 클라우드 사업자 등 IT 사업자(네이버, 카카오 등)들과 통신사 간의 시너지 발굴

<클라우드를 활용한 혁신적 통신서비스 사례>

통신사	국가	통신서비스 변화
Rakuten	일본	세계 최초로 기지국을 제외한 모든 통신망(엣지·지역·중앙센터)을 자사의 범용클라우드 상에 소프트웨어로 구현
Dish	미국	Rakuten 모델과 유사하나, 자사의 클라우드가 아닌 타사 클라우드(아마존 AWS)를 사용하여 추가적인 비용 절감 및 아마존의 통신데이터 최적화 서비스를 고객 단위로 연결
AT&T	미국	타사 클라우드(MS Azure)를 사용하여 엣지클라우드 구축, 구글 클라우드와 협업하여 기업용 5G 서비스 개발

출처: 손장우(2021). 디지털데일리('21.07). 참고 ※ 5G는 초고속/저지연/대규모연결 서비스를 하나의 통신네트워크로 제공하므로, 서비스 수준을 SW로 통제(NFV:네트워크 기능 가상화)하는 방법으로 각기 다른 서비스 요구사항을 달성

\*범용클라우드를 활용하여 통신서비스를 제공하게 될 시, 특화된 통신장비를 제공하던 에릭슨, 화웨이 등 통신장비사의 역할이 축소되고 클라우드 사의 중요성이 상승할 것으로 예상

40) 신남방특별위원회 홈페이지

41) 서울경제('20.06). 무협 업계 애로 건의에 정부 화답...패스트트랙 아세안 확대

42) 김학용(2019). 5G 서비스 구현기술의 이해



## <참고문헌>

### -국내 연구자료-

KDB산업은행(2019). 국내 산업경쟁력 강화를 위한 5G 활용방안  
S&T GPS(2019). 5G 시대 국내 네트워크 장비 산업의 전략 방향  
과학기술정보통신부(2021.06). 5G 특화망 주파수 공급방안  
김학용(2019). 5G 서비스 구현기술의 이해  
대신증권(2021.08). 통신서비스: 추세적인 성장입니다  
삼성전자(2018). 5G 국제 표준의 이해  
손장우(2021). 세계각국의 Local 5G 주파수 현황  
손장우(2021). Rakuten과 Dish의 5G망 구축 방식 - 공통점과 차이점  
연구개발특구진흥재단(2018). 5G 서비스 시장  
유진투자증권(2021). 5G 장비  
제4차 5G+ 전략위원회(2021). 2021년도 「5G+ 전략」 추진계획(안)  
정보통신기획평가원(2018). 2017년 ICT 기술수준조사 보고서  
정보통신기획평가원(2018). ICT Brief 2018-16  
정보통신기획평가원(2019). 5G 이동통신 표준화 동향  
정보통신정책연구원(2019). 5G 연관산업 생태계 현황 및 시장 전망에 관한 연구  
정보통신정책연구원(2021). 5G 특화망 해외 구축사례 및 정책적 시사점  
키움증권(2018). 통신장비, 빅사이클의 시작  
한국네트워크산업협회(2021). 2020년 네트워크장비 제조사 실태조사  
한국정보통신기술협회(2021). 특화망 서비스의 현황과 전망  
한국전자통신연구원(2017). 5G 저지연 기술 및 표준화 동향

### -해외 연구자료-

Ericsson(2021). Ericsson mobility report  
ITU(2017). IMT 2020 network high level requirements, How African countries can cope  
Qualcomm(2020). Global update on spectrum for 4G & 5G  
Cisco(2020). Annual Internet Report (2018–2023) White Paper

### -인터넷 자료 및 기사-

KOTRA('21.09). 미국 초고속 통신장비 시장동향 자료  
퀵코리아('18.01). 5G NR에 담긴 5가지 혁신 기술  
SKT 뉴스룸('19.03). SK텔레콤, '데이터 지름길' 열었다 -「5G MEC 오픈 플랫폼」 구축  
매일경제뉴스('21.06). [레이더M] "무디스 韓, 아시아 5G 보급률 1위 지속...올 연말 가입자 2천만명 돌파"  
한국정보통신기술협회. 정보통신 용어사전(<http://terms.tta.or.kr>)  
테크월드뉴스('21.02). 5G 주파수에 따른 기지국 구축 현황  
동아일보('20.01). [비즈 프리즘] 이동통신사 "해외시장 뚫어라"...글로벌 기업과 맞손 붐  
정보통신신문('21.07). 통신3사, 국내 DX 성공 여세 몰아 해외 진출 '시동'  
비즈조선('21.11). 네이버클라우드, 정부에 5G 특화망 신청...업계 첫 사례  
비즈조선('19.12). "삼성 통신장비, 5G 타고 사상 최대 매출"  
머니투데이 ('21.06). 삼성, 보다폰에 5G 장비 공급...韓·美·日 이어 유럽시장 교두보(종합)  
한국경제('21.07). 삼성전자, 글로벌 이통 기지국 장비 시장 점유율 12.5% 전망  
디지털데일리('21.12). 삼성전자, 베트남 최대 통신사 뚫었다...5G 장비 공급  
디일렉('20.10). "美버라이즌, 삼성 네트워크에 중국산 부품 배제 요구"  
한국경제 ('20.08). "삼성전자 5G 반사이익?...인도 정부 화웨이 장비 배제"  
넥스트뉴스('20.03). "한-중, 세계 5G 특허수 선두다툼...포보스 "특허수는 중요하지 않아"  
더구루('21.03). "삼성전자, 5G 기술 리더십 굳힌다...표준 특허 최다 보유"  
서울경제('20.06). 무협 업계 애로 건의에 정부 화답...패스트트랙 아세안 확대  
디지털데일리('21.07). 구글 클라우드-AT&T, 기업용 5G 엣지 컴퓨팅 서비스 2종 출시



#### IV. 부록: 5G 관련 주요국 정책·이슈

글로벌 주요국들은 5G 기술개발 이전('16~'17)부터 5G 발전전략 제시 및 주파수 할당, 현재 대부분 국가가 상용화 중이며 5G 융합산업의 육성에 집중

- (한국) 높은 수준의 ICT 기술 및 인프라를 기반으로 5G 글로벌 리더(세계최초로 상용화, '19.04)로 자리매김하였으나 삼성전자를 제외한 다른 부품·장비기업의 성장이 필요
- (미국) 두 시간 차이로 두 번째로 5G 상용화, 고대역 주파수부터 우선 활용, 통신서비스 회사들은 고정형 무선통신(Fixed Wireless Access)를 중심으로 서비스 제공
- (중국) 국제 5G 표준기술확보에 적극적이며 빠른 상용화에 성공, 현재 5G 가입자 약 4.6억 명
- (유럽) 팬데믹으로 독일을 제외한 대부분 국가가 '20년 2분기 이후 5G 상용화 시작, 보급률 저조

<주요국 5G 정책 및 현황 요약>

국가	주요전략	현황 및 보급률
한국	<b>5G산업 발전전략('16.12):</b> '20년 5G 상용화, '22년 융합콘텐츠 개발, '26년 세계 5G장비시장 15% 점유 목표 <b>5G+ 전략('19.4):</b> '22년까지 전국 5G 통신망 구축, '26년 5G+생산액 180조원과 수출액 730억 달러 목표	- ICT 기술표준 선점과 생태계 조성에 주력, 5G 글로벌리더로 인정받으며 세계 최초 5G 서비스 상용화에 성공('19.4) - 미·중 무역분쟁으로 북미시장 점유율을 확대 중이나 삼성을 제외한 장비기업의 규모가 작음 - 보급률 전망: 25%('21년) -> 67%('25년)*
미국	<b>5G FAST Plan('18.9):</b> 시장공급 주파수 확대, 인프라 개편, 규제개선 등에 관한 5G 촉진 정책 발표 <b>5G initiative('19.4):</b> 정부는 규제해소 및 적극적인 주파수 할당, 민간은 펀드조성에 중점	- 고대역 주파수를 빠르게 공급('18.11)하였으나 주력 콘텐츠의 부재로 발전 정체 - 고정형 무선통신(FWA) 활성화와 중대역 주파수의 경매를 통해 5G 주도권 확보에 노력 중 - 보급률 전망: 20%('21년) -> 90%('27년)**
중국	<b>중국제조2025('15.5):</b> 5G를 국가중점 과학발전 목표로 설정, '20년까지 약 86조원 이상 투자 <b>5G응용출범행동계획('21.4):</b> ICT 기술 융합을 통해 23년까지 양적·질적 5G응용목표 달성	- 5G 국제표준제정에 적극적, 3GPP에 참여하여 우리나라와 함께 5G 표준기술로 선정 - 5G 주파수 허가('18.12)후 '19년 하반기 5G 스마트폰을 출시, 30개 도시에 세계 최대 규모의 5G 테스트베드 구축 중 - 보급률 전망: 33%('21년) -> 47%('25년)*
유럽	<b>5G Action Plan('16.9):</b> '20년까지 민관협력체계 5G PPP(Public-Private Partnership)에 7억 유로 투자 <b>5G 로드맵('17.12):</b> '18년 내 초기 5G 네트워크 운영, '20년 최초 상용화, '25년 전 EU지역 5G 서비스 공급	- '18년 독일을 시작으로, '19년 주요국의 5G 주파수 공급 완료 - 팬데믹으로 4G 수요가 급증하며 5G 상용화가 늦어짐, 독일 정도만 적극적으로 5G 상용화(19.7) 대부분 국가는 '20 중반부터 상용화 시작 - 보급률 전망: 6%('21년) -> 83%('27년)**

출처: KDB(2019), 매일경제뉴스('21.06), Ericsson(2021). 참고 (\*무디스 전망치, 매일경제뉴스 재인용 \*\*에릭슨 전망치, 미국은 북미기준, 유럽은 서유럽기준 보급률)



**[이슈-공급대역폭과 국가전략] 중대역과 고대역 각각에 대한 공급량, 공급시기, 특화망 허가 여부는 해당 국가의 5G 산업에 대한 전략과 집중도를 나타냄**

- (예시1) 한·중·일은 초기부터 많은 중대역 대역폭을 공급 => 모바일 중심의 5G 보급 및 산업 활성화
- (예시2) 미국은 초고대역 대역폭부터 공급 => 고정형 5G 네트워크(FWA, Fixed Wireless Access)를 통한 가정 내 고속인터넷 서비스를 중심으로 시작
  - 삼성과 초대형 5G 통신장비 계약을 맺은 미국 버라이즌은 고객 댁내 장치(Customer Premises Equipment, CPE) 중심으로 5G 서비스를 제공<sup>43)</sup>
- (예시3) 영국은 고대역을 특화망으로 공급, 미국은 공급하지 않음 => 영국은 자유로운 5G 융합서비스(B2B)산업 발전을 권장, 미국은 통신사 주도의 융합서비스산업 발전 유도

**<주요국 대역폭 공급현황>**

국가	주요 통신사 (주파수 관리기관)	대역별 공급대역폭(시기)	
		중대역(Sub-6)	고대역(mmWave)
대한민국 	SKT, LGU+, KT (과학기술정보통신부)	중대역(Sub-6)	280MHz(18.06)
		고대역(mmWave)	2,400MHz(18.06)
		특화망	중대역: 100MHz, 고대역: 600MHz (21.06)
미국 	버라이즌, AT&T, T-Mobile (FCC)	중대역	280MHz+@(21.02)
		고대역	1,850MHz+@(19.06)
		특화망	중대역: 150MHz(20.08)
영국 	BT/EE, 보다폰, Telefonica UK, Hutchison UK (Ofcom)	중대역	150MHz(18.04), 200MHz(21.03)
		고대역	-
		특화망	중대역: 400MHz, 고대역: 2,250MHz (19.12)
중국 	China Unicom, China Mobile, China Telecom (중국정보통신산업부)	중대역	460MHz(18.12)
		고대역	6,250MHz(논의 중)
		특화망	고대역: 약 9,000MHz 규모 논의 중 *(홍콩) 고대역: 400MHz (19.07)
일본 	NTT도코모, KDDI, Rakuten, Softbank (총무성)	중대역	700MHz(19.04)
		고대역	1,600MHz(19.04)
		특화망	중대역: 300MHz, 고대역: 900MHz (20.12)

출처: IITP(2018), Qualcomm(2020), 손장우(2021), 百度(www.baidu.com) 등을 참고하여 해외경제연구소 작성

43) 테크월드뉴스(21.02) 5G 주파수에 따른 기지국 구축 현황



**[이슈-5G 표준기술과 경쟁력] 국내 5G 기술경쟁력은 높은 수준이며 급격히 변화 중인 통신장비시장에서의 점유율 확대를 위하여 국내 통신장비기업에 대한 전략적인 지원이 필요**

- **(특징)** 5G는 이동통신 역사상 최초로 **글로벌 단일 기술표준**을 지향하고 있으며, 이에 따라 관련 **표준기술(특허)의 가치**가 더욱더 높을 것으로 예상
- 세대마다 여러 표준이 경쟁: **2G**(CDMA vs. GSM), **3G**(CDMA 2000 vs. W-CDMA), **4G**(LTE vs. WiBro)
- **(국내 기술력)** 국내 기술력은 **미국의 92% 수준**, 삼성전자·LG전자 등 기업들은 세계 **5G 리더십 확보**
- 주요국의 **이동통신 기술수준**은 선도국인 미국(100%)을 기준으로 유럽(94%), 중국(93.1%), 한국(92.3%), 일본(90.7%) 순<sup>44)</sup>
- **(특허)** `20년 기준, 가장 많은 5G 표준특허를 가진 기업은 **화웨이**이며 **중국과 한국을 중심으로** 표준특허가 제시되고 있음
- 다만, 표준특허라도 기술의 상용화여부 등 **실제 가치는 낮을 수도** 있으며, 특허의 영향력과 확장성을 고려하는 것이 필요하다는 지적도 존재<sup>45)</sup>
- **(핵심특허)** `21년 3월 기준, **5G 핵심특허의 보유비중**은 삼성이 18.52%, 노키아 11.44% 퀄컴 10.75% 화웨이 8.38%, LG 6.63% 순<sup>46)</sup>

< 기업별 5G 표준특허 보유 수 >



< 국가별 5G 표준특허 보유 수(20년) >



출처: IPlytics(2020), 넥스트뉴스(`20.03) 재인용

**글로벌 주요국들은 5G 산업의 주도권을 확보하기 위하여 주파수 할당을 포함한 5G 지원정책을 제시하고 치열한 글로벌 표준경쟁을 벌이고 있으며 당행의 구체적인 지원전략 도출을 위해서는 추가적인 연구가 필요**

- 5G 산업의 본격적인 경쟁은 mmWave 대역의 **B2B**를 위한 **통신장비(mmWave 장비), 서비스(특화망), 단말기(스마트·IoT 기기)**에서 발생할 것으로 전망
- 추후 **5G 단말기와 5G 주요 응용사례를 중심으로** 재조사 진행

44) 정보통신기획평가원(2018.5). 2017년 ICT 기술수준조사 보고서

45) 넥스트뉴스(`20.03) 재인용

46) 원본출처: IPlytics(2021), 더구루(`21.03) 재인용