

KISTEP 수요포럼 포커스

(제144회) 6G 통신현황 및 산업 선점 전략

1. 논의 배경

- 수요포럼은 다양한 과학기술 분야에 대한 현황분석 및 문제점 진단을 통해 대응 방안을 모색하고자 진행되며, 이번 포럼은 “6G 통신”을 주제로 논의
- 이동통신 인프라는 국민 편의는 물론 산업 발전과 기술 실현의 필수 요소로 그간 국가 경쟁력에 지대한 영향을 끼친 국가 기반 인프라로서의 역할을 담당
- 2019년 4월, 한국은 세계최초 5G 상용화를 통해 글로벌 통신 산업의 주요 플레이어로 굳게 자리매김하였으며, 이후 미·중 등 글로벌 주요 국가들도 적극적으로 5G 망을 구축하기 시작
 - 2019년 5G 스마트폰 세계 점유율 1위 및 5G 장비 세계 점유율 3위 달성
- 5G 통신산업이 본격적으로 확산되기도 전에 주요 국가들은 6G에 대한 논의를 진행하였고, 관련 전략 수립과 R&D 추진을 통한 미래 통신기술 선점에 나선 상황
 - (미국) 2017년 DARPA 주도의 장기 R&D를 착수
 - (중국) 2018년 6G R&D를 과학기술부 주도로 추진
 - (유럽) 2018년 오울루 대학(핀란드) 주도로 6G 플래그십 프로그램을 설립, 8년간 약 3천억원 규모의 연구개발 예산 투입
- 5G 상용화에 역량을 집중하던 한국도 6G 통신의 글로벌 리더십 확립을 위해 내·외부적으로 적극 노력 중

- 2020년 「6G시대를 선도하기 위한 미래 이동통신 R&D 추진전략」을 수립하고 차세대 기술 선점, 고부가가치 특허 확보, 연구산업기반 조성 등에 대한 구체적 추진 방안을 제시
 - 6G핵심기술개발사업(과기정통부)을 통해 2021년부터 향후 5년간 총 1,438억 원을 투입할 계획
 - 또한, 2019년 핀란드 오투 대학교와의 6G 이동통신 기술협력 MOU 체결, 2021년 한-EU Beyond 5G 워크숍 개최 등 국제 표준화 리더십을 확보하고, 해외 우수 기술 도입을 위한 대외 활동도 적극적으로 추진
- 이번 포럼에서는 「6G 통신 현황 및 미래 통신 산업 선점·활성화 전략」이라는 주제로 산업 초기 단계에 있는 6G 통신을 차기 성장동력으로 삼기 위해 정부 지원 전략은 무엇인지 논의

2. 현황 및 이슈

가. 5G+ 현황

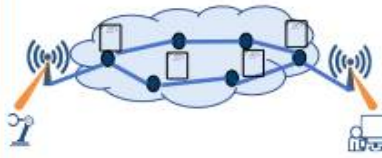
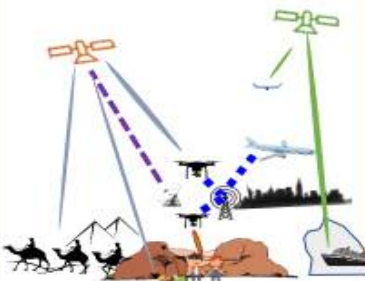
- 5G 세계최초 상용화 이후 “5G+를 통한 혁신성장실현”이라는 비전과 “2026년 5G+ 전략산업 생산 180조원 달성”이라는 정책목표로 추진 중
- 엣지컴퓨팅, 드론, ARVR 등 10대 핵심산업과 스마트시티, 자율주행차 등 5대 핵심 서비스 선정
 - 기존 5G 서비스 고도화 및 이음5G 활성화를 추진
 - 그간 추진해온 융합서비스 확산 및 생태계 구축은 안정적으로 지원하고, 이음5G를 융합서비스 확산의 새로운 돌파구로 활용
 - 그 외 O-RAN 기반 개방형 5G 무선 장치, 5G NR 스몰셀 소프트웨어, 초저지연·고신뢰 유무선 네트워크 핵심기술 개발 추진

5G+ 융합 서비스 기술 고도화 5G 기반 스마트 제조혁신 고도화 기술 개발 및 확산 - 초저지연·초연결기반 자율주행 기술 개발 및 실증 5G 기반 로봇·드론 기술 고도화 및 확산 - 범부처 협업 5G 기반 의료 시스템 기술 실현 5G 기반 메타버스등 신산업 활용 확대 5G 기반 스마트시티 혁신서비스 확산	이음5G(5G 특화망) 서비스 확산 - 선도서비스 도입 및 혁신 레퍼런스 확보 - 원활한 공급망 생태계 조성 및 선도기업 육성 - 이음5G 장비·단말·솔루션 개발 및 상용화 지원 - 이음5G 도입 부담 완화를 위한 제도개선 추진 - 이음5G 주파수 공급 프로세스 간소화 - 상용망/이음5G망 동시사용 스마트폰 e-SIM도입
5G+ 융합 생태계 지원 5G+ 중소기업 경쟁력 제고 - 국산칩셋기반 5G 통신모듈 상용화('22)및 28 GHz 통신 모듈 개발 지원('23) - 스몰셀 SW, O-RAN, RF 등 5G 소부장 기술 개발 지원 - 중소기업의 5G 애로 지원 등 5G 활성화 기반 조성 - 대학·연구센터 등과 연계한 5G+ 인재양성확대	5G+ 글로벌 진출 지원 - 해외 주요국과 협력체계를 구축 글로벌 시장 주도 - 미국·영국등 주요국과 O-RAN 관련 전략적 협력 - 상호인정협약(MRA) 1단계(시험) 협정국 중심으로 2단계(인증) 확대 모색 - 표준화 대응 등 국내 기업의 해외진출 기반 마련 3GPP 개발 대응, ICT표준네트워크 운영 등

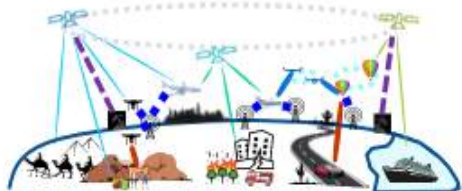
출처 : 「2022년도 5G+전략 추진계획(안)」, 과학기술정보통신부

나. 6G 배경 및 비전

- 6G는 교육, 의료, 노동, 교통, 복지, 안전 등 분야의 미래사회 변화에 따른 사회적 이슈해결을 위한 기존 통신 인프라의 고도화 요구 발생
- 유선, 종단간 지연 미고려, 융합서비스 실현 한계, 공간활용 커버리지 미고려 등 기존 5G 기술 한계 극복 요구 발생

유선, 종단간 지연 미고려	융합서비스 실현 한계	공간활용 커버리지 미고려
5G 무선 위주 성능 개선, 종단간 지연 미고려 5G 지연: 무선구간 10ms → 1ms 유선구간 수십 ms 실시간 원격제어 서비스 등 요구사항 미충족 	5G 융합서비스 지원을 위한 용량/정밀기술 한계 사용자 체감속도: ~100 Mbps 고신뢰-저지연: 5 nines@1ms 측위정확도: ~수 m 자율주행/공장자동화 융합 서비스 등 온전한 실현 어려움 	5G 지상 중심 커버리지 공간범위 확장성 미고려 

- 자율주행의 보편화, 커버리지 및 서비스 영역 확장, 전력소모 최소화, 공장자동화 등 5G use case 고도화에 대한 요구 발생

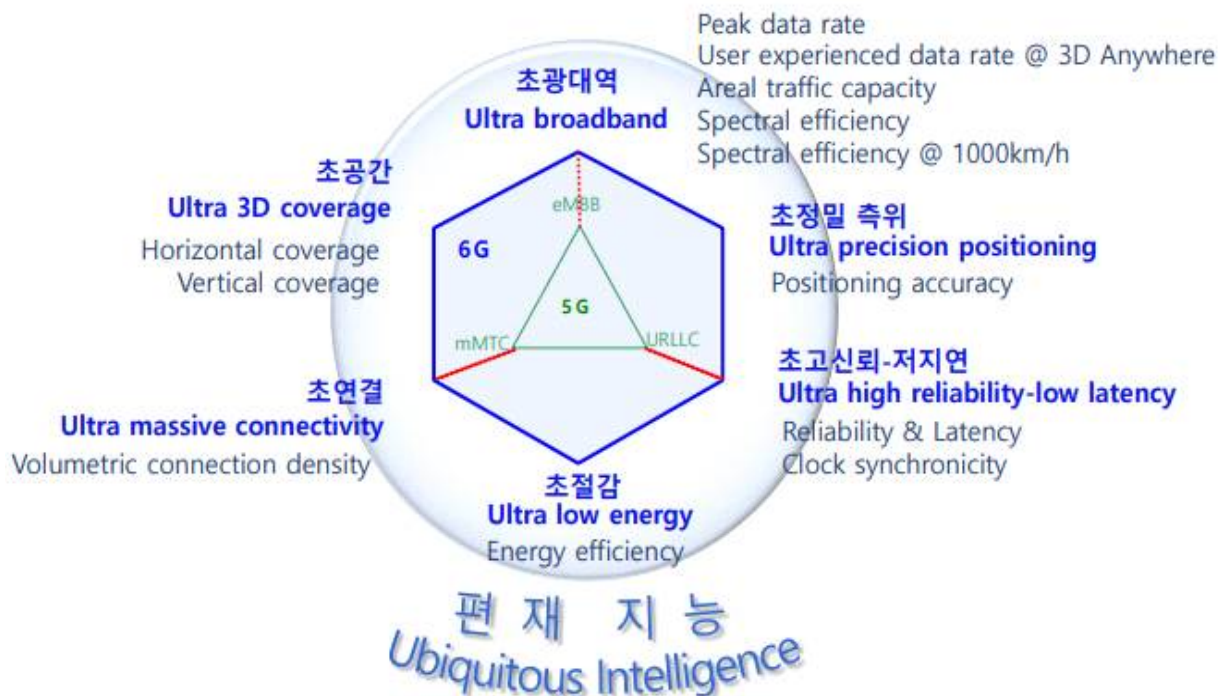
자율주행 • 자율주행, 자율비행 (PAV)의 보편화 • 5G (Initiation) → 6G (Full Realization) 	커버리지 및 서비스 영역 확장 • 지상 → 지상 + [공중, 해상, 오지] • 단순한 저속 연결 → 광대역 서비스 
전력소모 최소화 • 충전없이 사용 가능한 단말 • RAN, 코어, 네트워크의 에너지 소모 최소화 	공장 자동화 • 원격 공장 제어 • 유선의 무선화 → 비용 절감 • 원격협업 

- 차세대 XR, Industry 5.0 실현, 디지털 트윈, True Tele-presence, 인공지능 활용, 초저지연 실시간 협연 등 새로운 6G use case에 대한 요구 발생

Next-Gen XR (eXtended Reality) • 6DoF, LF 적용 UHD (6G 초광대역) • 햅틱스, 동작인식 인터페이스 (6G 초저지연) • 현장감, 몰입감, 입체감, 사실감 제공 게임, 관광 	Industry 5.0의 실현 • 5G: 무선 이용 공장자동화 단계 • 6G: 디지털세계, 물리세계, 바이오[인간] 사이 장벽제거 • 6G는 5IR 실현의 필수 요소 기술 
Supreme Digital Twin • LF, Hologram 적용 사물의 디지털 표현 • 6G 통신망으로 원격 연결하여 가상/증강현실을 통한 현실세계 관찰 → 설계/생산/운용의 산업 전반에 적용 	True Tele-presence • 공간적으로 떨어져 있는 장소에 실제로 존재하는 것처럼 보이도록 함 • 비대면 회의, 교육, 홀로그램 전화 

보안(프라이버시)과 투명성 동시 강화 • DLT → 사이버 공격 및 부정데이터 작성 대비 • 현대암호화 기술(양자암호화, Homomorphic 암호화) → 도청 및 감청 불가능 	인공지능 활용 • 사용자 중심 QoS, RAN, 코어, 네트워크의 셀프 최적화 • AI 기반 무선접속 설계 
자율 지능 로봇과 인간의 공존 • 같은 공간에서 인간과 교감하는 자율 지능 로봇이 6G 통신망으로 연결 • 인간을 대신하여 정보를 획득하고 처리하는 지능을 갖춘 비서/친구/동반자로 역할 확대 	초저지연 실시간 원격 협연 • 다양한 감정을 표현하고 소통하는 AI 기반 SNS • 초실감 실시간 SNS로 군체 의식 고양 

- 6G 미래 요구상을 만족하기 위해 기존 5G KPI인 초광대역, 초연결, 초고신뢰-저지연의 고도화와 초공간, 초정밀측위, 초절감이 요구되며, 그 기반에 편재지능이 존재



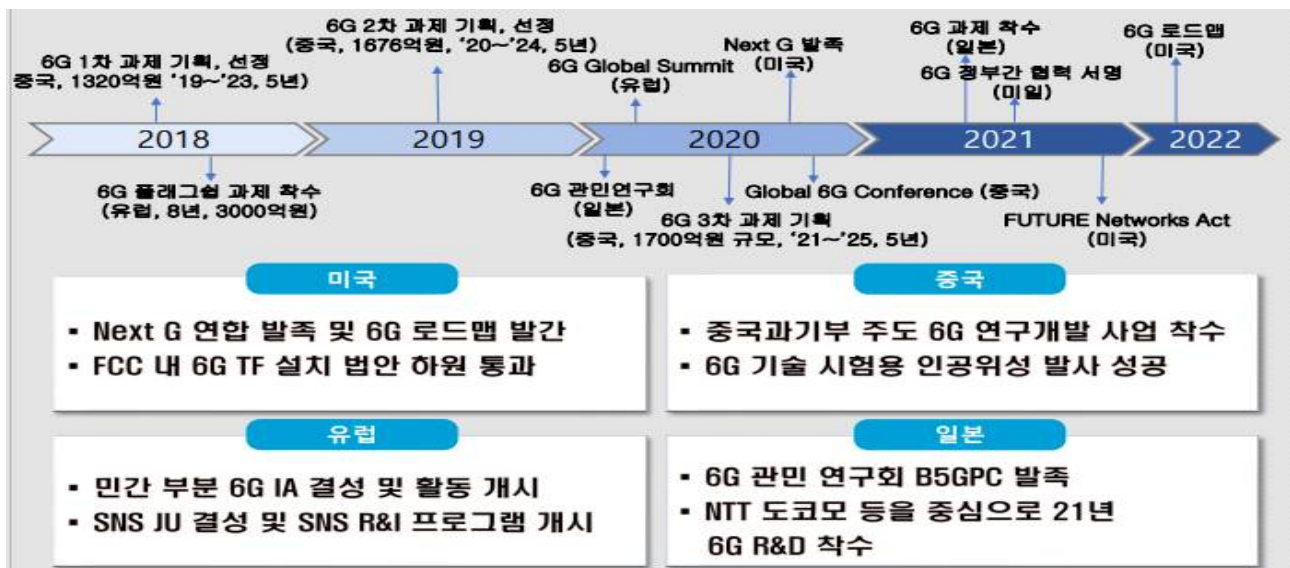
- (초광대역) 모든 사물의 디지털 표현을 가능하게 하여 물리 세계와 가상세계의 상호작용을 실시간으로 구현하게 하는 필수요소
 - Tbps 초고속 무선전송 기술, Tbps급 전송용 테라헤르츠대역 빔포밍 RF 트랜시버 및 전치단 부품기술, 테라헤르츠 대역 안테나 및 모듈 패키지 기술 등 포함
 - (서비스 예) 6DoF 적용 게임, 3D 네비게이션, 홀로그램 비대면 회의 등
- (초고신뢰·저지연) 무선구간 한정 5G 초저지연 한계를 극복하기 위한 종단간 실시간 인터랙티브 서비스 제공의 필수요소
 - 종단간 < 6ms@1000km 지연 및 < 1us 지터 보장 네트워크 기술, TSN, DetNet 등 기존 기술 개선
 - (서비스 예) 가상연주, 원격수술 등
- (초정밀 측위) 10cm 급 정밀도를 제공하는 측위서비스로 도심/실내에서도 실시간 초정밀 측위정보 제공을 위한 필수요소
 - 서비스영역에 따른 실시간 고정밀 측위 제공
 - (서비스 예) 산업용 IoT, 군집주행 등
- (초공간) 지상망이 닿지 않는 공중, 해양지역 및 도서 산간 지역과 지상망이 붕괴된 재난지역에서 이동통신과 위성통신 연계활용하여 지구상 어디에서나 가능한 초고속 인터넷 서비스 제공 필수요소
 - 저궤도 위성통신 Q/V 대역 통신탑재체 안테나 및 RF 기술, 위성통신-이동통신 통합 액세스 기술
 - (서비스 예) 전지구적 초고속 인터넷 서비스 등
- (초절감) 탄소중립 달성을 위해 50배 이상 에너지 절감을 제공하는 초저전력 기술
 - 제로에너지 네트워킹(주변 RF 에너지 수집, 백스캐터 통신 등), 에너지 효율 극대화 무선액세스(3D 빔포밍, 고밀집 소형셀 등)

○ (초연결) 메타버스, 대규모 공장자동화, 자율주행/비행 등 서비스 제공을 위한 저지연·고신뢰 융합 IoT 핵심 요소

- 기존 초절전/초저가 대규모 IoT 디바이스 기술 향상
- 저지연·고신뢰 및 초공간 융합 서비스 지원을 위한 IoT 기술

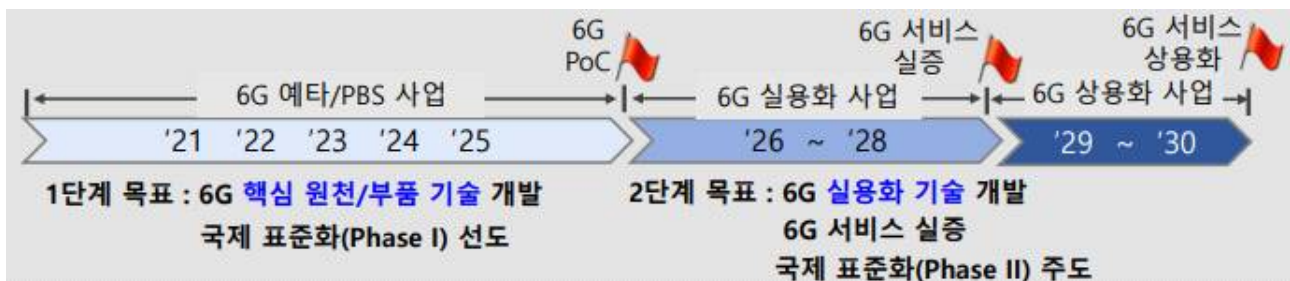
다. 국내외 현황

□ 6G 주도권 확보를 위해 전세계 주요 국가들이 6G 관련 행보를 서두르는 중



□ 국내에서도 세계최초 5G 상용화에 이어 6G에서도 주도권 확보를 위해 총력을 기울이는 중

○ (기술개발) 6G핵심기술개발사업을 통해 부품·강화, 지상·위성 통합, 유·무선 통합, 실증 등 추진



- (국내 협력) 민관협력 활성화 및 6G 기술 기반 확대 추진
 - 6G R&D 전략위원회/분과위원회를 통한 산학연 R&D 공동목표 공유 및 R&D 로드맵 정의
 - 5G 포럼/위성통신포럼/오픈랜포럼 등 민관협력 체계 활성화 추진 중
 - 6G 원천기술 페스티벌 등을 통한 국내 6G 원천기술 저변확대 및 경쟁력 제고
- (생태계 강화) 서비스 요구사항 기반 핵심 IPR 확보 및 강건한 6G 상생 생태계 구축 추진
 - Vertical 기술생태계 협력 강화, End-to-End 산업 생태계 구축, 대기업/사업자-중소·중견기업-정부/출연연-학계 역할 정의 및 협력을 통한 글로벌 경쟁력 강화 추진



- (국제협력 강화) 국제 표준화, 국제 협력연구, 국제 기술 교류 등 다양한 방면에서 국제 협력 추진 중

3. 정책 제언

- (생태계) 건강한 6G 통신 산업 육성을 위한 기술·산업 생태계 선순환 체계 구축 필요

○ 기반기술 강화 및 축적 정책 필요

- 핵심기술의 산업화를 위해서는 기존 부품 IP들과 통합하여 제품화가 필요하며, 새로운 혁신기술 확보 후 기존 기술 IP활용/공유할 수 있는 부품활용/공유 인프라 조성 정책 필요
- SW는 미래 핵심부품으로서, SW/오픈소스 주도권을 확보할 수 있는 기반 조성이 필요

○ 공공분야 수요 견인 및 해외 진출 지원 강화 필요

- 정부 시범사업, 공공기관 국산 장비채택을 확대한 수요견인 정책이 필요
- 대기업-중소기업, 서비스-장비 제품간 풀 라인업 협력 정책 발굴 필요

□ (총괄 주체 필요) 6G 시대에는 IT 핵심 기술들이 성숙단계이고, 기술 간 융합 및 타산업과의 융합이 핵심

- 유럽, 미국 등은 통신 산업 전주기를 지원하면서, 타 산업 전체를 총괄하는 체계를 갖추고 있으나, 한국은 지난 40년 간 통신을 대표하는 협회가 부재
- 6G에서는 네트워크, AI, 클라우드, 플랫폼, 디바이스 등 기술들이 융합되는 장비/단말/서비스 확보가 중요하기 때문에, 이들 분야 주체들의 개방된 연결 채널과 민관의 협력 구심체와 이를 총괄할 수 있는 주체가 필요

□ (중소기업 역량 강화) 자체 연구개발 능력이 부족한 중소중견기업의 육성을 위해 학연에서 기술적 지원이 필요

- 업체에서 지속적으로 기술 트렌드를 모니터링하고 있으나 전체적인 통찰력 및 미래 예측 능력이 부족
- 인력 수급 부족, 예산 부족 등으로 자체 연구개발 능력이 미흡하므로, 정부에서의 지원 및 학연 협력 사업 확대가 필요

- (수요 Pull형으로의 전환 준비) 연관 서비스가 더욱 중요해지는 6G에서는 기존 기술 Push형에서 수요 Pull형으로의 전환 필요
 - 각 Player들과의 협업체계 구축 : 통신사업자, IT 응용기업, MEC 기업, 제조업체, 각 분야 Vertical players등
 - ESG, New Mobility 등 새로운 use case 발굴 및 실증서비스 선도