OPEN 출처표시 상업용금지 변경금지
공공누리 공공저작물 자유이용허락

문화정보 이슈리포트
2021-5호(제25호)

6G 기술 도입과 문화산업 전망

정우기
(청강문화산업대학교 이동통신학 교수)

KCISA 한국문화정보원

CONTENTS

Ⅰ. 머리말
Ⅱ. 5G 상용화와 문화산업의 변화
Ⅲ. 6G 기술의 전망
Ⅳ. 6G 기술의 도입과 문화산업 전망
Ⅴ. 맺음말

문화정보 이슈리포트
2021-5호(제25호)

6G 기술 도입과 문화산업 전망

정우기(청강문화산업대학교 이동통신학 교수)

요약

코로나19 이후 비대면 서비스에 대한 수요가 높아지면서 게임, 공연, 스포츠 중계, 관광 등 문화산업의 원격 비대면 서비스 다양하게 제공되고 있다. 특히, 이동통신기술이 핵심 인프라로서, 기술의 발전에 따라 지능정보화 서비스가 진화되고 있다.

5G 기술은 다양한 융합산업의 기술 요구사항을 만족시키기 위해 4G보다 20배 빠른 전송속도, 초저지연시간 등 발전된 기술을 제시하며 전 산업분야의 디지털 전환의 가속화를 촉진시킨다.

문화산업에서 5G기술 시범사업이 전 세계적으로 이뤄졌으며, 그 결과 오늘날 우리는 비대면 환경에서도 문화 콘텐츠를 실시간으로 고화질, 증강, 가상현실 등 높은 실감 경험을 체험할 수 있음. 또한, 가상과 현실 융합세계인 메타버스 등장은 시각 중심의 실감 경험을 넘어, 오감에 대한 실감 경험 기술 요구가 높아짐에 따라 6G 서비스 상용화도 빠르게 다가올 것이라 전망한다.

이에 따라, 본 보고서에서는 문화산업의 5G 기술 활용 사례를 살펴보고, 6G 기술 개념, 6G 기술 및 서비스의 전망, 그리고 문화산업의 6G 기술 활용에 대해 전망한다.

* '문화정보 이슈리포트'의 내용은 작성자의 의견으로 한국문화정보원의 공식적인 입장과 다를 수 있습니다.

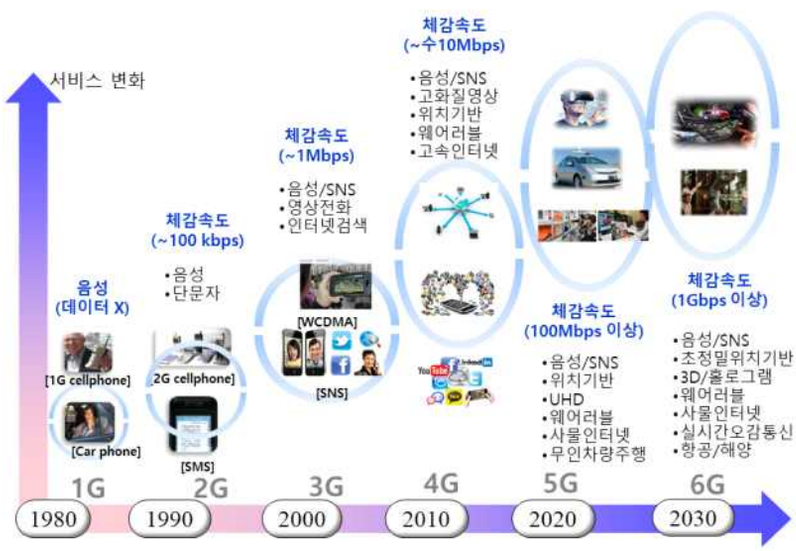
KCISA 한국문화정보원

I. 머리말

○ 제4차 산업혁명이라고 불리는 오늘날, 이동통신기술이 중요한 사회 인프라로 대두됨

- 4G 이동통신은 음성 외 데이터, 영상 서비스 수요를 대응하기 위해 데이터 전송 속도를 높여 기존 유선 통신과 동일한 품질 서비스 제공을 목표로 개발됨
- 인터넷 기반의 고품질 콘텐츠 수요가 높아짐에 따라 5G 이동통신 개발 및 상용화가 빠르게 추진됨

* 이동통신기술은 정보 전달능력(데이터 전송속도, 지연시간, 사용자 체감속도 등)에 따라 1G~6G로 구분할 수 있으며, 이에 따른 이동통신별 융합 서비스는 <그림1>과 같음



〈그림1〉 이동통신 세대별 서비스 진화

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

○ 5G 이동통신은 네트워크가 사물까지 확대되면서 전 산업 분야의 지능 정보화 융합 서비스 확산하는데 핵심적인 인프라 역할을 담당함

- 5G 이동통신은 초고속, 초저지연, 고신뢰성을 기반으로 인공지능 기술 발전의 핵심 인프라로서 자율주행자동차, 스마트시티 등 전 산업분야의 혁신적인 서비스 발전에 기여함

○ 코로나19 이후 비대면 환경 확산이 빠르게 형성됨에 따라, 오감정보를 실시간으로 제공하고 실감경험을 극대화하는 6G 이동통신에 대한 관심이 높아지고 있음

- 이에 따라 문화산업의 5G 활용사례를 살펴보고, 6G 기술 분석을 바탕으로 6G 이동통신 도입에 따른 문화산업 활용 가능성을 분석함

Ⅱ. 5G 상용화와 문화산업의 변화

1. 5G 이동통신 기술 도입

○ 2000년대 후반 본격적으로 시작된 모바일 인터넷 서비스는 2010년 4G 서비스 상용화와 함께 인터넷 기반으로 다양한 통신 서비스를 제공하기 시작하면서 새로운 이동통신 기술인 5G 기술의 도입 필요성이 높아짐[1)]

- UN산하의 국제기구인 ITU(국제전기통신연합)은 2011년 실제 트래픽이 2005년에 예측한 '2011년 예측 트래픽량'보다 5배가 많았으며, 음성과 데이터의 트래픽이 동일한 시기가 당초 예측한 2015년에서 2009년으로 당겨질 정도로 데이터 트래픽이 급격히 증가했다고 발표함
- 또한, 정보통신산업 외 다양한 산업분야에서 이동통신기술은 융합산업 서비스를 구현하는 새로운 사회 인프라 기술(General Purpose Technology)로 진화하면서 데이터 전송속도 뿐만 아니라 초저지연시간 및 대규모 단말과 통신할 수 있는 새로운 형태의 서비스를 요구하는 방향으로 발전함

○ 5G 기술은 융합서비스를 위한 기술 요구사항을 만족시키기 위해 4G 에서 정의된 1Gbps 데이터 전송속도보다 20배 빠른 20Gbps 데이터 전송속도뿐만 아니라, 새로운 요구사항인 지연시간을 1ms까지 낮추고 수용 단말 수를 1km^{2}당 100만대로 제시하여, UHD 고품질 영상 서비스, 공장자동화, 자율주행, 원격의료 서비스 등을 제공할 수 있게 됨

〈그림2〉 5G 이동통신 기술

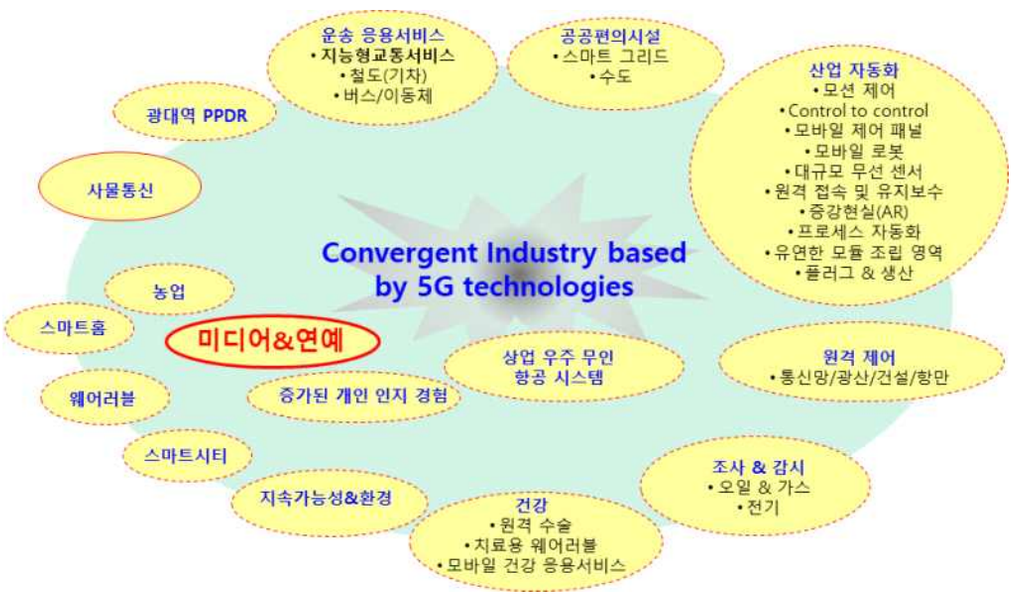
자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

1) ITU, ITU-R Rep. M.2243 "Assessment of the global mobile broadband deployments forecasts for IMT", 2011.

2. 문화분야 5G 이동통신기술 융합서비스

○ 5G 이동통신은 정보통신산업 성장뿐만 아니라 운송, 공공편의, 산업자동화, 원격제어, 건강, 환경, 농업, 미디어/연예 산업 등 전 산업분야에 광범위하게 활용되어 특화서비스(Special application) 발전의 마중물 역할을 수행함[2)]

– 문화산업에서는 5G이동통신 기술과 미디어/연예 산업에서 특화서비스가 두드러지는데, 가장 주목되는 기술로 HD 및 UHD 콘텐츠, AR, VR 등이 있음



〈그림3〉 5G 기술과 융합산업

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

○ 2013년 5월 창립한 국내 5G 포럼은 네트워크, 서비스, 주파수위원회를 구성하여 5G 기술 상용화를 준비하기 시작함[3)]

– 5G포럼 서비스위원회는 5G이동통신 기술이 문화산업의 영상 정보 전달 능력과 관련성이 높음을 발표함에 따라, 다음 장에서 영상정보처리기술과 관련 5G 융합서비스 사례를 중점으로 분석함

2) ITU, ITU-R Rep. M.2241 "Emerging usage of terrestrial IMT", 2018.
3) www.5gforum.org

3. 영상정보 전달기술 5G 융합서비스 사례

가) 문화산업 콘텐츠시장 현황

○ 문화산업의 영상정보 전달 기술은 콘텐츠 시장과 관련성이 높음

- 문화산업은 문화상품과 서비스를 창조, 생산, 저장, 유통하는 경제 활동의 분야로 정의하고 있으며, 연예, 음악, 영화, TV, 스포츠, 출판, 관광, 창조, 게임 등 지식과 노동이 집약된 광범위한 영역을 포함함[4)]
- 문화 콘텐츠 시장은 새로운 디지털 기술과 글로벌 플랫폼 중심의 유통구조 변화로 문화상품 및 서비스가 글로벌 플랫폼 기업에 의해 독과점화 되고 있음

○ 글로벌 문화 콘텐츠 시장 규모는 2019년 전년대비 4.63% 증가한 2조 4,320억 달러 규모로 집계되었으나, 코로나19로 대면 서비스가 중심인 문화 콘텐츠 시장이 큰 타격을 입으면서, 시장규모 2조 2,950억 달러로 성장률 -5.6% 전망함

- 그러나 게임, OTT비디오 등 비대면 환경에서 접할 수 있는 문화 디지털 콘텐츠 시장이 큰 폭의 상승세를 보였으며, 화상 회의, 스트리밍 서비스 이용자 확대 등 유무선 인터넷 위한 장비 및 서비스 수요가 증가함에 따라 지식정보시장은 2024년까지 연평균 3.94% 증가할 것으로 전망함[5)]

○ 국내 문화 콘텐츠 산업 규모는 최근 3년간 유사한 규모이며 매출액 비중은 출판, 게임, 방송, 지식정보가 비중이 높고, 신기술 도입은 게임, 방송, 캐릭터, 지식정보, 콘텐츠 솔루션에서 활발함[6)]

〈표1〉 국내 문화 콘텐츠 산업의 현황 (2020년 상반기 - 매출액 약 57조원)

구분	출판	만화	음악	게임	영화	애니메이션	방송	광고	캐릭터	지식정보	콘텐츠 솔루션
매출액 비중(%)	**18.1**	1.2	4.6	**14.2**	2.5	0.5	**16.2**	11.1	11.1	**16.1**	4.5
신기술 도입율(%)	7.7	4.3	8.1	**42.5**	10.7	14.9	**18.9**	14.7	**21.8**	**30.4**	**40.4**

※ 신기술 : 빅데이터, 클라우드, AR/VR, 인공지능, 3D프린팅, 드론, 사물인터넷, 5G, 블록체인 등

4) www.wikipedia.org
5) 2020 해외 콘텐츠시장 분석, 한국콘텐츠진흥원, 2020
6) 2020년 상반기 콘텐츠산업 동향분석, 한국콘텐츠진흥원. 2020.

나) 5G 기반 문화 융합서비스 기술

○ 문화산업에서 5G 융합서비스는 코로나 환경에서 촉발된 원격 비대면 문화산업(공연, 스포츠중계, 방송 등)을 현장에서 보는 것과 같이 제공하기 위해, 현장에서 느끼는 청각과 시각 정보를 구현한 정보 데이터를 전송해야 하는데, 5G 기술은 수십 Mbps를 제공하던 4G 기술을 수백 Mbps 데이터 전송 능력으로 개선함으로써 실시간에 가깝게 고품질 영상을 제공하면서 현장에서 느끼는 시각정보를 구현하기 시작함

〈표2〉 문화산업 5G 기술 활용 사례[7)]

5G기술 활용 사례		사례 결과 의의
8K고화질 영상 실시간 송수신 서비스 (NTT DoCoMo)	5G 시범사이트 환경에서 고속 대용량 통신 이용하여 NHK가 제공하는 8K 슈퍼 하이비전 고화질 영상 콘텐츠 실시간 전송 테스트	5G 통신으로 HD영상에 비해 16배 해상도 영상콘텐츠 송수신 가능
8K VR스트리밍 상용서비스(KT)	8K VR콘텐츠를 수백 개의 조각으로 분할해 클라우드 저장 후 사용자의 시야각에 따라 실시간으로 해당 각도에 맞는 영역의 화면만 전송하여 최적의 영상 송출	무선 네트워크 환경에서도 기존 대비 4배~5배 향상된 고해상도 콘텐츠 감상 가능
평창올림픽 UMV 파노라마 영상 서비스(ETRI)	3대의 UHD 카메라 이용 촬영 영상을 실시간으로 연결해 12Kx2K 해상도의 UMV영상 생성하고 여러 대 프로젝터를 연결해 대화면 스크린에 UWV영상 재생	전시관, 영화, 콘서트 등 다양한 문화공연에서 활용하여 현장감과 몰입감을 극대화하는 실감영상 기술 발전 기여
일본 2020 도쿄올림픽 5G프로젝트(인텔)	o 3DAT(3D 선수 트래킹) 기술(여러 대의 카메라에서 영상을 수집해 자세 추정 및 생체역학 알고리즘 적용 선수들의 형태와 동작 3D 추출) 활용 o 인텔 트루 뷰(경기장 곳곳에 소형 고해상도 카메라를 설치해 경기 코트 전체 액션을 촬영, 데이터, 높이, 너비 및 깊이 데이터를 렌더링을 통해 사람의 눈으로 파악하기 어려운 움직임 및 필드 오브 플레이 위반을 가상그래픽으로 360도 리플레이 시청 가능한 기술)를 적용해 몰입형 스포츠 시청 경험 제공	o 최첨단 AI와 컴퓨터 비전 모션 추정 기능이 현장에 적용해 선수의 생체역학적 정보는 방송 스토리텔링 강화나 선수 훈련에 대한 인사이트로 활용 가능 o 5G기술 활용해 새로운 스포츠 몰입형 시청경험 제공

7) 5G포럼, 미디어융합 백서, 2019. 3.

- **(8K UHD)** 8K기술은 4K보다 4배, HD의 16배 높은 해상도(7680X4320)의 초고화질 기술로, 실시간 고화질 데이터 전송능력이 요구되는데, 5G이동통신의 데이터 전송 속도로 고품질 영상 서비스 제공이 가능해짐

* 초고화질 영상 데이터 크기는 매우 크기 때문에 이를 압축했다가 복원하는 기술이 필요한데, 100배로 압축해 전송할 경우 4K UHD 영상은 약 30Mbps, 8K는 약 120Mbps의 데이터 전송속도가 요구됨. 고화질 영상 서비스를 원활하게 제공하기 위해서는 5G 기술이 필수임

- **(UWV(Ultra Wide Vision) 영상)** UHD의 초고화질을 유지하면서 사람의 최대 시야각(180도) 크기로 제공하는 실감영상 기술로, 3개 카메라 촬영 정보를 동시에 전송하기 때문에 4K UHD, 8K UHD 영상 트래픽의 3배 수준으로 대용량 영상 데이터 고속 처리가 필수임
- **(360도 VR 영상)** 스포츠 중계에서 많이 활용되는 기술로 현장에 있는 것처럼 느끼기 위해 8대의 카메라를 가지고 360도 모든 방향에서 촬영하고 전송하는데 1초 당 보내는 영상 수(fps : frames per second)를 기존 30, 40fps에서 90, 120fps로 높임
- **(AR/VR 영상)** 5G 이동통신의 확산에 따라 AR/VR 등 실감형 기술 성장이 두드러짐. 특히, AR기술은 실제 공간에서 부가 정보를 실시간으로 반영하는 기술로 사용자와 원활한 상호작용을 위해 5G이동통신기술의 초저지연성이 필수임, 전세계에서 이통사, 제조사, 게임사 등에서 5G기술 기반 VR/AR 문화 콘텐츠 개발이 두드러짐
- **(몰입형(Immersive) 영상)** 공간 내 전체 액션 활동을 360도 16개 카메라로 촬영하고 72개 영상을 데이터 렌더링을 통해 사람의 눈으로는 판단하기 어려운 움직임 등을 360도로 다시보기, 상세한 재현이 가능한 영상 제작 기술로, 2020 도쿄올림픽 때 인텔이 '인텔 트루 뷰' 기술을 통해 몰입형 스포츠 시청경험을 제공함
- **(홀로그램 영상)** AR/VR의 헤드셋 착용을 필요로 하는 환경에서 홀로그램은 무(無)안경으로 3D 홀로그램 화면을 시청 가능하다는 점에서 주목받았으나, 홀로그래픽 디스플레이 원본 정보(10cm x 10cm 화면)는 약 640Gbps, 압축해도 1.5Gbps 이상의 전송속도를 요구하기에 5G 기술을 이용하여 영상정보를 전송하는 데 한계가 있음[8)]

8) ETRI 디지털홀로그래피연구실, 2015.

Ⅲ. 6G 기술의 전망

1. 6G 기술 도입 배경

○ 현실과 가상세계에서 현장에 있는 것처럼 오감 정보를 전달하기 위해서는 현재의 5G 요구사항 (영상 해상도, 지연시간 등)보다 더 높은 성능을 가지는 6G 기술이 요구됨

- 6G 기술은 AI 기술과 통신네트워크가 완전하게 융합하면서 네트워크의 성능이 크게 혁신될 전망으로, 당면한 지구의 지속가능한 사회를 지원하는 사회 인프라 기술로서의 역할이 요구됨

〈그림5〉 AI 기반 네트워크를 이용한 새로운 서비스 제공 역량

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

○ 5G 상용화가 한창 진행되는 시점이지만, 테라헤르츠(THz) 대역의 주파수 활용성과 기술적 파급효과의 기대감으로 6G에 대한 논의가 빠르게 본격화됨[9)]

- 미국은 2017년부터 DARPA가 주도하고 퀄컴이 참여하는 6G 장기선행 연구를 진행했으며, 2020년 10월부터는 미국 통신사업자연합인 ATIS 주도하에 통신사업자와 제조사 연합체인 NextG 얼라이언스를 결성하여 6G기술 표준화와 생태계 확산 협력을 진행
- 중국은 2019년 11월 범정부 차원의 조직을 발족, 6G기술 연구에 착수했으며 2020년 3월 중국전자정보산업개발연구소(CCID)가 중국어판 6G개념 및 비전 백서 발간, 2020년 11월에는 세계 최초 6G테스트 위한 인공위성 쏘아 올림

9) ETRI, 6G모바일 코어 네트워크 기술 동향 및 연구방향, 2021

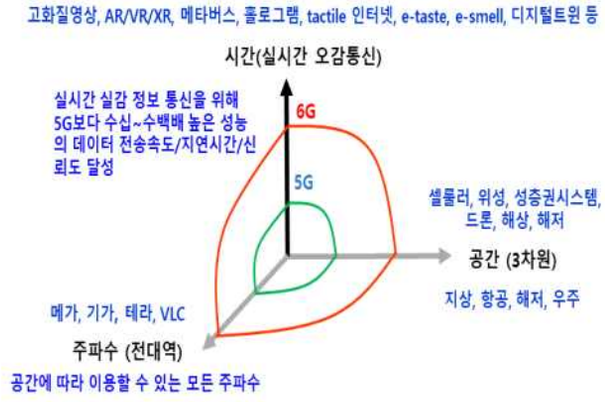
- 일본은 2018년 NTT가 세계 최초로 100Gbps 무선전송 시연 성공 발표 등 다음세대를 위한 무선 기술 개발을 일찍부터 시작함, 2020년 1월에는 총무성 주관으로 '6G연구회' 발족함

2. 6G 기술 동향

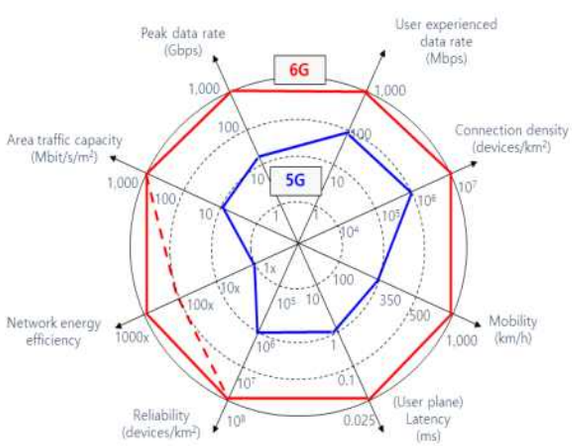
○ 6G 기술은 인간이 느끼는 오감 정보를 실시간으로 상상할 수 있는 물리적 세계 및 사이버 세계와 제약 받지 않고 통신할 수 있는 차세대이동통신서비스임

- 실시간 실감정보통신을 위해서는 몰입형 영상, 홀로그램 등 실감 영상이 가능한 초고속 데이터 통신, 공간적으로 지상/항공/해저 등 지구 어느 공간에서 제약받지 않는 통신 그리고 이를 구현하기 위해 지금까지 사용하지 않는 터라, 가시광선 대역의 모바일통신의 활용이 요구됨

○ 실시간 오감통신을 위한 6G 기술의 성능은 사용자 개인의 데이터 전송속도를 5G의 100Mbps 수준에서 1Gbps 수준으로 높이고 5G의 1ms 지연시간에서 40분의 1수준으로 낮추고 에너지 효율을 5G와 비교하여 100배 또는 1,000배 수준으로 높이는 것을 검토하고 있음[10)]



〈그림6〉 6G 서비스 개념



〈그림7〉 5G와 6G 기술 비교

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

10) ITU, ITU-R/5D/TEMP/400, PDNR [IMT. Future Technology Trends of Terrestrial IMT Systems towards 2030 and beyond], 2021. 6. 16.

3. 6G 서비스 전망

○ 5G 서비스에서는 언어, 행동을 실시간 전송에 초점을 맞췄다면, 6G 서비스 에서는 사이버 세계(메타버스)에서 오감 정보의 생생한 실감경험 제공에 초점을 맞춰 서비스할 것으로 예상함

○ 사이버 세계에서 실시간 오감통신을 제공하기 위해 물리적 세계에 살고 있는 '나'의 시·청각, 촉각, 미각·후각 데이터를 실시간으로 주고받을 수 있는 인프라가 지원될 것으로 전망함

○ 궁극적으로 6G 기술은 물리적 세계(실제 세계)와 사이버 세계(가상세계)의 실시간 동기화를 구현하는 디지털 트윈 플랫폼을 지원할 전망함

〈그림8〉 6G 서비스 전망

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

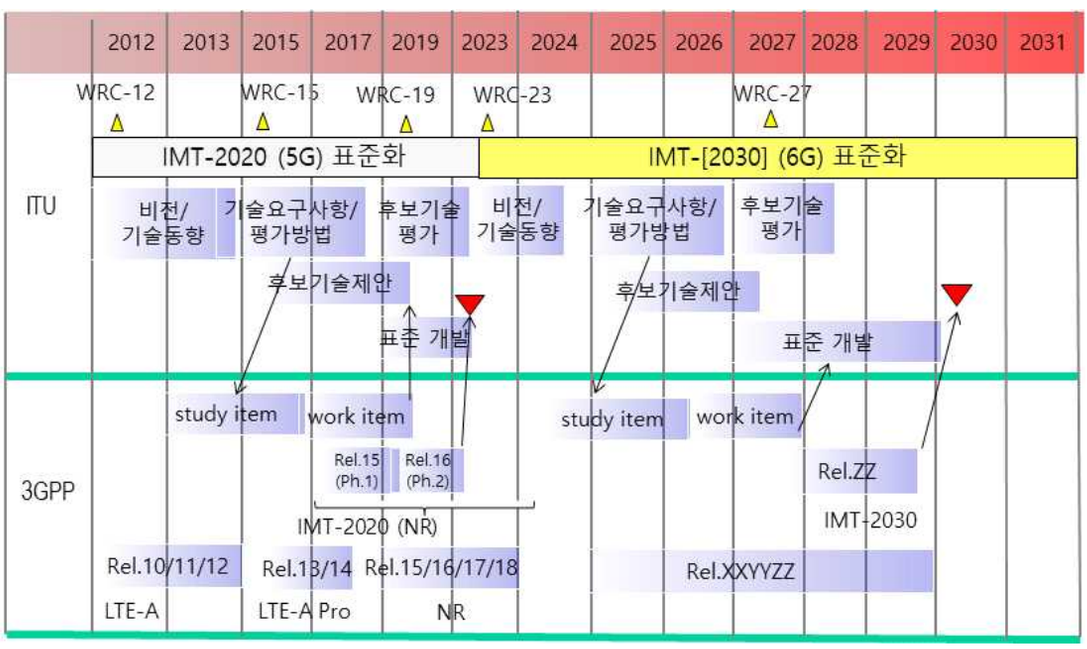
○ 지금까지 인간의 삶은 주로 물리적 세계에서 오감 정보를 주고받는 것이 대부분 이었지만, 미래에는 인간의 삶이 가상세계 또는 가상세계와 현실세계가 결합된 세계에서 많은 시간 동안 머무르고 활동할 것으로 보임

○ 가상세계의 확장성은 무한하여 가상 세계의 트래픽은 기존의 물리적 세계에서 이루어지는 트래픽보다 훨씬 많은 트래픽을 요구할 것이며, 6G 기술은 물리적 세계와 가상세계에서 이루어지는 모든 서비스를 제공하는 핵심 인프라로서 역할을 수행할 것으로 전망함

Ⅳ. 6G 기술의 도입과 문화산업 전망

1. 6G 상용화 전망

○ 6G 서비스의 상용화는 5G 서비스의 상용화 과정과 유사하게 진행될 것으로 보임. 6G 서비스의 비전과 기술동향은 2023년경 제시될 전망이며, 5G와 동일하게 6G 서비스에 필요한 기술 요구사항과 평가방법을 연구, 표준 규격을 2030년경 완성하면 2030년 초반 6G 서비스가 상용화될 것으로 전망됨



〈그림9〉 6G 서비스 상용화 전망

자료: 정우기, 6G 이동통신 첫걸음, 복두, 2021.10

2. 문화산업의 6G 기술 활용 전망

○ 6G 기술은 현재 상용중인 5G 기술보다 수십배 이상의 성능을 개선하는 방향으로 연구중으로 현재 부분적으로 상용서비스중인 고화질 UHD, AR/VR 서비스를 일반 사용자가 보편적으로 서비스가 가능해지고 초보적인 실감 서비스가 가능해질 것으로 보임

○ 오감서비스(실감영상, 촉각 인터넷 등)의 기술적 완성도가 높아짐에 따라 게임, 스포츠중계, 공연, 관광 등의 원격 비대면 문화산업의 비중은 확대될 것으로 전망됨

Ⅴ. 맺음말

○ 제4차 산업혁명(The 4th Industrial Revolution)은 사물의 인터넷 연결, 대규모 정보 데이터 수집, 지능화된 정보 처리로 모든 산업 활동을 자동화하고 있으며 기술의 발전에 따라 모든 산업 분야에 확산되고 있음

○ 제4차 산업혁명에 의해 정보통신기술과 산업이 융합하여 제공되는 서비스는 정보의 전달능력(데이터 전송속도, 지연시간 등)에 따라 달라질 수 있음

○ 이동통신서비스는 제4차 산업혁명의 첫 번째 조건인 모든 사물을 연결하여 서비스를 제공하는 인프라로서 이동통신 서비스의 정보 전달 능력은 다양한 융합 산업이 제공하는 서비스를 예측할 수 있음

○ 문화산업의 5G 상용화 및 6G 기술 도입은 필수 조건임

- 5G 시스템으로 UHD 고화질 영상, AR/VR 방송서비스도 가능한 수준으로 성능이 개선되었으나, 많은 사용자들을 위한 여러 방송을 동시 서비스하거나 양방향서비스로 이동통신서비스를 제공하기에는 한계가 있음
- 문화산업의 5G 활용 의미는 코로나와 같이 새로운 환경에서 게임, 스포츠, 공연, 관광 등을 비대면 원격으로 제공할 수 있다는 것을 확인한 것임

○ 6G 기술은 현재 상용중인 5G 기술보다 수십배 이상의 성능을 개선하는 방향으로 연구중으로 현재 부분적으로 상용서비스중인 고화질 UHD, AR/VR 서비스를 일반 사용자가 보편적으로 서비스가 가능해지고 초보적인 실감 서비스가 가능해질 것으로 보임

○ 오감서비스(실감영상, 촉각 인터넷 등)의 기술적 완성도가 높아짐에 따라 게임, 스포츠중계, 공연, 관광 등의 비대면 원격 문화산업의 비중은 확대될 것으로 전망됨