

통신사업자들의 5G 이동통신 추진 동향

Trends in 5G Mobile Communications Technology for
Communication Service Providers

전황수 (H.W. Chun, chun21@etri.re.kr) 기술경제연구그룹 책임연구원

- I. 서론
- II. 미국/유럽
- III. 일본
- IV. 중국
- V. 한국
- VI. 결론 및 시사점

5G 이동통신은 4세대 LTE보다 전송속도는 270배 빠르고, 지연시간은 1/30에 불과할 정도로 빠른 속도와 연결성을 제공하기 때문에 가상현실, 증강현실, 자율주행차 등의 새로운 서비스를 구현할 수 있다. 5G 이동통신이 미래 유망 서비스로 부각되자 이동통신사들은 노키아, 에릭슨, 화웨이, 삼성전자 등 글로벌 장비업체들과 제휴하여 2019~2020년 상용화를 목표로 5G 기술개발에 박차를 가하고 있다. 일본의 NTT도코모, 중국의 차이나모바일, 한국의 KT, SK텔레콤 등 동북아 3국의 통신사업자들이 정부 전략과 공조하면서 가장 앞서 나가고 있다.



본 저작물은 공공누리 제4유형
출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.

I. 서론

5G 이동통신은 4세대 LTE보다 전송속도는 270배 빠르고, 지연시간은 1/30에 불과하다. 빠른 속도와 끊김 없는 연결성을 제공하기 때문에 5G 이동통신이 구현되면 가상현실(VR: Virtual reality), 증강현실(AR: Augmented reality), 자율주행차 등 차원이 다른 새로운 서비스가 등장할 것이다.

2020년 5G 서비스가 상용화되면 세계 5G 이동통신 가입자 수는 2020년 100만명에서 한국, 일본, 미국 등을 중심으로 2022년 1억명으로 급증하고, 세계 5G 시장규모는 2020년 378억달러에서 2022년에는 4배 이상으로 성장할 것이다. 국내 5G 시장은 2020년 3조 1,000억원에서 2022년 10조원, 2025년 35조원으로 성장할 전망이다[1].

3GPP(3rd Generation Partnership Project), ITU 등 국제 이동통신 표준기구들은 2018년 5G 시범서비스, 2020년 5G 상용화를 목표로 5G 국제표준 마련 작업을 진행 중이다.

5G 이동통신이 산업 전반에 확대되며 차세대 유망서비스로 부상하자 기존 모바일시장의 정체로 새로운 성장동력을 발굴해야 하는 글로벌 통신사업자들 간의 주도권 경쟁이 심화되고 있다. 이동통신사들은 커넥티드카, 360도 가상/증강현실 등 오감을 만족시키는 새로운 서비스를 개발하면서 2020년을 상용화 시점으로 잡고 있다[2].

본고에서는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 등 주요국 통신사업자들의 5G 이동통신 추진 동향을 살펴보고 미래 발전을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

II. 미국/유럽

미국은 2016년 7월 연방통신위원회(FCC: Federal Communications Commission)가 5G통신에 사용할 주

파수로 28GHz 대역을 할당했고, 4억 달러를 투자할 계획이다. FCC가 5G 표준이 확정되기도 전에 전용 주파수 대역을 세계에서 가장 먼저 할당하여 미국 통신업체들은 경쟁사들보다 일찍 5G 이동통신 사업에 뛰어 들 수 있게 되었다. 2017년 1월 인프라 투자를 강조한 트럼프 대통령의 취임으로 AT&T와 버라이즌 등 이동통신사들은 5G 시험망 운용에 나설 것으로 예상된다.

AT&T는 2016년 2월 'MWC 2016'에서 5G 기술 로드맵을 공개했다. 2016년 2분기 공공장소에서 5G 시범서비스를 진행한 뒤 텍사스주 오스틴에서 5G 네트워크 테스트에 들어가겠다는 계획을 발표했다. 이를 위해 밀리미터웨이브, 네트워크 가상화(NFV), 소프트웨어 정의네트워크(SDN: Software Defined Network) 등의 기술을 확보했다. 2016년 말 에릭슨, 인텔과 함께 5G 기술 테스트에서 초당 14GB의 데이터 속도를 달성했다.

2015년 미 최대통신사 버라이즌은 2016년에 5G 시범서비스를 제공하겠다고 발표했다. 또한, 2016년 6월 차세대 통신기술인 5G 이동통신 규격을 KT와 함께 2016년 하반기 안에 완성하기로 합의했다[3].

영국의 브리티시텔레콤(BT)은 중국의 화웨이와 함께 5G 모바일 기술개발을 선도하기 위한 파트너십을 체결했다. 유럽의 최대 통신사인 도이치텔레콤은 2016년 2월 SK텔레콤과 5G 분야 전략 협업에 합의했고, 2016년 6월 에릭슨이 가세하여 세계 최초로 대륙 간 5G 시범 네트워크 구축에 합의했다. NFV(네트워크 기능 가상화), SDI(소프트웨어 정의 인프라), 분산 클라우드, 네트워크 슬라이싱 등 5G 핵심기술을 활용할 계획이다[4].

III. 일본

일본은 총무성 주도로 2020년 도쿄올림픽에서 5G 서비스 상용화를 목표로 5G 이동통신 전략을 적극적으로 추진하고 있다. 5G 서비스의 조기 안착을 위해 신규시장 발굴에 초점을 맞추고 있다. 총무성은 스포츠, 엔터

테인먼트, 의료, 스마트하우스, 교통 등 9개 분야를 선정하여 5G를 활용한 신규서비스를 준비하고 있다.

1. NTT도코모

일본의 1위 이동통신사인 NTT도코모는 총무성의 5G 이동통신 추진 기조에 발맞춰 2020년 상용화를 목표로 5G 기초기술을 검토하고 2014년에 5G 백서를 발간했다. 2016년 3월부터 5G 기초기술을 검토하여 2019년 6월 ITU(International Telecommunication Union)에 초기 5G 기술사양을 제출하고, 2020년 10월에 최종적으로 5G 사양을 확정하는 것을 목표로 하고 있다[5].

5G 본질을 서비스와 생태계에서 찾고 있는데, 5G 서비스는 아직 표준이 정해지지 않아 통신장비 업체들과 이동통신 사업자, 단말 제조사가 모두 함께 협력해야 이를 수 있는 것으로 보고 있다. 따라서 NTT 도코모는 단독으로는 생태계를 구축할 수 없기 때문에 2015년 5월부터 NEC, 후지쓰, 미쓰비시전기, 노키아, 에릭슨, 알카텔, 화웨이, 삼성전자 등 국내외 장비업체들과 각종 요소기술 등의 연구개발 및 실증실험들을 추진할 예정이다. 에릭슨과 5G 기술개발에 대해 제휴하여 Massive MIMO 등의 연구를 수행하고 있다. 삼성전자와는 초광대역 하이브리드 빔포밍(Beamforming) 및 빔트래킹(Beam-tracking) 기술을 공동개발한다. 2015년 3월에는 KT, 차이나모바일 등 해외 통신 사업자들과 5G 요구조건의 책정과 통합, 새로운 5G 서비스의 모색, 주요 기술 책정 등에 협력하기로 합의했다. 2015년 7월에는 인텔, 퀄컴, 파나소닉, 키사이트, GmbH 등과 제휴를 맺어 5G 디바이스 및 통신시스템, 5G 실험결과를 측정하는 계측기 관련기술을 개발하기로 합의했다.

한편, 5G 서비스 개발에 있어 외부 개발자들의 역량을 적극적으로 활용하고 있다. 다양한 개발자들의 참여를 촉진하기 위해 '5G 아이디어톤 해커톤(IDEAthon Hackathon)'을 개최하여 5G 서비스를 발굴하고, 이를

실제 사업에 적용할 수 있도록 개발자들과 파트너십을 맺어 2016년 하반기에 Demo Day를 개최하는 등 지속적으로 지원할 예정이다[6].

5G 이동통신 기술개발로는 2013년 2월 동경공업대와 함께 11GHz 대역에서 약 10Gbps를 시연했다. 2015년 2월에는 도쿄올림픽에서 구현할 5G 최신기술로 스마트 내비게이션, 개인 맞춤형 서비스, 음성서비스 기술, SIM 인증기술 등을 공개하였다. 2015년 3월 에릭슨과 함께 5G의 옥외실험을 행하여 수신시의 속도가 매초 4.5GB 이상의 데이터 통신에 성공했다. 2016년 2월 'MWC(Mobile World Congress) 2016'에서는 전파를 증강현실(AR)로 가시화하는 장치를 이용하여 5G 주파수가 이동국 수신장치를 통해 전송되는 모습을 체감할 수 있는 것을 시연했다. 또 'EPC 소프트웨어'의 작동을 가능하게 하는 네트워크 가상화 기술개발을 세계 최초로 완료했다. 한편, 게임업체인 DeNA 와 제휴하여 자율주행차 원격관제 실험을 추진하고, 도부철도와는 VR관광 콘텐츠를 기차·버스 승객에게 제공하는 방안을 검토하고 있다[7].

이렇게 NTT도코모는 2020년 도쿄올림픽 개막에 맞춰 5G 이동통신 상용화를 로드맵에 따라 철저하게 준비하고 있다. 2017년 5월에는 도쿄 시내 두 곳에 '5G 트라이얼 사이트' 구역을 설정해 5G 이동통신 서비스를 일반인들이 체험할 수 있는 장을 마련한다. 또 일본 정부가 5G 전용 주파수로 검토하는 28GHz 대역에서 상용화 시기와 가장 가까운 환경을 조성해 서비스와 콘텐츠를 제공할 예정이다[8].

2. 소프트뱅크

소프트뱅크는 2020년 개최하는 도쿄올림픽에 맞춰 100개 도시의 지역에서 서비스를 계획 중이다. 중국의 ZTE와 공동으로 일본에서 Pre-5G 이동통신 서비스를 전개하는 계획을 발표했다. ZTE는 2015년 말 도쿄에 이동통신기술연구개발센터를 설립하고 2016년초 상용

화 시험을 개시하였다.

IV. 중국

중국은 4G LTE 서비스가 이제 보급되었기 때문에 초기에는 5G 서비스의 조기 상용화에 소극적이었으나, 4G 이용자가 급증하자 5G 이동통신 기술 선점에 적극적인 자세를 보이고 있다. 공업정보화부와 국가발전개혁위원회, 과학기술부 등 3개 부처와 차이나모바일, 차이나유니콤, 차이나텔레콤, 화웨이, ZTE 등 민간기업들과 학계 전문가들이 참여하여 2010년에 'IMT-2020' 추진그룹을 결성했다. 2013년 2월에는 'IMT2020'을 설립하여 5G 기술 연구개발을 정부와 통신사업자 합작 방식으로 시작했다. 또 2015년부터 시작된 13차 5개년계획에 항목에 5G 연구개발을 포함시켜 전략적으로 추진하고 있다. 공업정보화부와 IMT-2020 태스크포스(5G TF)는 2017년부터 5G 이동통신 테스트에 들어가 2019년 통신망을 개통한 후 2020년부터 상용화한다는 목표를 제시했다. 중국은 5G 이동통신 기술개발을 수행하면서 자국의 통신기술을 국제표준으로 정립하기 위해 적극적인 노력을 기울이고 있다[9].

1. 차이나모바일

8억 4천만명의 가입자를 거느린 중국의 최대 이동통신업체 차이나모바일은 4G에서 경쟁사인 차이나유니콤 및 차이나텔레콤보다 먼저 투자해 많은 이익을 본 경험이 있어 5G 기술개발에도 가장 적극적이다. 중국 전역의 20곳, 총 100여 개 도시에서 독자적으로 5G 시범서비스 제공을 준비 중이다[10].

2014년 2월 'MWC 2014'에서 5G 이동통신 기술개발을 통해 향후 도래할 5G 시대에 글로벌 통신업계를 선도하겠다는 포부를 밝혔다. 2014년 7월 전자계측장비업체 Agilent와 5G 이동통신 시스템 개발 협력에 합의했다. 또 통신장비업체 에릭슨, 노키아, 화웨이를 비롯

해 반도체업체인 퀄컴과 인텔, 자동차업체인 GM과 폭스바겐, 전자상거래업체인 알리바바, 가전업체인 하이얼 등 다양한 분야의 기업들과 협력하고 있다. 기초기술 개발을 이미 완료한 상태이며, 곧 실증시험에 들어갈 예정이다. 2018년부터 일부 지역에서 상용화하고 2019년부터 중국 내 4G 기지국 100만 개 이상을 5G로 업데이트해, 2020년부터 전국 서비스를 개시할 계획이다[11].

2. 차이나텔레콤

차이나텔레콤은 2013년 9월 5G 셀룰러 네트워크가 3G나 4G와 같이 TDD와 FDD 네트워크의 이중 네트워크 간 결합이 아닌 단일 표준에 기반한 셀룰러 네트워크 기술로 수렴되기를 바라고 있다. 셀룰러 네트워크 기술 단일화를 통한 5G 네트워크 통합을 강조함으로써 5G 글로벌 표준 주도과 차세대 통신 리더십 확보를 도모하고 있다[12].

V. 한국

우리나라는 세계에서 LTE 네트워크 구축이 가장 잘 되어 있어 5G 이동통신 개발에 유리한 조건을 갖추고 있다. 정부와 업계는 2018년 평창동계올림픽에서 5G 이동통신 시범서비스를 진행하고 2019~2020년에 상용화할 계획이다. 이를 위해 5G 시험국을 운영하고, 봅슬레이 등 일부 종목에 실감미디어 서비스를 제공할 계획이다. 2016년 12월 제네바 ITU 회의에서 우리나라가 개발한 5G 통신망 관리기술이 5G 망 관리 국제표준안으로 채택되어 5G 이동통신 국제표준에 유리한 위치를 점하게 되었다.

1. SK텔레콤

SK텔레콤은 5G 이동통신 시스템을 '서비스·플랫폼·초고속인프라'로 분류하여 고객경험(User experience), 연결성(Connectivity), 지능화(Intelligence), 효율성

(Efficiency), 신뢰성(Reliability) 등 5가지를 차세대 이동통신에서 추구해야 할 핵심가치로 선정했다. 현재까지의 이동통신 서비스와 차별화된 5G 서비스를 개발하기 위해서 기가급 데이터 전송을 기반으로 몰입형 고객 경험을 제공하는 증강현실(AR)·가상현실(VR) 서비스, 홀로그램 등 실감형 서비스, 원격현실회의 서비스 등을 고려하고 있다.

글로벌업체들과의 협력으로 2015년 4월 삼성전자와 5G 이동통신 기술 관련 서비스를 공동으로 개발하고 시설 투자도 함께하기로 합의했다. 2015년 6월 노키아와 '5G R&D센터'를 열었는데, 기가급 데이터 송수신 기술과 클라우드 가상화 기지국 등을 공동으로 개발할 방침이다[13]. 2015년 10월에는 삼성전자, 에릭슨, 노키아, 인텔 등과 공동으로 '5G 글로벌혁신센터'를 개소했으며, '5G 테스트베드', 미래서비스를 체험할 수 있는 '가상체험공간', 생태계 활성화와 동반성장을 위한 'T오픈랩' 등 세 공간으로 구성되어 있다. 또 삼성전자와 밀리미터파 무선전송시스템과 스노우보딩 체험이 가능한 실감형 5G 서비스를 공개했다. 인텔과는 차세대 무선랜 연동기술과 기지국 데이터 송수신 용량을 대폭 늘린 다중 안테나 기술을 개발할 예정이다. 소니와 공동으로 개발 중인 '4K UHD 생방송 시스템'도 공개할 예정이다. 2016년 2월 'MWC 2016'에서는 도이치텔레콤과 5G 이동통신 관련 협력을 위한 파트너십을 체결했다. 2016년 8월에는 AT&T, NTT도코모, 도이치텔레콤, 차이나모바일, 에릭슨, 노키아, 삼성전자 등 글로벌 이동통신사 및 장비업체 15개사와 함께 5G 표준화를 위한 공동 협력체를 구성하기로 합의했다.

5G 이동통신 기술개발로 2015년 2월 'MWC 2015'에서 삼성전자와 함께 초고주파 대역을 활용하여 최대 7.5Gbps 속도를 내는 기술을 시연했다. 2015년 10월에는 19.1Gbps 시연에 성공했고, 2016년 1월 노키아와 함께 국내 최초로 '유선인프라 5G 기술' 시연에 성공하여 유무선을 아우르는 종단 간(End-to-End) 5G 기술

라인업을 구축했다[14]. 2016년 2월 'MWC 2016'에서는 세계 최초로 20.5Gbps 속도로 데이터를 실시간으로 전송하는 5G 시연에 성공했다. 2016년 11월에는 BMW, 에릭슨과 함께 5G 이동통신 기술을 자동차에 접목시켜 사고율 '제로'에 도전하는 안전한 커넥티드카 'T5'를 공개했다[15]. 2016년 12월에는 퀄컴, 에릭슨과 함께 5G 이동통신 기지국 장비·단말 프로토타입의 설계에 착수했으며, 2017년 하반기 상호 연동 테스트를 시행할 계획이다. 2017년 1월 5G 이동통신 등 미래형 네트워크 분야와 2.6GHz 구축에 2019년까지 6조원을 투자하겠다고 발표했다. 또 5G 기술 표준화와 선형기술 투자를 통해 2017년 하반기 5G 시범서비스, 2020년 상용화를 목표로 하고 있다[16].

해외 통신사업자들과의 협력으로 미국의 버라이즌과 5G 표준화 및 가상화 기술 개발 협력, 5G 기반 자율주행연합체 5GAA(5G Automotive Association) 솔루션 공동개발 및 표준화 선도, 양사 사물인터넷(IoT) 플랫폼 교류와 공동 사업 개발 등을 논의하고 있다. 그리고 2017년 2월 바르셀로나에서 개최된 NGMN(Next Generation Mobile Networks; 차세대 모바일 네트워크 연합) 보드 미팅에서 도이치텔레콤, 브리티시텔레콤, 싱텔, 벨 모빌리티(캐나다) 등 글로벌 이동통신사들과 함께 '국가간 5G 인프라 연동기술'을 2017년 NGMN의 신규 연구 과제로 제안하여 최종과제 4개중 하나로 채택됐다[17].

2. KT

KT는 2018년 평창동계올림픽 공식 파트너사로 선정되어 세계최초로 5G 통신 서비스를 선보이기 위해 준비하고 있다. 5G 이동통신 비전에서 스마트에너지, LTE 통합보안, 지능형 교통서비스, 헬스케어, 차세대 UHD 미디어 등 5대 융합서비스를 사물인터넷의 연결고리로 조성할 계획이다.

글로벌업체들과의 협력으로 2015년 7월 전 세계 5G

이동통신 에코시스템 활성화를 주도하기 위해 삼성전자, 에릭슨, 노키아, 화웨이, 알카텔루슨트, ZTE 등 통신장비업체들이 집결한 '5G R&D 센터'를 개설했다. 밀리미터파(Millimeter wave), 다중입출력(Massive MIMO), 고집적 네트워크(Ultra-dense network), 차세대 네트워크 구조, 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile edge computing) 등 5G 핵심기술 연구개발을 비롯하여 다자간의 기술공유와 상호협력 등 다양한 기능을 수행할 예정이다[18]. 2016년 5월에는 삼성전자, 노키아 등과 5G 통신용 단말기와 시스템을 개발하고, 서로 다른 제조사 장비 간 호환성을 검증하는 협력체로 'KT 5G개발포럼'을 출범시켰다. KT는 장비업체들과 '평창 5G 규격'을 만들어 2020년 상용화할 5G 이동통신 기술에 적용하는 방안을 추진 중이다. 2016년 6월 미 최대 이동통신사 버라이즌과 5G 이동통신 기술규격을 2016년 하반기에 완성하기로 합의했다. 2016년 9월 프랑스에서 개최된 '15차 ETSI 네트워크 가상화(NFV) 표준회의'에서 KT가 제안한 'NFV 라이선스 관리'가 국제 표준 항목으로 승인됐다. 2016년 11월 노키아, 삼성전자, 인텔, 퀄컴 등 글로벌 제조업체들과 함께 개발한 'KT 5G-SIG(5G 규격협의체) 규격' 문서를 공개했는데, 2018년 평창동계올림픽의 5G 시범서비스에 사용되는 통신기술로 글로벌 표준단체의 5G 이동통신의 주요 요구사항과 핵심 기술요소를 포함하고 있다[19].

5G 이동통신 기술개발로 'MWC 2015'에서 공개한 가상현실(VR)은 5G 기술을 기반으로 자동차가 움직이는 사무실로 변하는 순간을 그린 것이다. 2015년 7월 에릭슨과 공동으로 기지국간 상호 연동기술인 '듀얼 코넥티비티(Dual connectivity)' 기술의 시연을 스웨덴 에릭슨 본사에서 진행하여 성공했다. 2015년 10월에는 5G 요구사항인 초저지연, 고신뢰성, 고품질 서비스를 제공하기 위해 세계 최초로 MEc 기반 초저지연 동시 동영상 전송기술(eMBMS)을 선보였다. 2016년 2월 'MWC 2016'에서는 세계 최초로 적용될 5G 전송과 구조기술인 밀리

미터파(mmWave), FTTA(기지국 트래픽을 1/10으로 감축), MEC(모바일엣지컴퓨팅)를 공개했다. 2016년 10월에는 5G 장비와 규격을 검증하기 위해 광화문 일대에 시험용 네트워크를 구축하여 빌딩 안 환경에서 2.3Gbps 무선 다운로드 속도를 구현하는 데 성공했다. 또 삼성전자와 함께 세계 최초로 5G 이동통신 규격 기반의 데이터통신에 성공했고, 빌딩 내 5G 커버리지를 확보할 수 있는 '5G 중계기'를 세계 최초로 시연하는 데 성공했다[20].

KT는 미래 5G 이동통신 추진일정으로 2017년 3월에 5G 네트워크를 실증하며, 2018년 평창동계올림픽에서 선보일 5G 이동통신 시범서비스를 위한 '평창 5G 규격'에 기반한 네트워크를 2017년 9월까지 평창, 정선, 강릉과 서울 일부 지역에 구축할 계획이다. 그리고 4~5개월에 걸친 안정화를 거쳐 올림픽 개막일인 2018년 2월 9일 5G 시범서비스를 공개하고, 2019년부터 본격 상용화 할 예정이다. 네트워크 구축에는 에릭슨, 노키아와 5G-SIG 기반 기지국을 개발하며, 인텔 전용 단말과 5G 기지국 연동시험에 착수한다[21].

해외 통신사업자들과의 협력으로 KT는 2016년 6월부터 NGMN 내 TTBB의 의장으로서 오렌지, 보다폰, 도이치텔레콤, AT&T 등과 함께 5G 무선 전송기술부터 코어 연동기술까지 총망라한 18개 5G 핵심기술들을 선정하여 3GPP 5G 표준과제에 반영시켰다[22].

3. LG유플러스

LG유플러스는 2015년 11월 5G 백서를 발간했는데, 사물인터넷(IoT), IoB(Internet of Brain)가 현실화될 5G 시대에는 '보다 안전한 삶', '정보의 자연스러운 공유와 활용', '지혜로운 소비', '여가 시간의 창출', '감성 동반자'라는 생활 가치를 제시했다[23].

글로벌 장비업체들과의 협력으로 <표 1>에서 보는 바와 같이 2015년 6월 삼성전자와 5G 글로벌 주파수 대

〈표 1〉 이동사들의 글로벌 장비업체들과의 협력

이동사	장비업체	협력내용
도코모	알카텔루슨트	- 브로드밴드통신, M2M통신에 관한 새로운 신호파형 실험
	화웨이	- 주파수 이용효율 개선 실험, MU-MIMO 기술을 활용한 실증실험
	후지쓰	- 초밀도 배치 기지국간 접촉 스케줄링 실증실험
	NEC	- 초다소자 안테나에 의한 시간영역 빔포밍(Beam Forming) 기술 개발
	에릭슨	- 새로운 무선 인터페이스의 컨셉과 Massive MIMO 실증실험
	삼성전자	- 초광대역 하이브리드 빔포밍, 빔트래킹 기술 개발
	미쓰비시전기	- 광대역 Massive MIMO 빔포밍, 빔트래킹 기술 개발
	노키아	- 초광대역 싱글 캐리아 빔포밍 실험(6GHz 이하 실험 추가)
	인텔	- 5G용 서비스와 이용 시나리오를 고려한 단말 칩셋의 시제품 제작 실험
	퀄컴	- 모바일 브로드밴드 연장을 고려한 소형·저소비전력 5G 디바이스 실현 검토
	파나소닉	- 주파수대역 및 무선통신수단을 효율적으로 이용하는 기술과 화상응용기술 솔루션 실험
	Keysight	- 초광대역 통신에서 전송특성 평가기술 검토나 전송 특성의 측정 실험 등
Ronde & Schwarz	- 고주파수대 이용 Massive MIMO 무선특성-OTA 평가 측정 및 해석	
SKT	노키아	- 고품질 대용량 데이터 전송 분산 네트워크 기술 600Mbps 속도 시험 성공 - 2015년 1월 차세대 주파수 간섭제어 기술 상용화 - 2015년 6월 '5G R&D센터' 개소해 5G 핵심기술 공동 개발
	인텔	- 2015년 7월 MOU 체결로 5G 통신기술 공동 연구개발 추진하고, 모든 네트워크에서 이용 가능하도록 상호연동이 자유로운 5G 전용 단말기 개발
	에릭슨	- 2015년 7월 5G 핵심기술인 네트워크 슬라이스 기술개발 착수 - 2016년 2월 LTE-5G 기지국간 상호연동 기술 시연 - 2016년 6월 초저간섭 소형셀 기술 시연
	소니	- 초고화질 영상을 전송할 수 있는 '4K UHD 생방송 시스템'을 공동 개발 중
	삼성전자	- 2015년 4월 5G와 IoT 등 ICT 5대 핵심영역에서 상호협력 강화 MOU 체결
KT	노키아	- 안테나와 기지국을 통합한 차세대 5G 기지국 연결기술인 FTTA를 협력하며, 모바일 엣지컴퓨팅 기술개발을 통해 버퍼링없이 대용량 콘텐츠 이용
	에릭슨	- 2015년 7월 광대역 밀리미터파에 기반한 5G 기지국 간의 동시 전송기술인 'Dual Connectivity' 기술 시연
	NEC	- 2015년 8월 5G 시대 구현을 위해 5G 이동통신 기술 공동협력 MOU 체결, 10Gbps 밀리미터 웨이브 전송 등 5G 기술 개발과 글로벌 5G 표준화 활동
LGU+	노키아	- 2015년 2월 주파수 간섭을 제어하는 LTE-A 기술 세계 최초로 시연 - 2015년 9월 차세대 가상화 기지국 기술 검증
	에릭슨	- 2015년 9월 5G 무선기술 및 시스템 개발, 협대역 LTE를 포함한 사물인터넷 인프라 개발, 글로벌 콘텐츠 전송 네트워크 개발 등에 협력하기로 합의
	화웨이	- 2016년 7월 5G글로벌 표준화 선도를 위한 5G 기술표준에 협력하기로 MOU 체결
	삼성전자	- 2015년 6월 5G 글로벌 주파수 대역 확보, 5G 기술 공동개발 추진, 5G 글로벌 표준화 추진 등에 협력하기로 MOU 체결

[출처] ETRI 기술경제연구본부, 2017. 1.

역 확보, 5G 기술 공동개발 추진, 5G 글로벌 표준화 추진 등에서 협력하기로 MOU를 체결했다. 2016년 7월 화웨이와 5G 글로벌 표준화 선도를 목표로 5G 기술 표준과 관련하여 전방위적인 협력을 위한 MOU도 체결했다. 차세대 네트워크 기술 도입을 위해 신기술 검증부터 시험실 테스트 및 상용망 시험까지 네트워크 전반에 걸

친 연구와 제품 개발 프로젝트 운영을 공동으로 진행할 예정이다. 2015년 9월에는 노키아와 함께 차세대 가상화 기지국 기술(vRAN)로 기지국에 소프트웨어를 적용한 후 상용 단말로 주파수 묶음기술(CA) 최대 속도 확인 및 기지국의 가상화된 기능들이 용도에 따라 자유롭게 변경되고 구성되는 기능을 검증했다. 2015년 9월 에릭

슨과 5G 무선기술 및 시스템 개발, 협대역 LTE를 포함한 사물인터넷 인프라 개발, 가상화 기반의 소프트웨어 정의, 네트워킹 및 기능 가상화 도입, 글로벌 콘텐츠 전송 네트워크 개발, IoT 확대 기술 등 4대 중점과제를 추진하기로 합의했다[24].

5G 이동통신 기술개발로는 2016년 6월 국내 최초로 4×4 다중입출력(MIMO: Multi Input Multi Output) 기술을 상용화했다. MIMO 기술은 동일한 주파수 대역에서 전송속도와 데이터 용량을 배로 증가시키는 기술로 5G 이동통신의 빠른 속도를 보장하기 위한 선행기술이자, 5G 표준으로 논의되고 있다. 2016년 9월 쌍용자동차, 인도 마힌드라 그룹의 IT 전문 계열사인 테크 마힌드라와 LTE 기반 커넥티드카 사업에서 협력하기로 했다. 커넥티드카 통신 서비스를 제공하고, 내비게이션과 위치기반 추천 서비스 및 사물인터넷 연계 서비스 등 각종 인포테인먼트 콘텐츠를 제공하는 플랫폼을 구축하고 관련 서비스를 3년 내에 출시할 계획이다[25].

VI. 결론 및 시사점

5G 이동통신은 아직 표준이 정립되어 있지 않아 이동통신사들은 4G LTE 시스템의 투자비용을 회수한 이후에야 5G시스템을 구축할 것으로 예상되는 등 투자에 소극적이었다. 그러나 4G LTE의 폭발적인 보급에 힘입어 초고속 모바일 서비스에 대한 수요가 증가하자 각국 정부와 이동통신사들은 2020년 상용화를 목표로 5G 기술 개발에 매진하고 있다.

5G 기술개발과 관련해서 한국, 일본, 중국 등 동북아 3국이 가장 앞서가고 있다. 한국은 KT, SK텔레콤, LG 유플러스 등을 중심으로 2018년 평창동계올림픽에서 5G 시범서비스를 선보일 계획이며, 일본은 NTT도코모가 2020년 도쿄올림픽에서 5G 서비스를 상용화하겠다는 청사진을 제시했다. 중국의 차이나모바일도 2020년까지 5G 이동통신 서비스를 상용화하겠다고 공언했다[26].

그러나 ITU가 2020년 5G 이동통신 표준을 완료하고 통신사업자들이 상용화를 이룩해도 5G 이동통신에 맞는 단말기, 장비, 콘텐츠 등이 같이 동반되어야 하므로 2023년에 들어가야 대중적인 5G 이동통신 서비스가 정착될 것으로 예상되고 있다.

NTT도코모, KT, SK텔레콤, 차이나모바일 등 통신사업자들은 에릭슨, 노키아, 화웨이, NEC, 삼성전자 등 글로벌 장비업체들과 버라이즌, AT&T, 오렌지, 도이치텔레콤, 브리티시텔레콤, 싱텔 등 해외 통신사업자들과 제휴하여 5G 기술개발을 추진하고 있는데, 이는 5G 연구개발에 막대한 비용이 소요되고, 소모적인 경쟁보다는 협력을 통한 생태계 조성이 더 큰 이득이라는 것을 과거의 경험을 통해 체득했기 때문이다.

5G 이동통신 산업의 미래 발전을 위한 시사점으로 첫째, 수익성있는 킬러 서비스의 발굴이 필요하다. 5G 이동통신에 대한 낙관적인 전망에도 불구하고 투자가 소비자 수요보다 앞서 나가고 있어 경제적으로 별다른 실익이 없을 것이라는 우려가 일고 있다. 수익성있는 킬러 서비스 및 비즈니스 모델이 필요하다[27].

둘째, 사물인터넷, 로봇, 자율주행차, 증강현실(AR)과 가상현실(VR)이 상용화되는 5G 이동통신시대에는 엄청난 용량의 콘텐츠들이 실시간으로 전달된다. 앞으로 복잡하고 폐쇄적인 통신망에서 좀 더 간단하고 유연한 망으로 바뀌어야 하며, 통신사업자, 장비업체, 솔루션업체 등 다양한 분야의 개방과 협력이 필요하다[28].

셋째, 5G 서비스를 상용화하기 위해서는 주파수 대역부터 다양한 핵심기술들까지 국제 표준화가 전제되어야 하는데 국내뿐만 아니라 해외 단말업체, 장비업체, 통신사업자들과의 긴밀한 협력이 필요하다. 우리나라는 주파수 28GHz대역을 사용하는 5G 기술을 개발중이고, 중국은 주파수 26GHz 대역을 활용하는 기술을 개발하고 있어 5G 표준을 둘러싸고 치열한 싸움을 전개하고 있다.

국내 통신사업자들은 최근 들어 국제 표준화를 위한 협력보다는 5G를 둘러싼 KT의 C-DRX, SKT의 4.5G 등 신기술, 선도기술 논쟁을 전개하고 있다. 앞으로 내 부적인 소모적인 자존심 싸움을 지양하고, 5G 이동통신 기술 표준화를 위해 세계 표준 경쟁 무대에서 함께 협력하는 것이 필요하다[29].

넷째, 5G 이동통신 기술개발을 위해 국내 이동통신사들이 투자를 늘려야 한다. 국내 이동통신사들은 5G 이동통신 구축을 위해 막대한 투자를 단행한다고 홍보하고 있지만, 5G 이동통신 기술 개발은 협력사인 에릭슨, 노키아, 삼성전자 등 장비업체들에게 크게 의존하고 있는 실정으로 이동통신 3사의 2015년 R&D 총액은 2014년에 비해 33%나 감소했다. 5G 이동통신 구축과 상용화를 위해서는 좀 더 적극적인 투자가 필요하다[30].

용어해설

5G(5 Generation 5세대) 이동통신 4세대 LTE보다 전송속도는 270배 빠르고, 지연시간은 1/30에 불과한 차세대 이동통신이다. 5G 이동통신이 구현되면 가상현실, 증강현실, 홀로그램, 자율주행차 서비스가 가능해진다.

Massive MIMO(Multi Input Massive Output) 동일한 주파수 대역에서 전송속도와 데이터 용량을 배로 증가시키는 기술로 5G 이동통신의 빠른 속도를 보장하는 핵심기술이자, 5G 표준으로 논의되고 있음.

약어 정리

AR	Augmented Reality
EPC	Evolved Packet Core
FCC	Federal Communications Commission
IoB	Internet of Brain
ITU	International Telecommunication Union
MIMO	Multi Input Multi Output
MWC	Mobile World Congress
SDN	Software Defined Network
VR	Virtual Reality
3GPP	3rd Generation Partnership Project

참고문헌

[1] 김재필, “표준화 주도권을 놓고 평창과 도쿄서 한판 승부,” 중

앙SUNDAY, 2017. 1. 22.
 [2] 박희진, “5G부터 자율주행차까지 2026년까지 주파수 영토 2배 확장,” NEWS1, 2017. 1. 18.
 [3] 김봉기, “KT, 미 최대 이동통신사 버라이즌과 ‘5G 기술규격 함께 만든다,’” 조선일보, 2016. 6. 28.
 [4] 김혜윤, “유럽 최대 통신사 도이체텔레콤은 왜 한국과 손을 잡았나?” KOTRA 해외시장뉴스, 2016. 9. 5.
 [5] NTT Docomo, 5G Radio Access: Requirements, Concept and Technologies, Docomo 5G White Paper, July 2014.
 [6] 김재필, “일본의 5G 전략과 추진현황,” Issue Crunch, 제 2015-8호, 2015. 9. 7.
 [7] 김재필, “표준화 주도권을 놓고 평창과 도쿄서 한판 승부,” 중앙SUNDAY, 2017. 1. 22.
 [8] 한준호, “일, KT의 2019년 5G 상용화 충분히 가능할 것,” 아주경제, 2017. 3. 3.
 [9] 김대웅, “중국, 85조원 투입해 2020년 5G통신 상용화한다,” 이데일리, 2016. 11. 24.
 [10] B. Perez and J Li, “China to Roll out 5G Broadband Mobile Equipment Trials Across 100 Cities,” China Business, Oct. 5th, 2016.
 [11] 김규환, “중, 52조원 들여 5G 구축,” 서울신문, 2017. 1. 7.
 [12] 한국인터넷진흥원, “CDNEX, “중국 5G 기술정책 및 개발동향과 국내 시사점,” 정보통신방송해외정보(CONEX), ICT Weekly Issue, 2014, pp. 1-8.
 [13] 허준, “5G 세상이 ‘성큼’ 손안의 기기 시대 ‘활짝,’” 아이뉴스24, 2015. 6. 29.
 [14] 심지혜, “SKT-노키아, 국내 첫 유선 인프라 5G 기술 시연 성공,” 뉴스핌, 2016. 1. 11.
 [15] 박지성, “실험실 벗어난 5G, 세계 최초 커넥티드카 시동,” 전자신문, 2016. 11. 29.
 [16] 주성호, “SKT, 인공지능-자율주행차 생태계 조성에 3년간 5조 원 투자,” 매일경제신문, 2017. 1. 12.
 [17] 백연식, “5G 상용화 속도전 글로벌 기업들 연합 혹은 경쟁, 표준 확보 이디까지?” KINEWS, 2017. 4. 25.
 [18] 박정수, “KT 글로벌 제조사 집결한 ‘5G R&D 센터’ 개소,” 아주경제, 2015. 7. 8.
 [19] 김준엽, “KT, 5G 이동통신 시범서비스 규격 공개,” 국민일보, 2016. 11. 8.
 [20] 김명근, “KT, 세계 최초 5G 중계기 시연 성공,” 동아일보, 2016. 10. 11.
 [21] 김용주, “5G 이동통신 서막,” 전자신문, 2017. 1. 2.
 [22] 백연식, “5G 상용화 속도전 글로벌 기업들 연합 혹은 경쟁, 표준 확보 이디까지?” KINEWS, 2017. 4. 25.

- [23] 김민석, “LG유플러스 IoT 시대의 비전 5G 백서 발간,” 쿠키뉴스, 2015. 11. 2.
- [24] 임정환, “LG유플러스, 삼성전자·노키아 등 MOU 체결,” 문화일보, 2015. 12. 30.
- [25] 나원재, “이통 3사 5G 커넥티드카 기술경쟁,” 디지털타임스, 2016. 11. 17.
- [26] 한준호, “5G로 다가오는 초연결사회,” 이주경제, 2016. 10. 8.
- [27] N. Fildes, “5G Mobile Networks Speed Towards an Uncertain Future,” Financial Times, Dec. 19th, 2016.
- [28] 최진성, “5G 성공의 열쇠: 개방과 협력,” 동아일보, 2016. 10. 31.
- [29] 김성규, “5G 세계대전 협력않고 이통사 국내 최초 우물안 싸움,” 동아일보, 2017. 4. 24.
- [30] 박지성, “5G·IoT 신기술 키우는 이통사, R&D투자는 되레 줄어,” 디지털타임스, 2016. 4. 8.