ETRI

2016
Electronics and
Telecommunications
Trends

국내외 주요 단말 · 장비업체들의 5G 이동통신 기술개발 동향

Trends on 5G Mobile Communications Technology of Major Device and Equipment Companies

전황수 (H.S. Chun) 산업전략연구2실 책임연구원
송영근 (Y.K. Song) 산업전략연구2실 실장/책임연구원

5G 이동통신은 고속 · 고품질의 이동통신장비, 서비스 플랫폼, 휴대 융복합 디바이스를 통해 언제 어디서나 사람 · 사물 · 정보가 유기적으로 연결되어 모든 사용자에게 맞춤형 실감 서비스 및 신규 융복합 서비스를 제공하는 고부가가치 기술이다. 에릭슨, 노키아, 화웨이, 삼성전자 등 주요 이동통신 단말 · 장비업체들은 5G 기술개발에 적극적으로 임하고 있으며 NTT도코모, KT, SK텔레콤, LG유플러스 등 이동통신사업자들과 공동으로 기술개발에 협력하고 있다. 이들은 5G 이동통신 비전으로 끊김이나 지연이 없는 서비스 제공 및 제한 없는 접속, 사용자가 원하는 것을 알아서 찾아 실시간으로 서비스를 구현하는 것을 제시하고 있다. 국내 5G 이동통신 산업이 보다 발전하기 위해서는 상호 협력에 기반한 5G 기술개발과 국제화 대응전략의 추진이 필요하다.

Ⅰ. 서론

5G 이동통신은 고속·고품질의 이동통신장비, 서비스 플랫폼, 휴대 융·복합 디바이스를 통해 언제 어디서나 사람·사물·정보가 유기적으로 연결되어 모든 사용자에게 맞춤형 실감 서비스 및 다양한 융·복합 서비스를 제공할 수 있는 고부가가치 기술이다. 초고속의 네트워크에 다양한 유무선 네트워크를 연결해 각종 영상서비스와 정보기기를 제어하는 사물인터넷(IoT) 등 새로운 서비스들을 가능하게 해준다. 빠른 속도뿐만 아니라 네트워크 전송속도 지연이 거의 없는 첨단 기술이다[1].

한국은 2018년 평창 동계올림픽에서 세계 최초로 5G 이동통신 시범서비스를 실시할 계획이며, 일본은 2020년 개최될 도쿄올림픽에서 5G 이동통신 서비스를 상용화할 계획이다. 중국은 5G 이동통신 기술개발을 국가 주요 과제(national project)로 지정하고, 이동통신사·장비업체·대학·연구소 등 52개 기관을 묶어 연구개발을 촉진해 2020년대 초 5G 이동통신 서비스를 상용화할 계획이다.

5G 이동통신은 2020년 상용화 돼 4G 이동통신 시장을 대체할 전망이며, 5G 시대를 선점하기 위한 경쟁이 시작되었다[2]. 이렇게 5G는 모바일 중심으로 변화하는 ICT산업에서 새로운 패러다임을 주도하고 산업 생태계에 미치는 경제적 파급효과가 클 것으로 예상된다.

에릭슨, 노키아, 화웨이, 삼성전자 등 세계 주요 이동통신 단말·장비업체들은 다가오는 5G 시대에 대비하여 NTT도코모, KT, SK텔레콤, LG유플러스 등 전 세계 주요 이동통신사업자들과 공동으로 5G 이동통신 기술개발에 박차를 가하고 있다.

본고에서는 주요 이동통신 단말·장비업체들의 5G 이동통신 기술개발 동향을 살펴본 후 시사점을 도출하고자 한다.

Ⅱ. 주요업체별 5G 이동통신 기술개발 동향

1. 미국

가. 인텔

인텔은 2015년 8월 샌프란시스코에서 개최된 ‘인텔 개발자 포럼(Intel Development Forum: IDF)’의 기조강연에서 5G 이동통신에 대한 비전을 발표하였다. 컴퓨팅이나 네트워크, 무선통신에 인텔의 기술력을 투입해 스마트폰에서부터 라우터, 기지국, 그라운드, 슈퍼 컴퓨터까지 모든 레벨에 분산컴퓨팅을 구현해 끊김 없는(seamless) 5G 솔루션의 제공을 지향한다.

5G 이동통신은 고속의 무선통신과 클라우드 컴퓨팅을 조합한 것으로 초소형의 디바이스로 실질적으로 무선에 네트워크를 접속하는 것이 가능해진다고 상정하고 있다. 인텔에게 5G 이동통신은 디바이스로부터 데이터센터에 이르는 네트워크 전체까지 진출할 수 있는 영역이다. 이동통신 네트워크와 와이파이, cmWave/mmWave 대역에서의 통신이 끊김 없이 통합될 필요가 있고 고속화뿐만 아니라 모든 종류의 통신을 통합하는 것으로, 요소기술을 개발 중이다[3].

나. 퀄컴

최근 퀄컴은 5G 기술확보를 위해 소형셀, 단말 간 직접통신(D2D) 등의 연구개발에 주력하고 있다. 5G 시대는 기기 스스로가 센싱을 통해 서로 연결되고, 단말 자체가 하나의 터미널이 아니라 커다란 네트워크의 한 부분을 담당하는 구조로 변모할 것으로 예상하고 있다. 퀄컴은 5G에서 Enabling(새로운 서비스), Connecting(새로운 연결), Empowering(새로운 사용성) 등의 기회가 있을 것으로 본다. 이를 확보하기 위해 Scalable(확장성), Edgeless(연결성), Unified(통합성) 등의 디자인을

준비하고 있다. 즉, 5G 시대에는 하나의 단말기가 새로운 이동통신 서비스의 범주로 확대될 것으로 예상되는 만큼 새로운 서비스의 출현에 따른 사용성 제공이 중요하다. 이에 맞춰 퀄컴은 다양한 기기들을 하나의 네트워크로 지원할 수 있도록 준비하고 있다. 5G 시대에는 기지국을 거치지 않고 기기끼리 데이터를 교환하는 사례가 증가하고, 고품질의 네트워크 서비스를 제공하려면 스몰셀을 통한 네트워크 구축이 필요하며, 스몰셀 간 간섭 등의 문제를 제거하는 것이 중요하다[4].

퀄컴은 ETRI 및 국내 이동통신사, 단말제조사와 5G 기술과 표준화에 대한 논의를 진행하고 있다. 2015년 9월 ETRI와 5G 기술과 표준개발협력, LTE 기술의 비면허 대역 사용방안 및 디바이스 간 직접통신에 관해 논의했다. ETRI에서 비면허 대역을 대상으로 LTE와 무선랜 기술 공존 시험을 공동으로 진행할 예정이며, 가혹한 조건 하에서 두 기술이 충돌 없이 성능을 낼 수 있는지 여부를 분석할 계획이다.

2. 유럽

가. 노키아

노키아는 5G 이동통신에 대해 '지연 없는 기가급 경험 형성'이라는 비전을 제시하였다. 단일 무선 접속기술이 아닌 면허/비면허 대역에서 기존 무선기술 및 새로운 무선전송 기술을 5G로 간주하고 있다. 노키아는 5G 주요기술로 다중 안테나(Massive Multiple-Input Multiple-Output: MIMO) 기술, cmWave/mmWave 기술, 진전된 변복조 기술, 다수 Radio Access Technology(RAT) 통합 기술, 무선 가상화 기술, 고속 이동성 제공 기술 등을 제시하고 있다[5].

한편, 노키아는 5G 연구를 위한 미래기술연구소(Advanced Technology Center: ATC)를 2015년 7월 세계 최초로 한국에 설립하였다. 국내업체들과 주요기술들을 개발해 세계 최초 5G 이동통신 서비스 상용화에 기여할 계획이다. 국내에 무선 기지국, LTE 기지국인는 EPC, IP 멀티미디어 2G/3G 서비스 시스템(IMS) 등 유무선 통신장비를 설치하였다. ATC는 2G, 3G, 4G를 비롯해 5G 기술 R&D 환경을 조성하는 가운데, 특히 비면허 대역을 활용하는 LTE-U, 다중안테나, 고주파대역 활용 등 LTE-Advanced(LTE-A)와 5G 연구를 진행하고 있다. 사물인터넷에 사용할 LTE-M, 공공안전 LTE(PS-LTE)도 주요 연구대상이고, 이동통신사나 대기업뿐만 아니라 중소기업도 ATC를 방문해 새로운 통신기술과 장비를 테스트할 수 있다. 노키아는 앞으로 현재 사용하고 있는 LTE와 전혀 다른 새로운 무선접속기술을 6GHz 이상 고주파 대역에서 시험할 예정이다[6].

나. 에릭슨

에릭슨은 5G 이동통신 비전으로 '모든 사람과 사물에게 정보에 대한 제한 없는 접속'을 제시하였다. 5G를 2세대를 포함한 기존 규격의 진화와 새로운 무선기술의 조합으로 간주하고 있다. 현재 모바일 시스템은 이미 초연결사회의 진입단계에 있어 보다 우수한 통신망이 요구된다 판단하고 유선에서 무선, LTE-A, 5G 이동통신 시스템에 이르기까지 뛰어난 성능의 통신망을 제공할 수 있는 기술을 개발할 계획이다. 모바일 데이터 트래픽 및 Machine to Machine(M2M: 기기간 통신) 기기의 급증이 5G 시대를 이끄는 동력이 될 것으로 간주하고 있다. 모바일 데이터 트래픽은 2013년 대비 2019년에 10배 증가하고, M2M 기기는 3~4배 증가할 것으로 전망하고 있다.

에릭슨은 NTT도코모, KT, SK텔레콤, LG유플러스 등 이동통신사업자들과 5G 이동통신 기술개발에 협력 중이다. 2014년 6월 15GHz 대역 400MHz 대역폭을 이용하여 5.8Gbps 전송속도 시연에 성공했고, 2015년 2월 SK텔레콤과 함께 5G-LTE 이중연결을 시연하였다[7].

2015년 7월 에릭슨은 KT와 함께 광대역 밀리미터파

〈표 1〉 에릭슨과 통신사업자와의 5G 기술협력

업체	기술협력
KT	• 2015년 7월 KT와 광대역 밀리미터파에 기반한 5G 기지국 간의 동시 전송기술인 'Dual Connectivity' 기술 시연 – 기존 기지국(매크로셀)과 소형 기지국(스몰셀)을 동시에 또는 번갈아 사용함으로써 다수의 기지국이 사용자에게 데이터를 동시에 전송시켜 체감속도 향상 및 기지국 용량을 개선하는 기술 – 이 기술이 적용되면 음성 데이터와 대용량 데이터를 다른 기지국으로 분리해 전송이 가능해 커버리지를 안정적으로 확보하는 동시에 기지국 간 경계지역에서의 데이터 속도를 대폭 향상시킴.
SK텔레콤	• 2015년 7월 SKT와 '5G 코어 네트워크 혁신 및 기술개발 협력' MOU 체결해 5G 핵심기술인 네트워크 슬라이스 기술개발 착수 – 코어 네트워크는 이동통신 네트워크의 전체적 관리 역할을 하며 고객인증, 데이터 전송 등 이동통신 서비스 제공을 위한 핵심 역할을 담당 – 고객이 인터넷에 접속하기 위해서는 코어 네트워크를 거쳐 무선 네트워크를 이용해야 하기 때문에 진정한 5G 기술 구현을 위해서는 코어 네트워크의 근본적인 혁신이 필수적임. – 가상화를 기반으로 이동통신 네트워크를 서비스별로 분류하고 지능화시켜 고객 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 '5G 네트워크 슬라이싱' 기술개발에 박차를 가할 계획 – 5G 네트워크 슬라이싱 기술을 적용하면 가상화 기술을 통해 물리적인 코어 네트워크의 서비스 기능별 분리가 가능해짐. – 2015년 10월 세계 최초로 네트워크 슬라이스 기술 시연
NTT 도코모	• 2014년 5월부터 NTT도코모와 5G 기술개발에 대한 제휴를 맺고 각종 요소기술 등의 연구개발 및 실증실험을 추진 – 2015년 7월 에릭슨은 15GHz 대역 400MHz 폭에서 최대 5Gbps의 무선전송속도를 구현했는데 MIMO를 도입해 시연을 성공시킴.

* 신문 보도자료, White Paper, 동향분석 자료 등을 바탕으로 ETRI 산업전략연구2실 재구성, 2015.12.

에 기반한 5G 기지국 간의 동시 전송기술인 'Dual Connectivity' 기술을 시연하였다. 이는 기존 기지국(매크로셀)과 소형 기지국(스몰셀)을 동시에 또는 번갈아 사용함으로써 다수의 기지국이 사용자에게 데이터를 동시에 전송시켜 체감속도 향상 및 기지국 용량을 개선하는 기술이다.

2015년 7월 SK텔레콤과 '5G 코어 네트워크 혁신 및 기술개발 협력' MOU를 체결해 5G 핵심기술인 네트워크 슬라이스 기술개발에 착수하였다. 〈표 1〉에서 보듯이 NTT도코모와는 2014년 5월부터 5G 기술개발에 대한 제휴를 맺고 각종 요소기술의 연구개발 및 실증실험들을 추진하고 있다.

3. 일본

가. NEC

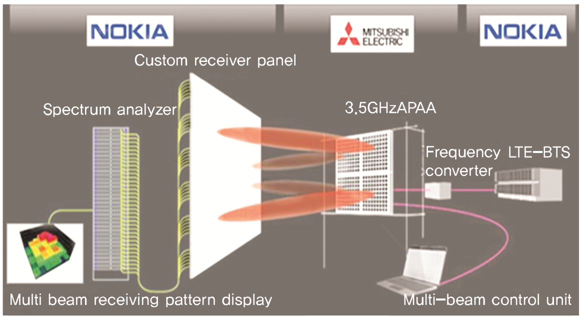
NEC는 IT네트워크에 있어서 축적한 비즈니스 실적·기술·노하우를 활용해 Software Defined Networking (SDN)/Network Functions Virtualization(NFV)의 제품화나 상용화에 중점을 두고 있다. SDN/NFV와 5G 이동통신 기술을 연대시켜 고도의 ICT에 의해 고객에게 새로운 가치 창조와 고도사회 인프라 제공을 목표로 하고 있다.

그리고 초다(超多)소자 안테나를 사용해 단위면적당 용량을 증대하는 개발을 진행하고 있다. 2015년 4월 개최된 기술설명회에서 네트워크의 설계나 변경·증설이 유연하게 허용되는 SDN을 통해 5G 이동통신의 용량 확대 가능성을 보여주었다.

NEC는 KT와 2014년 11월부터 SDN/NFV 영역에서 협업관계를 구축해 왔는데, 통신서비스의 다양화·고도화에 대응하는 네트워크 최적화를 목표로 SDN/ NFV나 Management and Organization(MANO) 연구개발을 진행하고 있다. 또한, 5G 기술을 활용한 미래 네트워크에서 연구개발을 추진하고 있는데, 2015년 8월 KT와 5G 이동통신 서비스 조기제공을 위한 공동 기술개발에 대한 MOU를 체결하였다. KT의 5G 서비스 실현을 위해 기술이나 서비스의 연구개발·검증에 협력하고, 아울러 5G 표준화 연구개발 과정에서 연대할 예정이다[8].

나. 미쓰비시전기

미쓰비시전기는 2015년 4월 5G 기지국용 '다소자(多素子) Active Phased Array Antenna(APAA)'를 개발하



(그림 1) 미쓰비시전기의 APAA 시스템

〈출처〉: http://www.mitsubishielectric.com, 2015. 8.

였다. 주파수의 이용효율을 더욱 높여서 실제 5G 서비스에서의 응용을 기대하고 있다. (그림 1)에서 보듯이 APAA 기술은 이미 상업적으로 위성과 기타 시스템에 적용 중이고, APAA 기술을 노키아의 기지국 장비에 연결시켜 5G 모바일 네트워크에 적용할 계획이다[9].

다. 파나소닉

파나소닉은 2015년 7월 NTT도코모와 협력해 5G이동통신 방식을 위한 실험을 수행하는 데 합의하였다. 2020년경 증가하는 모바일 데이터 트래픽 처리, 사물인터넷 등의 새로운 애플리케이션에 셀룰러망을 적극적으로 활용할 계획이다. 해당 실험에서는 다양한 주파수대역을 이용한 셀룰러 5G 네트워크는 물론 무선LAN 등을 효율적으로 동시에 이용이 가능하도록 시스템을 제어할 것이다. 또한, 새로운 5G 변혁기술이나 보다 진보된 화상응용 기술 등에 대한 실험도 진행할 예정이다[10].

4. 중국

가. 화웨이

화웨이는 2009년 이후 5G 이동통신 네트워크 기술개발에 착수하여, 'MWC 2011'부터 'MWC 2016'까지 5G 시제품을 지속적으로 출품하고 있다. 최근에는 신규 무선 인터페이스 기술, 신규 아키텍쳐 및 세계 최고 처리량 테스트베드 등을 포함한 'end-to-end' 5G 시스템 혁신을 공개하였다. 이러한 5G 이동통신 기술개발에 대한 노력으로 화웨이는 2015년 6월 업계 최초로 'LTE/5G World Summit 2015'에서 '5G 개발 최고 기여 기업상'을 수상하였다[11].

2013년 11월 '5G White Paper(백서)'를 발표하며 5G 비전과 계획을 구체화하였다. 2020~2030년경 5G 이동통신 서비스의 본격적인 개화를 예상한 가운데, 몰입형 멀티미디어 인터랙션과 초고해상도 동영상 통신 지원을 위해 최소 10Gbps급 전송속도 확보와 초광대역폭을 활용한 밀리파 이하의 지연주기 구현을 목표로 설정하였다.

화웨이는 향후 모바일 네트워크가 통신 접속을 위한 네트워킹의 대표적인 수단으로 자리매김할 것이며, 안정적 Quality of Service(QoS) 유지를 위해 고정 망에서도 기술혁신이 필요할 것으로 전망하고 있다. 구체적으로 RAN을 경유한 데이터들을 효과적으로 백본망으로 유도하기 위한 자율 백홀, Device-to-Device(D2D) 통신, 동적 주파수 재분배 및 무선 액세스 인프라 공유 등을 적용한 5G 네트워크를 구축할 계획이다. 초고속 데이터 송수신으로 늘어난 소비전력에 대응하기 위한 모바일 기기의 배터리 수명 연장 기술 연구 및 마이크로칩 디자인 혁신 등이 기술난제가 될 것으로 전망하여, 자체적인 5G 개발일정을 수립하였다[12].

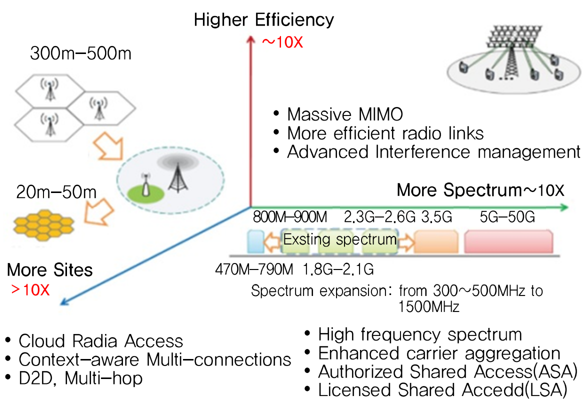
5G 이동통신 구축에 따른 3대 요구사항으로는 사물인터넷(IoT)의 확산으로 폭증한 네트워크 용량 및 회선 지원 역량, 업무와 생활영역에서 폭넓게 발생될 매우 다양한 종류의 서비스 및 애플리케이션 지원, 다수의 이종 네트워크 간 전파 장애로부터 자유로우며, 탄력적이고 효율적인 주파수 운용 등을 지목하였다[13].

한편, NTT도코모 등 해외 이동통신 사업자 및 연구기관과 5G 이동통신 기술협력을 가속화하고 있는데, 2012년 10월 영국 서리대 내의 5G 테스트센터와 협약을 체결하고, 삼성전자, 텔레포니카 등과 공동으로

3,500만 파운드 규모의 투자를 추진하였다. 2013년 11월에는 캐나다 오타와에 설립된 5G R&D 센터에 5년간 8,000만 달러를 투자하여 차세대 통신기술 개발을 추진 중이다. 2013년 5월에는 아랍에미레이트(UAE)의 통신 사업자 Etisalat Group과 향후 5년간 5G 모바일 브로드밴드 개발을 위한 공동협력을 발표하였으며, 향후 중동 최초로 5G 시범 서비스를 제공할 예정이다. 2015년 3월에는 NTT도코모와 2020년 개최될 도쿄올림픽에서 상용화에 들어갈 5G 기술협약을 체결하였고, 2015년 10월에는 세계 최초로 대규모 5G 이동통신기술의 실증 실험을 성공적으로 진행하였다. 해당 실증실험은 NTT 도코모와 함께 중국 청도에서 진행되었는데, MU-MIMO 기술을 활용한 첫 번째 대규모 시험으로 총 24개의 단말기를 6GHz 이하 대역의 매크로셀(macro-cell) 환경에 동시 접속하였다[14].

나. ZTE

ZTE는 2014년 2월 발표한 '5G White Paper(백서)'에서 5G 이동통신 환경을 '초광대역 무선접속에 의해 소비자와 기업 등이 일상생활이나 업무와 관련된 광범위한 애플리케이션 및 정보에 실시간으로 자유로운 접근이 가능하게 하는 물리세계와 디지털세계가 융합된 세계'로 정의하였다.



(그림 2) ZTE의 5G 기술 구현 위한 3대 전제조건

〈출처〉: http://5gnews.org/zte, 2014. 2. 21.

5G 연구는 단순히 네트워크 용량만 강화하는 것이 아니라 사용자의 경험(user experience) 향상에 역점을 두어야 하는데, 5G를 추동하게 될 주요기술의 전제조건으로 (그림 2)와 같이 안테나 효율성, 셀 사이트 밀도 향상 및 주파수 활용대역 확대 등을 제시하였다[15].

Software Defined Air-Interface(SDA)를 5G 연구의 핵심분야로 주목하며, 2012년 이후부터 신규 서비스 및 애플리케이션을 포함한 주요 5G 기술과 프로토타입 개발 프로젝트들을 진행 중이다. 2014년 6월 동적 메쉬 네트워킹에 기반한 5G 액세스 네트워크 아키텍처를 공개했으며, 2014년 7월 LTE 기반 스마트폰 상에서 Air Interface 표준을 수정하기 않고도 5G와 유사한 사용자 경험 제공이 가능하다고 발표하였다. 일본에서 소프트뱅크와 2016년 Pre-5G 사용시험을 전개할 예정이며, 다중 안테나(Massive MIMO) 기반 Pre-5G센터를 설립할 예정이다[16].

5. 한국

가. 삼성전자

삼성전자는 2020년 5G 이동통신 기술의 상용화를 목표로 '적응 배열 송수신 기술'을 고도화하는 등 핵심기술 개발과 표준화를 진행 중이다. 또, 2014년 10월 5G 이동통신이 갖춰야 할 7대 요소를 체계화한 '5G 레인보우'를 발표하였다. 7대 요소는 최대 전송속도, 이동속도, 주파수 효율, 셀 경계 영역 전송속도, 동시접속자 수, 접속 지연시간, 비용 등이다. 5G 레인보우를 전개하기 위한 핵심기술로 초고주파 전송기술, 다중접속·다중안테나 기술, 기기 간 직접통신 기술, 접속지연 방지를 위한 네트워크 구조, 다양한 무선 접속기술을 활용한 통합 네트워크 기술 등을 선정해 연구를 진행하고 있다.

스마트기기의 대중화와 클라우드 서비스, 스마트홈, 사물인터넷(IoT) 등의 활성화로 5G 이동통신에 대한 기

대감이 커지는 점을 고려해, 이동통신 기술에 대한 장기간의 연구와 경험을 바탕으로 글로벌업체들과 공조하며 5G 기술개발을 선도해 나갈 계획이다. 개발 연혁을 살펴보면, 2011년 5G 기술 연구개발을 시작하였으며, 2013년 초고주파 대역을 활용한 기가급(1.2Gbps) 데이터 전송에 성공하였고, 2014년 시속 110km로 이동하는 차량에서 7.5Gbps 초고속 데이터 전송에 성공하였다.

삼성전자는 2015년 미국 피닉스에서 개최된 3GPP RAN 주최 '5G 워크숍'에서 3GPP 주요 업체들인 에릭슨, 노키아, 퀄컴, KT, SK텔레콤, NTT도코모 등 단말·장비업체 및 이동통신사 등 23개 관련 단체들과 공동 기고문을 작성해 제안하였다[17]. 기고문에 따르면 5G 1차 표준은 6GHz 이상 고주파 대역 기술을 포함해 2018년 9월까지 완성하며, 2차 표준은 2019년 12월까지 완료를 목표로 하는 단계별 표준 일정을 제안하였다. 단계별 표준화는 다양한 서비스 시나리오를 포함하는 5G 이동통신 기술에 대해 효과적으로 표준화를 진행할 수 있다. 참여업체들은 최대 전송속도와 주파수 효율 성능 향상은 물론 최근 주목 받고 있는 사물인터넷 서비스를 위한 에너지 효율 증가, 면적당 단말 수 증가, 전송지연 감소 등을 5G 이동통신 기술에서 만족시키는 것을 목표로 하고 있다[18].

또한, 삼성전자는 5G 이동통신 기술개발과 관련해 미래창조과학부, 기가코리아사업단, 5G포럼, 중국의 IMT-2020, FuTURE MOBILE COMMUNICATION FORUM, HTRGP 863, 일본의 ARIB 2020 and Beyond AH, 유럽의 5G PPP 등 Horizon 2020, 영국 서리대의 5G IC, 미국의 뉴욕대(NYU)와 협력하고 있다. SK텔레콤, KT, LG유플러스 등 국내 이동통신사업자들과 MOU를 체결하고 공동으로 5G 선도기술을 개발하고 있다. 2015년 6월에는 LTE와 와이파이를 융합해 최대 1.17 Gbps 속도를 내는 '기가 LTE' 네트워크를 상용화하였다[19].

나. LG전자

LG전자는 2014년 'World IT Show'에서 제시한 5G 이동통신 비전은 '실시간'과 '자동화'라는 컨셉으로 사용자가 이용하고자 하는 서비스를 직접 실행하지 않아도 알아서 원하는 것을 찾아 제공하고 이를 실시간으로 구현하는 것이다. 동 행사에서 스마트폰을 이용한 UHD급 동영상 전송, 커넥티드카 서비스 등을 전시하며 5G 기반 네트워크 서비스를 공개하였다.

한편, LG전자와 연세대는 2015년 10월 다중안테나(Massive MIMO) 기반 전이중통신(Full Duplex Radio) 시험을 세계 최초로 성공하였다. 기존 LTE 보다 주파수

〈표 2〉 주요 단말·장비업체의 5G 기술개발 요약

업체	기술개발
퀄컴	• 5G 이동통신 기술 확보 위해 소형셀, 단말간 직접통신 등의 R&D에 주력하고 있으며, ETRI와 비면허 대역을 대상으로 LTE와 무선랜 기술 공존 시험
인텔	• 5G 기술 비전으로 '스마트폰에서 라우터, 기지국, 그라운드, 수퍼컴퓨터까지 모든 레벨에 분산컴퓨팅을 구현해 끊김없는 5G 솔루션 제공을 목표
노키아	• 5G 기술 비전으로 '지연 없는 기가급 경험 형성' 제시 -기술요소로 다중 안테나(Massive MIMO) 기술, cmWave/mmWave, 진전된 변복조 기술, 다수 RAT 통합기술, 무선 가상화 기술, 고속 이동성 제공기술 제시
에릭슨	• 5G 비전으로 '모든 사람과 사물에게 정보에 대해 제한 없는 접속' 제시하고 5G 기술로 5.8Gbps 및 5G-LTE 이중연결을 시연
NEC	• 네트워크부문에서 축적한 기술 및 노하우를 바탕으로 SDN/NFV의 제품화나 상용화에 중점
미쓰비시	• 5G 기지국용 '다소자 APAA' 시제품 개발
파나소닉	• NTT도코모와 5G 이동통신 방식 위한 시험수행에 합의
화웨이	• 신규 무선 인터페이스 기술, 신규 아키텍처 및 세계 최고의 처리량 테스트베드를 포함한 end-to-end 5G 시스템 혁신을 지속
ZTE	• 5G 연구에 네트워크 용량 강화 외에 사용자 경험 향상에 역점을 두고 SDA를 핵심분야로 지목
삼성전자	• 2020년 5G 상용화를 목표로 '적응 배열 송수신 기술'을 고도화하는 등 핵심기술 개발과 표준화를 주도할 계획
LG전자	• 2015년 10월 주파수 효율을 두 배로 늘린 5G 기술개발에 성공

* 신문 보도자료, White Paper, 동향분석 자료 등을 바탕으로 ETRI 산업전략연구2실 재구성, 2015.12.

효율이 두 배나 높아 5G이동통신의 핵심기술을 선점한 것으로 평가받으며, 수조원 대의 경제적 가치도 기대된다는 분석이다. 전이중통신은 똑같은 주파수 대역에서 송수신이 가능해 관련 기술을 적용한 LTE-FDD는 다중 안테나를 사용하면 주파수 효율이 네 배 이상으로 증가하게 된다. 앞으로 여러 안테나를 사용할 때 발생하는 주파수 간섭현상을 해결하는 데 주력해 어떤 통신환경에서도 빠르고 안정된 주파수 효율을 낼 수 있는 통신기술을 구현할 계획이다[20].

〈표 2〉는 주요 이동통신 단말·단말업체들의 5G 이동통신 기술개발 현황을 요약한 것이다.

Ⅲ. 결론 및 시사점

에릭슨, 노키아, 화웨이, 삼성전자 등의 이동통신 단말·장비업체들은 NTT도코모, KT, SK텔레콤, LG유플러스, 차이나 모바일 등 이동통신사들과 협력하여 5G 이동통신 기술개발을 적극 추진하고 있다. 이들은 5G 이동통신 비전으로 끊김이나 지연이 없는 서비스 제공 및 제한 없는 접속, 사용자가 원하는 것을 알아서 찾는 실시간 서비스를 구현하는 것을 제시하고 있다. 진행 중인 5G 핵심 개발기술은 다중 안테나(Massive MIMO) 기술, cmWave/mmWave 기술, Active Phased Array 안테나 기술, SDA기술, 고속링크기술, 주파수 효율 증대 기술 등이다.

국내 5G 이동통신산업이 좀 더 발전하기 위해서는 첫째, 중소기업의 특허 확보 및 포트폴리오 구축이 필요하다. 삼성전자는 5G 이동통신 기술개발을 위해 SK텔레콤과 R&D를 협력하거나 구글, 에릭슨, 시스코 등과 상호 특허공유 계약을 맺고 있으며, LG전자도 구글과 특허를 공유해 포트폴리오를 구축하였다. 국내기업의 5G 관련 특허 중 삼성전자, LG전자 등 대기업이 96%를 점유하는 반면, 중견·중소기업의 실적은 거의 없는 편이다. 중소기업은 대기업, 출연연 등과 특허관련 협력계약을 맺고 강점이 있는 기술분야의 핵심 특허를 발굴해 새로운 시장을 창출하는 상생 구조를 형성해야 한다. 정부의 정책적 지원과 함께 대기업과 국내 표준화 단체, 대기업과 중견·중소기업의 협력이 필요하다[21].

둘째, 사물인터넷(IoT) 등 여러 산업에 적용될 5G 이동통신은 통신 자체의 인프라보다 실제 이용될 애플리케이션 개발이 중요하기 때문에 국내에서 5G 이동통신의 성공 비즈니스 모델을 구축하는 것이 필요하다. 이처럼 앞으로 다가올 5G 이동통신 시대에 우리가 효과적으로 대응하기 위해서는 상호협력에 기반한 5G 기술개발과 국제화 대응전략의 추진이 필요하다[22].

용어해설

Multiple-Input Multiple-Output(MIMO) 여러 개의 안테나로 데이터를 동시 송수신하여 전송효율을 향상시키는 기술로 5G 이동통신의 핵심기술

Machine to Machine(M2M) 사물지능통신으로 '사람과 사람' 간, '사물과 사물'간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 안전하고 편리하게 실시간으로 이용할 수 있는 미래 방송통신 융합 ICT 인프라로의 진화를 의미함.

약어 정리

APAA	Active Phased Array Antenna
ATC	Advanced Technology Center
D2D	Device-to-Device
IDF	Intel Development Forum
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine to Machine
MANO	Management and Organization
MIMO	Multiple-Input Multiple-Output
NFV	Network Functions Virtualization
QoS	Quality of Service
RAN	Radio Access Network
RAT	Radio Access Technology
SDA	Software Defined Air-Interface
SDN	Software Defined Networking

참고문헌

[1] 5G전략추진위원회, "5G 추진현황 및 향후 계획," 2015. 1. 27.

[2] 전자신문, “5세대(G) 이동통신,” 2014. 10. 28.
[3] EETimes, “5Gでは、高速通信とクラウドの組み合わせが鍵に”, 2015. 8. 25.
[4] 아이뉴스, “퀄컴, 5G 시대, 확장성·연결성·통합성이 관건,” 2015. 10. 7.
[5] 김근영 외, “5G 통신 동향,” 전자통신동향분석, 제30권 제1호, 2015. 2, p. 9.
[6] 전자신문, “노키아, 5G 연구 위한 ATC 세계 최초로 한국에 설립,” 2015. 7. 2.
[7] http://blog.sktworld.co.kr, “SKT-에릭슨, LTE-5G 상호 연동 성공,” 2015. 2. 26.
[8] http://jpn.nec.com, “NEC, 韓國大手通信事業者KTと5Gネットワーク領域で協業,” 2015. 8. 6.
[9] http://www.sankeibiz.jp/business/news/150418/bsj1504180500003-n1.htm, “次世代5G普及へ技術開發”, 2015. 4. 18.
[10] http://japan.cnet.com/news/business/35067714, “パナソニックとドコモ次世代移動通信方式の實驗協力に合意”, 2015. 7. 22.
[11] 연합뉴스, “화웨이, 5G 개발 기여 최고기업상 수상,” 2015. 6. 29.
[12] CDNEX, “중국 5G 기술정책 및 개발동향과 국내 시사점,” 2014. 7. 23, p. 4.
[13] Huawei, “5G: A Technical Vision,” 2013.
[14] 아주경제, “다가오는 올림픽 5G를 잡아라,” 2015. 7. 21.
[15] ZTE, “5G Driving the Convergence of the Physical and Digital Worlds,” 2014.
[16] http://www.reuters.com, “China’s ZTE to Partner Softbank on ‘Pre-5G’ Technology in Japan,” 2015. 7. 10.
[17] 매일경제신문, “5G 기술 선도하는 삼성전자,” 2015. 9. 18.
[18] 연합뉴스, “삼성전자, 5G 이동통신기술 표준화 나서,” 2015. 9. 18.
[19] 조선일보, “KT-삼성전자, 갤럭시 S6로 ‘기가 LTE’ 상용화,” 2015. 6. 16.
[20] 아시아경제, “LG전자-연세대 FDR 통신기술 개발,” 2015. 10. 27.
[21] 전자신문, “5세대 이동통신,” 2014. 12. 30.
[22] 아주경제, “5G 이동통신을 선점하라,” 2015. 12. 17.