

5G 통신 서비스 및 산업기술 동향

박강순

(주)LG 유플러스 책임

최근 사물인터넷과 빅데이터, 인공지능 등 새로운 기술 기반의 서비스가 출시되면서 서비스의 근간이 되는 통신에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 2018년 2월 평창올림픽을 통해 5G 통신을 활용한 다양한 시범 서비스가 선보일 예정이며, 2020년 도쿄 올림픽이 열리기 전까지 국내외 주요 통신사업자들은 5G 상용망을 구축하여 서비스를 실시할 예정이다. 본 고에서는 3G, 4G 통신 변혁기를 복기하고 5G 표준과 주파수 특성에 따른 서비스를 예상하여 5G 통신 산업 초기의 합리적인 지향점에 대해서 논하고자 한다.

1. 국내 통신 세대별 주요 History

통신의 세대별 주기는 약 10 년마다 진화를 보이고 있다. 3G 통신의 표준은 통신산업 표준 기구인 3GPP 에서 1999 년 12 월(Rel.99)에 발표되었다. 국내 주파수(IMT-2000) 할당은 2000 년 10 월에 이루어졌으며, 통신사(SKTEL/KT)에서는 2003 년 4 분기에 WCDMA 망을 서울, 수도권 일부 지역에 설치하였다. 하지만 3G의 공식적인 가입자 집계는 HSDPA 망이 구축된 2007 년부터 시작되었다. 3G 초기의 망구축 및 가입자 유입이 늦어진 이유로는 CDMA 망과의 중복과 킬러 서비스 부재를 들 수 있다. 국내 통신 3사는 2000 년 1X 상용화 서비스를 실시한 이후로 2002 년 CDMA EV-DO 전국망을 구축했다. WCDMA의 초기 속도(384Kbps)는 EV-DO 보다 낮았고, 특별한 킬러 서비스가 없는 상황이었다. 이러한 상황에서 2006 년(SKTEL 5 월, KT 6 월) HSDPA(14.4Mbps)의 상용 서비스 개시 후, 영상통화, 글로벌 로밍, 뉴스 제공 등의 서비스를 기반으로 SHOW(KT), June(SKTEL) 등의 브랜드를 런칭하여 본격적인 3G 서비스를 실시하였다.

하지만 영상통화와 글로벌 로밍 등은 본격적인 고객 유인 서비스로는 부족하였으며,

* 본 내용은 박강순 책임(kspark01@lgplus.co.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

DMB 등의 대체적인 미디어 서비스와 다양한 단말기(MP3, 카메라폰 등)에 힘입어 2009 년에 3G 통신 가입자가 52%를 넘게 되었다.

4G 통신에 있어서 또 한번의 망 중복 투자 사례가 있었는데 국제통신표준기구인 ITU 에 서 둘 다 4G 통신으로 인정받은 WiMax(국내에서는 Wi-bro 로 명칭)와 LTE 이다. WiMax 는 CDMA 와 같이 국내에서 기술 주도권을 가지고 있는 통신기술로써 LTE 대비 표준화가 빨랐 고(WiMax Rel. 1 2005 년 4 분기, LTE 3GPP Rel.8 2009 년 3 월) 데이터 통신에 적합한 기술 이었다. KT 와 SKT 는 2006 년 2 분기에 상용 서비스를 시작했고, 2011 년 3 월에 KT 는 전국 망(82 개 도시, 고속도로) 서비스를 실시했다. 하지만 미국, 일본, 유럽 등 주요국가 대표 통 신사에서 3GPP 계열의 LTE 를 4 세대 통신 표준으로 채택하면서 국내에서도 2011 년 3 분기 를 시작으로, 2012 년 1 분기에는 LG 유플러스가 최초로 전국망 서비스를 실시했고, SKT 와 KT 도 당해 년도 전국망 네트워크를 구축했다.

3G 와 4G 를 가입자 측면에서 분석해보면, LTE 는 망구축 2 년만인 2013 년에 가입자가 52%를 넘었는데(3G 는 약 7 년 소요) 이는 스마트폰과 OTT 서비스의 출현에 힘입은 바가 크다. 3G 초기에는 통신을 촉발시키는 킬러 서비스가 부족했으나, 2007 년 아이폰 출시 후 (국내는 2009 년 11 월 KT 출시) 스마트폰을 통한 Youtube, Facebook, 게임 등 App 기반의 다양한 OTT 서비스들은 급격한 데이터 트래픽을 유발했다. 통신사 입장에서는 망 고도화 를 통해서 고객 트래픽 폭증을 대응해야 하는데 단위 트래픽당 장비 CAPEX 를 비교해 보 면 HSPA+보다 LTE 가 유리한 것을 알 수 있다.

[표 1] 이동통신 History

구분	표준/커버리지/주파수	주요 서비스/요금제	CAPEX ^{주1)} /통신방식 비중
1999	WCDMA R99(12 월)	-	-
2002	HSDPA R5(9 월)	-	-
2003	SKT/KT WCDMA 상용화 (12 월)	-	-
2004	-	3 사 무제한 음성통화 요금제 출시 - 휴대폰/유선전화 발신 무제한	-
2005	-	지상파 DMB 서비스(12 월)	-
2006	SKT HSDPA 상용서비스(5 월) KT, SKT 와이브로 상용화 (6 월)	SKT T 브랜드 런칭(7 월) KT SHOW 브랜드 런칭(12 월) - 영상통화, 글로벌 로밍, 단말 글로벌	SKT:KTF:LGT = 11,140:12,118:3,125(억 원)

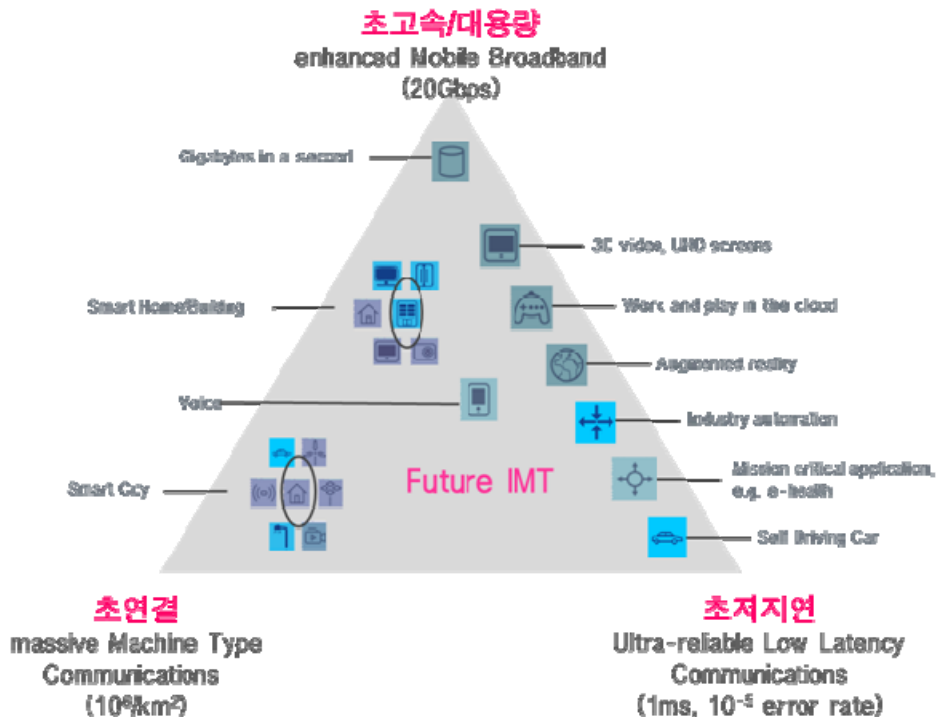
구분	표준/커버리지/주파수	주요 서비스/요금제	CAPEX ^{주 1)} /통신방식 비중
2007	SKT, KT WCDMA(HSDPA) 전국망(3 월)	페이스북 모바일 버전 출시(1 월) SKT 글로벌 자동로밍 서비스 KT/SKT 영상통화 서비스(3 월) SKT 글로벌 자동로밍 서비스 KT SHOW 글로벌 로밍 서비스	SKT:KTF:LGT = 13,960:11,087:5,125(억 원) CDMA:WCDMA = 87%:13%
2008	-	게임빌 모바일 RPG 최초 서비스	SKT:KTF:LGT = 14,580:9,229:5,396(억 원) CDMA:WCDMA = 64%:36%
2009	LTE, R8(3 월)	KT 애플 iPhone3GS 국내 최초 출시(11 월)	SKT:KT:LGT = 13,600:11,542:4,078(억 원) CDMA:WCDMA = 48%:52%
2010	SKT HSPA+ 서울서비스(7 월) KT HSPA+ 43 개 도시서비스(10 월)	카카오톡 서비스(3 월) Youtube 모바일 서비스(1Q) SKT 3G 무제한 요금제 출시(8 월)	SKT:KT:LGU = 18,450:10,856:4,006(억 원) CDMA:WCDMA = 42%:58%
2011	KT Wibro 전국망 서비스, 82 개도시 및 고속도로 (3 월) LGU+/SKT LTE 수도권(7 월)	트위터 모바일 서비스(9 월) LGU+ HDTV 비디오 서비스(10 월)	SKT:KT:LGU = 22,770:16,077:8,460(억 원) CDMA:WCDMA:LTE = 30%:68%:2%
2012	LGU+ LTE 전국망(3 월) LGU+/SKT VoLTE 상용화(8 월)	-	SKT:KT:LGU = 25,540:21,052:11,964(억 원) CDMA:WCDMA:LTE = 20%:51%:30%
2013	-	-	SKT:KT:LGU = 19,030:12,938:9,696(억 원) CDMA:WCDMA:LTE = 14%:34%:52%
2014	-	3 사 LTE 무제한 요금제 출시(4 월)	SKT:KT:LGU = 17,330:9,005:12,539(억 원) CDMA:WCDMA:LTE = 11%:26%:63%
2017	5G NSA, R15(12 월) - eMBB - Low Latency	-	-

주 1) CAPEX 는 모바일부분만 적용

<자료> 3GPP, 통계청, 과학기술정보통신부, 정보통신정책연구원(KISDI), 한국통신사업자연합회(KTOA), Citizen, 언론사, 각사 제공자료(IR, 사업보고서, 홈페이지)

II . 5G 기술 표준 및 정의

5G 통신의 공식명칭은 IMT-2020 으로 국제전기통신연합(ITU)에서 정의한 5 세대 통신규격이다. 산업표준기구인 3GPP 에서는 2018 년 6 월까지 Rel.15(Phase1)을 완료할 계획이고, 2019 년 12 월까지 Rel.16(Phase2)을 완료하는 것을 목표로 하고 있다. 3GPP 에서는 2019 년 완료된 표준 내용을 ITU-R 에 제안하여 IMT-2020 의 최종승인을 받을 계획이다. ITU 에서는 5G 통신의 속성을 정의하기 위해서 네트워크의 유연성(Flexibility)을 기반으로 크게 세 가지의 Use Case 를 정의하였는데 ① Enhanced Mobile Broadband(eMBB), ② Massive Machine Type Communications(M-MTC), ③ Ultra-reliable and Low Latency Communication(URLLC)이다. 각각의 기술 속성을 살펴보면, eMBB 는 고속통신으로 최대속도 20Gbps 를 목표로 하고 있고, 다중 연결성의 M-MTC 는 단말기 연결개수가 100 만 개/Km² 를 수용할 수 있다. URLLC 는 네트워크간 지연속도 1ms 및 고 신뢰성을 포함하는 속성을 가진다.



<자료> ITU-R WP5D

[그림 1] 5G 통신 특성

[표 2] 5G 통신 구현 목표

구분	4G	5G	비고
최대 전송속도	1Gbps(2 분 25 초)	20Gbps(7.2 초)	FHD 영화(18GB) 다운
이용자 체감 전송속도	10Mbps	100Mbps	4G 대비 10~100 배
최대 주파수 효율	15bps/Hz	30bps/Hz	-
고속 이동성	350Km/h(최대)	500Km/h(최대)	고속철도에서 끊김 없이 제공
전송지연	10ms (Radio Interface)	1ms (Radio Interface)	사람 감각인지 허용 시간 (시각 10ms, 청각 100ms)
최대 기기 연결 수	10 만 개/Km ²	100 만 개/Km ²	4G 대비 10 배 기기수용
면적당 데이터 처리용량	0.1Mbps/m ²	10Mbps/m ²	4G 대비 100 배 처리용량
에너지 효율	-	4G 대비 100 배	-

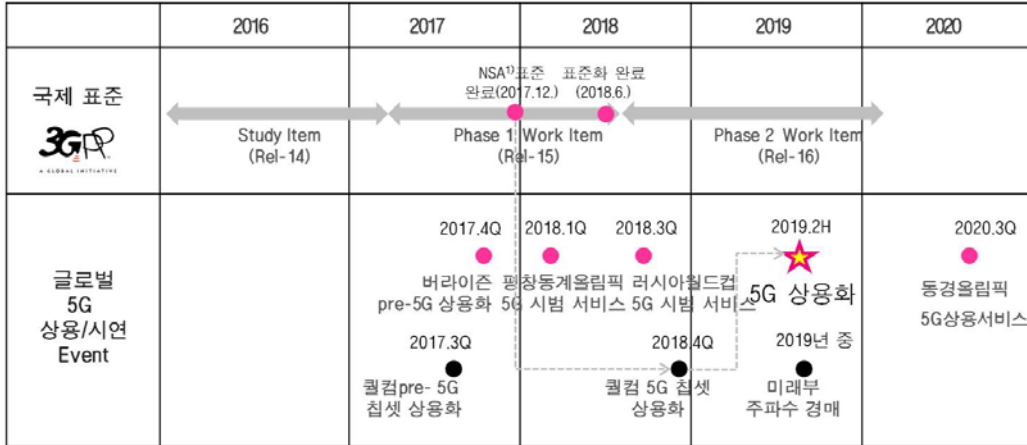
<자료> ITU-R WP5D, 3GPP

Ⅲ . 5G 를 앞당기는 주요 이벤트와 상용화 가능 예상 시기

3GPP 에서는 5G 표준화 일정을 논의하면서 초기 서비스 Mobile Broadband 가 포함된 Phase1 과 Mission Critical 영역이 포함된 Phase2 를 통해서 IMT-2020 규격을 진행하려고 하였으나, 몇몇 통신사업자의 요청에 의해서 5G 통신으로 가는 중간단계의 비단독 모드(Non-Stand Alone)를 Phase1 에 추가하였다.

비단독 모드를 요구하게 된 주요 이벤트로는 2018 년 2 월 평창동계올림픽을 시작으로 2020 년 동경하계올림픽이 있으며 5G 상용화를 앞당기는 동인이 되고 있다. 특히, 우리나라와 일본은 올림픽이라는 중요한 스포츠 행사를 통해서 5G 통신을 홍보하고 상용화를 앞당기려는 노력을 하고 있고, 그 외 미국의 버라이즌은 유선통신 사업의 열세를 만회하기 위해서 5G 통신을 활용한 FWA(Fixed Wireless Access) 사업을 준비하고 있다.

비단독 모드(Non-Stand Alone: NSA)는 4G Core(EPC) 네트워크에 5G 액세스망 장비를 연결하는 것으로 결국 단독모드(Stand Alone: SA)로 진화해야 하는 일시적인 네트워크이다. 네트워크 구축 비용과 효율을 생각했을 때는 SA 로 5G 네트워크를 구축하는 것이 타당하나 통신사간 마케팅 경쟁으로 인해서 최초 5G 통신의 상용화는 NSA 방식으로 이루어질 것으로 예상된다. 단, NSA 단말기를 구입한 소비자 입장에서는 NSA 단말기가 SA 로 업그레이드(OTA)하기 어려울 것으로 예상되므로 초기 5G 단말기 구입에 대해서는 신중한 판단을



<자료> 에릭슨 재팬, KT 경제경영연구소, 퀄컴 로드맵

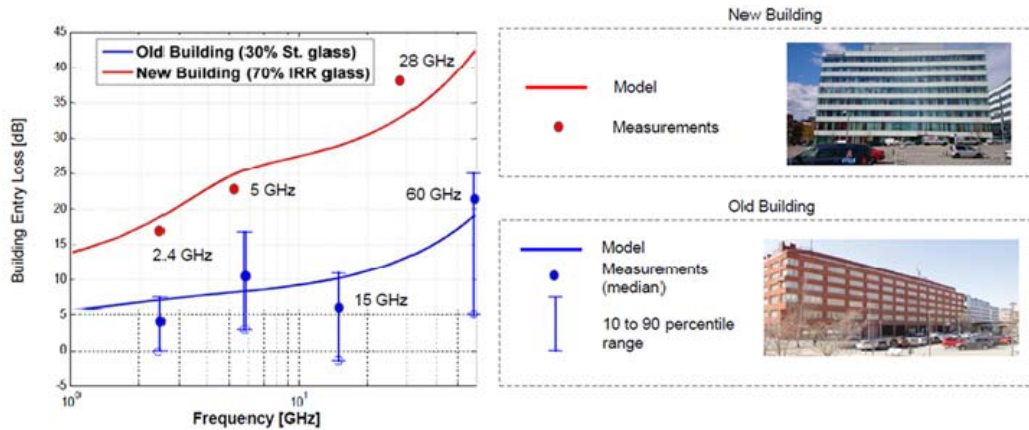
[그림 2] 5G 시연 이벤트 및 상용화 예상 시기

해야 할 것이다.

NSA 기반 5G의 최초 상용화 가능 시기는 2019년 하반기로 예상된다(스마트폰 기준). 2017년 12월 NSA 표준이 완료될 예정이고, 표준 완료 후 모뎀칩 개발에 약 1년이 소요되므로 퀄컴, 삼성전자(LSI) 등 반도체 회사의 첫 번째 모뎀칩의 출시 가능 시점은 2018년 말로 예상할 수 있다. 또한, 서비스에 필수 요소인 단말기의 개발 기간은 통상 모뎀칩 출시 후 1년 이내의 시간이 소요되기 때문에 위와 같이 시기를 예상해 볼 수 있다.

IV . 5G 통신의 주파수 동향

5G 통신에서 주파수 대역은 매우 중요한데 기존 이동통신에서 사용하지 않았던 고주파수 대역의 특성 때문이다. 초기 5G 통신 시험에는 6~30GHz 대역의 고주파 대역에서 주로 테스트를 진행하였다. 특히, 다수의 사업자가 5G 주요 주파수로 검토하는 28GHz 대역은 mmWave의 주파수 특성을 가지고 있고, 1GHz의 주파수 대역폭을 사용할 수 있어 최대 20Gbps의 속도 구현이 가능하다. 따라서 전 세계 여러 통신사와 장비회사가 다양한 실험을 진행 중이다. 필자가 2017년에 참석한 2017 5G ASIA 포럼에서 일본의 NTT-DoCoMo, KDDI와 호주 Telstra, 에릭스, 노키아, 화웨이 등이 다양한 테스트 결과를 발표하였는데, Beamforming, MU-MIMO 등의 기술을 사용하여 초고속 통신 구현에는 문제가 없지만 이동



<자료> ©Ericsson

[그림 3] 주파수별 투과 손실 비교

하는 물체와의 지속적인 통신에 필수적 기술인 핸드오버(Handover)가 어려우며, 주파수의 높은 직진성(Line of sight)으로 인해 작은 장애물도 회피 못하고 [그림 3]과 같이 건물의 유리창 투과율 또한 현저히 낮은 주파수 특성으로 인해 단기간 내 일반 고객(스마트폰 통신) 서비스에 적용하기가 어렵다는 의견이 많았다. 최근 높은 주파수의 대안으로 6GHz 이하 대역의 주파수 사용 논의가 활발히 이루어지고 있는데, 6GHz 이하의 주파수는 현재 사용하고 있는 LTE 주파수 특성과 거의 같아서 단말기 개발과 기지국 설치가 용이하다. 국내의 경우 3.5GHz 대역에서 100MHz 대역폭으로 최대 2Gbps 를 구현하는 것을 목표로 하고 있다. 28GHz 대역에서 20Gbps 속도와 비교해서는 10 분의 1 에 해당하는 속도이지만, 현재 유선망의 광(Fiber Optics) 기가 인터넷이 1Gbps 의 속도를 제공하는 것과 비교한다면 일반 소비자(B2C)향의 모든 서비스(Full HD 비디오 스트리밍, 모바일 게임, SNS, 인터넷 브라우징 등) 제공이 가능하고 향후 트래픽 증가로 인한 LTE 통신에서의 주파수 부족 문제도 함께 해결할 수 있다. 현재 5G 통신망 구축을 검토하는 주요 통신사들은 일반 소비자 대상의 전국망 구축 주파수로 6GHz 이하 사용을 검토하고 있다.

V . 5G 서비스 예상 시나리오

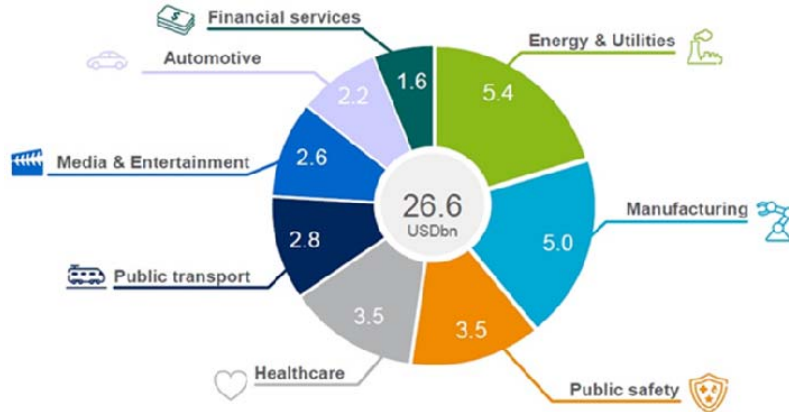
5G 전국망 상용화 서비스가 예상되는 2021 년을 기준으로 B2C(Mass 향 서비스)와 B2B (기업, 공공) 서비스로 나누어서 살펴보고자 한다. 먼저 B2C 서비스를 살펴보면, 네트워크,

단말기, 서비스의 관점에서 기존 LTE 통신과의 차별점에 대해서 고민해 볼 필요가 있다. 네트워크는 2~20Gbps 의 차별화된 속도와 낮은 지연속도(1ms), 고신뢰성의 통신을 보장할 수 있으나 단말기는 대부분 현재와 같은 스마트폰 형태일 것이고 일부 단말기가 글라스형 웨어러블 기기 또는 폴더블/롤러블 디스플레이인 경우를 예상해 볼 수 있다. 사용자 경험에 큰 영향을 미치는 디스플레이의 경우도 4~8K 가 최고 사양일 것으로 예상된다. 개인용 단말기로 사용할 수 있는 서비스는 자료/정보습득을 위한 뉴스, 웹서핑과 여가활동을 위한 SNS, 동영상 스트리밍, 온라인 게임, 지도/길찾기, 쇼핑 등이 예상되고 여기서 데이터 트래픽을 가장 많이 소비하는 동영상 스트리밍과 클라우드 기반 게임의 데이터 소모 예측을 해보아도 약 100Mbps 속도면 대응이 될 것으로 예측된다. 3GPP Rel.13 에서 정의되어 2018 년에 상용화된 4.5 세대 통신인 LTE-A Pro 의 경우 4Band CA(Carrier Aggregation), 256QAM, LAA(Licensed Assisted Access) 등의 기술을 적용하여 이미 일부 지역에서 최고 1Gbps 의 속도를 서비스하고 있다. 이 기술은 5G 의 eMBB 로 제공하려는 대다수의 B2C 향의 서비스를 수용할 수 있어서 5G 의 경우, 상용 초기에 고객에게 큰 차별화된 서비스를 제공하기 어려울 전망이다. 또한, URLLC 와 M-MTC 는 사람 간의 통신이 아닌 B2B 에 적합한 기술 속성이어서 더욱 더 연관 산업계와 고민이 필요한 상황이다. 일부에서는 4G 통신을 도입할 때와 같이 시장에서 해결에 줄 것이라는 의견도 있으나, 필자는 처음 통신 세대별 역사에

	모바일 이용 형태 및 이용비중(as-is) ¹	As-is 서비스 제공 시 요구 속도		서비스 진보형태 (to-be)	To-be 서비스 제공 시 요구 속도	
		4G 속도 ²	5G 속도			
자료/정보습득	뉴스	95%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	
	정보검색 웹서핑	94%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	
	지역정보 검색	64%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	
Comm./여가활동	인스턴트 메신저	99%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	4.5G 이론 최대: ~1Gbps
	SNS	81%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	5G 이론 최대: ~20Gbps
	TV 및 영상 (FHD)	64%	~9 Mbps	8K 영상 Streaming	~96 Mbps	국내 평균 (2016년): ~120Mbps
	게임	54%	<3 Mbps	Cloud 기반 게임 제공	~100 Mbps	3.5GHz Only 이론 최대: ~2Gbps
	라디오/음악	42%	<3 Mbps	원음 Streaming	~5 Mbps	
LBS/경제활동	지도 & 길찾기	71%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	
	대중교통 시간	63%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	
	쇼핑	52%	<3 Mbps	Unknown	<3 Mbps	

<자료> ©한국 인터넷 진흥원 통계 자료, 미래창조과학부 보도 자료, Press search, BCG Analysis

[그림 4] B2C 고객 이용 형태별 통신 요구 속도



<자료> © Ericsson, ADL

[그림 5] 2026년 5G와 연결되는 디지털화된 산업의 규모

서 기술한 것과는 다른 상황이라고 생각한다. 우선 3G에서 4G로 넘어갈 때는 스마트폰이라는 새로운 단말기와 Youtube, Facebook, 카카오톡과 같은 새로운 OTT가 출현하여 네트워크, 단말기, 서비스가 서로를 견인하는 상황이었으나, 현재는 네트워크를 제외하고는 단말기와 서비스가 부재한 상황이다.

B2B 서비스 또한 향후 3~4년간 5G 통신의 매출에 기여할 서비스가 적을 것으로 예상된다. [그림 5]의 에릭슨과 ADL의 전망 자료에 따르면 2026년에 이르러야 우리나라의 5G와 연관되는 4차 산업혁명(디지털화)된 산업의 전체 규모가 약 29조 원으로 전망되고 있다. 하지만 여기서 통신사의 매출과 연결된 영역은 제한적으로 약 4조 5,000억 원 규모로 전망되고 있다. 이는 정보통신 산업계 관점에서 긍정적인 의미로 본 결과이고 실제 각 산업 영역에서의 디지털화 진행 속도와는 차이가 있을 것으로 사료된다.

VI . 해외 5G Trial 및 실증 사례

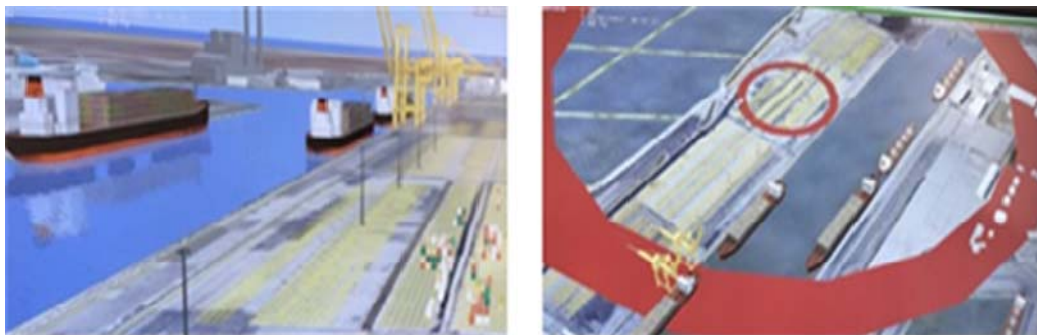
해외에서는 정부(지자체), 통신사, 제조사, 공기업, 학교 등이 연합하여 5G 시대를 대비하기 위해서 다양한 트라이얼(Trial)과 실증 과제들을 수행하고 있다. 5G와 4차 산업혁명의 가장 큰 산업 분야는 에너지/유틸리티와 제조산업 영역이며, 특히 5G의 기술 특성인 URLLC와 M-MTC는 제조 분야에서 인건비 상승으로 인한 노동력 대체와 다품종 소량 생산 같은 고비용 구조를 단순화 시키는 산업 트랜드에 맞추어 진화하고 있으며 기존의 생산자동화

시스템으로는 대응할 수 없는 설비 예지보전(Prediction)과 같은 예측 서비스를 제공할 수 있다. 단순 제조업 외 산업 전 분야에서 5G 통신을 적용한 융복합 실험이 활발히 진행되고 있는데 필자가 해외 벤치마킹으로 방문한 이탈리아의 ‘투스카니 프로젝트’를 본 리포트에 소개하고자 한다. 투스카니 지역은 르네상스의 발생지로 피사를 중심으로 대학과 정부 연구소가 밀집되어 있어 수학, 물리학, 로봇공학 등의 분야에서 풍부한 연구자원을 보유하고 있다. 또한, 인근에 리보르노항과 다수의 혁신기업들이 산재되어 있다.

글로벌 네트워크 장비 솔루션 회사인 에릭슨은 전 세계에서 다양한 5G 통신 융복합 혁신 프로그램을 운영 중인데 에릭슨 피사(Pisa) 연구소에서 지역 기업, 주 정부, 학교, 연구소 등과 함께 미래를 준비하는 여러 프로젝트를 진행 중이다.

1. 이탈리아 리보르노(Livorno) 항만 해상(선박)/육상(물류) 관제

이탈리아 리보르노 항은 유럽의 물류허브 중 하나로 유럽 2 위 규모의 유류 저장고가 위치해 있고, 자동차 수출입 선박, 컨테이너선, 유람선, 개인 요트까지 수 많은 배들이 정박하는 항구이다. 항구 내 육상 또한 각종 물류 차량과 위험물 운반 차량들이 운행 중이어서 많은 위험 요인이 산재해 있다. 투스카니 주 정부와 대학, 출연연구소, 에릭슨 등의 지역 기업이 리보르노 항만을 종합 관제하는 시범 프로젝트를 가동 중이다. 현재 항만의 대부분 지역을 3D 맵으로 구현하여 위험 지역을 구분하여 출입제한 및 실시간 통제를 실시 중이고, 물류 차량과 컨테이너에 RFID 를 장착하여 빅데이터 처리를 통해 관제 시스템을 구현 중이다. 향후 5G 통신망 구축이 완료되면 AR 기반의 관제와 위성통신을 이용하는 선박이 항구 인접 시 5G 통신으로 대체하여 관제하려는 시스템을 준비하고 있다.



[그림 6] 리보르노 항만 관제시스템

2. 의료영상 전송 원격 진료(IMAGINALIS 사)

의료 영상장비 제조업체인 IMAGINALIS 사는 하나의 장비로 여러 의료 영상(CT, X-Ray)을 촬영할 수 있는 장비를 소형화하여 현재 반려동물과 가축 진료용으로 판매를 하고 있다. CT와 MRI, X-Ray의 복합 3차원 영상은 500MByte에서 1.5GByte 크기의 대용량 영상 데이터인데, 현재 소형화된 영상장비를 향후 앰블런스에 장착하여 사고 현장 또는 병원 이송 중 즉시 환자의 의료 영상 정보를 5G 통신에 의해 실시간 전송하는 것을 계획하고 있다. 향후 시스템이 완비될 경우 다빈치와 같은 수술 로봇과 접목하여 원격 수술 집도도 가능할 것이다.

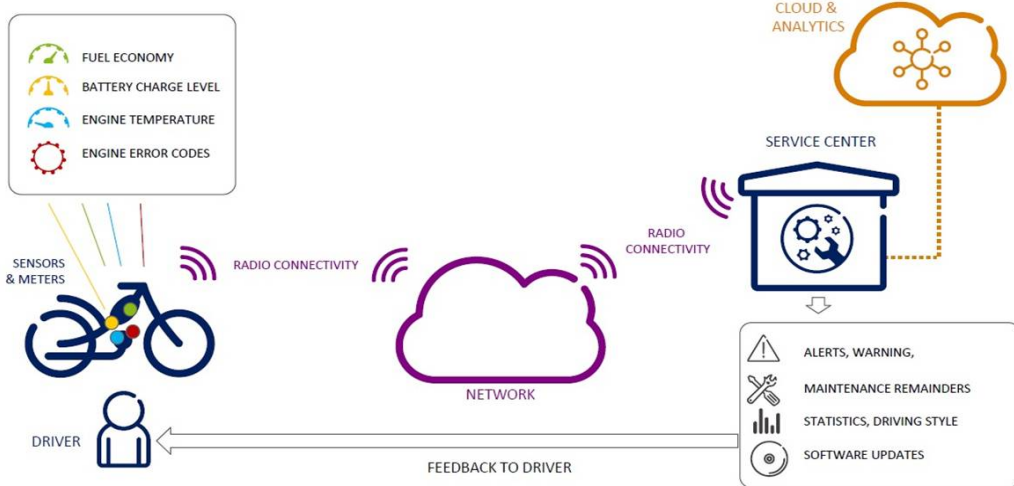


[그림 7] IMAGINALIS 복합 의료 영상 및 장비

3. 커넥티드 스쿠터(Piaggio 사)

Piaggio 사는 1946년 창업한 이륜차 전문 제조사로 약 8,100명의 직원이 연간 62만 대(2012년 기준)의 스쿠터와 레이싱 모터사이클을 생산하여 50개 이상 국가에 수출을 하고 있다. 대표적인 제품으로는 Vespa 스쿠터가 있고 Gilera, Motoguzzi, Aprilia 브랜드를 보유하고 있다.

자율주행과 V2X에 대한 연구는 많지만 이륜차에 대한 Use case가 없기 때문에, Piaggio는 5G 통신을 이용하여 V2X보다 간단한 안전 운행시스템을 구축, 이륜차의 사고 감소와 운전 편의를 위한 다양한 연구를 진행 중이다. 스쿠터는 자동차/트럭 수준의 계기판 제공이 불가능한 기계적 제약사항이 있고 사고 발생 시 운전자가 치명적인 부상을 입을 확률이 높다. 도로교통안전공단의 통계에 따르면 이륜차의 사고는 전체 교통사고의 6%에 해당하나 사망률은 전체의 76%를 차지하고 있다. Piaggio는 이륜차에 장착된 센서들의 정보를 클라우드 서버로 전송하고 도로와 다른 이륜차의 정보를 운전자에게 알려주는 시스템이다.



[그림 8] PIAGGIO 커넥티드 스쿠터 시스템

현재 초기 단계에서는 교차로에서 충돌 및 사고 등의 위험상황 발생이 예측되면 헬멧에 진동으로 알람을 주는 방식 등을 개발 중이다.

VII . 5G 를 통한 4 차 산업혁명 활성화를 위한 제언

5G 통신은 4G 대비 약 1.5~2 배의 구축비용이 소요될 것으로 예상되고 구축 초기에는 킬러서비스의 부재로 투자 대비 수익이 낮을 것으로 예상된다. 그 이유는 일반 소비자를 대상으로 받을 수 있는 요금의 제한적일 것이고, 5G 특성에 적합한 B2B 시장은 늦게 활성화될 것으로 예상되기 때문이다. 또한, 주파수의 특성에 의해서 초기 5G 통신의 전국망은 3.5GHz로 구축될 것으로 예상된다. 하지만 4차 산업혁명에서 5G 통신은 혈관과 같은 필수 요소로 우리나라 산업 전반을 한차례 더 도약시킬 수 있는 소중한 자원이다. 4G 통신이 사람 간의 연결성을 촉발시켰다면 5G는 사물과 사물, 공간과 공간의 연결성을 촉발시킬 것이다. 국내 통신사의 5G 로드맵을 보면 이미 세계 최고의 경쟁력을 가지고 있고, 가장 빠른 기간 안에 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 하지만 연관 산업이 같이 고도화되지 않는다면 그 효용을 다 사용하지 못하는 과잉 투자로 전락할 것이다.

4차 산업혁명을 준비하는 여러 산업군의 기업부터 사회시스템을 준비하는 정부, 실험적인 연구를 통해서 인재를 배출하는 학계에 이르기까지 모두가 함께 5G 통신을 어떻게

잘 활용하여 미래를 준비할 것인지에 대해 지혜를 모아야 할 시점이다.

[참고문헌]

- [1] 이해영, 정용준, 김대중, 하리다, 조용익, 김다미, “3GPP 5G 표준화 현황 및 향후 전망”, 2017. 한국통신학회 하계종합학술발표회
- [2] 안승진, 이주희, 김우성, “3GPP의 LTE-A Pro 관련 최신 기술 동향”, 2017, TTA Journal Vol. 165
- [3] 박병성, “High Band Performance for 5G, Ericsson-LG”, 2017
- [4] RP-170847, 2017, NR Phase 1 Work Item, 3GPP
- [5] Fumio Watanabe, “KDDI’s 5G Trial”, 2017. 10. 3, 5G Asia, TechXLR8, Marina Bay Sands
- [6] Takehiro Nakanura, “NTT DoCoMO’s first real-world 5G Trial”, 2017. 10. 3, 5G Asia, TechEXR8, Marina Bay Sands
- [7] “The 5G business potential”, 2017, Ericsson, www.ericssonlg.co.kr
- [8] “5G Readiness Survey, 2017 An assessment of operators’ progress on the road to 5G”, 2017, Ericsson