



[ericsson.com/
mobility-report](https://ericsson.com/mobility-report)

에릭슨 모빌리티 보고서

2019년 6월

Letter from the publisher

5G가 시작되었다.

많은 시장에서 5G의 시작을 알리며, 이제 우리는 진정으로 중요한 기로에 서 있습니다. 기존 모바일 기술 중 그 어떤 기술도 5G만큼 경제성장을 이끌 잠재력을 가지고 있지 않았습니다. 5G는 단순히 사람들을 연결해 주는 것을 넘어 사물인터넷(IoT)과 4차 산업혁명을 실현시킬 것입니다.

디지털 인프라로 인해 그 어느 때보다 물리적인 거리에 대한 중요도는 비교적 낮아졌습니다. 5G는 초광대역 무선통신으로부터 산업의 디지털화까지의 경제적 가치를 이끌어내는 중요한 기술입니다. 그리고 이러한 5G의 잠재력을 극대화하기 위해서는 기술, 규제, 보안 및 산업 파트너와의 생태계가 필요합니다. 스마트 시티, 산업용 IoT, 증강현실, 자율주행, 디지털 헬스 분야는 5G 생태계에서 실현될 수 있는 흥미로운 활용 사례의 일부에 불과합니다.

이번 에릭슨 모빌리티 보고서에서는, 수치 예측을 넘어 공동 집필한 세 개의 특집 기사를 통해 5G 상용화 직전에 있는 시장에서 어떠한 놀라운 진전이 있었는지 보여드릴 것입니다.

- 후주의 텔스트라(Telstra)와 그 어느 때보다 급증하고 있는 데이터 및 비디오 수요를, 특히 라이브 콘텐츠 스트리밍의 사용자 경험을 유지하면서, 어떻게 관리할 수 있을지 분석하였습니다.
- 러시아의 MTS와 새로운 5G 서비스 및 사용자 경험에 대한 기대를 충족하는 네트워크 성능을 보장하기 위해 모바일 네트워크가 어떻게 진화해야 하는지 설명하였습니다.
- 터키의 투르크셀(Turkcell)과 고정 무선 액세스(FWA)의 성공적인 구축을 위한 네트워크 성능 및 서비스 제공 관리에 대해 살펴보았습니다.

5G가 점차 더 많은 국가에서 시작되면서, 5G 기술의 중요성은 사회 전 분야에 걸쳐 더욱 명확해질 것입니다.

본 보고서를 통해 유익한 시간 보내시기 바랍니다.

발행인

프레드릭 제이들링

네트워크 사업 부문장 겸 수석 부사장

Key contributors

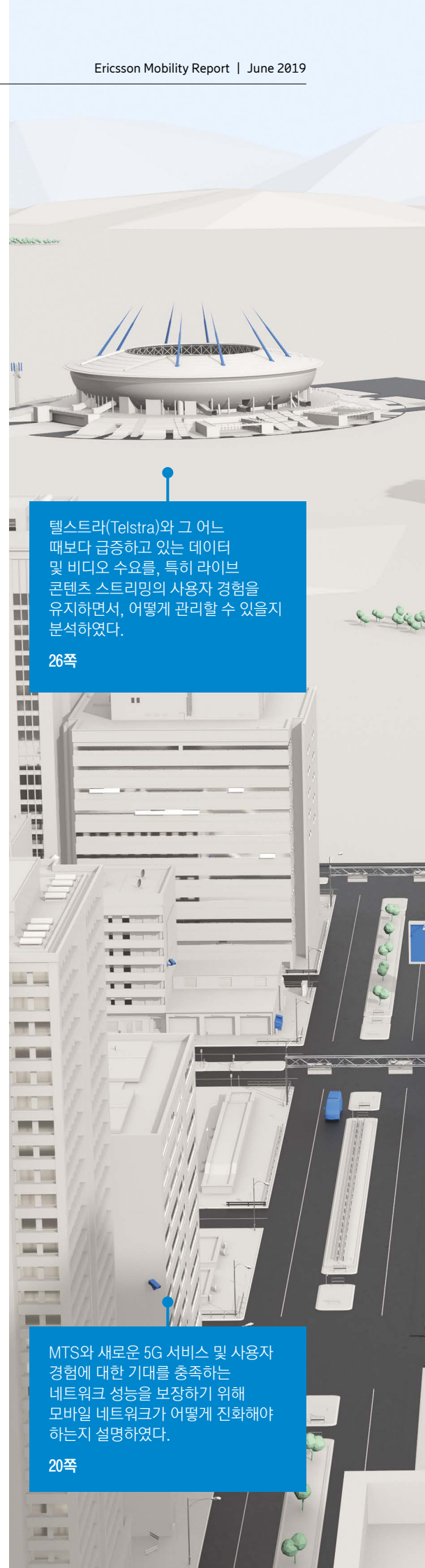
Executive Editor:	Patrik Cerwall
Project Manager:	Anette Lundvall
Editors:	Peter Jonsson, Stephen Carson
Forecasts:	Richard Möller
Articles:	Peter Jonsson, Stephen Carson, Andres Torres, Per Lindberg, Kati Öhman, Athanasios Karapantelakis
Co-written articles:	Shamil Bajgin, Elena Purtova, MTS (Russia) Saliha Sezgin Alp, Mustafa Karakoc, Gulay Yardim, Turkcell (Turkey) Jenni Barbour, Telstra (Australia)

텔스트라(Telstra)와 그 어느 때보다 급증하고 있는 데이터 및 비디오 수요를, 특히 라이브 콘텐츠 스트리밍의 사용자 경험을 유지하면서, 어떻게 관리할 수 있을지 분석하였다.

26쪽

MTS와 새로운 5G 서비스 및 사용자 경험에 대한 기대를 충족하는 네트워크 성능을 보장하기 위해 모바일 네트워크가 어떻게 진화해야 하는지 설명하였다.

20쪽



투르크셀(Turkcell)과 FWA의 구축을 위한 네트워크 성능 및 서비스 제공 관리에 대해 살펴본다.

23 쪽

시가 유선 연결 문제를 감지하고 문제를 파악함으로써 어떻게 무선 타워 점검 체계를 개선할 수 있는지를 보여준다.

29쪽

목차

전망

- 04 2019년 1분기 모바일 가입건수 현황
- 06 모바일 가입건수 전망
- 08 사물인터넷 전망
- 10 5G 기기 전망
- 11 음성 및 커뮤니케이션 서비스 전망
- 12 지역별 가입건수 전망
- 14 2019년 1분기 모바일 트래픽 현황
- 15 애플리케이션별 모바일 트래픽
- 16 모바일 데이터 트래픽 전망
- 18 네트워크 커버리지
- 19 사설 네트워크

특집 기사

- 20 5G를 향한 네트워크 진화 전략
- 23 효율적인 FWA 구축 경험
- 26 콘텐츠 방송을 통한 향상된 매체 경험
- 29 시를 적용한 모바일 무선 기지국 관리

- 32 방법론
- 33 용어 및 약어
- 34 글로벌/지역별 주요 수치

추가 정보를 확인하시려면 QR Code를 스캔하시거나 www.ericsson.com/mobility-report를 방문해주세요.



본 문서의 내용은 다수의 이론적 참조 및 가정에 기반하며 에릭슨은 본 문서 상의 진술, 주장, 보증, 누락에 구속을 받지 않으며 이에 대해 책임을 지지 않습니다. 또한 에릭슨은 단독 재량에 따라 언제든지 본 문서 내용을 변경할 수 있으며 그러한 변경의 결과에 대해 책임을 지지 않습니다.

2019년 1분기 모바일 가입건수 현황

2019년 1분기 총 모바일 가입건수는 신규 가입 4천4백만 건을 포함해 전 세계적으로 79억건에 달했다.

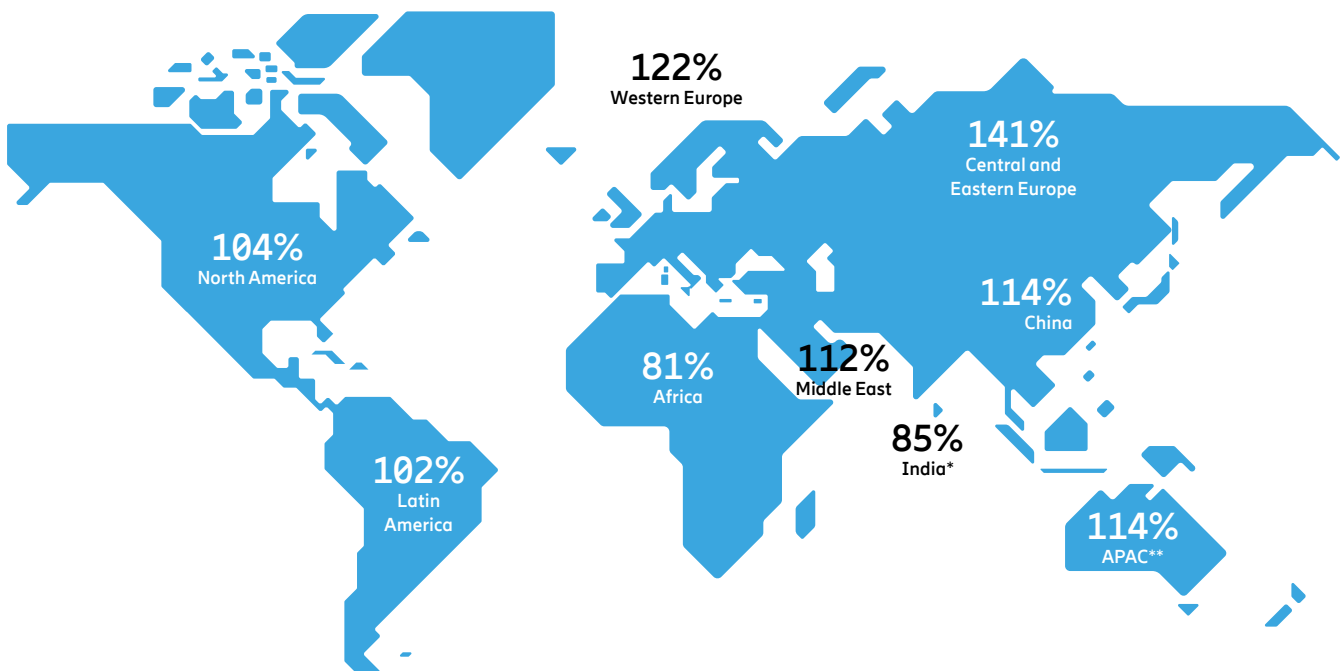
모바일 가입건수는 전년 동기 대비 2% 증가하여 2019년 1분기 79억 건을 기록했다. 1분기 순증 측면에서 중국이 3천만 신규 가입건수를 기록하며 가장 큰 폭으로 성장했고, 그 뒤를 이어 나이지리아가 5백만 건, 필리핀이 4백만 건을 기록했다. 중국의 높은 순증율은 작년에 이어 지속되고 있으며 이는 중국 내 통신 사업자 간의 치열한 경쟁에 기인한 것으로 보인다. 인도에서 가입건수는 1천 4백만 건 하락하였다. 이는 주요 통신 사업자들이 정기적인 데이터 충전 제도를 도입하여 저가 요금제를 이용하는 사용자를 줄이고 가입자당 평균 수익(ARPU)을 높이고자 했기 때문이다.

모바일 광대역 가입건수¹는 전년 대비 15% 성장해 2019년 1분기에만 1억 4천만 건이 증가했다. 현재 총 모바일 광대역 가입건수는 60억 건으로, 이는 모바일 가입건수의 76%에 해당한다. 분기 중 LTE 가입건수는 1억 6천만 건 증가하여 총 37억 건에 달했으며, 현재 모바일 가입건수의 47%는 LTE가 차지한다. WCDMA/HSPA의 순 추가 가입은 2천만 건이 발생했다.

GSM/EDGE 전용 가입은 8천만 건, 그 외 기술² 기반 서비스 가입은 약 3천만 건 감소했다.

스마트폰과 관련된 가입건수는 총 휴대전화 가입 건의 60%를 차지한다. 여러 국가에서 모바일 가입건수가 인구수를 초과하며 이는 가입만 유지하는 경우, 복수의 기기로 가입한 경우 또는 서로 다른 호 유형에 따라 최적의 가입회선을 두는 경우 등에 기인한다. 따라서 가입자의 수가 가입건수보다 낮게 나타난다. 오늘날 전 세계적으로 모바일 가입건수는 79억인데 비해 가입자 수는 약 57억 명 정도이다. 현재 전 세계 모바일 가입 보급률은 104%이다.

2019년 1분기 가입 보급률 (인구 대비)



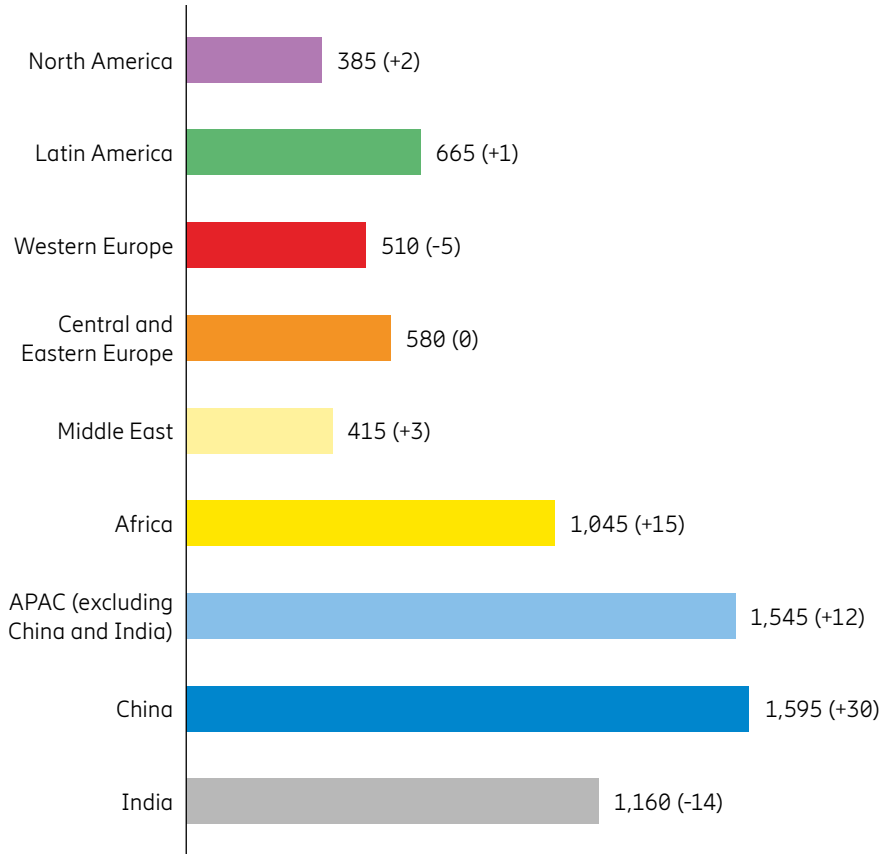
¹ 모바일 광대역은 무선 액세스 기술 HSPA (3G), LTE (4G), 5G, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX를 포함한다.

² 주로 CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX 기술

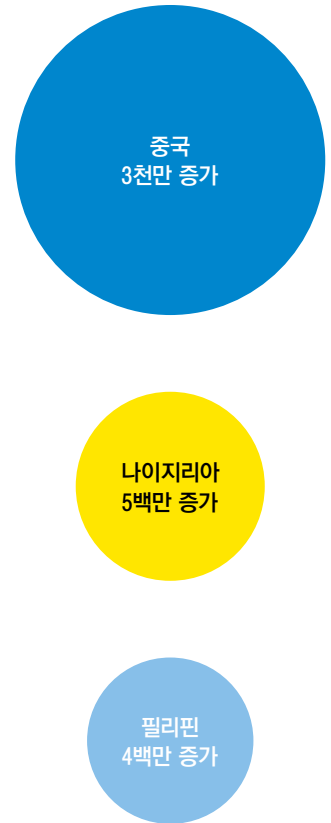
* 인도 지역은 인도, 네팔, 부탄을 포함한다.

** 중국과 인도 제외

2019년 1분기 총 신규 모바일 가입건수 (백만)



2019년 1분기 순증 규모 상위 3개국



60억
현재 총 모바일 광대역 가입건수 60억

104%
2019년 1분기 전 세계 가입 보급률 104%

47%
총 모바일 가입건수 중 LTE 47% 차지

모바일 가입건수 전망

5G의 강력한 모멘텀은 계속된다.

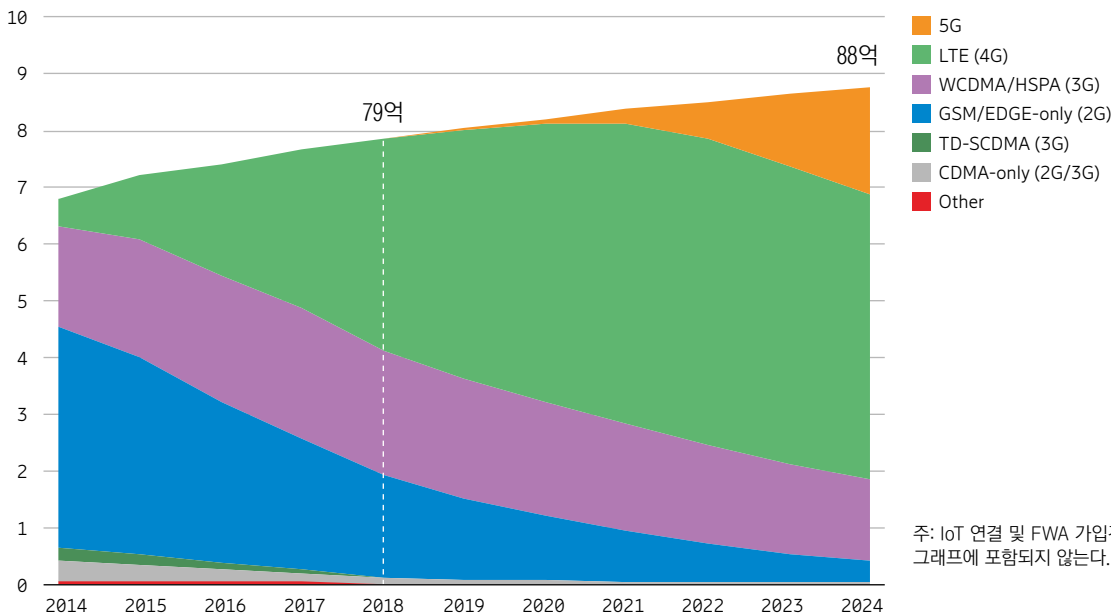
5G 상용화가 진행 중이다. 새로운 5G 스마트폰이 출시되며, 2019년 2분기 동안 여러 시장에서 5G가 상용화되었다. 몇몇 통신 사업자는 5G 상용화 첫 해에 5G 인구 커버리지를 90%까지 높이겠다는 야심찬 목표를 세우기도 했다. 5G 기기가 점차 출시되고, 더 많은 통신 사업자가 5G를 상용화함에 따라, 2019년 말까지 전 세계 5G 가입건수는 1천만 건이 넘을 것으로 예측된다. 5G 가입건수는 상용화 후 5년간 2009년 상용화되었던 LTE때보다 더욱 빠르게 증가할 것으로 예측된다.

전 세계적으로 5G 네트워크 구축은 2020년에 더욱 빠르게 진행되어 대규모 5G가입이 예측된다. 대부분의 신규 5G 가입자는 5G 서비스가 시장에 상용화되면서 4G 기기를 5G 기기로 바꾸는 사용자들일 것이다. 이 시기가 지난 후에는 5G 도입 시장의 많은 젊은 사용자들이 첫 기기로 5G 스마트폰을 선택하게 될 것이다.

시장의 모멘텀을 고려해 보았을 때, 5G 가입건수 전망치를 상향 조정하여 2024년 말까지 초광대역 모바일을 통한 5G 가입건수는 19억 건에 이를 것으로 예측된다. 이 수치는 총 모바일 가입건수의 20%를 차지하게 될 것이다. LTE 가입건수가 가장 높은 수치를 기록할 것으로 예상되는 시기는 2022년이며 가입건수는 약 53억 건에 달할 것이며, 이후 천천히 감소하게 될 것이다. 하지만 LTE는 가입건수 측면으로 보았을 때 가장 지배적인 모바일 액세스 기술로 한동안 남을 것이며, 2024년 말 가입건수는 50억 건에 달할 것으로 예측된다.

새로운 활용 사례를 지원하는 셀룰러 기반의 IoT 연결과 고정 무선 액세스(FWA) 가입건수는 하기 기술별 모바일 가입건수 그래프에 포함되지 않는다.

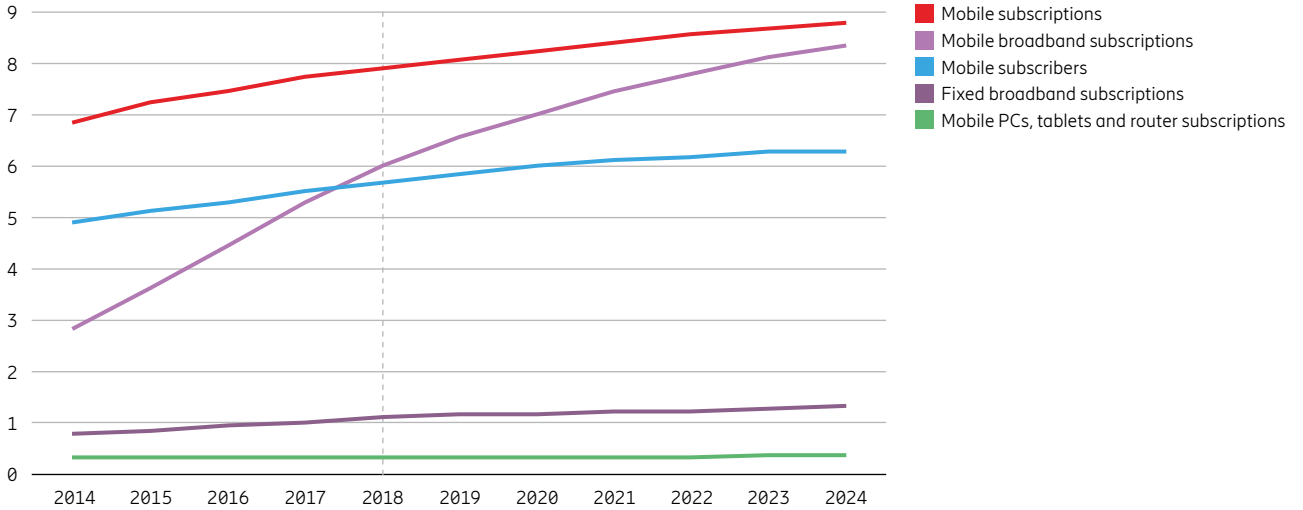
기술별 모바일 가입건수 (10억)



주: IoT 연결 및 FWA 가입건수는 그래프에 포함되지 않는다.

¹ 5G 가입건수는 3GPP Release 15에 명시된 NR(New Radio)를 지원하는 기기와 연관되었거나, 5G 네트워크에 연결된 경우를 말한다.

가입건수 및 가입자 수 (10억)



2024년 말까지 모바일 광대역 가입건수는 총 모바일 가입건수의 95%를 차지할 것

2024년 말에 모바일 가입건수는 88억 건에 다다를 것으로 예상된다. 이 중 약 95%는 모바일 광대역이 차지할 것이다. 동 기간 순 모바일 가입자 수는 62억 명에 달할 것으로 예측된다.

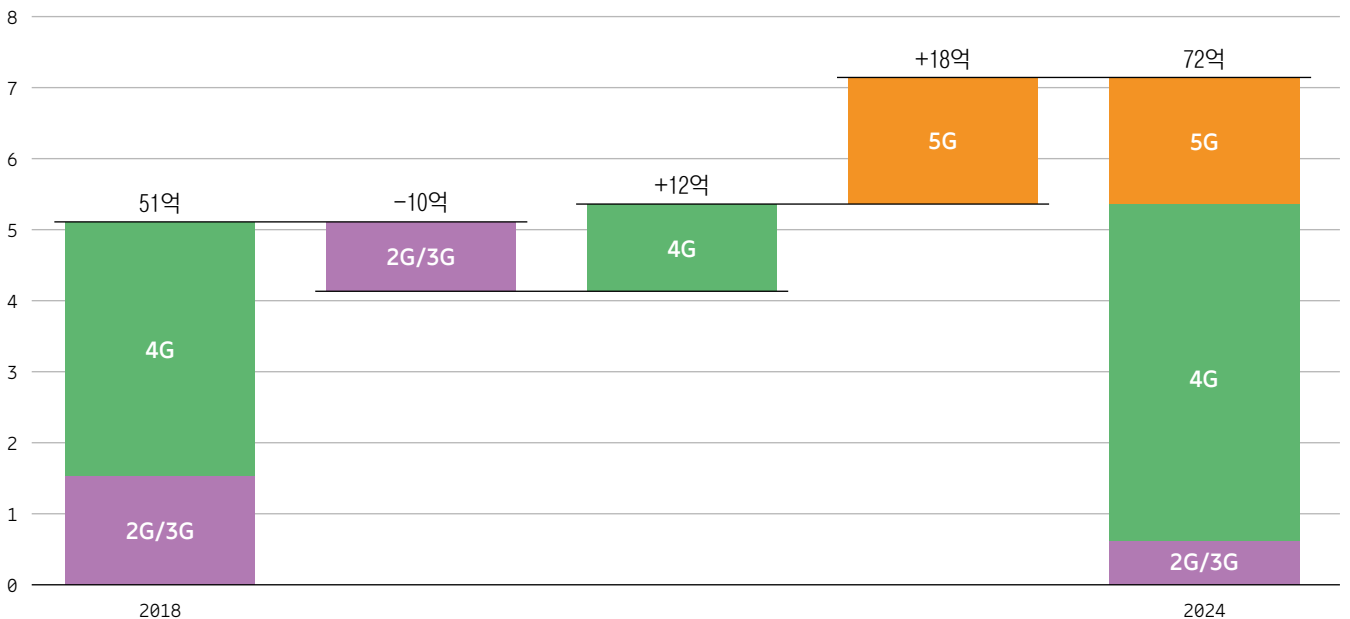
최근 몇 년간, 일부 요인들의 중요도가 줄어들면서 모바일 가입건수에 대한 예측치를 다소 하향 조정하였다. 여러 개의 SIM카드를 사용하는 사용자들이 감소하기 시작했고, 많은 시장에서 선불 SIM 카드 등록을 의무화하면서 선불폰 가입건수도 예상보다 낮아지고 있다.

반면, 스마트폰 보급률은 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 2018년 말 스마트폰 가입건수는 51억 건으로 이중 3G와 4G 서비스가 99% 차지하였으며 2024년 스마트폰 가입건수는 72억 건에 달할 전망이다. 유선 광대역 가입건수는 2024년까지 매년 약 3%에 달하는 제한적인 성장을 보일 것이다.² 모바일 PC, 태블릿 및 라우터 가입건수는 보통의 성장률을 보이며 2024년에 3억 3천만 건에 달하게 될 것이다.

83억

2024년 모바일 가입건수는 83억 건에 달할 것이다.

기술별 스마트폰 가입건수 (10억)



² 유선 광대역 사용자 수는 유선 광대역 연결 수의 3배 이상이며, 그 이유는 가정, 기업, 공공 액세스 장소에서 공동으로 사용하기 때문이다. 이는 가입건수가 사용자 수를 넘어서는 휴대전화 시장의 상황과는 정반대의 경우이다. FWA 가입건수는 유선 광대역 가입건수 예측에 포함되지 않는다.

사물인터넷 전망

NB-IoT와 Cat-M 기술이 2024년 셀룰러 IoT 연결의 45%를 차지할 것이다.

지금까지 2G와 3G로 많은 셀룰러 IoT 애플리케이션이 가능했다. 최근 몇 년간, LTE 네트워크 상에 적용된 매시브 IoT 기술인 NB-IoT와 Cat-M¹으로 대규모 기기 지원이 가능했다.

셀룰러 IoT 활용 사례에서의 커넥티비티 요구사항은 상이할 것이다. 지하실의 열 센서에는 낮은 속도와 넓은 커버리지가 필요한 반면, 생산 라인의 커넥티드 로봇은 초저지연, 높은 신뢰성 및 빠른 속도를 필요로 할 것이다. 셀룰러 IoT의 활용 사례는 커넥티비티 요구 조건에 따라 크게 네 가지 세그먼트로 나누어 볼 수 있다.

매시브 IoT

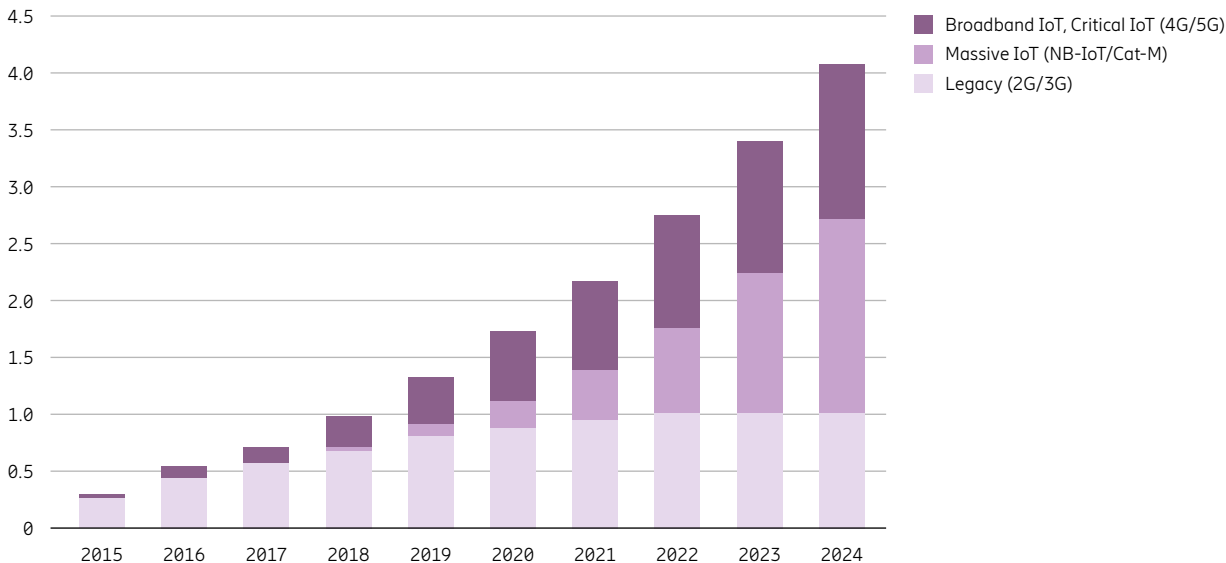
이 세그먼트는 주로 광역 활용 사례를 포함하며, 낮은 복잡성과 비용 그리고 긴 배터리 수명을 가진 대규모 기기들을 상대적으로 낮은 속도로 연결하는 사례들이다. 이러한 사례들은 기존 LTE 네트워크의 NB-IoT와 Cat-M을 통해 이미 제공되고 있다. 이 기술들은 상호 보완적이며 두 기술을 한번에 지원하는 공통 네트워크를 구축하는 방식이 통신 사업자들 사이에 새롭게 고려되고 있다. Cat-M은 상대적으로 높은 속도와 낮은 지연성 및 음성 지원이 필요한 활용 사례에 적합한 반면, NB-IoT는 어느 정도의 지연이 있는 속도는 용납되지만, 확장된 커버리지를 필요로 하는 곳에 적합하다.

IoT 연결 건수 (10억)

IoT	2018	2024	CAGR
Wide-area IoT	1.4	4.4	27%
Cellular IoT ²	1.0	4.1	27%
Short-range IoT	9.3	17.8	15%
Total	10.8	22.2	17%

매시브 IoT를 활용하는 버티컬 산업 사례에는 스마트 미터링을 사용하는 유틸리티, 의료 웨어러블을 사용한 헬스케어, 추적 센서를 단 교통 분야가 포함된다. 2024년 말 NB-IoT와 Cat-M은 총 셀룰러 IoT 연결의 45% 가까이 차지할 것으로 예측된다. 앞으로 NB-IoT와 Cat-M은 5G NR 주파수 대역에서 완벽하게 함께 사용될 수 있을 것이다.

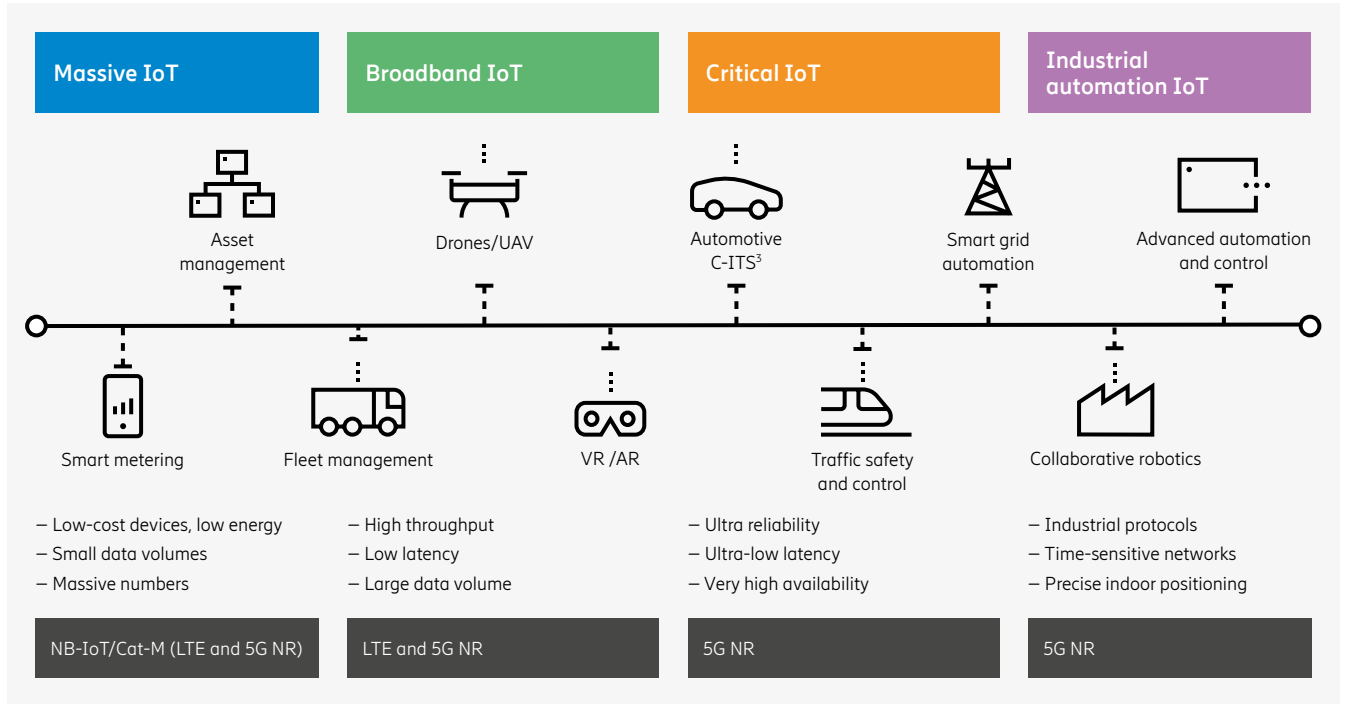
세그먼트 및 기술별 셀룰러 IoT 연결 (10억)



¹ Cat-M은 Cat-M1과 Cat-M2를 포함하며 현재는 Cat-M1만이 지원된다.

² 이 수치는 광역 IoT 수치에도 포함된다.

셀룰러 IoT 활용 사례 세그먼트



광역 IoT

이 세그먼트는 주로 맴시브 IoT기술이 지원하는 것보다 빠른 속도, 저지연성, 그리고 더 많은 데이터 처리를 필요로 하는 광역 활용 사례가 포함된다. LTE 네트워크는 최고 데이터 속도가 Gbps까지 가능하고 무선 인터페이스 지연성이 10ms로 매우 낮기 때문에 이 세그먼트에 해당하는 활용 사례를 충분히 지원할 수 있다. 이미 수 백만대에 달하는 자동차가 LTE로 연결되어있으며 LTE 스마트 위치 또한 많이 사용되고 있다.

2024년 말 셀룰러 IoT 연결의 35% 가까지는 광역 IoT가 차지할 것이며, 주로 4G 네트워크가 활용될 것이다. 빠른 속도와 저지연성 외에도 여러 기술적 특성을 가진 5G 네트워크로 전환되면서 더 진화된 활용 사례를 지원할 수 있게 될 것이다. 수십 Gbps의 처리량과 5ms 이하의 초저지연성이 가능할 것이다.

크리티컬 IoT

이 세그먼트에는 초저지연성과 아주 높은 신뢰성을 필요로 하는 광역 및 지역 범위의 활용 사례가 포함된다. 3GPP에서 정의한 URLLC (Ultra-Reliable Low-Latency Communication, 초고신뢰·저지연 통신)을 지원하는 5G NR 네트워크가 필요하게 될 것이며, 자동차 산업의 양방향 교통 시스템, 실시간 제어가 가능한 스마트 그리드, 유틸리티 산업의 신재생에너지 관리, 제조업 로봇의 실시간 제어 등과 같은 복잡한 활용 사례를 가능하게 할 것이다.

크리티컬 IoT 활용 사례를 지원하는 첫 모듈은 2020년에 출범할 것이다. 2024년에 총 셀룰러 IoT 연결 중 아주 일부만이 크리티컬 IoT에 포함될 것이다.

산업용 자동화 IoT

이 세그먼트에는 아주 구체적인 활용 사례가 포함되며, 제조업 및 산업 현장에서 요구하는 가장 까다로운 요건들이 적용된다. 시간에 민감한 네트워크, 이더넷을 통해 동작하는 산업 프로토콜과 매우 정확한 위치 추적이 필요하게 될 것이다.

인더스트리 4.0 이니셔티브와 5G-ACIA와 같은 산업 단체의 영향을 받아 이 세그먼트를 지원하기 위한 기능이 현재 3GPP내에 정의되어 있다. 산업용 자동화 IoT는 지역 활용 사례와 사설 네트워크 구축을 위한 5G 전용 세그먼트가 될 것이다. 표준화 작업이 아직 진행되고 있기 때문에 이 세그먼트에 대한 예측은 포함되어 있지 않다.

레거시(Legacy)

오늘날 대부분의 셀룰러 IoT 기기는 2G와 3G 기술(GPRS, EDGE, HSPA)을 통해 연결된다. 이러한 레거시 연결수는 2022년까지 소폭 증가한 뒤 남은 예측 기간 내내 안정세를 유지할 것으로 보인다.

³ 차세대 지능형 교통 시스템 (Co-operative Intelligent Transport System)

5G 기기 전망

세 주파수 대역 모두에서 5G 스마트폰은 2019년에 출시될 것이다.

칩셋 및 기기 업체들이 더욱 5G에 집중하며 몰두하고 있다. 첫 5G 기기는 2018년에 출시된 포켓 라우터이다. 최초의 5G 스마트폰은 아시아 태평양, 북미 및 유럽의 5G 상용화와 일정에 맞추어 2019년 2분기 초에 출시되었다. 빠른 5G 상용화 일정에도 불구하고 기기 제조사는 서로 다른 주파수 대역과 아키텍처를 지원하는 다양한 기기를 2019년 내에 출시할 것으로 예상된다. 예를 들어, 넓은 5G 커버리지를 실현하는 것에 더 큰 관심이 모아지면서 2019년 말 저주파대역(1GHz 이하)에서 사용할 수 있는 첫 기기가 출시될 것으로 예상된다. 기기 출시 시기를 고려했을 때, 2019년 말 전 세계 5G 가입자 수는 1천만 명이 넘을 것으로 예상되며, 2020년부터 서로 다른 주파수 대역에서 사용할 수 있는 5G 기기는 더 다양해질 것이다.

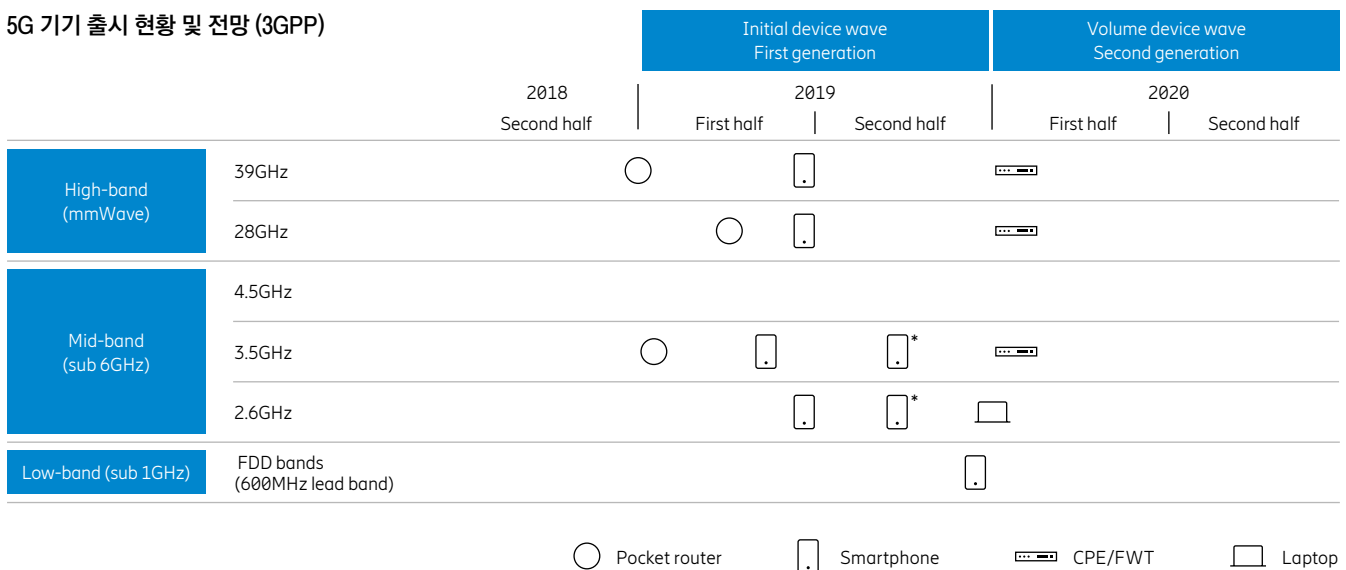
스탠드얼론(SA) 아키텍처 칩셋은 2019년 하반기로 예상

첫 5G 서비스와 기기 출시를 논스탠드얼론(NSA) 아키텍처, 즉 기존 4G 인프라가 5G 네트워크를 지원하는 기반으로 이루어질 것이다. 구축 초기 5G 네트워크 커버리지는 제한적이기 때문에 서비스의 지속성을 위해 4G 네트워크로 폴백(fallback)하는 것은 중요하다. 북미, 아시아 태평양 및 유럽 지역의 통신 사업자는 NSA 기반으로 출시하고 있다. 중국도 이에 영향을 받아 NSA 구축을 먼저 한 후 연결해서 SA를 구축할 것이다. 칩셋 업체는 SA 아키텍처를 지원할 수 있는 첫 칩셋을 위한 작업에 이미 착수하였으며, 2019년 하반기에 기기 적용이 가능할 것으로 예측된다.

스펙트럼 웨어링은 5G 네트워크 커버리지를 빠르게 구축가능케할 것

5G 서비스 사업자들이 사용할 수 있는 신규 주파수에는 용량을 크게 늘릴 수 있는 고주파수의 넓은 대역폭이 포함된다. 하지만 5G 커버리지를 위해 더욱 촘촘한 네트워크 구축이 필요로 하며, 이는 시간과 자원이 요구되는 일이다. 동시에, 커버리지를 빠르게 구축하는 방법 중 하나는 기존 LTE 네트워크 주파수 대역을 사용하는 것이다. 스펙트럼 웨어링을 통해 통신 사업자는 LTE와 5G 트랙픽을 같은 주파수 대역에서 운용할 수 있다. 이를 통해 5G 네트워크 커버리지를 빠르게 확장할 수 있지만 이를 지원하는 기기 칩셋이 필요하다. 칩셋은 현재 개발 중에 있으며 2019년 말 상용화될 5G 기기에 적용될 것으로 예상된다.

5G 기기 출시 현황 및 전망 (3GPP)



* Standalone

음성 및 커뮤니케이션 서비스 전망

VoLTE는 5G 기기에서 음성 및 커뮤니케이션 서비스를 가능케하는 토대이다. 2019년 말 VoLTE 가입건수는 21억 건에 다다를 전망이다.

지속적으로 음성 서비스를 진화시키며 통신 사업자들은 VoLTE를 토대로 IP 기반의 커뮤니케이션 서비스 네트워크를 구축하고 있으며, 현재 85개국에서 170개가 넘는 네트워크에 출시되었다.¹ VoLTE는 보다 비용 효율적인 네트워크 운영을 지원하기 위해 클라우드/NFV 기술을 통해 구축되고 있으며, 이를 통해 더욱 신속한 용량 확장과 신규 서비스의 빠른 구축이 가능하다.

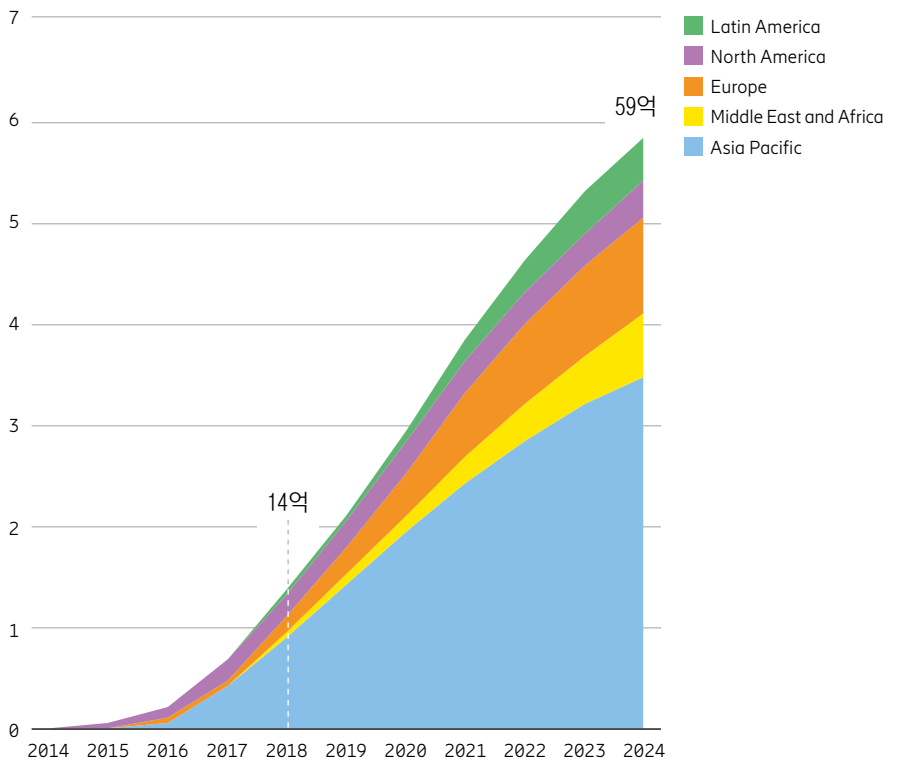
주로 북미와 아시아 태평양 지역에 걸쳐 20개 이상의 통신 사업자들이 VoLTE 로밍 계약을 체결하고, 10여 개사는 국내외적으로 상호접속 합의문(Interconnect Agreement)을 유지하는 등 전 세계적인 VoLTE 서비스 구축이 진행 중이다.²

VoLTE 가입건수는 2024년 말까지 59억 건에 이를 것으로 예상되며, LTE와 5G 가입건수의 85% 이상을 차지할 것으로 전망된다. VoLTE 기술은 다양한 유형의 5G 기기 상에서 5G 음성통화, IP를 통한 SMS, 신규 통신 서비스를 가능케 하기 위한 기초 토대가 될 것이다. 그리고 각기 다른 시장에서 LTE-NR 듀얼 커넥티비티, EPS (Evolved Packet System) 풀백, NR 음성 서비스를 통해 LTE 및 5G 네트워크를 단계별로 진화시켜 나아가는데 활용될 것이다.

새로운 활용 사례의 등장과 기기 가용성

VoLTE 지원 기기의 종류는 현재 2,100개가 넘는다.³ HD voice+⁴ (Enhanced Voice Services, EVS)는 VoLTE 지원 기간간 통화 중 더 나은 오디오 및 음악 품질뿐만 아니라 훨씬 개선된 LTE와 Wi-Fi간의 통화 안정성 또한 제공한다. 현재 150개 이상의 HD voice+ 지원 기기가 출시되어 있으며 20개 이상의 통신 사업자가 해당 서비스를 출시했다.⁵ VoLTE 기반의 음성 통화를 지원하는 무선 스마트 워치가 시장의 관심을 끌고 있으며, 70개 이상의 통신 사업자들이 해당 서비스를 출시했다. ViLTE (Video calling over LTE)는 현재

지역별 VoLTE 가입건수 (10억)



20개 이상의 통신 사업자가 출시했으며, 290여 개가 넘는 기기 모델이 출시되었다.⁶

Wi-Fi 통화는 통신 사업자가 제공하는 VoLTE 주요 서비스로 부상하고 있으며 주로 북미와 유럽에 걸쳐 40여 개가 넘는 국가의 70개 이상의 네트워크에서 출시되었다.⁷ VoLTE를 출시한 통신 사업자는 멀티 기기(휴대전화, 스마트 워치, 전화번호를 공유하는 스마트 스피커 등), 멀티 번호 (휴대전화 한 대로 여러 개의 전화번호

공유), 모바일 HD음성을 결합한 여러 유형의 엔터프라이즈 협력 서비스, IoT기기의 음성 통신 등과 같은 새로운 IP 기반 통신 서비스를 추가 할 수 있다. AR/VR과의 결합, 실시간 서비스를 포함하여 소비자, 기업 그리고 산업을 위한 혁신적인 5G 관련 서비스들을 탐구하고 있다.

¹ GSMA (2019년 4월)

² Ericsson과 GSMA (2019년 4월)

³ GSA (2019년 3월), 다른 지역과 주파수 지원

⁴ GSMA trademark

⁵ GSA (2019년 4월)

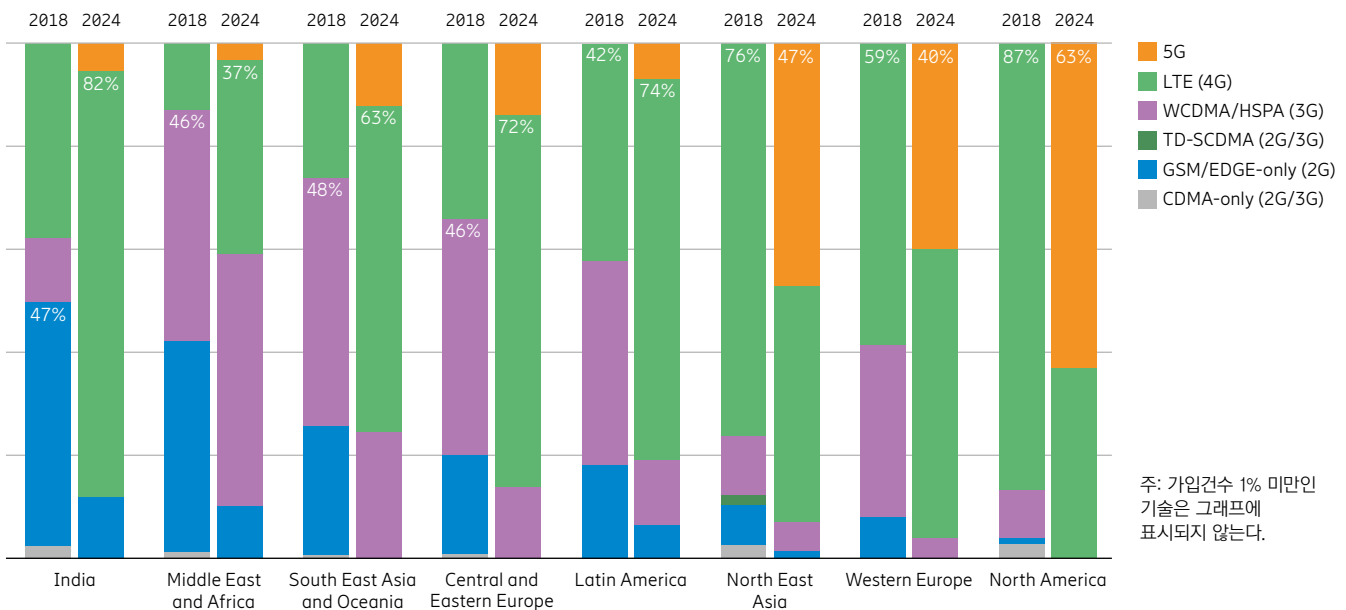
⁶ GSA (2019년 3월)

⁷ GSMA (2019년 4월)

지역별 가입건수 전망

전 지역에서 모바일 광대역 가입 보급률은 50%를 상회한다.

지역 및 기술별 모바일 가입건수 (%)



인도에서는 GSM/EDGE 전용 서비스가 2018년 말 모바일 가입건수의 47%를 차지하며 지배적인 기술로 여겨져왔으나 지난 몇 년동안 LTE 가입건수가 빠르게 증가해 2018년 말에는 LTE가 총 모바일 가입건수의 38%를 차지하였다. 모바일 광대역¹ 기술은 현재 가입건수의 50% 넘게 차지한다.

진보된 기술로의 전환이 계속됨에 따라 2024년 말에 인도에서 LTE는 총 모바일 가입건수의 82%에 이를 전망이다. 5G는 2022년에 이용 가능해질 것이며, 2024년 말 총 모바일 가입건수의 6%를 차지하게 될 것이다.

중동 및 아프리카는 70여개국으로 이루어진 다양한 지역이다. 모바일 광대역 가입 보급률이 100%인 선진국과 모바일 가입건수의 약 40%가 모바일 광대역 서비스인 신흥 시장과는 차이가 있다. 2018년 말 기준, 중동과 북아프리카 지역에선 총 모바일 가입건수의 20%가 LTE 서비스 중심으로 나타난 반면, 사하라 이남의 아프리카에서는 LTE 가입건수가 7% 정도로 그쳤다. 이 지역은 예측 기간 동안 꾸준히 진화해 갈 것으로 예상되며 2024년까지 모바일 광대역 가입이 90%에 이를 것으로 전망된다. 이러한 변화의 원동력에는 보다 저렴한 스마트폰의 등장과 더불어 디지털 기술과 친숙한 젊은 인구층의 증가를 꼽을 수 있다.

76%

전 세계적으로 모바일 광대역 가입건수는 총 모바일 가입건수의 76%를 차지한다.

¹ 모바일 광대역은 무선 액세스 기술 HSPA (3G), LTE (4G), 5G, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX를 포함한다.

중동 및 북아프리카에서는 주요 통신 사업자들이 2019년내 5G 를 구축할 것으로 예상하며 2021년에는 상당한 규모의 구축이 이루어질 것이다. 사하라 이남 아프리카에서는 2022년부터 본격적인 5G 구축이 이루어질 것으로 예상된다. 지역 전체로 보았을 때, 2024년 말 5G 가입건수는 약 6천만 건에 달할 것으로 예측되며, 이는 총 모바일 가입건수의 3%를 차지하게 될 것이다.

동남아시아 및 오세아니아는 지역별로 큰 차이가 존재하며, 최근에서야 LTE를 출시한 개발도상국뿐만 아니라 세계에서 가장 발전된 네트워크를 보유한 선진 시장도 포함되어 있다. 전체 가입건수의 48%를 차지하는 WCDMA/HSPA가 여전히 지배적인 기술로 자리잡고 있으나, 2018년 동안 LTE 가입이 약 40% 증가해 2024년 말 총 모바일 가입건수의 63%를 차지하게 될 것으로 예상된다.

호주에서는 5G 조기 상용화를 선포하며 통신 사업자들이 eMBB 및 FWA 를 모두 5G NR로 업그레이드하는 계획을 밝혔다. 호주에서 최초 5G 상용화 기기는 2019년 상반기에 가능하게 될 것이다. 2024년 말에는 더욱 많은 시장에서 5G 서비스를 출시하게 되면서 5G 가입건수는 약 12%에 달할 것이다.

중부 유럽 및 동유럽에서는 WCDMA/HSPA에서 LTE로의 전환이 계속되고 있으며, 2019년에는 LTE가 지배적인 기술이 되어 2024년 총 모바일 가입건수의 72%를 차지할 전망이다. 2018년 말 WCDMA/HSPA는 46%에서 2024년 말 13%로 감소할 것이며 2019년에는 5G가 총 모바일 가입건수의 15%를 차지할 것으로 보인다.

라틴아메리카에서는 2018년에 총 모바일 가입건수의 39%에 해당하는 WCDMA/HSPA보다 약간 높은 비율인 42%를 차지하며 LTE가 지배적인 무선 액세스 기술이었다. 예측 기간 동안 기술 분포는 변화할 것이며, 2024년 LTE 는 전체 가입건수의 4분의 3을 차지할 것으로 예측하는 반면 WCDMA/HSPA 는 13% 정도만을 차지하게 될 것이다. 최초의 5G 구축은 2019년 3.5Gz 대역에서 가능할 전망이며, 라틴아메리카 중에서도 아르헨티나, 브라질, 칠레, 콜롬비아, 멕시코에서 가장 빠르게 5G가 구축될 것으로 전망하며 본격적인 5G 가입은 2020년부터 예상된다. 2024년 말 5G는 총 모바일 가입건수의 7%를 차지할 것으로 전망한다.

북미, 동북아시아 및 서유럽은 모바일 광대역 가입률이 높은 편으로 이 지역 내 많은 국가들은 선진 경제 구조를 갖추고 있어 높은 정보통신 기술 도입률을 보였다.

북미에서는 5G 상용화가 빠른 속도로 전개되고 있으며, FWA와 모바일 모두를 위한 5G 서비스가 이미 출시되었다. 북미 지역 LTE 보급률은 현재 87%이며 전 세계에서 가장 높은 수준이다. 2024년 말 5G 가입건수는 2억 7천만 건으로, 총 모바일 가입건수의 60% 이상을 차지할 것으로 예상된다.

63%

2024년 북미 지역에서의 5G는 총 모바일 가입건수의 63%를 차지할 것이다.

동북아시아에서는 LTE 가입건수 비율이 76%로 높으며 2018년 말 중국에서만 12억 건 이상의 LTE 가입건수가 예상된다. 한국에서는 2019년 4월 초 5G 서비스가 상용화되었으며, 이후 일본과 중국이 그 뒤를 이을 것으로 기대된다. 예측 기간 동안 이 지역의 5G 가입 보급률은 47%에 달할 것으로 예측된다.

서유럽에서는 LTE가 지배적인 액세스 기술로, 전체 가입건수의 59%를 차지했다. WCDMA/HSPA 가입은 지속적인 감소 추세에 있으며 2024년 겨우 4%에 머무를 전망이다. 이 지역의 5G 모멘텀은 2019년 4월 상용화 출시였다. 2024년말까지 5G는 총 모바일 가입건수의 약 40%를 차지할 전망이다.

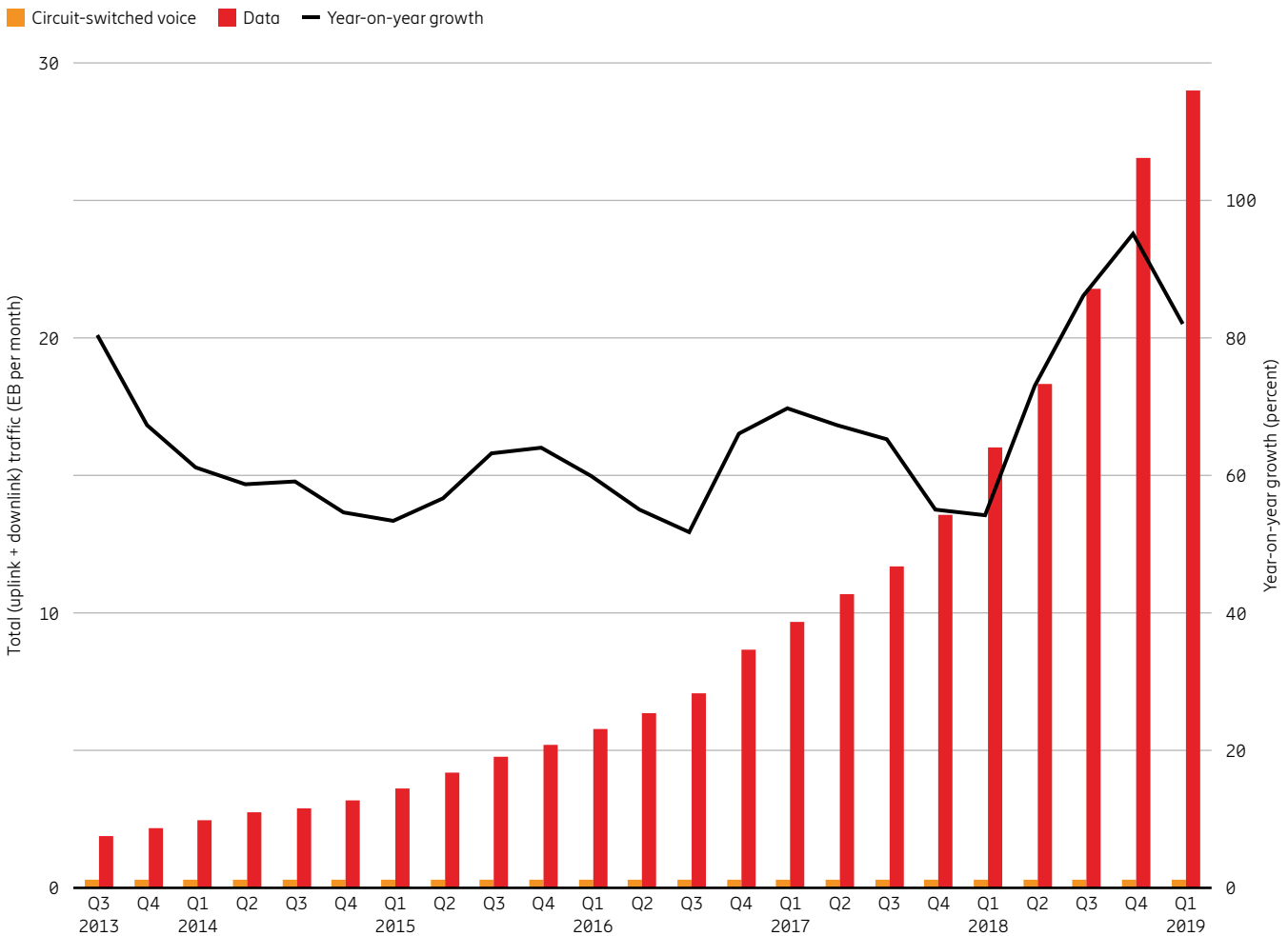
2019년 1분기 모바일 트래픽 현황

2018년 1분기부터 2019년 1분기까지
모바일 데이터 트래픽은 82% 증가하였다.

트래픽 증가는 스마트폰 가입건수와 가입 건 당 평균 데이터양의 증가에 기인한다. 이는 주로 비디오 콘텐츠 시청이 늘었기 때문이다. 아래 그래프를 통해 2013년 3분기부터 2019년 1분기까지의 전 세계 월별 총 데이터 및 음성 트래픽과 모바일 데이터 트래픽의 전년 대비 증가율을 확인할 수 있다.

2019년 1분기 모바일 데이터 트래픽은 전년 대비 82% 증가하였으며, 인도의 스마트폰 가입건수와 중국의 스마트폰 당 월별 데이터 트래픽이 증가하면서 전 세계 트래픽의 증가로 이어졌다. 분기 성장률은 9%였다.

글로벌 모바일 데이터 트래픽과 전년 대비 증가율 (EB/월)



출처: Ericsson traffic measurements (Q1 2019)

¹ 트래픽에는 DVB-H, Wi-Fi, Mobile WiMAX가 포함되지 않는 반면, 데이터 트래픽에는 VoIP는 포함된다.

애플리케이션별 모바일 트래픽

비디오 트래픽의 증가 추세가 이어지면서 모바일 트래픽은 2018년에서 2024년 사이에 매년 30%씩 증가할 것으로 예상된다.

모바일 네트워크에서의 비디오 트래픽은 2024년까지 매년 약 34%씩 증가하여 2018년에 모바일 데이터 트래픽의 약 60%를 차지했던 비율이 2024년에는 4분의 3 가까이 다다를 것으로 예상된다.

많은 온라인 애플리케이션에 내장된 비디오의 증가, 구독자 수와 구독자 당 시청 시간 측면에서의 VoD 스트리밍 서비스의 증가 그리고 더 높은 해상도로 끊임없이 발전하는 스마트 기기로 인해 모바일 비디오 트래픽이 증가하였다. 이는 비디오를 재생할 수 있는 스마트 기기 보급률이 증가한 것에 기인한다.

소셜 네트워크 트래픽은 향후 6년 동안 매년 22%씩 증가할 것으로 예상된다. 그러나 비디오의 지속적인 성장으로 인해 소셜 네트워크 트래픽의 상대적 점유율은 2018년 11%에서 2024년 약 8%로 감소할 것이다.¹

모든 곳에 존재하는 비디오

사용자는 비디오 스트리밍과 공유에 더 많은 시간을 할애하고 있다. 모든 유형의 온라인 콘텐츠에 비디오가 포함되어 있기 때문이며 이 현상은 한 동안 지속될 것으로 예상된다. 또한 전 세계 스마트폰 사용자를 대상으로 한 설문 조사에 따르면, 몰입형 미디어 포맷과 애플리케이션에 필요한 네트워크 성능이 5G를 통해 가능할 것이라 기대하고 있다.² 360도 비디오 스트리밍과 AR/VR이 모바일 데이터 증가에 주요한 원인이 되고 있으며, 5G 네트워크가 구축되고 5G 기기가 성공적으로 도입되면서 사용자 경험을 증진시킬 것이다.

애플리케이션 유형별로 트래픽을 계산해보세요

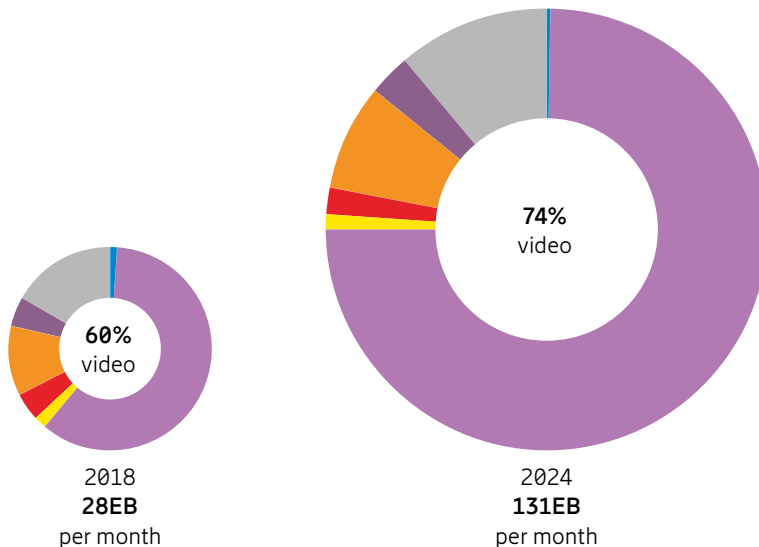
www.ericsson.com/mobility-report/mobility-calculator

다양한 앱 유형의 사용과 가입 당 월별 트래픽 간의 관계를 살펴봅니다. 앱 사용량을 입력하고 6개의 미리 설정된 데이터 소비 성향에 따른 그룹들과 비교해볼 수 있습니다.



애플리케이션별 월별 모바일 데이터 트래픽 (%)

Video Audio Web browsing Social networking Software download and update Other segments P2P file sharing



비디오 트래픽 증가의 주요 동인

- 온라인 콘텐츠의 대부분을 차지하는 비디오 (뉴스, 광고, 소셜 미디어 등)
- VoD 서비스의 성장
- 비디오 스트리밍 서비스
- 변화하는 사용자 - 시간과 장소에 구애 받지 않고 비디오 시청
- 멀리 어답터만이 아닌 보급률 증가
- 더욱 커진 화면과 고해상도를 지원하는 기기로의 발전
- 향상된 4G 구현을 통해 네트워크 성능 향상
- 몰입형 미디어 형식 및 애플리케이션의 등장 (HD/UHD, 360도 비디오, AR, VR)

¹ 웹 검색 및 소셜 미디어의 내장형 비디오 트래픽은 "비디오" 유형에 포함된다.

² Ericsson ConsumerLab, 5G consumer potential study (2019년 5월)

모바일 데이터 트래픽 전망

2024년 전 세계 모바일 데이터 트래픽의 35%는 5G 네트워크를 통해 발생할 것이다.

총 모바일 데이터 트래픽은 전 세계적으로 계속해서 증가해 2024년 말에는 월 사용량이 131EB에 달할 것으로 예상된다. 이는 2018년에서 2024년까지 30%의 연평균성장률(CAGR)로 증가하는 수치이다. 이는 2018년의 두드러진 성장으로 인해 지난 보고서 대비 다소 낮아진 수치이다.

하지만 모바일 데이터 트래픽 전망은 지역별로 큰 편차가 있을 것으로 보인다. 5G를 조기 구축한 인구 밀집 시장들이 예측 기간 동안의 트래픽 성장을 이끌 것이다. 2024년에는 총 모바일 데이터 트래픽의 35%가 5G 네트워크에서 발생할 것으로 예측된다. FWA는 아직 트래픽을 추정할 수 없어 5G 트래픽 전망치에 FWA 서비스에서 발생하는 트래픽은 포함되어 있지 않다. 하지만 몇몇 지역에서 FWA는 5G 위한 초기 활용 사례로 계획되어 있기 때문에 해당 서비스의 시장 점유율 따라 트래픽 전망치에 상당한 영향을 미칠 수 있다.

오늘날 총 모바일 데이터 트래픽의 90%는 스마트폰에서 발생하고 있으며 2024년 말에는 95%에 이를 것으로 예상된다. 이는 예측 기간동안 스마트폰을 기반으로 한 신규 혹은 진화된 서비스만이 전 세계 트래픽 성장에 큰 영향을 미치게 될 것을 의미한다.

스마트폰 당 평균 사용량이 가장 높은 인도
인도에서 2018년 말 9.8GB에 달하는 가장 높은 월 평균 사용량을 보였다. LTE 가입건수의 증가, 통신 사업자가 제공하는 매력적인 데이터 요금제, 그리고 젊은층의 늘어나는 비디오 시청 행동이 월별 데이터 사용량의 성장을 이끌었다.

동북아시아는 스마트폰 당 데이터 트래픽이 2018년 크게 성장하여 월 평균 사용량 7.1GB에 다다르며 월 평균 사용량이 두 번째로 높은 지역으로 꼽혔다. 매력적인 요금제 및 혁신적인 모바일 앱과 콘텐츠로 인해 특히 중국에서 월별 모바일 데이터 사용이 증가하게 되었다.

2018년 북미 지역의 모바일 트래픽 성장은 기대 수준보다는 조금 낮았지만, 2024년 스마트폰 당 모바일 데이터 트래픽 사용량은 월 평균 39GB에 달할 것으로 예상된다. 개선된 소비자의 재무 상황과 예측 기간 동안 5G의 빠른 구축 및 가입 속도 그리고 혁신적인 앱과 콘텐츠가 이러한 증가 추세를 이끌 것이다.

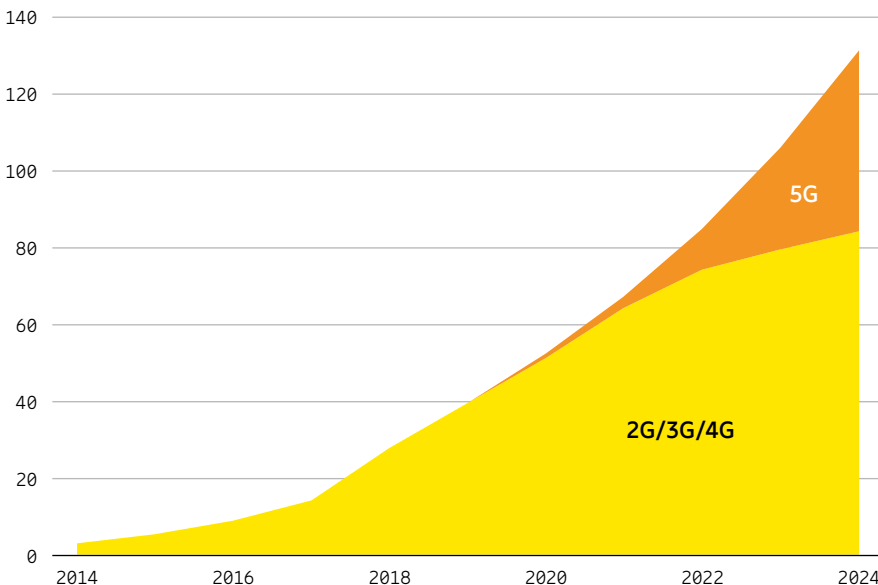
전 세계적으로 스마트폰 당 월별 모바일 데이터 트래픽을 증가시키는 세 가지 주요 동인은 기기의 발전, 저렴한 데이터 요금제, 데이터 집약적인 콘텐츠의 증가로 꼽을 수 있다.

총 모바일 데이터 트래픽의 가장 큰 비중을 차지하는 동북아시아

동북아시아는 전 세계에서 가장 많은 인구가 살고있는 지역으로 전 세계 모바일 데이터 트래픽의 가장 큰 부분을 차지한다. 2024년 이 지역의 총 모바일 데이터 트래픽은 월 39EB에 달할 것으로 예상하며 이는 전 세계 트래픽의 30%에 이른다. 모바일 광대역 가입건수의 급속한 성장세는 계속되어 중국에서만 2018년에서 2024년 사이 신규 가입건수가 1억9천만 건에 달할 것으로 예상된다. 모바일 광대역 가입건수와 스마트폰 당 사용량이 함께 증가하여 중국의 총 모바일 트래픽은 월 30EB에 도달할 것이다.

중동 및 아프리카는 예측 기간동안 가장 높은 성장률을 보일 것으로 예측되며, 2018년에서 2024년까지 총 모바일 데이터 트래픽은 8배 증가할 것이다. 스마트폰 가입건수는 2배 가까이 증가하여 총 모바일 가입건수의 보급률은 46%에서 63%로 증가할 것으로 예상된다. 2024년 이 지역의 총 모바일 데이터 트래픽은 월 15EB에 달할 것으로 전망한다.

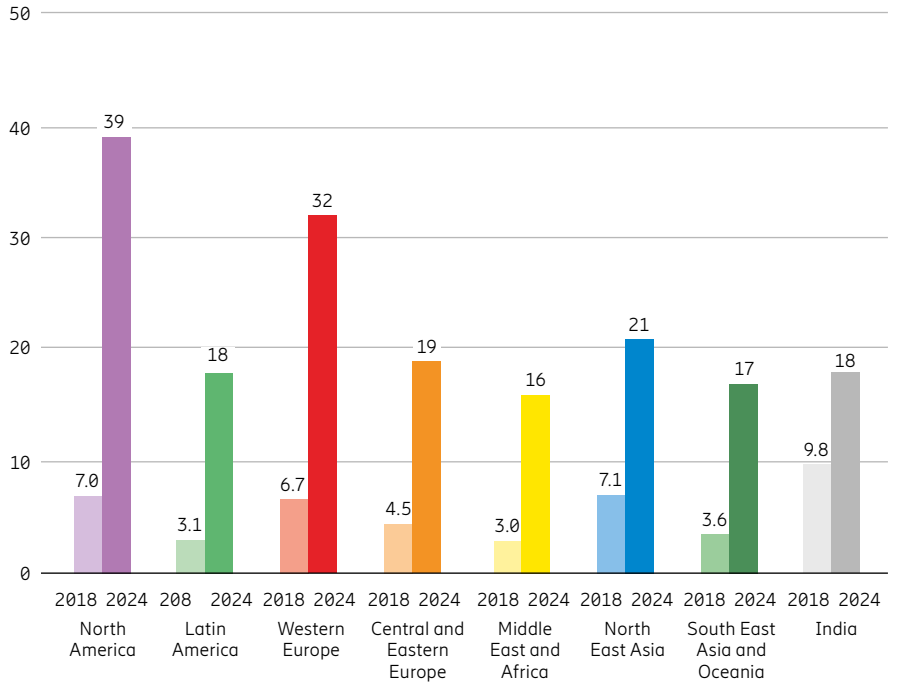
전 세계 모바일 데이터 트래픽 (EB/월)



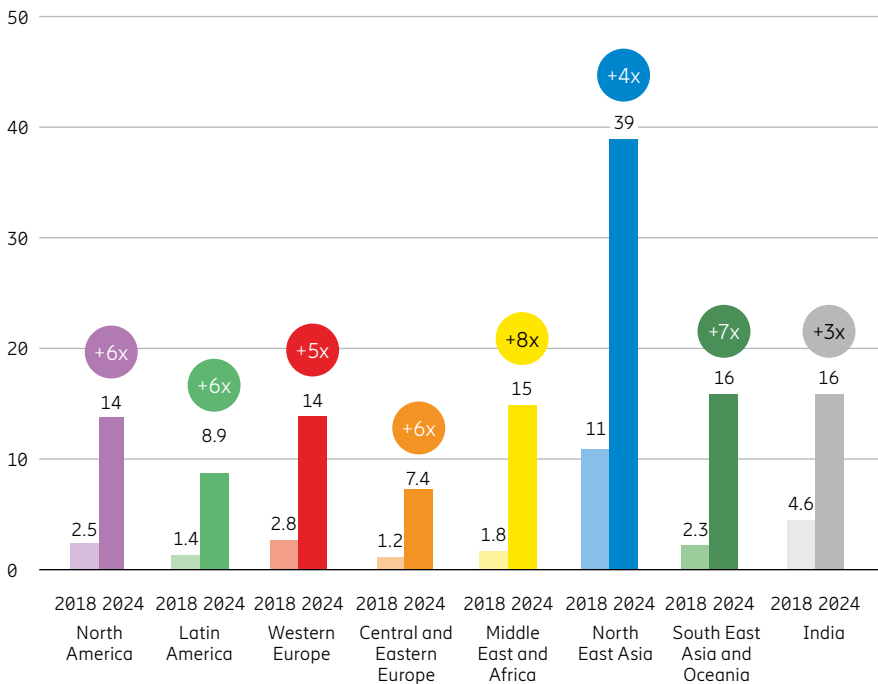
라틴아메리카의 트래픽은 2018년에서 2024년 사이 6배로 늘어 월별 사용량이 8.9EB에 달할 것이다. 이러한 트래픽 성장의 요인으로는 지역 내 LTE 커버리지 확장과 늘어남 LTE 사용량, 16% 증가한 스마트폰 가입건수 그리고 3.1GB 에서 18GB로 급증한 스마트폰 당 월 평균 데이터 사용량을 꼽을 수 있다.

중부 유럽 및 동유럽에서는, 예측 기간동안 월별 트래픽이 6배 증가하여 1.2EB에서 7.4EB에 달할 것이다. 3G에서 4G으로의 통신 기술 전환으로 스마트폰 가입건수가 46% 증가했으며 이는 트래픽 증가로도 이어졌다. 예측 기간동안, 스마트폰 당 월별 트래픽은 4.5GB에서 19GB 로 증가할 것으로 예상된다.

스마트폰 당 모바일 데이터 트래픽 (GB/월)



지역별 모바일 데이터 트래픽 (EB/월)



북미와 서유럽에서는 총 가입건수보다 트래픽양이 차지하는 높은 비중의 의미가 더욱 크다. 이는 잘 구축된 LTE 네트워크, 고가 기기의 높은 보급률, 그리고 합리적인 대용량 데이터 요금제 덕분이다. 예측 기간동안 5G의 도입이 더욱 확산됨에 따라 AR/VR을 포함한 비디오 및 신규 애플리케이션과 같은 데이터 집약적인 서비스가 늘어나게 될 것이다. 이와 함께 2024년 북미와 서유럽의 모바일 데이터 트래픽은 월 14EB에 달할 것으로 예상된다.

네트워크 커버리지

2024년 전 세계 인구의 65% 이상이 5G 네트워크 커버리지에 포함될 것

LTE 네트워크는 지속적으로 구축되고 있다. 인구 커버리지 측면에서, LTE는 2018년 10%가량 증가하여 약 7억 5천만 명의 사람들에게 이 기술을 사용할 수 있는 가능성을 열어주었다. 이 증가의 가장 큰 부분은 인도가 차지하며 현재 인도의 LTE 인구 커버리지는 약 90%이다. 전 세계 LTE 인구 커버리지는 2018년 말 75%에서 2024년에 약 90%에 이를 것으로 예상된다.

LTE 네트워크 역시 더 크고 빠른 네트워크 용량과 데이터 속도를 지원하며 진화하고 있다. 현재 720개의 상용 LTE 네트워크가 구축되었으며 이 중 286 개가 LTE-A로 업그레이드 되었고, 32 기가비트 LTE 네트워크가 상용화 되었다.

2018년 초기 5G 구축

전 세계적으로 5G가 구축되고 있으며 2018년에 북미를 중심으로 곳곳에서 5G 서비스가 출시되었다.

북미와 동북아시아에서 5G 가입건수는 초기에 상당한 규모로 증가할 것으로 예측된다.

5G 인구 커버리지를 빠르게 구축할 수 있는 기술의 발전

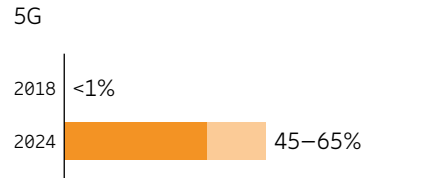
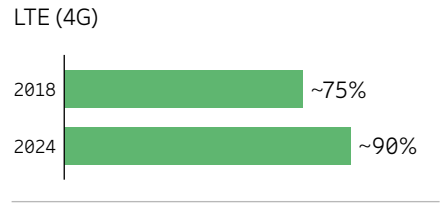
5G 커버리지 구축의 세가지 넓은 범주:

1. 6GHz 이하 범위 내 새로운 대역에 구축
2. 밀리미터웨이브(mmWave) 대역에 구축
3. 기존 LTE 대역에 구축

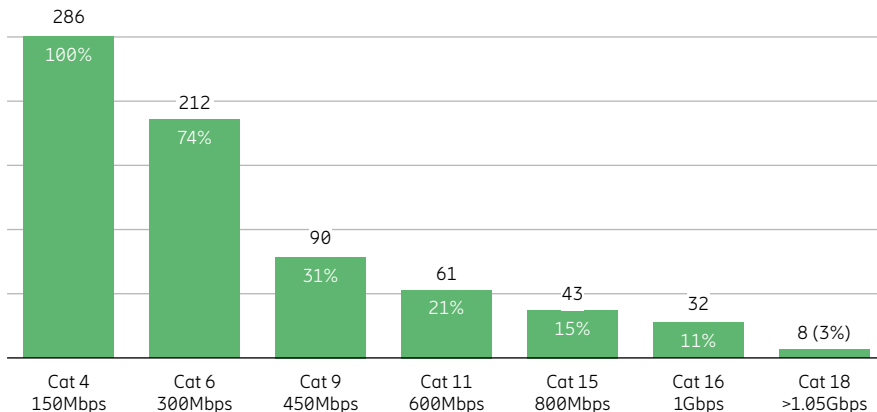
첫 두 가지 범주를 통합해 5G 인구 커버리지는 2024년 45%에 이를 것으로 예상된다.

세 번째 범주의 경우, 새로운 소프트웨어를 설치함으로써 많은 네트워크에서 5G 서비스를 지원할 수 있는 발전된 기술을 통해 빠르게 업그레이드가 가능할 것이다. 저/중대역 내 LTE와 5G간의 스펙트럼 셰어링과 같은 기술이 그 예이다. 이러한 가능성을 감안할 때 추가 20%를 포함하여 5G 인구 커버리지는 2024년에 65%에 달할 것으로 예측된다.

기술별 전 세계 인구 커버리지*



여러 카테고리 기기를 지원하는 LTE-A 네트워크의 비중 및 수치



출처: 에릭슨과 GSA (2019년 5월)

* 세가지 범주는 일부 영역에서는 중복될 수 있지만 계산된 수치는 통합된 커버리지 예측치이다.
 * 이 수치는 각 기술별 인구 커버리지를 의미하며 기술 활용 능력은 기기 접속 및 가입 등의 요인에 따라 달라질 수 있다.

사설 네트워크

산업 디지털화와 함께 LMR 모더니제이션 (Land Mobile Radio Modernization)의 필요성이 시장을 주도

전 세계적으로 셀룰러 기술에 대한 지속적인 투자와 개선활동이 이루어지면서 정부와 모든 산업은 사설 네트워크에 대해 고려할 수 밖에 없게 되었다. 이와 동시에 통신 사업자는 새로운 수익원을 창출할 수 있는 시장으로 정부와 산업계를 추가하게 되었다.

사설 네트워크의 성장을 이끄는 두 가지 주요 요인은 다음과 같다.

- LMR 모더니제이션의 필요성. 광대역의 부족한 기능들로 인해 제한적인 가성비를 제공하고 있으며 구축되어 있는 주요 네트워크의 수명이 거의 다해가고 있다. 이러한 상황은 특히 공공 안전, 유틸리티, 공항 및 항구와 같은 공공 장소 및 석유, 가스, 광산등과 같은 천연 자원 산업에 대한 투자를 촉진시키고 있다.
- 4차 산업혁명을 포함한 산업 디지털화. 이는 생산성과 운영 효율성을 높일 수 있는 새로운 활용 사례에 의해 시작될 것이며 물류 및 공급과 제조 분야에서 주로 이루어질 것이다.

아래 표에서 각 산업 분야별로 주요 특성을 볼 수 있다. 표에서 보이듯이 공공 안전 분야에서 LMR 모더니제이션에 대한 필요성이 가장 크다. 시스템은 큰 규모로 인해 향후 몇 년 동안은 지역 내 소수의 기회에만 집중될 것이며, 그 이상은 그 이후로 예정되어있다. 제조업의 경우 그 반대이다. 이 경우, 기지국 수는 상대적으로 적지만 4차 산업혁명으로 인해 예상되는 장기적 잠재 가치는 상당하다.

오늘날 셀룰러 기술을 도입하는 방식은 산업별로 매우 다양하다. 하지만 모든 산업의 니즈는 비슷한 측면이 있으며, 공통적으로 최대 90% 이상의 네트워크 커버티비티를 요한다. 이는 LTE와 5G가 이미 많은 산업 부문에서 핵심 기술로 선택된 이유이다. 이 외에도 유선, 와이파이 혹은 LTE/5G가 다른 대안 기술로 논의되고 있다.

구축에 있어 가장 큰 어려움으로 작용하는 것은, 사설 네트워크로 셀룰러 기술을 사용할 때 어떤 적합한 주파수를 사용할 것인가이다. 이 부분과 관련해서는 크게 세 가지 대안이 있다. 통신 사업자를 통하거나, 규제 당국이 직접 산업 분야에 주파수를 할당하거나, 또는 해당 지역 내에 공유하는 면허 주파수를 이용하는 방법이다.² 어떤 방법이 최선일지는 각 시장의 환경에 따라 다를 수 있다.

모바일 광대역 통신을 필요로 하는 산업과 정부는 공통적으로 네트워크 커버티비티를 필수 조건으로 여기고 있어 향후 몇 년간 더 많은 사설 네트워크 구축이 이루어질 전망이다. 주요 공공 안전 및 유틸리티 기관을 포함한 산업 내 얼리 어답터의 경우, 3GPP LTE (그리고 아마 5G까지) 기술을 채택했으며, 현재 전 세계적으로 이러한 솔루션을 구축하는 과정에 있다. 더욱 많은 산업계에서 이러한 선례를 따르게 될 것이며, 이를 통해 3GPP 셀룰러 기술은 더욱 넓은 산업 분야에 적용될 것이다.

사설 LTE/5G 네트워크를 고려하는 산업군

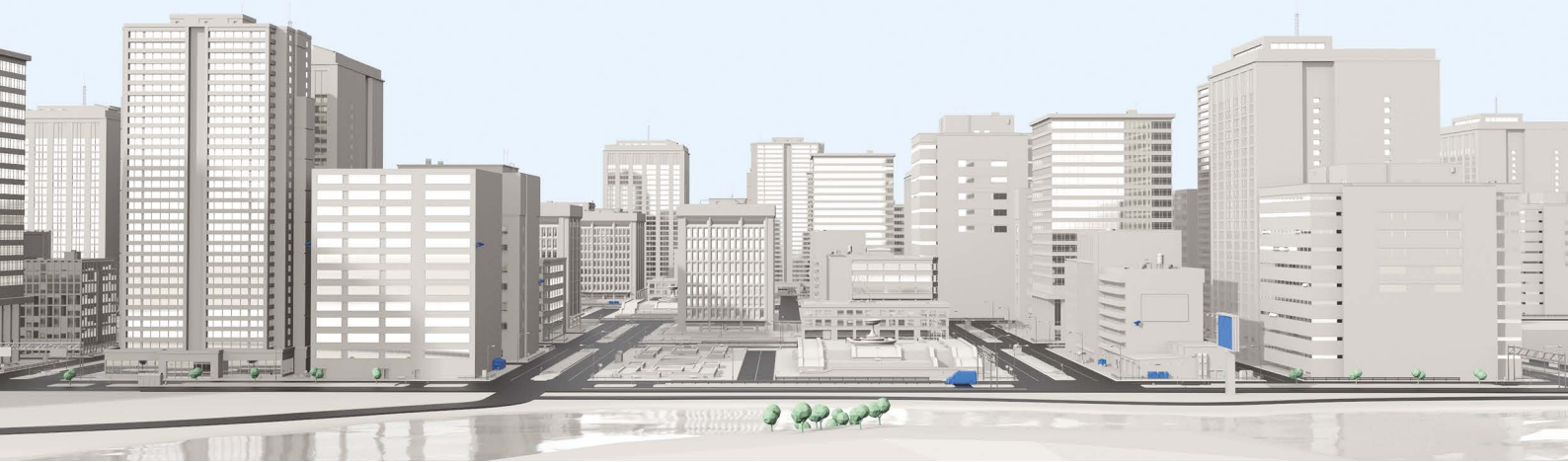
Private network industry segment	Main driver		Typical size of network (coverage area)	Number of networks delivered in 2023
	LMR modernization	Industry digitalization		
Public safety	High	Low	Very large	Low
Utilities	High	Low	Large	Medium
Oil and gas	High	Low	Medium	Medium
Rail	High	Low	Large	Medium
Mining	High	Low	Medium	Medium
Public/enterprise venues	Low	High	Small	High
Logistics and supply, warehousing	Low	High	Small	High
Manufacturing	Low	High	Small	High

¹ 공공 안전은 공공 보호 및 재난 구호 구역 내 주요 산업군이다.

² 예를 들어, 미국에서 3.5GHz 대역 내 3550MHz - 3700MHz를 사용하는 CBRS(Citizens Broadband Radio Service)가 무선 통신 사업자와 기업을 위한 3단계의 공유 모델을 제공 될 예정이다.

5G를 향한 네트워크 진화 전략

기존 네트워크의 진화를 통한 5G 네트워크로의 원활한 전환



여러 연구 기관 보고서에 따르면, 전 세계 수도 중에서 모스크바는 디지털 발전을 이룬 도시로 손꼽힌다. 2018년 UN 전자정부 평가(UN E-Government Survey)에서 모스크바는 전 세계 수도 중 전자 거버넌스 분야에서 디지털 기술 발전¹이 가장 많이 이루어진 도시로 평가 받았다.² 또한 미래 디지털 기술 도입을 준비하고 있는 상위 다섯 개 도시 중 교통, 보건 및 개인 서비스 관련 앱 부문에서 유럽 내 2위를 차지했다. 비록 러시아 내에서도 지역별로 기술의 성숙도는 차이가 있지만, 이러한 순위는 네트워크가 지원되는 지역 내 디지털 서비스에 대한 고객의 높은 수요를 나타낸다.

러시아 내 기업, 규제 당국 및 통신 사업자는 모바일 네트워크가 이러한 발전을 이룰 수 있도록 구축하고 개선하는데 함께 힘을 모았다. 러시아의 16세 이상 인구의 약 75%(9천만 명)가 인터넷을 사용하며, 2019년 초 모바일 인터넷 보급률은 61%에 달했다.³ 러시아는 가격 경쟁이 매우 심한

지역으로, 모바일 서비스 가격 또한 전 세계적에서 가장 낮은 곳 중 하나이다. 이 곳의 월평균 가입자당 평균 수익 (ARPU)은 2018년 USD 4.8 였다. 이러한 환경에서 MTS는 기존 그리고 신규 고객을 위한 디지털 서비스 포트폴리오를 활발하게 발전시키면서 새로운 수익 기회를 창출하고 있다. MTS가 이를 위해 기존 4G 모바일 네트워크를 발전시키고, 5G, IoT, 클라우드, 빅데이터, 자동화 및 AI 부문 내 새로운 기술의 투자를 전략적 우선 순위로 삼고 있다.

통신 사업자는 4G 네트워크를 지속적으로 진화시켜 증가하는 모바일 트래픽 수요를 맞추고, 기존 활용 사례를 계속해서 연구하고 수익화하는 동시에 5G로의 혁신적인 기반을 닦아 미래를 준비해야한다. 단기적인 사업 목표와 장기적인 전략적 방향을 수립하는 것 모두 중요하다.

이 특집 기사는 러시아와 CIS (Commonwealth of Independent States)에서 다양한 모바일 및 유선 통신 기반 서비스를 제공하는 선도적인 통신 그룹인 MTS와 협력하여 작성되었다.



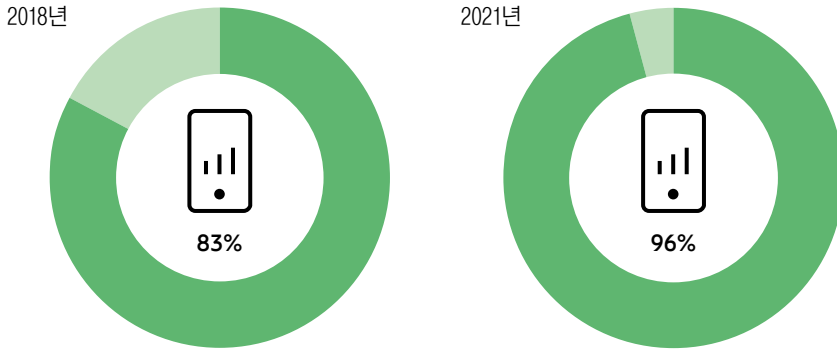
¹ https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018_FINAL%20for%20web.pdf

² 전자 거버넌스(Electronic governance 또는 e-governance)는 정보통신 기술(ICT)을 정부 서비스에 적용하는 것을 뜻한다.

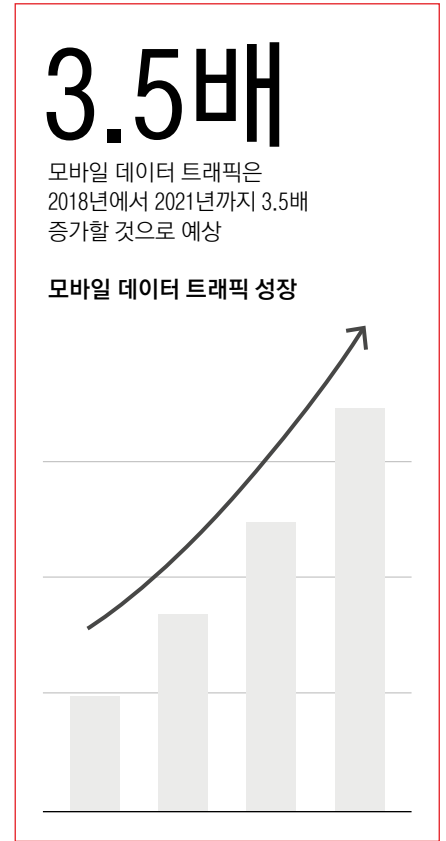
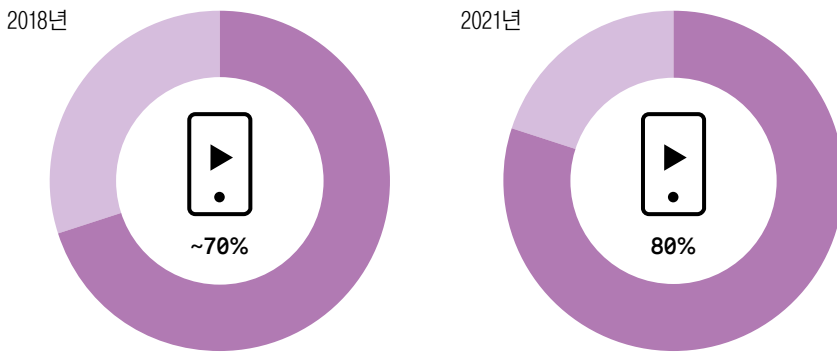
³ 러시아의 모바일 가입 보급률은 다중 SIM 카드 사용으로 인해 100%를 넘었다.

러시아 MTS의 트래픽 성장 지표

MTS 데이터 사용자 내 4G 스마트폰 보급률



비디오 트래픽 비중



급증하는 트래픽의 관리

4G 도입 이후로, MTS 네트워크 내 모바일 데이터 트래픽은 크게 증가했다. 이는 4G 가입자 증가, 향상된 기기의 기능 및 가입자의 데이터 집약적인 콘텐츠 소비 성향 등과 관련이 있다. 2018년 말, MTS 데이터 사용자의 4G 스마트폰 보급률은 83%에 달했으며, 2021년에는 96%에 달할 것으로 예상된다. 같은 기간, MTS 네트워크 내 트래픽은 매우 보수적으로 바라봐도 약 3~3.5배 증가할 것으로 예상된다.

데이터 집약적인 콘텐츠가 상당히 증가하고 있다. 예를 들어 기본 웹페이지 크기는 지난 5년 간 크게 증가했다. MTS 가입자가 가장 많이 방문하는 상위 100개 사이트의 기본 크기는 최대 15MB이며, 이는 짧은 비디오의 용량과 맞먹는다. 5년 전, 평균 웹페이지의 크기는 1.6MB에 지나지 않았다.

일반적인 MTS 가입자를 기준으로 비디오 콘텐츠의 비중은 총 트래픽의 약 70%를 차지하며, 이는 2021년에 약 80%까지 늘어날 것으로 예측된다. 빠른 네트워크 속도와 큰 용량을 요하는 2K 및 4K 비디오 콘텐츠 이용도 증가하고 있다. 가입자 당 평균 데이터 소비는 지난 3년간 7배 증가하였으며, 4G 가입자의 데이터 소비는 3G 사용자보다 3.5배 높았다. MTS 네트워크의 총 모바일 데이터 트래픽은 지난 3년 간 5배 증가한 반면, 4G는 12배 증가했다.

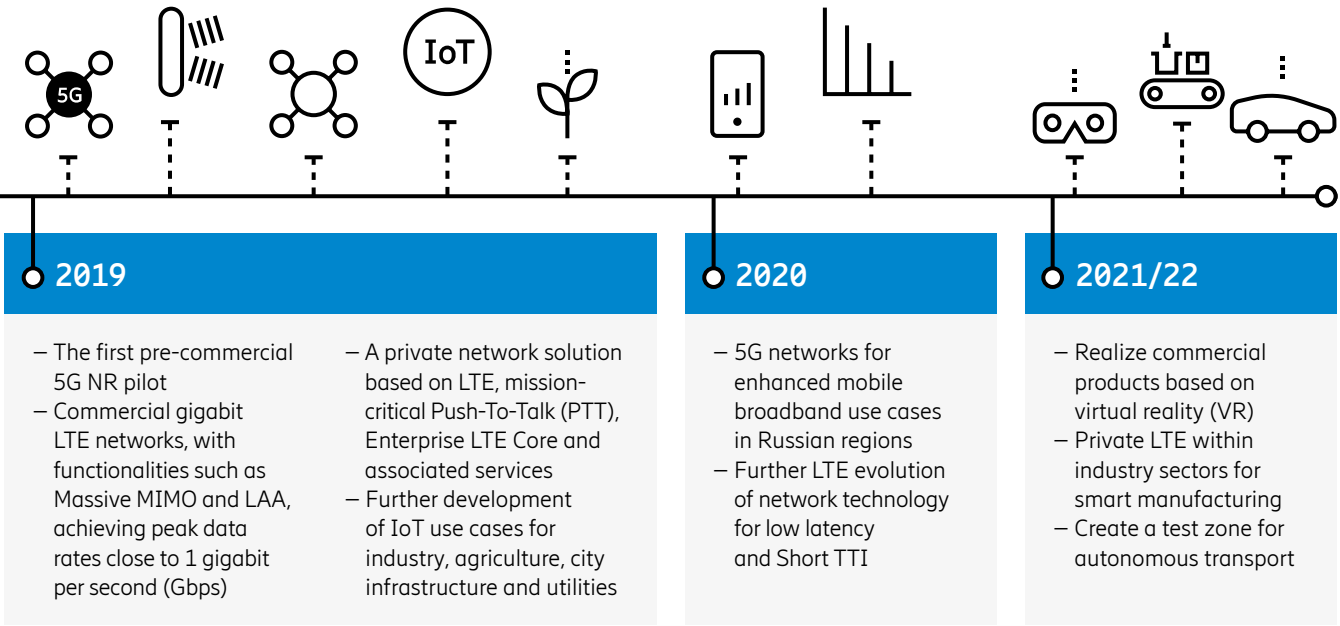
증가하는 비디오 소비를 처리하기 위해서는 모바일 네트워크의 용량과 성능이 중요하다. 늘어나는 데이터 소비를 뒷받침 할 수 있도록 네트워크를 발전시키는 것은 중요하며, 이러한 문제를 해결하는 것을 MTS는 우선순위로 꼽는다.

5G로의 네트워크 진화 전략

MTS는 네트워크를 진화시켜나가며 현재 여러 업체와 함께 5G 기술을 시험 중이다. 소프트웨어 업그레이드를 통해 기존 네트워크에서 5G 기능을 사용할 수 있는 5G-ready 기지국은 이미 많은 지역에 구축되어 있다. 하지만 5G 네트워크 구축은 통신 사업자가 준비하여 진행할 수 있는 것은 아니다. 구축에 영향을 주는 다른 요소에는 주파수 할당에 관한 규제 당국의 의사 결정, 기기의 가용성 및 네트워크 장비 업체의 준비성 또한 포함된다. 현 상황으로 미루어볼 때, 러시아의 첫 5G 상용화 시점은 2020년이 될 가능성이 가장 높다.

5G 기술 도입을 위해서는 기존 네트워크 라디오, 코어, 그리고 전송을 포함한 모바일 네트워크 인프라 전반의 진화 과정이 필요하다. MTS는 향후 5G의 원활한 활성화를 위해 다표준의 5G-ready 기지국을 구축하고 있다. 구축 계획에는 4G와 같은 주파수에서 5G를 함께 사용할 수 있는 스펙트럼 셰어링 기술과 고주파 대역에서의 4x4 혹은 8x8 MIMO 활용이 포함된다. 매시브 MIMO는 트래픽 밀집 지역에 활용되어 네트워크 용량과 데이터 속도를 증대한다. 용량 증가를 위해, LTE를 위한 가용 주파수 자원이 비면허대역 주파수 집성기술(LAA, Licensed Assisted Access)과 함께 확장되어야 하며 이는 5GHz 대역 주파수를 활용하기 위함이다.

2019년에서 2021/22년 사이 MTS 네트워크 진화 구축 사례



새로운 기술 도입

MTS는 기존 LTE 네트워크에서 초고신뢰·저지연 통신(URLLC)을 위한 짧은 전송 시간 간격 (TTI, Transmission Time Interval), 모바일 엣지 컴퓨팅 및 네트워크 슬라이싱⁴과 같은 기술을 시험하고 도입할 계획이다. XGS-PON 및 TWDM-PON 그리고 다중 계층 구조의 아키텍처를 통한 전송 네트워크 진화를 병행하여 초저지연 애플리케이션의 지연 시간을 크게 줄이고 기존 LTE 네트워크를 5G 에 보다 가깝게 진화시킬 수 것이다.

향후 3년 동안, 5G NR 도입은 LTE에서 5G 로의 원활한 전환을 지원하는 NSA 아키텍처를 통해 기존 LTE 네트워크의 진화를 기반으로 이루어질 것이다. 이는 기존LTE 장비를 활용할 수 있는 장점이 있어 보다 효율적이다. 네트워크를 SA 로 바로 구축하는 것은 LTE 네트워크를 활용하여 효율적인 커버리지를 늘리기 위한 다운링크/업링크 디커플링, 듀얼 커넥티비티와 같은 기능의 부족으로 NSA 구축과 마찬가지로 커버리지를 위한 투자가 더욱 많이 필요할 것이다. 그러나 버티컬 산업, B2B 및 B2G 활용 사례와 같은 일부 프로젝트의 경우 SA 5G 구축이 대안이 될 수 있다.

5G로의 진화를 위한 전략적 계획

MTS는 2019년부터 2022년까지 4G / 5G 구축을 위한 전략적 계획을 수립했다. MTS는 2019년에 시범 지역 및 상용 산업 단지에 5G 네트워크를 구축할 뿐만 아니라 재정비한 주파수를 사용하여 전국에 LTE-A 네트워크를 구축할 계획이다. 또한, 데이터 사용량이 높고 새로운 디지털 서비스에 대한 수요가 있는 도시, 산업 및 비즈니스 단지 내에 '기가비트 LTE 존'을 구축할 것이다. MTS는 모더나이제이션 이후, LTE 네트워크가 5G 와 유사해져, 1Gbps의 피크 속도에 도달하고 무선 네트워크 지연 시간은 짧아지며, 광범위한 IoT 네트워크 커버리지를 제공할 것으로 예상된다. 위의 그래프는 5G 구축 및 활용 사례에 대한 전략적 계획을 보여 주지만, 러시아 규제 당국의 5G 주파수 할당에 실현 여부가 달려있다.

새로운 디지털 서비스 개발을 위한 혁신 전략

5G는 기존 사업 성장의 원동력이자 혁신을 위한 플랫폼이다. MTS는 시장에 새로운 서비스를 제공하기 위한 세 가지 혁신 전략을 가지고 있다.

- 자체적 혁신 노력 - IoT 연구소 설립, 파일럿 제품 아이디어를 위한 멘토링, 교육 및 전문가를 지원하는 MTS 스타트업 허브를 혁신 인큐베이터로 활용
- 인수합병을 통한 혁신 투자 (자산 또는 솔루션 구매)
- 파트너사와 함께 혁신 추구

초기 상용 사례는 360도 비디오, UHD TV, VR/AR, 홀로그램 서비스, 클라우드 게이밍 및 FWA 기술과 같은 서비스 기반 eMBB에 관한 것일 것이다.

향후 새로운 서비스들은 고객의 수요뿐만 아니라 특정 시점에 서비스를 실현할 수 있는 장비의 가능성을 기반으로 하여 버티컬 산업, 기업 및 정부에 대한 사례별로 개발될 것이다. 또한, 비즈니스 모델은 경우에 따라 다르게 개발되어, 주로 턴키 프로젝트에서 통합된 go-to-market 모델로 개발될 것이다. 차량·사물 셀룰러 통신 (C-V2X, Cellular Vehicle-to-Everything)⁵의 완벽한 솔루션과 같이 유망하지만 매우 어려운 활용 사례는 약 5년 후에나 실현 될 것이다.

⁴ 네트워크를 가상 레이어로 분할하여 엔드투엔드 서비스 품질을 보장하는 기술

⁵ 차량은 차량 간 그리고 주변의 모든 것과 통신하며 도로 안전 및 자율 주행을 위한 360도 비가시선 인지 기술과 높은 수준의 예측을 제공할 수 있다.

효율적인 FWA 구축 경험

4G(LTE)내 FWA 서비스 구축 경험은 성공적인 5G FWA 시장 진입을 위한 토대가 될 수 있다.

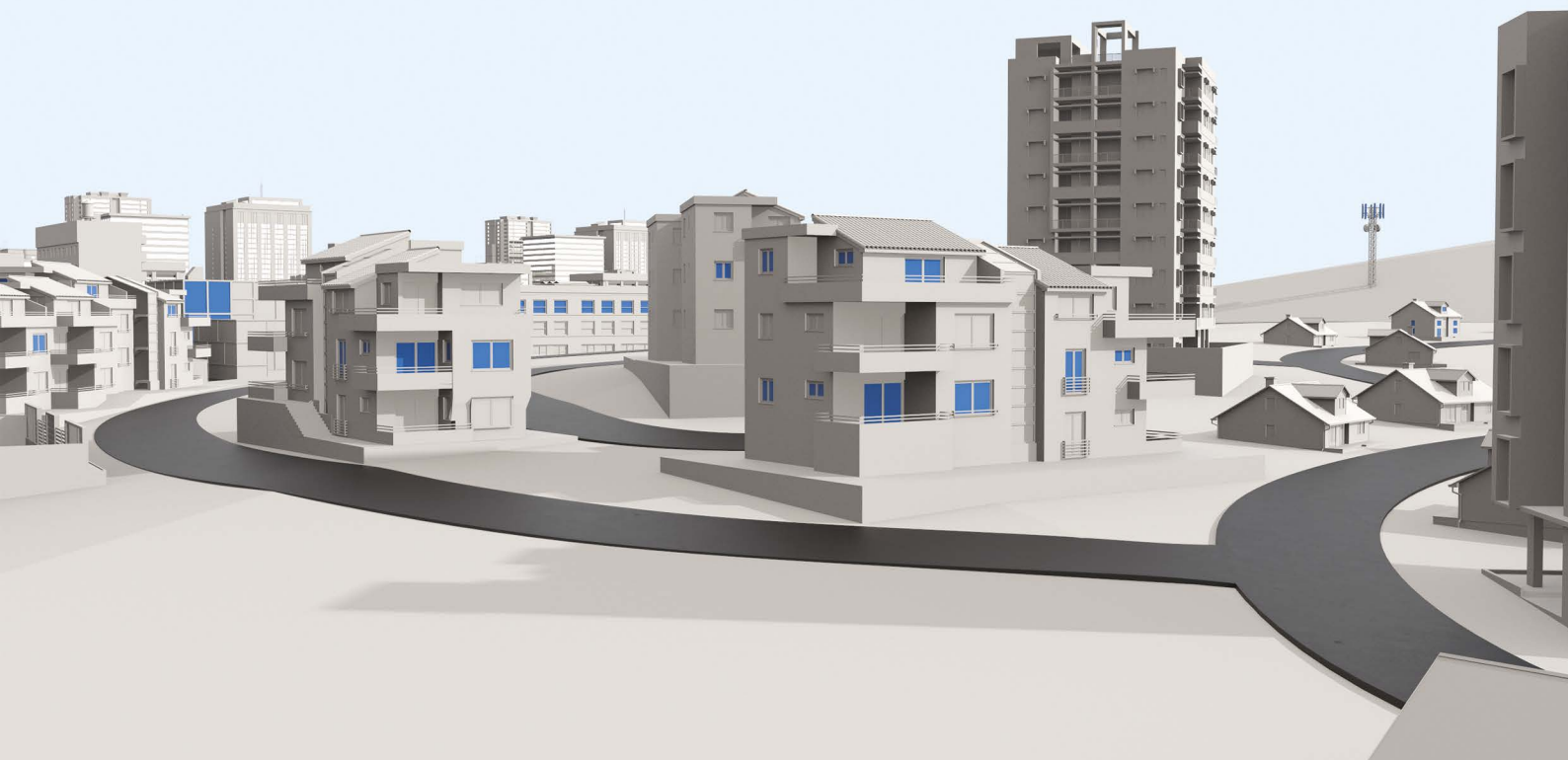
현재 초당 1기가비트 이상의 다운 링크 피크 속도를 제공 할 수 있는 LTE 기술 기반의 FWA 서비스는 이미 수년동안 전 세계 다수의 이동 통신 사업자에 의해 제공되고 있다. 5G는 4G보다 10 배에서 100 배 더 많은 용량과 높은 데이터 처리 속도를 제공하기 때문에 더 큰 규모의 비용 효율적인 FWA 솔루션을 구현할 수 있다. 4G 및 5G FWA 솔루션은 상호보완적이며 서로 다른 고객 세그먼트의 요구 사항을 해결하는 데 사용될 수 있다.

2023 년 100 주년을 맞이하는 터키 정부는 모든 가정과 기업에 최소 100Mbps이상의 광대역 네트워크를 제공하는 전략을 수립하였다. 무선 광대역은 고정 광대역의 유력한 대안으로 이러한 목표를 달성하는 데 도움이 된다. 투르크셀 (Turkcell)이 보유한 대량의 FDD (Frequency Division Duplex) 스펙트럼을 바탕으로 모바일 네트워크를 통해 높은 데이터 처리속도와 용량을 모두 제공할 수 있어, FWA 구현 전략을 지원할 수 있는 강력한 기반을 확보하였다.

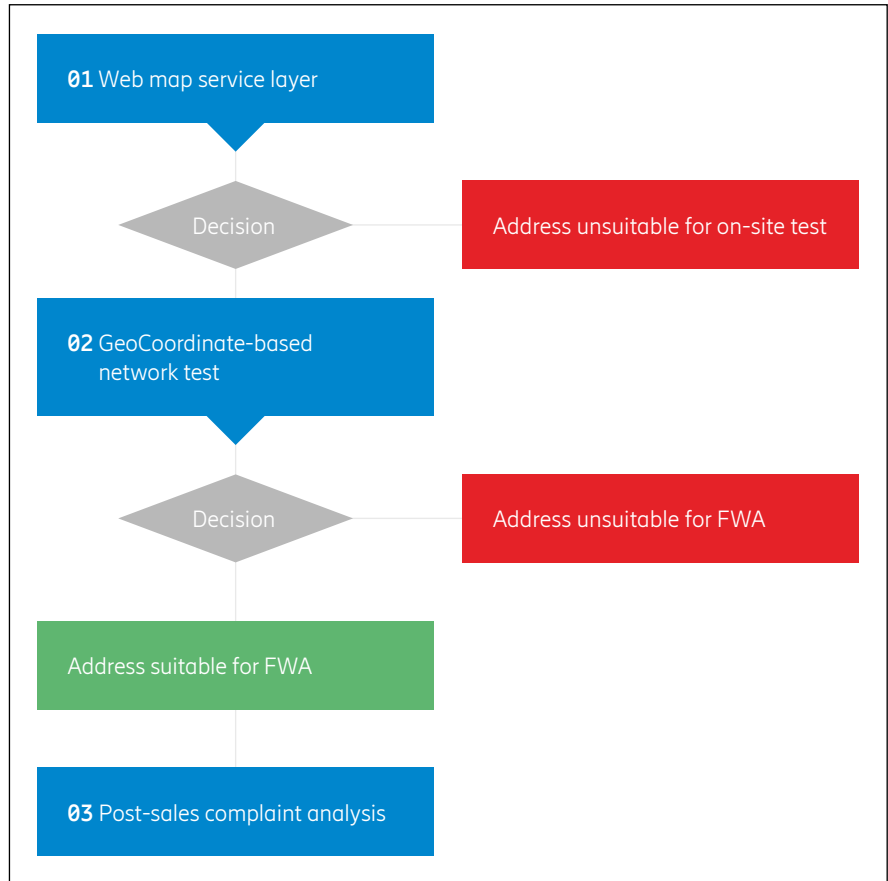
투르크셀은 Cat-11, 4x4 MIMO 를 지원하는 CPE (Customer Premises Equipment)를 사용하는 프리미엄 서비스를 제공하기 위해 2017 년 8 월에 4G FWA 서비스 슈퍼 박스를 출시했다. 슈퍼 박스 (Superbox)는 광기반 고정 광대역에 액세스 할 수 없거나 구리선 기반 ADSL 연결 성능에 만족하지 않는 고객을 대상으로하는 비용 효율적인 융합형 광대역 서비스이다.

투르크셀은 최근 Cat-6 CPE에 기반한 또 다른 4G 서비스 인 슈퍼박스 EKO (economic)를 보다 많은 사용자에게 제공하기 위한 대규모의 네트워크를 구축했다. 4G FWA 가입자의 긍정적인 사용자 경험이 5G FWA 시장 진입의 토대가 된다. 5G 스펙트럼의 넓은 대역폭에 기반한 더욱 높아진 데이터 처리 용량 덕분에 가구 밀집도가 높은 지역에서도 5G FWA 솔루션 제공이 가능해진다.

이 특집기사는 터키의 모바일 및 고정 광대역 통신망에 디지털 서비스 포트폴리오를 제공하는 통신 및 기술 서비스 선도 기업인 투르크셀과 협력하여 작성되었다.



위치 기반 예측 분석



>2배
 FWA 서비스의 평균 ARPU는 모바일 브로드밴드의 2배가 넘는다.

올바른 타겟 시장 설정

4G 또는 5G 네트워크를 통해 제공되는 FWA는 DSL, 동축 및 광 케이블 기반의 마땅한 광대역 서비스 제공이 제한된 지역에 비용 효율적인 대안이 될 수 있다. 투르크셀은 3 개 대역 (800, 1800 및 2600MHz)에서 총 2 x 64.8MHz FDD 스펙트럼 대역폭을 사용하고 있으며 90% 이상의 인구 커버리지를 제공하는 LTE-A 네트워크를 운영하고 있다. 이는 4G FWA 서비스 슈퍼박스를 제공하는데 중요한 자산이 되고 있다.

슈퍼박스의 장점은 네트워크 용량상 여력이 있는 지역의 활용도를 높임으로써, 사용 가능한 최대 네트워크 용량의 사용이 가능하다는데 있다. FWA 서비스에 대한 고객의 기대치는 고정 광대역과 다르지 않기 때문에, 네트워크 성능이 보장된 FWA 서비스 품질 수준을 충족시키는 것이 중요하다. 현재까지 60,000 명이 넘는 고객이 슈퍼박스에 가입했다. 초기 투르크셀의 마케팅 전략은 프리미엄 고객군을 선택적으로 겨냥했다. 그러나 비프리미엄 고객군에서도 높은 수요를 보이며 월 평균 8천 명의 신규 고객을 확보했다.

50GB, 100GB, 200GB 및 무제한의 월별 데이터 요금제가 제공되는 다양한 서비스 패키지가 있다. 가입자의 평균 데이터 소비량은 현재 월 100GB 정도 된다. ARPU는 모바일 광대역의 2 배가 넘는다.

서비스 품질 보장을 위한 위치 기반 예측 분석

커버리지 및 용량 요구 사항을 충족시키기 위해 투르크셀은 세 가지 네트워크 인식 디지털 서비스 (위 그림 참조)로 구성된 위치 기반 예측 분석 도구를 개발했으며 그 내용은 다음과 같다.

1. 마케팅 및 영업 활동 관리를 위해 투르크셀 위치 정보 플랫폼에 구현된 서비스 적합 지역과 부적합 지역을 표시하는 웹 사이트 맵 서비스 계층 제공. 선택 알고리즘은 입력 매개 변수로 일부 네트워크 및 판매 핵심 성과 지표 (KPI)를 사용하는 AHP (Analytical Hierarchy Process) 모델에 기반.
2. 기술 담당 직원이 특정 주소에서 서비스 적합성을 측정할 수 있도록 하는 투르크셀에서 개발한 모바일 앱. 또한 동 모바일 앱은 판매 승인을 위해 CRM 플랫폼과 통합. 영업팀에 FWA 판매 적합성 여부 결과를 보고.
3. 고객 자동 응대를 위해 CRM 플랫폼과 통합된 위치 기반 웹 서비스로 임시 커버리지 장애 또는 용량 문제와 관련된 고객 불만 사항을 분석.

이 분석 도구는 네트워크 커버리지와 데이터를 활용하여 도시, 교외 또는 시골 지역의 주소 및 사용 데이터를 사용하여 특정 주소에 대한 FWA 서비스 가용성을 확인하는 것을 지원한다. 주요 목표는 고객 만족을 극대화하고 불만 사항을 줄여서 서비스 판매를 늘리고 구축 비용을 줄이는 것이다. 이는 모바일 앱을 통해 수행되는 우선 사이트 성능 측정은 물론 위치 기반 네트워크 데이터 분석을 제공하는 엔드 투 엔드 솔루션이다.

판매 프로세스는 예상 FWA 고객이 제공한 주소를 기록하고 지오코딩(geocoding)하는 것으로 시작된다. 주소 좌표는 해당 주소에 제공할 수 있는 FWA 패키지 유형을 평가하기 위해 4G 네트워크의 범위와 용량을 계산하는 데 사용된다.

FWA 서비스를 구축 할 때 분석 도구를 사용하여 얻은 결과는 매우 만족스러웠다. 각 LTE 셀에서 제공한 서비스 범위 및 용량 수치를 기반으로 한 서비스 가용성 데이터는 대부분 모바일 앱의 측정 결과와 일치하였으며 구축 성공률은 98 %에 달했다. 한편, 고객 불만률은 0.7%로 매우 낮았다.

콘텐츠 방송을 통한 향상된 매체 경험

모바일 네트워크는 브로드캐스트 서비스를 활성화 시켜 새로운 활용 사례를 가능하게하고 사용자 경험과 네트워크 효율성을 향상시킨다.

전 세계 통신 사업자가 직면한 공통의 과제는 라이브 콘텐츠 스트리밍과 같이 증가하는 비디오 및 기타 새로운 유형의 데이터에 대한 수요 관리와 동시에 고품질의 고객 경험을 유지하는 것이다. eMBMS (Evolved Multimedia Broadcast Multicast Services)¹ 표준을 기반으로 하는 LTE 브로드캐스트 (LTE-B)는 이 문제를 해결하기 위해 호주 최대의 통신 사업자 텔스트라(Telstra)가 구현한 솔루션의 핵심 부분이다.

더 많은 콘텐츠 제공, 줄어든 네트워크 부담
텔스트라의 LTE-B 기반 상용 제품은 2018년에 출시되었다. 1년 동안 텔스트라는 해당 기술의 네트워크 효율성을 개량화했다. 기술이 보편화되고 호환 기기 생태계가 발전함에 따라 활용 사례가 늘어나게 되고 이에 따라 최종 사용자 경험이 한층 강화된다.

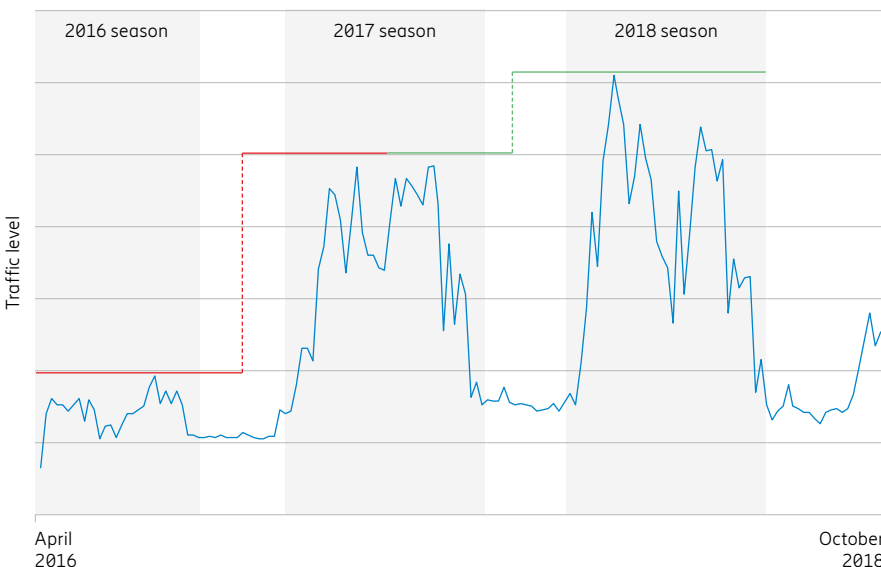
LTE-B는 대용량 데이터를 전송하는 동시에 네트워크 효율성을 높이고 고객 경험을 향상시키는 비용 효율적인 메커니즘이다. 이전에는 한 지역의 다수의 가입자 그룹이 스마트폰이나 태블릿에서 동일한 콘텐츠를 동시에 보고 싶어 할 때 데이터의 개별 스트림이 각 개별 기기 (일대일)로 전송되었다. LTE-B를 사용하면 하나의 데이터 스트림을 통해 하나의 지역 (즉, 일대다)의 많은 모바일 사용자에게 콘텐츠가 전송되므로 콘텐츠 스케줄링과 전송이 보다 효율적으로 이루어진다. 동일한 메커니즘이 소프트웨어 업데이트, 교통 정보 또는 특정 지역의 대규모 사용자 그룹에게 긴급 경보를 브로드캐스팅하는데 사용될 수도 있다.

이 기사는 호주의 통신 및 기술 선도 기업인 텔스트라와 협력하여 작성되었으며, 모든 범위의 통신 서비스를 제공하고 있다.



스포츠 이벤트 라이브 스트리밍
텔스트라가 밝힌 LTE-B의 초기 활용 사례 중 하나는 호주에서 인기있는 온라인 활동 중 스포츠 라이브 스트리밍이었다. LTE-B 기술은 2018년 7월 11일 처음으로 호주의 AFL (Australian Football League) 게임을 스트리밍하는 종단 간 서비스를 위해 텔스트라 네트워크를 통해 전국적으로 제공 되었다. 텔스트라는 기존 모바일 가입자에 대해 무료 (비관리 콘텐츠)로 AFL Live 공식 앱을 제공하지만 비가입자 대상으로는 월간 유료 구독방식으로 제공한다.

AFL Live 공식 앱을 통한 주간 라이브 스포츠 트래픽 수준



2.5배

2016-2017 시즌 AFL Live 공식 앱 트래픽은 2.5배 증가했다.

1.25배

2017-2018 시즌 AFL Live 공식 앱 트래픽은 추가적으로 1.25배 증가했다.

¹ eMBMS는 LTE 네트워크를 통해 전달되는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스의 효율적인 전달을 위해 설계된 3GPP 셀룰러 네트워크를 위한 포인트 투 멀티플 인터페이스 규격이다. LTE 브로드캐스트로도 알려져 있다.

유니캐스트와 멀티캐스트 콘텐츠 스트림간의 비디오 품질 차이

Unicast without LTE-B (576p SD)



Non-LTE-B users had an inconsistent viewing experience with fluctuations in video quality

Multicast via LTE-B (720p HD)



LTE-B users experienced the highest resolution (HD quality) delivered as a sustained stream

25%

LTE-B 사용자들은 동일한 콘텐츠를 LTE-B가 아닌 기기에서 시청하는 시청자보다 25% 이상 길게 시청했다.

실시간 게임 스트리밍의 증가

2018 AFL 시즌 동안 텔스트라는 실시간 스트리밍 고객의 58%가 증가하였으며 경우에 따라 스트리밍 고객 수가 전년도 동일할 경기와 비교했을 때 두 배 이상 증가 하기도 했다.

텔스트라 AFL Live 공식 앱으로 측정된 주말 트래픽 네트워크는 2016년 대비 3 배 이상 증가했다. 2018년 시즌 출범 이후 AFL, 럭비 및 넷볼 스트리밍의 결합으로 매 주말마다 텔스트라 네트워크의 피크 트래픽이 평상시 주중 트래픽을 초과하는 양상을 보인다. 그러나 텔스트라의 모바일 네트워크에서 스포츠 트래픽이 꾸준히 증가하고 있지만 (왼쪽 그래프 참조) 텔스트라 네트워크의 고객 경험은 나빠지지 않았으며 일부 개선된 경우도 있었다.

LTE-B는 네트워크 효율성을 가져온다

텔스트라의 경우 LTE-B는 끊임없이 증가하는 모바일 비디오 수요를 충족 시키면서도 네트워크 효율성을 개선하고 더 중요한 것은 스트리밍 서비스를 원활하게 제공하여 고객 경험을 향상시키는 중요한 솔루션이었다. 비디오 스트리밍은 스포츠 시청을 포함하여 엔터테인먼트 소비 행태를 변화시키고 있다. LTE-B는 라이브 콘텐츠를 보는 고객의 비디오 및 오디오 사용 환경을 개선한다. 모바일 애플리케이션의 핵심 사용 동향은 경기의 핵심적인 순간에 언제나라도 접속이 가능하고 짧은 시간 간편하게 즐기는 스낵킹(snacking) 문화를 수용하는 방식으로 콘텐츠 소비에 대한 최상의 경험을 보장하는 것이다.

LTE-B는 미리 정해진 트래픽 임계 값에 도달하면 실행되며 이는 MBMS-Operational On Demand(MooD) 기능을 통해 구현된다. 특정 지역에서 동일한 비디오 콘텐츠를 스트리밍하거나 동일한 데이터 스트림에 액세스하는 기기 수와 같은 특정 매개 변수를 기반으로 LTE-B를 동적으로 활성화하거나 비활성화 할 수 있도록 임계 값을 정할 수 있다. 텔스트라는 LTE-B가 활성화 된 셀에서 트래픽의 약 12%가 LTE-B를 통해 해당 기기로 전달되고 있음을 확인 했으며 이는 네트워크 효율성의 실질적인 향상을 의미한다. 더 많은 LTE-B 호환 기기가 네트워크에 연결될수록 LTE-B 지원 셀 내에서 효율성이 더욱 향상 될 것으로 기대한다.

LTE-B를 활용하면 일회성 이벤트시 발생하는 데이터 처리를 위해 네트워크 용량을 증설할 필요가 줄어들기 때문에 소비자 경험이 크게 향상되더라도 운영 비용은 크게 증가하지 않는다. 이 기술은 방송 앱 / 소프트웨어 업데이트 및 주요 지역 및 글로벌 라이브 스포츠 이벤트 등에 광범위하게 사용될 수 있으며 라이브 비디오 방송 앱의 사용 증가를 유발한다.

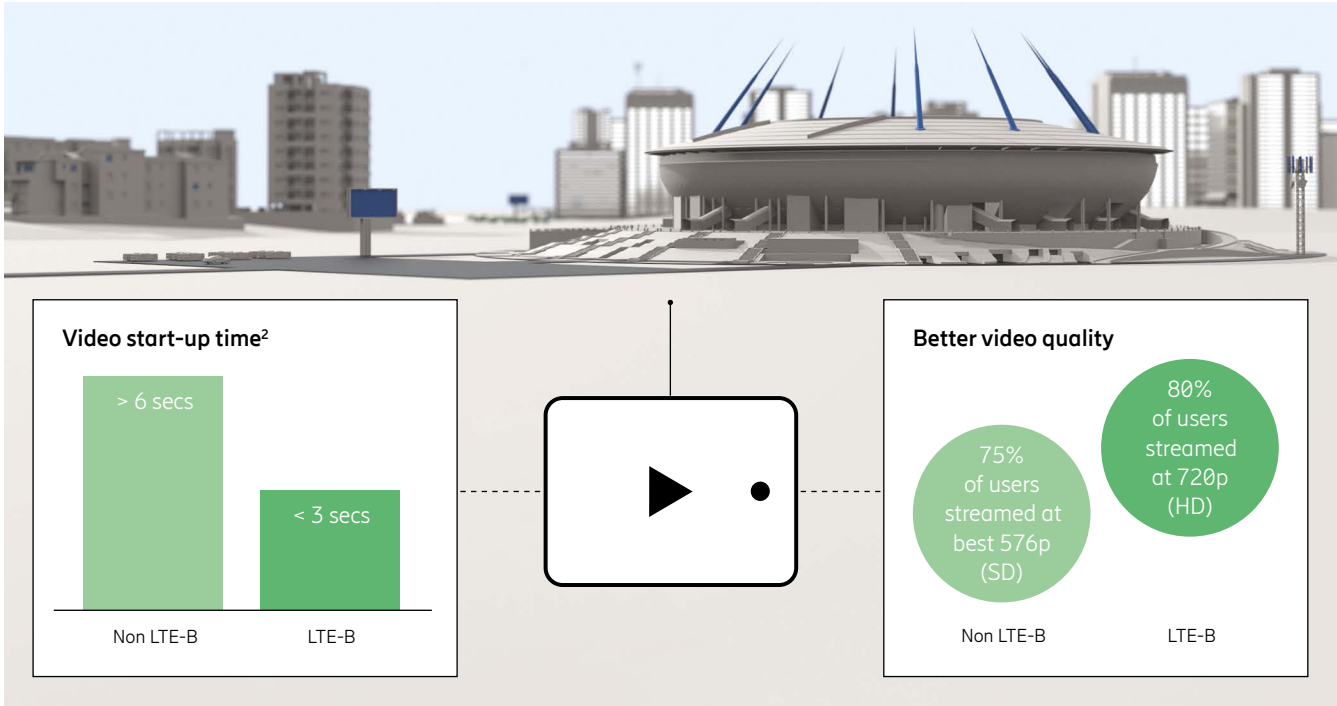
기기 및 앱 생태계 개발

라이브 스포츠는 LTE-B 생태계를 가속화하는 텔스트라의 기본 활용 사례다. 새로운 서비스의 첫 3 개월 동안 텔스트라는 50 개 이상의 AFL 경기 및 관련 라이브 이벤트를 방송했으며, 43,000개의 스트리밍을 시청자에게 제공하였으며 4,700 시간의 비디오 소비 시간을 기록 했다. 성공적인 사례 소개 이후, 다수의 새로운 서비스 출시가 뒤따를 것으로 예상된다.

요약하면, LTE-B는 무선 액세스 네트워크 (RAN), 코어 및 콘텐츠 전달 네트워크 (CDN)의 네트워크 효율성을 향상시키면서도 높은 전송률, 응답속도 및 신뢰성이 필요한 서비스의 적용 범위를 확장시킨다. 또한 연결된 차량 및 미션 크리티컬 서비스와 같은 새로운 활용 사례 분야에서 필수적인 기술이 될 것이다.

5G NR 및 코어를 통한 브로드캐스트 지원은 3GPP Release 17부터 정의될 것이다.

LTE-B 사용자와 비사용자간 비디오 경험 비교



우수한 고객 경험 창출

현재 LTE-B는 호주에서 가장 널리 스트리밍되는 스포츠인 AFL의 라이브 공식 앱에 적용되어 있다. AFL 시즌동안 주말마다 텔스트라는 스포츠 콘텐츠를 약 120 만 개의 기기로 생방송하며 AFL팬들은 3천 7백만 분(minutes)의 라이브 콘텐츠를 소비한다. LTE-B를 사용하면 고품질의 라이브 콘텐츠를 반복적인 버퍼링없이 전달하면서도 타사용자의 네트워크 환경을 저하시키지 않아도 된다. 비트 전송률의 경우 LTE-B 사용자는 1.5Mbps의 HEVC³ (H.265)을 통해 720p (HD) 해상도의 스트리밍을 보장할 수 있는 반면 비 LTE-B 사용자의 경우 트래픽이 많은 상황에는 576p (SD) 정도의 해상도를 기대할 수 있다. LTE-B 사용자는 비 LTE-B 지원 기기에서 동일한 콘텐츠를 시청하는 시청자보다 25% 이상 더 긴 스트림 시청 시간을 기록 했으며 이는 시청 환경이 개선되면 시청시간이 늘어날수 있음을 의미한다.

라이브 스포츠 콘텐츠에 대한 수요가 급격히 높아지면 광범위한 중단 간 네트워크 설계, 지속적인 네트워크 관리 및 전략적 투자가 필요하다. 텔스트라는 네트워크 용량에 투자했으며 AFL 및 기타 스포츠 앱 가입자의 스포츠 비디오 콘텐츠 수요를 충족시키기 위해 네트워크를 지속적으로 최적화했다. 실시간 스포츠 스트리밍을 소비하는 사람들의 수의 증가에서 볼수 있듯이 텔스트라의 라이브 스포츠 앱은 실질적인 LTE-B 활용의 대표적인 사례다.

LTE-B는 모바일 네트워크를 통해 증가하는 생태계 (기기 지원 포함) 및 방송 콘텐츠 (스포츠, 라이브 비디오, 소프트웨어)의 증가로 진정한 글로벌 규모에 도달 할 것으로 예상된다.

또한 고정 인프라가 상대적으로 덜 구축 된 개발 도상국에서는 LTE-B를 사용하여 최종 사용자 대상으로 보다 효율적으로 대용량 파일 다운로드 및 소프트웨어 업데이트를 수행할 수 있다.

LTE-B로 혜택 받을 수있는 잠재적 적용 사례는 다음을 포함한다.

- 라이브 스포츠 경험 향상: 추가된 카메라 앵글, 팀 분석, 가입자에게 원격 정보 제공
- 축구 및 럭비와 같은 스포츠 이벤트
- 소프트웨어 및 앱 업데이트 (제한적인 고정 브로드밴드와 연결된 장소에 대안이 될 수 있음)
- 통근 시 고품질의 시청과 신규 미디어 출시를 위한 콘텐츠 프리포지셔닝 (사전 다운로드)
- 자율 주행 차량을 위한 실시간 트래픽 및 네비게이션 정보
- PTT(Push-to-talk) 서비스와 같은 미션 크리티컬 통신
- 응급 대응자에게 응급 상황 알림, 비디오 및 데이터 방송

LTE-B 성공에는 필요조건 간의 조합이 필수적이며 다음을 포함한다.

- 네트워크 진화와 커버리지: LTE-B의 기반은 광범위한 커버리지를 가진 고성능 LTE 네트워크여야 한다.
- 애플리케이션 개발과 향상: 앱은 모바일 생태계 발전의 핵심이며 사용자가 콘텐츠를 소비하는 포털을 대표한다.
- 기기와 미들웨어 지원: 호환되는 기기는 생태계 발전에 중요하다. 더 많은 주파수 대역에서의 기기 사용이 전 세계적 LTE-B 도입의 발판을 마련할 것이다.

² 평균적으로 LTE-B 사용자는 3초 이하의 비디오 시작 시간을 보이며, LTE-B 비사용자의 40%는 6초 이상의 비디오 시작 시간을 보인다. (높은 트래픽 시나리오 기준)
³ H.265로도 알려진 고효율 비디오 부호화(HEVC, High Efficiency Video Coding)는 2013년부터 승인된 비디오 압축 표준이다.

AI를 적용한 모바일 무선 기지국 관리

인공 지능(AI) 기술을 사용하는 컴퓨터 비전 애플리케이션은 케이블 문제를 감지하고 진단하여 라디오 타워 점검을 향상시킬 수 있다.

타워 등반의 감소

라디오 타워는 이동 통신 기지국 장비의 설치 고도를 상승시켜 셀룰러 전파 도달 범위를 향상시키기 때문에 통신 사업자의 무선 액세스 네트워크 중 매우 중요한 역할을 차지한다.

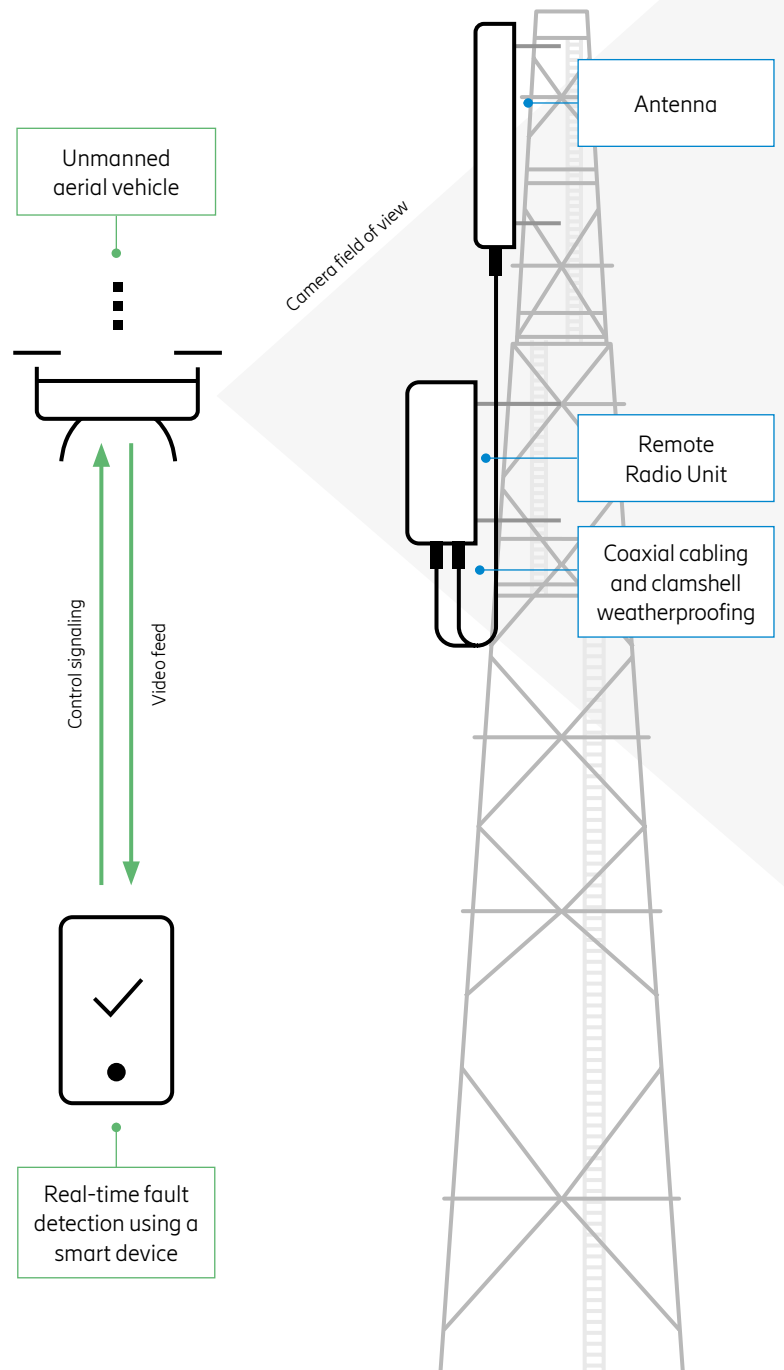
무선 성능 문제가 특정 라디오 타워에서 기인한 것으로 판단되면 일반적으로 서비스 기술자가 타워에 올라 상황을 파악 한 이후 확인된 문제를 해결하고 장비를 업그레이드한다.

최근 설치 및 유지 보수를 위한 타워 점검에 무인 항공기 (UAV)를 사용하는 사례가 증가하며 사람이 직접 타워를 등반해야 하는 횟수가 줄어 들었다. 비디오 카메라가 장착된 UAV는 사진 측량 (사진 및 비디오 이미지로 측정) 및 3D 이미지와 같은 후 처리 요소 또한 포함하며 떠오르는 점검 생태계의 핵심이 되고 있다.

에릭슨 리서치 (Ericsson Research)는 AI를 활용하여 비디오 기반의 타워 점검을 향상시키는 방법을 개발 중이다. UAV가 지상 운영자의 모바일 장치로 비디오를 스트리밍 한 이후 컴퓨터 비전 앱을 사용하여 비디오 프레임을 처리하고 실시간으로 라디오 타워 설치 문제점을 감지한다. 이 앱을 이용해 동축 피더 케이블 방수, 컬러 코딩 (교차 케이블 확인) 및 케이블 굽힘 반경 측정과 관련된 잠재적 문제를 식별할 수 있다.

이러한 문제는 다수의 '불량' 또는 '양호' 케이블 설치 결과에 대한 충분한 예를 학습시키는 CNN (convolutional neural network)과 같은 딥러닝 방식의 인공지능 기법을 활용하여 진단할 수 있다. 그러나 특수한 경우에 따라 추가적인 이미지 처리 단계가 필요할 수 있다. 이에 대해, 케이블 방수 처리 사례를 들어 뒷면에서 자세히 설명한다.

Using AI with computer vision to enhance tower inspections



동축 케이블의 방수 결함 원격 감지

라디오 타워에 설치되어 있는 동축 피더 케이블에 대한 일반적인 유지 보수 작업 중 하나는 방수 결함이 있는 클램셸(clamshell)을 확인하는 것이다. 플라스틱으로 된 클램셸(외부는 단단한 플라스틱 케이스, 내부는 부드러운 젤로 구성)은 케이블과 커넥터 주변을 모두 감싸 라디오와 안테나 사이에 위치한 동축 케이블을 비와 습기로부터 보호한다. 이 플라스틱 클램셸이 제대로 밀봉되지 않으면 결국 노출된 커넥터가 케이블을 통과하는 데이터 트래픽에 영향을 줄 수 있다.

카메라를 탑재한 UAV 를 활용해 험거워진 클램셸을 감지하는 하나의 방법은 '불량'한 예에 대한 데이터를 식별하는 신경망을 사용하여 비디오 이미지를 분석하는 것이다(맞은편 그림 A 참조). 이러한 경우 감지기는 이를 하나의 객체 또는 머신러닝 용어로는 클래스(Class)로 인지하도록 코딩이 되어있다.

오픈 소스 CNN 프레임워크는 신경망을 결함에 있는 클램셸을 식별하는 맞춤형 감지기로서 구성하는데 사용되었다. 이 감지기는 매우 효율적인(lean) 컴퓨터 요구사항으로 디자인되어 기술자들의 모바일 기기에서 작동할 수 있다. 신경망은 기능을 인식하는 8 개의 컨볼루션 레이어와 데이터 통합을 위한 최대 풀링 작업을 수행하는 6 개의 레이어로 구성되어 있다.

실질적인 두 가지 부분이 이 간단한 접근 방법의 정확성에 영향을 미쳤다.

- 첫째, 클램셸과 커넥터 사이의 거리는 정해져 있지 않기 때문에 설치 환경과 조건에 따라 케이블이 더 높게 혹은 낮게 조정될 수 있다.
- 둘째, 커넥터가 빛을 반사해 감지하는데 여러가지 어려움이 발생한다. 각 타워별로 다른 배경색을 반사하기도 하고, 정반사가 되기도 한다. 화창한 날에는, 커넥터가 흐린 날보다 높은 강도로 빛을 반사하여 감지기 인식에 문제가 생기기도 한다.

한 가지 해결책은 더 많은 학습용 데이터를 제공하여 데이터 세트 변동성을 인지시키는 것이다. 그러나 이는 다양한 조명 조건과 여러 위치에 있는 클램셸을 결합한 수십만 개의 샘플을 활용한 광범위한 데이터 수집 단계를 필요로 한다. 이러한 데이터 수집에는 많은 시간과 비용이 소요된다. 대신 기존 데이터 세트를 사용하여 추가 상세 검색을 수행할 수 있다. 클램셸과 커넥터 사이의 가변 거리 문제를 해결하기 위한 방법 중 하나는 신경망을 하나가 아닌 두 개의 클래스, 즉 클램셸용 클래스와 커넥터용 클래스로 인지할 수 있도록 학습시키는 것이다.

그런 다음, 감지기를 통해 이러한 클래스를 식별하고 주변에 경계 상자를 그려서 비디오 프레임에 맞출 수 있다. 상대적인 위치를 비교하여 결과들을 가져올 수다. 예를 들어, 경계 상자가 수평으로 정렬되었지만 수직상의 거리가 정의된 여백보다 큰 경우, 방수 처리가 느슨해 졌다고 추론 할 수 있다(맞은편 그림 B 참조). 반사된 금속 표면으로 인해 커넥터를 적절하게 검출하는데 문제는 여전히 존재한다. 해결책은, 일부 데이터 세트를 사전 처리하여 회색으로 정반사를 대체하는 것이다. 감지기를 실행하기 전에 UAV의 비디오 프레임에서 동일한 대체가 계속 사용되었다. 이러한 방식으로 감지기는 비디오 프레임의 커넥터를 학습된 커넥터와 매치시킬 수 있었다(맞은편 그림 C 참조).

인공 지능 (AI)

인공 지능은 학습과 추론을 위한 알고리즘을 개발함으로써 인간의 인지를 모방하는 연구를 포함한다. 인공 지능은 디지털 컴퓨팅이 시작된 이래로 존재해 왔으며 과학과 비즈니스에서 실제 문제에 적용 할 수 있는 기술을 개발하는 데 전념하는 서브 필드(sub-fields)의 수가 증가하고 있다.

머신 러닝 (ML)

머신 러닝은 대용량 데이터 세트에 다양한 분류 방법을 적용하고 패턴을 인식하기 위한 학습 모델과 관련된 시의 주요 분야이다. 컴퓨터 비전 응용 프로그램을 보조하는 용도로 사용된다.

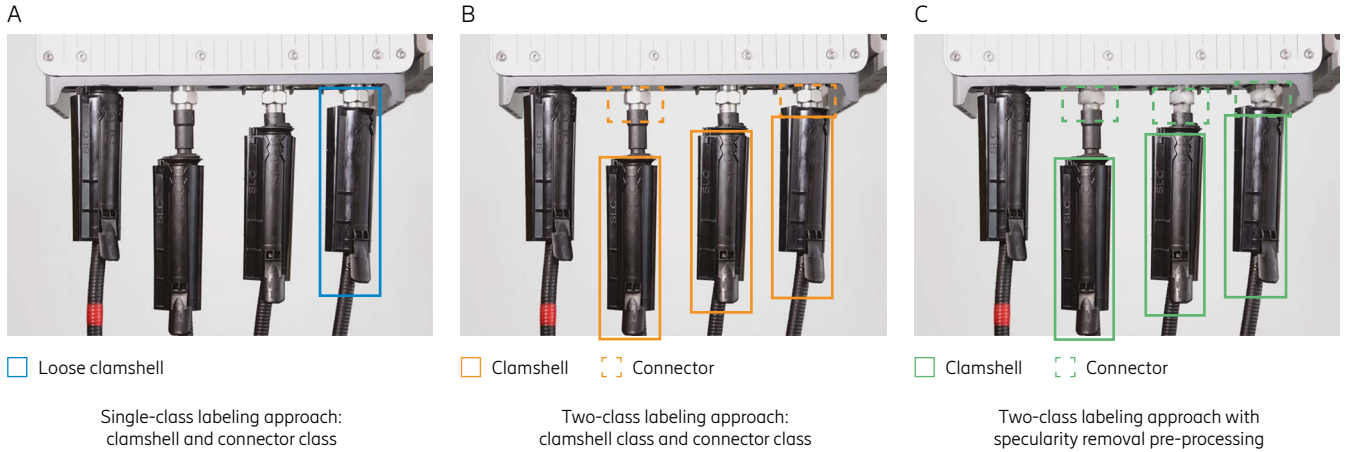
딥 러닝

딥 러닝은 여러 레이어의 처리를 사용하여 데이터 세트에서 패턴이나 기능을 추출하는 머신 러닝 알고리즘의 한 유형이다. 각 레이어는 입력(input)으로 이전 레이어의 출력(output)을 사용한다.

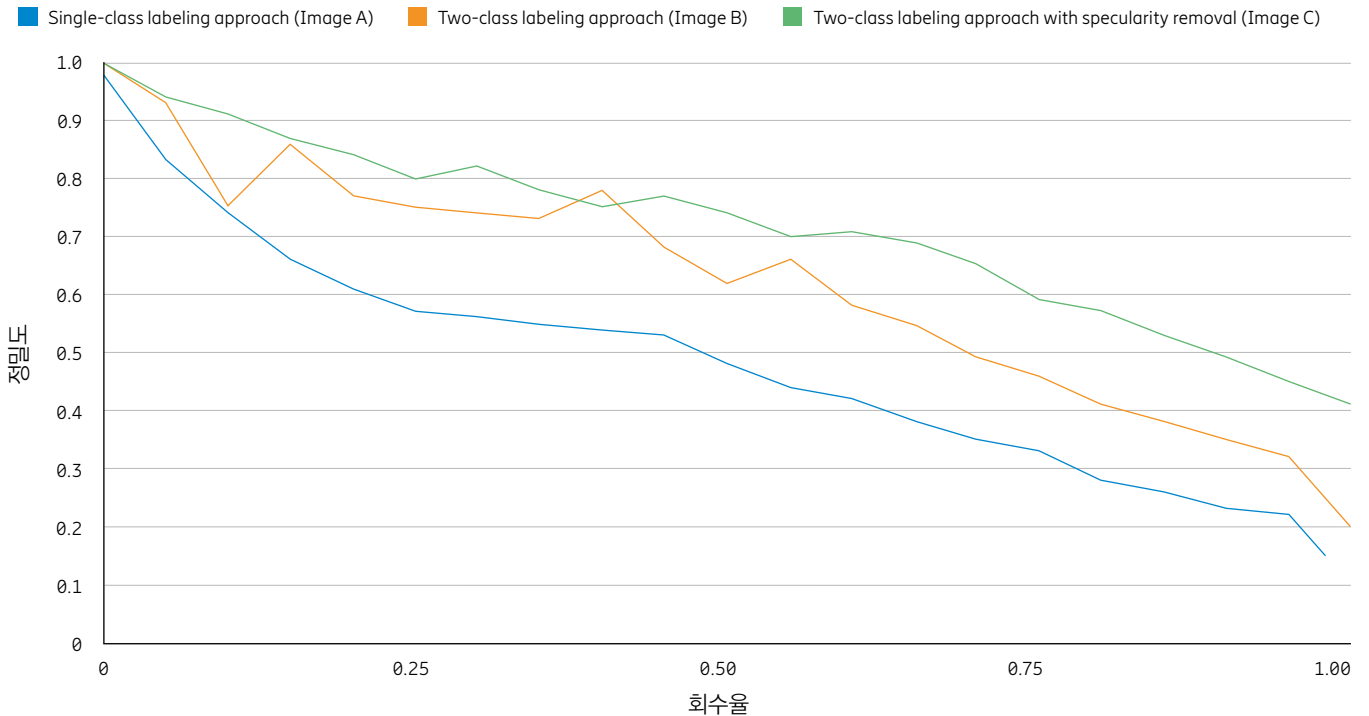
컨볼루션 신경망 (CNNs)

강력한 딥 러닝의 한 방법은 CNN을 물체 인식과 같은 컴퓨터 비전 작업에서 감지기로 사용하는 것이다. 지난 10 년 동안 CNN 에 대한 연구와 고성능 그래픽 처리 장치 (GPU)에 대한 CNN 프레임 워크의 신속한 구현으로 컴퓨터 비전 응용 프로그램이 크게 향상되었다.

비디오를 사용한 클램셀 방수 결함 식별 방법



세 가지 방법에 대한 정밀도와 회수율 커브



정반사 제거의 이점

정밀도 (정확한 진단 비율)와 회수율 (전체 객체에서 감지된 객체의 비율)은 유형을 분류하는데 사용되며, 컴퓨터 비전에서 객체 감지기의 성능을 측정하는 표준 수단이다. 위 그림에서는 이러한 측정 기준을 사용하여 객체 유형을 감지기에 추가하고 교육 전에 데이터 세트에서 정반사를 제거하여 더욱 향상된 결과를 가져오는 이점을 보여준다.

그래프의 정밀도가 1에 가까울 경우 모든 솔루션이 동일하게 작동한다. 즉, 감지된 모든 객체가 '실제' 물체 (예 실제로 존재)임을 의미한다. 그러나 동시에 회수율 값은 낮기 때문에 많은 객체가 감지되지 않는다. 반면, 플롯의 반대편에서는 각 솔루션 별로 결과가 나뉘지기

시작한다. 회수율 값이 높을수록 더 많은 객체가 실제로 감지되므로, 반사도를 제거하면 정확도가 높아지고 그 결과 더욱 많은 실제 물체가 감지된다. 이렇게 다듬어진 솔루션에도 여전히 개선되어야 할 부분은 남아있다.

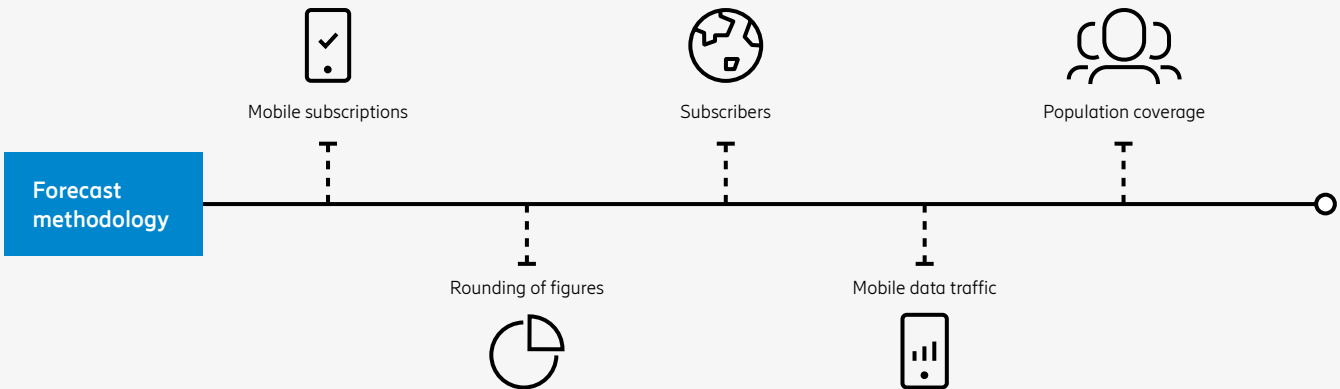
케이블을 식별하기 위한 배경과 엣지 검출을 제거하는 임계처리 (thresholding)와 같은 이미지 프로세싱 기술을 이용하여 커넥터의 방수 상태를 케이블을 통해 추적하여 각 클램셀이 어떤 커넥터에 속해 있는지 더욱 안전하게 추론할 수 있다. 이는 데이터 세트를 확대하거나 추가 프로세스 단계를 통해 성능을 향상시킬 수 있는 딥 러닝으로 가능하다.

딥 러닝은 더 큰 그림의 일부이다.

CNN을 사용한 딥 러닝은 여러 활용 사례를 지원하는 컴퓨터 비전 기술의 발전에 강력한 방법 중 하나로 간주되어야 한다.

라디오 타워 점검, 정확하게 말해서, 라디오와 안테나 사이의 동축 케이블 점검을 위해 빛반사 제거와 함께 딥 러닝이 사용된다. 추가적인 이미지 처리 기술에는 확장 및 침식, 엣지 검출 및 윤곽 추적과 같은 형태학적(morphological) 변형이 포함 될 수 있다. 언급된 케이블링 문제는 모바일 무선 기지국 사이트를 관리하는데 있어 딥 러닝을 적용한 하나의 예시이다. 이는 이미징이 점검에 활용되는 모든 곳에서 분류 혹은 진단을 위해 적용될 수 있다.

방법론



예측 방법

Ericsson은 내부 결정과 계획뿐 아니라 시장내 커뮤니케이션을 지원하기 위해 정기적으로 시장예측을 수행한다. 본 모빌리티 보고서의 예측 기간은 6년이며 매년 11월 보고서에서 1년씩 늘어난다. 보고서 내의 가입건수 및 트래픽 예측을 위해서 고객 네트워크에서의 측정을 포함하여 Ericsson 내부 데이터로부터 검증된 다양한 출처에서 나온 과거 데이터를 사용한다. 향후 전망은 거시 경제 동향, 사용자 경향, 시장 성숙도, 기술 개발 전망, 산업 분석 보고서 및 내부 가정 및 분석을 기반으로 예측된다.

과거 데이터는 기초 데이터 변경사항(예를 들어 통신 사업자들이 수정된 가입 수치를 보고하는 경우)이 발생할 경우 수정될 수 있다.

모바일 가입건수

모바일 가입건수는 모든 모바일 기술이 포함된다. 가입건수는 휴대전화와 네트워크에서 기능할 수 있는 최첨단 기술을 대상으로 한다. 기술개별에 따른 모바일 가입건수는 사용할 수 있는 최고 기술 능력에 따라 구분된다. 대부분의 경우, LTE 가입건수에는 가입자가 3G(WCDMA/HSPA) 및 2G(일부 시장의 경우 GSM 또는 CDMA) 네트워크에 액세스할 가능성도 포함된다. 5G 가입건수는 3GPP 릴리스 15에 지정된 대로 NR을 지원하는 기기와 연결되고 5G 지원네트워크에 연결된 경우를 말한다.

포함되어 있지만 HSPA 및 GPRS/EDGE가 없는 WCDMA는 포함되지 않는다.

수치의 반올림

수치의 반올림 반올림된 수치로 데이터를 합하면 실제 총합에 약간의 차이가 발생할 수 있다. 주요 수치표에서 가입건수는 100만분의 1로 반올림되었다. 그러나 기사 하이라이트에 사용되는 가입건수는 대개 10억 단위 또는 소수 자릿수로 표시되었다. 연평균성장률(CAGR)은 반올림되지 않은 숫자에 따라 계산되며, 그 다음 가장 가까운 전체 백분율 수치로 반올림된다. 트래픽량은 두세 자리의 중요한 수치로 표시된다

가입자수

많은 가입자들이 여러 기기에 가입하고 있기 때문에 가입건수와 가입자수 사이에는 큰 차이가 있다. 이에 대한 이유는 다양한 통화 유형에 최적화된 작은 데이터 요금제를 사용하는 사용자이거나 커버리지를 극대화 시키는 사용자 혹은 모바일 PC/태블릿 및 휴대전화에 서로 다른 가입을 한 사용자가 포함될 수 있기 때문이다. 또한 비활성화된 가입을 통신 사업자 데이터 베이스에서 반영이 되는 데에 시간이 소요된다. 결과적으로, 많은 국가에서 보급률은 100% 이상으로 측정된다. 그러나 일부 개발 도상국에서는 가족 또는 지역 사회의 공용 전화를 여러 사용자가 공유하는 것이 흔하다

모바일 데이터 트래픽

Ericsson은 전 세계 주요 지역에 적용되는 100개 이상의 라이브 네트워크에서 정기적으로 트래픽 측정을 수행하며 이는 전 세계 총 모바일 트래픽을 계산하는 기초가 된다. 세부적인 측정은 모바일 데이터 트래픽이 어떻게 진화하는지 이해하기 위한 목적으로 일부 상용 WCDMA/HSPA와 LTE 네트워크에서 이루어지며 이 측정에는 가입자 데이터가 포함되지 않는다. 트래픽은 모바일 액세스 네트워크에 합산된 트래픽을 의미하며 DVB-H, Wi-Fi, Mobile WiMAX가 포함되지 않는 반면, VoIP는 포함된다.

인구 커버리지

인구 커버리지는 인구 밀도를 기준으로 지역의 인구와 영토 분포의 데이터를 활용하여 예측된다. 그 후 설치된 무선기지국(RBS) 기지에 관한 독립적 데이터를 6개의 인구 밀도 유형(지하철부터 황무지까지) 각각에 대한 RBS당 측정 커버리지와 결합한다. 이를 바탕으로 각 지역에서 특정 기술에 의해 영향을 받는 부분과 해당 부분의 인구 비율과 그것이 대표하는 인구 비율을 예측할 수 있다. 지역 및 전 세계 차원에서 이들 지역을 집계함으로써 기술별 전 세계 인구 커버리지를 계산할 수 있다.

용어 및 약어

2G: 2세대 모바일 네트워크(GSM, CDMA 1x)

3G: 3세대 모바일 네트워크(WCDMA/HSPA, TD-SCDMA, CDMA EV-DO, Mobile WiMAX)

3GPP: 3rd Generation Partnership Project

4G: 4세대 모바일 네트워크(LTE, LTE-A)

4K: 비디오에서 수평 디스플레이 해상도는 약 4,000 픽셀이다. 텔레비전과 소비자 매체에 3840 × 2160 (4K UHD)의 해상도가 사용된다. 영화에서는 4096 × 2160 (DCI 4K)이 지배적이다.

5G: 5세대 모바일 네트워크(표준화 전)

App: 스마트폰 또는 태블릿 상에서 다운로드 및 실행 가능한 소프트웨어 애플리케이션

AR: 증강현실. 실제 환경에 컴퓨터로 생성된 시각 정보에 의해 "확장"되어진 상호작용적 경험

CAGR: 연평균성장률

Cat-M1: IoT 연결을 위한 3GPP 표준화 저전력광역(LPWA) 셀룰러 기술. Cat-M1은 LTE 상에서 구현 가능한 솔루션으로서 단순한 콘텐츠부터 복잡한 콘텐츠까지 다양한 IoT 적용을 목표로 한다.

CDMA: Code Division Multiple Access

dB: 무선 송신에서, 데시벨은 신호가 지나가는 매체를 통해 송신기에서 수신기에 이르기까지 총 신호의 득 또는 손실을 합하는 데 사용될 수 있는 단위이다.

EB: Exabyte, 10¹⁸ bytes

EDGE: Enhanced Data Rates for Global Evolution

EPC: Evolved Packet Core

FDD: Frequency Division Duplex

GB: Gigabyte, 10⁹ bytes

Gbps: Gigabits per second

GHz: Gigahertz, 10⁹ hertz (주파수 단위)

GSA: Global mobile Suppliers Association

GSM: Global System for Mobile Communications

GSMA: GSM Association

HSPA: High Speed Packet Access

Kbps: Kilobits per second

LTE: Long-Term Evolution

MB: Megabyte, 10⁶ bytes

MBB: Mobile Broadband (CDMA2000 EV-DO, HSPA, LTE, Mobile WiMAX 및 TD-SCDMA로 정의)

Mbps: Megabits per second

MHz: Megahertz, 10⁶ hertz (주파수 단위)

MIMO: Multiple Input Multiple Output은 개선된 성능에 대해 무선 기기 상의 다수의 송신기와 수신기(다수 안테나) 사용을 의미한다.

mmWave: 밀리미터파는 파장이 10mm~1mm인 초고주파수(30~300GHz)의 무선 주파수이다. 5G에서 밀리미터파는 24GHz에서 71GHz 사이의 주파수를 의미한다. (26GHz와 28GHz의 두 주파수 범위는 관례상 밀리미터 범위에 포함됨)

Mobile PC: 내장형 셀룰러 모뎀 또는 외부 USB dongle이 있는 노트북 또는 데스크톱 PC 기기로 정의된다.

Mobile router: 하나 이상의 클라이언트(PC 혹은 태블릿)에 인터넷과 Wi-Fi로의 셀룰러 네트워크 연결 또는 인터넷 연결이 된 기기

NB-IoT: IoT 연결을 위한 3GPP 표준화 저전력광역(LPWA) 셀룰러 기술. NB-IoT는 LTE 상 또는 자립형 솔루션으로 구현될 수 있는 협대역 솔루션으로서 초저처리량 IoT 적용을 목표로 한다.

NFV: Network Functions Virtualization

NR: New Radio. 3GPP 릴리즈 15에 의해 정의된다.

PB: Petabyte, 10¹⁵ bytes

Short-range IoT: 주로 비허가 무선 기술로 연결된 장치로 구성된 세그먼트로, Wi-Fi, Bluetooth 및 Zigbee와 같이 일반적인 최대 범위는 100m이다. 유선 지역 네트워크를 통해 연결된 장치와 파워 라인 기술도 포함된다.

Smartphone: "앱"을 다운로드, 실행할 수 있는 휴대전화(예: iPhones, Android OS 전화, Windows 전화, Symbian OS, Blackberry OS)

TD-SCDMA: Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access

TWDM-PON: Time and wavelength division multiplexed passive optical network는 차세대 광액세스 (FTTx) 기술이며, 현재 GPON (Gigabit Passive Optical Network)를 업그레이드 할 수 있는 경로를 제공한다.

TDD: Time Division Duplex

VoIP: Voice over IP (Internet Protocol)

VoLTE: GSMA IR.92 규격에 의해 정의된 Voice over LTE. IP Multimedia Subsystem (IMS), Evolved Packet Core (EPC), LTE RAN, Subscriber Data Management, OSS/BSS 등을 포함한 엔드투엔드 모바일 시스템

WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access

Wide-area IoT: 셀룰러 연결을 사용하는 장치와 Sigfox 및 LoRa와 같은 비허가 저전력 기술로 구성된 세그먼트

XGS-PON: 주거, 산업, 모바일 백홀 및 기타 애플리케이션을 위한 광액세스 네트워크 상의 대칭형 10기가바이트 PON. 현재 GPON보다 더 높은 대역폭을 가지고 있는 대칭 버전이다.

글로벌/지역별 주요 수치

Ericsson Mobility Visualizer

Explore actual and forecast data from the Mobility Report in our new interactive web application. It contains a range of data types, including mobile subscriptions, mobile broadband subscriptions, mobile data traffic, traffic per application type, VoLTE statistics, monthly data usage per device and an IoT connected device forecast. Data can be exported and charts generated for publication subject to the inclusion of an Ericsson source attribution.

Find out more

Scan the QR code, or visit
www.ericsson.com/mobility-report/mobility-visualizer



Global key figures

	2017	2018	Forecast 2024	CAGR* 2018–2024	Unit
Mobile subscriptions					
Worldwide mobile subscriptions	7,720	7,880	8,790	2%	million
– Smartphone subscriptions	4,400	5,100	7,160	6%	million
– Mobile PC, tablet and mobile router subscriptions	270	280	330	3%	million
– Mobile broadband subscriptions	5,240	5,910	8,300	6%	million
– Mobile subscriptions, GSM/EDGE-only	2,340	1,850	410	-22%	million
– Mobile subscriptions, WCDMA/HSPA	2,370	2,300	1,490	-7%	million
– Mobile subscriptions, LTE	2,770	3,570	4,960	6%	million
– Mobile subscriptions, 5G			1,910		million
Mobile data traffic					
– Data traffic per smartphone	3.1	5.6	20	23%	GB/month
– Data traffic per mobile PC	10.2	12.5	26	13%	GB/month
– Data traffic per tablet	4.6	5.8	14	16%	GB/month
Total data traffic**					
Total mobile data traffic	14	28	131	30%	EB/month
– Smartphones	12	25	122	30%	EB/month
– Mobile PCs and routers	1.8	2.2	6.1	19%	EB/month
– Tablets	0.5	0.7	2.3	23%	EB/month
Total fixed data traffic	80	110	360	22%	EB/month
Fixed broadband connections	990	1,060	1,270	3%	million

Regional key figures

	2017	2018	Forecast 2024	CAGR* 2018–2024	Unit
Mobile subscriptions					
North America	370	380	430	2%	million
Latin America	680	680	690	0%	million
Western Europe	510	520	540	1%	million
Central and Eastern Europe	580	580	590	0%	million
North East Asia	1,840	2,000	2,130	1%	million
China ¹	1,420	1,570	1,650	1%	million
South East Asia and Oceania	1,140	1,080	1,210	2%	million
India, Nepal and Bhutan	1,200	1,190	1,410	3%	million
Middle East and Africa	1,390	1,430	1,790	4%	million
Sub-Saharan Africa ²	670	720	950	5%	million

* CAGR is calculated on unrounded figures

** Figures are rounded (see methodology) and therefore summing up of rounded data may result in slight differences from the actual total

	2017	2018	Forecast 2024	CAGR* 2018–2024	Unit
Smartphone subscriptions					
North America	300	310	360	2%	million
Latin America	460	490	570	2%	million
Western Europe	380	390	490	4%	million
Central and Eastern Europe	310	330	480	6%	million
North East Asia	1,310	1,650	2,010	3%	million
China ¹	990	1,300	1,560	3%	million
South East Asia and Oceania	620	660	1,020	8%	million
India, Nepal and Bhutan	440	610	1,110	11%	million
Middle East and Africa	580	660	1,130	9%	million
Sub-Saharan Africa ²	270	330	650	12%	million
Mobile broadband subscriptions					
North America	370	380	430	2%	million
Latin America	500	550	650	3%	million
Western Europe	450	480	540	2%	million
Central and Eastern Europe	420	470	590	4%	million
North East Asia	1,560	1,770	2,020	2%	million
China ¹	1,250	1,420	1,610	2%	million
South East Asia and Oceania	750	800	1,200	7%	million
India, Nepal and Bhutan	470	610	1,250	13%	million
Middle East and Africa	710	850	1,620	11%	million
Sub-Saharan Africa ²	330	410	830	12%	million
LTE subscriptions					
North America	290	330	160	-12%	million
Latin America	200	280	510	10%	million
Western Europe	250	310	300	0%	million
Central and Eastern Europe	150	200	420	14%	million
North East Asia	1,280	1,530	970	-7%	million
China ¹	970	1,180	780	-7%	million
South East Asia and Oceania	210	290	770	18%	million
India, Nepal and Bhutan	270	450	1,160	17%	million
Middle East and Africa	120	180	670	24%	million
Sub-Saharan Africa ²	30	50	250	29%	million
Data traffic per smartphone					
North America	5.7	7.0	39	33%	GB/month
Latin America	2.0	3.1	18	34%	GB/month
Western Europe	4.0	6.7	32	30%	GB/month
Central and Eastern Europe	3.4	4.5	19	27%	GB/month
North East Asia	2.9	7.1	21	20%	GB/month
China ¹	2.4	7.1	20	19%	GB/month
South East Asia and Oceania	2.3	3.6	17	29%	GB/month
India, Nepal and Bhutan	6.0	9.8	18	11%	GB/month
Middle East and Africa	1.9	3.0	16	32%	GB/month
Sub-Saharan Africa ²	1.2	1.7	7.3	27%	GB/month
Total mobile data traffic					
North America	2.0	2.5	14	34%	EB/month
Latin America	0.88	1.4	8.9	37%	EB/month
Western Europe	1.8	2.8	14	31%	EB/month
Central and Eastern Europe	0.9	1.2	7.4	35%	EB/month
North East Asia	4.0	11	39	24%	EB/month
China ¹	2.4	8.6	30	23%	EB/month
South East Asia and Oceania	1.5	2.3	16	37%	EB/month
India, Nepal and Bhutan	2.1	4.6	16	23%	EB/month
Middle East and Africa	1.0	1.8	15	42%	EB/month
Sub-Saharan Africa ²	0.32	0.53	4.2	41%	EB/month

¹ These figures are also included in the figures for North East Asia² These figures are also included in the figures for Middle East and Africa

Ericsson은 통신 사업자를 위한 커넥티비티의 최대 가치를 실현합니다. Ericsson의 포트폴리오는 네트워크, 디지털서비스, 매니지드 서비스, 이머징 비즈니스를 망라하여 고객들이 디지털 세상에 진입하여 효율성을 증대하고 새로운 수익원을 창출할 수 있도록 지원합니다. 또한 Ericsson의 혁신에 대한 투자로 전 세계 수십억 인구에 전화와 모바일 광대역 혜택을 가져다 주었습니다. Ericsson은 스톡홀름 Nasdaq과 뉴욕 Nasdaq에 상장되어 있습니다.

자세한 사항은 www.ericsson.com 에서 확인할 수 있습니다.

Ericsson
SE-164 80 Stockholm, Sweden
Telephone +46 10 719 0000
www.ericsson.com

Ericsson-LG
서울시 강남구 강남대로 382 메리츠타워 12,13F
전화: 02-2016-1588
www.ericssonlg.co.kr

본 문서의 내용은 방법론, 디자인, 제조 과정에서 지속적인 업데이트로 인해 통보없이 수정될 수 있습니다. Ericsson은 본 문서의 사용으로 인해 초래된 어떠한 종류의 오류 또는 손해에 대해서도 책임을 지지 않습니다.

EAB-19:003442 Uko, Revision A
© Ericsson 2019