



ericsson.com/  
mobility-report

# 에릭슨 모빌리티 보고서

2020년 6월

**가입건수**  
FWA 가입건수는 3배 성장하여  
2025년 말 1억 6천만 예상

**모바일 데이터 트래픽**  
트래픽 증가세는 2018년과  
2019년에 정점을 찍은 뒤  
정상 수준으로 복귀

**공동 집필 특집 기사**  
버라이즌은 2020년에  
밀리미터웨이브 대역 5G 구축을  
2배로 늘릴 계획

# Letter from the publisher

## 새로운 일상에 적응하다.

우리는 현재 전례 없는 시기를 보내고 있습니다. 전 세계 모든 사람들이 COVID-19로 인한 직간접적인 영향을 받고 있습니다. 사회적 거리두기와 집콕 중인 수 백만명의 사람들로 인프라에 대한 수요가 급증했으며, 보건과 교육 및 모든 유형의 비즈니스를 지원하는 시스템은 업무 마비 상태에 이르렀습니다.

오늘날 커넥티비티는 필수이며 지금까지 통신 네트워크는 그 역할을 묵묵히 수행해왔습니다. 본 보고서를 준비하며 인터뷰한 고객들도 인정한 바와 같이 이러한 대규모 붐피로 네트워크의 가치는 한층 더 부각되었습니다.

COVID-19의 여파로 일부 시장에선 5G 성장이 주춤한 반면 이를 압도하는 성장세를 보이는 여러 시장도 공존함에 따라 2020년 말 기준 5G 가입률에 대한 전망치를 상향 조정했습니다. 그러나 가입률만으로 5G의 성공 여부를 단정 지을 순 없습니다. 5G가 가져올 가치는 새로운 활용 사례와 소비자, 그리고 비즈니스를 위한 애플리케이션의 성공 여부에 달려있습니다. 보고서에서 우리는 COVID-19 사태에도 불구하고 계속해서 빠르게 진화하고 있는 산업의 전반적인 현황을 제공하고자 FWA, 게임 그리고 전용 네트워크 측면에서의 특집 기사를 담았습니다.

최근 COVID-19 사태로 디지털 인프라의 가치가 증명되었듯이 5G는 혁신을 위해 설계되었고 경제 재건에 5G 투자가 중대한 역할을 할 수 있을 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, Steven Davis, Greger Blennerud, Per Lindberg, Kati Öhman, Jeff Travers, Finn Pedersen, Peter Linder, Jasmeet Singh Sethi, Peter Rinderud, Jose Alonso-Rubio, Jorge Luque Garcia
Co-authors:	Heidi Hemmer, Chris Ashraf, Amelia Powell: Verizon (US)

## 목차

### 서론

- 04 위기 상황에서 소통의 필요성
- 06 커넥티비티를 통해 팬데믹을 극복하는 소비자들
- 09 소비자를 위해 다양해진 서비스

### 전망

- 10 모바일 가입건수 전망
- 12 지역별 가입건수 전망
- 14 FWA 전망
- 15 5G 기기 전망
- 16 음성 및 커뮤니케이션 서비스 동향과 전망
- 17 2020년 1분기 모바일 네트워크 트래픽 현황
- 18 애플리케이션별 모바일 트래픽
- 19 온라인 게임의 증가
- 20 모바일 데이터 트래픽 전망
- 22 네트워크 커버리지
- 23 IoT 전망

### 특집 기사

- 24 버라이즌, 5G를 통한 유무선 광대역의 진화
- 28 산업용 커넥티비티를 위한 전용 네트워크

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

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.

# 1억 9천만

2020년 말까지 5G 가입건수는 1억 9천만건에 달할 것으로 예상된다.

# 14%

2020년 1분기 모바일 데이터 트래픽은 전년 대비 14% 증가했다.

# 83%

스마트폰 사용자의 83%가 이동제한 기간 중 ICT 도움을 받았다고 답했다.

# 25%

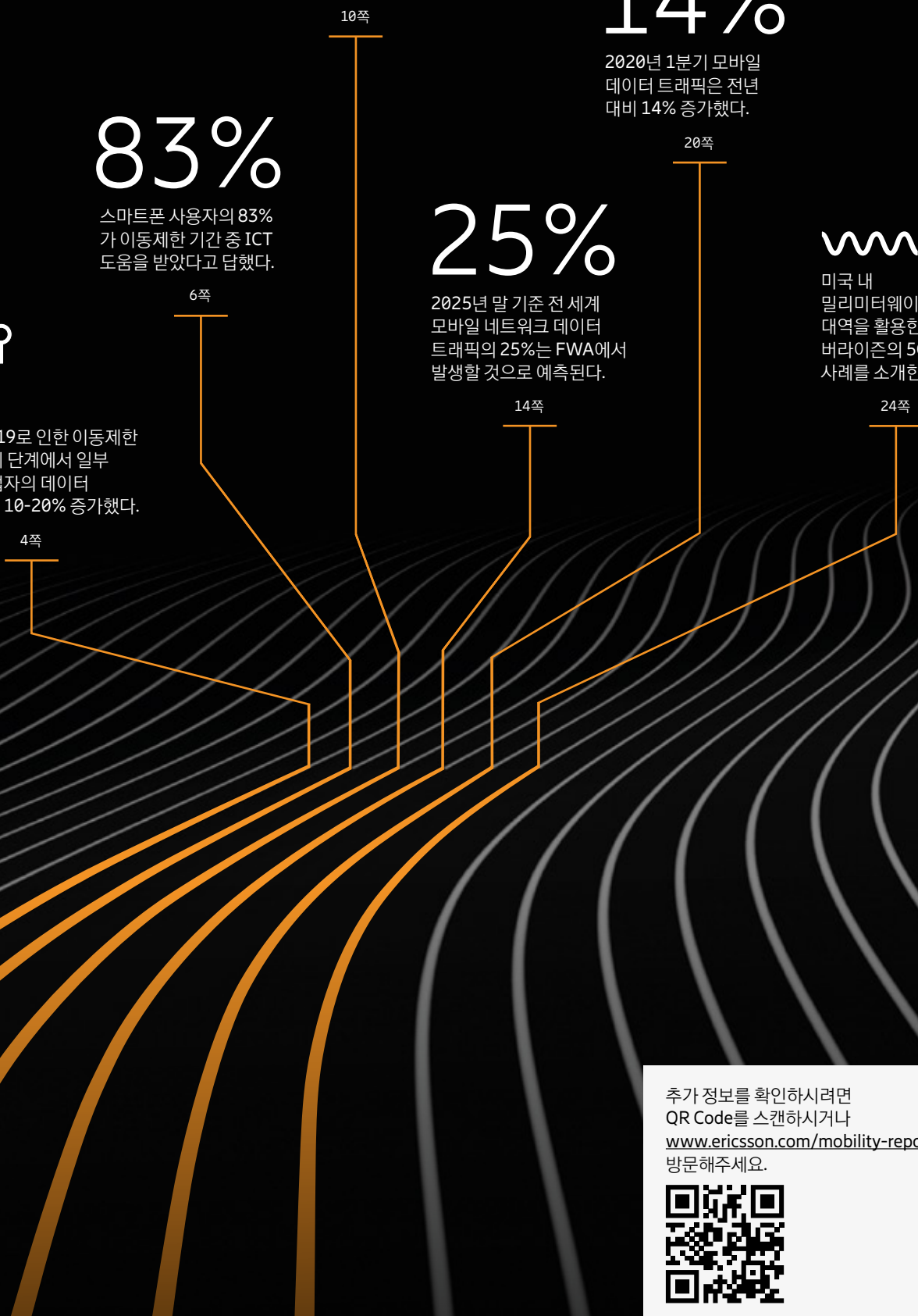
2025년 말 기준 전 세계 모바일 네트워크 데이터 트래픽의 25%는 FWA에서 발생할 것으로 예측된다.



미국 내 밀리미터웨이브 대역을 활용한 버라이즌의 5G 구축 사례를 소개한다.



COVID-19로 인한 이동제한 조치 초기 단계에서 일부 통신 사업자의 데이터 트래픽이 10-20% 증가했다.



추가 정보를 확인하시려면 QR Code를 스캔하시거나 [www.ericsson.com/mobility-report](http://www.ericsson.com/mobility-report)를 방문해주세요.



# 위기 상황에서 소통의 필요성

2020년 초 신종 코로나 바이러스가 전 세계를 휩쓸었다. 여러 국가에서 이동제한 조치를 취했고 그에 따른 행동양식의 변화로 유무선 네트워크 사용에도 주목할 만한 변화가 나타났다.

코로나바이러스 감염증 2019 (COVID-19)으로 인해 전 세계 유례 없는 수의 사람들이 사무실에서 집으로 일터를 바꾸고 새로운 일상에 익숙해져야 했다. 새로운 디지털 행동양식이 형성됨에 따라, 위기 상황에서 완벽한 디지털 커뮤니케이션 능력을 갖추고 제대로 동작하는 사회를 지원하기 위한 통신 사업자의 역할이 중요해졌다.

## 네트워크 트래픽과 서비스 영향

사람들이 집에서 온라인으로 더 많은 시간을 보내면서 네트워크 트래픽 부하가 도심과 사무실 지역에서 교외 주거 지역으로 이동했다. 이동제한 조치가 취해짐에 따라 트래픽 증가의 가장 큰 부분은 주거 밀집 지역 내 유선 네트워크에서 나타났지만, 많은 통신 사업자들은 모바일 네트워크에 대한 수요도 증가한 것을 확인하였다.

네트워크는 피크 시간 동안의 트래픽 수요를 지원하도록 설계되며, 데이터 트래픽은 주로 저녁시간에 발생한다. 그러나 재택근무가 확산됨에 따라 트래픽 피크 시간이 낮에도 발생했다. 용량 업그레이드나 로드 밸런싱 및 트래픽 최적화 등의 조치를 통해 서비스 품질 저하를 방지하기 위해 충분한 수준의 네트워크 성능을 지원해야 하는 것은 주로 이러한 낮 시간대의 트래픽 피크 시간이었다.

빠른 웹 다운로드나 재생 속도, 좋은 화질 등 구체적 품질 수준의 서비스를 제공하기 위해 필요한 최소한의 네트워크 속도 요구 사항은 앱마다 상이하다. 화상 통화와 같은 양방향 대화형 앱은 최소 1Mbps의 업링크/다운링크 속도가 필요한 반면 미디어 소비형 앱은 안정적인 품질의 서비스를 제공하려면 최대 20Mbps의 다운로드 속도가 요구될 수 있다.

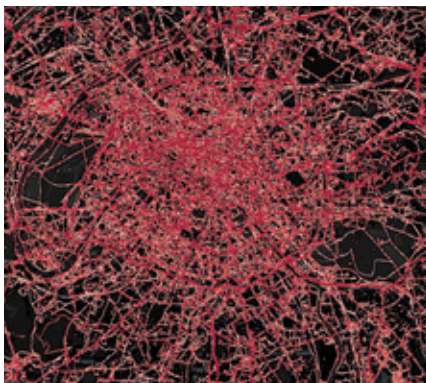
오디오와 웹, 화상 회의, 엔터테인먼트 앱 (비디오 및 오디오 스트리밍), 소셜 미디어 및 메시징과 같은 양방향 원격 업무 관련 앱의 사용이 증가함에 따라 전체적인 데이터 소비량의 증가로 이어졌다.

## 네트워크로 위기 상황을 대처하는 법

이동제한 조치 시행 초반 가장 큰 타격을 받은 지역에서 네트워크를 통한 음성통화의 양과 시간이 적게는 20% 많게는 70%까지 증가했다. 모바일 데이터 트래픽 성장세는 -10%에서 20%의 범위 내에서 대체적으로 완만했으나 네트워크에 따라 역성장을 보이기도 했다. 전반적으로 완만하게 증가하거나 감소하는 트래픽 흐름에도 불구하고 일부 셀에서는 데이터 급증 현상이 일어나는 등 트래픽 증가의 쓸림 현상이 있었다. 주거용 유선 네트워크의 보급이 제한된 시장에서는 특히 모바일 데이터 수요 증가가 높았다. 지속적으로 변하는 트래픽 패턴과 트래픽 수요 증가에도 불구하고 통신 사업자들은 전반적으로 충분한 네트워크 성능을 성공적으로 제공했다.

일부 시장의 경우, 통신사업자가 데이터 요금제에 일시적인 변화를 주거나 일정 기간동안 데이터 제공량을 늘리거나 무제한 데이터를 제공했던 것이 모바일 데이터 트래픽 증가에 기여했던 것으로 분석된다.

## 이동제한 조치로 인한 모빌리티와 모바일 트래픽 변화



Change in density of mobile network users throughout central Paris two weeks before and after lockdown in mid-March

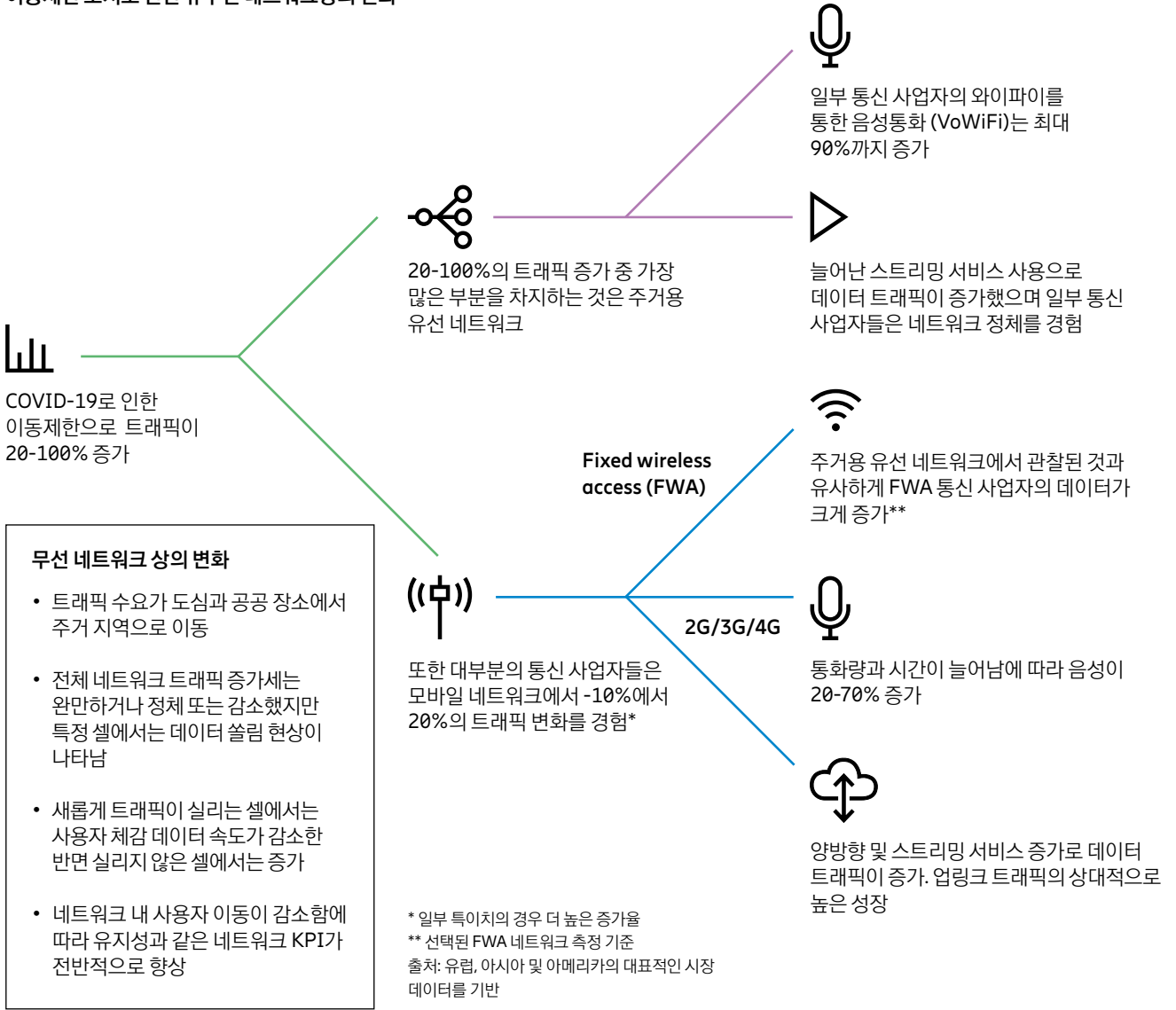


Highest traffic level increase      Traffic levels similar      Highest traffic level decrease



Change in mobile data traffic levels in the Paris area two weeks before and after lockdown in mid-March, showing a geographical shift in demand from central to adjacent and suburban areas

이동제한 조치로 인한 유무선 네트워크상의 변화



드물게 용량 업그레이드가 필요한 개별 셀 수준에서 모바일 통신 네트워크 성능 저하가 일어나기도 했으나 정도는 미미했다. 인구 이동과 모바일 트래픽 감소로 인해 전체적인 네트워크 성능이 개선되는 경우도 많았다. 소비자 입장에서 네트워크 성능 이슈가 애플리케이션 서버 과부화로 인한 것인지 할당된 기업용 VPN 용량이 부족해서 인지를 구별하기란 쉽지 않다. 대부분 소비자가 인지하는 성능 이슈는 특정 서비스와 관련된 서버의 부하 증가와 관련이 있다 (예: 화상 회의 중).

소비자와 기업이 COVID-19로 야기된 새로운 디지털 행동양식을 보임에 따라 e-헬스, 웰니스 앱, e-러닝, 공공 부문 데이터 액세스 및 유사한 디지털 유틸리티 서비스에 대한 중요성이 부각될 수 있다.

**위기 상황에서의 소통**

특히 사무직 종사자와 고령자(60세 이상) 집단에서 영상통화 및 화상회의 서비스 이용이 두드러지는 등 소비자들의 소통 행태에 변화가 있었다.

이전에 소비자들은 영상 통화를 온전히 수용하지 않았으며, 이는 대부분의 국가에서 보이는 저조한 영상통화 이용률에서도 입증된다. 그러나, 최근 실시된 소비자 설문 조사에서 무려 절반에 달하는 응답자가 영상통화 사용이 늘었다고 답했다.<sup>1</sup> 영상통화는 위기 때 가장 많이 이용하기 시작한 서비스인 것으로도 보인다. 현재 85%에 달하는 소비자들이 음성통화 다음으로 영상통화를 통해 가족, 친구와 소통하고 있는 것으로 나타났다. 또한 COVID-19 사태를 겪는 동안 응답자가 이용 중인 모바일 통신 네트워크 성능을 평가해달라는 질문에 가족, 친구와의 영상통화 품질이 가장 중요하다고 응답했다.

고령자 중 74%는 현재 영상통화를 사용하고 있으며 10명 중 4명은 사회적 거리두기 때문에 영상 사용량이 늘었다고 응답했다. 사무직 종사자 중 88%가 현재 영상통화를 사용하고 있으며, 무려 60% 이상의 응답자가 영상통화 사용량이 늘었다고 답했다.

고령자들의 이러한 변화는 COVID-19 사태가 끝난 이후에도 계속 이어져 고착화될 가능성이 높다. 사무직 종사자의 경우, 10명 중 7명은 코로나 바이러스가 종식되어도 이전보다 재택근무하는 시간이 늘어날 것으로 예상됨에 따라 화상회의를 활용한 업무 행태는 앞으로도 계속될 것으로 생각한다. 또한 음성 기반의 컨퍼런스 콜을 진행하는 전통적인 업무 방식이 비디오 기반의 컨퍼런스 콜로 바뀔 것이라는 데 긍정적인 의견을 보였다.

<sup>1</sup> Ericsson Consumer & IndustryLab, Keeping consumers connected in a COVID-19 context (2020년 4월)  
기준: 한국, 브라질, 중국, 프랑스, 독일, 인도, 이탈리아, 스페인, 스웨덴, 영국, 미국 내 15-69세의 스마트폰 사용자

# 커넥티비티를 통해 팬데믹을 극복하는 소비자들

COVID-19 팬데믹은 많은 나라의 사람들과 그들의 일상생활에 상당한 영향을 끼쳤으나 많은 소비자들이 위기 속 일상생활을 유지하는데 탄력적인 네트워크가 큰 도움이 된다고 밝혔다.

COVID-19로 인해 전 세계 당국이 바이러스의 전염을 늦추기 위해 다양한 사회적 거리를 두는 조치를 시행하였다. 최근 실시된 소비자 연구<sup>1</sup>에서는 11개국의 스마트폰 사용자가 일상생활에 영향을 끼친 정도를 기술하고 있다. 시행된 제재 조치의 정도에 따라 국가별로 상이했는데 인도는 82%가 큰 영향을 받았다고 응답한 반면, 스웨덴은 45%에 불과했다.

# 83%

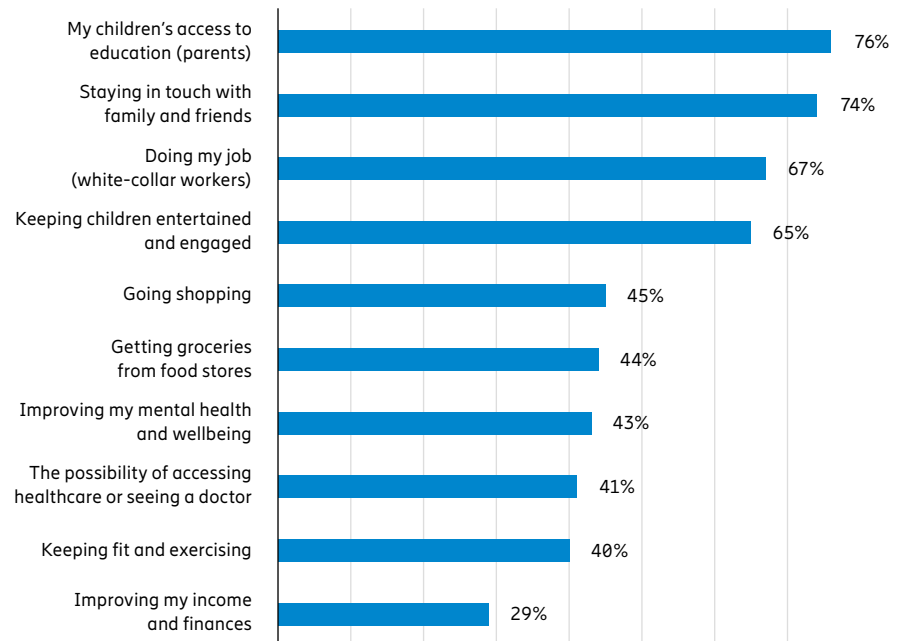
설문조사 응답자의 83%는 이동제한 조치가 내려진 기간 동안 ICT로 여러 도움을 받았다고 응답했다.

## 일상생활을 가능케 하는 필수불가결한 ICT

조사 대상 지역 전체 응답자의 83%는 정보통신기술(ICT)이 팬데믹 상황을 대처하는데 다양한 방법으로 많은 도움을 주었다고 생각한다. 커리어 밀레니얼 세대<sup>2</sup>, 독립하지 않은 자녀와 함께 거주 중인 부모 그리고 대도시 중심부에 거주 중인 소비자 그룹은 특히 ICT의 도움을 체감하고 있다고 답했고, 60세 이상의 고령자 4명 중 3명도 역시 ICT가 위기 때 많은 도움을 줬으며, 특히 가족, 친구와 연락을 유지하는데 도움을 받았다고 답했다. 모든 응답자가 연락을 취하는데 가장 중요한 통신 서비스는 음성 통화와 인스턴트 메시징이라고 꼽았으며, 고령자 사이에서는 10명 중 4명이 영상통화를 가장 중요한 통신서비스 3가지 중 하나로 꼽았다.

COVID-19로 인한 타격을 가장 심하게 받은 부모들 4명 중 3명은 ICT가 자녀들의 공부와 놀이에 많은 도움을 주었다고 말한다. 이번 사태로 일상생활에 큰 지장을 받았다고 응답한 사람들 3명 중 2명은 신뢰할 수 있는 커넥티비티가 원격근무에 도움을 주었다는 데 동의한다.

## COVID-19 대유행 기간 중 일상 생활의 여러 어려운 업무를 처리하는데 ICT가 도움됐다고 밝힌 스마트폰 이용자 비율

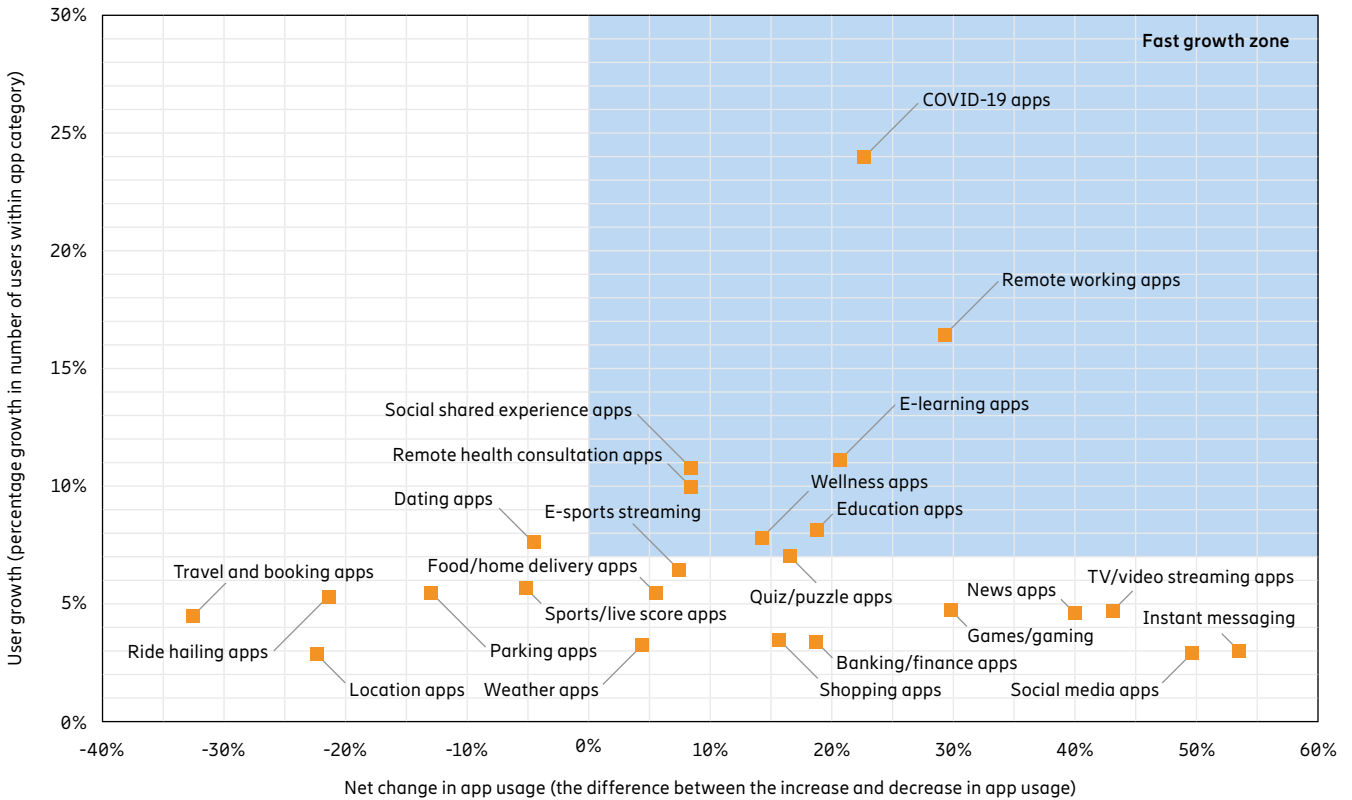


기준: 이동제한 조치로 일상생활에 영향을 받았다고 주장하는 한국, 브라질, 중국, 프랑스, 독일, 인도, 이탈리아, 스페인, 스웨덴, 영국, 미국 내 15-69세의 스마트폰 사용자

<sup>1</sup> Ericsson Consumer & IndustryLab, Keeping consumers connected in a COVID-19 context (2020년 4월): [www.ericsson.com/en/reports-and-papers/consumerlab/reports/keeping-consumers-connected-during-the-covid-19-crisis](http://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/consumerlab/reports/keeping-consumers-connected-during-the-covid-19-crisis)

<sup>2</sup> 23-39세

COVID-19 이동제한 기간 중 스마트폰 앱의 사용자 증가율과 앱 사용량의 순 변화율



사용량 증가로 본 네트워크의 중요성

COVID-19 팬데믹 기간 동안 소비자 유선 광대역 네트워크에서 일별 소비한 시간은 2시간 반 늘어난 반면, 모바일 광대역 통신 네트워크에서 소비한 시간은 하루 평균 1시간 증가했다. 최대 46%가 유선 광대역 통신에서 훨씬 더 많은 시간을 소비한 반면 16%는 모바일 광대역 통신에 더 많은 시간을 소비했다.

주거용 유선 네트워크의 보급이 제한된 시장에서는 모바일 광대역 네트워크가 특히 중시되었다. 예를 들어 인도에서는 33%가 주거용 유선 네트워크보다 모바일 광대역 네트워크가 더 중요하다고 답했는데, 이는 37%만이 대부분이 가정에서 광대역 이동통신에 의존하기 때문이다. 한국, 미국, 중국, 이탈리아, 브라질에서는 응답자의 거의 절반이 두 네트워크 모두 똑같이 중요하다고 답했다.

스마트폰의 온라인 활동은 주로 집안 내 WiFi를 통해 이루어졌지만, 예외적인 일부 활동이 있었다. 전체 응답자 중 38%는 전체 시간의 절반을 유선 네트워크가 아닌 모바일 광대역 통신 네트워크에 연결하여 소셜미디어 앱을 사용한다고 응답했다.

인터넷 사용 증가에 잘 대처한 네트워크

이동제한 조치가 시행되기 전과 비교해 74%가 모바일 광대역 통신 네트워크 품질이 COVID-19 사태 이전과 같거나 더 나아졌다고 응답한 반면 21%는 더 악화됐다고 응답했다. 전체 소비자의 절반은 유선 광대역 통신의 전반적인 성능에 매우 만족한다고 말한다. 이는 모바일 및 유선 광대역 통신 네트워크 모두 증가한 인터넷 사용 트렌드에 잘 대처했음을 보여준다.

서비스 사용 행태의 변화

비록 팬데믹으로 소비자들에겐 새로운 걱정거리가 생겼지만, 그들은 여전히 새로운 기기를 구입하고 ICT 서비스의 사용을 확대하고 있다. 10명 중 1명이 새 기기를 구입했고, 10명 중 2명은 새로운 서비스를 사용하기 시작했다. 많은 소비자들이 이미 사용 중인 온라인 서비스의 사용을 확대했다. 조사 대상 11개 시장에서 87%의 응답자가 기존 온라인 서비스의 사용량을 늘렸으며, 대다수가 웹 검색, 인스턴트 메시징, 동영상 스트리밍, 소셜 미디어, 화상 통화 및 음성 통화의 사용을 늘린 것으로 나타났다.

앱 사용 및 신규 사용자 증가의 순변화를 분석한 결과 COVID-19 정보 및 증상 추적, e-러닝, 원격 근무 및 웰빙과 관련된 모든 앱은 사용량이 증가했으며 신규 사용자 증가율은 8% 이상이었다. 또한 팬데믹 기간 중 격리 상태에 있거나 물리적으로 병원 방문을 자제해야 하는 와중에 다른 사람들과 소통하기 위해 많은 소비자들이 원격 건강 상담과 소셜 체험 공유 앱을 이용하기 시작했다. 그러나 여행과 예약, 스포츠, 내비게이션 관련 앱의 사용량은 가장 큰 폭으로 줄었다.

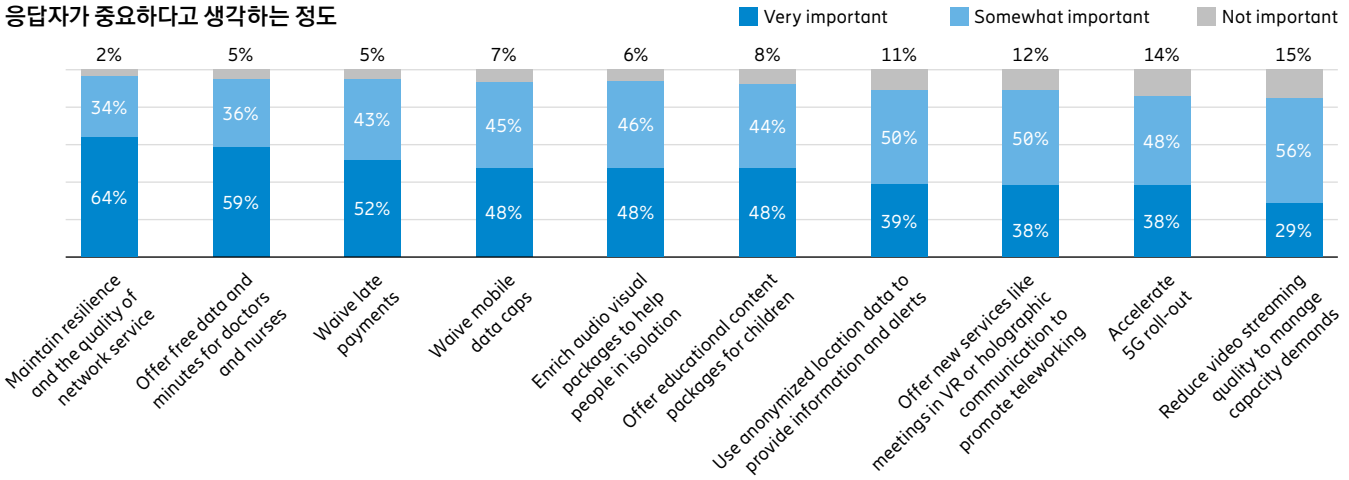
방법론

본 기사는 한국, 브라질, 중국, 프랑스, 독일, 인도, 이탈리아, 스페인, 스웨덴, 영국, 미국 11개국의 15-69세 스마트폰 사용자를 대상으로 한 에릭슨 소비자 및 산업 연구실(Ericsson Consumer & IndustryLab) 조사 자료를 바탕으로 한 것이다.

이 데이터는 2020년 4월 8일부터 24일까지 온라인 설문을 통해 수집되었다. 각 국가별 1,000명의 응답자(총 11,000명)의 표본은 통계적으로 이들 시장 전체에서 최소 7억 명의 스마트폰 사용자를 대변한다.

Wi-Fi에서 일별 소비한 시간은 2시간 반 늘어난 반면, 모바일 광대역 통신 네트워크에서 소비한 시간은 일별 1시간 증가했다.

## 통신 사업자가 COVID-19 사태에서 취한 조치 중 응답자가 중요하다고 생각하는 정도



### 통신 사업자는 탄력적인 네트워크와 혁신적인 서비스를 제공할 것이라는 기대

많은 스마트폰 사용자들은 통신 사업자가 고객들과 지역사회의 새로운 요구와 니즈를 충족시키는데 창의적인 것으로 기대한다. 본 보고서에는, 통신 사업자가 취할 수 있는 다양한 네트워크 및 서비스 패키지 관련 조치들에 상대적인 중요성을 알아보기 위해 여러 질문이 주어졌다. 10명 중 6명의 소비자들은 통신 사업자가 네트워크의 탄력성과 품질을 유지하는 것이 매우 중요하다고 생각한다. 대다수 응답자들은 통신 사업자가 의사나 간호사, 응급구조원 등 최전방 근로자들에게 무료 데이터와 음성 통화를 제공하거나 요금 연체가산금 면제나 무제한 데이터 제공으로 그들을 도울 것으로 기대하고 있다.

특정 요구사항이 특정 소비자 그룹에서 과하게 강조되는 점도 주목할 필요가 있다. 가령, 학부모의 61%는 아이들을 위한 교육 콘텐츠 패키지를 바라고, 사무직 종사자의 48%는 가상현실(VR)에서의 만남과 같은 새로운 서비스를 기대하고 있다.

### 5G 네트워크에 대한 소비자의 기대

소비자가 일과 여가 관련 생활을 즐기기 위해 커넥티비티가 중요한 역할을 하는 이러한 위기 상황에서, 네트워크 성능에 대한 기대치는 더욱 커진다. 스마트폰 사용자 10명 중 6명은 위기 때 5G가 해낼 수 있을 역할에 대해 매우 긍정적인 의견을 보였으며, 이들 중 절반가량은 4G에 비해 5G가 더 나은 네트워크 용량과 빠른 속도를 제공할 수 있었을 것이라고 확신한다. 또한 사회 전체가 5G로부터 상당한 혜택을 누릴 수 있었을 것이라 믿음을 보였다. 의료 서비스 관점에서도 5G의 역할과 관련된 비슷한 수준의 공감대가 형성되어 있었다. 예를 들어 의료전문가가 원격센터를 통해 의료장비를 제어하는 데 5G를 사용하거나 5G 지원 로봇이 테스트를 수행한다면 의료진이 감염된 공간에서 보내는 시간을 줄일 수 있을 것이다.

평균적으로 EU 내 5개의 시장(스웨덴, 프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인) 내 전체 스마트폰 사용자 중 16%와 인도와 중국의 41%가 COVID-19 사태가 진정되는 대로 5G로 전환할 계획이라고 밝혔다.

조사 결과 현재 5G 사용자는 식품 쇼핑, 동영상 스트리밍, 게임 등 4G 사용자보다 온라인에서 더 많은 활동을 하고 있는 것으로 나타났으며, 5G 사용자 역시 5G의 잠재력에 대해 더 긍정적이다. 응답자 10명 중 4명은 5G 커버리지가 훨씬 빨리 구축되어야 집에서 사용하는 유선 광대역 통신 네트워크보다 더 빠른 네트워크 속도를 누릴 수 있다는 데 강력히 동의하지만, 5G 사용자의 경우 무려 60%의 응답자가 이에 동의했다.

현재 5G 사용자는 4G 사용자보다 모바일 광대역 통신이 유선보다 더 중요하다고 답했다. 실제로 현재 5G 사용자 중 23%는 유선 네트워크와 비교했을 때 모바일 광대역 통신 네트워크가 더 중요하다고 생각하는 반면 48%는 똑같이 중요하다고 답했다.

COVID-19 팬데믹 사태는 소비자들의 더 많은 ICT 서비스 도입과 사용을 촉진시키며 커넥티비티에 근간을 둔 뉴 노멀 시대를 이끌었다. 또한 이번 위기 상황을 통해 풍부한 통신 서비스 제공하고 위기 관리를 가능케하는 5G의 잠재적인 역할을 구축할 수 있었고 우리가 물리적으로 떨어져 있어야 할 때 소통할 수 있도록 도움을 주었다. 57%의 응답자가 자산 안전성을 위해 저축하겠다고 답한 반면, 3분의 1은 다가올 2차 팬데믹에 대비하기 위해 5G와 가정 내 더 빠른 광대역 네트워크 서비스에 투자할 계획이라고 밝혔다.

# 64%

설문 대상 소비자 중 64%는 통신 사업자가 네트워크의 탄력성과 품질을 유지하는 것이 매우 중요하다고 생각한다.

### 새로운 디지털 행동양식

이동제한 조치로 나타난 행동양식에 따라 소비자들은 위기가 종식된 이후에도 새로운 행동양식이 지속될 것이라고 여긴다. 몇 가지 예상되는 동향은 아래와 같다.

- 재정의된 네트워크:** 탄력적인 네트워크가 각광받을 것이다. 10명 중 7명은 위기 시 연결되어 있는 것이 지금만이 아니라 앞으로도 중요할 것이라고 답했다.
- 자율 커머스:** 10명 중 6명은 비대면 접촉에 대한 요구가 늘어남에 따라 자율드론이나 무인 차량을 통한 배송이 등장할 것이라고 답했다.
- 물리적 경계선이 사라진 근무지:** 10명 중 7명의 사무직 종사자는 사무실 밖에서도 순조롭게 업무를 볼 수 있는 원격 근무가 뉴 노멀이 될 것이라고 예상한다.
- 온라인 케어:** 미국과 영국 내 응답자 10명 중 6명은 온라인 헬스케어 진료 서비스가 물리적인 병원방문을 통한 진료보다 인기를 끌 것이라고 생각한다.
- 가상 경험 경제:** AR/VR 애플리케이션은 매력적이고 새로운 형태의 여행, 사회/교육 서비스로 진화할 것이다. 10명 중 6명의 응답자는 자신이 격리된다 해도 VR을 통해 원하는 경험이 가능할 것이라고 생각한다.



# 소비자를 위해 다양해진 서비스

## 5G 상용 서비스의 증가에 따른 서비스 패키지의 미묘한 변화

2020년 3-4월에 걸쳐 에릭슨은 전 세계 통신 사업자들이 제공하는 리테일 서비스 패키지에 대한 연구를 업데이트했다. 2018년 12월과 2019년 8월 연구에서 보완한 세 번째 업데이트다.<sup>1</sup> 이 연구는 통신 사업자의 홈페이지 데이터를 바탕으로 소비자에게 제공되는 요금제를 분류했다.

2018-19년에 264개 통신 사업자를 분석하였다. 그 중 한 개의 통신 사업자는 시장에서 철수했고 46개의 통신 사업자는 분석 대상에 추가됐다. 그러나 이전 연구와의 정확한 비교를 위해 새롭게 추가된 46개 사에 대한 분석은 해당될 경우 별도로 언급될 예정이다.

### 서비스 패키지의 변화

일반적으로 월별 기기바이트로 제공되는 '버킷 모델'은 계속해서 상당수의 통신 사업자에게 핵심 서비스가 될 전망이다. 이전 연구에서와 동일하게 4개 사를 제외한 모든 통신 사업자가 버킷 모델을 기본 오퍼링으로 사용한다. 이들 4개 사의 경우 무제한 데이터 요금제만을 제공한다. 프리미엄 패키지로 무제한 데이터를 포함한 옵션을 제공하는 통신 사업자들의 수는 소폭 증가한 것으로 나타났으며, 주로 서부/중앙 유럽, 중동과 아프리카 통신 사업자들이다.

버킷 모델 요금제에는 네트워크 로드가 적은 야간 및 주말의 오프 피크(off-peak) 시간대에 사용하는 데이터에 한해 할인을 적용해준다. 현재 54개 통신 사업자가 이 모델을 제공하고 있으며, 이전 연구의

40개 사에서 증가한 수치이다. 증가 요인에는 유기적 성장과 확대된 기반을 들 수 있다.

소셜 미디어와 음악, 비디오와 같은 특정 서비스를 대상으로 하는 서비스 기반의 패키지는 현재 123개 통신 사업자가 제공 중이다. 5G 출시로 특히 더 재미있어진 비디오와 음악 스트리밍과 같은 높은 수요의 서비스를 타깃으로 한 패키지는 더욱 인기를 끌고 있다. 이전 연구의 112개 사 중 75개 사가 이와 같은 패키지를 제공했는데, 현재 123개 사 중 85개 사가 제공 중에 있다.

### 증가하는 상용 5G

5G 활용 사례 (소비자 IoT 및 가정용 광대역)와 관련된 2가지 패키지 유형은 두드러진 성장세를 보이고 있다. 이는 기기 기반 오퍼링과 FWA 오퍼링에 잘 드러나며, 제공하는 통신 사업자 수는 각각 66개 사, 175개 사로 증가했다. 2020년 추가된 46개 사 그룹 내에서도 10 개의 통신 사업자가 FWA를 제공 중이기에 이를 적용하면, 조사 대상 총 309개 사 중 FWA를 제공하는 통신 사업자 수는 185개이다. 또한 26개 통신 사업자는 배터리 기반의 모바일 포켓 라우터를 통해 광대역 통신을 제공 중에 있다.

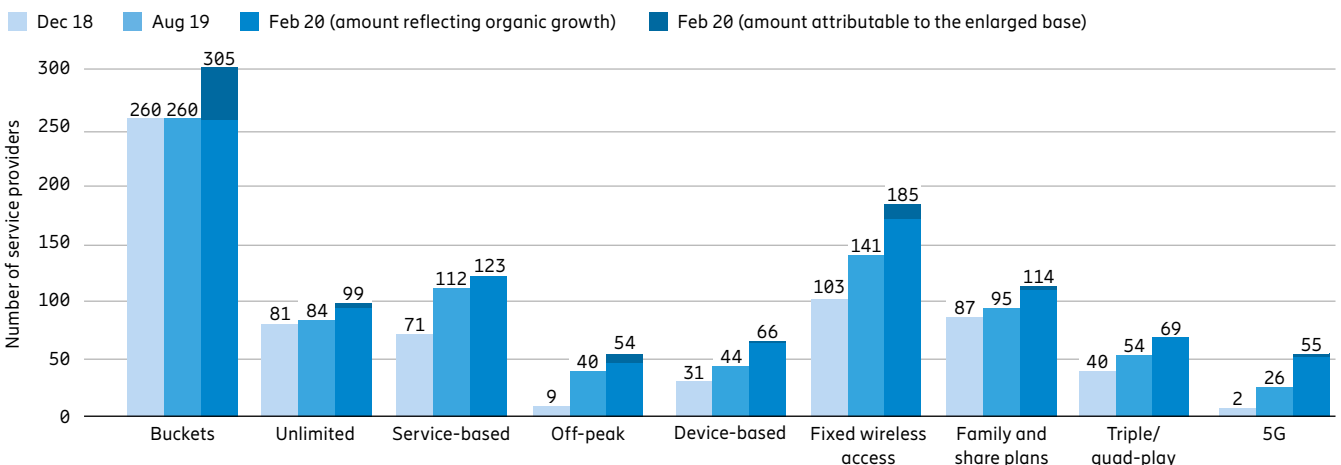
5G 상용 서비스를 제공하는 통신 사업자 수는 이전 연구에서 26개 사였으나 최근 55개 사로 증가했다. 이 중 49개 사는 스마트폰 사용자를 위한 5G를, 6개 사는 5G 네트워크에서 FWA만 단독으로 제공했다.

5G 오퍼링을 제공하는 통신 사업자의 3분의 2 가량이 4G 요금제 대비 프리미엄 비용을 부과했다. 프리미엄은 6.8%에서 96%까지 굉장히 다양했으나, 평균적으로 32%였다.

### 다양해진 서비스

새로운 형태의 세분화와 차별화를 모색하면서 많은 통신 사업자들이 소비자를 위한 더욱 다양한 선택지를 제공하고 있다. 데이터 버킷을 오퍼링의 기본으로 제공하면서 새로 출시되는 요소 대부분은 추가 서비스로 제공한다. 최상위 옵션으로서 서비스 기반의 오퍼링이 무제한 패키지를 추월했다. 새로운 수익을 찾고자 통신 사업자들은 서비스 패키지에 대한 여러 가지 시도를 함에 따라 5G와 관련된 오퍼링은 가장 건조한 성장세를 보이고 있다.

## 오퍼링 유형별 통신 사업자 수



<sup>1</sup> Ericsson Mobility Report, "Mobile service packaging trends" (2019년 11월)

# 모바일 가입건수 전망

5G 가입건수는 2020년 말에 총 1억 9천만에 이를 것으로 예상된다.

2020년 초 발병한 COVID-19의 확산으로 통신 분야를 포함 전 세계 모든 사회영역이 그 피해를 입었다. 팬데믹 사태가 야기한 불확실성에도 불구하고 통신 사업자들은 계속해서 5G를 개통했으며, 그들 중 75개사 이상이 현재 상용 5G 서비스를 출시했다.<sup>1</sup>

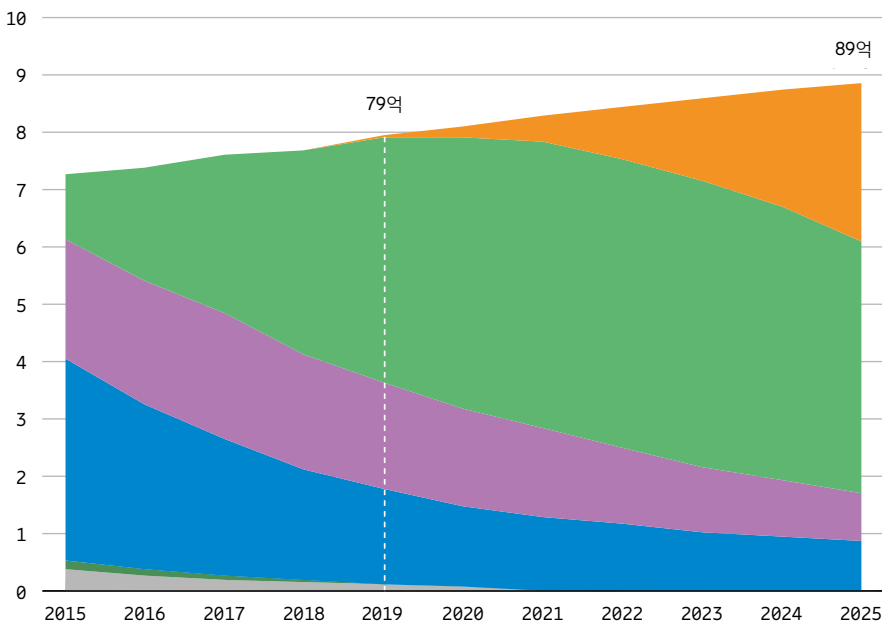
5G 가입건수<sup>2</sup>에 대한 전망치를 상향 조정해 2020년 말까지 약 1억 9천만 건에 이를 것으로 예상된다. 이는 당초 예상했던 것보다 빠른 중국의 성장세에 기인하며, 다른 지역의 경우, COVID-19의 여파로 소폭 하향 조정되었다. 예를 들어, 유럽 내 여러 국가의 주파수 경매가 지연됨에 따라 단기적으로 5G 가입이 더디게 진행될 것으로 예상된다.

북미 지역의 2020-2021년의 5G 가입 전망치는 기존 전망치에 비해 소폭 줄었다. 유럽과 북미 모두 이전 보고서의 전망치와 같이 2025년까지 동일한 수치의 5G 가입건수에 도달할 것으로 예상된다.<sup>3</sup>

예측 기간 동안 5G 가입 속도는 2009년에 출시되었던 LTE보다 훨씬 더 빠를 것으로 예상된다. 주요 요인으로는 중국이 4G(LTE)에 비해 5G에 더 발빠르게 대처하고 있는 것과 LTE때보다 여러 업체가 빠르게 5G 기기를 출시하고 있다는 점을 꼽을 수 있다. 2025년 말에 5G 가입건수는 전 세계적으로 총 모바일 가입건수의 30%를 차지하여 28억에 이를 것으로 예상된다.

LTE는 예측 기간 동안 가입건수 측면에서 가장 지배적인 모바일 액세스 기술이 될 것이며, 2022년에 51억 건을 기록하며 정점을 찍은 후 5G 서비스로 옮겨감에 따라 2025년 말에는 44억 건으로 감소할 것으로 예상된다.

기술별 모바일 가입건수 (10억)



**28억**  
2025년에 5G 가입건수는 28억건에 이를 전망이다.

- 5G
- LTE (4G)
- WCDMA/HSPA (3G)
- GSM/EDGE-only (2G)
- TD-SCDMA (3G)
- CDMA-only (2G/3G)

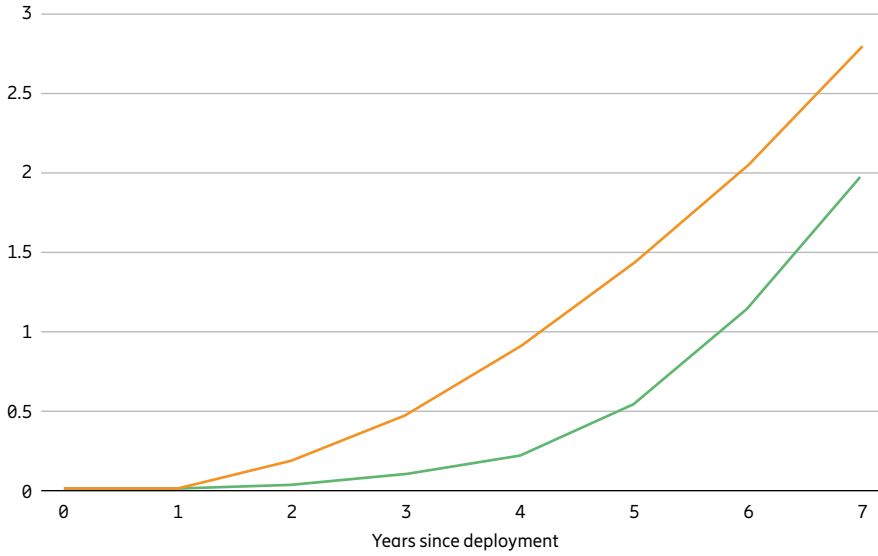
주: 그래프에 IoT 가입건수는 포함되지 않고 FWA 가입건수는 포함되었다.

<sup>1</sup>Ericsson and GSA (2020년 5월)

<sup>2</sup>5G 가입건수는 3GPP Release 15에 명시된 NR(New Radio)를 지원하는 기기와 연관되었거나, 5G 네트워크에 연결된 경우를 말한다.

<sup>3</sup>Ericsson Mobility Report (2019년 11월)

구축 초기 5G와 4G의 가입 속도 (10억)



5G의 가입 속도는 LTE 때보다 상당히 빠를 것으로 예상된다.

5G (2018-2025)  
4G (2009-2016)

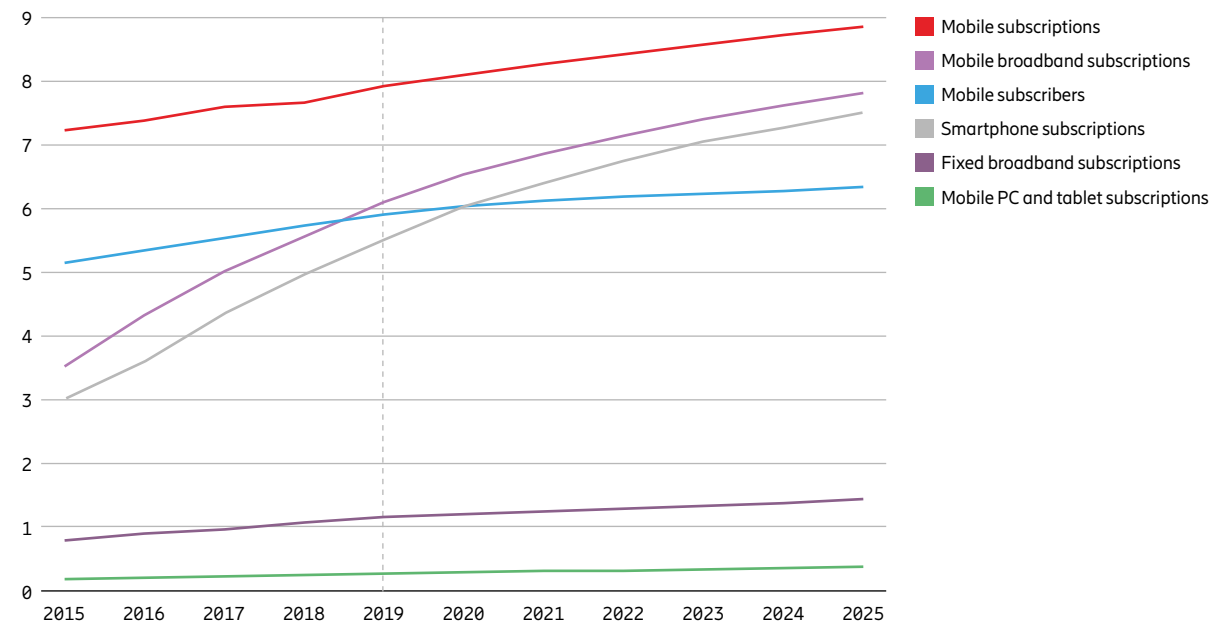
2025년에 모바일 광대역은

총 모바일 가입건수의 88%를 차지할 것

현재 모바일 가입건수는 약 80억 건이며 이 수치는 2025년 말에 89억건으로 증가할 것으로 예상된다. 이 중 88%는 모바일 광대역이 차지할 것이다. 이는 인도 지역을 중심으로 2G(GSM/EDGE 전용) 가입 감소세가 둔화되면서 기존 전망치보다 다소 낮아졌다. 예측 기간동안 순 모바일 가입자 수는 63억 명에 달할 것으로 보인다.

스마트폰 보급률은 지속적으로 증가하고 있다. 스마트폰과 연관된 가입건수는 총 휴대전화 가입건수의 약 70%를 차지한다. 2019년 말 55억 건이었던 스마트폰 가입건수는 2025년에 총 모바일 가입건수의 85%에 해당하는 75억 건에 도달할 것으로 예상된다. 유선 광대역 가입건수는 2025년까지 매년 4%의 제한적인 성장이 예상된다.<sup>4</sup> 모바일 PC와 태블릿 가입건수는 완만한 성장세를 보이며 2025년 3억 9천만에 달할 것으로 예상된다.

가입건수와 가입자 수 (10억)

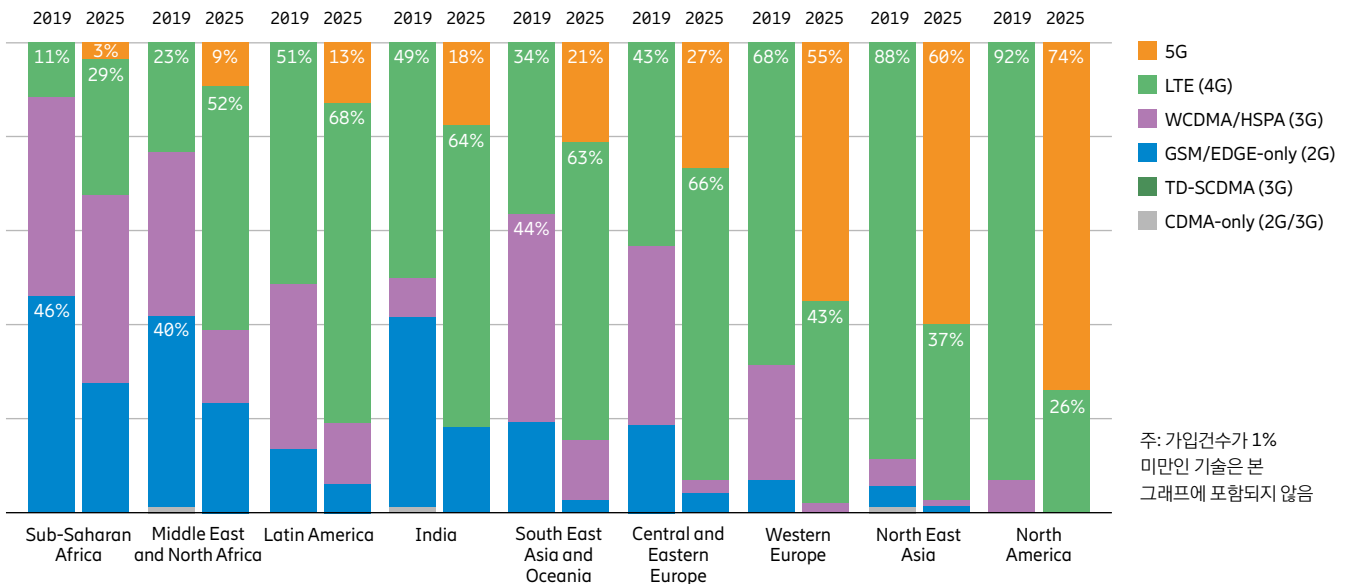


<sup>4</sup>유선 광대역 사용자 수는 유선 광대역 연결 수의 3배 이상이며, 그 이유는 가정, 기업, 공공 액세스 장소에서 공동으로 사용하기 때문이다. 이는 가입건수가 사용자 수를 넘어서는 휴대전화 시장의 상황과는 정반대의 경우이다. FWA 가입건수는 유선 광대역 가입건수 예측에 포함되지 않는다.

# 지역별 가입건수 전망

모바일 광대역 가입은 총 모바일 가입건수의 77%를 차지한다.

지역, 기술별 모바일 가입건수 (%)



**사하라 이남아프리카**에서 2019년 LTE가 가입건수의 약 11%를 차지했다. 예측 기간 동안 모바일 광대역 가입건수는 지속적으로 증가해 전체 모바일 가입건수의 70%를 차지할 것으로 예상된다. LTE 비율은 2025년까지 약 30%에 달하겠으나, HSPA가 2019년 때와 비슷한 40% 안팎의 점유율을 유지하며 우세한 기술이 될 전망이다. 모바일 광대역 가입의 성장 동인으로는 디지털 기술을 빠르게 습득하고 있는 젊은 인구의 증가와 더욱 저렴한 스마트폰을 들 수 있다. 5G 가입은 2022년에 시작되어 2025년에 약 3%를 차지할 전망이다.

**중동과 북아프리카 지역**의 경우 LTE가 2019년 모바일 가입건의 약 23%를 차지했다. 이 지역은 예측 기간에 걸쳐 크게 성장하여 2025년까지 가입건의 77%를 모바일 광대역이 차지할 것으로 예상된다. 주요 통신 사업자들이 2019년에 상용 5G를 구축했고 5G 가입건수는 결말만 주변 국가들을 중심으로 이미 50만 건이 넘었다. 2021년에는 상당한 5G 가입이 예상되어 2025년에 약 8천만 건에 달해, 전체 모바일 가입건의 약 10%를 차지할 것으로 전망된다.

**중남미**의 경우 LTE가 2019년 말 가입건수의 51%를 차지하며 지배적인 무선 접속 기술로 자리매김하였고 2025년에 68%를 차지할 전망이다. 많은 사용자들이 LTE와 5G로 이동함에 따라 WCDMA/HSPA는 36%에서 13%로 지속적으로 감소할 것으로 예상된다. 아르헨티나, 브라질, 칠레, 콜롬비아, 멕시코가 앞장서 2020년에 첫 5G 네트워크를 구축할 것으로 예상된다. 본격적인 5G 가입 증가가 2020년부터 예상되며, 2025년 말 5G가 모바일 가입건의 13%를 차지할 것으로 예상된다.

**인도**에서는 2019년 5억 5천만 건이었던 LTE 가입건수가 2025년 8억 2천만 건으로 증가해 7%의 연평균성장률 (CAGR)을 보일 것으로 전망된다. LTE는 2019년 모바일 가입건의 49%를 차지, 여전히 우세한 기술이다. 2025년 모바일 가입건의 64%까지 차지할 정도로 증가해 계속해 지배적인 기술로 남을 전망이다. 5G는 2025년 말 인도 모바일 가입건의 약 18%를 차지할 것이다. 2019년 모바일 가입건의 58%를 차지했던 모바일 광대역 기술은 2025년에는 82%에 이를 것으로 전망된다. 2025년까지 총 모바일 광대역 가입건수는 10억 건을 넘어설 전망이다. 스마트폰 가입건수는 2019년 6억 2천만 건까지 증가했고, 2025년까지

# 72%

2025년 사하라 이남 아프리카의 모든 모바일 가입건수의 72%는 모바일 광대역이 차지할 전망이다.

약 9%의 연평균성장률을 보이며 10억 건에 이를 전망이다.

<sup>1</sup> 모바일 광대역 기술에는 HSPA (3G), LTE (4G), 5G, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX가 포함된다.

**동남아시아와 오세아니아**는 2020년 하반기 5G의 역동적인 성장세가 예상된다. 호주에서는 2019년 첫 상용 네트워크가 일부 구축된데 이어 현재 모든 통신 사업자가 5G 네트워크를 구축 중에 있다. 이 지역의 다른 나라들도 뒤따를 것으로 예상된다. 싱가포르에서는 3개의 전국망 5G 용 라이선스가 발급됐으며 2022년 말까지 5G 커버리지가 50%가 넘을 전망이다. 태국에서는 여러 통신 사업자가 5G를 구축해 동남아에서 제일 먼저 5G 기술을 상용화했다. 아직 초기 단계지만 2019년 말 이 지역에서 5G 가입자가 22만 명을 넘어섰고, 대부분 호주에 집중되어 있다. 2025년까지 5G는 LTE에 이어 이 지역에서 두 번째로 인기 있는 무선 기술이 될 것으로 예상되며 2억 7천만 가입건수를 돌파해 전체 모바일 가입건의 약 20%를 차지할 것으로 보인다.

**중유럽과 동유럽**에서는 2019년 LTE가 지배적인 기술이었으며 현재 전체 가입건의 43%를 차지하고 있다. 현재까지 5개 이상의 통신 사업자가 5G 네트워크를 상용화했으며, 2025년에는 LTE가 여전히 우세한 기술로서 모바일 가입건의 66%를 차지할 것으로 예상되며, 5G 가입건은 27%를 차지할 것으로 전망된다. 예측 기간 동안 사용자들 LTE와 5G로 전환함에 따라 WCDMA/HSPA는 전체 가입건의 38%에서 3%로 큰 폭의 하락세를 지속할 전망이다. 700MHz, 3.4-3.8GHz, 4.7GHz와 같은 주요 주파수 대역의 추가 주파수 경매가 2020년 말과 2021년 초에 치뤄질 예정이었으나, 그 중 일부가 현재 연기되어 그로 인한 타격을 입은 국가는 단기적으로 5G 구축에 차질이 있을 것으로 보인다.

**서유럽**에서는 LTE가 지배적인 기술로 전체 가입건의 68%를 차지하나, 2025년까지 LTE는 43%로, WCDMA/HSPA는 2%대까지 감소할 전망이다. 20여 개 통신 사업자가 2019년 5G 서비스를 지역 전역에 출시해 23만여 명의 가입자에게 서비스를 제공했다. 700MHz 및 3.4-3.8GHz의 추가 주파수 경매가 2020년 시행 예정였으나, 현재 일부 지연되고 있어 지역 내 5G 구축과 커버리지에 단기적인 영향을 미칠 것으로 보인다. 5G 가입율은 2025년 말 55%에 이를 것으로 전망된다.

**동북아시아**의 경우 2019년말 기준 LTE 가입건이 88%에 달해 높은 비중을 이루는데, 중국에서 확인되는 LTE 가입건만 약 14억 건에 달한다. 이 지역에서 5G 구축은 2020년에도 계속될 전망이다. 한국의 경우 2021년까지 전국망 구축을 목표로 5G 네트워크 커버리지가 지속적으로 확대되고 있다. 중국의 3대 통신 사업자들은 대규모 5G 커버리지 구축에 착수했다. 일본의 주요 통신 사업자들은 이제 막 상용 5G 서비스를 출시했다. 이 지역 내 여러 통신 사업자는 2020년 말까지 5G 서비스 제공을 목표로 5G 네트워크 구축을 시작할 계획에 있다. 2020년 말까지 이 지역 내 5G 가입자 수는 1억 7천만 명에 육박할 것으로 예상되며, 예측 기간이 종료될 무렵 5G 가입율은 60%에 이를 것으로 전망된다.

# 74%

2025년 북미 전체 모바일 가입건의 74%는 5G가 차지할 것으로 전망된다.

**북미**에서는 5G 상용화가 빠른 속도로 진행되고 있다. 모바일 광대역에 초점을 두고 여러 통신 사업자들이 이미 상용 5G 서비스를 개시했다. 북미의 LTE 보급률은 현재 92%로 전 세계에서 가장 높다. 2025년 말까지 지역 내 5G 가입이 3억 2천 5백만 명에 육박해 모바일 가입건의 74%를 차지할 것으로 예상된다.

**북미, 동북아 및 서유럽**은 모바일 광대역 가입률이 높다. 이들 지역 내 국가들은 경제 수준이 높아 정보통신 기술을 적극적으로 채택할 수 있었다.

# FWA 전망

FWA 가입은 3배 성장해 2025년 말까지 1억 6천만 건에 육박할 것으로 전망돼 전 세계 모바일 네트워크 데이터 트래픽의 25%를 차지할 것으로 보인다.

### FWA 가입건수 전망

FWA 시장을 견인하는 세 가지 주요 원인은 다음과 같다. 첫째, 디지털 서비스에 대한 소비자 및 기업의 수요가 계속되어 광대역 연결의 필요성이 대두되고 있다. 둘째, 4G 또는 5G를 통해 제공되는 FWA는 DSL, 케이블 또는 광섬유와 같은 유선 서비스 이용이 제한된 지역에서 비용 효율적인 광대역 대안이다. 4G 및 5G 네트워크에 대한 주파수 할당 및 기술 진보를 통해 용량 증가가 가능해져 제공 기가바이트당 비용 측면에서 네트워크 효율성을 높이고 있다. 셋째, 정부는 광대역 연결이 디지털화 노력과 경제성장에 필수적이라 여겨 여러 정책과 보조금을 통해 광대역 연결을 부채질하고 있다.

최근 실시한 통신 사업자 오픈링 연구에서는 309개 통신 사업자 중 185개사가 FWA 서비스를 제공하고 있었다.<sup>1</sup> 2018년 12월에 비해 이 수치는 거의 두 배로 늘었다.

FWA에 대한 다양한 정의와 통신 사업자와 FWA 관련 규제 기관의 제한된 보고로 인해 전 세계적으로 보고된 수치에서 차이가 있다. FWA 가입건수는 2019년 말까지 5천 1백만 건이었으며 2025년까지 3배 증가하여 1억 6천만 건에 육박할 것으로 예상된다.

### FWA 정의

FWA는 모바일 네트워크를 지원하는 CPE (customer premises equipment)를 통해 광대역 액세스를 제공하는 커넥션으로 정의되며 실내용 (데스크톱 및 창) 및 실외용 (옥상 및 벽 장착형) CPE가 모두 포함된다. 휴대용 배터리 기반의 Wi-Fi 라우터 또는 Dongle은 포함되지 않는다.

FWA 데이터 트래픽은 2019년 말까지 전 세계 모바일 네트워크 데이터 트래픽의 약 15%를 차지했다. 2025년에는 8배 성장해 53EB에 달하며 전 세계 모바일 네트워크 데이터 트래픽의 25%를 차지할 것으로 전망한다.

### 브로드밴드 맥락에서의 FWA

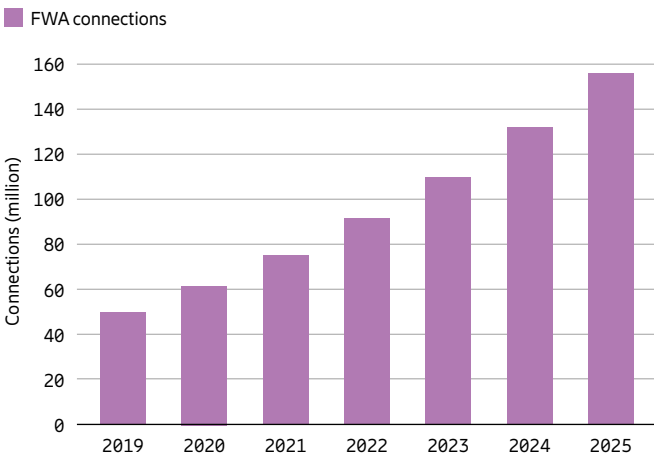
세계에는 약 20억 가구가 있다. 2019년 말까지 약 12억(60%) 가구가 FWA에 가입했으며, 2025년 말에는 약 70%에 달할 것이다.<sup>2</sup>

FWA가 유선 광대역 연결의 10%를 차지한 점에서 기존 3억건의 DSL 연결의 대안책으로 볼 수 있다.

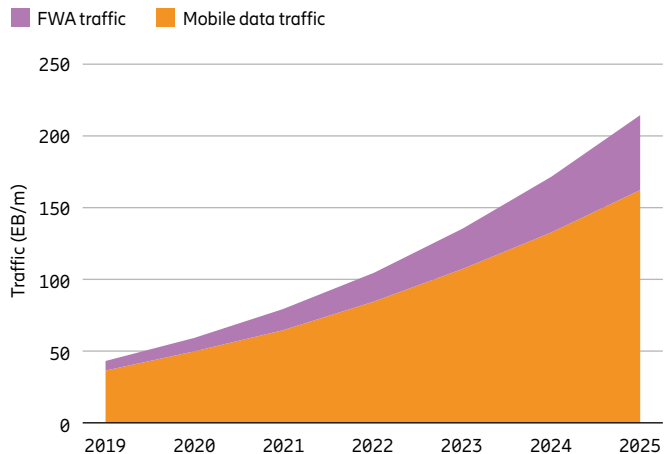
FWA 가입건수를 산정할 때, 가입 가구가 동일한 연결을 사용하는 여러 개인으로 구성되지만 모바일 광대역 관점에서는 개인보다 가입건수가 더 많다. 2025년 말 1억 6천만 건의 FWA 가입이 있을 것이라는 예측치는 5억 7천만 건의 무선 광대역 가입과 동일하다고 본다.

COVID-19에 의해 야기된 혼란과 함께, 주거용 무선 네트워크에 대한 수요는 아마도 그 어느 때보다 더 컸을 것이다.

### FWA 가입수



### 모바일 데이터와 FWA 트래픽



<sup>1</sup>본 연구에 참여한 309개 통신 사업자는 전 세계 모바일 서비스 매출의 98%를 차지한다.

<sup>2</sup>Omdia, based on Country Statistics offices and the United Nations

# 5G 기기 전망

## 성능 최적화를 가능케할 3세대 칩셋의 등장

COVID-19로 인한 불확실성에도 불구하고 SA와 NSA 네트워크가 구축되고, 가용한 주파수 대역이 추가됨에 따라 5G 기기 생태계는 계속해서 확대되는 중이다.

- 100개 이상의 상용 5G 기기 모델
- 밀리미터웨이브(mmWave) 주파수 대역 지원 확대
- 고정형 무선 단말(FWT, fixed wireless terminals), 모뎀, 커넥티드 PC 등의 관심 증가
- 상용 5G 생태계에 등장한 새로운 칩셋 업체
- 2020년 하반기 출시 예정인 300-400 USD 수준의 보급형 5G 기기

COVID-19 사태가 중단기적으로 기기 공급량에 영향을 끼칠 수 있으나, 아직까지 개발 속도에는 큰 변화가 없어 보인다.

### 대규모 공급부터 성능 최적화까지

여러 칩셋 공급사가 2020년 1분기부터 플래그십 모델을 출시하며 2세대 칩셋이 5G 기기에 대대적으로 탑재되기 시작했다. 3세대 칩셋은 올해 상호호환성 테스트가 진행될 예정으로 2021년엔 5G 기기의 성능 최적화가 가능해질 전망이다. 새로운 제조 공정은 전력 소비를 개선하고 사용자 성능에 초점을 둔 새로운 기능을 5G SA에서도 가능케 할 것이다. 3세대 칩셋을 기반으로 저가의 보급형 기기들이 더 많이 늘어날 전망이다.

### 밀리미터웨이브 주파수 지원 활용

현재 24, 28, 39GHz 밀리미터웨이브 주파수 대역의 스펙트럼이 이용 가능하다. 현재 이 주파수는 4Gbps 이상의 사용자 데이터 전송 속도를 가능케 한다. 미국은 밀리미터웨이브 주파수와 기술에 대한 투자를 주도해 왔으며, 이에 따라 다른 국가들은 이런 진보된 고주파 대역 기기 생태계를 적극 활용할 수 있을 것으로 예상된다. 현재 북미와 동남아시아, 한국에서 상용 스마트폰과 CPE/FWT 폼팩터에서 밀리미터웨이브를 지원하는 기기 모델이 점차 증가하고 있다.

### 저대역 주파수의 상승 모멘텀

저대역 주파수를 활용한 5G네트워크가 현재 상용 서비스 중이며 호환 가능한 기기도 점점 늘어나고 있다. 출시 초반 소수의 밴드 결합으로 시작하나 시간이 지남에 따라 더 많은 수의 결합으로 확대되고 스펙트럼 쉐어링에 대한 지원도 포함된다.

5G SA는 SA를 지원하는 기기 출시와 함께 중국에서 탄력을 받고 있다. 유럽에서는 전용 네트워크 애플리케이션을 위한 5G SA 기기에 대한 수요가 증가하면서 스마트폰 이상의 폼팩터에 대한 요구사항이 늘고 있다.

미국의 경우 초기 목표는 모바일 광대역용 저대역을 이용한 SA를 도입하는 것이다. 2020년 중 SA와 NSA 두 네트워크 아키텍처가 구축된 곳에서 모드 선택 기능을 지원하는 기기가 출시될 예정이다.

## 5G 기기 출시 현황 및 전망 (3GPP)

○ Pocket router    📱 Smartphone    📶 CPE/FWT

	Frequency	Initial device wave First generation		Volume device wave Second generation	
		2019		2020	
		First half	Second half	First half	Second half
High-band (mmWave)	39GHz (n260)	○	📱	📱📶	
	28GHz (n261)	○	📱	📱📶	
	28GHz (n257)			📱📶	
	26GHz (n258)				📱📶
Mid-band (sub 6GHz)	4.7GHz (n79)			📱📶	
	3.7GHz (n77)			📱📶	
	3.5GHz (n78), NSA	○	📱	📱📶	
	3.5GHz (n78), SA			📱📶	
	2.6GHz (n41), NSA		📱	📱📶	📶
	2.6GHz (n41), SA			📱📶	📶
Low-band (sub 1GHz)	FDD (n71, n5, n1, n3...), NSA		📱	📱	○
	FDD (n71, n5, n1, n3...), SA				📱📶

# 음성 및 커뮤니케이션 서비스 동향과 전망

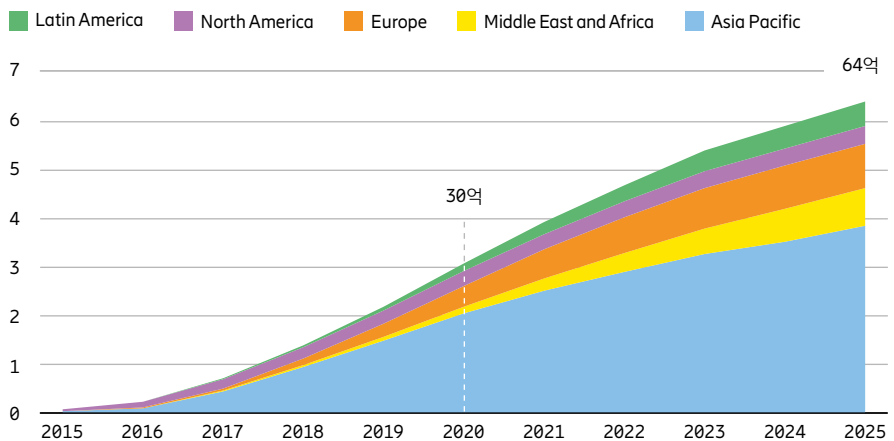
VoLTE는 4G와 5G 기기에서 전 세계적으로 상호운용되는 음성 및 커뮤니케이션 서비스를 가능케 하는 기반이며 2020년 말 기준 가입건수가 30억에 이를 것으로 예상

안정적이고 고품질의 음성서비스가 그 어느 때보다 중요한 요즘이다. 통신 사업자들은 VoLTE 기반 서비스를 지원하기 위해 끊임없이 그들의 네트워크를 진화시키고 있다. 이러한 서비스는 현재 100개국에서 210개 이상의 네트워크에 출시되었다.<sup>1</sup> VoLTE 서비스는 비용 효율적인 네트워크 운영, 보다 쉬운 용량 확장과 빠른 서비스 구현을 위해 클라우드 기술을 사용하여 구현되고 있다.

VoLTE 가입건수는 2020년 말 30억 건, 2025년 말 64억 건에 달할 것으로 예상, LTE와 5G 가입건을 합친 수의 90%를 차지할 전망이다. 2G와 3G 네트워크 종료로 VoLTE 채택과 VoLTE 로밍 계약은 더욱 가속화될 전망이다. 현재 가장 많이 사용되는 4G 음성 솔루션인 서킷스위칭 폴백(CSFB, Circuit-Switched Fallback)이 2G나 3G 없이는 동작할 수 없어 VoLTE가 가입자와 로밍 고객에게 음성 서비스를 제공하게 될 것이다.

VoLTE(IP Multimedia Subsystem, IMS를 통해)는 5G 기기에서 5G 음성 통화, SMS, 리치커뮤니케이션 서비스(RCS, rich communications services), 새로운 통신 서비스 등을 가능하게 하는 기반이기도 하다. IMS는 유일한 표준 5G 음성 솔루션으로 5G에서 음성 서킷스위칭폴백 솔루션은 없다. 5G 음성 서비스는 LTE-NR 듀얼 커넥티비티, EPS 폴백(Evolved Packet System fallback), VoNR (voice over New Radio)을 통해 4G와 5G 네트워크에 단계적으로 구현될 것이다. 5G 음성(VoNR)과 5G 영상통화, 네트워크 인프라와 기기 생태계 간 엔드투엔드 테스트를 성공적으로 진행했다.

지역별 VoLTE 가입건수 (10억)



## 기기 가용성과 활용 사례 증가

약 2,650종이 넘는 VoLTE 지원 4G 기기 중 약 85%가 휴대전화이다.<sup>2</sup> 40여 종 이상의 5G 휴대전화가 VoLTE 지원을 포함한다.<sup>3</sup> VoLTE 지원 스마트폰은 최신 음성 코덱, 네이티브 영상통화와 같은 진화된 기능을 가지고 있다. 165종 이상의 모델이 HD Voice+(EVS, Evolved Voice System)를 지원하며, LTE(ViLTE)를 통해 영상통화를 지원하는 기기는 400여 종이 넘는다.<sup>4</sup>

최근 통신 사업자가 출시한 오픈링에는 스마트폰과 동일한 휴대전화 번호를 사용해 음성통화 기능을 갖춘 스마트 스피커다. 이것은 휴대전화와 스마트워치, 스마트 스피커와 같은 여러 장치를 동일한 전화 번호에 연결하는 VoLTE 멀티 디바이스 네트워크 기능을 기반으로 한다. 현재 90개 이상의 통신 사업자 네트워크가 음성 서비스로 구동되는 셀룰러 스마트워치를 지원한다.

그 외 VoLTE 기반 서비스로는 동일 휴대전화 내 화선 추가, 공유 화선, 영상통화, 모바일 HD 음성이 결합된 기업 협업 서비스와 IoT 기기용 음성 서비스가 있다. AR, VR과의 결합 등 소비자, 기업 및 산업을 위한 5G 혁신 서비스도 모색 중이다.

5G 인터랙티브 콜링 (가령, 5G 스마트폰 상에서 5G 음성 전화와 실시간 콘텐츠 공유, 조인트 웹브라우징, 또는 각각 다른 기기와 엔드포인트 간에 비즈니스 및 엔터프라이즈 미디어 공유)은 향후 획기적으로 개선된 주력 5G 음성 서비스가 될 수 있다.

## COVID-19로 인한 VoLTE 사용과 성능

전 세계적으로 이동제한 조치가 시행되기 전후 몇 주간 유럽 전역의 VoLTE 사용량을 분석해 본 결과 주로 통화 시간이 길어지면서 트래픽이 크게 증가한 것으로 나타났다. 네트워크 간 사용자 이동이 감소함에 따라 음성 통화의 유지성은 향상되었다. VoLTE 트래픽 증가율은 유럽 각 국가별로 20-50%까지 큰 편차를 보였다.<sup>5</sup> 일부 국가에서는 사람들이 집에서 머무는 시간이 길어짐에 따라 Wi-Fi 음성통화 (Voice over Wi-Fi)가 최대 90%까지 증가했다.

<sup>1</sup> GSA (2020년 5월)

<sup>2</sup> GSA (2020년 5월) 다양한 지역과 주파수를 지원하는 모듈, 스마트폰 및 기타 유형의 기기

<sup>3</sup> GSA (2020년 5월)

<sup>4</sup> GSA (2020년 5월)

<sup>5</sup> 유럽 일부 국가 데이터 기반



# 2020년 1분기 모바일 네트워크 트래픽 현황

## 2020년 1분기 모바일 네트워크 데이터 트래픽 전년 동기대비 56% 증가

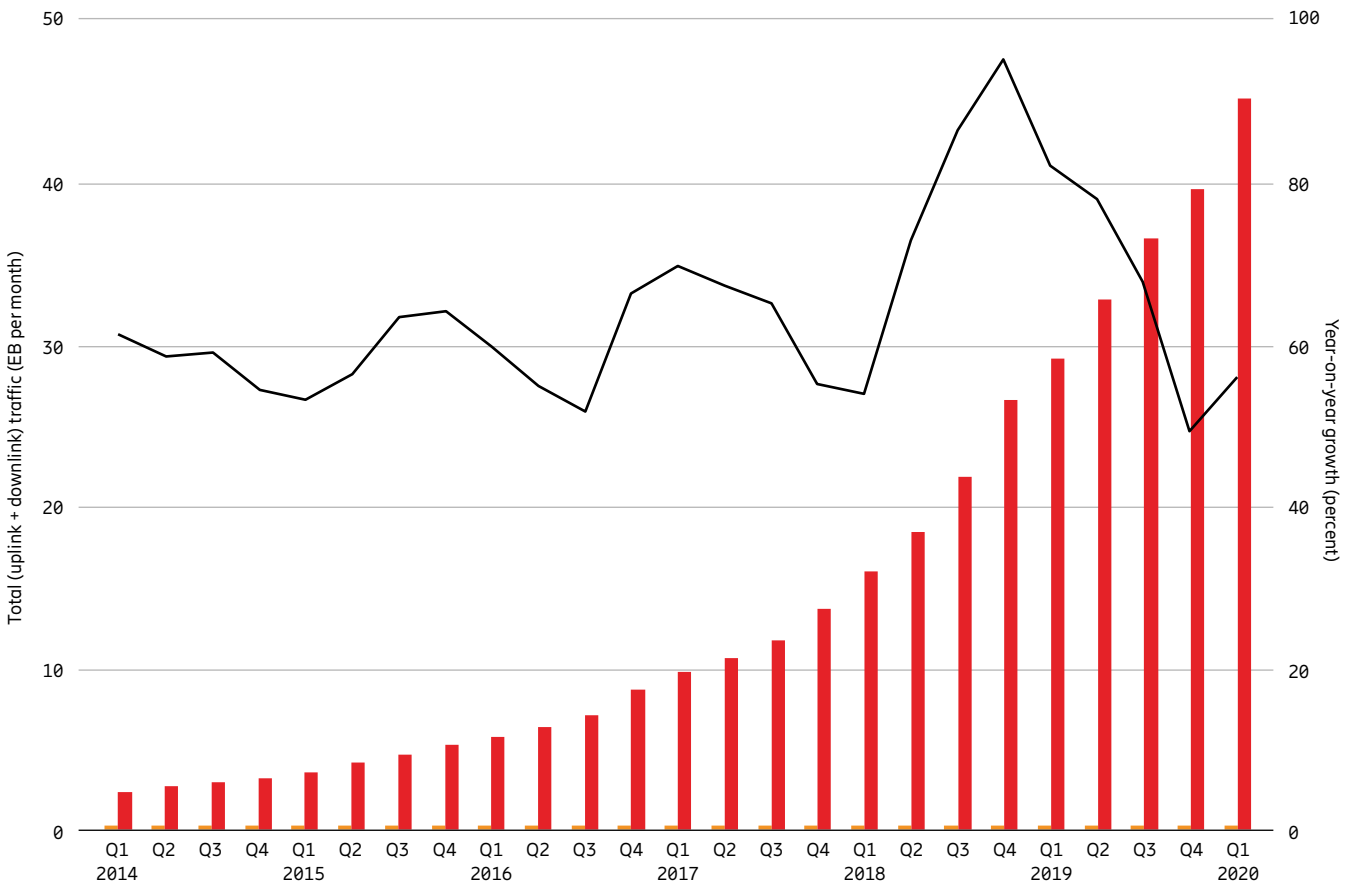
2018년과 2019년 상반기에 이례적으로 트래픽 성장의 정점을 찍은 후 증가세가 정상 수준으로 돌아왔다. 2020년 1분기의 전 분기 대비 성장율은 14%였다. COVID-19 이동제한 조치로 야기된 소비자 행동의 변화들은 모바일 네트워크에 영향을 미쳤다. 예를 들어, 재택 근무로 인해 주간 네트워크 트래픽 부하가 도심에서 교외 주거 지역으로 이동했다. 이러한 영향은 주거용 유선 네트워크 연결 보급이 제한된 지역에서 가장 두드러졌다. 일반적으로, 유선 네트워크 연결이 일반적인 시장의

모바일 네트워크에서는 트래픽양이 미미한 영향만 받았다.

장기적인 관점에서 트래픽<sup>1</sup> 성장을 이끄는 두 가지 동인은 스마트폰 가입건수와 가입 건당 평균 데이터량의 증가이며, 영상 콘텐츠 소비가 늘어남에 더욱 촉진될 수 있다. 아래 그래프는 2014년 1분기부터 2020년 1분기까지 전 세계 월별 총 네트워크 데이터와 음성 트래픽을 모바일 네트워크 데이터 트래픽의 전년 동기 대비 비율 변화와 함께 보여준다.

### 전 세계 모바일 네트워크 데이터 트래픽과 전년 대비 성장률 (EB/월)

■ Circuit-switched voice ■ Data — Year-on-year growth



주: 모바일 네트워크 데이터 트래픽은 FWA 서비스에서 발생한 트래픽 또한 포함한다.

<sup>1</sup> DVB-H와 Wi-Fi, Mobile WiMAX는 트래픽에 포함하지 않으며, VoIP는 트래픽에 포함한다.

# 애플리케이션별 모바일 트래픽

2019년에서 2025년 사이 모바일 데이터 트래픽은 연 31%씩 증가하고, 현재 동향대로 대부분의 트래픽은 비디오에서 기인할 것으로 전망

모바일 네트워크에서의 비디오 트래픽은 2025년까지 매년 30% 정도 증가할 것으로 예측된다. 비디오가 모바일 데이터 트래픽에서 차지하는 비율이 2019년에는 약 60%였으나, 2025년에는 약 4분의 3을 차지할 전망이다. 모바일 비디오 트래픽의 증가 동인으로는 많은 온라인 애플리케이션에서 임베디드 비디오의 증가와 가입자와 가입자당 시청 시간 측면에서 주문형 비디오(VoD) 스트리밍 서비스의 증가, 그리고 스마트 기기의 화면 해상도 향상을 들 수 있다. 이러한 모든 요인은 비디오를 지원하는 스마트 기기의 보급이 증가함에 따라 영향을 받았다. 소셜 네트워크 트래픽도 향후 6년간 매년 20%씩 증가할 것으로 예상된다. 하지만 비디오의 성장세가 강해지면서 소셜 미디어가 차지하는 트래픽 점유율은 2019년 10%에서 2025년 8% 대로 낮아질 것으로 보인다.<sup>1</sup>

**몰입형 포맷이 트래픽 증가로 이어질 전망**  
점점 더 많은 사용자들이 비디오를 스트리밍하고 공유하고 있다. 셀룰러 네트워크 상에서 비디오 스트리밍에 가장 많이 쓰이는 해상도는 480p(네트워크마다 상이)로 추정된다. 스마트폰과 네트워크가 지속적으로 개선되면서 HD(720p)와 Full HD(1080p) 비디오 스트리밍이 점점 보편화되고 있다. 5G 네트워크가 좋은 사용자 경험에 필요한 성능을 제공하면서 더욱 다양한 몰입형 미디어와 애플리케이션은 모바일 데이터 트래픽 증가에 중요한 요소가 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 멀티 뷰 모드에서 스트리밍된 e-스포츠를 시청할 경우, 시간당 약 7GB가 소모되는 반면 미디어(bit) 속도가 25Mbps 인 고품질 AR/VR 스트림은 시간당 12GB가 소모된다.

애플리케이션 유형별로 트래픽을 계산해보세요

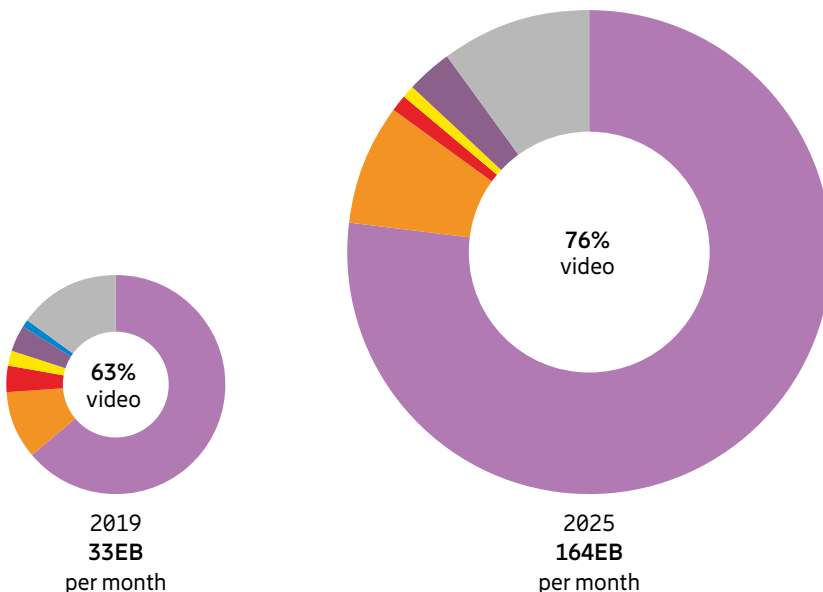
[www.ericsson.com/en/mobility-report/mobility-calculator](http://www.ericsson.com/en/mobility-report/mobility-calculator)

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.



## 애플리케이션 카테고리별 월별 모바일 트래픽 (%)

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



### 비디오 트래픽 증가의 주요 동인

- 온라인 콘텐츠의 대부분을 차지하는 비디오 (뉴스, 광고, 소셜 미디어 등)
- 비디오 웨어링 서비스
- 비디오 스트리밍 서비스
- 변화하는 사용자 행동방식 - 시간과 장소에 구애받지 않고 비디오 시청
- 열리 어답터에 국한되지 않은 세그먼트 보급률 증가
- 더욱 커진 화면과 고해상도를 지원하는 기기의 진화
- 향상된 4G 구축을 통한 네트워크 퍼포먼스 향상
- 몰입형 미디어 형식 및 애플리케이션의 증가 (HD/UHD, 360도 비디오, AR, VR)

<sup>1</sup>웹검색 및 소셜 미디어의 내장형 비디오 트래픽은 "비디오" 유형에 포함된다.

# 온라인 게임의 증가

이동제한 조치가 취해지고 야외 엔터테인먼트 행사가 제한된 국가에서는 비디오 스트리밍과 영상통화, 게임 관련 애플리케이션 사용이 크게 증가

일여 시간이 더 많아진 신규 사용자와 이미 서비스를 사용하고 있던 사용자들의 이용시간 증가로 비디오 서비스와 게임 다운로드의 사용이 증가하여 네트워크의 트래픽이 증가하게 되었다. 이러한 점을 감안해 일부 비디오 스트리밍 서비스 제공자들은 과부하된 네트워크에서의 서비스 전달에 차질이 없도록 조심스럽게 비디오 해상도를 낮췄다.

전 세계 수백만 명의 사람들이 매주 온라인 게임을 하고 있으며 그 인기는 나날이 뜨거워지고 있다. 온라인 게임은 지연 시간을 줄이기 위해 네트워크를 통한 데이터 트래픽의 교환을 최소화하도록 설계되었다. 전통적인 온라인 게임에서 발생하는 트래픽은 주로 게임 맵에서 각 플레이어의 위치와 활동에 대한 작은 정보 패킷으로 구성된다. 따라서, 플레이어의 수가 크게 증가하더라도 온라인 트래픽 상에는 큰 영향이 없다. 모바일 기기에서 실행하는 멀티플레이어 게임의 경우, 필요한 네트워크 요구사항은 짧은 지연시간이다. 네트워크 트래픽에 가장 큰 영향을 주는 상황은 바로 수백만 명의 여러 플레이어가 동시에 게임을 다운받거나 업데이트할 때이며 수 십 기가바이트에 이르는 큰 트래픽 영향을 줄 수 있다. 전체를 다운로드를 받으려면 100-150GB까지 필요할 때도 있다. 이와 같은 동시다발적인 다운로드가 일어날 경우 네트워크의 유, 무선 네트워크와 관계없이

단기적으로 용량 문제를 야기할 수 있다.

### 스트리밍 비디오 게임

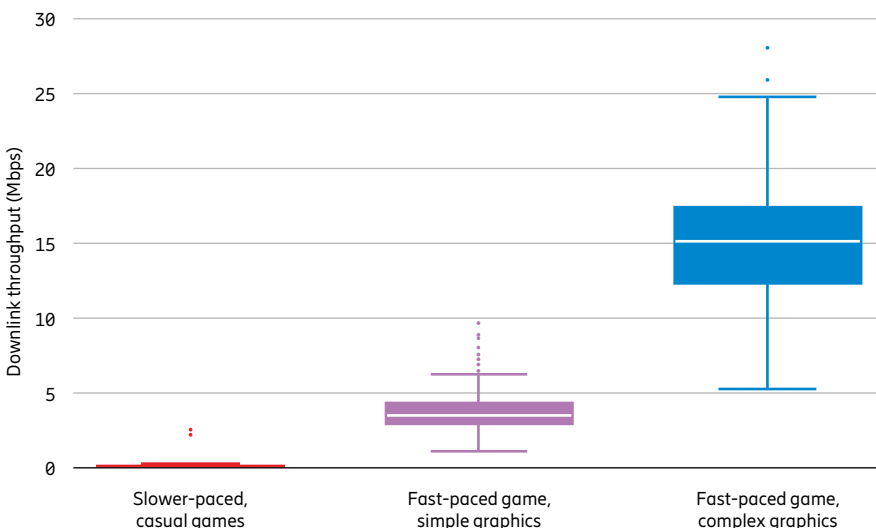
이제 스마트폰 사용자들도 원격 데이터 센터에서 스트리밍 게임을 할 수 있게 되었다. 하드웨어 요구사항이 완화됨에 따라 다양한 기기에서 게임을 구동할 수 있게 되면서 이런 추세는 탄력을 받고 있다. 이미 많은 서비스가 출시되었고 다양한 서비스가 개발 중에 있다. 스트리밍 비디오 게임 서비스는 기존의 PC나 콘솔 게임과 달리 네트워크를 통해 전체 게임을 라이브로 스트리밍한다. 현재, 5G 모바일 광대역 오픈 액세스를 제공하는 통신 사업자의 일부는 5G 요금제 내 패키지의 일부로 또는 별도로 서비스 기반의 패키지를 제공하고자 클라우드 기반의 게임 업체와 협업하고 있다.

아래 그림과 같이, 각기 다른 성격의 게임을 스트리밍하는 것은 네트워크에 다양한 영향을 미칠 수 있다. 필요한 다운로드 처리속도는 게임의 속도와 복잡성에 따라 달라진다. 스트리밍 게임은 같은 해상도의 비디오 스트림보다 몇 배 더 많은 데이터를 사용한다. 이는 더 빠른 속도의 비디오 인코딩이 필요하기 때문인데, 게임 플레이 중 필요한 짧은 지연 시간을 유지하는 데는 도움이 되나 그만큼 더 높은 데이터 처리속도를 요한다. 현재의 클라우드

기반 게임 플랫폼은 서비스 실행에 최소 60-100ms 미만의 네트워크 지연 시간을 필요로 한다.<sup>1</sup> 게임이 복잡해질수록 네트워크 지연 시간은 더욱 단축되어야 할 것이다. 현재 구축된 5G 네트워크는 이미 평균 지연 시간이 20-30ms로, 10ms 미만의 지연 시간으로 개선되는 중이다.

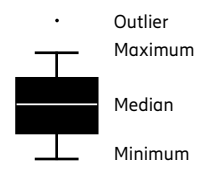
네트워크 성능은 게임이 클라우드에서 실행되는 스트리밍 아키텍처로 개발될 경우 더욱 중요해진다. 5G와 엣지 컴퓨팅 기술이 제공하는 네트워크 기능은 통신 사업자로 하여금 이러한 서비스에 최적화된 아키텍처를 설계하는데 도움이 될 것이다. 일단 그렇게 구현된다면, 오픈 액세스를 차별화하고 필요한 사용자 경험을 제공할 수 있는 더 많은 게임 패키지가 출시될 것으로 예상된다.

### 클라우드 기반의 게임 플랫폼에 필요한 다양한 다운링크 요구사항



고사양 그래픽과 빠른 속도로 전개되는 게임은 최소 25Mbps 이상의 최고 속도와 평균 15Mbps의 처리량이 필요

저사양 그래픽과 느린 속도의 캐주얼 게임은 처리량이 매우 제한적이지만, 동작이 많은 지점에서는 1-2Mbps의 최고 속도 지원이 필요



<sup>1</sup>네트워크 지연 시간은 네트워크 속도, 사용 가능한 대역폭 및 전송된 데이터의 크기와 같은 요인에 따라 달라짐

# 모바일 데이터 트래픽 전망

## 2025년 전 세계 모바일 데이터 트래픽의 약 절반은 5G 네트워크를 통해 발생

전 세계 총 월별 모바일 데이터 트래픽은 2019년 말 기준 약 33EB였으며 2025년에는 164EB까지 5배 가까이 성장할 것으로 전망된다. 이는 예측 기간까지 60억 명이 넘는 사람들이 스마트폰과 노트북 그리고 새롭게 등장할 여러 새로운 기기를 사용해 소비될 모바일 데이터를 포함한다.

스마트폰은 앞으로도 이러한 흐름의 중심에 있을 것이며, 현재 모바일 데이터 트래픽의 약 95%가 스마트폰에서 발생하는데 이 수치는 예측 기간 동안 꾸준히 증가할 것으로 예상된다.

조기에 5G를 채택하고 조밀한 인구를 가진 시장에서 예측 기간 동안 트래픽 증가를 이끌 것이며, 2025년까지 총 모바일 데이터 트래픽의 45%가 5G 네트워크를 통해 전송될 것으로 예측된다.

**지역별 트래픽 성장 편차는 클 것으로 전망**  
트래픽 성장은 해마다 불규칙하고 지역별 현지 시장 상황에 따라 크게 다를 수 있다. 미국에서는 2018년 트래픽이 소폭 감소했으나 2019년에 이전의 예측치 수준으로 회복했다. 중국의 경우 2018년 기록적인 수준으로 트래픽이 증가했다. 인도는 성장 전망치를 이어갔으며 계속해서 스마트폰당 가장 높은 월별 사용량을 보이고 있다.

스마트폰당 모바일 데이터 트래픽의 전 세계적인 증가 현상은 기기의 성능 향상과 데이터 집약적인 콘텐츠의 증가, 그리고 보다 저렴한 데이터 요금제 이 세 가지에 기인한다.

**2025년까지 인도의 스마트폰 사용자는 지금보다 4억 1천만 명 늘어날 전망**  
인도 지역의 경우 4G의 빠른 도입에 힘입어 스마트폰당 월평균 모바일 데이터 사용량이

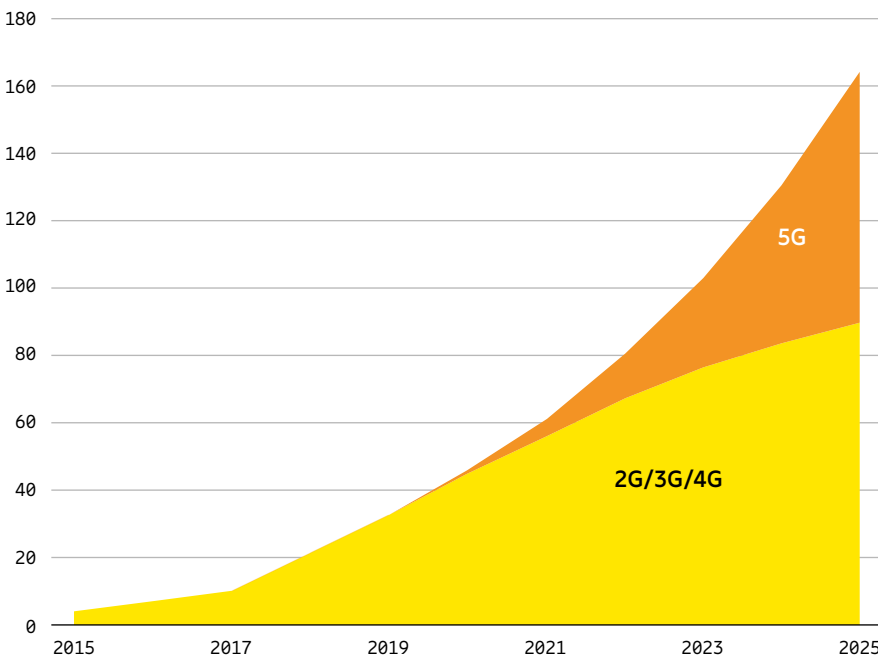
# 45%

2025년까지 총 모바일 데이터의  
약 45%를 5G가 차지할 전망

견조한 성장세를 이어가고 있다. 모바일 광대역 서비스의 낮은 가격,<sup>1</sup> 저렴한 스마트폰 가격, 사람들의 변화하는 비디오 시청 습관으로 인해 인도 내 월간 사용량은 계속해서 증가하고 있다. 우선 광대역 통신이 설치된 가구가 4%에 불과해, 대부분의 경우 스마트폰만이 인터넷에 접속할 수 있는 유일한 수단이다.<sup>2</sup>

2025년에는 총 트래픽이 3배로 증가하여 월별 트래픽이 21EB에 이를 전망이다. 이에 대한 두 가지 요인은 스마트폰 이용자(농촌 지역 내 이용자 포함) 수 증가와 스마트폰당 평균 사용량 증가다. 2025년까지 인도에는 총 4억 1천만 명의 스마트폰 사용자가 추가될 것으로 예상된다. 기존의 스마트폰 사용자당 트래픽이 크게 증가하더라도 인도 내 스마트폰을 구입하는 소비자가 늘어나면서 스마트폰당 평균 트래픽 증가세는 완만해질 것으로 예상된다. 스마트폰당 월별 트래픽은 2025년에는 약 25GB로 증가할 것으로 예상된다.

전 세계 모바일 데이터 트래픽 (EB/월)

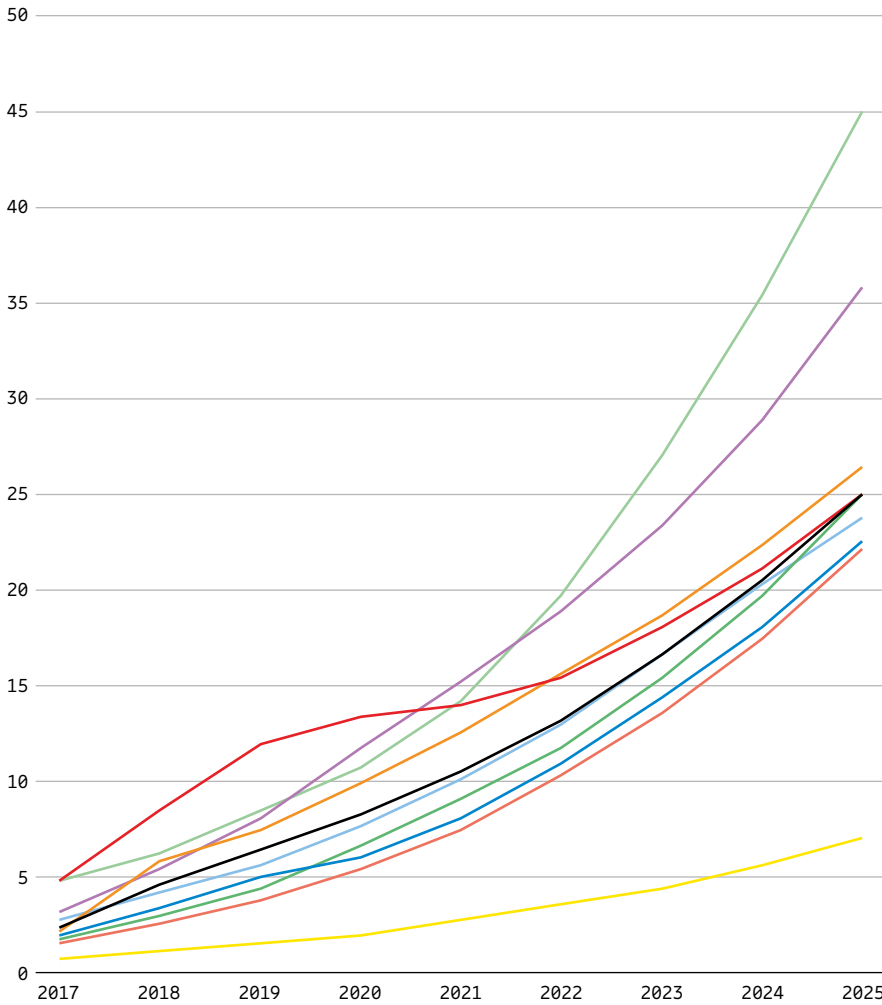


주: 이 그래프는 FWA 서비스는 포함하지 않는다.

<sup>1</sup> www.cable.co.uk/mobiles/worldwide-data-pricing

<sup>2</sup> GlobalData, India Telecom Operators Country Intelligence Report (2019)

스마트폰당 모바일 데이터 트래픽 (GB/월)



Regions	2019	2025	CAGR 2019-2025
North America	8.5	45	32%
Western Europe	8.2	36	28%
North East Asia	7.5	27	23%
India	12	25	13%
South East Asia and Oceania	4.6	25	33%
Global average	7.0	25	25%
Central and Eastern Europe	5.8	24	27%
Latin America	3.9	22	34%
Middle East and North Africa	5.0	23	28%
Sub-Saharan Africa	1.6	7.1	28%

북미의 향후 월별 GB 성장은 5G 서비스 채택에 따라 다를 것으로 전망

북미의 월 평균 모바일 데이터 사용량은 2025년까지 스마트폰당 45GB에 이를 것으로 예상된다. 스마트폰에 정통한 소비자 기반과 고품질의 영상을 포함한 애플리케이션이 대용량 데이터 요금제와 결합해 트래픽 증가를 이끌 것이다. 단기적으로는 스마트폰당 트래픽 증가세가 강할 수 있지만 VR과 AR을 활용한 몰입형 소비자 서비스가 도입되면 장기적으로 훨씬 더 높은 성장률을 보일 것으로 예상된다. 오는 2025년까지 74%의 5G 가입 보급률을 보이며 북미가 전 세계에서 가장 높은 보급률을 기록할 전망이다.

서유럽은 북미에서 예상된 것과 비슷한 패턴의 트래픽 성장치를 보이고 있다. 다만 시장이 더욱 세분화되어 있어 5G의 대중 시장 채택은 조금 늦게 이뤄질 것으로 예상되며, 따라서 북미에 비해 2025년 기준 스마트폰당 트래픽은 월 36GB로 다소 낮을 것으로 예측된다.

동북아시아의 월별 모바일 데이터 이용량은 계속해서 빠르게 증가 중

혁신적인 모바일 앱과 콘텐츠뿐만 아니라 매력적인 데이터 요금제로 동북아시아 지역의 월별 모바일 데이터 사용량은 증가하고 있으며, 이러한 현상은 특히 중국에서 두드러진다. 2019년부터 2025년 사이 중국에서만 약 1억 7천만 건의 스마트폰 가입이 추가될 예정이어서 스마트폰 가입의 급속한 성장은 계속될 것으로 예상된다. 5G가 많은 얼리 어답터들을 사로잡을 것으로 보이며, 동북아시아에서의 높은 성장률은 지속될 것으로 예상된다. 스마트폰당 데이터 트래픽은 동북아시아와 중국에서 각각 월 27GB와 25GB에 이를 것으로 예상된다.

중동과 아프리카 지역은 2019년과 2025년 사이에 총 모바일 데이터 트래픽이 9배 증가해 예측 기간 중 가장 높은 성장률을 보일 것으로 예상된다. 2025년 이 지역에서 스마트폰당 월평균 데이터는 약 23GB에 달할 것으로 전망된다. 사하라 이남 지역 역시 빠른 성장이 예상되나, 상대적으로 시장 규모가 작아 총 트래픽은 2025년까지 월 약 0.33EB에서 4EB로 증가할 것으로 보인다. 스마트폰당 평균 트래픽은 예측 기간 동안 7.1GB에 이를 것으로 예상된다.

동남아와 중남미는 국가별, 특히 5G를 출시한 국가의 경우, 스마트폰당 트래픽 성장률은 상이할 수 있으나 지역 전체로는 예측기간 중 유사한 동향을 보일 것으로 예상된다. 커버리지 구축과 지속적인 4G 채택으로 트래픽은 증가하며, 이는 스마트폰 가입진수 증가와 스마트폰당 평균 데이터 사용량의 증가와도 관련있다. 동남아와 중남미의 스마트폰당 월 데이터 트래픽은 각각 25GB와 22GB에 이를 전망이다.

중앙유럽과 동유럽에서도 4G 도입에 힘입어 트래픽 성장세가 이어지고 있으나 가입자당 트래픽이 다소 높은 출발점을 가진 지역이다. 예측 기간 중 스마트폰당 월 트래픽은 5.8GB에서 24GB로 증가할 것으로 예상된다. 각각의 시장과 통신 사업자가 다른 지역의 평균치보다 높은 월별 데이터 소비량을 보이는 만큼 이 지역 내 월별 데이터 소비량에는 상당한 차이가 있다는 점을 유념할 필요가 있다.

# 네트워크 커버리지

5G는 2025년까지 전 세계 인구의 65%를 커버할 전망이다.

4G(LTE) 네트워크 구축 모멘텀이 이어지고 있다. 전 세계 4G 인구 커버리지는 2019년 기준 약 80%였으며 2025년에는 90%를 넘어설 것으로 추정된다. 네트워크 용량과 데이터 속도를 개선하는 방향으로 4G 네트워크는 진화하고 있다. 현재 797개의 상용 4G 네트워크가 구축되어 있으며, 이 가운데 315개 네트워크는 LTE-Advanced로 업그레이드됐고, 37기가비트 LTE 네트워크가 상용화됐다.

### 5G 출시와 구축 모멘텀의 지속

현재까지 전 세계적으로 약 75건 이상의 5G 상용화가 이루어졌다. 초기에는 대부분 대도시에 집중해 구축되었다. 전 세계 5G 인구 커버리지는 2019년 말 5% 내외로 한국, 미국, 중국, 스위스에서 가장 광범위한 커버리지를 구축했다. 한국의 경우, 인구수가 상대적으로 많은 지역을 중심으로 3대 통신 사업자들이 신속하게 5G 네트워크를 구축했다. 스위스의 5G 인구 커버리지는 2019년 말 90%를 넘어섰으며 2020년에도 계속 증가할 것으로 예상된다.

### 빠른 5G 인구 커버리지를 가능케 한 기술의 진화

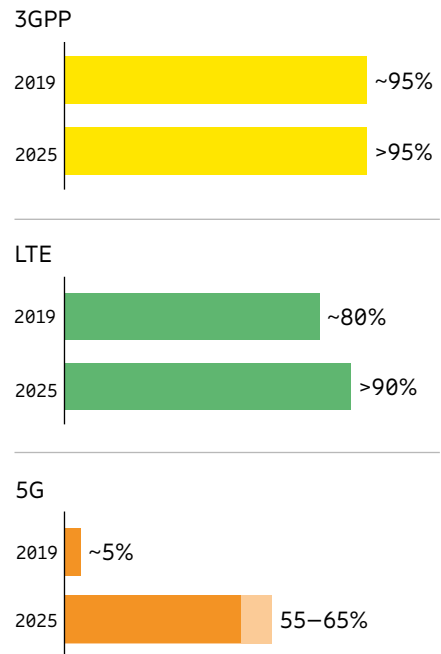
- 5G 커버리지 구축의 세 가지 범주
1. 6GHz 이하의 새로운 대역에 구축
  2. 밀리미터웨이브 대역에 구축
  3. 기존 LTE 대역에 구축

첫 두 범주를 합칠 경우 5G 인구 커버리지는 2025년에 55%에 이를 것으로 예측된다. 세 번째 범주의 경우, 이미 상당 부분의 4G 네트워크는 5G에 대한 준비가 완료됐으며, 스펙트럼 셰어링을 통해 기존 LTE 대역에 5G 서비스 지원이 가능하도록 업그레이드 할 수 있다. 이와 같은 상황으로 볼때, 5G 인구 커버리지는 10% 포인트 추가하여 2025년에 최대 65%까지 확대될 수 있다.

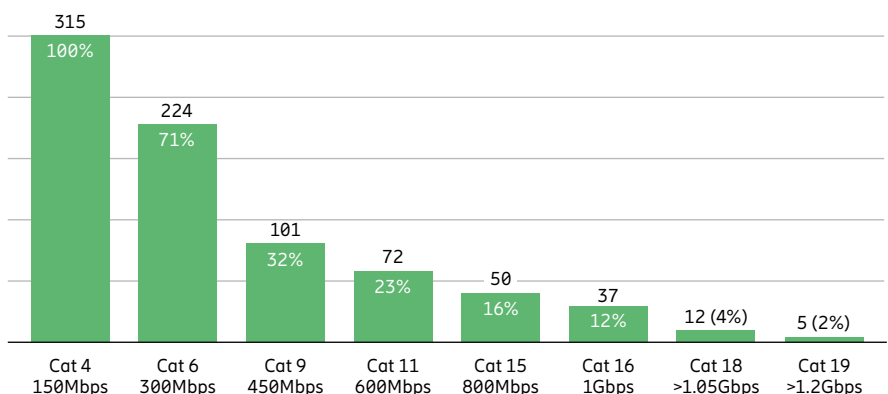
### COVID-19로 인한 5G 인구 커버리지 예측 불확실성

2025년에 이르면 5G 네트워크 구축이 본격화 될 것이라는 몇 가지 동인이 있으나, 몇몇 국가에서는 COVID-19로 인한 5G 주파수 할당 지연으로 단기적으로 구축이 더딜 것으로 예상된다. 단기적으로나 (2020년-2021년) 중기적으로 (2022-2025년) 5G 인구 커버리지에 미치는 직접적인 영향이 어떨지는 아직 더 지켜봐야 한다. 정확한 영향은 더 지켜봐야 알 수 있지만 5G는 여전히 역사상 가장 빠르게 구축되는 이동통신 기술이 될 것으로 보인다.

### 기술별 전 세계 인구 커버리지<sup>1</sup>



### 여러 카테고리 기기를 지원하는 LTE-A 네트워크의 비중 및 수치



출처: Ericsson and GSA (2020년 5월)

<sup>1</sup>이 수치는 각 기술별 인구 커버리지를 의미하며 기술 활용 능력은 기기 접속 및 가입 등의 요인에 따라 달라질 수 있다.

# IoT 전망

## 2019년 매시브 IoT 연결건수는 3배 증가해 1억 건에 육박

매시브 IoT 기술인 NB-IoT와 Cat-M<sup>1</sup>은 전 세계에서 지속적으로 구축되고 있으나, COVID-19의 영향으로 2020년에는 기존 예상보다 다소 더딜 것으로 전망된다. 대부분의 IoT 애플리케이션은 여전히 2G, 3G 기반으로 구동되나 2019년에 매시브 IoT 연결건수는 3배 증가해 연말에 1억 건에 육박한 것으로 추정된다.

매시브 IoT는 광역 활용 사례로 구성되며, 배터리 수명이 길고 상대적으로 처리량이 낮은 저복합 저비용 기기를 대량으로 연결한다. NB-IoT와 Cat-M 기술은 상호 보완하며, 두 기술 중 적어도 하나를 출시한 것으로 확인된 123개의 통신 사업자<sup>2</sup> 중 25%는 두 기술 모두 출시했다. 2025년 말 NB-IoT와 Cat-M이 전체 셀룰러 IoT 연결의 52%를 차지할 것으로 예상된다. Cat-M과 NB-IoT는 5G 네트워크로 손조롭게 진화하는 중이며, 5G가 도입되어도 현재 이미 동일한 대역에서 구축될 수 있다. 매시브 IoT용 상용 기기에는 미터기, 센서, 트랙터, 웨어러블 등 다양한 종류가 있다.

광역 IoT에는 매시브 IoT 기술이 지원할 수 있는 것보다 빠른 속도와 낮은 지연 시간, 큰 데이터량을 필요로 하는 광역 활용 사례가 주를 이룬다. LTE는 이미 이 부문에서 많은 활용 사례를 지원하고 있다. 2025년 말까지 셀룰러 IoT의 34%는 광역 IoT를 통해 연결되고 대부분은 4G를 통해 연결 될 예정이다. 기존 및 신규 주파수에 5G NR이 도입됨에 따라 이 부문에서의 데이터 속도는 크게 증가할 전망이다.

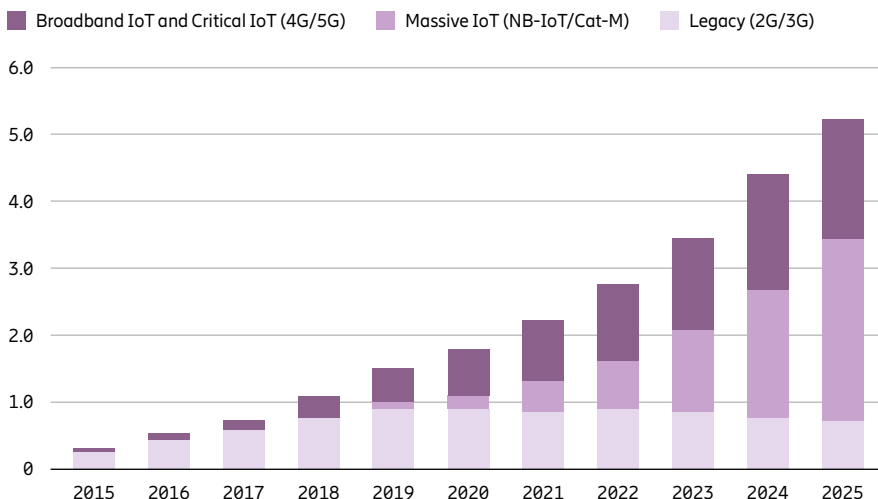
크리티컬 IoT는 최소 지연 시간이 요구되는 데이터 전송이 필요한 광역 및 지역 사용 사례 모두에서 지연 시간에 민감한 통신에 사용된다. 5G NR의 개선된 지역 특성을 갖춘 5G 네트워크에 크리티컬 IoT가 도입되며, 2021년 크리티컬 IoT 활용 사례를 지원하는 첫 모듈 구축이 기대된다. 대표적인 활용 사례로는 클라우드 기반 AR/VR, 클라우드 로봇, 자율주행차, 첨단 클라우드 게임, 기계와 공정의 실시간 조정 및 제어 등이 있다.

현재 동북아시아가 셀룰러 IoT 연결건수 측면에서 앞서고 있으며, 2019년 말 전체 셀룰러 IoT 연결의 54%를 차지했는데, 이는 2025년까지 67%로 증가할 것으로 예상된다.

### IoT 기기

최근 첫 5G NR 지원 IoT 플랫폼이 출시됐다. 여러 공급업체의 모듈뿐만 아니라 PC 및 고급 웨어러블을 위한 맞춤형 플랫폼도 이용할 수 있다. 2020년 하반기와 2021년에는 개인용 및 상용차, 카메라, 산업용 라우터, 게임 등의 활용 사례로 확대될 것으로 예상된다. 이러한 기기는 처음에는 모바일 광대역 기능을 지원하지 않지만, 성능은 필요한 경우 기기 및 네트워크의 소프트웨어 업그레이드를 통해 지연 시간에 민감한 통신 기능을 지원하도록 진화할 것이다.

### 세그먼트와 기술별 셀룰러 IoT 연결 (10억)



<sup>1</sup> Cat-M은 Cat-M1과 Cat-M2를 포함하며, 현재는 Cat-M1만이 지원된다.

<sup>2</sup> GSA (2020년 4월)

<sup>3</sup> 이 수치는 광역 IoT 수치에도 포함된다.

### IoT 연결건수 (10억)

IoT	2019	2025	CAGR
Wide-area IoT	1.6	5.5	23%
Cellular IoT <sup>3</sup>	1.5	5.2	23%
Short-range IoT	9.1	19.1	13%
<b>Total</b>	<b>10.7</b>	<b>24.6</b>	<b>15%</b>

# 버라이즌, 5G를 통한 유무선 광대역의 진화

## 밀리미터웨이브 대역 5G로 사용자 경험을 재정의하다

버라이즌이 밀리미터웨이브 대역을 이용해 미국에서 5G 서비스를 제공한지 2년째 접어들고 있다. 2018년 FWA 서비스인 5G 홈 (5G Home) 출시를 시작으로 2019년에는 5G 모빌리티 서비스를 시작했고 두 서비스 모두 버라이즌의 5G 울트라 와이드밴드 (5G Ultra Wideband) 네트워크를 통해 제공된다.

### 5G 밀리미터웨이브로 인한 기회

무선 서비스에 밀리미터웨이브 대역을 사용하는 것은 통신 사업자들에게 새로운 기회를 제공한다. 5G 커넥티비티가 제공하는 성능 개선으로 인공지능, 로봇, AR/VR 및/또는 IoT를 활용한 애플리케이션의 판도를 바꾼다.<sup>1</sup> 이는 기존 네 세대의 이동 통신에서 가능했던 성능에 비해 비약적인 발전이라 할 수 있다.

5G 홈은 2018년 10월에 선정된 네 개 도시에서 유선 광대역 통신을 대체하기 위해 출시되었다. 구축 초기 단계에는 5G TF 사양을 통해 조기에 현장 성능 평가를 실시할 수 있었다. 그 과정에서 얻은 통찰력은 향후 5G 밀리미터웨이브 기반 서비스에 대한 네트워크 계획을 수립하는데 중요한 기반이 되었다.

소비자와 기업 모두에게 모바일 서비스를 제공하기 위한 버라이즌의 5G 네트워크는 2019년 봄에 출시됐다. 구축 초기에는 상업 지역, 공원, 랜드마크와 같은 주로 밀집된 도심 지역의 야외에서 5G 이동성을 향상시키는데 초점을 뒀다. 경기장과 콘서트장이 특히 주요 관심 대상이었다. 현재는 17곳의 경기장과 7개의 실내 공연장으로 확대되었다. 2020년 6월 현재 버라이즌의 5G 네트워크 모빌리티 서비스는 미국 전역의 35개 지역/도시에서 이용 가능하다.

5G 사용자 경험은 밀리미터웨이브 대역과 커버리지에 국한되지 않는다. 이 서비스는 4G와 5G를 모두 사용할 수 있도록 설계됐으며 듀얼 커넥티비티(dual connectivity), 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation, CA), 다이나믹 스펙트럼 셰어링 (DSS, dynamic spectrum sharing) 등의 기능을 활용할 예정이다. 이 접근 방식은 밀리미터웨이브 5G가 단계적으로 구축되는 동안 나타날 수 있는 커버리지 화이트 스팟의 경험을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

### 밀리미터웨이브 대역의 5G 구축 원칙

밀리미터웨이브 5G 네트워크 구축을 위해서 네트워크 설계와 운영 모델 모두를 재편해야 했다. 그리고 이러한 새로운 기회를 개발하기 위해서 다섯 가지 원칙을 기반으로 한 전략을 채택하였다.

1. 차별화된 사용자 경험에 초점을 두고 밀리미터웨이브 대역의 5G를 구축
2. 가능한 조기에 실제 네트워크 상황을 경험함으로써 밀리미터웨이브 특징을 고려하여 구축
3. 네트워크 구축과 동시에 여러 산업군의 기업과 활용 사례 개발
4. NR 기능과 엣지컴퓨팅 접목
5. 5G 사이트에 파이버 인프라 구축

본 기사는 다양한 고객들에게 혁신적인 커뮤니케이션과 기술 솔루션을 제공하는 미국의 대표 통신 사업자인 버라이즌 (Verizon)과 협력하여 작성되었다.



<sup>1</sup> Verizon, "When we say '5G', we mean 5G" (2019년 1월 7일): [www.verizon.com/about/news/when-we-say-5g-we-mean-5g](http://www.verizon.com/about/news/when-we-say-5g-we-mean-5g)



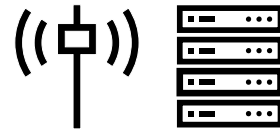
### 밀리미터웨이브 대역의 5G를 위한 버라이즌의 5가지 원칙



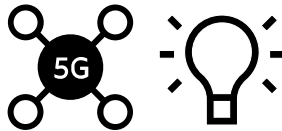
Maximize user experience



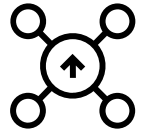
Learn millimeter-wave early in the field



New Radio and edge computing



Networks and use cases developed in parallel



Deploy fiber to radio sites



### 네트워크 구축과 병행한 활용 사례 혁신

버라이즌의 5G 울트라 와이드밴드 네트워크는 eMBB를 넘어선 혁신적인 활용 사례를 지원하기 위해 구축되었다. 버라이즌은 미국과 런던에 각각 6개, 1개의 5G 연구소를 설립했으며, 스타트업과 대학기관, 대기업들과 제휴해 5G 활용 사례를 개발하고 있다.<sup>2</sup> 각각의 연구소는 금융서비스, 로봇공학, 공공안전, 엔터테인먼트, 정보기술과 같은 분야에 초점을 두고 연구개발 중이다. 연구소는 차세대 5G 혁신을 지원하고 육성하는데 목표를 둔다.

COVID-19로 인한 사회적 거리두기가 시행 중인 현재 어떻게 단계적으로 경제를 재개하고, 언제쯤 대규모 행사에 참석이 가능한 지에 대해 여론이 뜨겁다. 5G가 제공하는 다양한 서비스 중 비디오 스트리밍과 증강현실은 뉴 노멀 시대의 스포츠와 음악 공연을 경험케하는 데 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

버라이즌은 5G 울트라 와이드밴드가 제조에서 보건에 이르는 다양한 산업군을 어떻게 변화시킬 수 있는지 알아보기 위해 여러 기업과 지속적으로 협력하고 있다.

예를 들면 다음과 같다.

- **Corning Inc.:** 버라이즌은 미래의 5G 공장 조성을 돕기 위해 코닝(Corning)과 손잡았다. 초기 활용 사례는 공장 자동화, 제로 터치 품질 보증 및 거의 실시간에 가까운 공급망 추적에 초점을 둔다. 5G에 연결된 카메라가 탑재된 무인 운반차 (Automated Guided Vehicle, AGV)와 재고 트래킹의 효율적인 사용 방안도 모색할 예정이다.
- **Emory Healthcare:** 5G 헬스케어 애플리케이션의 개발 촉진 방안을 찾고자 버라이즌은 에모리 (Emory) 이노베이션 허브에 5G 울트라 와이드밴드 서비스를 제공했다. AR/VR 기반의 의료 트레이닝과 원격 물리 치료, 환자 모니터링 및 응급실 준비현황이 활용 사례의 초점이 될 예정이다. COVID-19 팬데믹으로 인해 원격으로 가능한 모든 것의 가치가 주목받고 있다.
- **The Walt Disney Company:** '스타워즈: 라이즈 오브 스카이워커' 프리미어 시사회에서 두 기업은 5G와 모션캡처 기술을 통해 어떻게 팬들이 영화 애프터파티에서 가상의 시스 제트 트루퍼와 상호 교류할 수 있는지를 보여주었다. 나아가 레드카펫 행사는 5G를 통해 스트리밍되었고 주요 장면은 생중계되었다.

네트워크 구축과 병행해 활용 사례를 개발하면 두 활동의 출시 시간을 단축할 수 있다. 네트워크 구축은 혁신 활동을 방해하지 않고 구축과 관련된 과제를 해결하는데 초점을 맞출 수 있다. 활용 사례 혁신은 프로젝트가 상용 출시 준비가 된 애플리케이션으로 단계별로 진화할 수 있는 신속한 프로토타이핑을 지원하는 환경에서 이루어진다. 이와 같은 프로세스 병행은 모바일 광대역을 넘어선 활용 사례를 적시에 확장하는데 매우 중요하다.

### 상용 네트워크의 성능 측정

5G와 4G의 다운링크 데이터 전송 속도를 비교한 첫 성능 측정 결과가 공개되었다. 다음장의 그래프는 5G 울트라 와이드밴드 서비스를 이용할 수 있는 두 곳의 버라이즌 지역에서 측정된 최대 다운링크 속도와 중간값의 차이를 보여준다.

### 5G 커버리지 확대와 네트워크 엣지에 집중

5G 울트라 와이드밴드 네트워크 구축은 아직 진행 중이다. 2020년 시장 점유율을 35개에서 60개 이상의 도시로 늘리는 계획도 포함되어 있다. 스몰셀 수는 구축 초기단계에 포함되는 도시가 확대되고 신규 도시가 추가되면서 5배가량 증가할 것으로 예상된다.

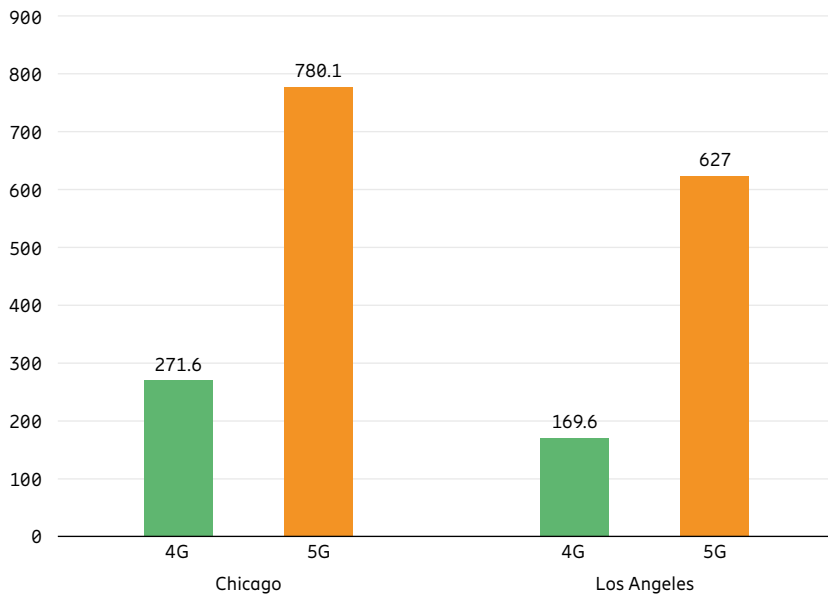
5G 홈서비스(소비자용 FWA)는 기존 5개에서 10개 지역으로 확대할 계획이다. 또 2020년에는 20여종의 새로운 5G 기기를 출시할 계획이며, 그 중 스마트폰이 가장 규모가 큰 카테고리라 될 전망이다.

지속적으로 5G 네트워크 구축을 확대하는 과정에서 버라이즌은 엣지 사이트를 선형해 엣지 컴퓨팅 기능을 적용하는 작업도 병행하고 있다. 이러한 MEC(Mobile Edge Computing) 사이트를 통해 버라이즌은 현재 중앙 집중 클라우드에서 제공되고있는 엔터프라이즈 애플리케이션의 중단간 지연 시간을 약 100ms에서 20ms 이하로 대폭 줄일 수 있을 것이다. 또한, 버라이즌이 구축한 MEC 사이트를 활용하는 기업은 컴퓨팅 집약적인 애플리케이션을 최종 기기에서 로컬 MEC 컴퓨팅 요소로 오프로드할 수 있는 혜택을 누릴 수 있을 것이다. 이를 통해 로컬에서 캐싱된 데이터가 애플리케이션과 배치되어 최종 기기의 물리적 크기와 전력 소비량이 크게 감소할 뿐만 아니라 데이터를 중앙 집중 퍼블릭 클라우드로 전송하는 데 필요한 백홀 대역폭도 크게 감소할 수 있다.

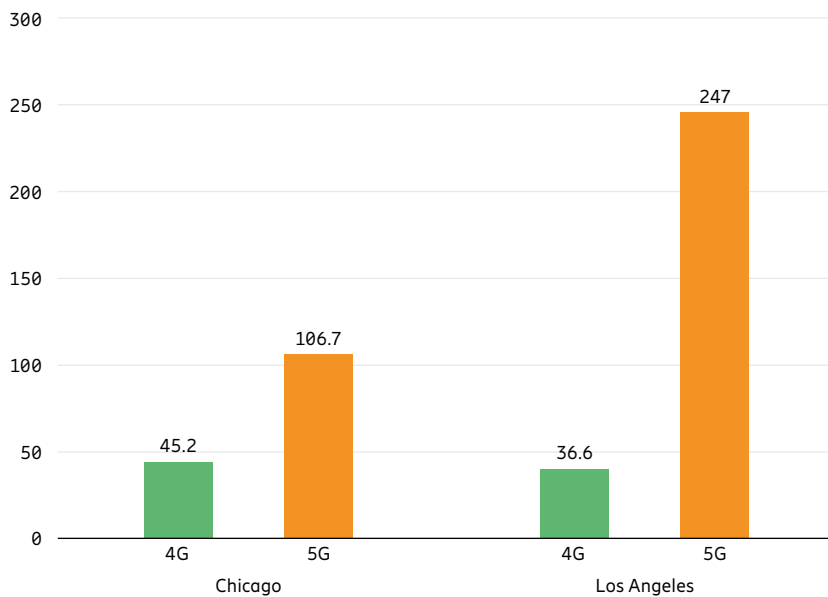
<sup>2</sup> Verizon 5G labs (2020년):  
www.verizon5glabs.com

## 5G와 4G의 상용 네트워크 성능 비교

### Peak downlink (Mbps)



### Median downlink (Mbps)



출처: RootMetrics by IHS Markit (2020년 3월)

### 요약

버라이즌은 밀리미터웨이브 대역을 무선과 유선으로 모두 사용하는 5G 서비스의 선두 기업이다. 2020년 계획에는 신규 도시로의 확장, 초기 구축 대상 도시의 커버리지 확대, 더욱 다양한 기기 포트폴리오 등이 포함되어 있다. 네트워크 구축과 활용 사례 혁신은 TTM (time-to-market)을 최소화하기 위해 병행해 진행되어야 한다. 또한 크리티컬한 성능을 요하는 애플리케이션을 사용자에게 제공하기 위해 줄어든 네트워크 지연 시간을 최대한 활용하기 위한 엣지 컴퓨팅도 계획에 포함되어 있다.

# 산업용 커넥티비티를 위한 전용 네트워크

제조업체가 현대화와 자동화, 디지털화에 대처함에 따라 전용 네트워크는 다양한 활용 사례를 지원하고, 네트워크 자원 할당에 대한 제어권을 보호하며, 중요한 데이터가 사이트 외부로 유출되지 않도록 하는 방법을 제공한다.

## 산업용 커넥티비티를 위한 새로운 선택지

기존 네트워크를 교체해야 하거나 작업 관련 이동성 요구사항의 증가에 따라 하나 이상의 제조 사이트의 네트워크를 통합하는 과정이 필요할 수 있다. 그리고 주목할만한 활용 사례를 보여줄 수 있는 사이트들의 네트워크 성능 향상에 초점을 맞춰왔다. 많은 사이트들이 현재 특정 기능을 위한 다중 연결 플랫폼(LMR, 케이블, Wi-Fi 등)을 운영하고 있다. 이는 기본적으로 다양한 데이터를 통합하고 구조화해야 하는 기업들의 디지털화 노력 측면에서 매우 어려운 과제였다. 음성과 데이터, 비디오, IoT를 모두 통합한 단일화된 플랫폼이 요구된다.

이제 관심은 이러한 사례에서 운영 측면의 메인스트림으로 확대되고 있다. 그리고 다음 단계로는 전 세계에 분포하는 기업 사이트 내 표준화된 커넥티비티와 엔드투엔드 공급망 간 투명성 개선 등이 포함된다.

5G를 운영기술(OT, operational technology)의 새로운 플랫폼으로 보는 제조업체들은 크리티컬한 제조 공정을 위한 커넥티비티를 보장받을 수 있도록 전용 자원이 필요하다고 종종 언급한다. 이를 구현하는 방법은 다양하지만, 멀리 아답터들은 전용 네트워크가 필요하다는 결론을 내렸다.

## 산업 디지털화는 요구사항을 정립하고

### 전용 네트워크에 대한 수요를 견인

기업들은 IMT-2020 (5G) 표준 개발 과정에서 3GPP에 핵심 의견을 제공함으로써, 그들의 니즈에 부합하는 셀룰러 네트워크를 설계할 수 있었다. 산업 단체들은 현재 자동차 분야에서는 5GAA, 산업 분야에서는 5G-ACIA가 존재하듯 제조업과 ICT 기업으로부터 회원자격을 결성하고 있다. 크리티컬 커뮤니케이션 협회(The Critical Communications Association, TCCA)는 공공 안전 분야의 이해 관계자들을 결성하고 있다. 이들 3개 기관은 3GPP에 대한 시장 대표 파트너 (Market Representation Partners)로, 그들의 산업 요구에 대한 의견을 제공한다.

새롭게 등장한 분야인 비가시권 (BVLOS) 드론을 위한 항공 교통 관리의 경우, 미국의 NASA와 FAA, EU의 EASA, 글로벌 무인항공 시스템 교통 관리 협회(GUTMA) 등의 단체가 표준화 작업을 진행 중이며, 3GPP는 관련 항목에 대한 후속 작업을 진행한다.

라이브 방송 제작(예: 뉴스 수집, 스포츠 보도)의 경우, 유럽 방송 연합 (EBU)은 콘텐츠 제작(5GCP)에서 5G를 위한 워킹 그룹을 두고 있으며, 3GPP는 오디오 및 비디오 제작 관련 요구사항을 연구한다.

현재 많은 산업 기업들이 5G를 IT 시스템과 OT 시스템 모두를 위한 주요 커넥티비티 플랫폼으로 정의한다. 그리고 새로운 수준의 생산성, 보안 및 안전성에 도달하기 위해 현재 그들의 표준에 커넥티비티와 셀룰러를 접목시키기 위한 조치를 취하고 있다.

## 스펙트럼 관련 고려사항

커넥티비티 플랫폼을 구축할 주파수 대역의 선택은 제조업체로 하여금 일련의 전략적 문제에 직면케 할 수 있다. 가령, 저주파수 대역(예: 700-900MHz)은 우수한 커버리지를 제공하는 반면 고주파수 대역(예: 25GHz 이상)은 커버리지엔 취약하나 훨씬 짧은 거리상에서 빠른 속도를 제공한다. 중주파수 대역은 둘 사이의 절충안을 제시한다. 대역별로 현저하게 다른 성능적 특징을 떠나 전 세계적으로 또는 지역적으로 조화를 이룬 대역은 유리할 수 있으나, 특정 국가만 사용하는 주파수 대역은 그렇지 않을 수 있다. 다국적 기업의 경우, 특정 사이트에 대해 어떤 대역이 적합할지, 그리고 향후 해외로 확장할 경우나 공급업체 및 고객과 연동하는 경우에는 어떤 대역이 적합할지 알고 싶어할 것이다.

정부 규제 기관이 해당 국가 내에서 산업용으로 허가하는 주파수 할당은 새롭게 영향을 미치는 요소이다. 미국, 유럽, 일본 및 기타 시장의 규제 당국은 통신 사업자에게 이미 제공한 전국망을 위한 주파수 외에 전용 네트워크를 위한 새로운 주파수를 제공하고 있다. 국가마다 상이하나, 5G가 산업 경쟁력을 키워주는 핵심으로 주목받고 있어 대부분의 국가가 중주파수 및 고주파수 대역의 5G 스펙트럼을 추가적으로 할당하는데 초점을 두고 있다. 독일은 일찍이 대역폭, 지리적 범위 및 라이선스 기간에 따라 요금이 부과되는 전용 네트워크를 위한 주파수를 지정하였다.

산업 전용 주파수를 보유하고 있거나 검토 중인 국가들 (2020년 4월 기준)



- Local licenses  
 (France, Germany, Japan, UK)
- Considering local licenses  
 (Australia, Chile, China, Finland, Hong Kong, Luxembourg, Malaysia, Netherlands, Norway, Poland, Slovenia, Sweden)
- CBRS – Citizens Broadband Radio Service  
 (US)

제조업체와 대규모 시설을 운영하는 업체들의 경우, 국가별로 상이한 주파수 할당 방식으로 인해 5G 주파수를 확보하는데 있어 다양한 선택권을 갖는다. 전국망 라이선스를 받은 통신 사업자와 SLA를 체결하는 전통적인 방식부터 대역폭, 시간 및 지리적 영역으로 구분된 전용 주파수에 투자하고 이후 전용 네트워크를 구축하거나 계약하는 방식까지 선택지는 다양하다.

전용 네트워크용 5G 주파수를 이미 지정한 국가는 초록색으로, 고려 중인 국가는 노란색으로 표기되어 있다.

미국(파란색)은 특수한 경우로 3.5Hz 대역에서 150MHz를 민간 광대역 무선서비스 (Citizens Broadband Radio Service, CBRS)에 할당했다. Register Access(대부분 미국 해군 및 위성), Priority Access (2020년 6월 경매 예정) 및 General Authorized Access(비면허 기반)와 같이 3개 층으로 구분해 사용될 예정이다.

**전용 네트워크에서 통신 사업자의 역할**

역사적으로 많은 제조업체들이 사내에서 하나 이상의 통신 인프라 요소를 구축, 소유 및 운영해 왔으나, 시간이 지남에 따라 기술이 더 복잡해지며 점차 더 많은 요소들을 아웃소싱하는 것으로 바뀌었다. 여러 산업에서 아날로그에서 디지털 방식으로 전환하는 것은 쉽게 관리할 수 있었다. 그러나, 연이은 디지털 기술의 등장으로 관리하는게 점점 더 어려워지고 있다. LTE의 등장, 그리고 이제 5G까지 상용화된 시점에서 핵심 사업이 아닌 인프라를 직접 구축, 소유, 운영하는 것은 년센스일지 모른다. 그렇다고해서, 충분한 주파수를 제공하고 산업체가 요구하는 서비스를 제공할 의지와 능력이 있는 통신 사업자가 항상 존재하는 것도 아니다. 이런 이유로 몇몇 기업들은 규제당국에 기업이 전용의 주파수를 할당받아 향후 자체 네트워크를 구축할 수 있는 옵션을 제공해줄 것을 요청했다.

산업 기업들은 사내 OT 전용 커넥티비티 네트워크를 운영한 경험이 있지만 전용 LTE나 5G 네트워크는 설계, 통합, 최적화, 관리가 필요하다. 통신 사업자는 이 분야에 숙련되어 있으며 빈번하게 배부되는 3GPP 규격 기능을 쉽게 관리할 수 있다.

통신 사업자는 면허 주파수와 공용 주파수를 결합한 서비스를 제공함으로써 가치를 창출할 수 있다. 여기에는 주파수 분할 듀플렉스 방식의 매시브 IoT를 위한 저대역 또는 낮은 중대역이 포함될 수 있다. 통신 사업자의 저/중대역 주파수(예: 1800 또는 2600MHz)는 LTE-M 및/또는 NB-IoT로 VoLTE 서비스나 매시브 IoT 기기를 호스팅할 수 있으며, 나머지 스펙트럼은 다이나믹 스펙트럼 셰어링 (Dynamic spectrum sharing, DSS)을 통한 LTE 또는 NR 운용에 사용할 수 있다. FDD를 이용하면, 실외 공공 네트워크와의 공존이 간단하며, 시간이 지남에 따라 LTE에서 NR로 점점 더 많이 이동할 수 있다. 인더스트리에 허가된 주파수(예: 독일의 3.7-3.8GHz 대역)는 초신뢰성 저지연 통신 (URLLC)에 중점을 두고 NR에 사용할 수 있다.

초기 단계에는 DSS와 LTE/NR을 결합한 운용을 고려해볼 수 있다. 시간이 지남에 따라 LTE 기기는 저/중대역 주파수로 이전할 수 있으며, 해당 주파수는 URLLC 운용에 최적화될 수 있는 순수한 NR 주파수가 된다. 위에서 설명한 로컬 라이선스의 상황과는 대조적으로 해당 주파수에서 LTE의 단계적 이동은 기기를 교체하지 않고 기기를 더 낮은

LTE 대역으로 이동시키면 가능하다.

인더스트리에 할당된 스펙트럼은 작업 사이트에서 사용할 수 있지만, 직원들의 개인적인 사용 및 근로자 생산성 도구와 현장 도급업자들을 커버하기 위한 공공의 네트워크 모바일 커버리지도 여전히 필요하다.

공공 네트워크와 전용 네트워크의 공존을 가능케 하기 위해선 간섭 현상을 피하기 위한 세심한 검토가 필요하다.

공항, 항만 등 물류 허브에는 여러 기업의 운영 사이트를 호스트하기 때문에 엔드투엔드 공급망을 통합하는 것에 대한 또다른 차원의 검토가 필요하다. 디지털화 프로젝트는 사이트 내에서, 사이트 간에 그리고 당사자 간에 공유되는 데이터에 대한 광범위한 액세스 확보에 달려 있다. 국가 중요 기반시설의 경우, 공공 안전 종사자는 긴급 상황을 대비해 사이트 로밍 액세스가 필요할 수 있다. 이러한 요인들로 호환되지 않는 기존의 네트워크보다 호환 기능을 갖춘 커넥티비티 플랫폼의 필요성이 대두된다.

다중 사용자 코어 네트워크(Multi-operator core networks, MOCN)와 무선 자원 분할(radio resource partitioning, RRP)의 사용은 동일한 무선 사이트에서 발생하는 트래픽을 분할하여 공공 네트워크와 전용 네트워크가 효율적으로 공존케하는 한 가지 방법일 수 있다. 기업의 요구사항 충족에 문제가 없다는 가정하에 이는 효율적인 모델이 될 수 있다.

많은 인더스트리 입장에서 데이터가 매우 중요하고 경쟁력 있는 자산인 것은 분명한 반면, 어떤 하나의 인더스트리 사이트가 그 외 사이트는 물론 업스트림/다운스트림 공급망 파트너 및 고객으로부터 완전히 격리되어 작업해야 하는 것은 예외적인 사실이다. 로컬 및 광역 통신을 위한 안전한 모빌리티는 많은 산업에서 필요한 요구사항으로 부각되고 있다.

통신 사업자는 로컬 주파수를 이미 가지고 있는 국가망 주파수 자산과 결합하여 높은 수준의 모빌리티 솔루션을 제공할 수 있다.

네트워킹의 복잡성이 늘어감에 따라 제조업체들은 통신 인프라의 더 많은 부분을 아웃소싱하고 있다.

**Summary**  
이러한 데이터 중심 환경때문에 산업 기업들은 커넥티비티가 탑재된 플랫폼을 통해 운영방식을 진화해 나갈 것이다. 주파수는 통신 사업자와의 SLA 또는 로컬 라이선스 전용 주파수를 통해 다양한 방법으로 얻을 수 있다. 이러한 솔루션은 비용이 들지 않을 수도 있다.

### Example 1: 도이치 텔레콤이 오스람에 제공한 듀얼 슬라이스 캠퍼스 네트워크

기존의 공공 LTE 모바일 네트워크 인프라를 활용하여 도이치 텔레콤은 오스람 공장 캠퍼스에 프라이빗 LTE 네트워크를 구축했다.

오스람과 도이치 텔레콤은 슈바펜헨에 위치한 오스람 공장에 모바일 로봇 솔루션을 시제품 제작 및 테스트하고 있다. 무인 운반차(AGV)가 공장 내에서 제품을 운반하는 유연한 생산 환경이 개발되고 있다. AGV는 공장 내 환경을 스캔해 캠퍼스 네트워크를 통해 데이터를 클라우드 엣지의 애플리케이션으로 전송해 전송 시스템의 자율 제어를 가능케한다.

도이치 텔레콤은 듀얼 슬라이스 방식의 캠퍼스 네트워크 솔루션을 구축하고 있다. 도이치 텔레콤의 주파수에 공공 LTE와 프라이빗 LTE 커넥티비티를 결합시킨 솔루션으로 로컬 IT 엣지 클라우드 구축으로 고도화될 수 있다.

이 네트워크는 20ms 미만의 지연 시간과 공장 활용 사례에 적합한 충분한 용량을 달성했다. 앞으로 5G의 지연 시간은 더욱 짧아질 것이며 필요시 업링크와 다운링크 용량 모두 개선될 수 있다. AGV와 같은 애플리케이션은 QCI(quality-of-service class identifier) 우선순위 클래스를 활용해 우선순위가 보장된다.

라디오가 트랙픽 자원을 민간과 공공으로 나누는 MOCN과 RRP와 같은 네트워크 기능의 사용은 기존의 모바일 인프라 시설과 커버리지 혜택을 그대로 누리면서 전용 네트워크 자원과 용량을 오스람에 제공한다.

또한 간섭을 피하기 위해 FDD 기반의 주파수에 프라이빗 라디오와 공공 라디오가 구축되도록 보장한다. 도이치 텔레콤은 두 라디오 리소스를 효과적으로 조정하면서 오스람에 필요한 전용 커넥티비티를 제공할 수 있다.



### Example 2: ADP 그룹과 에어프랑스-KLM을 위한 인더스트리 스펙트럼 전용 네트워크

2020년 1월 프랑스 규제 당국은 샤를 드골, 오를리, 르부르제의 파리 공항을 망라한 초고속 프라이빗 이동 통신 네트워크를 출시하고자 Group ADP(Aéroports de Paris)의 자회사인 허브원(Hub One)에 10년간 4G/5G 라이선스를 허가했다. 라이선스에 허가된 주파수는 2570-2620MHz 대역(2.6GHz, B38A)에서 TDD (time division duplex) 기반의 40MHz이다.

이들 3개 공항 모두 합쳐 하루 1000여 개 기업 소속의 12만 여명의 직원이 근무하고 있다. 허브원은 사이트에서 운영중인 많은 기업에게 네트워크 서비스를 제공하는 통신 사업자다. 에어프랑스-KLM은 그 중 가장 큰 기업으로 지상 서비스 엔지니어링 팀과 항공기 텔레매틱스 데이터 검색을 위한 고성능 네트워크를 필요로 한다.

게이트 부근 마이크로 셀과 광역 커버리지용 매크로 셀을 위한 전용 네트워크가 현재 구축 중에 있다. 초기 활용 사례 테스트에는 태블릿/휴대 전화, LTE 방송 푸시투토크(PTT) 및 수하물 추적을 포함 램프 및 지상 직원 업무가 포함되었다. 현재 설치되어있는 개인용 이동 무전기 (PMR) 시스템은 데이터 전송속도가 느려서, 허브원과 에어프랑스-KLM은 AR 영상공유 등과 같은 애플리케이션으로 현장 근로자의 생산성을 높이고자 대용량 데이터용 LTE 기반 시스템을 선택했다.

향후의 용도에는 예측 및 예방 정비를 위한 택싱(taxiing, 항공기가 주차되어 있는 램프에서 활주로까지 이동하는 과정) 중 텔레매틱스 데이터 전송과 온보드 데이터 서버에 대한 소프트웨어 및 컨텐트 업데이트의 효율성 향상 등이 포함된다.

품질과 보안은 항공기 운항에서 필수요소로 LTE와 5G기반의 3GPP 셀룰러 네트워크를 도입키로 한 결정에 주요한 요인이었다.

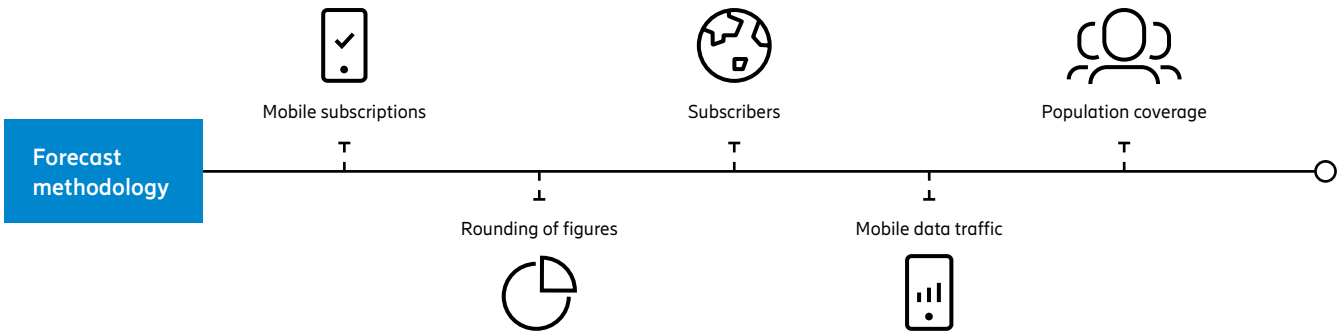


GROUPE ADP



AIRFRANCE KLM GROUP

# 방법론



## 예측 방법

에릭슨은 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 측정치를 포함하여 에릭슨 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. 기술개발에 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. 모바일 브로드밴드는 HSPA (3G), LTE (4G), 5G, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX 는 포함하지만 HSPA 및 GPRS/EDGE가 없는 WCDMA는 포함되지 않는다.

FWA는 모바일 네트워크를 지원하는 CPE (customer premises equipment)를 통해 광대역 액세스를 제공하는 커넥션으로 정의되며 실내용 (데스크톱 및 칩) 및 실외용 (옥상 및 벽 장착형) CPE 가 모두 포함된다. 휴대용 배터리 기반의 Wi-Fi 라우터 또는 동글은 포함되지 않는다.

## 수치의 반올림

수치의 반올림 반올림된 수치로 데이터를 합하면 실제 총합에 약간의 차이가 발생할 수 있다. 주요 수치표에서 가입건수는 100만분의 1로 반올림되었다. 그러나 기사의 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

에릭슨은 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 네트워크에서 이루어지며 이 측정에는 가입자 데이터가 포함되지 않는다.

## 인구 커버리지

인구 커버리지는 인구 밀도를 기준으로 지역의 인구와 영토 분포의 데이터를 활용하여 예측된다. 그 후 설치된 무선기지국(RBS) 기지에 관한 독점적 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. 이들 지역을 집계함으로써 기술별 전세계 인구 커버리지를 계산할 수 있다.



# 용어 및 약어

**2G:** 2세대 모바일 네트워크(GSM, CDMA 1x)

**3G:** 3세대 모바일 네트워크(WCDMA/HSPA, TDSCDMA, 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(IMT-2020)

**5G TF:** 3GPP NR 이전 기술 포럼 공개 사양

**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

**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 대수 단위

**EB:** Exabyte, 10<sup>18</sup> bytes

**EDGE:** Enhanced Data Rates for Global Evolution

**FDD:** Frequency division duplex

**GB:** Gigabyte, 10<sup>9</sup> bytes

**Gbps:** Gigabits per second

**GHz:** Gigahertz, 10<sup>9</sup> 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, 10<sup>6</sup> bytes

**Mbps:** Megabits per second

**MHz:** Megahertz, 10<sup>6</sup> 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. 5G 에서 밀리미터파는 24GHz~71GHz 사이의 주파수를 의미한다. (26GHz와 28GHz의 두 주파수 범위는 관례상 밀리미터 범위에 포함됨)

**Mobile broadband:** 5G, LTE, HSPA, CDMA2000 EV-DO, Mobile WiMAX, TD-SCDMA를 포함한 무선 액세스 기술을 사용하는 모바일 데이터 서비스

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

**Mobile router:** 하나 이상의 클라이언트(PC 혹은 태블릿)에 인터넷과 Wi-Fi로의 셀룰러 네트워크 연결 또는 이더넷 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.

**OEM:** Original equipment manufacturer

**OT:** Operational technology

**PB:** Petabyte, 10<sup>15</sup> 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.

**SLA:** Service level agreement

**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

**TDD:** Time division duplex

**VoIP:** Voice over IP (Internet Protocol)

**VoLTE:** GSMA IR.92 규격에 의해 정의된 Voice over LTE

**WCDMA:** Wideband code-division multiple access

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

# 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/en/mobility-report/mobility-visualizer](http://www.ericsson.com/en/mobility-report/mobility-visualizer)



## Global key figures

	2018	2019	Forecast 2025	CAGR* 2019–2025	Unit
<b>Mobile subscriptions</b>					
Worldwide mobile subscriptions	7,670	7,920	8,860	2%	million
• Smartphone subscriptions	4,980	5,530	7,500	5%	million
• Mobile PC, tablet and mobile router subscriptions	240	270	390	6%	million
• Mobile broadband subscriptions	5,570	6,110	7,820	4%	million
• Mobile subscriptions, GSM/EDGE-only	1,950	1,660	840	-11%	million
• Mobile subscriptions, WCDMA/HSPA	2,020	1,880	820	-13%	million
• Mobile subscriptions, LTE	3,550	4,290	4,390	0%	million
• Mobile subscriptions, 5G	0	12	2,790	-	million
• FWA connections	0	55	160	21%	million
<b>Mobile data traffic</b>					
• Data traffic per smartphone	4.7	7.0	25	25%	GB/month
• Data traffic per mobile PC	12	15	25	9%	GB/month
• Data traffic per tablet	5.7	6.9	16	15%	GB/month
<b>Total data traffic**</b>					
Mobile data traffic	22	33	164	31%	EB/month
• Smartphones	20	31	160	31%	EB/month
• Mobile PCs and routers	0.7	0.8	1.0	3%	EB/month
• Tablets	0.7	0.9	2.8	22%	EB/month
Fixed wireless access	4.3	6.3	53	43%	EB/month
Total fixed data traffic	110	140	440	21%	EB/month
<b>Fixed broadband connections</b>	<b>1,080</b>	<b>1,160</b>	<b>1,440</b>	<b>4%</b>	<b>million</b>

## Regional key figures

	2018	2019	Forecast 2025	CAGR* 2019–2025	Unit
<b>Mobile subscriptions</b>					
North America	380	390	440	2%	million
Latin America	660	670	730	1%	million
Western Europe	510	510	530	0%	million
Central and Eastern Europe	580	570	580	0%	million
North East Asia	1,970	2,050	2,200	1%	million
China <sup>1</sup>	1,540	1,600	1,680	1%	million
South East Asia and Oceania	1,060	1,130	1,280	2%	million
India, Nepal and Bhutan	1,090	1,120	1,280	2%	million
Middle East and North Africa	720	730	880	3%	million
Sub-Saharan Africa	700	750	950	4%	million

<sup>1</sup> These figures are also included in the figures for North East Asia

## Regional key figures

	2018	2019	Forecast 2025	CAGR* 2019–2025	Unit
<b>Smartphone subscriptions</b>					
North America	310	310	360	3%	million
Latin America	480	510	590	2%	million
Western Europe	380	390	480	4%	million
Central and Eastern Europe	340	350	480	5%	million
North East Asia	1,630	1,820	2,070	2%	million
China <sup>1</sup>	1,290	1,440	1,610	2%	million
South East Asia and Oceania	650	770	1,100	6%	million
India, Nepal and Bhutan	530	620	1,030	9%	million
Middle East and North Africa	340	380	740	12%	million
Sub-Saharan Africa	320	390	650	9%	million
<b>LTE subscriptions</b>					
North America	330	350	110	-17%	million
Latin America	280	340	490	6%	million
Western Europe	300	350	230	-7%	million
Central and Eastern Europe	190	240	390	8%	million
North East Asia	1,580	1,800	820	-12%	million
China <sup>1</sup>	1,230	1,410	560	-14%	million
South East Asia and Oceania	280	390	810	13%	million
India, Nepal and Bhutan	410	550	820	7%	million
Middle East and North Africa	120	170	450	18%	million
Sub-Saharan Africa	50	90	270	21%	million
<b>5G subscriptions</b>					
North America	0	1	320	-	million
Latin America	0	0	90	-	million
Western Europe	0	0	290	-	million
Central and Eastern Europe	0	0	160	-	million
North East Asia	0	10	1,320	-	million
China <sup>1</sup>	0	5	1,080	-	million
South East Asia and Oceania	0	0	270	-	million
India, Nepal and Bhutan	0	0	230	-	million
Middle East and North Africa	0	1	80	-	million
Sub-Saharan Africa	0	0	30	-	million
<b>Data traffic per smartphone</b>					
North America	6.3	8.5	45	32%	GB/month
Latin America	2.7	3.9	22	34%	GB/month
Western Europe	5.4	8.2	36	28%	GB/month
Central and Eastern Europe	4.2	5.8	24	27%	GB/month
North East Asia	5.9	7.5	27	23%	GB/month
China <sup>1</sup>	6.1	7.5	25	22%	GB/month
South East Asia and Oceania	3.1	4.6	25	33%	GB/month
India, Nepal and Bhutan	8.5	12	25	13%	GB/month
Middle East and North Africa	3.4	5.0	23	28%	GB/month
Sub-Saharan Africa	1.1	1.6	7.1	28%	GB/month
<b>Mobile data traffic</b>					
North America	2.1	2.8	16	34%	EB/month
Latin America	1.1	1.7	11	37%	EB/month
Western Europe	2.2	3.2	15	30%	EB/month
Central and Eastern Europe	1.0	1.5	8	33%	EB/month
North East Asia	8.6	12	50	26%	EB/month
China <sup>1</sup>	7.1	10	37	24%	EB/month
South East Asia and Oceania	1.8	3.2	25	40%	EB/month
India, Nepal and Bhutan	3.6	6.0	21	23%	EB/month
Middle East and North Africa	1.0	1.7	15	43%	EB/month
Sub-Saharan Africa	0.21	0.33	4.0	52%	EB/month

\* 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

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

자세한 사항은 [www.ericsson.com](http://www.ericsson.com) 에서 확인할 수 있습니다.

Ericsson  
SE-164 80 Stockholm, Sweden  
Telephone +46 10 719 0000  
[www.ericsson.com](http://www.ericsson.com)

Ericsson-LG  
서울시 강남구 강남대로 382  
메리츠타워 12,13F  
전화: 02-2016-1588  
[www.ericssonlg.co.kr](http://www.ericssonlg.co.kr)

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

EAB-20:004467 Uko  
© Ericsson 2020