

# 에릭슨 모빌리티 보고서

네트워크드 소사이어티 짚어보기

6월 2016

# 주요 수치

이동통신 가입 관련 주요 수치	2014	2015	2021 예측	연평균 성장률 2015-2021	단위
세계 이동통신 가입건수	7,100	7,300	9,000	5%	백만
> 스마트폰 가입건수	2,600	3,200	6,300	10%	백만
> 모바일PC, 태블릿, 라우터* 가입건수	250	250	300	5%	백만
> 모바일 브로드밴드 가입건수	2,900	3,500	7,700	15%	백만
> 이동통신 가입건수, GSM/EDGE	4,000	3,600	1,200	-15%	백만
> 이동통신 가입건수, WCDMA/HSPA	1,900	2,100	3,100	5%	백만
> 이동통신 가입건수, LTE	500	1,100	4,300	25%	백만
> 이동통신 가입건수, 5G			150		백만

트래픽 관련 주요 수치**	2014	2015	2021 예측	연평균 성장률 2015-2021	단위
> 스마트폰 대당 월간 트래픽	1.0	1.4	8.9	35%	GB/월
> 모바일 PC 대당 월간 트래픽	3.9	5.8	20	25%	GB/월
> 태블릿 대당 월간 트래픽	1.8	2.6	10	25%	GB/월
총 월간 이동통신 데이터 트래픽	3.2	5.3	52	45%	EB/월
총 월간 유선 데이터 트래픽	50	60	150	20%	EB/월

이동통신 트래픽 증가 예측	배수 2015-2021	연평균 성장률 2015-2021
모든 이동통신 데이터	10	45%
> 스마트폰	12	50%
> 모바일PC	2	15%
> 태블릿	6	35%

스마트폰 대당 월간 데이터 트래픽	2015	2021	단위
> 서유럽	1.9	18	GB/월
> 중부유럽, 동유럽	1.4	11	GB/월
> 중동, 아프리카	1.0	6.0	GB/월
> 아시아 태평양	1.0	6.5	GB/월
> 북미	3.7	22	GB/월
> 중남미	1.2	7.0	GB/월

\* Fixed Wireless Access (FWA) devices not included

\*\* Active devices

Traffic exploration tool  
Create your own graphs, tablets and data using the Ericsson Traffic Exploration Tool. The information available here can be filtered by region, subscription, technology, traffic and device type.  
To find out more, visit [www.ericsson.com/ericsson-mobility-report](http://www.ericsson.com/ericsson-mobility-report). There you will also find new regional reports and the Mobile Business Trends report

Key contributors  
Executive Editor: Patrik Cerwall  
Project Manager: Anette Lundvall  
Editors: Stephen Carson, Anette Lundvall  
Forecasts: Richard Möller, Susanna Bävertoft  
Articles: Anna Jacobsson, Git Sellin, Michael Björn, Vishnu Singh, Stephen Carson, Reiner Ludwig, Lasse Wieweg, Jonas Edstam, Per Lindberg, Kati Ohman  
Regional appendices: Ritva Svenningsson

# 에릭슨 모빌리티 리포트

2018년에 사물인터넷은 커넥티드 기기의 가장 큰 분야로, 휴대전화를 능가할 것으로 예상된다.

본 보고서는 에릭슨의 네트워크드 소사이어티를 향한 진화를 지속적으로 기술한다.

2015년에서 2021년 사이에 사물인터넷은 연평균 성장률 23% 속도로 증가하여 동 기간동안 2021년 예상치인 280억 커넥티드 기기 가운데 160억개 가량이 연결될 것으로 예상된다.

LTE 가입률은 2016년 1분기에 높은 비율로 성장했다. 해당 분기의 신규 가입건수가 1,500만을 기록하면서 전세계적으로 총 12억 건에 도달했다. 스마트폰과 관련된 가입 또한 지속적으로 증가하여 올해 3분기에는 피쳐폰 가입건수를 초과할 것으로 예상된다.

이 보고서에는 모바일 산업의 다양한 면모를 탐구한 4가지 특집 기사가 수록되었다.

우선 마이크로웨이브 백홀 링크가 정밀한 고해상도 강우량 측정 도구로 어떻게 사용되는지 살펴보기로 한다.

날씨는 우리가 하는 많은 일에 영향을 주기 때문에 정확한 일기 예보는 중요하다.

또한 심대들이 TV가 아닌 스마트폰을 통해 스트리밍 동영상을 시청함으로써 전반적인 동영상 시청 행태의 변화를 어떻게 이끄는지 살펴본다.

사용자 경험 관리에서는 밀집 지역내 모바일 무선 셀의 불과 10분의 1 미만에서 발생하는 높은 트래픽이 절반 이상의 사용자에게 어떻게 영향을 주는지 설명한다.

마지막으로 빠른 5G 구현을 위한 글로벌 스펙트럼 하모나이제이션의 필요성에 대해 논의한다.

이 보고서가 흥미롭고 유용한 자료가 되었으면 한다.

발행인  
리마 퀴레시(Rima Qureshi)  
SVP, 최고 전략 책임자(CSO)

## 전망

- 04 2016년 1분기 모바일 가입건수 현황
- 06 모바일 가입건수 전망
- 08 지역별 가입건수 전망
- 10 사물인터넷(IoT)
- 12 VoLTE 전망
- 13 2016년 1분기 모바일 트래픽 현황
- 14 모바일 트래픽 전망
- 16 애플리케이션별 모바일 트래픽
- 18 네트워크 현황

## 특집기사

- 21 마이크로웨이브: 잠재력 잠금 해제
- 24 스트리밍의 성장
- 26 사용자 경험 관리
- 28 스펙트럼 하모나이제이션의 필요성
- 30 방법론
- 31 용어 및 약어

PAGE  
10

2018년에 사물인터넷은 커넥티드 기기의 가장 큰 분야로서 휴대전화를 능가할 것으로 예상된다.

PAGE  
18

1 Gbps 데이터 속도의 LTE가 2016년에 상용화된다.

PAGE  
24

심대들은 가정에서 스마트폰을 이용한 TV 및 비디오 시청을 4년 동안 85% 증가시켰다.

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

# 2016년 1분기 모바일 가입건수 현황

2016년 1분기 총 모바일 가입건수는 신규 가입 6천3백만을 포함하여 약 74억 건에 이른다.

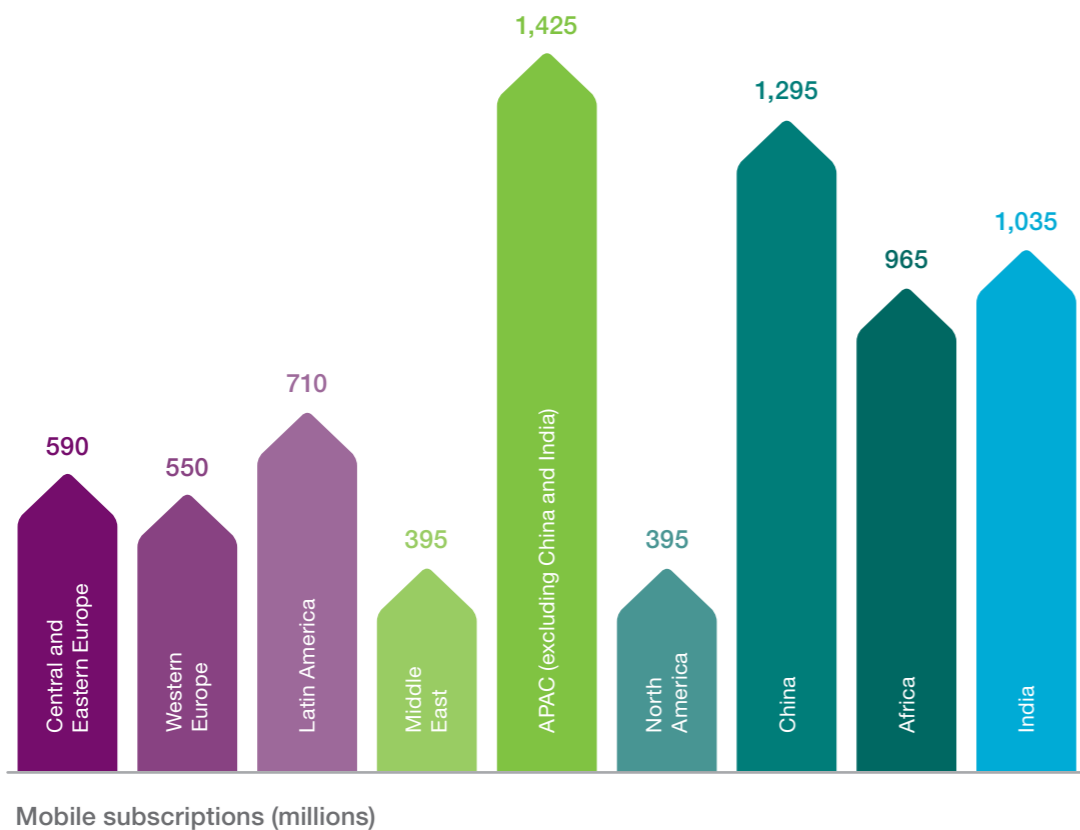
모바일 가입건수는 전세계적으로 전년 동기 대비 약 3% 증가하는 추세이며 2016년 1분기에는 74억 건에 달했다. 1분기 순증 가입건수 측면에서 인도는 2천1백만 신규 가입건수를 기록하며 가장 큰 폭으로 성장하였으며 5백만 건을 기록한 미얀마와 인도네시아, 3백만 건을 기록한 미국과 파키스탄이 그 뒤를 이었다.

모바일 광대역 가입건수는 전년 동기 대비 약 20% 상승하는 추세이며 2016년 1분기에만 약 1억4천만 건이 추가되었다.

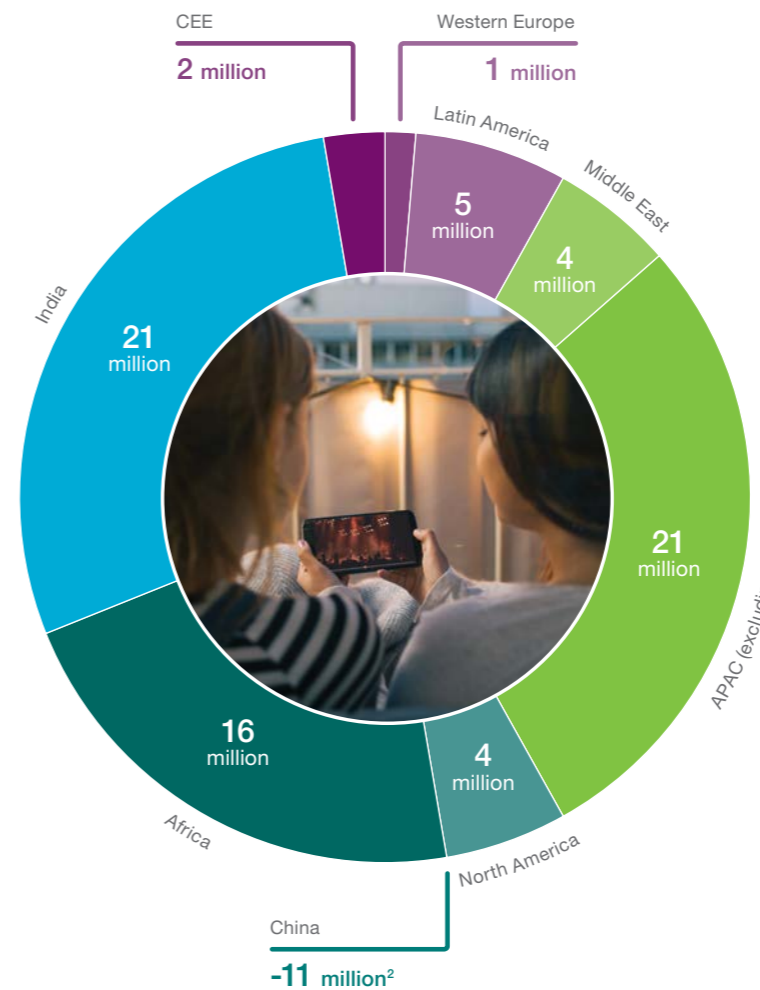
LTE 가입건수는 1억5천만 신규 가입을 기록하며 지속적으로 크게 증가하고 있다. 총 LTE 가입건수는 현재 12억 건 정도이다. WCDMA/HSPA는 같은 분기에 3천만 정도가 추가되었다. 3G 및 4G 가입자의 대다수는 예비 시스템으로 GSM/EDGE으로의 액세스 권한을 가지고 있다. GSM/EDGE 전용 가입은 2016년 1분기에 7천만 건이 감소되었다.

2016년 1분기:  
모바일 가입건수 74억, 모바일 광대역 가입건수 37억,  
스마트폰 가입건수 34억

스마트폰과 관련된 가입은 지속적으로 증가하고 있다. 2016년 3분기에 스마트폰 가입건수는 피쳐폰 가입건수를 넘어설 것이다. 2016년 1분기에 스마트폰은 전체 휴대전화 판매량의 80% 가량을 차지했다.



## New mobile subscriptions Q1 2016



2016년 1분기  
전세계적으로 6천3백만  
신규 모바일 가입

### 순증 규모 상위 5개국

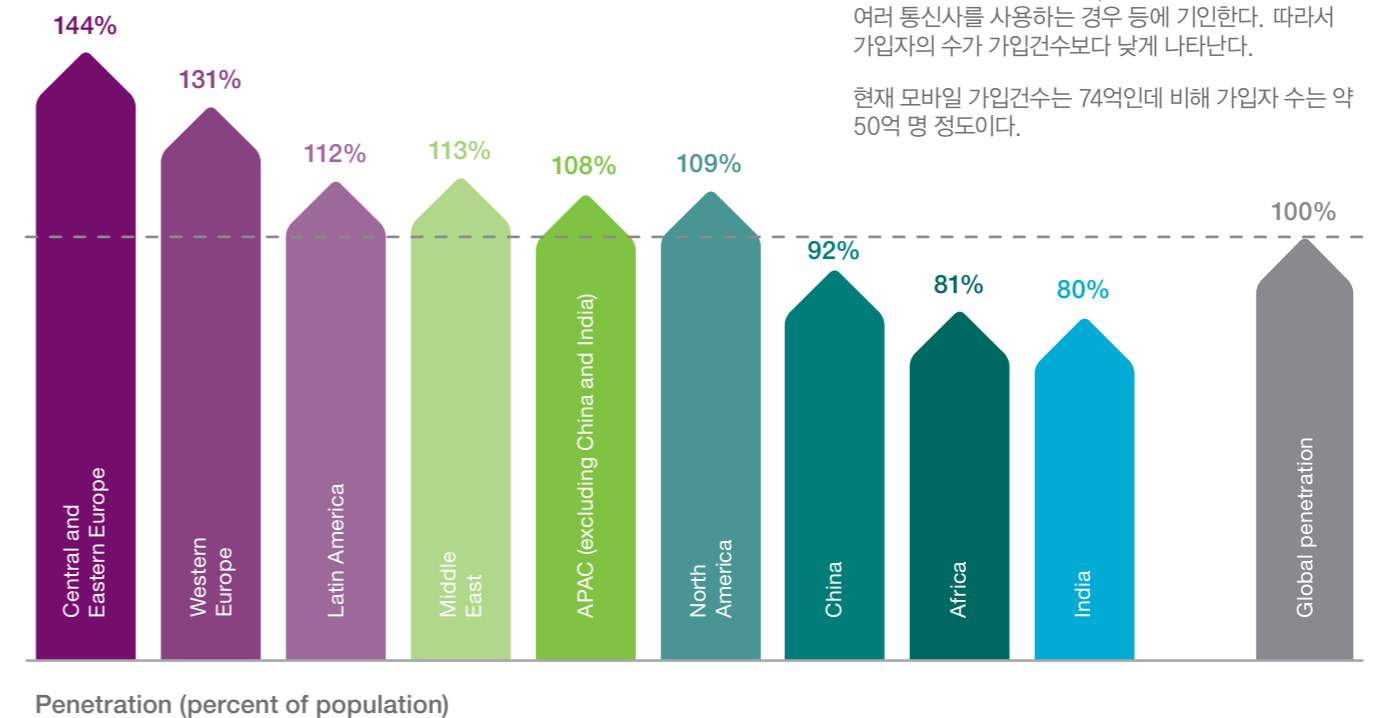
- 1 인도 2천1백만 증가
- 2 미얀마 5백만 증가
- 3 인도네시아 5백만 증가
- 4 미국 3백만 증가
- 5 파키스탄 3백만 증가



50억  
가입자

이미 여러 국가에서 모바일 가입건수가 인구수를 초과했다. 이는 사용하지 않고 가입만 유지하는 경우, 복수의 기기 가입한 경우, 또는 가격의 최적화를 위해 여러 통신사를 사용하는 경우 등에 기인한다. 따라서 가입자의 수가 가입건수보다 낮게 나타난다.

현재 모바일 가입건수는 74억인데 비해 가입자 수는 약 50억 명 정도이다.



<sup>1</sup> 모바일 광대역은 HSPA, LTE, CDMA2000 EV-DO, TD-SCDMA, Mobile WiMAX 등으로 정의된다.

<sup>2</sup> China Unicom has removed inactive subscriptions



# 모바일 가입건수 전망

## 5G 가입건수 증가율은 4G 보다 빠를 것으로 예상

2021년에 전세계적으로 모바일 광대역 가입건수는 77억 건에 달하면서 전체 가입건수의 85%를 차지할 것이다. 일부 세그먼트에서 모바일 광대역은 유선 광대역을 보완할 것이며 나머지 세그먼트에서 모바일 광대역은 지배적인 접속 방식이 될 것이다.<sup>1</sup>

많은 PC와 태블릿은 모바일 가입 없이 사용되며 이는 Wi-Fi 전용 모델과 모바일 기능을 갖춘 모델 간의 가격 차이 때문이다. 그럼에도 불구하고 모바일 기능을 갖춘 기기의 수와 관련 가입건수는 2021년까지 20% 증가할 것이다.

ITU의 IMT-2020 요구사항을 충족시킬 표준에 기반한 5G 네트워크는 2020년에 상용화될 것으로 예상된다. 일부 제한된 국가에서는 출시 일정을 단축하기 위해 표준화 또는 상용화 이전 기술의 출시가 예상된다.

2021년에 한국, 일본, 중국, 미국이 5G 가입을 이끌 것으로 예상된다. 에릭슨은 2021년 말까지 전세계적으로 1억5천만 5G 가입 건수가 발생할 것으로 내다본다. 5G 가입을 위해서는 5G가 활성화된 네트워크에 연결되는 5G 서비스와 사용 사례를 지원할 수 있는 단말기가 필요하다.

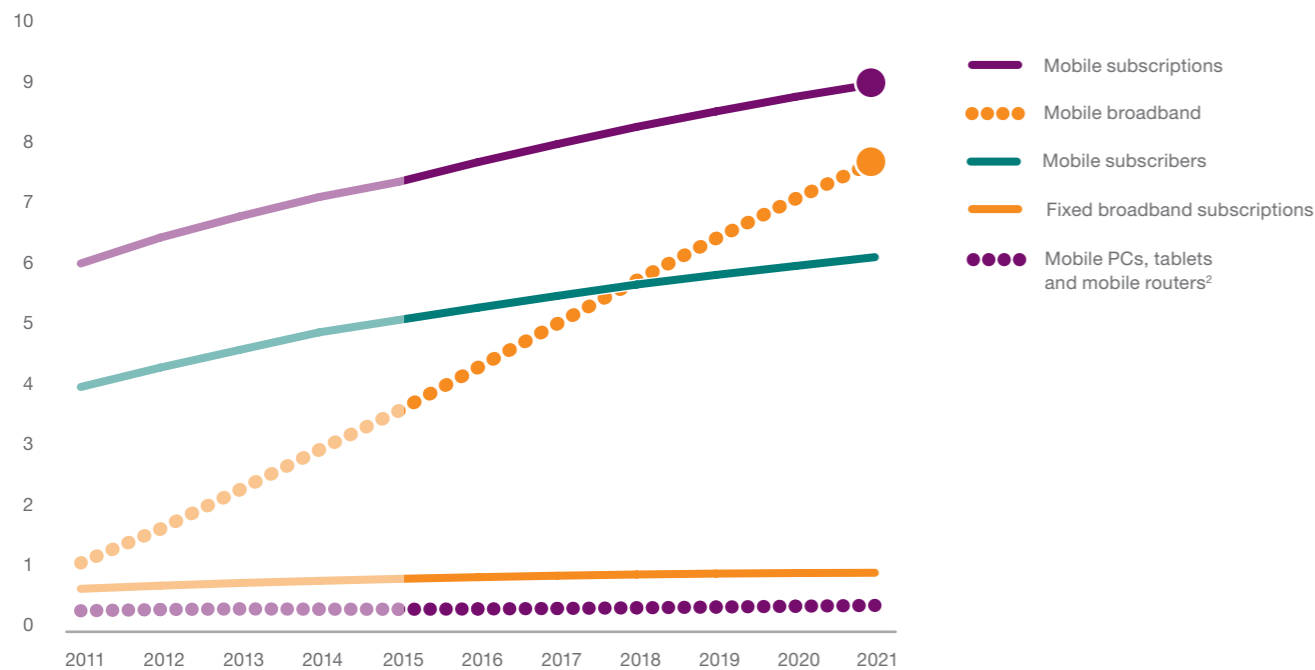
### 5G 개발을 이끄는 새로운 사용 사례

5G는 모바일 광대역 서비스 개선 외에도 사물인터넷의 폭넓은 사용을 가능케 한다. 예를 들어 더 큰 용량으로 더 많은 기기가 연결되고 더 적은 에너지 사용으로 배터리 수명을 10배 이상 늘릴 것이다. 용량 확대와 에너지 절감이라는 이 두 가지 특성은 사물인터넷 발전에 중요한 역할을 한다.



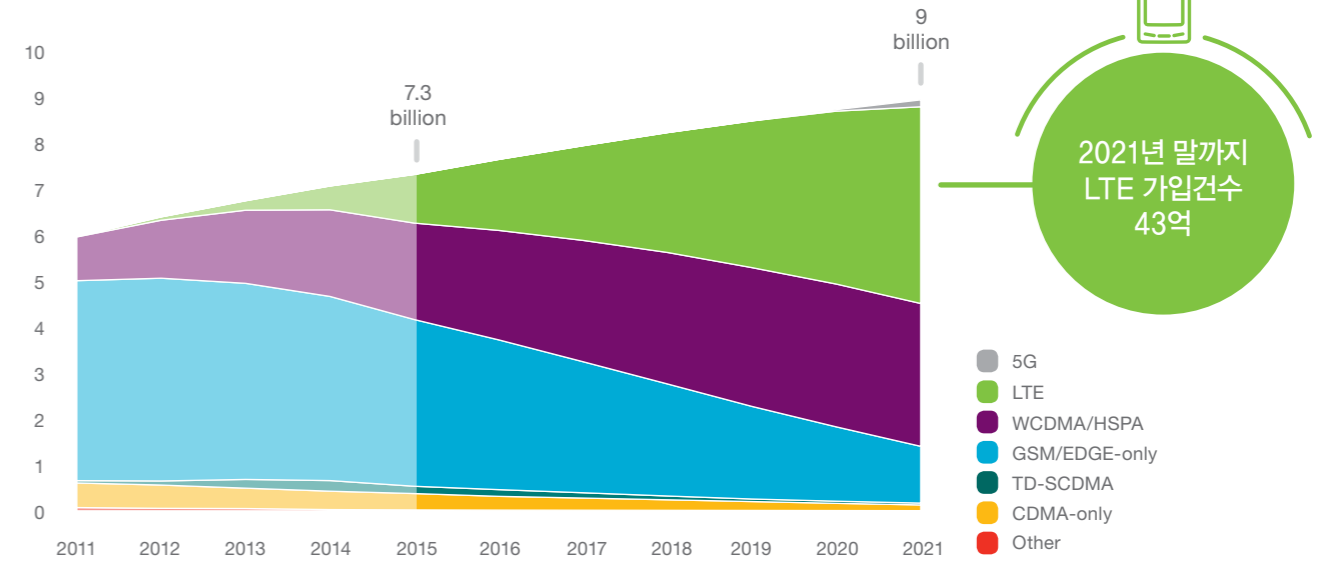
2021년까지 :  
휴대전화 가입건수는 약90억,  
모바일 광대역 가입건수는 약77억,  
스마트폰 가입건수는 약63억이  
될 것이다.

Subscriptions/lines, subscribers (billion)



<sup>1</sup> 유선 광대역 사용자 수는 유선 광대역 연결 수의 3배 이상 많다. 그 이유는 가정, 기업, 공공 액세스 장소에서의 공동 사용 때문이다. 이는 가입건수가 사용자 수를 넘어서는 모바일폰 시장의 상황과는 정반대의 경우이다.

Mobile subscriptions by technology (billion)



2021년 말까지  
LTE 가입건수  
43억

### 2019년에 LTE는 지배적인 모바일 접속 기술이 될 것

GSM/EDGE 전용서비스는 오늘날 모바일 가입건수의 가장 큰 비중을 차지한다. 그러나 2021년에 LTE 및 WCDMA/HSPA 가입건수는 GSM/EDGE전용 가입건수의 두 배 이상이 될 것이다. 선진 시장에서는 보다 발전된 기술로의 마이그레이션이 대규모로 발생했으나 이러한 현상은 전세계적으로 GSM/EDGE전용 가입의 소폭 감소를 초래했다.

그러나 개발도상국 시장에서 GSM/EDGE는 많은 사용자에게 여전히 유용한 옵션으로 남아있다. 경제적인 제약이 있는 사용자들이 저가 모바일 폰을 구매, 가입하기 때문이다. 모든 지역에서 3G/4G 가입건수의 대다수는 예비시스템으로 여전히 GSM/EDGE로의 액세스 권한을 가진다. GSM/EDGE는 사물인터넷 애플리케이션을 위해서도 지속적으로 중요한 역할을 할 것이다.

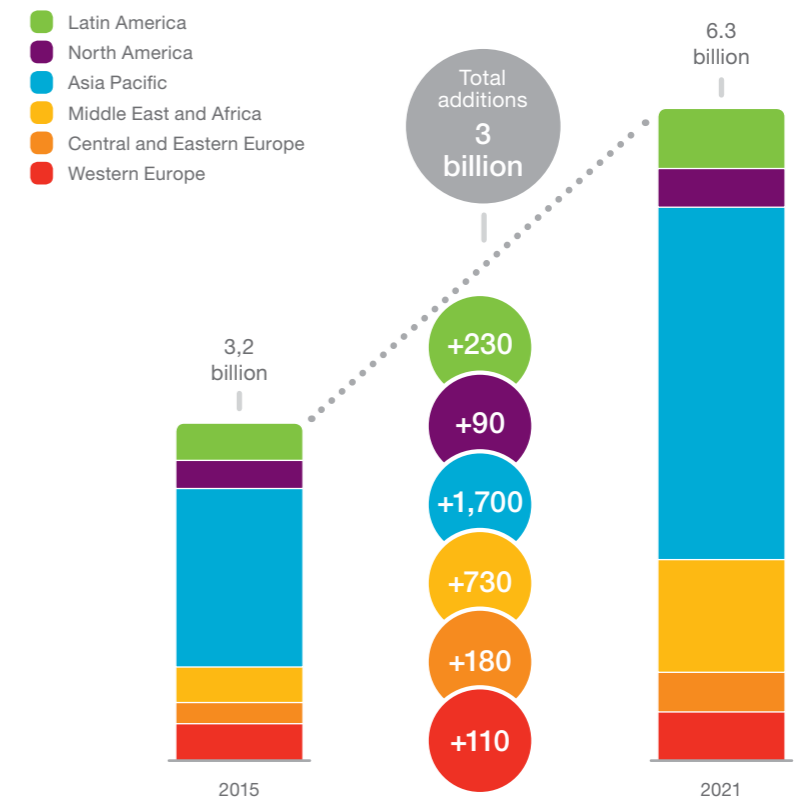
LTE 가입건수는 2015년에 처음으로 10억을 돌파했고 2021년까지 총 43억에 달할 것이다.

### 스마트폰 가입, 2021년까지 두 배 가량 증가

현재 모바일 광대역 기기의 대부분은 스마트폰이며, 앞으로도 그럴 것이다. 개발도상국 시장의 많은 소비자들은 상대적으로 접속의 제약이 높은 유선 광대역 서비스의 한계로 인해 스마트폰을 통해 인터넷을 처음 접하게 된다.

2012년을 기점으로, 스마트폰 가입건수가 10억을 돌파하는데 5년이 걸렸고, 20억에 도달하는데는 2년이 채 걸리지 않았다. 이러한 성장세는 2015년에서 2021년 사이에 스마트폰 가입율이 200% 이상 증가할 것으로 보이는 중동 및 아프리카 등의 시장의 거대한 성장에 힘입어 지속될 것이다.

Smartphone subscriptions per region 2015–2021



# 지역별 가입건수 전망

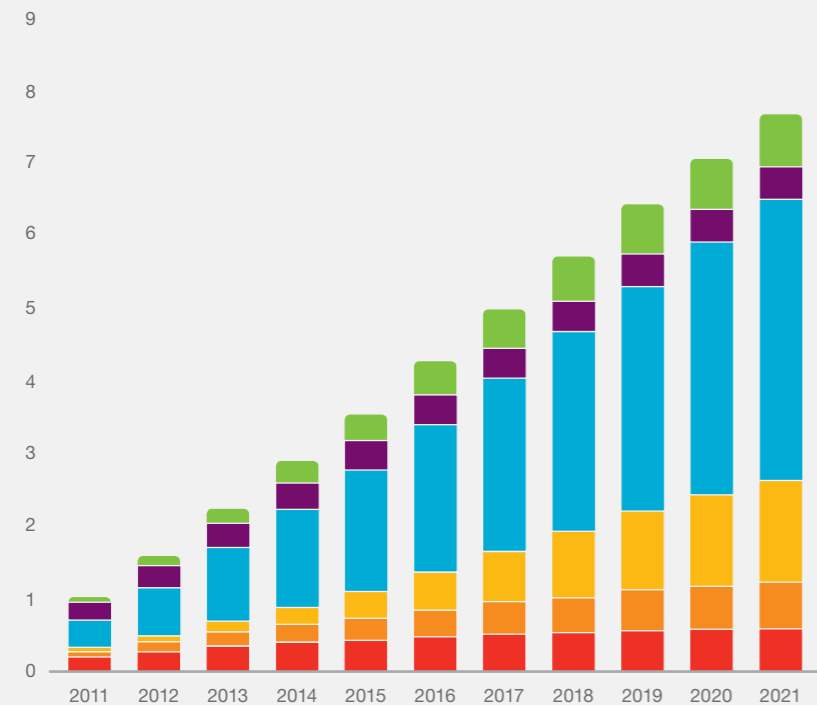
모든 지역에서 모바일 가입건수가 증가하고 있지만 변화를 이끄는 근본적인 요인은 모바일 광대역이다.

모바일 가입건수는 전세계 모든 지역에서 지속적으로 증가하고 있다. 개발도상국에서의 증가는 저렴한 단말기가 보급되면서 신규 가입자가 늘어났기 때문이다. 반대로 선진 시장에서의 증가는 개인당 보유 기기 수의 증가에 기인한다. 국가별 경제 상황 또한 다양한 지역에서 가입건수의 증가에 영향을 주었다. 대부분 지역의 모바일 광대역 가입건수가 이러한 증가를 이끄는 강한 원동력이다.

모바일 광대역 가입 성장세는 젊은 층이 많고 인구가 증가하며 높은 GDP와 스마트폰 사용률이 증가하고 있는 중동과 아프리카에서 특히 두드러질 것으로 예상된다. 아시아 태평양 지역의 몇몇 국가에서도 향후 5년간 모바일 광대역 가입률이 증가할 것이다. 한편 북미 및 유럽과 같은 성숙 시장에서는 그 증가세가 다소 둔화될 것으로 보인다.



Mobile broadband subscriptions by region (billion)



2015년~2021년 사이 중동 및 아프리카에서의 모바일 가입건수 4배 증가 예상

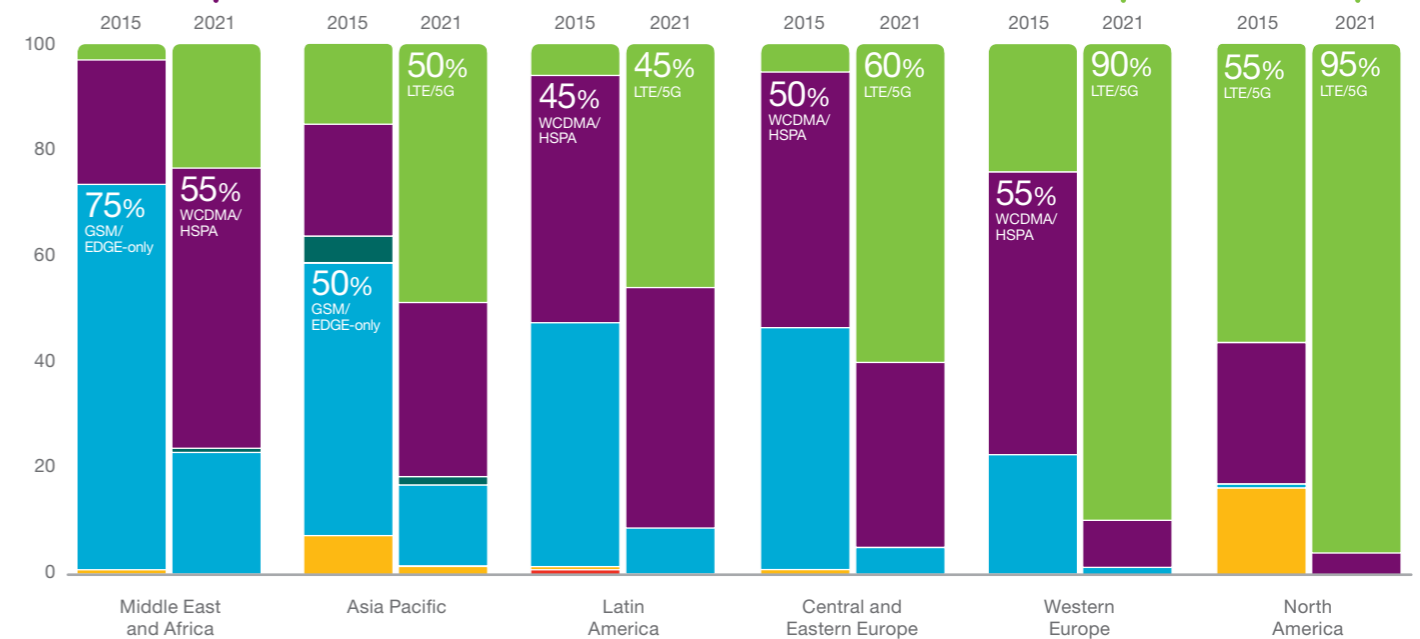
- Latin America
- North America
- Asia Pacific
- Middle East and Africa
- Central and Eastern Europe
- Western Europe

Mobile subscriptions by region and technology (percent)

- LTE/5G
- WCDMA/HSPA
- GSM/EDGE-only
- TD-SCDMA
- CDMA-only
- Other

중동 및 아프리카는 전체 가입건수의 약 80%가 2G에서 3G/4G 로 급격하게 전환할 것이다.

서유럽 가입건수의 90%와 북미 가입건수의 95%는 2021년까지 LTE/5G로 전환 될 것이다.



중동 및 아프리카, 아시아태평양 지역에서의 모바일 가입은 GSM/EDGE 전용, 북미와 서유럽에서는 WCDMA/HSPA와 LTE가 주를 이룬다.

중동과 아프리카의 일부 국가는 경제 성장과 함께 생활 수준의 향상을 이루었다. 이는 저가 스마트폰의 가용성과 모바일 광대역 서비스에 대한 요구가 결합되면서, 2015년에 음성 중심의 GSM/EDGE 전용서비스 가입이 대부분인 이 지역을 2021년까지 WCDMA/HSPA 및 LTE로 전환시킬 것이다. 그러나 GSM/EDGE전용서비스 가입 점유율은 2021년까지도 적지 않은 비율을 차지할 것이다. 사하라 이남 아프리카에서는 3G 단말기를 사용하는 저소득층 소비자들의 수가 많기 때문에 2021년까지 WCDMA/HSPA 서비스가 주를 이룰 것이다.

아시아 태평양은 다양성을 가진 지역으로 이 지역의 LTE 가입률은 2021년까지 약 50%가 될 것이다. 이는 중국에서 이미 진행되고

있는 거대한 LTE 구축사업의 영향으로 2021년 말까지 중국의 LTE 가입건수는 전세계 LTE 가입건수의 4분의 1을 차지하는 12억에 달할 것이다. 또한 LTE를 선진 도입한 한국과 일본은 2015년 말에 전세계 LTE 가입건수의 14%를 차지했다.

중부유럽과 동유럽에서는 WCDMA/HSPA의 비중이 증가하고 있으며 거의 모든 국가에 LTE 네트워크가 구축되어 있다.

### 초기 5G 구축

5G 서비스 가입은 모바일 광대역 서비스를 향상시키고 사물인터넷의 폭넓은 사용 사례를 가능하게 한다. 미국, 일본, 중국, 한국이 5G 서비스를 처음으로 구현할 것으로 예상된다.

# 사물인터넷(IoT)

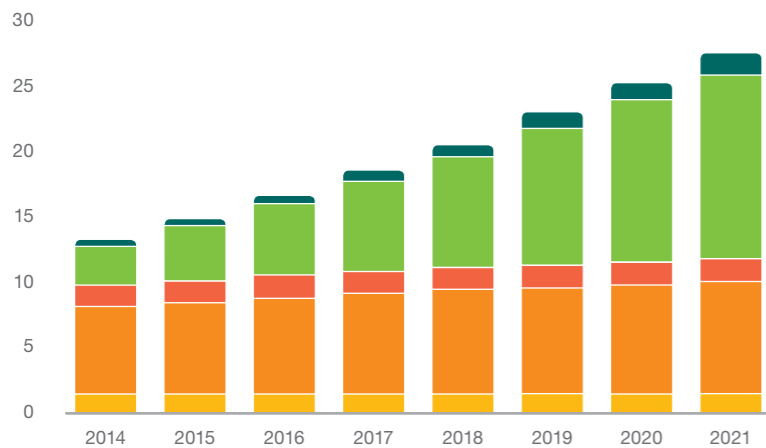
새로운 애플리케이션과 비즈니스 모델이 만들어지고 기기 가격이 하락하면서 커넥티드 기기의 수가 증가하고 있다.

모바일폰은 커넥티드 기기 가운데 가장 큰 비중을 차지하고 있지만<sup>1</sup>, 2018년에는 커넥티드 차량, 기계, 에너지 계측기, 원격 검침기 및 가전 제품을 포함하는 사물인터넷

기기들이 이를 능가할 것으로 예상된다. 사물인터넷 기기는 2015년부터 2021년 사이에 연평균 성장률 23%로 증가할 것으로 전망된다.

2021년까지 커넥티드 기기의 수는 약 280억 개에 이를 것으로 예상되며 이 중 160억 개는 사물인터넷과 연관될 것이다.

Connected devices (billions)



	15 billion	28 billion	CAGR 2015-2021
Cellular IoT	0.4	1.5	27%
Non-cellular IoT	4.2	14.2	22%
PC/laptop/tablet	1.7	1.8	1%
Mobile phones	7.1	8.6	3%
Fixed phones	1.3	1.4	0%



2018년에는 사물인터넷용 커넥티드 기기가 모바일폰을 능가할 것으로 예상된다.

<sup>1</sup> 에릭슨은 커넥티드 기기는 IP 스택을 보유한 물리적 대상으로 네트워크 인터페이스를 통한 양방향 통신을 가능케 할 것으로 예상된다. 기존의 일반 전화는 레거시 용도로만 포함된다.

2021년까지 셀룰라 가입을 겸한 사물인터넷 기기가 15억 개에 이를 것으로 예상

2015년 말까지 셀룰라 가입을 한 사물인터넷 기기가 약 4억 개였다. 셀룰라 IoT는 2021년까지 15억 개에 달하며 커넥티드 기기 가운데 가장 크게 성장할 것으로 예상된다. 그러한 성장은 업계가 셀룰라 IoT 기술에 집중하고 있고 이에 대한 3GPP 표준화에 기인한다. 셀룰라 연결은 프로비저닝, 기기 관리, 서비스 구현, 보안을 향상시킨다.

사물인터넷 내에서 서로 다른 요구사항을 가진 두 가지 주요 마켓 세그먼트인 Massive IoT와 Critical IoT가 주목을 받고 있다.

Massive IoT 연결은 다수의 연결과 저비용, 에너지 소비 감소 관련 요구사항, 소량의 데이터 트래픽을 특징으로 한다. 예를 들어 스마트 빌딩, 운송 물류, 선단 관리, 스마트 계측기 및 농업 등이 포함된다.

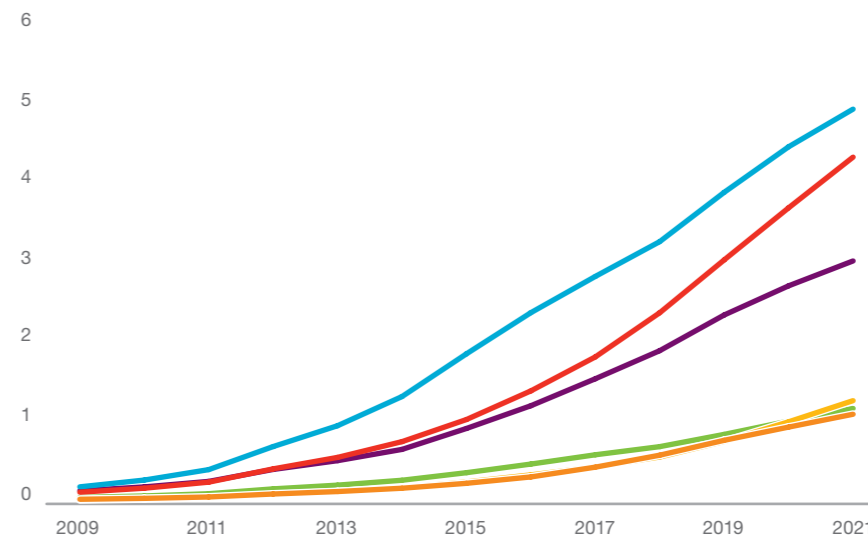
많은 사물들이 세부 네트워크<sup>2</sup>를 통해 연결될 것이다. 이는 셀룰라 네트워크의 유비쿼리티, 보안, 관리를 향상시킬 것이다. 오늘날 셀룰라 IoT 모듈의 약 70%는 GSM 전용이다. 네트워크 메커니즘이 실행되면서 저속 애플리케이션의 네트워크 커버리지가 확대되었다. 부가 기능으로 기존 네트워크가 다른 기기의 카테고리를 지원할 수 있게 되었고 네트워크에 접속하는 기기의 우선순위를 정하는 것이 가능하게 되었다. 슬립 모드와 같은 네트워크 시스템 개선사항은 원격 셀룰라 기기에 10년이 넘는 배터리 수명을 지원할 것이다.

Critical IoT 연결은 초고신뢰성과 가용성, 그리고 초저지연 시간을 필요로 한다. 교통 안전, 자율주행차, 산업 애플리케이션, 원격 제조, 원격 수술 및 보건서비스가 이에 속한다. 비용 절감으로 인해 LTE 연결 기기는 점차 가용성이 증가하며 초저지연의 새로운 애플리케이션이 가능하게 되었다. 이는 복잡성을 제거하고 모뎀을 IoT 애플리케이션 기능으로 한정함으로써

달성될 것이다. 5G 기능 뿐만 아니라 기존 LTE 네트워크도 Critical IoT 구현을 위해 지원가능한 애플리케이션의 범주를 확장하며 진화할 것으로 전망된다.

2015년에서 2021년까지 IoT 연결은 연평균 성장률 23%로 증가할 것이다. 그동안 서유럽은 커넥티드 카 세그먼트를 중심으로 가장 많이 성장할 것이다. 하나의 커넥티드 카가 수백 개의 센서를 갖추고 있더라도 하나의 기기로 간주된다.

IoT connected devices: cellular and non cellular (billions)



서유럽에서 IoT 기기의 수는 2015년에서 2021년까지 4배 증가할 것으로 보인다.

<sup>2</sup> 공동 게이트웨이를 통해 광역 네트워크에 연결되는 커넥티드 기기

# VoLTE 전망

## VoLTE는 2012년에 처음으로 상용화되어 현재 35개국 60개 이상 네트워크에서 상용화

2015년 말 VoLTE 가입건수는 1억 이상이었습니다.<sup>1</sup> 가입률은 향후 몇 년간 계속 증가하여 2021년에는 전세계 LTE 가입 건수의 50% 이상에 해당하는 23억에 달할 것으로 예상된다. 미국, 캐나다, 일본, 한국에서 가입률은 더욱 빠르게 증가할 것으로 예상되며 2021년까지 LTE 가입건수의 약 80%가 VoLTE로 흡수될 것으로 보인다. 조사결과 모든 LTE 음성호의 약 70%가 회선교환 방식의 2G/3G (Circuit Switched Voice, CSV)를 사용하기 보다는 VoLTE로

프로비저닝 되는 네트워크가 이미 존재하는 것으로 나타낸다.

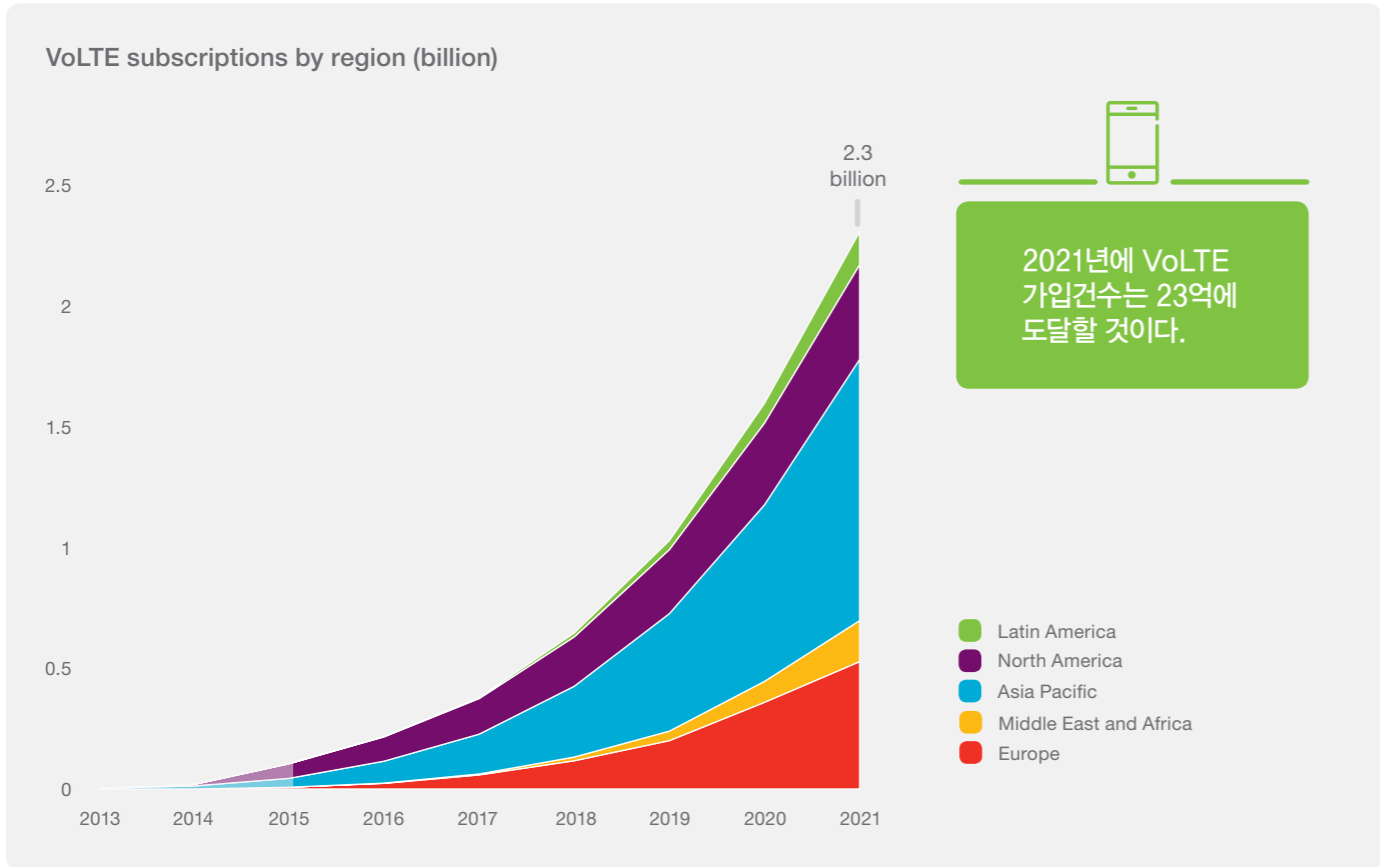
과금 체계 및 IT 시스템 적응과 같은 VoLTE 도입의 여러 장벽은 적절한 LTE 커버리지와 업체간의 연동성으로 현재 해결되고 있다. 또한 VoLTE 기능을 갖춘 스마트폰의 보급률은 빠르게 증가하고 있다.

2016년 4월에는 340개가 넘는 VoLTE 스마트폰 모델이 다양한 지역과 주파수를 지원했다.<sup>2</sup>

VoLTE 플랫폼은 HD 보이스, 비디오 커뮤니케이션 및 IP 메시징 등의 서비스뿐만 아니라 혁신적인 신규 서비스까지 가능케 한다. 기술을 구현하는 운영자들은 LTE, Wi-Fi, 고정 액세스 기술뿐 아니라 향후 5G를 통해 고품질 IP 기반 통신 서비스를 제공할 수 있다.



2021년에 VoLTE 가입건수는 23억에 도달할 것이다.



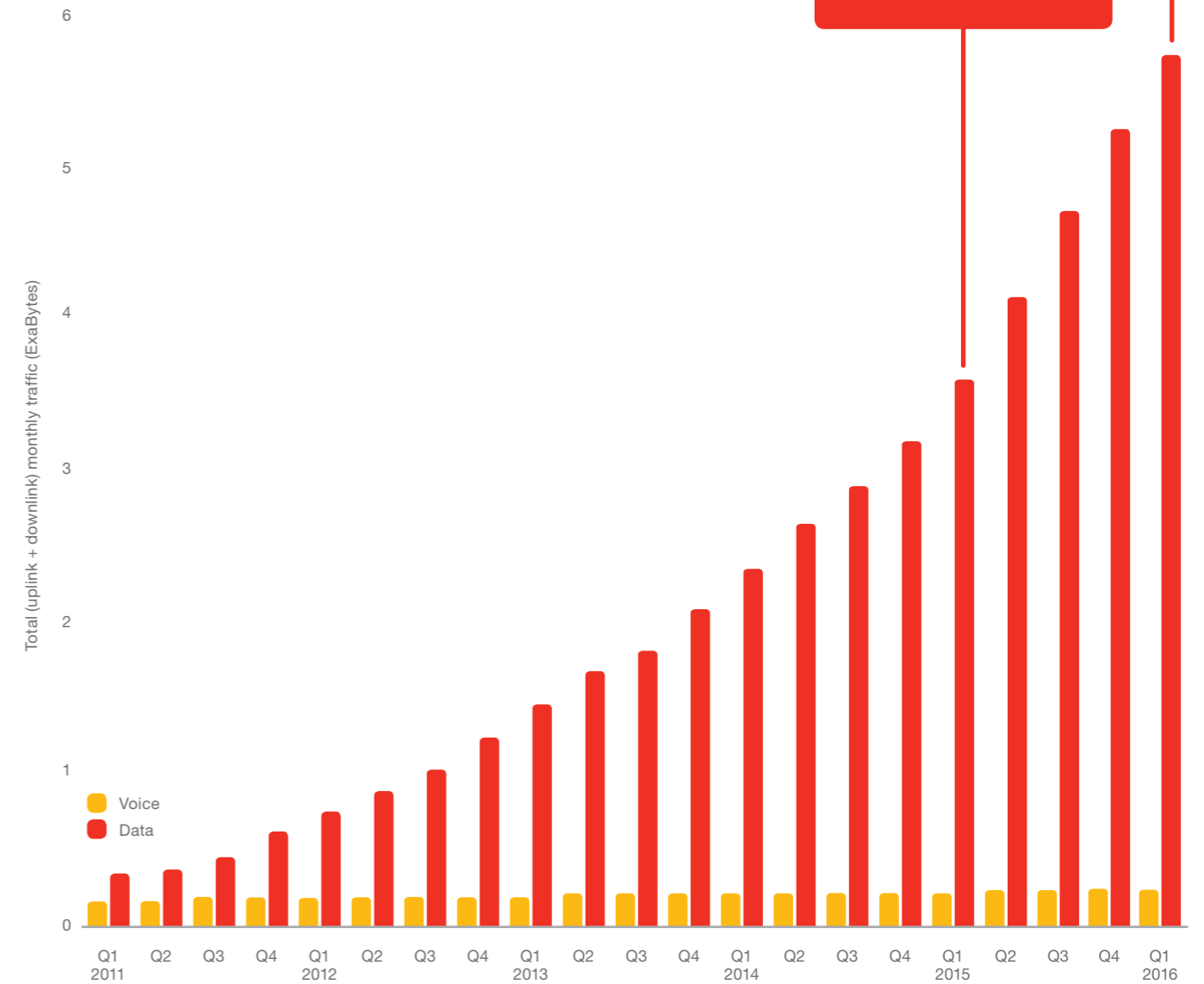
<sup>1</sup> 한 달에 한 번 이상 VoLTE 통화  
<sup>2</sup> GSA(2016년 4월)

# 2016년 1분기 모바일 트래픽 현황

모바일 데이터 트래픽은 지속적으로 증가하고 있으며 아래 그래프는 2011년 1분기부터 2016년 1분기까지 전세계적으로 사용된 월별 데이터와 음성 트래픽을 나타낸다.<sup>1</sup> 이를 통해 연간 한자리수로 미비하게 증가하는 음성 트래픽에 비해 지속적으로 큰 폭으로 증가하는 데이터 트래픽을 볼 수 있다. 데이터 트래픽의 증가는 스마트폰 가입 증가와 가입 건 당 평균 데이터 양의 지속적인 증가에 기인하며 영상 콘텐츠의 시청이 늘어나면서 가속화되었다.

데이터 트래픽은 전분기 대비 약 10%, 전년 동기 대비 60% 증가했지만 시장, 지역, 운영자 간 트래픽 수준은 큰 차이를 나타냈음에 주목할 필요가 있다.

**60%**  
데이터 트래픽은 2015년 1분기에서 2016년 1분기 사이에 60% 증가했다.



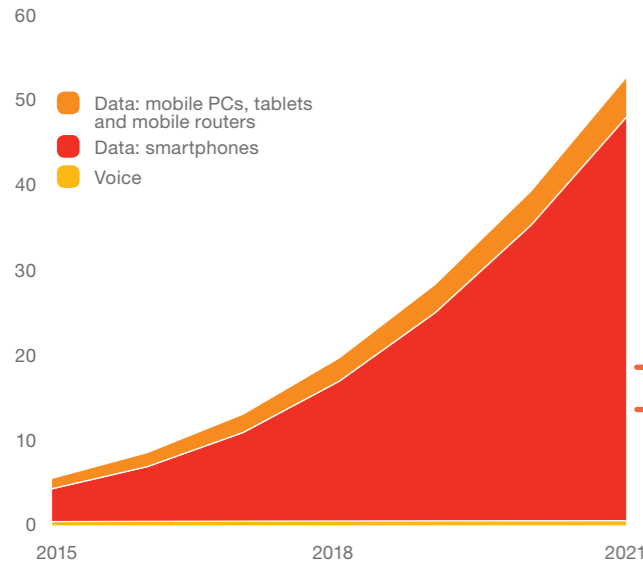
Source: Ericsson traffic measurements (Q1 2016)

<sup>1</sup> 트래픽은 DVB-H, Wi-Fi, 또는 Mobile WiMAX를 포함하지 않는다. VoIP는 데이터 트래픽에 포함된다.



# 모바일 트래픽 전망

Global mobile traffic (monthly ExaBytes)



**12X** 2015년과 2021년 사이 스마트폰 트래픽은 12배 증가할 것이다.

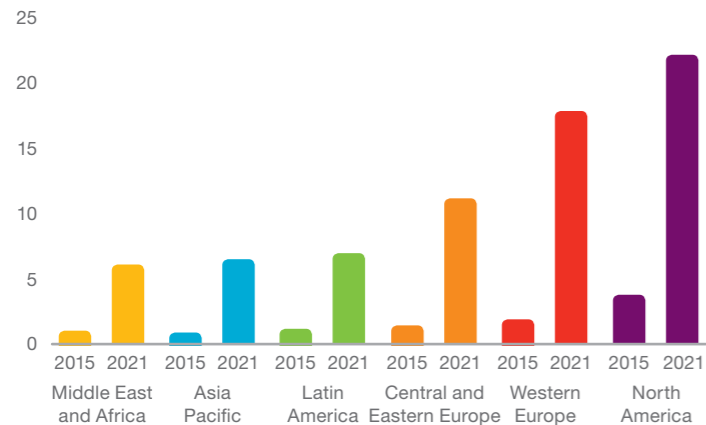
**전체 모바일 데이터 트래픽은 연평균 성장률 약 45%로 증가할 것으로 예상**

모바일 데이터 트래픽의 증가는 스마트폰 가입의 증가, 그 중에서도 특히 LTE 스마트폰 가입의 증가와 가입자 당 데이터 소비의 증가에 기인한다. 2021년 말까지 모든 기기에 대한 총 트래픽은 10배 증가할 것으로 전망된다.

네트워크, 시장, 가입자 세그먼트 간 가입자 데이터의 소비 패턴 간 큰 차이가 있다. 데이터 플랜, 사용자 기기 기능 및 네트워크 성능 등의 요인들은 모두 가입자 당 데이터 소비에 영향을 준다. 같은 기기를 신규 버전으로 바꾸는 것 또한 일반적으로 데이터 소비를 25~40% 증가시킨다.

2021년 말에는 스마트폰으로부터 발생하는 트래픽이 전체 모바일 데이터 트래픽의 약 90%가 될 것이다.

스마트폰 당 월별 트래픽 데이터(GB)



북미는 활성화된 스마트폰 가입 건 당 가장 높은 월별 데이터 사용량을 나타내는 지역이며 이러한 추세는 향후 몇 년간 계속될 것이다. 2021년까지 북미의 활성화 가입 건 당 월별 스마트폰 데이터 사용량 (22GB)은 서유럽(18GB)의 1.2배, 아시아태평양 (7GB)의 3배가 될 것이다. 서유럽은 2015년부터 2021년까지 사용자 당 월별 스마트폰 데이터 사용량이 9배 증가할 것으로 보인다. 아시아태평양 지역은 가입건수의 증가로 인해 2021년에는 총 스마트폰 트래픽에서 가장 큰 비중을 나타낼 것이다.

아시아태평양은 인구가 가장 많은 지역이고 가입건수가 빠르게 증가하기 때문에 2021년에는 모바일 데이터 트래픽에서 가장 큰 비중을 차지할 것. 중국만해도 2015년 말에서 2021년까지 2억1천만 모바일 가입건수가 추가될 것으로 전망

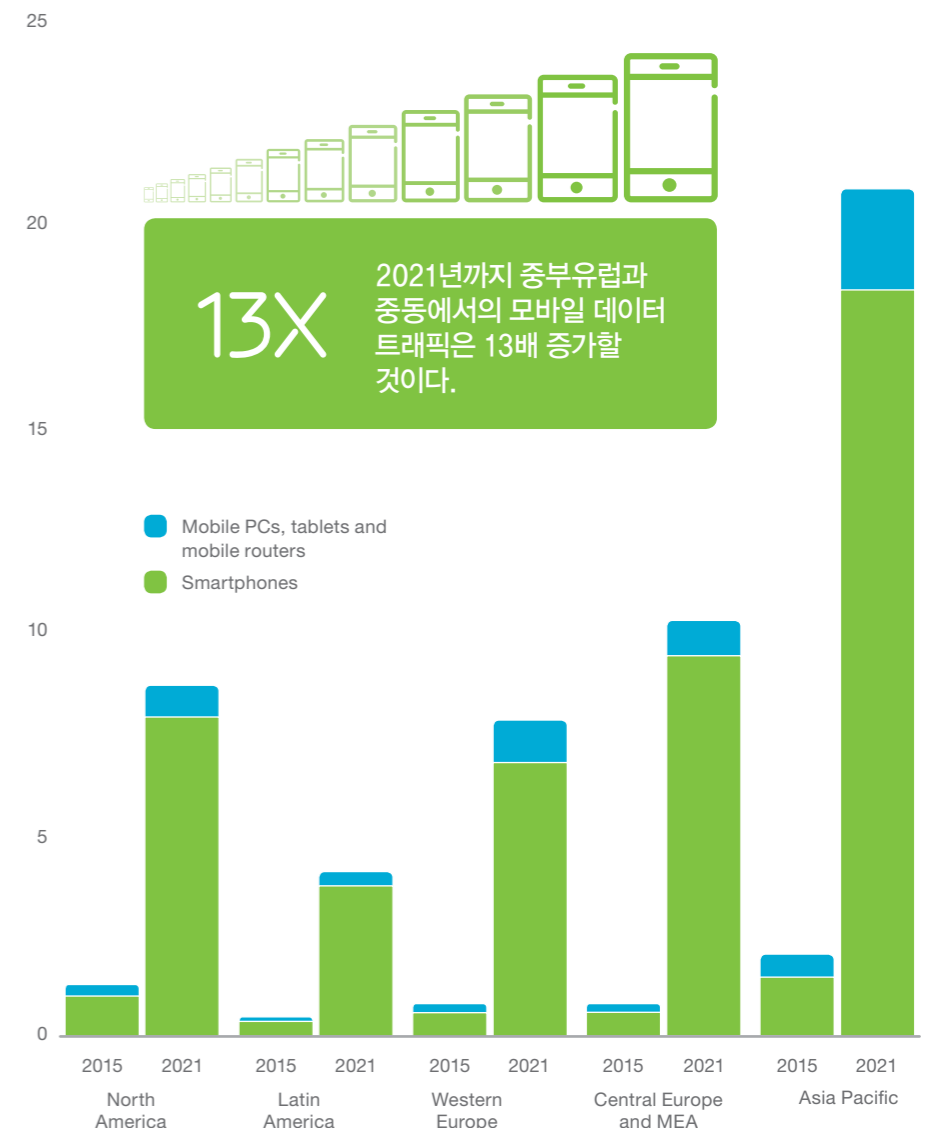
다양한 시장과 이에 따른 여러단계의 성숙도를 가지고 있는 것이 아시아태평양 지역의 모바일 광대역 시장의 핵심적인 특성이다. 예를 들어 한국과 일본은 일찍이 LTE를 상용화했으며 싱가포르와 홍콩은 빠른 보급률로 크게 발전하였다. GSM은 개발도상국에서 여전히 지배적인 기술로 사용되고 있으며 낮은 네트워크 품질과 높은 데이터 가입 비용이 모바일 데이터 소비에 대해 장벽으로 남아있다.

중부유럽과 중앙 아시아 및 아프리카의 모바일 트래픽은 스마트폰 가입의 대폭 증가와 동영상과 같은 데이터 집약적 애플리케이션을 중심으로 2021년까지 13배 증가할 것이다.

북미와 서유럽은 가입건수가 의미하는 것보다 총 트래픽 양에서 더 많은 비중을 차지하고 있다. 이는 고급 사용자 기기의 높은 보급률과 효과적으로 구축된 WCDMA와 LTE 네트워크, 합리적인 가격의 대용량 데이터 패키지에 기인한다.

Mobile data traffic by region	2015 (EB/month)	Multiplier 2015-2021
Asia Pacific	2.1	11
Central Europe and Middle East and Africa	0.8	13
Western Europe	0.8	10
North America	1.3	7
Latin America	0.4	9

Global mobile data traffic (monthly ExaBytes)



**13X** 2021년까지 중부유럽과 중동에서의 모바일 데이터 트래픽은 13배 증가할 것이다.



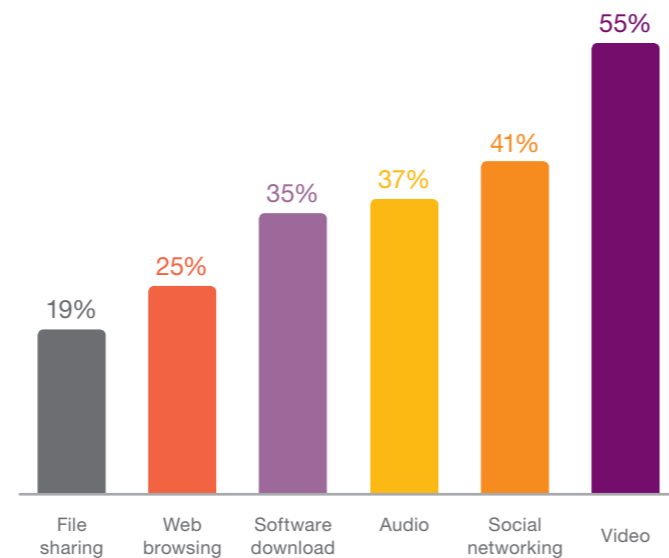
# 애플리케이션 별 모바일 트래픽

## 모바일 동영상 트래픽은 점차 지배적 비중을 차지 할 것

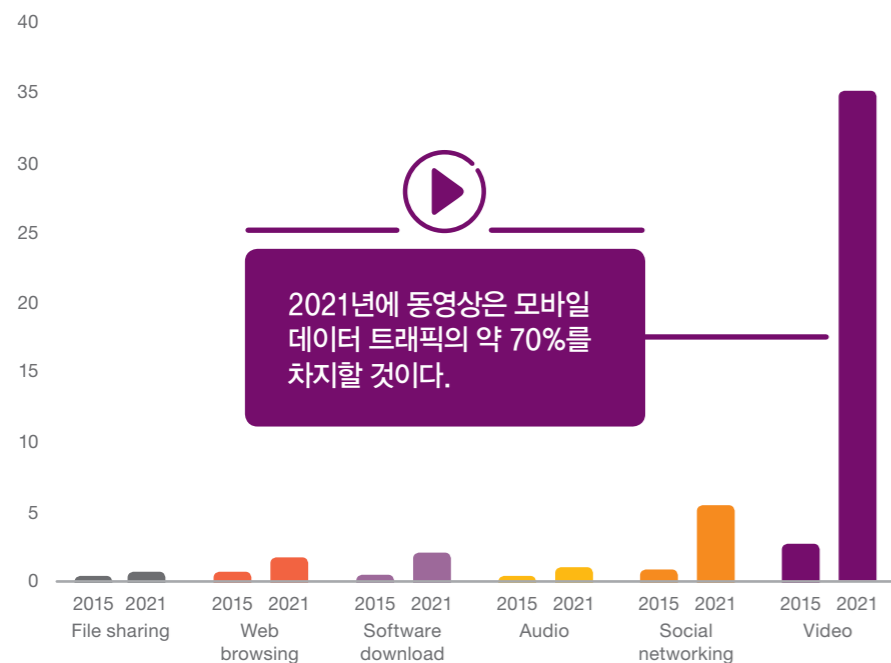
모바일 영상 트래픽은 해마다 약 55% 증가하여 2021년에는 총 모바일 트래픽의 3분의 2 이상을 차지할 것으로 전망된다.<sup>1</sup> 소셜 네트워킹이 향후 6년간 해마다 41% 증가할 것으로 예상되지만 상대적인 트래픽 비중은 2015년 15%에서 2021년 10%로 감소가 예상되는데, 이는 동영상의 급격한 증가로 인한 결과이다. 나머지 애플리케이션 범주가 19~37%의 연간 증가율을 보이기는 하지만 전체적으로 봤을 때 그 비중이 축소되고 있다. 이러한 추세는 소셜 미디어와 웹페이지내에 보다 빈번하게 포함되는 동영상의 사용으로 인한 트래픽 증가로 나타난다.

새로운 애플리케이션의 출현으로 다른 유형의 트래픽 용량에 영향을 줄 수도 있지만, 다른 크기의 스마트 기기의 확산 또한 트래픽 믹스에 영향을 줄 것이다. 예를 들어 태블릿은 스마트폰보다 온라인 동영상 트래픽에서 더 높은 비중을 차지한다. 일반적으로 태블릿과 스마트폰은 모두 동영상을 시청하는데 사용되지만 태블릿은 조금 더 긴 동영상을 시청할 때 더 많이 사용된다.<sup>2</sup>

Mobile traffic by application category CAGR 2015-2021 (percent)



Mobile traffic by application category per month (ExaBytes)

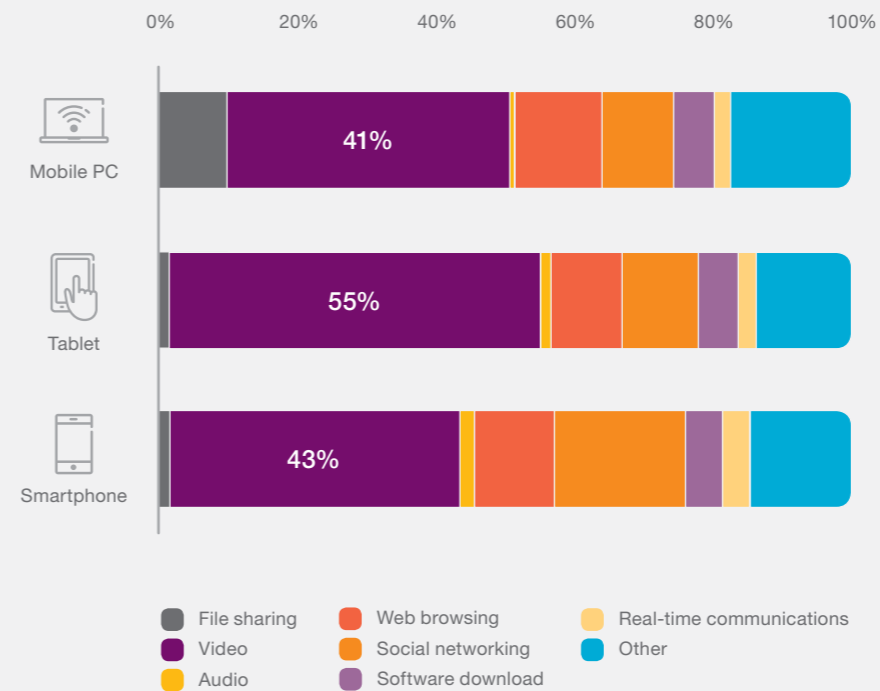


2021년에 동영상은 모바일 데이터 트래픽의 약 70%를 차지할 것이다.

소셜 미디어 웹 페이지에 내장된 동영상은 동영상 트래픽으로 분류된다.

<sup>1</sup> 동영상은 식별된 애플리케이션 유형 "동영상" 외에도 파일 공유 트래픽의 주요 부분을 형성할 것이다.  
<sup>2</sup> 에릭슨 컨슈머랩, TV와 미디어(2015)

Mobile data traffic volumes by application category and device type



스마트폰과 태블릿 상에서 동영상 트래픽의 비중은 증가했다.<sup>4</sup>

소셜 네트워킹의 비중은 세 가지 기기 유형 모두에서 증가했다.

Source: Ericsson network traffic measurements 2015

## 스마트폰과 태블릿 상에서 동영상 트래픽의 큰 증가

아시아, 유럽, 미주의 상용 HSPA 및 LTE 네트워크를 선정하여 얻은 측정치<sup>3</sup>의 평균 값을 살펴본 결과, 기기 유형에 관계없이 동영상은 트래픽 양에 가장 큰 기여(40~55%)를 하고 있음이 나타났다. 그러나 네트워크 유형에 따라 큰 차이가 있었다.

유튜브는 대부분의 모바일 네트워크에서 동영상 트래픽을 지배하고 있고 단말기 유형에 관계없이 측정된 거의 모든 네트워크에서 총 동영상 트래픽의 50~70%를 차지한다. 넷플릭스가 서비스를 출시한 시장에서는 동영상 트래픽의 점유율이 총 모바일 동영상 트래픽의 10~20%에 달한다.

스마트폰의 경우에는 소셜 네트워킹이 두 번째로 크게 트래픽 양에 기여하며, 측정된 네트워크에서 평균 20%의 점유율을 보인다. 스마트폰의 소셜 네트워킹 트래픽 비중은 꾸준히 증가했고 최근 몇 년간 스마트폰과 태블릿에서 동영상 트래픽의 비중 또한 증가했다.

파일 공유는 모바일 PC가 10%의 비중을 차지하며 다른 어떤 기기보다 큰 비중을 차지한다. 테더링 트래픽은 스마트폰 및 태블릿과 관련된 파일 공유에서 매우 적은 비중으로 발생한다. 전통적인 웹브라우저 트래픽의 비중은 세 가지 유형의 기기 모두에서 감소하는 추세이다.



<sup>3</sup> 측정치에 Wi-Fi 트래픽은 포함되지 않는다. "다른"에는 식별이 불가능한 애플리케이션 범주 또는 나열된 애플리케이션 종류에 포함되지 않은 애플리케이션 범주를 포함한다.  
<sup>4</sup> 2012년 유사한 트래픽 측정치와 비교

# 네트워크 현황

## 모바일 네트워크 기능의 진화는 사용자 경험의 품질을 높이고 지속적으로 서비스 개선을 하기 위한 핵심 요인

### WCDMA/HSPA, 본격적인 모바일 광대역 시장 형성

WCDMA/HSPA는 가입자와 인구 커버리지 면에서 모두 전세계적으로 큰 성장을 이루고 있다. 에릭슨의 예측 기간 동안 유효할 것으로 예상되나 전세계적인 통계는 지역적 차원에서 다른 추세를 보여 준다.

스마트폰 가격이 하락하면서 모바일 광대역으로 진입할 여유가 생긴 일부 지역에서 WCDMA 가입이 크게 증가하고 있다. 한편 일부 지역에서는 적은 주파수 할당으로도 보다 높은 트래픽 처리가 가능한 HSPA의 도입으로 WCDMA 주파수 대역을 LTE로 리파밍(re-farming)하는 데 점차 집중하고 있다. 이는 스마트폰 처리와 네트워크 용량을 향상시키는 새로운 무선 액세스 네트워크 소프트웨어 기능으로 가능해진다. 또한 운영자들은 보다 쉽게 네트워크를 다룰 수 있는

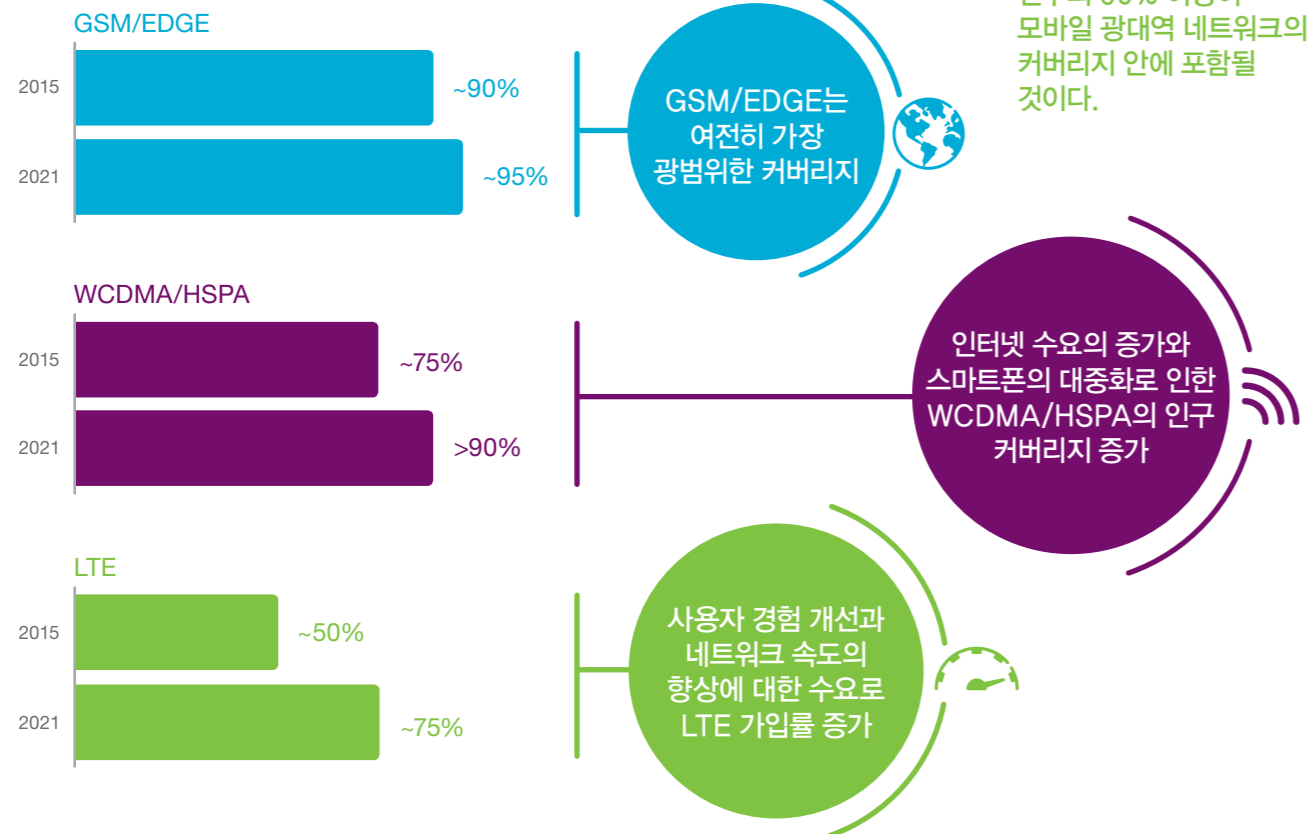
부가적인 방법을 찾음으로써 네트워크 운영 효율을 증대하고자 한다.

### 최대 1 Gbps의 LTE 다운링크 데이터 속도 도달

앱 커버리지 개선에 대한 요구는 LTE 데이터 속도에 새로운 기준을 지속적으로 제시한다. 2016년에 최대 1Gbps라는 다운링크 데이터 속도를 지원하는 LTE 네트워크가 출시되면서 오랜 시간 염원했던 마일스톤을 지나고 있다.

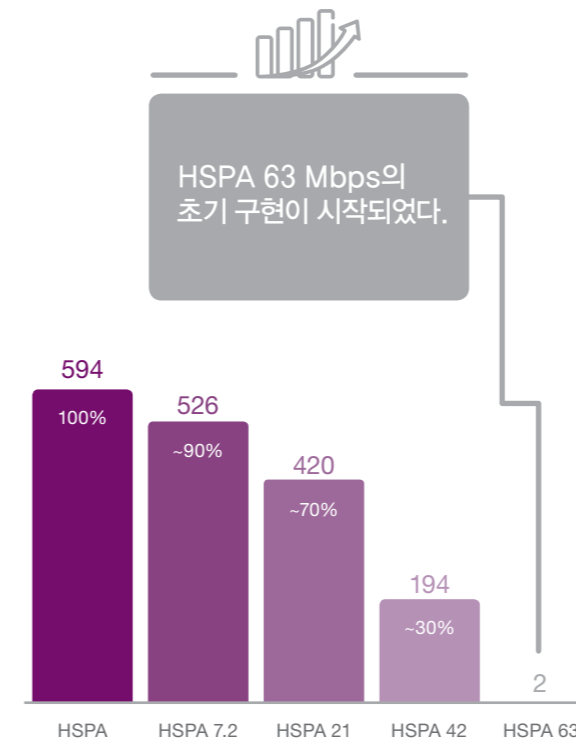
최대 1 Gbps LTE 데이터 속도는 사용자에게 지금보다 획기적으로 빨라진 시간 대비 콘텐츠를 제공할 것이다.

### World population coverage by technology<sup>1</sup>



<sup>1</sup> The figures refer to population coverage of each technology. The ability to utilize the technology is subject to factors such as access to devices and subscriptions

### Percentage and number of WCDMA networks upgraded to HSPA and to HSPA 7.2, 21, 42 and 63 Mbps



Source: Ericsson and GSA (April 2016)

기가비트 속도는 또한 개인의 핫스팟 유용성을 개선하고 LTE를 고정형 무선 서비스를 제공하기 위한 더욱 매력적인 대안을 제시한다.

높은 LTE 데이터 속도를 전달하는데 있어 중요한 장벽 중 하나는 스펙트럼이다. 상업적으로 가용한 신규 LTE 기능은 더 큰 스펙트럼 상의 효율을 제공하고 1Gbps의 상용 LTE 데이터 속도를 60MHz의 주파수 대역에서 실행 가능하게 만든다. 아래와 같은 기능을 포함 한다.

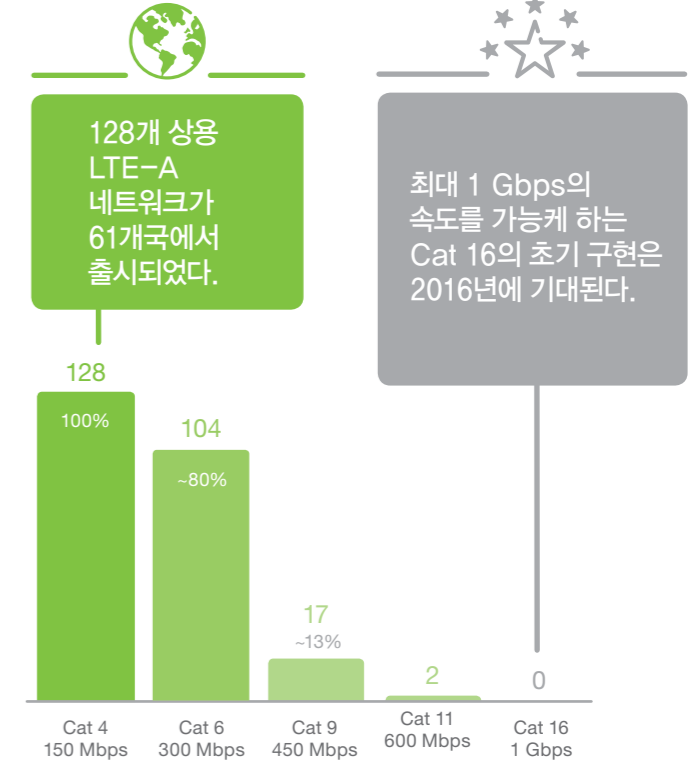
- > 3 컴포넌트 캐리어 어그리게이션 - 60 MHz의 LTE 스펙트럼 어그리게이션 활성화
- > 256 쿼드러처 앰플리튜드 모듈레이션(Quadrature Amplitude Modulation, QAM) - 다운링크 데이터 속도를 33% 증가 가능
- > 4x4 다중 입력 다중 출력(Multiple Input Multiple Output, MIMO) - 사용자의 스마트폰으로 전송 중인 고유한 데이터 스트림의 수를 두 배 증가시켜 용량 및 데이터 쓰루풋을 두 배로 증가

4x4 MIMO와 256 QAM<sup>2</sup>을 사용한 어그리게이티드 20MHz LTE 캐리어 2개와 2x2 MIMO와 256 QAM을 사용한 20MHz LTE 캐리어 1개를 결합하여 사용했을 때 1 Gbps라는 LTE 피크 다운링크 데이터 속도를 지원할 수 있다.

상용 LTE-A 캐리어 어그리게이션 출시 수는 지속적으로 증가하고 있다. 운영자는, 카테고리(Cat) 4, 6, 9, 11, 16 실행으로 그들의 LTE-A 네트워크를 진화시키고 있다. 1 Gbps 데이터 속도를 지원하는 카테고리 16 기기의 출시는 2016년 하반기로 예상된다.

<sup>2</sup> 256 QAM은 간섭이 발생하기 쉽다. 그러나 시스템 간섭은 줄여줄 수 있고 따라서 네트워크에서 256 QAM의 사용은 증가하고 있다.

### Percentage of LTE-Advanced networks supporting Cat 6, Cat 9, Cat 11 and Cat 16 devices



Source: Ericsson and GSA (April 2016)

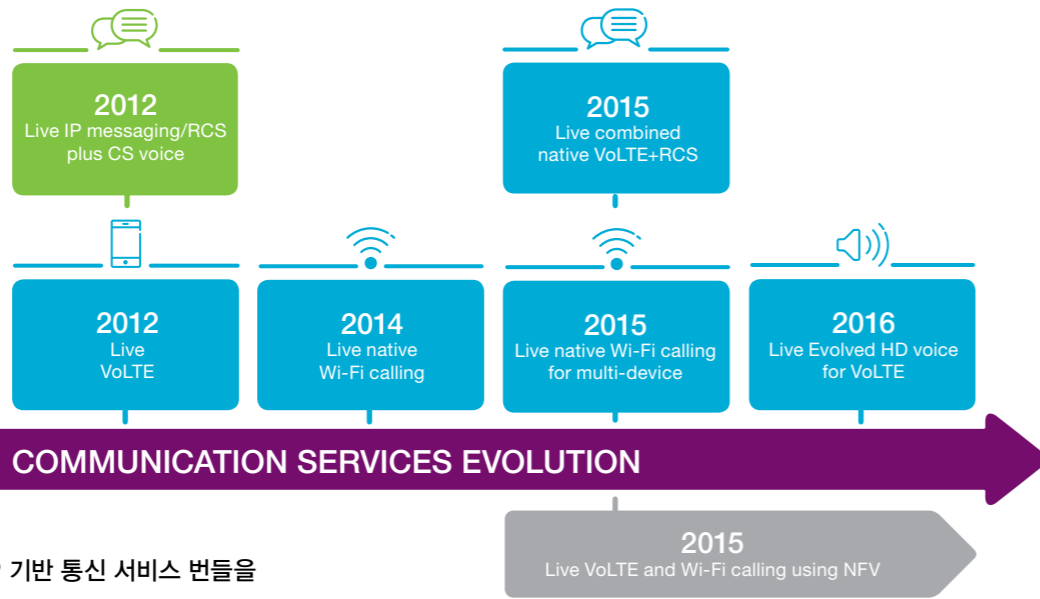
이 같은 높은 속도는 실내와 옥외 모두에서 사용자 경험을 개선할 것이다. 이 보고서에 언급된 네트워크 속도는 이론적 최대 속도이다. 일반적인 사용자 속도는 더 낮으며 기기 유형, 사용자 위치 및 네트워크 여건과 같은 요소에 따라 달라진다.



Source: Ericsson and GSA (May 2016)

회전교환방식 음성 서비스 (GSM, WCDMA)

패킷교환방식 음성서비스 및 신규 통신 서비스 (LTE, Wi-Fi, fixed broadband, 5G)



운영자들, 매력적인 데이터 및 IP 기반 통신 서비스 번들을 출시함으로써 경쟁력 유지

음성과 메시지 관련 수입이 감소함에도 불구하고 통신 서비스에 대한 수요는 여전히 높다. 미국에서 수행한 한 연구<sup>3</sup>에 따르면 문자 및 음성통화는 대부분의 가정에서 이용하는 주된 커뮤니케이션 방법이다.

VoLTE에 기반한 통신 서비스를 통해 운영자들은 데이터 패키지외 고품질 통신 서비스 패키지를 텔레콤급 HD 보이스, 영상 통신, 멀티 기기 기능 등과 함께 지원하는 한편 스마트폰에서 동시다발적인 LTE 데이터 서비스를 활성화할 수 있다. GSMA 표준 기반 RCS(Rich Communication Services)는 전세계적으로 연동 가능한, 통화 중 IP 메시지 및 콘텐츠 공유를 가능케 한다. 이는 또한 스마트폰 상에서 자연스럽게 VoLTE와 결합될 수 있다.

LTE 및 Wi-Fi 네트워크에서 HD 보이스의 품질 진화

HD 보이스는 모바일 음성 품질을 향상시킨다. 이를 위해서는 기기 지원 및 2G, 3G 및 LTE 네트워크 상에서 새로운 기능이 필요하다. VoLTE 활성 네트워크에 대해 진화된 HD 보이스 서비스, 즉 3GPP 표준 EVS(Enhanced Voice Services)는 호 내에서 고품질 음성 및 음악을 제공함으로써(예를 들어 음성/영상 통화 중 전화 통보 및 콘서트 음악을 공유) 사용자 경험을 추가적으로 개선한다. EVS는 또한 열악한 LTE 무선 환경의 HD 보이스보다 더 나은 품질의 서비스를 제공하고 Wi-Fi 콜링을 사용할 시에는 더 견고한 서비스 품질을 제공한다.

Wi-Fi 콜링은 더 많은 상용 서비스 및 새로운 기기의 출시로 도약 중

Wi-Fi 콜링으로 운영자들은 실내 음성 서비스를 확장할 수 있고 따라서 소비자들은 ISP(Internet Service Provider)가 제공하는 Wi-Fi 액세스 포인트를 통해 집에서 전화를 걸 수 있다. 이는 제한된 회전교환 방식 음성통화 또는 VoLTE 실내 커버리지로 사용자뿐만 아니라 로밍 사용자들에게도 혜택을 준다.

현재 주요 칩셋 및 기기 업체들은 다수의 스마트폰 모델에서 자연스럽게 통합된 Wi-Fi 콜링을 지원한다. 일부 기기 및 네트워크 업체들은 또한 태블릿, 스마트워치 및 퍼스널 컴퓨터와 같이 SIM 카드가 없는 기기에서

Wi-Fi 콜링을 지원한다. 이는 사용자들의 개인 기기가 전세계적으로 다양한 Wi-Fi 액세스 포인트에 접속할 수 있고 따라서 스마트폰은 무선 또는 Wi-Fi 액세스 상에 있을 수 있음을 의미한다. 사용자들은 어느 기기에서 전화를 받고 전화를 걸지 선택할 수 있고 개인 기기 간에 호를 전송할 수 있다.

네트워크 진화 - 5G 지원 코어망

IMS(IP Multimedia Subsystem)와 EPC(Evolved Packet Core)는 기기 생태계가 진화함에 따라 모든 기기의 LTE, Wi-Fi, 유선 광대역을 통해 운영될 수 있는 패킷 교환 방식의 통신 서비스를 활성화한다. VoLTE와 Wi-Fi 콜링은 코어 네트워크에서 NFV(Network Function Virtualization)를 사용하여 구현된 첫 번째 사용자 서비스이다. 5G 지원 코어망은 분산형 클라우드 및 네트워크 슬라이스를 추가함으로써 NFV를 한 단계 더 진화시킨다.



<sup>3</sup> 에릭슨 컨슈머 랩, Brining families closer(2015년 8월)  
<sup>4</sup> GSA (2016년 5월)  
<sup>5</sup> GSMA (2016년 3월)

# 마이크로웨이브: 잠재력 잠금 해제

마이크로웨이브 백홀 링크는 고밀도의 정확한 강우량 측정 도구로 사용되어 운영자에게는 추가적인 사업 기회를 창출하고 사회적인 이익을 가져다 준다.

날씨는 우리의 생활 곳곳에 영향을 준다. 곳은 날씨로 인한 재난이 발생할 수도 있지만 미세한 날씨 변화 또한 일상생활과 산업에 큰 영향을 끼칠 수 있다. 비즈니스와 사회를 이끌어 나가는데 있어 대처하고 계획하고 그리고 예방책을 세우는 것은 매우 중요하다. 일기 예보의 정확도를 높이기 위해서는 현재의 기상 상태를 정확하고 철저하게 모니터링 하는 것이 필수적이다.

마이크로웨이브 링크는 이러한 관찰을 위해 사용될 수 있다. 전세계적으로 약 4백만 마이크로웨이브 홉<sup>1</sup>이 있고 이는 모바일 무선 기지국을 무선으로 연결하기 위해 사용된다. 이는 우량계의 양보다 훨씬 많고 일기 레이더보다 전세계적으로 더 많은 부분을 커버한다. 관찰 지점의 수를 증가시키고 일기예보, 실시간 기상정보 공유, 홍수 경보등 날씨예보 서비스의 질을 개선하기 위한 상당한 잠재력이 있다. 현재 다른 측정치가 존재하지 않는 개발도상국에 가장 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

고해상도, 정확성 및 저비용

마이크로웨이브 링크는 비에 민감하기 때문에 링크 전반의 신호 세기에 일정한 감소가 예상된다. 이것이 전체적인 성능에

영향을 주지 않으면서 강우의 정확한 계산을 가능하게 한다.

강우를 측정하는 다양한 방법은 각각의 장단점을 가지고 있다. 역사적으로 기상 레이더가 지난 50년간 사용되었음에도 불구하고 강우계는 유일한 데이터 소스였다. 마이크로웨이브 링크는 강우계도 레이더도 강우량과 그 변화를 완전하게 관찰할 수 없었던 틈을 메워줄 수 있다. 특히 짧은 기간에 짧은 거리에 대해서 관찰이 정확하다. 각 방법의 장점과 단점은 아래 그림으로 요약된다.

마이크로웨이브 링크의 주요 장점은 시간과 공간 상의 고밀도, 지상 고도에서의 정확도와 비용 효율성이다. 강우계는 매우 정확하지만 넓은 지역을 충분히 포함하기 위해서는 비현실적인 많은 양의 강우계가 필요하다. 반대로 기상 레이더는 넓은 공간을 측정할 수 있지만 1km<sup>2</sup> 미만에서는 정확성이 떨어진다. 마이크로웨이브 링크의 공간 밀도는 링크의 길이에 따라 더 높고 일반적으로 100~1000m까지의 범위를 커버한다. 레이더의 또 다른 단점은 높은 고도(≥500 m)에서 측정하며 따라서 지상 고도에서는 정확한 수치를 제공하지 않는다. 시간 밀도와 관련하여 마이크로웨이브 링크는 매 10초 또는 더 빠른 간격으로 측정값을 전달할 수 있고 이는 레이더나 강우계보다 훨씬 더 짧은 간격이다. 마이크로웨이브 네트워크로부터 강우 정보를 추출하는 추가 비용은, 필요한 인프라가 이미 갖추어져 있으므로, 그리 높지 않다.

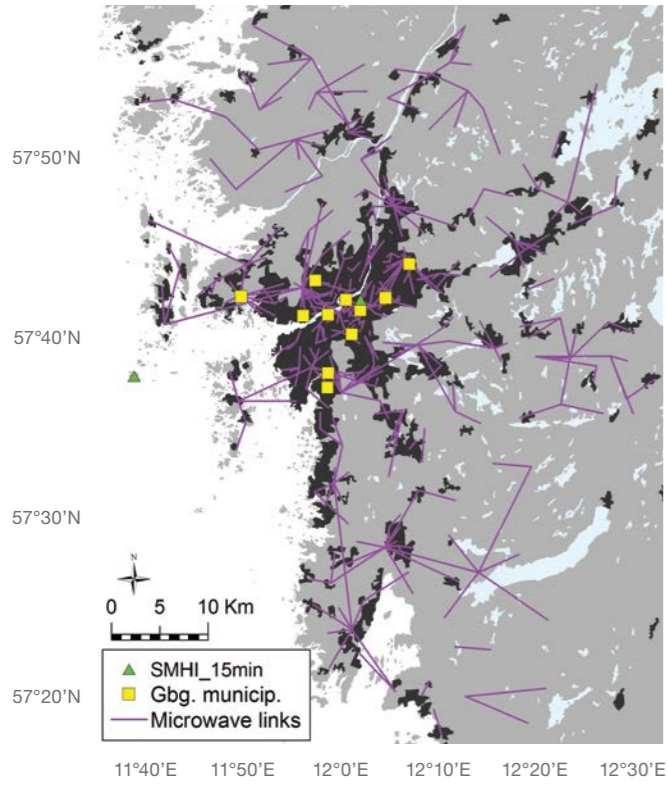
Comparison of different rainfall measurement methods

	Rain gauge	Weather radar	Microwave link
Time resolution	Down to 15 min	5-15 min	10 s-1 min
Space resolution	~2 dm <sup>2</sup>	~1 km <sup>2</sup>	100-1,000 m
Coverage area	~2 dm <sup>2</sup>	~200 km radius	100-1,000 m
Accuracy on ground level	Very good	Limited, measures at ≥500 m height	Good, measures at 10s of meters above ground level
Cost	New installation CAPEX SEK 150,000 OPEX SEK 90,000/year	New installation CAPEX SEK 25 million OPEX SEK 725,000/year	Additional cost for collecting data from an existing network of 1,000 links: CAPEX SEK 135,000 OPEX SEK 100,000/year

<sup>1</sup> 송수신 간 무선 마이크로웨이브 연결. 마이크로웨이브 홉은 수백 미터에서 수십 킬로미터까지의 거리, 수 Gbps까지의 용량을 갖는다.



SMHI와 예테보리시가 예테보리 지역에서 운영하는 고밀도 강우계와 HI3G 마이크로웨이브 링크 네트워크 구축 지도



Source: Hi3G Sweden and SMHI

### 8개월 간의 실제 측정

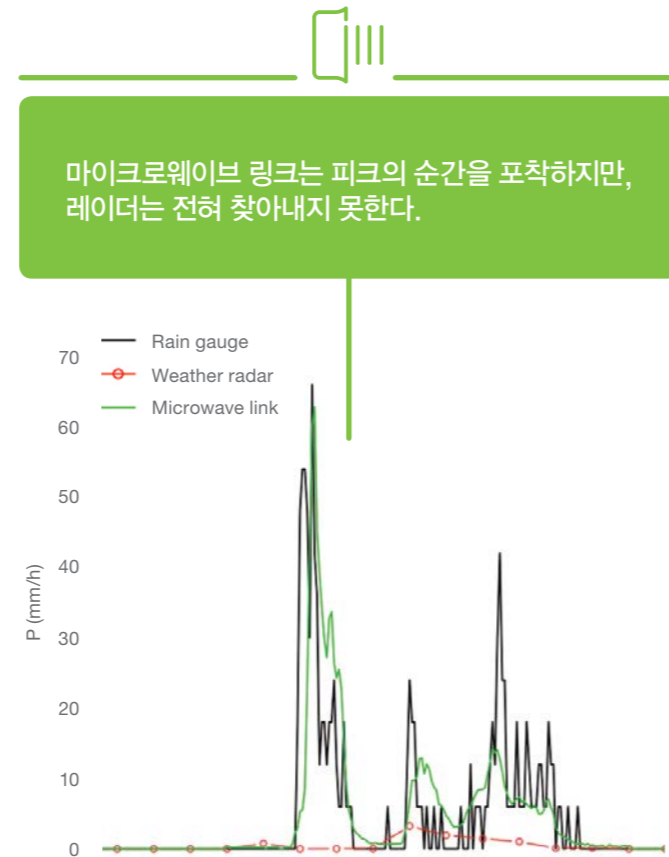
컨셉의 정확성과 전반적인 타당성을 확인하기 위해서 스웨덴 예테보리의 라이브 마이크로웨이브 모바일 백홀 네트워크 상에서 시범 연구가 진행되었다. 매 10초 간격으로 300개가 넘는 마이크로웨이브 링크로부터 8개월간 데이터가 수집되었으며 이는 이처럼 높은 시간 밀도로 측정된 상용 마이크로웨이브 네트워크 중 가장 큰 규모로 파악된다.

총 측정치의 수가 15억이 넘지만 상응하는 데이터의 양은 압축형으로 6.3GB에 불과하다. 송수신 출력 레벨을 포함하는 각 데이터 샘플은 매우 작고 네트워크에 가해지는 추가적인 부하 또한 유의하지 않은 수준이다. 이 기간동안 라이브 네트워크에서 부정적인 영향은 관찰되지 않았다.

기존 알고리즘<sup>2</sup>은 링크 무선 신호 경로 손실을 강우 강도로 변환하기 위해 평가되고 개선되었다. 획득한 강우 강도는 강우계 및 레이더 측정치와 비교되었다.

<sup>2</sup> Messer H., Zinevich A., Alpert P., "Environmental monitoring by wireless communication networks" Science, 312 (5774), pp 713-713, May 5, 2006 <http://science.sciencemag.org/content/312/5774/713>

특정 시간대와 지역에서 수집된 강우계, 레이더 그리고 마이크로웨이브 링크의 측정 결과 비교 그래프



Source: SMHI

오른쪽 상단의 그래프는 짧은 시간동안 국지적으로 내린 강우의 시계열 분석의 예이다. 그래프에서 볼 수 있듯이 강우로부터 도출된 마이크로웨이브 링크는 강우계 측정치와 매우 높은 상관관계를 갖는 반면 레이더는 피크의 순간을 전혀 포착하지 못했다. 레이더가 이러한 특성을 나타내는 이유는 주로 강우 기간이 짧았고 레이더가 2 km<sup>2</sup> 면적의 공간 평균 내에서 작동하기 때문이다. 연구의 전반적인 결과는, 마이크로웨이브 링크는 레이더보다 강우계와 더 높은 상관관계를 나타낸다는 것이다.

**마이크로웨이브 프로젝트**  
에릭슨, Hi3G SMHI(Sweden and Swedish Meteorological and Hydrological Institute)에 의해 2015년에 공동 시범 프로젝트가 수행되었다. 예테보리의 Hi3G 상용 모바일 백홀 마이크로웨이브 네트워크가 강우 측정 도구로서 마이크로웨이브 링크의 사용에 대해 모니터링되고 평가되었다.



아래 그림은 마이크로웨이브의 또 다른 장점을 보여주는 강우 강도 맵이다. 마이크로웨이브 링크는 높은 링크 밀도와 일정시간 동안 더 자주 샘플링을 진행함으로써 레이더보다 더 나은 해상도를 제공한다.

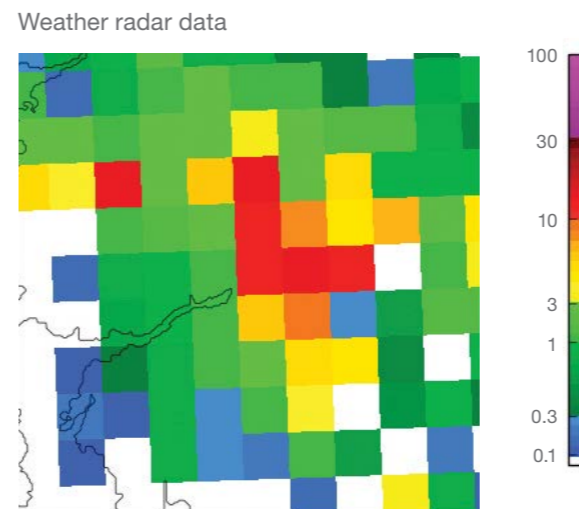
### 마이크로웨이브 링크는 기존 방법에 가치를 더한다.

예테보리에서의 시범 연구는 기존 관찰 기법과 비교했을 때 마이크로웨이브 링크로 강우를 측정할 때의 부가 가치를 보여주었다. 완전한 상용화를 위해 추가적인 개발이 필요하지만 해당 컨셉은 이미 마이크로웨이브 네트워크를 구축한 운영자에게 추가적인 사업기회 제공하기 위한 유망한 소스가 된다.

마이크로웨이브 링크는 관찰의 단일 소스로 사용될 수 있지만 관찰의 입력값이 강우계나 레이더와 같은 기존 센서와 결합할 때 더 큰 기상학적 가치를 얻는다.

이러한 컨셉은 특히 개발도상국에 부가가치를 제공할 수 있는 잠재력이 크다. 예를 들어 에티오피아에서 농업은 GDP의 50%를 차지하고

### 레이더와 마이크로웨이브 링크로부터 수집된 강우량 지도



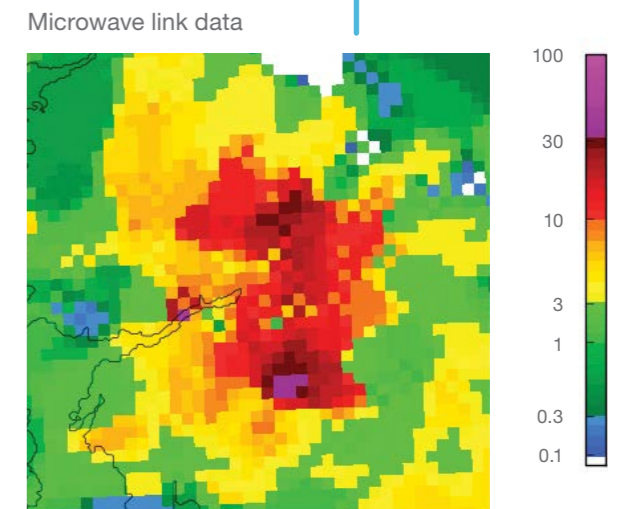
Source: SMHI

인구의 80%가 농업에 종사한다. 이 구름성 지형을 가진 나라에서 강우량을 예측하는 것은 쉽지 않다. 그러나 강우는 에티오피아에서 매우 중요한 농작물인 테프의 경작에 영향을 준다. 씨를 심고 하루 이틀 내에 비가 필요하고, 비가 오지 않으면 농작물이 해를 입게 된다. 이는 테프로 만든 빵을 주식으로 하는 나라에서는 매우 중요한 문제이다.

이와 같은 예는 정확한 강우 예보가 농업 효율성을 상당히 개선할 수 있음을 보여준다. 그러나 정확한 예보를 위해서는 관측 능력이 개선되어야 하며 기존 마이크로웨이브 링크를 활용하는 것은 잠재력을 방출할 수 있는 훌륭한 솔루션이 된다.



**마이크로 링크는 기상 레이더보다 더 나은 솔루션을 제공한다.**





# 스트리밍의 성장

온라인동영상 콘텐츠가 폭발적으로 증가하면서 스트리밍 비디오 시청도 크게 증가하고 있으며 이러한 현상은 특히 젊은 세대에서 두드러진다. 온라인 비디오 스트리밍이 없는 세상을 경험한 적이 없는 오늘날의 십대들을 스트리밍 네이티브라고 한다.

## TV/동영상 시청의 트렌드가 변하고 있다

동영상을 시청하는 행태가 TV에서 스마트폰 상의 스트리밍 비디오로 점차 변하고 있다. 대부분의 스트리밍이 Wi-Fi를 통해서 이루어지지만 십대들은 하루 중일 동영상을 스트리밍하기 때문에 셀룰라 네트워크를 통해 데이터를 사용하는 경우가 늘고 있고, 이는 시청 행동의 주요한 변화를 의미한다.

집에서 TV와 동영상 콘텐츠를 시청하는 데 보내는 총 시간을 살펴보면 십대의 경우 나머지 모든 세대가 보내는 시간만큼 시간을 보냈다. 사실상 스마트폰을 소유한 20~59세의 인터넷 사용자와 비교했을 때도 16~19세 십대들은 2011년과 2015년에 모두 나머지 세대들이 집에서 시청하는 총 시간과 유사한 것으로 보고 되었다.

그러나 스크린 취향이 TV에서 스마트폰으로 점차 바뀌고 있다. 이러한 변화는 다른 연령대에서도 관찰되지만, 특히 십대에게서 뚜렷하게 나타난다. 2011년과 2015년 사이 십대들은 집에서 스마트폰으로 TV 나 동영상을 시청하는 일이 85% 증가했고 TV 화면을 통해 시청하는 경우는 절반으로 줄었다. 더 높은 연령대에서의 변화는 이보다는 천천히

일어나고 있다. 예를 들어 30~35세의 연령대는 2011년에 TV를 통한 시청시간이 십대보다 4시간 많았고 이는 2015년에도 마찬가지였다.

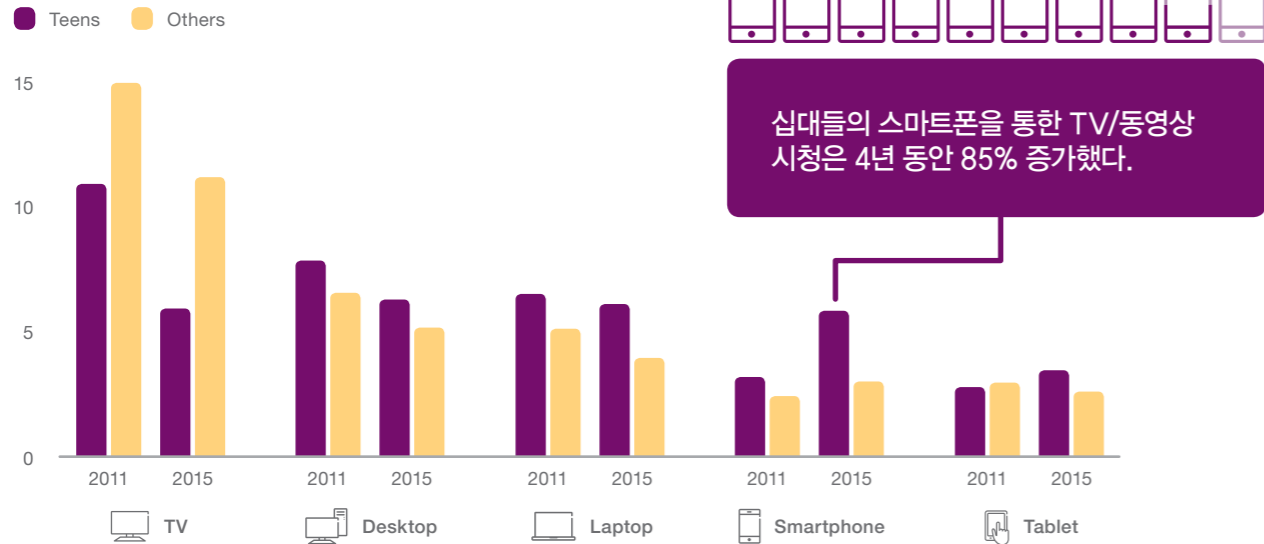
## 시간과 공간의 제약없이 퍼져나가는 비디오 스트리밍

TV 및 동영상 시청이 고정 화면에서 모바일 화면으로 옮겨감에 따라서 시청 시간도 특정 시간대가 아닌 하루 전체에 걸쳐 나타난다. 십대들은 모든 시간대에 걸쳐 가장 높은 시청률과 더 많은 영상 세션을 시청한다. 이러한 행동은 또한 스마트폰 온 디바이스 측정치 분석에서도 입증되었다.

## Wi-Fi 데이터 사용이 셀룰라 데이터 사용보다 여전히 더 빠르게 증가

실내에서의 모바일 기기를 통한 시청 시간이 늘어나면서 스마트폰 비디오 앱 사용에 의해 발생한 데이터 트래픽의 85%가 Wi-Fi를 통한 것이라는 사실은 더는 놀랍지 않다. 그러나 동영상 시청이 하루 전반에 걸쳐 이루어진다는 점을 감안할 때 Wi-Fi가 가용되지 않거나 연결이 매끄럽지 않은 네트워크 환경은 셀룰라 네트워크를 통한 동영상 시청의 증가로 이어진다.

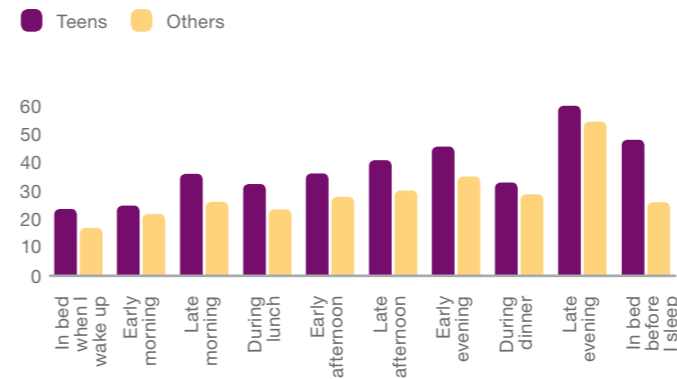
## Total weekly hours of TV/video viewing at home



Source: Ericsson ConsumerLab, TV and Media (2011, 2015)  
Base: 9,000 respondents aged 16-59 in Brazil, China, Germany, South Korea, Spain, Sweden, Taiwan, UK and US

<sup>1</sup> 에릭슨 컨슈머랩, on-device measurements, 2015년 10월.

## Watching videos or TV online (percent of respondents)



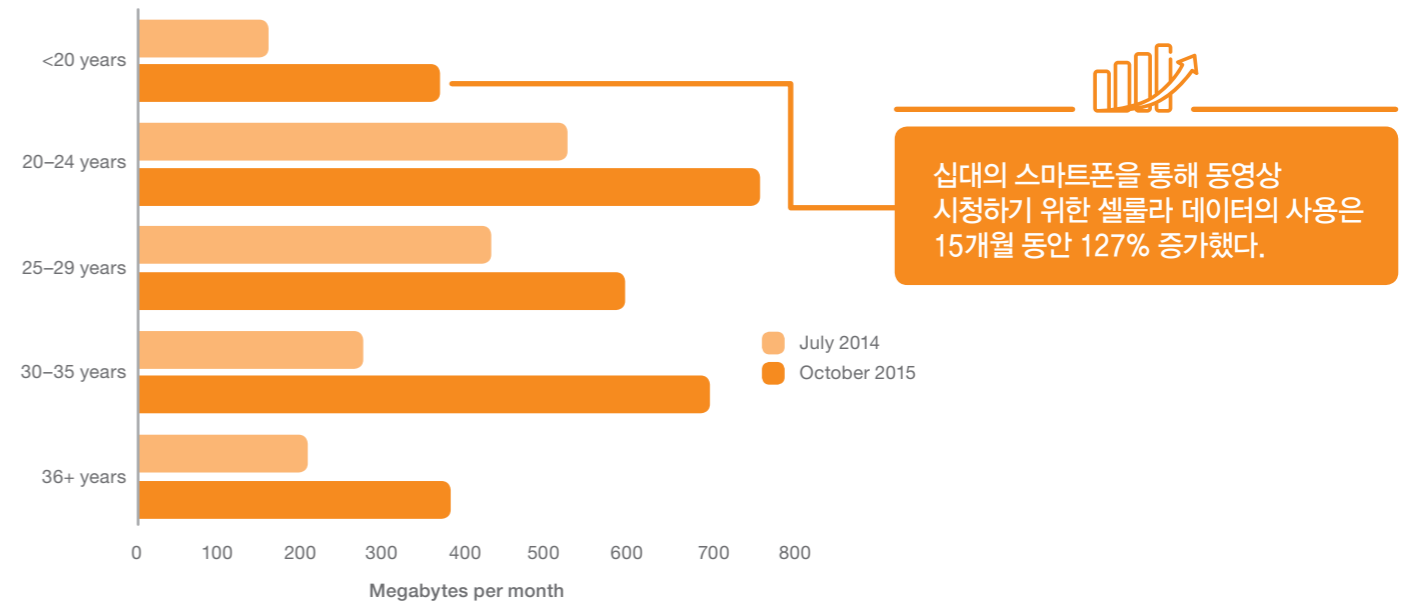
Source: Ericsson ConsumerLab, Japan, South Korea and the US (2015)  
Base: 5,300 Internet users, aged 16-65

스마트폰 상에서의 셀룰라 데이터 사용이 증가하고는 있지만 Wi-Fi 데이터 사용량은 셀룰라 데이터 사용량을 빠른 속도로 추월하고 있다. 우측 상단의 그림에서 보듯이 미국, 일본, 한국에서의 스마트폰 온디바이스 측정치 분석을 살펴보면 2014년 7월에서 2015년 10월동안 스마트폰 비디오 스트리밍 앱에 대한 셀룰라 데이터 사용량은 80% 증가한 것으로 나타났다.

## 셀룰라 데이터 증가를 이끄는 주역은 십대

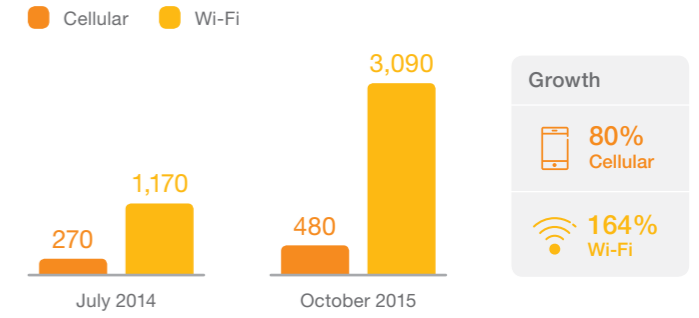
십대들이 Wi-Fi를 더 많이 사용하지만, 동시에 연결성을 위해서 비용을 지불하려는 경향 또한 강하다. 미국, 일본, 한국에서 조사 대상이 된 십대의 63%는 개선된 모바일 데이터 속도와 커버리지의 혜택을 누리기 위해 비용을 지불할 의향이 있다고 답했으며 이는 다른 연령대보다 높은 비율이다. 높은 이동성을 가진 동영상 시청 행동이 십대들 사이에서는 하루 전반에 걸쳐 발생하는 점을 고려하면 이는 또한 셀룰라 데이터 연결성의 수요가 증가하는 결과를 가져온다고 볼 수 있으며, 미국, 일본, 한국의 스마트폰 온디바이스 데이터의 분석 결과가 이를 뒷받침한다.

## Cellular video data use – teens vs. others



Source: Ericsson ConsumerLab, on-device measurements (July 2014, October 2015)  
Base: 20,000 smartphone video app users, South Korea: Android users aged 16-65, Japan and US: Android and iOS users, aged 18-65

## Average monthly cellular/Wi-Fi video data use (MB)



Source: Ericsson ConsumerLab, on-device measurements (July 2014, October 2015)  
Base: 20,000 smartphone video app users, South Korea: Android users aged 16-65, Japan and US: Android and iOS users, aged 18-65

## 가장 중요한 시청 그룹, 십대

아래 그림은 2014년 7월과 2015년 10월에 십대가 모든 연령 대 가운데 비디오 스트리밍 앱에 대한 가장 낮은 셀룰라 데이터 소비를 보였지만 하루 전반에 걸쳐 동영상 시청을 위한 스마트폰에 의존도는 더 높다는 분석에 따라 셀룰라 데이터를 통한 십대들의 비디오 데이터 소비가 빠르게 증가하고 있음을 보여준다.

30~35세 연령대는 셀룰라 비디오 스트리밍 데이터 사용에서 십대보다 더 높은 증가율을 보인다. 그러나 이 연령 그룹의 전체적인 모바일 비디오 데이터 소비량(셀룰라와 Wi-Fi 모두 포함)은 2.5 GB/월로, 십대의 데이터 소비의 5분의 1 수준이다. 또한 향후 증가할 잠재 가능성도 제한적인데, 이는 30-35세 연령 그룹은 여전히 TV 를 통한 시청 행동에 더 익숙하기 때문이다.

종합적으로 볼 때, 십대들은 스마트폰 동영상 스트리밍 앱의 데이터 소비가 가장 많고 셀룰라 영상 데이터 소비도 두 번째로 많은 연령 그룹이다. 세대 변화를 지켜본 바에 따르면 현재 십대들은 나이가 들면서 셀룰라 데이터를 더 많이 사용하게 될 것이고 따라서 셀룰라 운영자들이 주시할 가장 중요한 그룹이 될 것이다.

# 사용자 경험 관리

수도권 셀의 10분의 1 이하에서 고부하가 발생하면 이는 24시간에 걸쳐 절반 이상의 사용자 활동에 영향을 줄 수 있지만 이는 반드시 부정적이지는 않다. 고부하 셀을 식별하는 효율적인 방법을 찾아서 전체 사용자 경험을 향상시키기 위해서 집중적인 개선을 이룰 수 있기 때문이다.

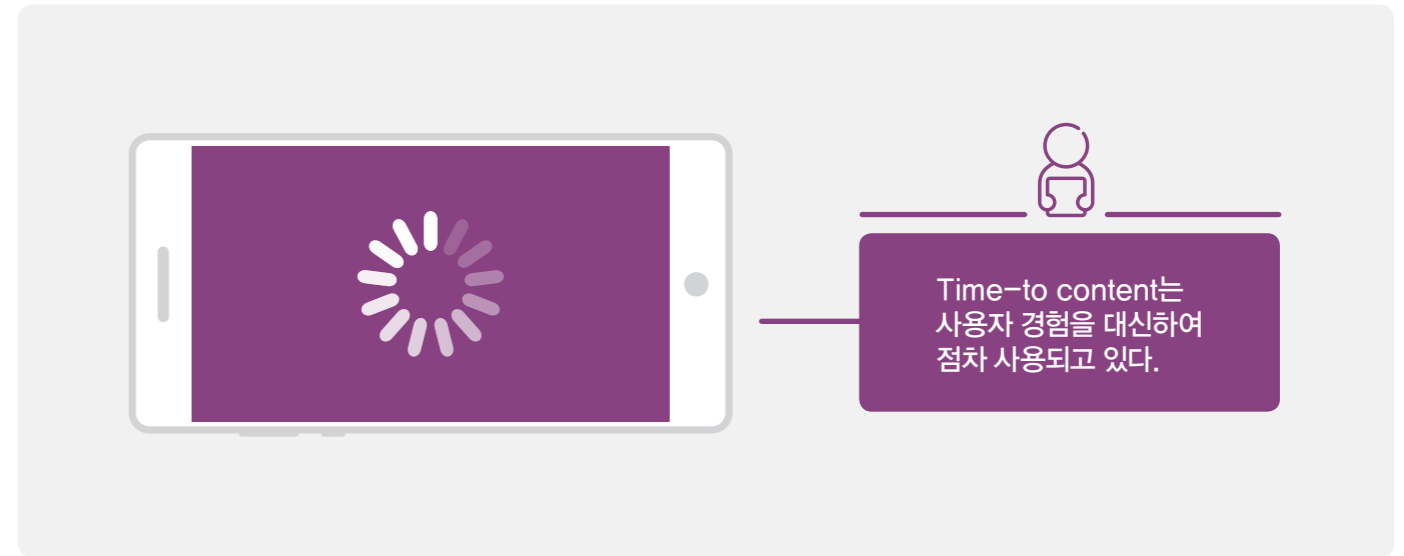
스마트폰 혁명 전 모바일 네트워크 운영의 대부분은 음성 커버리지 관리에 집중되었다. 음성은 현재 모바일 트래픽의 5% 이하를 구성한다. 사용자들은 여전히 좋은 음성 커버리지를 기대하는 한편 스마트 기기 상에서 운영되는 앱을 통해 인터넷에 접속했을 때 좋은 사용자 경험을 제공하기를 기대한다. 최적의 앱 커버리지 제공은 모바일 운영자에게 중요한 차별적 요인이 되고 가입자 충성도와 운영자 NPS(Net Promoter Score)에 중요한 영향을 미친다. 사용자 경험을 네트워크 성능 통계와 직접적으로 연결하는 능력은 앱 커버리지를 모니터링하고 관리하는 중요한 단계이다.

최적의 앱 커버리지는 충분한 업링크 및 다운링크 쓰루풋과 저지연 속도에 따라 결정되며 이 또한 셀로드 및 무선 채널 품질 등 여러 요소에 따라 결정된다. 여러가지 변수 가운데 네트워크를 효과적으로 관리하여 최적의 사용자 경험을 제공하는 것은 쉽지 않다.

데이터 분석은 사용자 경험과 네트워크 성능 통계 간의 상관관계를 찾아내는데 점차 적용되고 있다. 이는 모바일 광대역 네트워크의

병목현상을 정확히 잡아내는 효율적인 방법으로 귀결된다. 이를 보여주기 위해서 에릭슨은 사용자가 온라인 콘텐츠를 요청하는 시점부터 실제 디스플레이에 나타날 때까지의 시간인 time-to-content에 집중한다. Time-to-content 개념은 앞으로 사용자 경험을 대변하기 위해 사용될 예정이다.

하나의 셀 내의 개별 사용자들이 스마트 기기의 앱을 통해 인터넷에 접속할 때 무선 기지국은 언제 서비스를 제공할 지 결정한다. 셀 부하가 높아질수록 사용자들이 데이터를 주고 받을 무선 리소스를 기다려야 하는 시간은 늘어난다. Time-to-content는 매우 가변적이며 사용자 경험은 셀로드의 일정 수준을 넘어서면 급격하게 악화된다. 일반적으로 셀 용량이 완전히 활용되기 전에 이러한 수준에 도달한다. 이러한 효과는 공동 리소스가 여러 사용자로부터 공유되는 상황에 적용되는 큐잉 이론의 근본적인 원리를 반영한다. Time-to-content는 셀부하와 강한 연관관계를 가지므로 셀부하는 time-to-content를 예측하는데 사용된다.<sup>1</sup>



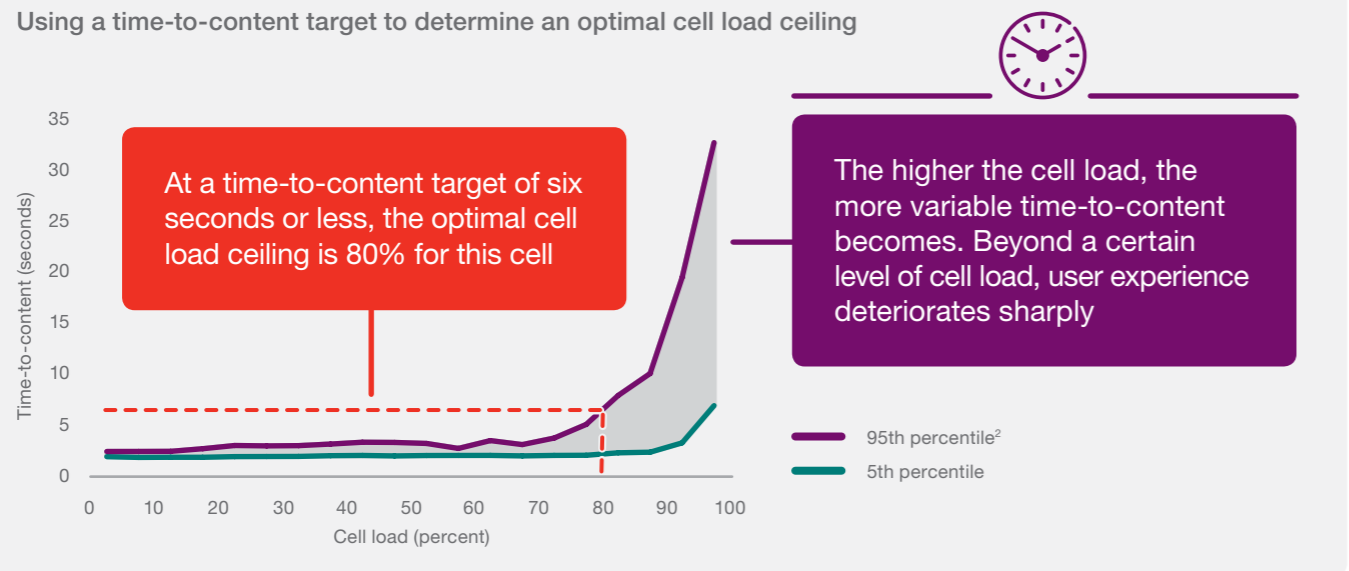
앞 페이지의 그림은 레퍼런스 웹페이지와 셀 부하에 대한 time-to-content를 보여준다. Time-to-content 통계는 지속적인 측정을 위해 설정된 스마트폰에서 수집되었고 반면 셀로드 통계는 네트워크 카운터에서 발생한다. 셀로드에 대한 최적 한도는 time-to-content에 대한 운영자의 목표와 네트워크 투자로 인해 얻을 수 있는 한 최대한의 효용 간에 균형을 이룰 때 결정된다. 이 예에서 목표는 6초 이하(95%의 경우)로 로드되는 인기 있는 웹페이지로 정의된다. 이러한 목표를 고려할 때 셀부하에 대한 최적 한도는 이 특정 셀에 대해 약 80%가 되어야 한다. 마찬가지로, 최적의 한도는 모든 셀에 대해 수립되고 모니터링 될 수 있다. 셀이 한도 이상으로 운영된다면 셀의 용량을 제한하는 것이 무엇인지 식별하고 개선점을 찾을 수 있도록 네트워크 운영자가 알 수 있다.

아래 그래프의 플롯은 수도권에서 350 LTE 셀에 관한 셀로드를 모니터링한 결과이다. 셀은 공공 장소와 상업적 오피스 빌딩을 포함하여 기지국 사이트의 실내외 에 걸쳐 서비스를 제공한다. 그림의 자주색

플롯은 24시간 동안 15분 동안의 부하 한도를 초과하는 셀을 비율을 나타낸다. 주황색 플롯은 같은 기간동안 영향을 받은 사용자 활동량의 비율을 나타낸다. 네트워크 관점에서 네트워크가 최적의 앱 커버리지를 제공하는 것으로 오해할 수도 있다. 그러나 주황색 플롯은 셀로드 한도가 초과되는 장소와 때에 정확하게 사용자 활동이 높은 비율로 나타남을 보여준다. 이는 상대적으로 적은 수의 무선 네트워크 셀에서 높은 부하가 발생하면 많은 사용자들에게 불균형하게 영향을 미칠 수 있음을 강조한다.

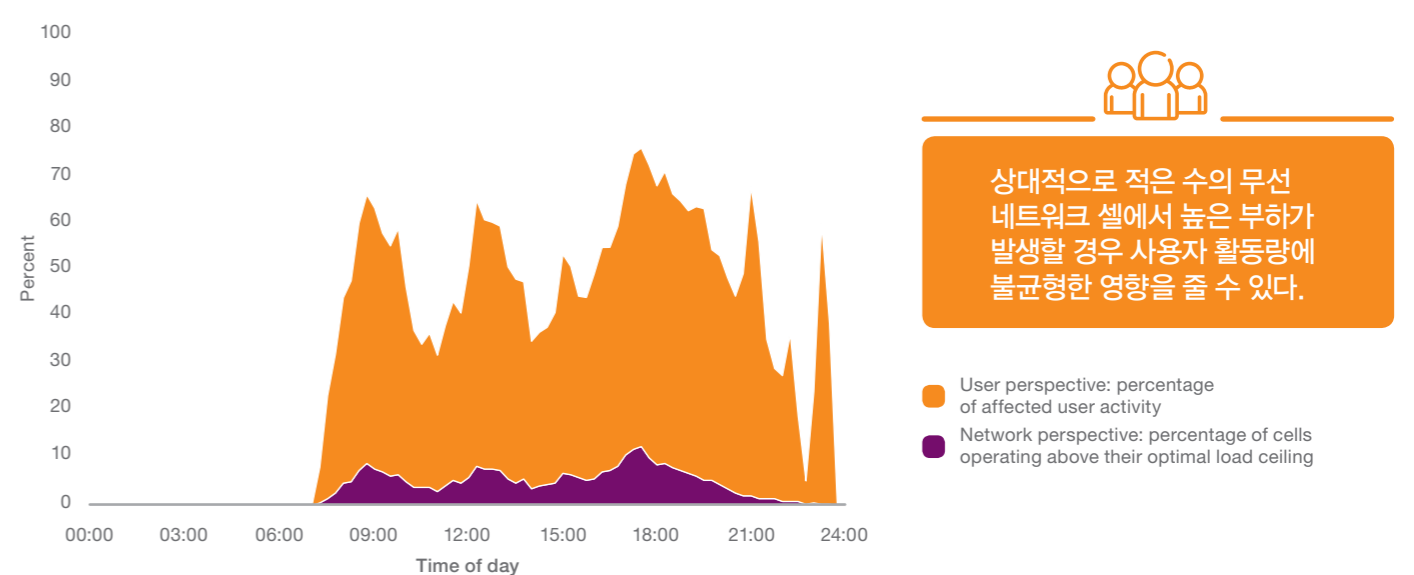
모바일 광대역은 앱, 스마트 기기, 네트워크의 생태계와 더불어 운영자에게는 기회인 동시에 과제이기도 하다. 그 중 한 가지 과제는 여러가지 요인에 의해 달라지는 사용자 경험에 대해 앱 커버리지를 효율적으로 모니터링하고 관리하는 일이다. 사용자 경험과 네트워크 성능 통계 간의 상관관계를 찾아내기 위한 데이터 분석을 통해 운영자는 사용자의 문제를 개선할 수 있다.

Using a time-to-content target to determine an optimal cell load ceiling



<sup>1</sup> LTE 무선 기지국은 밀리초당 무선 리소스를 할당하고 셀로드는 이에 따라 매우 달라진다. 이러한 분석에 사용되는 셀로드 수치는 15분 기간으로 평균이 산출된다.  
<sup>2</sup> 수집된 Time-to-content의 95%는 이 선 아래에 해당된다.

Network perspective vs. user perspective



# 스펙트럼 하모나이제이션의 필요성

조기 5G 구현을 계획하고 있는 국가 간에는 스펙트럼 하모나이제이션이 필요하다. 이는 2020년 이후 상용 5G 구현을 위한 스펙트럼에 대한 WRC-19 프로세스와는 별도로 행해져야 한다.

제네바 WRC-15에서 규제적 결정이 내려진 후에 국제전기통신연합 (International Telecommunication Union, ITU)은 연합의 무선통신 부문(ITU-R)에서 국제 스펙트럼 연구를 수행하고 있다. 연구는 오른쪽 표에서 나타난 바와 같이 24.25-86 GHz 범위에서의 특정 주파수 대역의 5G 모바일 광대역 시스템과 관련된다. 이는 2019년 가을에 내려질 결정을 위한 초석이 될 것이다. ITU WRC-19의 이러한 새로운 스펙트럼 결정은 2020년 이후 표준화되고 상용화될 5G를 실현시킬 것이며 이는 미래에 더 나은 모바일 광대역 서비스를 가져올 것이다.

2020년 전에 5G 네트워크를 구현하기 위해 ITU-R과 3GPP는 규격 및 표준에 대한 집중적인 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력에는 미래 5G 사용자들의 매우 다양한 요구사항과 5G 네트워크에 대한 다양한 주파수 대역의 각기 다른 속성들(주로 전파 특성 및 가용한 주파수 대역폭 등)에 대해 고려가 포함되어야 한다. 2020년 이후 WRC-19에 대한 ITU-R 연구에 포함되는 대역은 여러 국가의 5G 구현에 매우 중요한 역할을 수행할 것이다.

모바일 산업 참여자들은 혁신적인 5G 서비스 구현을 추구하기 위해 이미 일부 국가의 정부 관계자와 운영자들과 긴밀하게 협력하고 있다. 그러나 WRC-15에서 이루어지는 결정은 24.25 GHz 이하의 주파수 대역의 연구를 포함하지 않으며 이는 모바일 업계가 5G 네트워크의 초기 구현을 위한 솔루션을 제시하는 새로운 방법을 찾도록 부추기고 있다. 따라서 3,100-4,200 MHz 의 일부범위는 5G의 초기 구현에 필수적인 것으로 간주된다.



특히 조기 5G 구현을 계획하고 있는 국가들 간에는 스펙트럼 하모나이제이션이 필요하다.

## WRC-15 decision on frequency bands/ranges to be studied for 5G within ITU-R

Frequency bands/ranges (GHz)	
24.25-27.5	50.4-52.6
31.8-33.4	66-76
37.0-43.5	81-86
45.5-50.2	

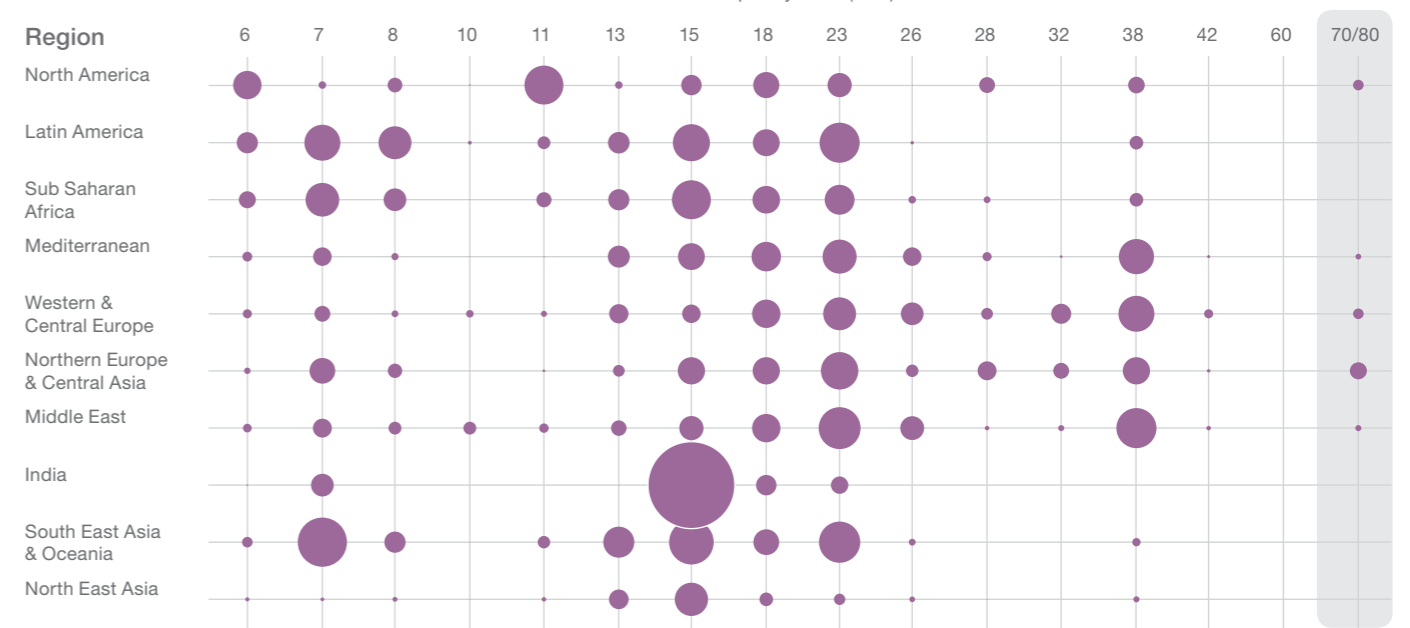
또한 27.5-29.5 GHz 주파수 범위는 몇몇 국가가 해당 대역의 전부 또는 일부를 사용할 의도를 표현했지만 WRC-19를 위한 ITU-R 리스트에서 포함되지 않는다. 많은 국가들은 5G 서비스를 위한 대역으로 600 MHz 대역 또한 고려하고 있다. 모바일 업계는 올해 미국의 스펙트럼 옥션 이후 이 대역에서 조기 5G 구현을 고려하고 있다. 이러한 상황에 부응하여 유럽에서는 조기 5G 구현을 위해 700 MHz 대역의 사용을 고려하고 있다.

## 5G 네트워크를 위해 백홀 스펙트럼 또한 고려할 필요가 있다

5G로 나아가는 4G의 진화를 위한 마이크로웨이브 백홀에는 또 다른 어려움이 존재한다. 마이크로웨이브에 사용되는 주파수 대역은 한 위치에서 다음 위치까지 매우 다양하다. 이는 가장 적합한 대역이 그 지역의 기후, 그 국가의 주파수 대역 규정 등에 따라 적합한 대역이 달라지기 때문이다. 다음 페이지의 그림에서 각 원의 크기는 전세계적으로 작동 중인 약 4백만의 개의 마이크로웨이브 홉의 수와 일치한다.

용량 수요가 커짐에 따라 스펙트럼 사용은 더 큰 채널 대역폭이 있는 더 높은 주파수로 옮겨간다. 활용도가 낮은 백홀 주파수는 더욱 매력적이 되면서 10여년 전에는 26 GHz, 28 GHz, 32 GHz 대역이 도입되었다. 그 이후 모바일 광대역 백홀을 지원하기 위한 이 대역의 이용은 유럽, 중앙 아시아, 북미 및 중동 지역에서 증가했다. 38 GHz 대역의 사용은 이 지역에서 지배적이며 전세계의 나머지 지역에서도 증가하고 있다. 70/80 GHz 대역에 대한 이목도 집중되고 있다. 이 대역은 수 킬로미터의 거리를 통해 10Gpbs 또는 그 이상의 용량을 순서대로 활성화 하며 광범위한 대역폭을 지원한다.

## Global view on used microwave spectrum



마이크로웨이브 백홀은 모바일 무선 액세스 시스템과 비교했을 때 약 6 GHz에서 86 GHz까지, 더 높은 주파수를 사용해왔다. 모바일 광대역 네트워크는 약 450 MHz에서 약 5 GHz까지 범위의 주파수 대역을 사용하고 있고 앞으로도 사용할 것이다. WRC-15는 아래 표와 같이 4G 모바일 광대역 사용을 위한 범위에 일부 새로운 대역을 추가하며 명백히 했다. 5G 시스템을 위해서 스펙트럼을 공유하고 모바일 무선 액세스와 마이크로웨이브 백홀 간의 스펙트럼을 더욱 유연하게 사용할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이는 26 GHz와 28 GHz와 같이 전세계적으로 또는 지역별로 비교적 사용되지 않는 백홀 주파수 대역을 활용하기 위함이다. 70/80 GHz와 같이 마이크로웨이브 백홀이 많이 사용될 것으로 예상되는 새로운 대역에 대한 각별한 고려가 필요할 것이다.

70/80 GHz 대역에서는 높은 백홀 용량을 수용할 수 있다.

## 국가 간 스펙트럼 하모나이제이션

매우 어렵지만 필요한 글로벌 조화를 이루어내기 위해 모바일 업계는 여러 국가가 선택할 새로운 스펙트럼 범주의 많은 부분을 충족시킬 수 있는 새로운 기술 컨셉을 도입할 것이다. 이는 5G 구현의 초기 단계를 용이하게 할 것이다. 5G 서비스의 커버리지, 용량 그리고 탄력성을 확보하기 위해서 액세스 시스템과 백홀에 대한 다중대역 스펙트럼 접근법이 규명되어야 한다.

## ITU WRC-15 added frequency ranges for 4G mobile broadband systems (also possible for 5G use)

Frequency bands/ranges	Geographical distribution	Remarks/amount of spectrum
470-698 MHz (600 MHz)	Some countries in the Americas, and in APAC	Subject to auction proceeds in the US
694-790 MHz (700 MHz)	Global band, now also in Africa, Europe and Middle East, already allocated in the Americas and Asia Pacific (APT700)	60 MHz
1,427-1,518 MHz (L-band)	Global band, in many countries	91 MHz
3,300-3,400 MHz	Global band, in many countries, but not Europe and North America	100 MHz
3,400-3,600 MHz (C-band)	Global band, now in most countries, already allocated in Europe	200 MHz
3,600-3,700 MHz (C-band)	Global band, in many countries, some in APAC, but not in Africa	100 MHz
4,800-4,990 MHz	In some countries in Asia Pacific, and one country in the Americas	190 MHz



# 방법론

## 예측방법

에릭슨은 내부 결정과 계획, 시장소통을 뒷받침하기 위해 주기적으로 예측 및 분석활동을 수행한다. 이 보고서의 가입률 및 트래픽 예측기준은 다양한 출처로부터 획득한 데이터를 사용해 제공된다. 이러한 데이터는 에릭슨 내부 데이터를 통해 검증된 데이터이다. 향후 전망은 거시경제동향, 사용자동향(에릭슨컨슈머랩에서 조사), 시장 성숙도, 기술개발전망 및 산업분석 보고서 등의 문서를 바탕으로 에릭슨 내부의 의견과 분석을 결합하여, 국가적 지역적 차원에서 예측된다. 운영자가 업데이트된 가입률 수치를 집계할때 기초데이터가 변한 경우 이력데이터 또한 수정될 수 있다.

모바일 가입건수는 M2M을 제외한 모든 모바일 기술을 대상으로 예측한다. 가입건수는 모바일폰과 네트워크가 가질 수 있는 가장 발전된 기술로 정의된다. 수치는 올림처리 되기 때문에 실제 총계와 차이가 있을 수 있다. 트래픽은 모바일 액세스 네트워크에 집계된 트래픽을 의미하고 DVB-H, Wi-Fi 또는 Mobile WiMax 트래픽은 제외한다. VoIP는 데이터트래픽에 포함된다.

## 트래픽 측정

새로운 기기와 애플리케이션은 모바일 네트워크에 영향을 준다. 다양한 기기와 애플리케이션의 트래픽 특성에 관한 최신 정보를 깊이 아는 것은 모바일 네트워크를 설계, 시험, 관리하는데 중요하다. 에릭슨은 전세계 주요 지역의 백개 이상의 라이브 네트워크에 대해 정기적으로 트래픽 측정을 수행한다. 다양한 트래픽 패턴을 알아보기 위한 목적으로, 선정된 상용 WCDMA/HSPA 및 LTE 네트워크에서 상세한 측정이 이루어진다. 모든 가입자 데이터는 에릭슨의 애널리스트에게 전달되기 전까지는 익명으로 처리된다.

To find out more, scan the QR code, or visit [www.ericsson.com/ericsson-mobility-report](http://www.ericsson.com/ericsson-mobility-report)

You may use charts generated from the Ericsson Traffic Exploration Tool in your own publication as long as Ericsson is stated as the source

There you will also be able to access regional appendices and the Mobile Business Trends appendix



# 용어 및 약어



**2G:** 2세대 이동통신 네트워크(GSM, CDMA 1x)  
**3G:** 3세대 이동통신 네트워크(WCDMA/HSPA, LTE, TD-SCDMA, CDMA EV-DO, Mobile WiMax)  
**3GPP:** 3rd Generation Partnership Project  
**4G:** 4세대 이동통신 네트워크(LTE, LTE-A)  
**5G:** 5세대 이동통신 네트워크(아직 표준화 되지 않음)  
**ARPU:** Average Revenue Per User, 사용자 또는 기기당 발생한 수익 측정  
**Basic phone:** 스마트폰이 아닌 휴대 전화기  
**CAGR:** Compound Annual Growth Rate  
**CAPEX:** Capital Expenditure  
**CDMA:** Code Division Multiple Access  
**DL:** Downlink  
**EB:** ExaByte, 10<sup>18</sup> bytes  
**EDGE:** Enhanced Data Rates for Global Evolution  
**EVS:** Enhanced Voice Services  
**FDD:** Frequency Division Duplex  
**GB:** GigaByte, 10<sup>9</sup> bytes  
**GHz:** Gigahertz  
**Gpbs:** Gigabits per second  
**GSA:** Global Supplier Association  
**GSM:** Global System for Mobile Communications  
**GSMA:** GSM Association  
**HSPA:** High Speed Packet Access  
**ICT:** Information and Communications Technology  
**IMS:** IP Multimedia Subsystem  
**ITU:** International Telecommunication Union  
**IoT:** Internet of Things  
**ISP:** Internet Service Provider  
**LTE:** Long-Term Evolution  
**MB:** MegaByte, 10<sup>6</sup> bytes

**MBB:** Mobile Broadband (defined as CDMA2000 EV-DO, HSPA, LTE, Mobile WiMax and TD-SCDMA)  
**Mbps:** Megabits per second  
**MHz:** Megahertz  
**MIMO:** Multiple Input Multiple Output  
**Mobile PC:** 내장 셀룰라 모듈 또는 외부 USB 동글이 있는 노트북 또는 데스크톱 PC 기기  
**Mobile router:** 인터넷 및 Wi-Fi에 셀룰라 네트워크가 연결되는 기기 또는 하나 이상의 클라이언트에 대한 인터넷 연결(PC 또는 태블릿)  
**MTC:** Machine-Type Communication  
**NFV:** Network Function Virtualization  
**OPEX:** Operational Expenditure  
**OS:** Operating System  
**PB:** PetaByte 10<sup>15</sup> bytes  
**QAM:** Quadrature Amplitude Modulation  
**RCS:** Rich Communication Services  
**RTT:** Round Trip Time  
**SEK:** Swedish Krona  
**Smartphone:** 오픈 운영 시스템을 가지는 모바일폰(예: iPhones, Android OS phones, Windows phones, Symbian, Blackberry OS)  
**TD-SCDMA:** Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access  
**TDD:** Time Division Duplex  
**TB:** TeraByte, 10<sup>12</sup> bytes  
**VoIP:** Voice over IP (인터넷 프로토콜)  
**VoLTE:** Voice over LTE  
**UL:** Uplink  
**WCDMA:** Wideband Code Division Multiple Access  
**WRC:** World Radiocommunication Conference



에릭슨은 통신 기술 및 서비스 부문 선두 기업으로서, 네트워크드 소사이어티(Networked Society)를 이끌어 가고 있다. 전세계 주요 텔레콤 운영자와 장기적 관계를 구축함으로써, 사람, 비즈니스, 사회가 각자의 잠재력을 충분히 발휘하고 지속가능한 미래를 창조하도록 돕고 있다.

모빌리티, 광대역, 클라우드를 중심으로 한 에릭슨의 서비스, 소프트웨어, 인프라를 통해, 통신 산업을 포함한 여러 산업에서 핵심 사업을 원활하게 수행하고 효율성을 증대하는 한편 사용자 경험을 개선하고 새로운 기회를 포착한다.

에릭슨은 180개국 115,000여 전문가 및 고객들과 함께 전세계를 대상으로 통신 기술 및 서비스 분야를 이끌어 가며, 25억 이상의 가입자를 연결하는 네트워크를 지원한다. 전세계 모바일 트래픽의 40%는 에릭슨의 네트워크를 통하여 연구 개발 부문에 지속적으로 투자함으로써 에릭슨의 솔루션과 고객들이 항상 최고의 위치에 있을 수 있게 노력한다.

Ericsson  
SE-126 25 Stockholm, Sweden  
Telephone +46 10 719 00 00  
[www.ericsson.com](http://www.ericsson.com)

Ericsson-LG  
경기도 안양시 동안구 흥안대로 81번길 77 (호계동)  
전화: 031-8054-5959  
팩스: 031-8054-6606  
[www.ericssonlg.co.kr](http://www.ericssonlg.co.kr)