

Cisco 비주얼 네트워킹 인덱스 2017~2022년 전망 및 추세

이 전망은 비주얼 네트워킹 애플리케이션의 영향을 지속적으로 추적하고 전망하는 프로젝트인 Cisco® Visual Networking Index™(Cisco VNI™)의 일환으로서, 보고서에서는 Cisco VNI의 전 세계 IP 트래픽 전망, 주요 추세, 그리고 분석에 토대가 되는 방법론을 구체적으로 설명하고 있습니다. 전 세계, 지역 및 국가별 더욱 다양한 예측 통계는 [VNI Forecast Highlights Tool](#)을 통해 확인하실 수 있습니다.

개요

전 세계 트래픽 예측치

전 세계 연간 IP 트래픽은 2022년에 4.8제타바이트(월 평균 396억 사바이트)에 이를 것으로 관측됩니다. 2017년 전 세계 IP 트래픽의 실행률(Run Rate)은 연간 1.5제타바이트(월 평균 122억 사바이트)였습니다.

전 세계 IP 트래픽은 향후 5년간 3배 증가할 전망입니다. 2017년부터 2022년까지 전 세계 IP 트래픽은 26%의 연평균복합성장률(CAGR)을 기록할 것으로 보입니다. 2017년에 16GB였던 일인당 월 평균 IP 트래픽이 2022년에 50GB에 이를 것으로 예측됩니다.

가장 바쁜 시간(최번시: 하루 중 가장 호가 많이 발생하는 1시간)의 인터넷 트래픽은 평균 인터넷 트래픽보다 더 가파르게 증가하는 추세입니다. 2022년 최번시의 인터넷 트래픽은 2017년에 비해 4.8배 증가하고 평균 인터넷 트래픽은 3.7배 증가할 것으로 예상됩니다.

전 세계 인터넷 사용자 및 디바이스/회선

IP 네트워크에 연결된 디바이스의 수는 2022년에 전 세계 인구의 3배를 넘어설 것으로 보입니다. 2017년에 평균 2.4대였던 일인당 보유 연결 디바이스의 수가 2022년에 3.6대로 증가할 전망입니다. 2017년에 총 180억 대였던 연결 디바이스 수가 2022년에 285억 대로 증가할 것으로 예측됩니다.

M2M 회선은 2022년에 전 세계 연결 디바이스 및 회선에서 차지하는 비중이 절반을 넘어설 것으로 점쳐집니다. 2017년에 34%였던 M2M 회선의 점유율이 2022년에 51%로 증가할 것으로 추산됩니다. 2022년에 M2M 회선 수가 146억 개에 이를 것으로 관측됩니다.

스마트폰 트래픽은 PC 트래픽을 넘어설 것으로 보입니다. 2018년에 전체 IP 트래픽에서 PC가 차지하는 비중은 41%였지만 2022년에는 19%에 그칠 것으로 예상됩니다. 반면에 전체 IP 트래픽에서 스마트폰이 차지하는 비중은 2017년 18%에서 2022년 44%로 증가할 전망입니다.

목차

개요

전망 개요

추세

추세 1: 디바이스 및 회선 간 비중 변화

추세 (IoT) 2: IPv6 채택에 따른 사물인터넷(IoT) 통신 활성화

추세 3: 여러 산업의 M2M 활용으로 촉진되는 IoT 성장

추세 4: 애플리케이션 트래픽 증가

추세 5: “코드 커팅” 분석

추세 6: 보안 분석

추세 7: 속도 가속화가 트래픽 증가율에 미치는 영향

추세 8: 계속해서 탄력을 받는 모빌리티(Wi-Fi)

추세 9: 트래픽 패턴 분석(평균치와 최대치 비교, CDN 상승세, SD-WAN)

부록

부록 A: VNI 분석 전략 개요

부록 B: 2017~2022년 전 세계 IP 트래픽 증가

부록 C: 2017~2022년 소비자 IP 트래픽

부록 D: 2017~2022년 소비자 인터넷 트래픽

부록 E: 2017~2022년 콘텐츠 전송 네트워크 트래픽

부록 F: 2017~2022년 소비자 관리형 IP 트래픽

부록 G: 비즈니스 IP 트래픽

부록 H: 모바일 데이터 트래픽

상세 정보

전 세계 네트워크 액세스/연결 추세(유선/모바일/Wi-Fi)

무선 및 모바일의 트래픽은 2022년에 전체 IP 트래픽의 71%를 차지할 것입니다. 유선 디바이스의 트래픽은 2022년에 전체 IP 트래픽의 29%를, Wi-Fi 및 모바일 디바이스의 트래픽은 71%를 차지할 것으로 추정됩니다. 2017년에 전 세계 IP 트래픽에서 유선 디바이스가 차지하는 비중은 절반을 약간 밑도는 48%였습니다.

2022년에는 전 세계 모바일 데이터 트래픽이 2017년에 비해 7배 증가할 전망입니다. 2017년부터 2022년까지 모바일 데이터 트래픽은 46%의 CAGR을 기록하면서 2022년 월 평균 트래픽이 77.5엑사바이트에 이를 것으로 보입니다.

2017년부터 2022년까지 전 세계 모바일 데이터 트래픽은 고정 IP 트래픽보다 두 배 가까이 빠르게 증가할 것으로 관측됩니다. 2017년부터 2022년까지 모바일 트래픽이 46%의 CAGR을 기록하는 데 반해, 고정 IP 트래픽의 CAGR은 24%에 그칠 것으로 예상됩니다. 전체 IP 트래픽에서 전 세계 모바일 데이터 트래픽이 차지하는 비중은 2017년 9%에서 2022년 20%로 두 배 이상 증가할 것으로 예측됩니다.

전 세계 애플리케이션 추세

2017년에 전체 IP 트래픽에서 75%를 차지했던 전 세계 IP 비디오 트래픽의 비중은 2022년에 82%로 상승할 전망입니다(소비자와 비즈니스 부문 모두 포함). 2022년 전 세계 IP 비디오 트래픽은 2017년 대비 4배 증가하면서 46%의 CAGR을 기록할 것으로 관측됩니다. 2022년 전 세계 인터넷 동영상 트래픽의 경우 2017년 대비 4배 증가하여 CAGR은 33%에 이를 것으로 예상됩니다.

전체 인터넷 동영상 트래픽 중 인터넷 생중계 동영상은 2022년에 17%를 차지할 것으로 추정됩니다. 이 수치는 2017년과 비교해 15배 증가한 것입니다.

2022년의 인터넷 CCTV 트래픽은 2017년에 비해 7배나 증가할 전망입니다. 2017년에 전체 인터넷 동영상 트래픽에서 2%를 차지했던 전 세계 인터넷 CCTV 트래픽의 비중은 2022년에 3%로 상승할 것으로 예측됩니다.

2022년 전 세계 가상 현실(VR) 및 증강 현실(AR) 트래픽의 CAGR은 2017년 대비 12배 증가하면서 65%를 기록할 것으로 보입니다.

2022년의 TV 수신 인터넷 동영상 트래픽은 2017년에 비해 세 배 증가할 것으로 예상됩니다. 유선 소비자 인터넷 동영상 트래픽 중 TV 수신 인터넷 동영상 트래픽은 2022년에 27%를 차지할 것으로 추산됩니다.

소비자 주문형 동영상(VoD) 트래픽은 2022년에 두 배 가까이 증가할 것입니다. 2022년 VoD 트래픽의 양을 DVD 수로 환산하면 월 평균 100억 개에 달합니다.

2022년 인터넷 게임 트래픽의 CAGR은 2017년 대비 9배 증가한 55%에 이를 것으로 예상됩니다. 2017년에 전 세계 IP 트래픽에서 1%를 차지했던 인터넷 게임 트래픽의 비중이 2022년에 4%로 상승할 전망입니다.

전 세계 네트워크 성능

2022년 광대역 속도가 2017년에 비해 두 배 가까이 빨라질 것으로 기대됩니다. 2017년에 39Mbps였던 전 세계 유선 광대역 속도는 2022년에 75.4Mbps로 크게 향상될 것으로 보입니다.

전 세계 트래픽 망의 형태

2017년에 전체 인터넷 트래픽에서 56%를 차지했던 콘텐츠 전송 네트워크(CDN)의 비중이 2022년에 72%로 상승할 것으로 예상됩니다.

2017년에 서비스 제공업체의 네트워크 용량 중 27%를 차지했던 메트로 네트워크의 비중이 2022년에 33%로 늘어날 것으로 예측됩니다.

전 세계 5G 모바일 인프라 주요 전망

전 세계 모바일 디바이스 및 회선에서 5G 디바이스 및 회선이 차지하는 비중은 2022년에 3%를 넘어설 것으로 추산됩니다.

2017년에 86억 대였던 전 세계 모바일 디바이스가 2022년에 123억 대로 증가하고 그중 4억 2천 2백만 대는 5G를 지원할 것으로 추정됩니다.

5G 이동통신으로 발생하는 트래픽은 2022년에 전 세계 모바일 트래픽 중 거의 12%를 차지할 것으로 보입니다. 또 2022년에 전 세계 5G 통신으로 월 평균 21GB의 트래픽이 발생할 것으로 예상됩니다.

지역별 주요 전망

IP 트래픽은 중동과 아프리카에서 가장 빠르게 증가하고 있으며 아시아 태평양이 그 뒤를 잇고 있습니다. 2017년부터 2022년까지 중동 및 아프리카 지역 IP 트래픽은 41%의 CAGR를 기록할 것으로 보입니다.

지역별 증가율 요약:

- 2022년에 아시아 태평양 지역의 IP 트래픽이 월 평균 172.7억사바이트에 이르면서 32%의 CAGR를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 17억 명(인구의 41%)이었던 아시아 태평양 지역의 인터넷 사용자가 2022년에 26억 명(인구의 62%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 아시아 태평양 지역의 연결 디바이스/회선 역시 2017년 86억 개에서 2022년 131억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 아시아 태평양 지역의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(46.2Mbps)보다 2.1배 향상된 98.8Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.
- 북미의 IP 트래픽은 월 평균 108.4억사바이트에 이르면서 21%의 CAGR를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 3억 3천 3백만 명(인구의 92%)이었던 북미의 인터넷 사용자가 2022년에 3억 5천 3백만 명(인구의 94%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 북미의 연결 디바이스/회선은 2017년 29억 개에서 2022년 50억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 북미의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(43.2Mbps)보다 2.2배 향상된 94.2Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.
- 2022년 서유럽의 IP 트래픽은 월 평균 49.9EB에 이르면서 CAGR이 22% 를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 3억 5천 8백만 명(인구의 85%)이었던 서유럽의 인터넷 사용자가 2022년에 3억 8천만 명(인구의 89%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 서유럽의 연결 디바이스/회선은 2017년 23억 개에서 2022년 40억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 서유럽의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(37.9Mbps)보다 2배 향상된 76.0Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.
- 중앙유럽 및 동유럽의 IP 트래픽은 월 평균 25.3EB에 이르면서 26%의 CAGR를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 3억 3천 2백만 명(인구의 68%)이었던 중앙유럽 및 동유럽의 인터넷 사용자가 2022년에 3억 6천 4백만 명(인구의 73%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 중앙유럽 및 동유럽의 연결 디바이스/회선은 2017년 12억 개에서 2022년 20억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 중앙유럽 및 동유럽의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(32.8Mbps)보다 1.4배 향상된 46.7Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.

- 중동 및 아프리카의 IP 트래픽은 월 평균 20.9EB에 이르면서 41%의 CAGR를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 3억 8천 8백만 명(인구의 23%)이었던 중동 및 아프리카의 인터넷 사용자가 2022년에 5억 4천 9백만 명(인구의 32%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 중동 및 아프리카의 연결 디바이스/회선 역시 2017년 17억 개에서 2022년 25억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 중동 및 아프리카의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(7.8Mbps)보다 2.0~2.6배 향상된 20.2Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.
- 라틴아메리카의 IP 트래픽은 월 평균 18.8EB에 이르면서 21%의 CAGR를 기록할 전망입니다.
 - 2017년에 3억 6천 8백만 명(인구의 57%)이었던 라틴아메리카의 인터넷 사용자가 2022년에 4억 6천 5백만 명(인구의 69%)으로 증가할 것으로 관측됩니다.
 - 라틴아메리카의 연결 디바이스/회선은 2017년 14억 개에서 2022년 20억 개로 증가할 것으로 예상됩니다.
 - 라틴아메리카의 2022년 유선 광대역 속도는 2017년(11.7Mbps)보다 2.4배 향상된 28.1Mbps에 이를 것으로 기대됩니다.

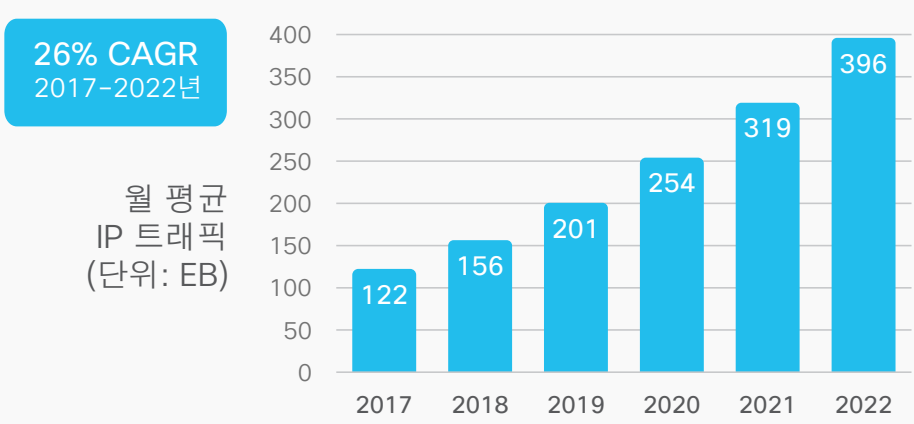
전망 개요

Cisco 비주얼 네트워킹 인덱스(VNI)에 따르면 2022년 전 세계 IP 트래픽이 2017년 대비 3배 가까이 증가할 것으로 보입니다. 부록에는 관련 상세 정보가 요약되어 있습니다.

2017년에 월 평균 122억사바이트였던 전체 IP 트래픽은 2022년에 월 평균 396억사바이트로 증가하면서 26%의 CAGR을 기록할 것으로 보입니다(그림 1 참조). 이런 수치는 2016~2021년 CAGR을 24%로 전망했던 작년 예상치에 비해 소폭 상승한 것인데, 전체 IP 트래픽에서 모바일 트래픽의 비중이 증가한 것을 주요 원인으로 꼽을 수 있습니다.

또한 이번 예측에서는 유선 트래픽이 모바일 트래픽과 비슷한 수준의 증가율을 보이는 국가가 많아졌다는 점도 눈여겨 볼만한 대목입니다. 그중 미국은 예외적인 사례로 2017년 유선 트래픽 증가율은 26%, 모바일 트래픽 증가율은 23%를 기록했습니다. 일본, 한국, 캐나다, 독일, 그리고 스웨덴에서는 모두 유선 트래픽 증가율이 모바일 트래픽 증가율보다 약간 낮았습니다. 반면에 대다수 국가에서는 여전히 유선 트래픽 증가율이 모바일 트래픽 증가율보다 훨씬 높게 나타났습니다.

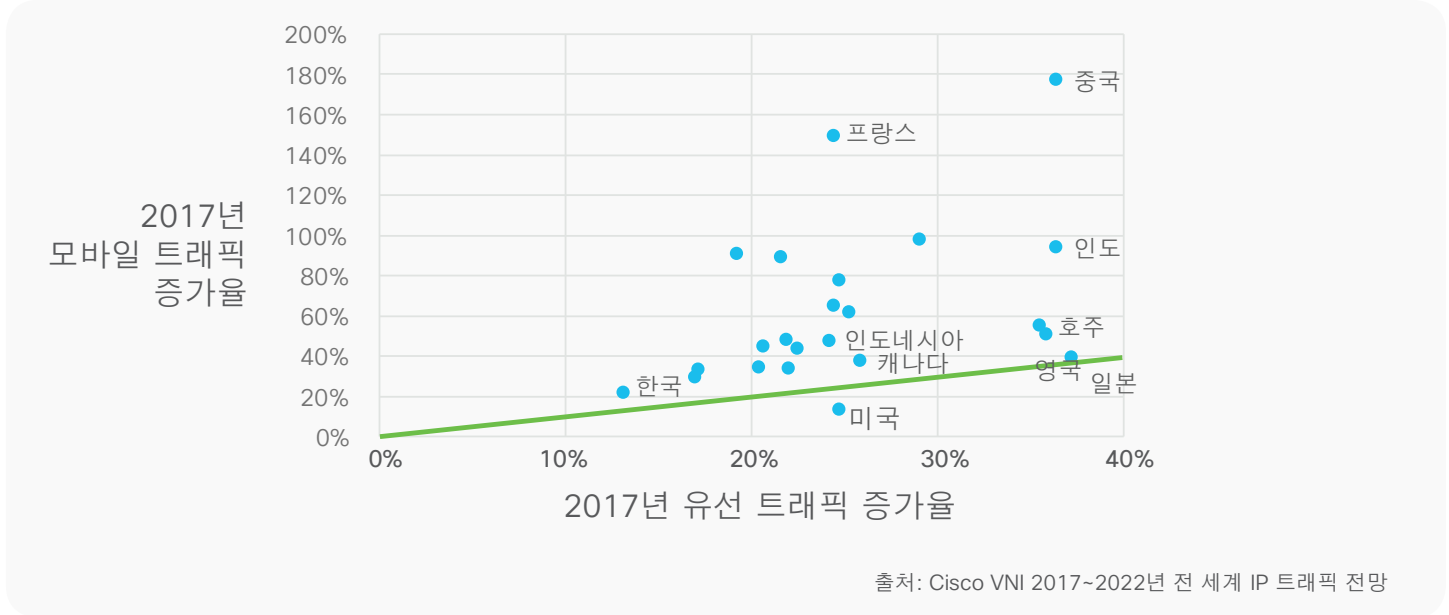
그림 1. Cisco VNI는 2022년 월 평균 IP 트래픽이 396EB에 이를 것으로 예측합니다.



출처: Cisco VNI 2017~2022년 전 세계 IP 트래픽 전망

시스코의 분석 전략에 대한 자세한 내용은 부록을 참조하십시오.

그림 2. 2017년 유선 트래픽 및 모바일 트래픽 증가율



전체 인터넷 트래픽은 지난 20년 동안 급격한 성장을 기록했습니다. 1992년만 해도 하루에 100GB 정도에 불과했던 전 세계 인터넷 네트워크 트래픽은 10년 뒤인 2002년에 초당 100GB로 증가합니다. 그리고 2017년에 전 세계 인터넷 네트워크 트래픽이 초당 45,000GB를 넘어섭니다. 표 1에는 전체 인터넷 트래픽의 연도별 통계가 제시되어 있습니다.

표 1. Cisco VNI 전망: 연도별 인터넷 트래픽

년	전 세계 인터넷 트래픽
1992	100GB/일
1997	100GB/시간
2002	100GB/초
2007	2,000GB/초
2017	46,600GB/초
2022	150,700GB/초

출처: Cisco VNI, 2018년

지난 10년간 일인당 IP 트래픽과 인터넷 트래픽 모두 비슷한 수준의 급격한 증가율을 보였습니다. 2017년에 월 평균 16GB였던 전 세계 일인당 IP 트래픽은 2022년에 50GB로 증가하고, 같은 해에 월 평균 13GB였던 전 세계 일인당 인터넷 트래픽은 2022년에 월 평균 44GB로 증가할 것으로 예측됩니다. 10년 전인 2007년에 일인당 인터넷 트래픽은 월 평균 1GB를 크게 밑돌았습니다. 그리고 2000년의 일인당 인터넷 트래픽은 월 평균 10MB에 불과했습니다.

다음 절에서는 전 세계 IP 트래픽의 지속적인 증가 원인으로 작용하는 추세들을 살펴봅니다.

추세

추세 1: 디바이스 및 회선 간 비중 변화

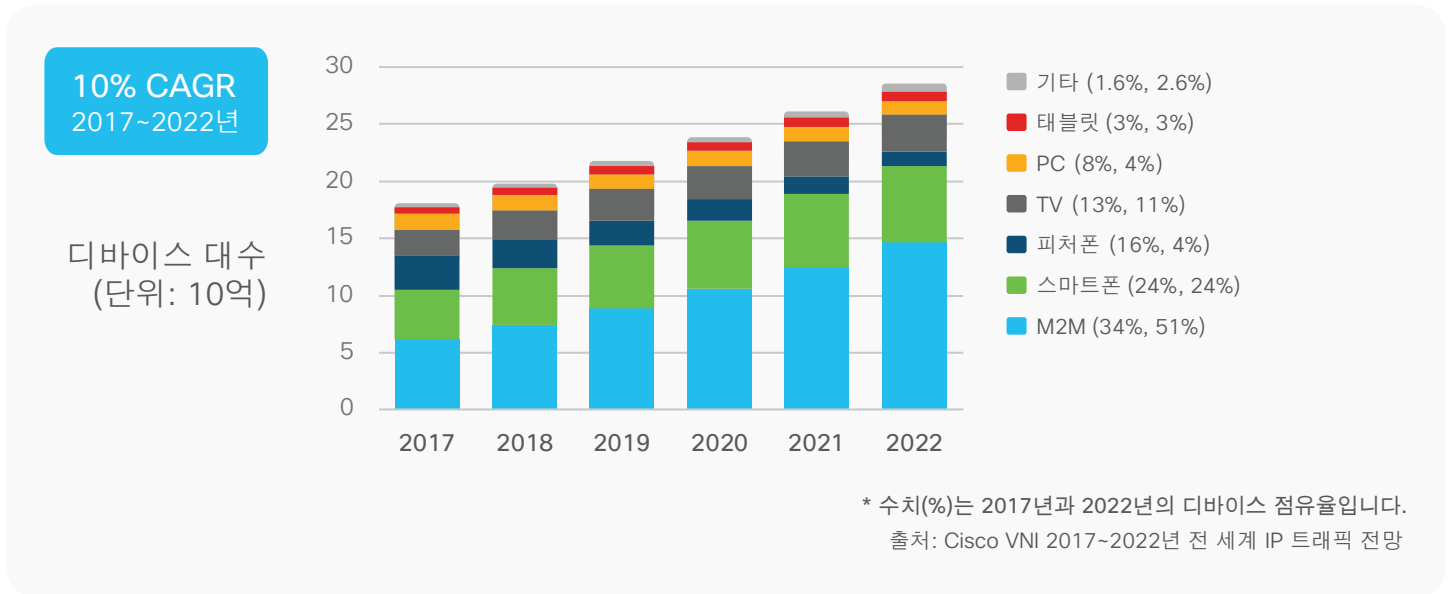
전 세계 디바이스와 회선 수가 인구(CAGR 1%)와 인터넷 사용자 수(CAGR 7%)보다 빠른 속도로 증가(CAGR 10%)하고 있습니다. 이러한 추세가 가구당 그리고 일인당 디바이스 및 회선의 평균 개수 증가를 가속화하고 있습니다. 매년 향상된 기능과 지능을 갖춘 다양한 품 팩터의 여러 가지 디바이스가 새로 출시되어 보급되고 있습니다. M2M 활용 분야(예: 스마트 미터, CCTV, 의료 모니터링, 수송 및 포장, 자산 추적)의 다양화가 디바이스와 회선 증가의 주요 원인으로 손꼽힙니다. 2022년에 M2M 회선이 전체 디바이스 및 회선의 51%를 차지할 것으로 전망됩니다.

M2M 회선은 2022년까지 2.4배(146억개) 가까이 증가하면서 예측 기간 동안 가장 급격한 상승 곡선(CAGR 19%)을 그릴 것으로 예상됩니다.

뒤를 이어 스마트폰이 9%의 CAGR로 1.6배의 증가율을 보일 전망입니다. 그리고 (평면 TV, 셋톱 박스, 디지털 미디어 어댑터(DMA), 블루레이 디스크 플레이어, 게임 콘솔로 구성되는) 스마트 TV는 7%의 CAGR를 기록하면서 32억 대까지 증가할 것으로 추산됩니다. 한편 PC는 예측 기간 동안 꾸준히 하락(2.5%)할 전망입니다. 그러나 예측 기간 동안 태블릿이 PC를 앞지르는 일은 없을 것으로 보입니다(PC 12억 대, 태블릿 7억 9천만 대).

유선 및 모바일 디바이스를 포함한 모든 디바이스의 2022년 점유율은 소비자가 72%를, 비즈니스 부문은 나머지 28%를 차지할 것으로 예상됩니다. 소비자 점유율은 12.0%의 CAGR를 기록한 비즈니스 부문에 비해 다소 완만한 증가세(CAGR 8.8%)를 보일 것으로 예측됩니다.

그림 3. 전 세계 디바이스 및 회선 증가



전 세계 일인당 디바이스 및 회선 평균 개수는 2017년에 2.4개에서 2022년에 3.6개로 증가할 것입니다(표 2 참조).

2022년까지 가장 높은 일인당 디바이스 및 회선 평균 개수를 기록할 국가는 미국(13.6)이며 한국(11.8)과 캐나다(11.0)가 그 뒤를 이을 것입니다.

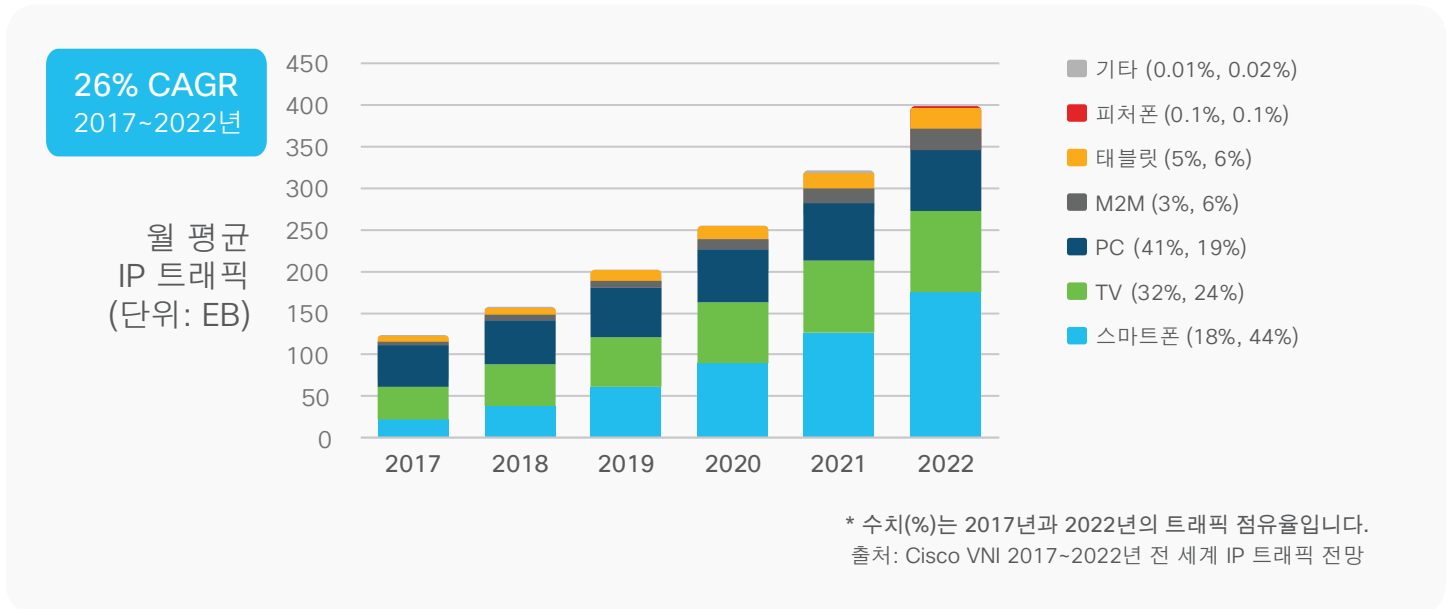
표 2. 일인당 디바이스 및 회선 평균 개수

	2017	2022
아시아 태평양	2.1	3.1
중앙유럽 및 동유럽	2.5	3.9
라틴아메리카	2.1	2.9
중동 및 아프리카	1.1	1.4
북미	8.0	13.4
서유럽	5.4	9.4
전 세계	2.4	3.6

출처: Cisco VNI, 2018년

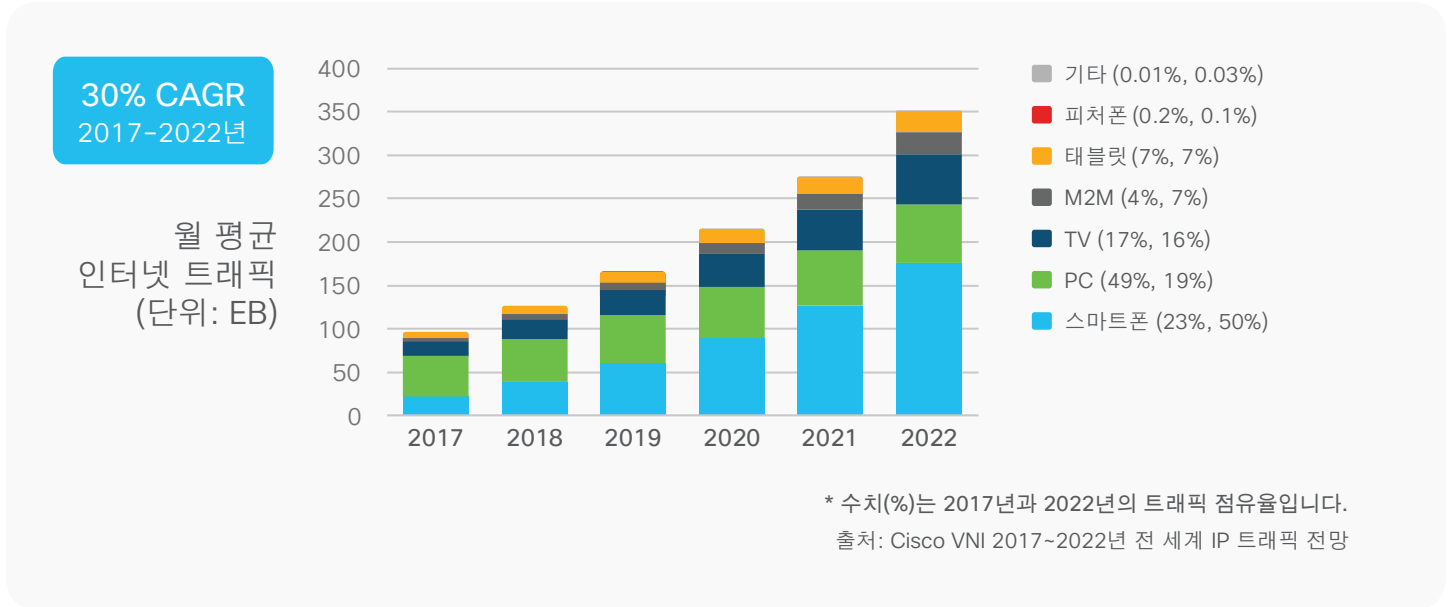
디바이스 및 회선 비중 변화와 다중 디바이스 보유 증가는 트래픽에도 영향을 미치며, 이는 디바이스별 전체 IP 트래픽 비중의 변화에서도 드러납니다. 2017년 말에는 IP 트래픽 중 59%, 인터넷 트래픽 중 51%가 PC 이외의 디바이스에서 발생했습니다. 2022년에 IP 트래픽 및 인터넷 트래픽의 81%가 PC 이외의 디바이스에서 발생할 것으로 예상됩니다(그림 4 참조).

그림 4. 디바이스별 전 세계 IP 트래픽



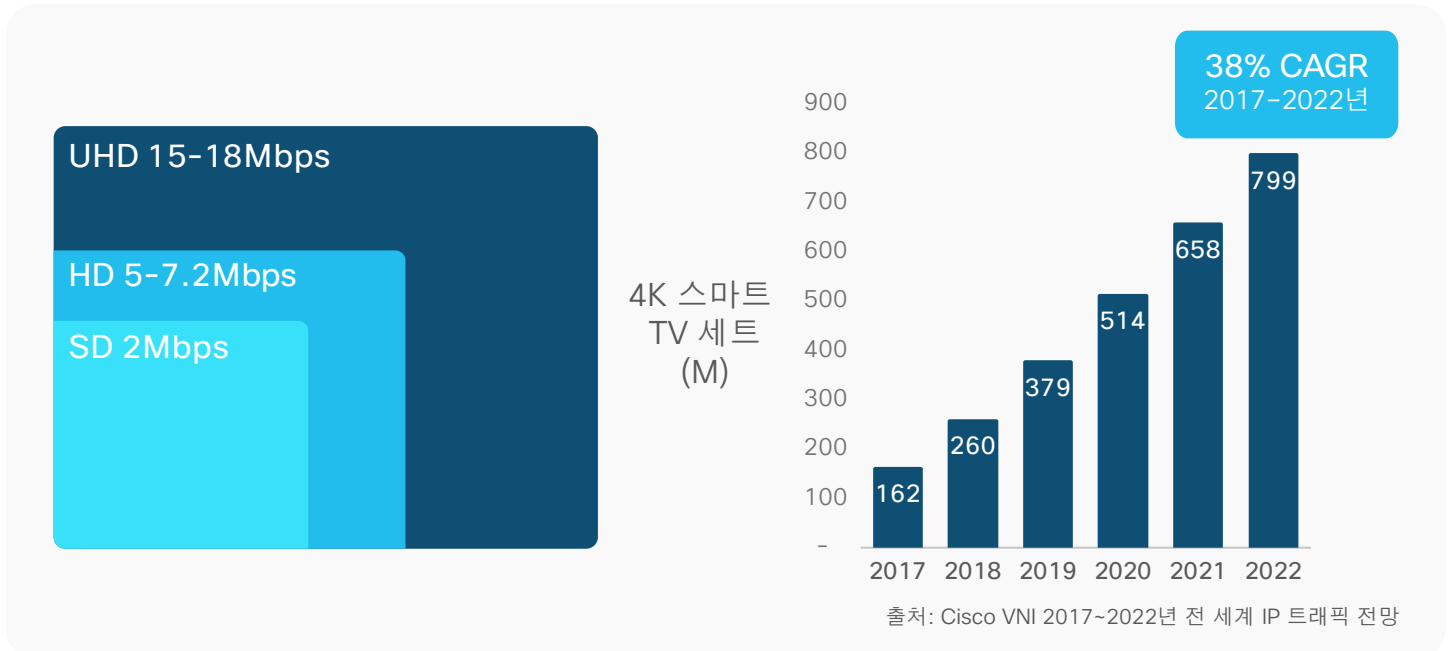
모바일 네트워크의 경우와 마찬가지로 동영상 디바이스는 트래픽 증가로 이어질 수 있습니다. 인터넷을 통해 하루 2시간 분량의 콘텐츠를 수신하는 인터넷 지원 HD TV 한 대에서 발생하는 인터넷 트래픽은 한 가구 전체에서 하루에 발생하는 양과 비슷합니다. 스마트폰과 태블릿으로 동영상을 시청하는 사용자가 늘면서 이러한 디바이스의 트래픽이 전체 인터넷 트래픽에서 차지하는 비율도 증가하고 있습니다. 전 세계 인터넷 트래픽에서 PC가 차지하는 비중은 2017년 49%에서 2022년 19%로 하락할 것으로 예측됩니다. 반면 전 세계 인터넷 트래픽에서 스마트폰이 차지하는 비중은 2017년 23%에서 2022년 50%로 증가할 전망입니다(그림 5 참조).

그림 5. 디바이스 유형별 전 세계 인터넷 트래픽



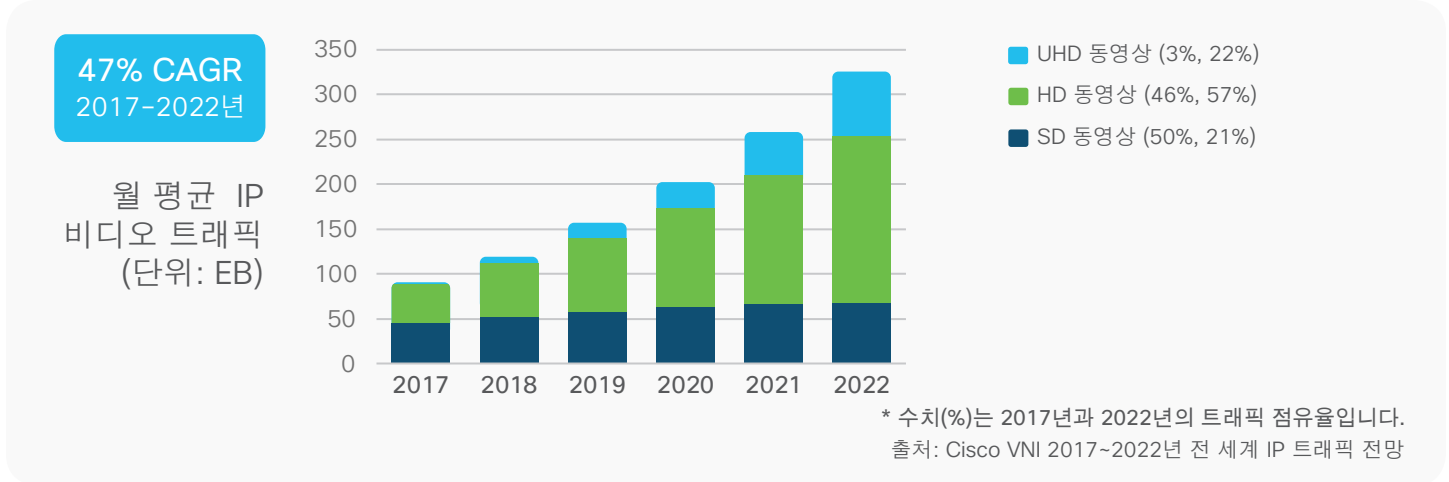
디바이스의 해상도가 트래픽에 미치는 영향은 UHD(Ultra-High- Definition), 즉 4K 동영상 스트리밍의 등장으로 더욱 두드러집니다. 이런 기술이 큰 영향을 미치는 이유는 4K 동영상의 비트 전송률이 약 15~18Mbps로 HD 동영상 비트 전송률보다 두 배 이상 높고, SD(Standard-Definition) 동영상 비트 전송률보다 9배 이상 높기 때문입니다. 평면 TV 세트 중 UHD가 차지하는 비중은 2017년에 23%에서 2022년에 거의 2/3(62%)만큼 증가할 것으로 예상됩니다(그림 6 참조).

그림 6. 동영상 해상도 향상: 2022년에 4K TV가 전체 평면 스마트 TV 세트 중 62%를 차지할 것으로 보입니다.



2022년에 UHD(4K) IP VoD가 전 세계 IP 비디오 트래픽의 22%를 차지할 것으로 보입니다(그림 7 참조). 2022년에는 IP VoD 트래픽에서 UHD가 차지하는 비중이 35%로 높아질 것으로 예측됩니다.

그림 7. 전 세계 UHD IP 비디오 트래픽



추세 2: IPv6 채택에 따른 사물인터넷(IoT) 통신 활성화

IPv6 디바이스의 기능과 콘텐츠 지원 능력의 향상으로 IPv6을 구현하는 통신사가 늘면서 IPv4 환경에서 IPv6 환경으로의 전환은 탁월한 진전을 이루고 있습니다. 아시아, 유럽, 북미 및 라틴아메리카가 이미 IPv4 주소 할당량을 소진했고 아프리카 역시 2019년에 할당량이 소진될 상황이라 이러한 전개 양상은 특히 중요한 의미를 담고 있습니다.

표 3에는 [IPv4 Exhaustion Counter](#)와 RIR(Regional Internet Registries)에 근거하여 2018년 10월 현재 예상되는 IPv4 주소 고갈 시점이 제시되어 있습니다.

표 3. IPv4 주소 고갈 시점

Regional Internet Registries	고갈 시점
Asia Pacific Network Information Centre (APNIC)	2011년 4월 15일(확정)
Réseaux IP Européens Network Coordination Centre (RIPE NCC)	2012년 9월 14일(확정)
Latin America and Caribbean Network Information Centre (LACNIC)	2014년 6월 10일(확정)
American Registry for Internet Numbers (ARIN)	2015년 9월 24일(확정)
African Network Information Center (AFRINIC)	2019년 5월 23일(예상)

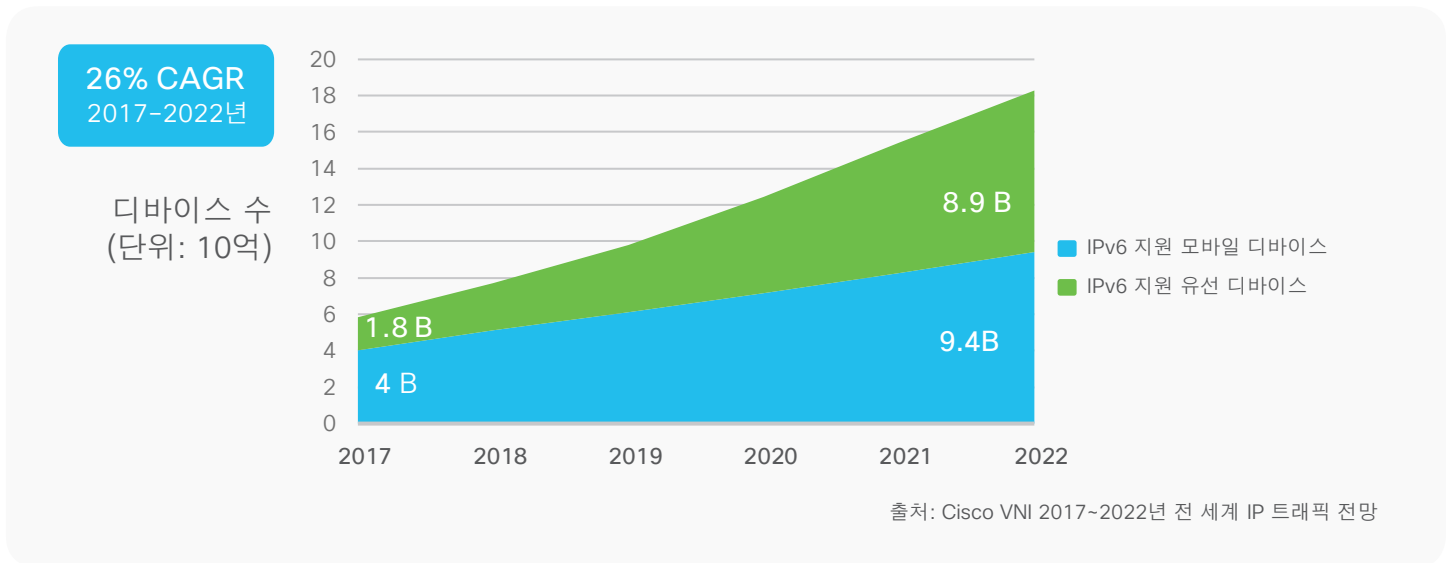
전 세계 IPv6 지원 디바이스에 관한 Cisco VNI의 분석 결과에 따르면 IPv6를 지원하는 유선 디바이스와 모바일 디바이스가 2017년 약 60억 대에서 2022년 약 183억 대로 증가(CAGR 26%)할 것으로 예측됩니다. 백분율로 환산하자면, 모든 유선 디바이스와 모바일 디바이스 중 IPv6를 지원하는 디바이스의 비중은 2017년 32%에서 2022년 64%로 증가할 것으로 예상됩니다.

이 추정치는 IPv6를 지원하는 디바이스의 기능과 네트워크 회선을 근거로 산출한 결과이며, 향후 구현될 것으로 예측되는 IPv6 회선 수와는 상관없습니다. 모바일 디바이스의 IPv6 기능은 IPv6의 OS 지원 수준 외에, 디바이스와 호환되는 모바일 네트워크 인프라 유형(3.5세대[3.5G] 이상)을 기준으로 평가됩니다. 유선 디바이스의 IPv6 기능은 IPv6의 디바이스 지원 수준 외에, 디바이스 최종 사용자 세그먼트에 따라 나뉘는 가정용 CPE(Customer Premises Equipment) 및 상업용 라우터의 IPv6 지원 수준을 기준으로 평가됩니다.

전 세계 유선 및 무선 네트워크 사업체는 IPv6 프로토콜을 널리 보급하고 전체 IP 트래픽 중 일정 비율을 할애하여 상당 규모의 IPv6 트래픽을 지원하고 있습니다. 프랑스의 Free Telecom(40%), KDDI(46%), AT&T(63%), Comcast(64%), Verizon Wireless(86%), Reliance Jio(88%), T-Mobile(94%) 등 많은 사례가 있습니다[출처: World IPv6 Launch Organization, 2018년 9월]. Google에 따르면 2018년 9월 현재 IPv6을 통해 Google에 액세스하는 사용자의 비율은 25%에 육박합니다. 이는 2017년 5월에 비해 11% 증가한 수치입니다[출처: 2018년 9월 Google 통계].

이처럼 업계가 발전하는 가운데, Cisco VNI는 디바이스 유형에 따른 전 세계 월 평균 트래픽 예상치를 고려했을 때 일정 비율의 IPv6 지원 디바이스가 IPv6 네트워크에 활발히 연결될 경우 발생할 수 있는 IPv6 네트워크 트래픽을 예측하는 데 힘쓰고 있습니다.

그림 8. 2017~2022년 전 세계 IPv6 지원 디바이스 및 회선 전망



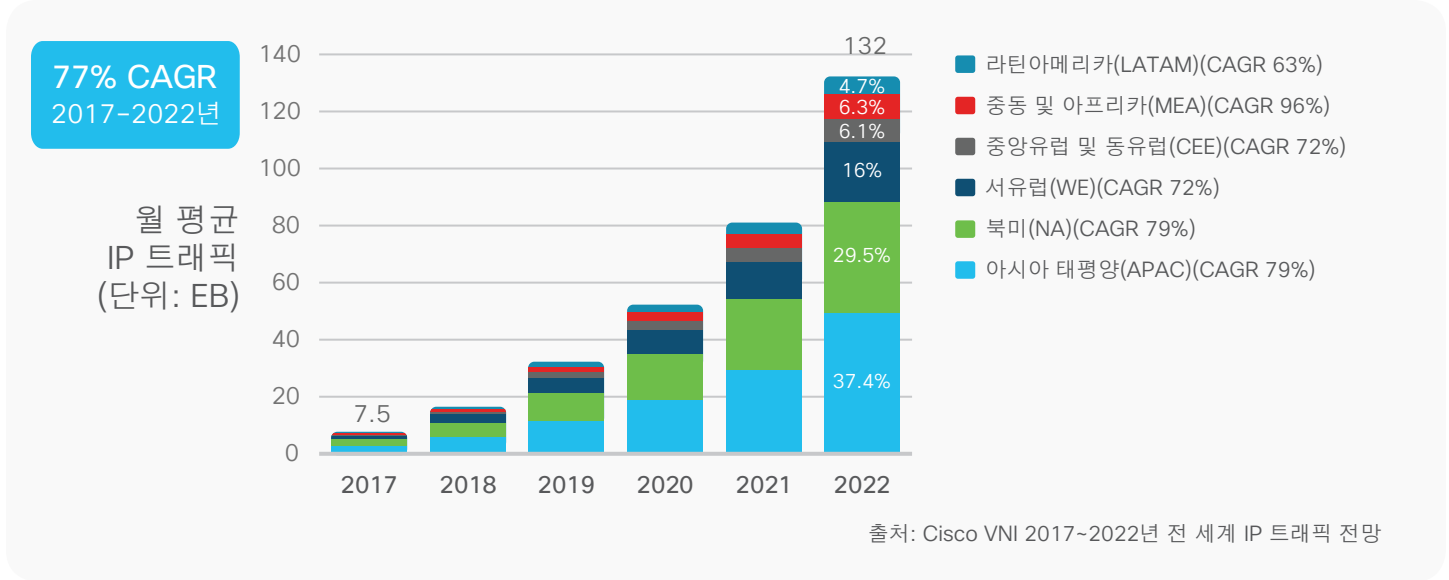
현재 추세가 2022년까지 이어진다면 IPv6 지원 디바이스 중 60%가 IPv6 네트워크에 활발히 연결되어 전 세계 IPv6 트래픽은 월 평균 132억사바이트(전체 인터넷 트래픽의 38%)에 달할 것으로 예측됩니다(그림 9 참조).

IPv6 트래픽에 대한 이와 같은 초기 추정치는 예측 기간 동안 IPv6 디바이스 기능, IPv6 콘텐츠 지원 수준, IPv6 네트워크 구현도가 현재 추세대로 발전하고 심지어 가속화될 수도 있다는 가정을 전제로 합니다. 이러한 변수들의 상관관계를 고려했을 때 Cisco VNI의 지속적인 예측 작업에 반영되는 가정 역시 수정될 수 있습니다.

한편 콘텐츠 제공업체는 자사 사이트 및 서비스에 IPv6 지원을 강화하고 있습니다. [Cisco® IPv6 연구소](#)에 따르면 2022년에 IPv6를 통해 지원되는 콘텐츠가 약 51%에 달할 것으로 보입니다. 그러나 각 지역 및 국가의 웹사이트 인기도에 따라 이 수치에 차이가 있을 수 있습니다. 아울러 특정 국가가 추진하는 사업과 콘텐츠 제공업체의 기술력은 현지 IPv6 콘텐츠 접근성에 긍정적인 영향을 미칩니다.

인터넷 트래픽의 상당 부분이 IPv6 네트워크에서 발생할 것이라는 가능성은 IPv6의 확장성 및 성능 이점을 누리고 IoT를 활용하려는 네트워크 사업체, 콘텐츠 제공업체, 최종 사용자에게 호재로 작용할 것입니다.

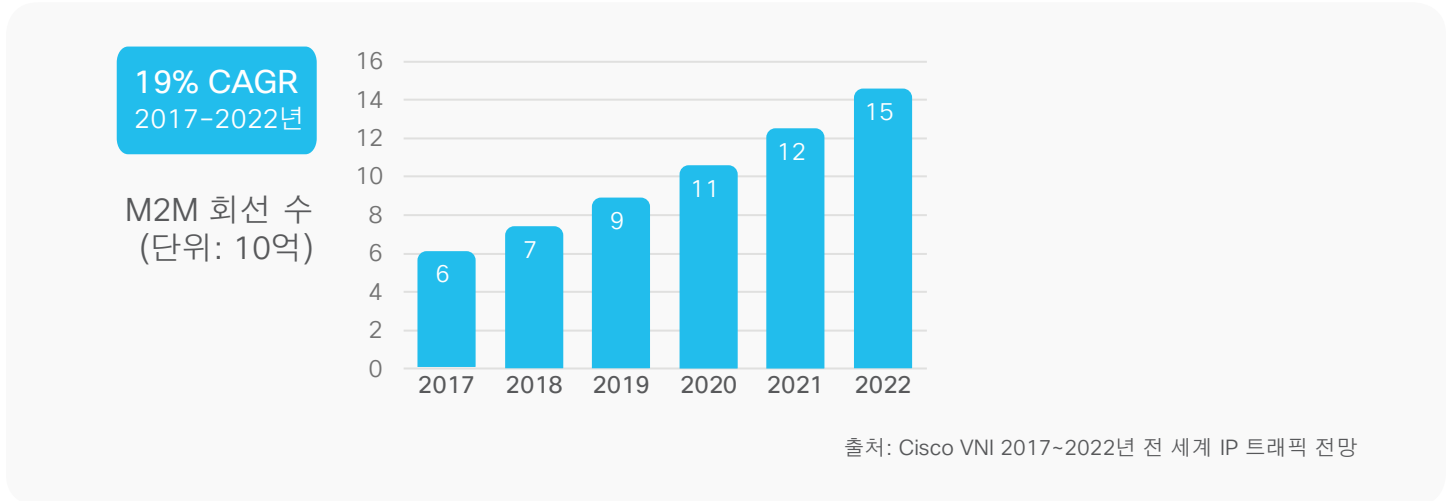
그림 9. 2017~2022년 전 세계 유선 디바이스 및 모바일 디바이스의 IPv6 트래픽 전망



추세 3: 여러 산업의 M2M 활용으로 촉진되는 IoT 성장

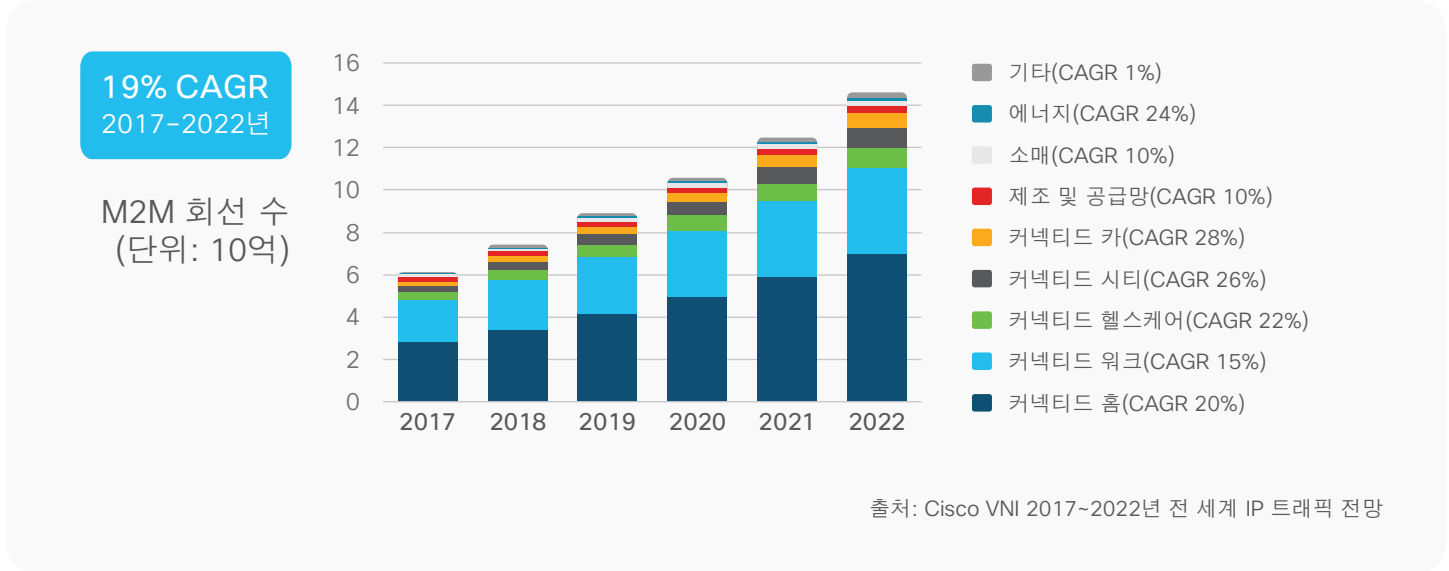
IoT는 더 이상 일시적 유행이 아니라 사람, 프로세스, 데이터, 사물이 인터넷은 물론 상호 간에 연결되는 보편적 시스템으로 자리잡았습니다. 2017년에 61억 개였던 전 세계 M2M 회선 수가 2022년에 2.4배 증가한 146억 개에 이를 것으로 예상됩니다(그림 10 참조). 전 세계 인구당 1.8개가 되는 셈입니다.

그림 10. 전 세계 M2M 회선 증가율



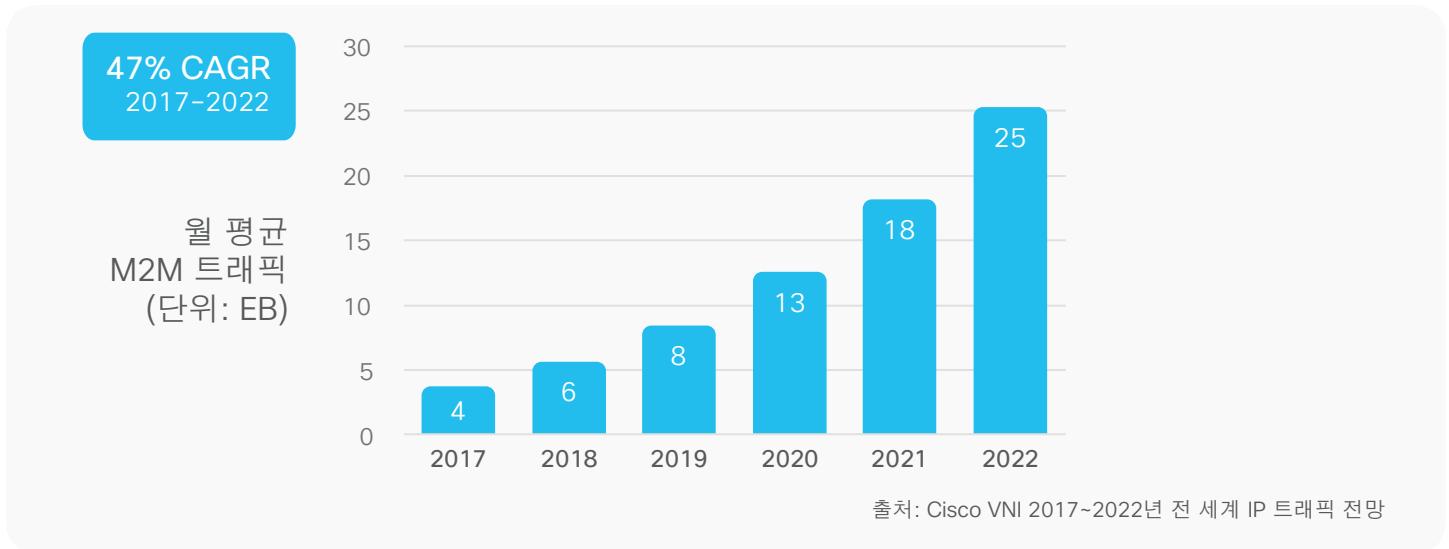
2022년에 홈 오토메이션, 주택 보안 및 CCTV, 스마트 가전, 위치 추적 애플리케이션 같은 커넥티드 홈 애플리케이션이 전체 M2M 회선의 절반에 가까운 48%를 차지하면서 M2M이 일상 생활에 보편화되는 데 앞장설 것으로 전망됩니다(그림 11 참조). 차량 관리, 차량 내 엔터테인먼트 및 인터넷 액세스, 긴급 출동 서비스, 차량 진단, 내비게이션, 자율주행 등의 애플리케이션이 구현된 커넥티드 카는 28%의 CAGR을 기록하면서 가장 빠르게 성장하는 산업 부문으로 자리매김할 것입니다. 그리고 커넥티드 시티가 26%의 CAGR로 두 번째 빠른 성장세를 보일 것으로 기대됩니다.

그림 11. 산업별 전 세계 M2M 회선 증가율



회선 수가 2.4배 증가하는 것도 주목할 만하지만, 2017년에 월 평균 3.7억사바이트(전 세계 IP 트래픽의 3%)였던 전 세계 M2M IP 트래픽이 2022년에 7배 이상 증가하여 25억사바이트(전 세계 IP 트래픽의 6%)를 넘어설 것으로 보입니다(그림 12 참조). M2M 회선을 사용하는 동영상 애플리케이션 보급과 원격 의료 및 스마트 카 네비게이션 시스템처럼 더 많은 대역폭과 더 짧은 지연 시간을 필요로 하는 애플리케이션의 사용률이 증가하면서 트래픽량이 회선 수 증가 속도를 앞지르고 있습니다.

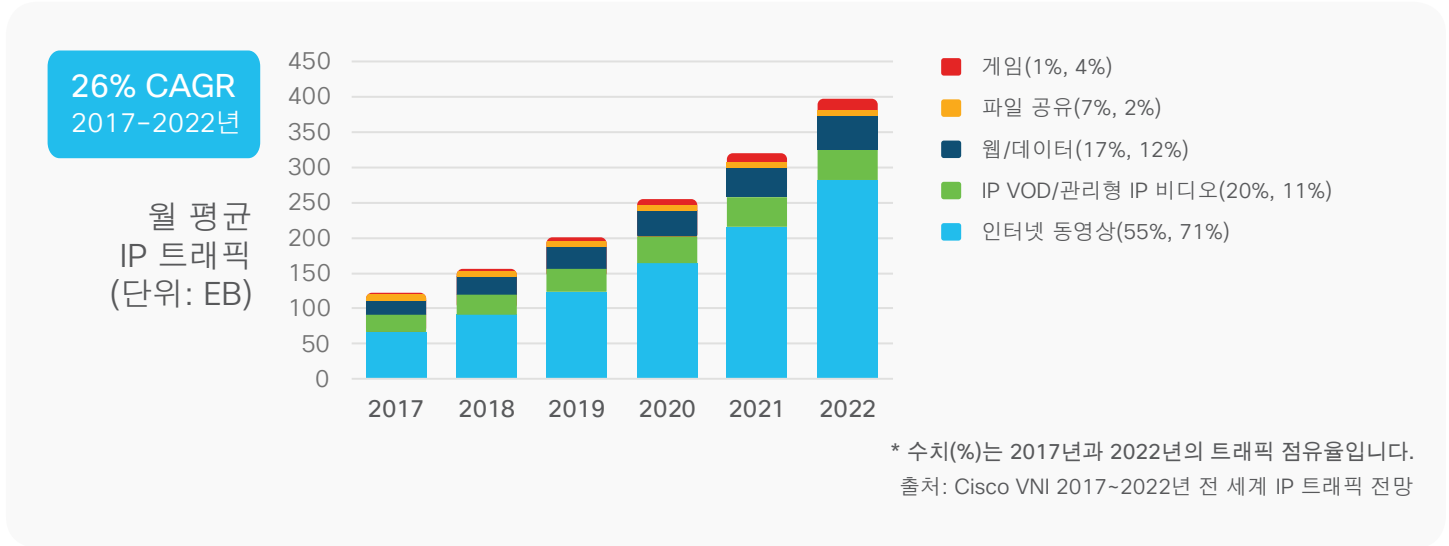
그림 12. 전 세계 M2M 트래픽 증가율



추세 4: 애플리케이션 트래픽 증가

인터넷 동영상, IP VoD, 파일 공유 방식으로 교환되는 동영상 파일, 동영상 스트리밍 방식 게임, 화상 회의를 비롯한 모든 형태의 IP 동영상이 전체 IP 트래픽의 80~90% 수준을 꾸준히 유지할 것으로 예측됩니다. 2022년에 전 세계 IP 동영상 트래픽이 전체 IP 트래픽의 82%를 차지할 것으로 보입니다(그림 13 참조).

그림 13. 애플리케이션 범주별 전 세계 IP 트래픽

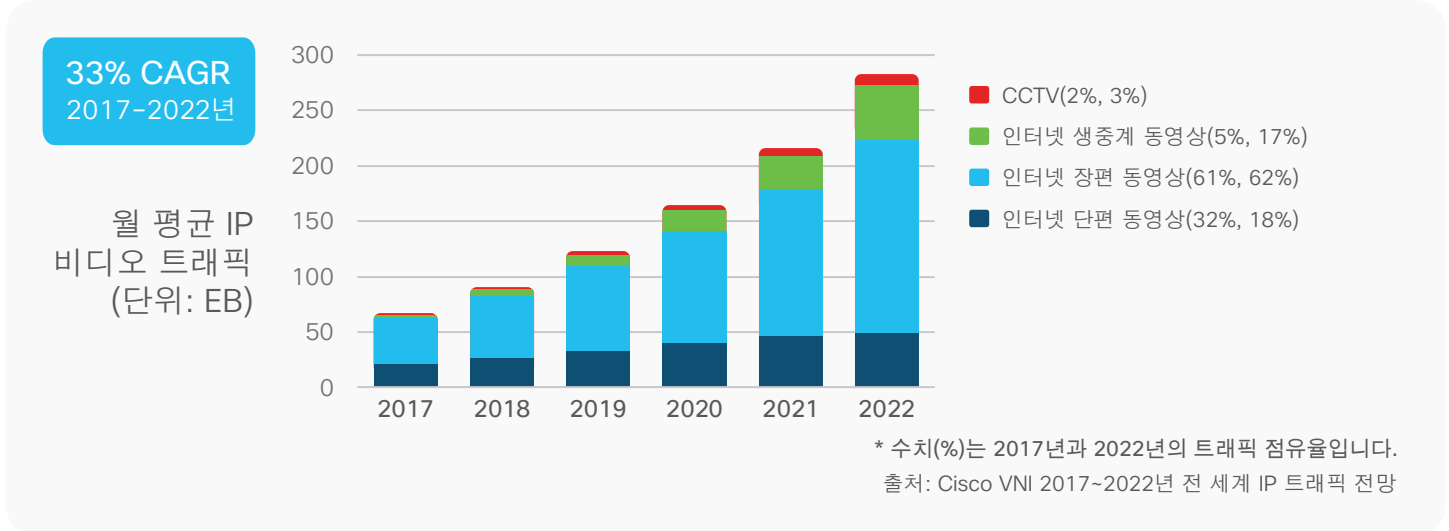


IP 동영상 트래픽 증가가 시사하는 바는 주목할 만 합니다. 인터넷 트래픽은 (P2P 트래픽의 특성상) 비교적 일정한 흐름을 보이다가 동영상 증가로 인해 좀 더 역동적인 양상으로 전환되고 있습니다.

지난 몇 년 동안 서비스 제공업체들은 게임 다운로드 관련 트래픽이 크게 증가하는 현상을 지켜봐 왔습니다. Xbox One 및 PlayStation 4 같은 최신 콘솔에는 게임 디스크를 구매하던 기존 방식 대신 새로운 게임을 다운로드하기에 충분한 스토리지 용량이 갖춰져 있습니다. 그래픽 집약적인 최신 게임은 파일 용량이 크기 때문에 2022년에 게임 트래픽이 전체 IP 트래픽의 4%를 차지할 것으로 예상됩니다. 게다가 게임 다운로드의 사용량이 가장 많은 시간대에 이뤄지는 경향이 있기 때문에 게임 다운로드가 최번시(가장 바쁜 시간)의 트래픽에서 차지하는 비중은 최대 8%에 이를 것으로 예상됩니다. 게임 트래픽은 꾸준히 증가할 것입니다. 아울러 게임 트래픽은 2022년 동영상 트래픽이 차지하는 비중이 예측치 82%를 넘어서는 데 주요 걸림돌 중 하나가 될 것으로 파악됩니다.

인터넷 동영상 트래픽에도 변화가 있습니다(그림 14 참조). 특히, 인터넷 생중계 동영상은 전통적인 TV 시청 방식을 대체하면서 대량의 트래픽을 유발할 가능성이 있습니다. 생중계 동영상은 이미 인터넷 동영상 트래픽 중 5%를 점유하고 있는데 2022이면 15배 증가한 17%에 이를 것으로 보입니다. CCTV 트래픽(Dropcam) 증가도 주목할 부분입니다. 실시간 또는 주문형 스트리밍과 매우 상이한 특성을 띠는 CCTV 트래픽은 가정 및 소기업에서 클라우드로 지속적으로 업로드되면서 업스트림 동영상 카메라 트래픽 가운데 일관되게 꾸준한 흐름을 차지합니다.

그림 14. 하위 부문별 전 세계 인터넷 동영상



동영상이 트래픽 대칭 구조에 미치는 영향

짧은 동영상과 영상 통화를 제외한 대다수 형태의 인터넷 동영상에는 업스트림 트래픽을 유발하는 요소가 많지 않습니다. 결과적으로 트래픽은 사용자가 직접 제작한 콘텐츠가 처음 대중화되었을 때 다수가 예상했던 상황인 대칭 구조를 이루지는 못할 것으로 보입니다. 콘텐츠를 제작하는 구독자의 등장은 사회적, 경제적, 문화적 측면에서 대단히 의미심장한 현상이긴 하지만 여전히 구독자는 본인들이 제작한 것보다 훨씬 더 많은 양의 동영상을 소비합니다. 지난 몇 년간 업스트림 트래픽의 비중은 소폭 감소했습니다.

앞으로도 몇 년간 가정용 인터넷 트래픽의 비대칭적 구조가 계속 유지될 것으로 예상됩니다. 그러나 다음과 같은 여러 가지 변수가 있기 때문에 트래픽 구조가 대칭에 가까워질 가능성도 배제할 수 없습니다.

- 콘텐츠 제공업체와 유통업체가 P2P를 배포 메커니즘으로 채택할 수 있습니다. P2P가 경제적인 콘텐츠 전송 시스템(CDS)으로서 다년간 두각을 나타냈지만 대부분의 콘텐츠 제공업체와 유통업체는 직접 배포하는 방식을 선택했습니다. 물론 P2P를 통해 생중계 동영상 스트리밍을 제공하여 큰 성공을 거둔 중국의 PPStream, PPLive처럼 예외도 있긴 합니다. 다른 지역의 콘텐츠 제공업체들이 이런 전례를 따른다면 트래픽이 급격히 대칭 구조에 가까워질 가능성도 있습니다.
- 대역폭의 대칭적 구조를 필요로 하는 고품질 화상 통신이 가속화될 수 있습니다. PC 간 영상 통화의 인기가 탄력을 받고 있으며 모바일 영상 통화 시장의 장래도 밝아 보입니다. 고품질 화상 통신이 인기를 끌 경우 트래픽 구조가 대칭에 가까워질 수 있습니다.

서비스 제공업체가 충분한 업스트림 대역폭을 제공하면 업스트림 용량을 사용하는 애플리케이션이 나타나기 시작할 것입니다.

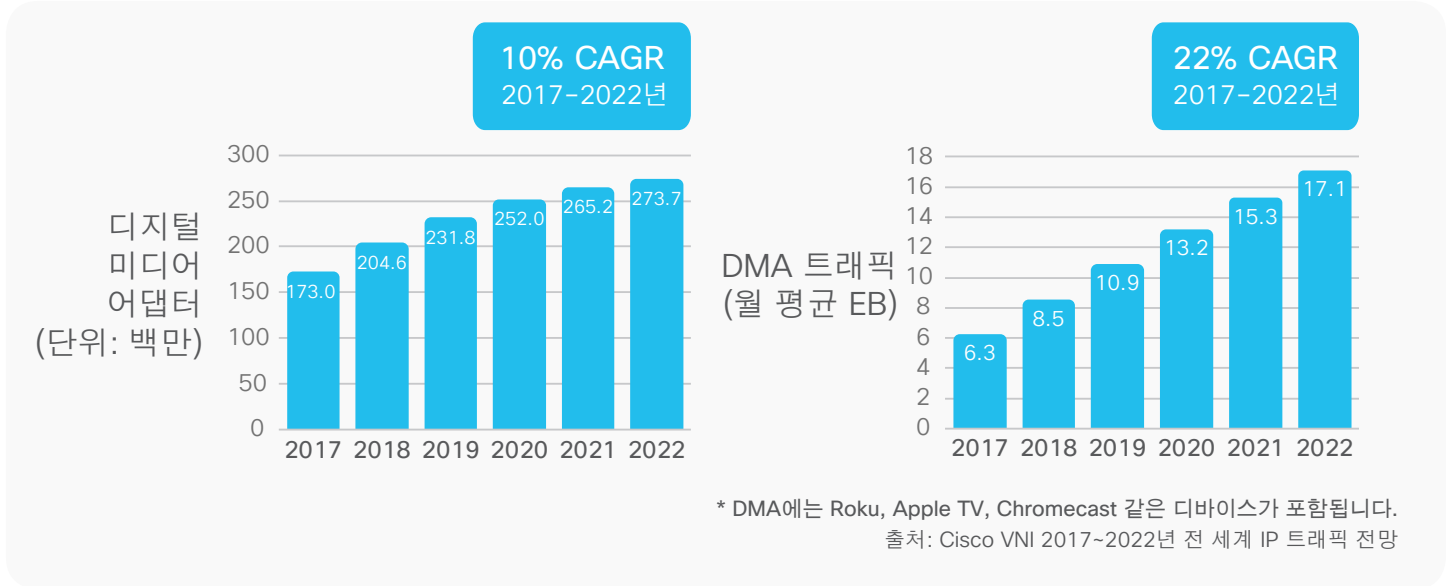
추세 5: “코드 커팅” 분석

Cisco VNI 전망 보고서에서 “코드 커팅(Cord-Cutting)” 이란 표현은 전통적인 방식의 TV 시청과 구독 방식의 TV 시청이 유선 및 모바일 인터넷을 통해 시청할 수 있는 온라인 및 모바일 동영상 같은 다른 동영상 플랫폼에 의해 점차 대체되고 있는 추세를 의미합니다.

각종 디지털 플랫폼(케이블, IPTV, 위성 등)을 통해 TV를 시청할 수 있는 디지털 TV 서비스가 모바일 동영상에 비해 훨씬 더디게 성장하는 추세를 보이고 있습니다. 또한 신흥 시장의 경우 유선 통신 케이블 구축 단계를 건너뛰는 중이기 때문에 모바일 동영상 시장의 성장률이 훨씬 더 높습니다.

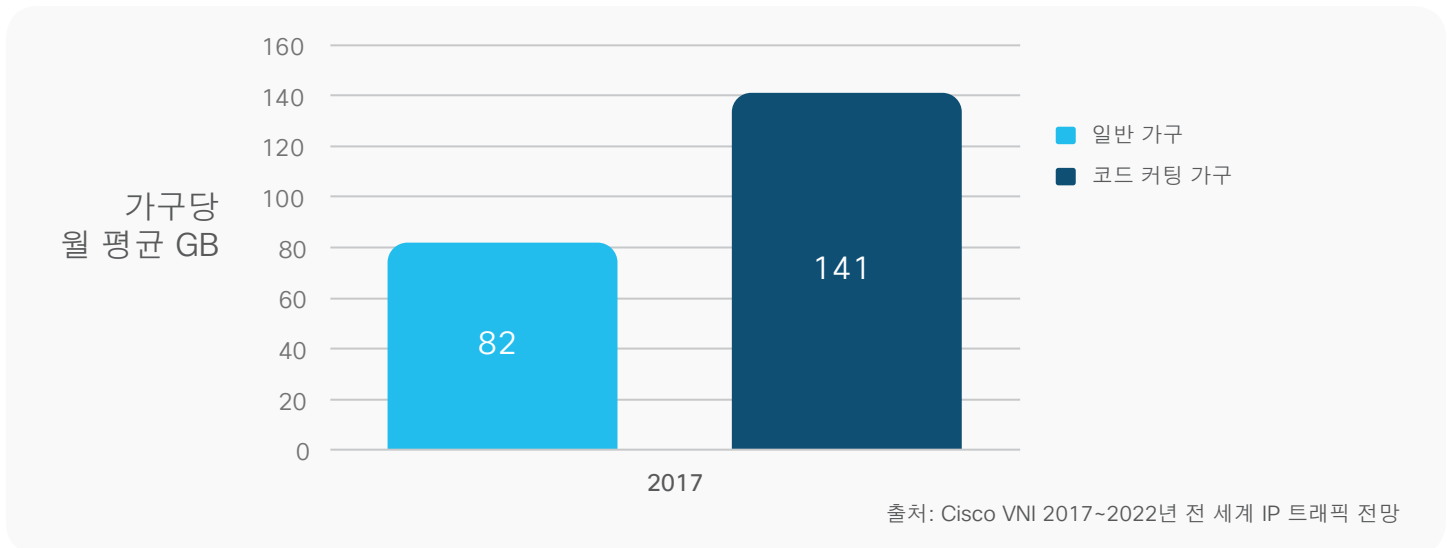
디지털 미디어 어댑터(DMA) 같은 인터넷 디바이스가 서비스 제공업체 셋톱 박스(STB), 게임 콘솔, 직접 연결 방식의 인터넷 TV 세트를 비롯한 모든 인터넷 지원 TV에서 차지하는 비중은 9%에 불과하지만, 2022년에 이런 인터넷 디바이스가 전 세계 인터넷 지원 TV 트래픽의 18%를 차지할 것으로 전망됩니다. 이러한 추세 역시 인터넷 서비스 제공업체 또는 보다 구체적으로는 동영상 서비스 제공업체가 관리하는 셋톱 박스에 대한 의존도가 점차 낮아지고 있음을 알 수 있습니다(그림 15 참조).

그림 15. 전 세계 디지털 미디어 어댑터 증가



트래픽 측면에서 보자면, 선형적(전통적) TV 시청 가구의 평균 트래픽 발생량은 동영상 콘텐츠 시청을 인터넷에 의존하는 “코드 커팅” 가구에 비해 훨씬 적을 것으로 예상됩니다(그림 16 참조). “코드 커팅” 가구의 경우 2017년에 월 평균 141GB의 트래픽이 발생한 것에 반해, 일반 가구의 월 평균 트래픽 발생량은 82GB였습니다. 이런 차이가 발생하는 이유는 모든 인터넷 동영상 재생 디바이스에 각기 따로 전송되는 인터넷 동영상보다 (수많은 가정이 하나의 동영상 스트림을 공유하는 방식의) 선형적 TV가 훨씬 더 적은 트래픽을 유발하기 때문입니다.

그림 16. 전 세계적인 코드 커팅 추세의 결과 트래픽이 72% 증가합니다.



추세 6: 보안 분석

사용자들은 온라인 환경이 항상 이용 가능하고 보안이 상시 보장되어 개인 및 업무상 자산이 안전하기를 기대합니다. 지난 몇 년간 유례 없이 많은 보안 사고가 발생했으며, 그중 다수는 언론에서 대대적으로 다룰 정도로 심각한 데이터 유출 사고였습니다. 데이터 유출 사고로 인해 야기되는 금전적 손해와 브랜드 평판 훼손의 범위를 감안한다면 사이버 보안은 IT에 국한된 문제가 아닌 비즈니스 리스크로 여겨야 마땅합니다. 기술 발전은 경제 성장의 주요 원동력이지만 사이버 공격의 빈도가 늘어난 원인이기도 합니다. 전자 상거래, 모바일 결제, 클라우드 컴퓨팅, 빅 데이터 및 애널리틱스, IoT, 인공 지능, 머신 러닝, 소셜 미디어 같은 주요 추세는 사용자와 기업의 사이버 위험을 증가시킵니다. DDoS(Distributed Denial-of-Service), 랜섬웨어, APT(Advanced Persistent Threats), 바이러스, 웜, 멀웨어, 스파이웨어, 봇넷, 스팸, 스푸핑, 피싱, 핵티비즘, 정부의 후원을 받으며 벌어지는 사이버 전쟁 등 공격 특성이 더욱 다양해지면서 문제의 복잡성도 심화되고 있습니다.

2018년 9월 현재, 총 864회의 보안 사고가 발생했고 그 과정에서 3,420만 건에 달하는 레코드가 유출됐습니다. ITRC(Identity Theft Resource Center)의 2018년 보고서에 따르면 올해 초부터 현재까지 유출된 레코드 수는 데이터 유출 사고당 평균 39,554 건이며, 가장 많은 레코드가 유출된 부문은 비즈니스입니다. IBM Security and Ponemon Institute의 2018년 데이터 유출 피해액 조사(2018 Cost of Data Breach Study)에 따르면 유실 또는 도난으로 인한 레코드 한 건당 평균 피해액은 계속 증가하고 있으며 2017년에는 141달러, 2018년에는 148달러로 나타났습니다. IoT 디바이스가 널리 사용되면서 레코드당 유출 피해액은 5달러 증가했습니다. 미국과 캐나다의 일인당 데이터 유출 사고 피해액이 각각 233달러와 202달러로 가장 많습니다. 일인당 데이터 유출 사고 피해액이 가장 적은 국가는 인도와 브라질로 각각 68달러와 67달러를 기록했습니다.

Verizon의 2018년 데이터 유출 사고 조사 보고서에 따르면 보안 침해 수법은 다양합니다. 보안 침해 중 76%가 금전적 이득을 목적으로 했으며, 전체 보안 침해 수법 중에서는 해킹의 비중이 48%로 가장 높았습니다. 사이버 공격 가운데 거의 3/4(73%)은 외부인의 소행이었습니다. 전체 데이터 유출 사고 중 조직적인 범죄 단체의 일원이 연루된 것으로 밝혀진 경우가 절반 가량이었으며 국가 또는 정부 관련 인사가 연루된 경우도 12%에 달했습니다.

DDoS 공격은 다수의 시스템이 특정 시스템(일반적으로 웹 서버)을 표적으로 삼아 대역폭이나 리소스를 소진시키는 수법입니다. 대개 다수의 감염된 시스템이 표적의 대상이 된 시스템이 감당하지 못할 만큼 많은 양의 트래픽을 전송하면서 발생합니다. DDoS 공격은 대다수의 서비스 제공업체가 주시하고 있는 대표적인 위협 유형입니다. 인프라 마비 사태도 통신사 절반 이상이 경험했을 정도로 꾸준히 발생하는 위협 유형입니다. Arbor Networks의 제 13차 연례 인프라 보안 보고서(13th Annual Infrastructure Security Report)에 따르면 2017년 DDoS 공격의 최대 규모는 600Gbps였습니다. 이는 2016년의 841Gbps에 비해 감소한 수치입니다. 그러나 2018년 상반기에 다시 반등했습니다. 2018년 상반기 DDoS 공격의 최대 규모는 2017년 상반기 대비 179% 증가한 1.7Tbps였습니다. 다시 가파르게 증가한 이유는 사이버 범죄자들이 멤캐시드(Memcached) 프로토콜의 취약점을 악용하여 전례 없는 수준으로 증폭공격(amplification attacks)을 전개했기 때문입니다. 이 공격 수법은 멀웨어로 구동되는 봇넷을 필요로 하지 않기 때문에 날로 인기가 높아지고 있습니다. 2017년 DDoS 공격의 평균 규모는 990Mbps로 2016년의 1,133Mbps 보다 약간 감소하긴 했지만 이 정도면 대부분의 기업을 완전히 마비시키기에 충분합니다. 그러나 멤캐시드(Memcached) 프로토콜의 취약점을 악용하는 수법이 등장한 이후인 2017년 상반기부터 2018년 상반기까지 평균적인 공격 규모는 37% 커졌습니다.

DDoS 공격이 한 국가에서 발생하는 전체 인터넷 트래픽 중 최대 25%를 차지하기도 합니다(그림 18 참조). 2017년 DDoS 공격을 저지르는 이유로는 범죄자의 공격 능력 과시가 가장 많았고 장난과 범죄 성격의 금품 갈취 시도가 각각 2위와 3위를 기록했습니다. 2017년과 2018년 1분기 사이에 발생한 사고들을 분석한 결과, DDoS 공격을 감행하는 데 동원되는 컴퓨팅 리소스가 증가했다는 사실이 또 한번 확인됐습니다. 증폭 공격을 감행할 도구를 갖춘 공격자들은 네트워크와 컴퓨팅 리소스의 취약점을 악용합니다. 보안 솔루션 제공업체들은 사이버 범죄자가 이러한 공격으로 어떠한 금전적 이득을 얻지 못하도록 꾸준히 힘쓰고 있습니다.

그림 17. DDoS 공격 규모 및 트래픽 증가

DDoS 공격 규모 및 트래픽 증가

최대 공격의 규모가 전년 대비 **174%** 증가했습니다.*

DDoS 공격은 한 국가에서 발생하는 전체 인터넷 트래픽의 최대 **25%**까지 차지할 수도 있습니다).

DDoS 공격의 평균 규모는 전년 대비 **37%** 증가한 1~2Gbps로 전년 대비 **33%** 증가한 인터넷 트래픽보다 빠른 증가세를 보였습니다.

* 2017년 상반기~2018년 상반기

출처: Arbor Networks, Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2017-2022

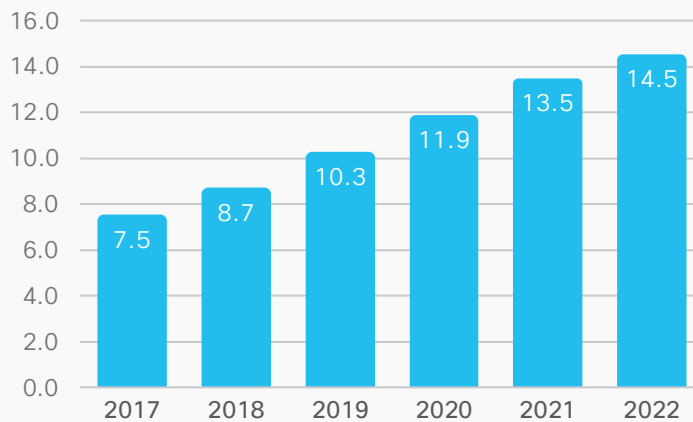


2022년에 전 세계 DDoS 공격은 두 배 증가해 1,450만 건에 이를 것으로 관측됩니다.

그림 18. 2017~2022년 전 세계 DDoS 공격 전망

14% CAGR
2017-2022년

단위: 백만



출처: Cisco VNI 2017~2022년 전 세계 IP 트래픽 전망

오늘날의 랜섬웨어 공격은 2010년대 초반에 등장한 혁신적 기술인 암호화와 비트코인에 그 뿌리를 두고 있습니다. 2017년에는 Mirai Botnet, WannaCry, Petya, NotPetya 공격이 잇따라 등장했습니다. 2017년에 Mirai Botnet 공격이 등장했을 때 보안 침투와 해킹은 홈 모니터링 및 디바이스와 관련된 IoT의 취약점을 공략하는 수법 위주로 이뤄졌습니다. 그러나 위험은 주택 부문에만 국한되어 있지 않습니다. 스마트폰 앱의 취약점 역시 멀웨어를 침투시키는 데 악용될 수 있습니다. 스마트 도시와 차세대 모바일 및 Wi-Fi 표준의 등장으로 V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신과 V2X(Vehicle-to-Everything) 통신이 실현되고 있습니다. 전자 열쇠 스캔, 에어백 시스템 조작, 충돌 방지 시스템 침투 등 모든 가능성이 열려 있습니다. 보안은 IoT 보급 및 보편화에 수반되는 중대 과제로 남을 것입니다.

추세 7: 속도 가속화가 트래픽 증가율에 미치는 영향

유선 속도

광대역 속도는 IP 트래픽 증가에 지대한 영향을 미칩니다. 광대역 속도가 향상되면 고대역폭 콘텐츠와 애플리케이션 사용량이 증가합니다. 2017년에 39.0Mbps였던 전 세계 평균 광대역 속도는 꾸준히 증가하여 2022년에 그 두 배인 75.4Mbps가 될 것으로 보입니다. 표 4에는 2017~2022년의 광대역 속도 예측치가 제시되어 있습니다. FTTH(Fiber To The Home) 구축 및 채택, 고속 DSL, 광대역 케이블 채택, 전반적인 광대역 보급을 비롯한 여러 가지 요인이 유선 광대역 속도 전망에 영향을 미칩니다. 이 Cisco VNI 전망 보고서에서 다루는 국가 중 일본, 한국, 스웨덴이 광대역 속도 면에서 선두를 달리는 주요 원인으로 널리 구축된 FTTH를 꼽을 수 있습니다.

표 4. 2017~2022년 유선 광대역 속도(단위: Mbps)

지역	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017~2022년)
전 세계	39.0	45.9	52.9	60.4	67.9	75.4	14%
아시아 태평양	46.2	62.8	79.4	87.5	92.7	98.8	16%
라틴아메리카	11.7	15.7	19.7	22.0	25.0	28.1	19%
북미	43.2	56.6	70.1	79.6	87.9	94.2	17%
서유럽	37.9	45.6	53.2	60.8	68.4	76.0	15%
중앙유럽 및 동유럽	32.8	35.0	37.2	40.8	43.7	46.7	7%
중동 및 아프리카	7.8	9.7	11.7	15.7	17.6	20.2	21%

출처: Cisco VNI, 2018년

HD 영화 한 편을 다운로드하는 데 걸리는 시간은 얼마나 될까요? 속도가 10Mbps인 경우 20 분이 걸립니다. 25Mbps라면 9분이 소요됩니다. 그러나 100Mbps에서는 2분밖에 걸리지 않습니다. 소비자용 클라우드 스토리지를 지원하는 데 고대역폭 속도가 필수적인 요소가 되면서 대용량 멀티미디어 파일을 다운로드하는 것이 하드 드라이브에서 전송하는 것만큼이나 빨라질 것입니다. 표 5에는 전체 통신 회선에서 10Mbps, 25Mbps, 50Mbps보다 빠른 속도의 광대역 회선이 차지하는 비율이 지역별로 제시되어 있습니다.

표 5. 2017~2022년 10Mbps 이상의 광대역 속도

지역	10Mbps 이상					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
전 세계	69%	74%	79%	84%	89%	95%
아시아 태평양	77%	82%	87%	93%	95%	98%
라틴아메리카	35%	43%	52%	58%	65%	72%
북미	78%	81%	84%	88%	91%	95%
서유럽	66%	71%	75%	80%	85%	90%
중앙유럽 및 동유럽	66%	67%	67%	69%	71%	72%

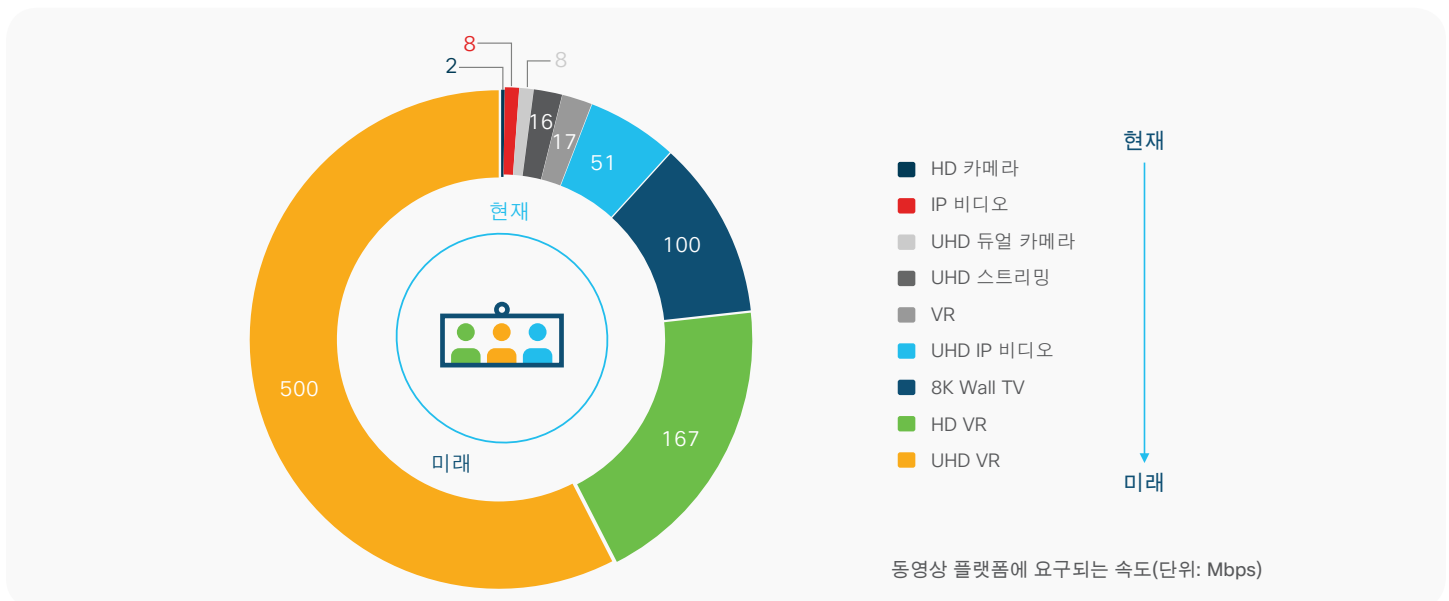
지역	25Mbps 이상					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
전 세계	42%	51%	60%	65%	72%	79%
아시아 태평양	50%	61%	71%	79%	86%	93%
라틴아메리카	13%	20%	26%	28%	32%	36%
북미	51%	59%	66%	73%	81%	88%
서유럽	41%	48%	54%	59%	66%	72%
중앙유럽 및 동유럽	38%	41%	45%	48%	51%	54%
중동 및 아프리카	6%	9%	11%	12%	13%	14%
중동 및 아프리카	19%	25%	31%	35%	40%	45%

지역	50Mbps 이상					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
전 세계	29%	37%	44%	50%	56%	63%
아시아 태평양	36%	46%	56%	65%	74%	83%
라틴아메리카	6%	8%	11%	11%	13%	14%
북미	34%	41%	48%	55%	62%	69%
서유럽	25%	29%	34%	38%	42%	47%
중앙유럽 및 동유럽	24%	25%	26%	26%	27%	28%
중동 및 아프리카	2%	3%	4%	4%	4%	4%

출처: Cisco VNI, 2018년

일부 국가에는 이미 125Mbps 이상의 광대역 회선 사용자가 존재합니다. 미래의 동영상 시청 수요에 대응할 수 있는 교두보가 마련되어 있는 셈입니다. 지금도 가정의 동영상 시청 수요가 엄청난 편이지만, (심지어 예측 기간 마지막 해인 2022년 이후에도) 미래의 동영상 애플리케이션 요건에 적합한 속도를 지원하려면 상당한 대역폭이 필요할 것으로 전망됩니다. 그림 19에는 동영상 애플리케이션 관련 전망이 제시되어 있습니다. 미래의 대역폭 수요는 더욱 커질 것으로 예측됩니다.

그림 19. 미래 가정의 상당한 동영상 시청 수요



모바일 속도

2017년 전 세계 모바일 네트워크 회선 속도는 평균 8.7Mbps였습니다. 2022년에는 평균 속도가 세 배 이상 증가한 28.5Mbps에 이를 것으로 예상됩니다.

속도가 향상되면 전반적인 사용량도 증가한다는 이론을 뒷받침하는 증거가 있긴 하지만, 속도가 향상되더라도 실제로 사용량이 증가하기까지는 최소 수 개월부터 최대 수 년까지 걸리기도 합니다. 그 반대로 태블릿과 스마트폰의 보급에 따른 간헐적인 트래픽 급증을 전망하는 이론이 맞아떨어질 수도 있습니다. 태블릿과 스마트폰의 경우, 디바이스가 지원할 수 있는 속도를 제대로 누리는데 어느 정도의 시간이 걸립니다. Cisco VNI는 각 국가의 애플리케이션 비트 전송률을 평균 속도와 결부지어 전망합니다. 트래픽 전망 통계에서 관측되는 추세 중 다수는 속도 예측 통계의 추세와 공통점을 보입니다. 선진국에 비해 높은 개발 도상국의 성장률이 그와 같은 경우에 해당됩니다(표 6 참조).

표 6. 지역 및 국가별 모바일 네트워크 회선 속도 예측(단위: Mbps)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
전 세계							
전 세계 속도: 모든 핸드셋	8.7	13.2	17.7	21.0	24.8	28.5	27%
서유럽	16.0	23.6	31.2	37.2	43.8	50.5	26%
중앙유럽 및 동유럽	10.1	12.9	15.7	19.5	22.8	26.2	21%
중동 및 아프리카	4.4	6.9	9.4	11.2	13.2	15.3	28%
북미	16.3	21.6	27.0	31.9	36.9	42.0	21%
아시아 태평양	10.6	14.3	18.0	21.7	25.3	28.8	22%
라틴아메리카	4.9	8.0	11.2	13.0	15.3	17.7	30%

출처: Cisco VNI, 2018년

현재 및 과거 속도는 Ookla Speedtest.net의 데이터를 근거로 합니다. 2022년까지의 모바일 데이터 속도 예측치는 모바일 통신(2G, 3G, 3.5G, 4G)의 상대적 비율에 관한 타사 예측 데이터를 근거로 합니다.

4세대(4G) 모바일 통신의 점유율 증가는 예측 기간 동안 모바일 속도 향상을 이끄는 주요 요인 중 하나입니다. 4G 통신은 트래픽에 상당한 영향을 미칩니다. 모바일 WiMAX 및 LTE(Long-Term Evolution)를 포함한 4G 통신으로 불균형적인 모바일 데이터 트래픽이 발생되기 때문입니다.

모바일 디바이스의 Wi-Fi 속도

2022년에 전 세계로 듀얼 모드 모바일 디바이스에서 발생하는 Wi-Fi 통신 속도가 두 배 이상 빨라질 전망입니다. Wi-Fi 네트워크 회선 속도가 평균 54.2Mbps(2017년 24.4Mbps)를 넘어설 것으로 예상됩니다. 북미 지역은 2022년에 83.8Mbps로 Wi-Fi 속도 1위 자리를 차지할 것으로 보입니다(표 7 참조).

Wi-Fi 속도는 본질적으로 광대역 회선의 품질에 의해 좌우됩니다. 또한 CPE 디바이스의 Wi-Fi 표준도 속도에 영향을 미칩니다.

최신 표준인 IEEE 802.11ac 및 802.11ad는 진정한 유선 통신 보완 표준으로 인정받고 있으며 더 우수한 데이터 전송률이 요구되는 고화질 동영상 스트리밍 및 서비스를 지원하기에 적합합니다. 또한 Wi-Fi 기술을 사용함에 있어 중요한 요소는 핫스팟 수와 가용성입니다.

표 7. 지역 및 국가별 Wi-Fi 네트워크 회선 속도 예측(단위: Mbps)

지역	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
전 세계	24.4	30.3	36.3	42.2	48.2	54.2	17%
아시아 태평양	26.7	34.5	42.2	47.6	56.0	63.3	19%
라틴아메리카	9.0	10.6	12.1	13.8	15.2	16.8	13%
북미	37.1	46.9	56.8	63.6	74.4	83.8	18%
서유럽	25.0	30.8	36.3	37.7	44.6	49.5	15%
중앙유럽 및 동유럽	19.5	22.6	24.1	27.4	30.1	32.8	11%
중동 및 아프리카	6.2	7.0	7.9	9.6	10.2	11.2	13%

출처: Cisco VNI, 2018년

추세 8: 계속해서 탄력을 받는 모빌리티(Wi-Fi)

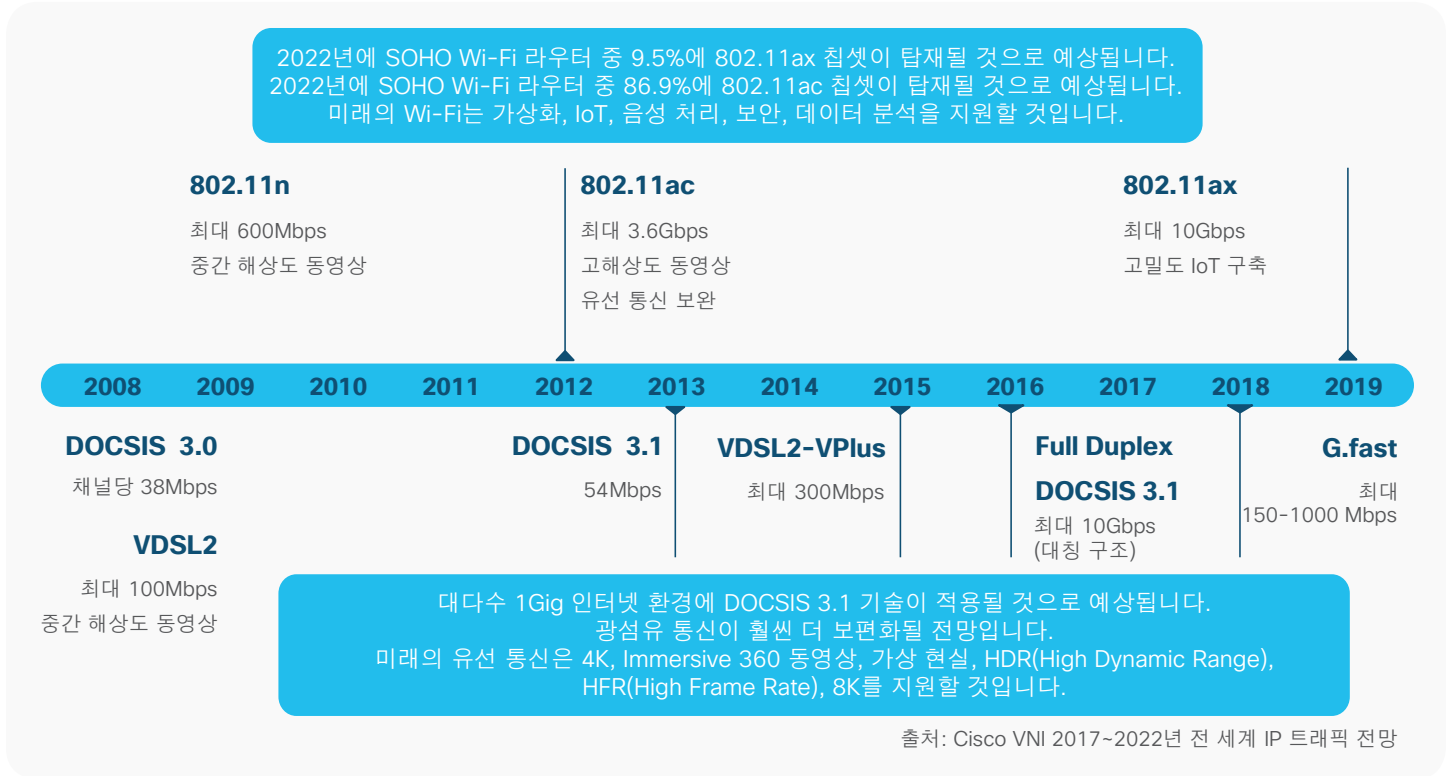
트래픽 증가에 기여하는 주요 요소 중 하나는 소비자의 동영상 시청입니다. 통신사는 증가하는 대역폭 수요에 대응할 해결책으로 Wi-Fi 네트워크를 활용하는 방안을 오래 전부터 사용해왔습니다. 가입자의 요구에 맞춰 용량을 확장하기 용이하기 때문입니다. 2022년에 전 세계 공용 Wi-Fi 핫스팟 수가 5억 4천 9백만 개에 이를 것으로 전망됩니다. 이는 2017년 핫스팟 수가 1억 2천 4백만 개였던 것과 비교할 때 4배 증가한 수치입니다. 2017년을 기준으로 핫스팟이 가장 많은 지역은 서유럽으로 전 세계 Wi-Fi 핫스팟 중 48%가 이 지역에 편중되어 있습니다. 그런데 2022년에는 아시아 태평양이 47%를 차지하며 1위에 등극할 것으로 기대됩니다. 커뮤니티 핫스팟과 더불어 공용 Wi-Fi가 예측 통계에 포함됩니다. 커뮤니티 핫스팟 및 홈스팟은 공용 Wi-Fi 환경의 중요한 요소로 부상했습니다. 이와 같은 모델이 구축되어 있는 경우 가입자가 홈 게이트웨이의 일부 용량을 임시 용도로 개방할 수 있습니다. 홈스팟은 광대역 서비스 제공업체나 기타 통신 서비스 제공업체가 직접 또는 협력사를 통해 제공할 수 있습니다. 홈스팟 보급률은 아시아 태평양 지역이 주도할 것으로 보입니다. 2022년에는 중국이 가장 많은 홈스팟이 보급될 것으로 예측됩니다. 미국과 일본이 그 뒤를 따를 것으로 보입니다.

2022년에는 전 세계의 호텔, 카페, 식당에 가장 많은 핫스팟이 구축되고 의료 시설(병원)에서 예측 기간 동안 가장 빠른 증가세(3배)를 보일 것으로 예상됩니다. 병원에 Wi-Fi를 구현하는 주요 목적은 의료 서비스 품질과 직원 생산성을 개선하는 것입니다. 또한 환자, 보호자, 문병객이 인터넷을 사용할 수 있다는 이점도 부차적으로 따릅니다.

획기적인 IoT 디바이스 및 회선은 이와 같은 수직 산업에 필수적이며 미래가 밝습니다. WBA Alliance에 따르면 IoT 디바이스는 컴퓨팅이 가능한 네트워크를 찾아 Wi-Fi와 모바일 네트워크 간에 자동 로밍할 수 있는 방식을 강구해야 합니다. 이와 더불어, 서비스 제공업체가 Wi-Fi로 수익을 창출하고 수익원을 발굴할 수 있는 새로운 방법을 모색하면서 Wi-Fi 광고 및 위치 서비스에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 또한 Wi-Fi를 무료로 사용하는 대가로 본인의 위치, 이동 경로, 행동 패턴에 관한 데이터가 제공된다는 사실을 인식하고 이를 받아들이는 소비자가 점점 늘고 있습니다.

고속 Wi-Fi 게이트웨이와 IEEE 802.11ac 및 최신 802.11ax 표준 채택은 Hotspot 2.0 보급률에 결정적인 영향을 미칩니다. 2017년부터 2022년에 걸쳐 최신 Wi-Fi 표준인 IEEE 802.11ac의 보편화가 전 세계적으로 탄력을 받을 것입니다. 2022년에 86.9%의 SOHO(Small Office Home Office) Wi-Fi 라우터에 802.11ac 칩셋이 탑재될 것으로 예상됩니다. 2007년에 승인 받은 IEEE 802.11n은 다양한 속도를 지원하여 고처리율 덕분에 사용자가 중간 해상도의 동영상 스트리밍을 시청할 수 있습니다. 이론상 대단히 빠른 속도를 내는 IEEE 802.11ac은 진정한 유선 통신 보완 표준으로 여겨지며, 높은 데이터 전송률이 요구되는 사례로 고해상도 동영상 스트리밍 및 서비스를 지원할 수 있습니다. 고효율 무선(HEW : High-Efficiency Wireless)으로도 불리는 최신 802.11ax는 고밀도 IoT를 구축하기 적합한 고밀도 사용자 환경에서 사용자당 평균 처리량을 4배 이상 개선하는 데 목적을 두고 있습니다. 2022년에는 SOHO Wi-Fi 라우터 중에서 9.5%가 802.11ax 칩셋을 탑재할 것으로 예상됩니다(그림 20 참조).

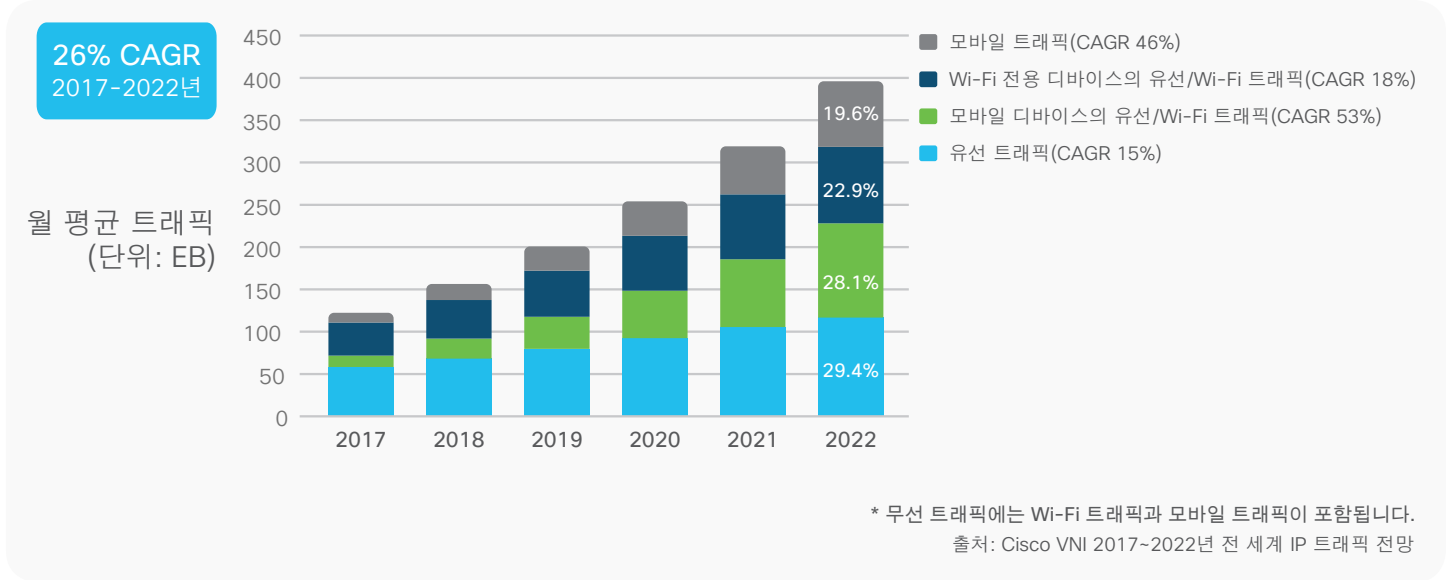
그림 20. 유선 및 무선 기술의 미래



와이파이는 5G 시대 이동통신의 핵심 활용 사례를 제공하는 데 있어 다른 소형 셀 기술과 함께 중추적인 역할을 합니다.

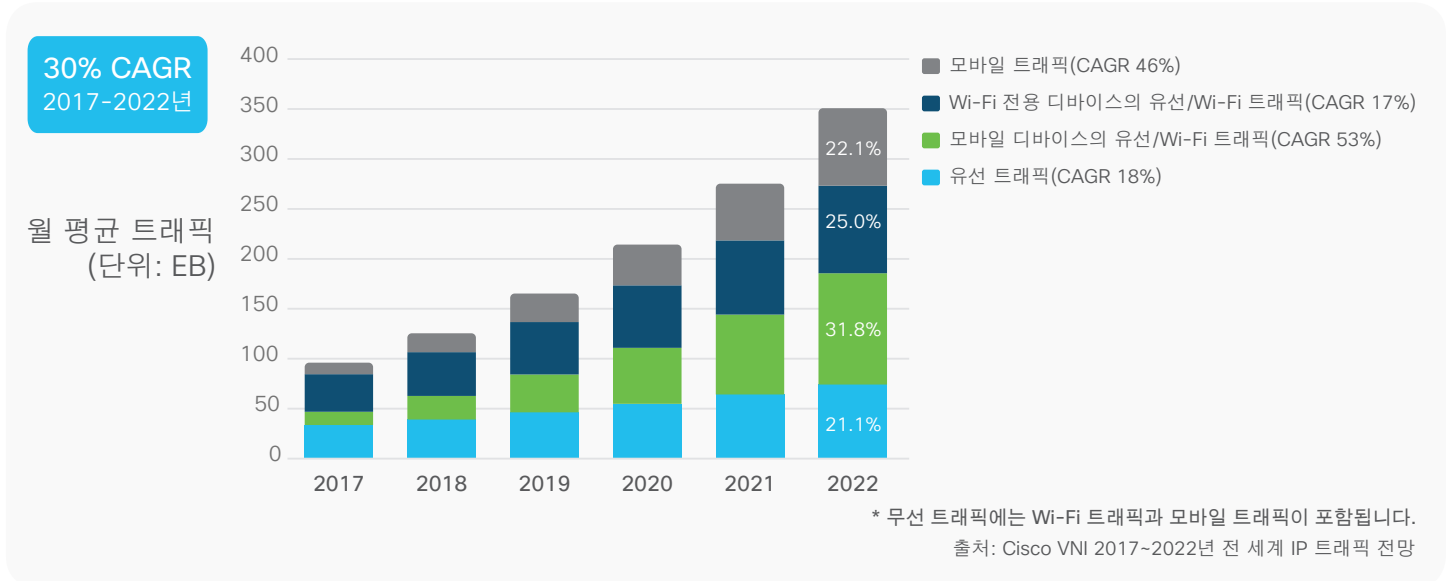
모바일 데이터 트래픽의 급격한 증가는 주지의 사실로 받아들여져 왔습니다. 증가하는 트래픽 중 일정 부분은 휴대용 또는 모바일 디바이스에서 발생한다는 사실을 고려하면 모빌리티 보편화 추세가 유선 네트워크 영역으로 이어지고 있는 셈입니다. 그림 21에는 Wi-Fi 및 모바일 디바이스의 트래픽 증가율을 유선 디바이스의 트래픽과 비교하여 수록하였습니다. 2022년에 유선 네트워크의 트래픽이 전체 IP 트래픽의 29%를, Wi-Fi 및 모바일 네트워크의 트래픽은 71%를 차지할 것으로 추정됩니다. 2017년에 전체 IP 트래픽에서 유선 네트워크의 트래픽은 48%, Wi-Fi 네트워크의 트래픽은 43%, 모바일 또는 무선통신 네트워크의 트래픽은 9%의 비중을 차지했습니다.

그림 21. 전 세계 유선 및 무선 IP 트래픽*



인터넷 트래픽으로 범위를 좁혀서 관리형 IP 트래픽을 제외하면 더 뚜렷한 경향이 드러납니다. 2022년에 유선 디바이스가 전체 IP 트래픽의 21%를, Wi-Fi 및 모바일 디바이스는 79%를 차지할 것으로 추정됩니다.(그림 22 참조) 2017년에는 유선 디바이스의 트래픽이 전체 인터넷 트래픽의 35%를 차지했습니다.

그림 22. 전 세계 유선 및 무선 인터넷 트래픽

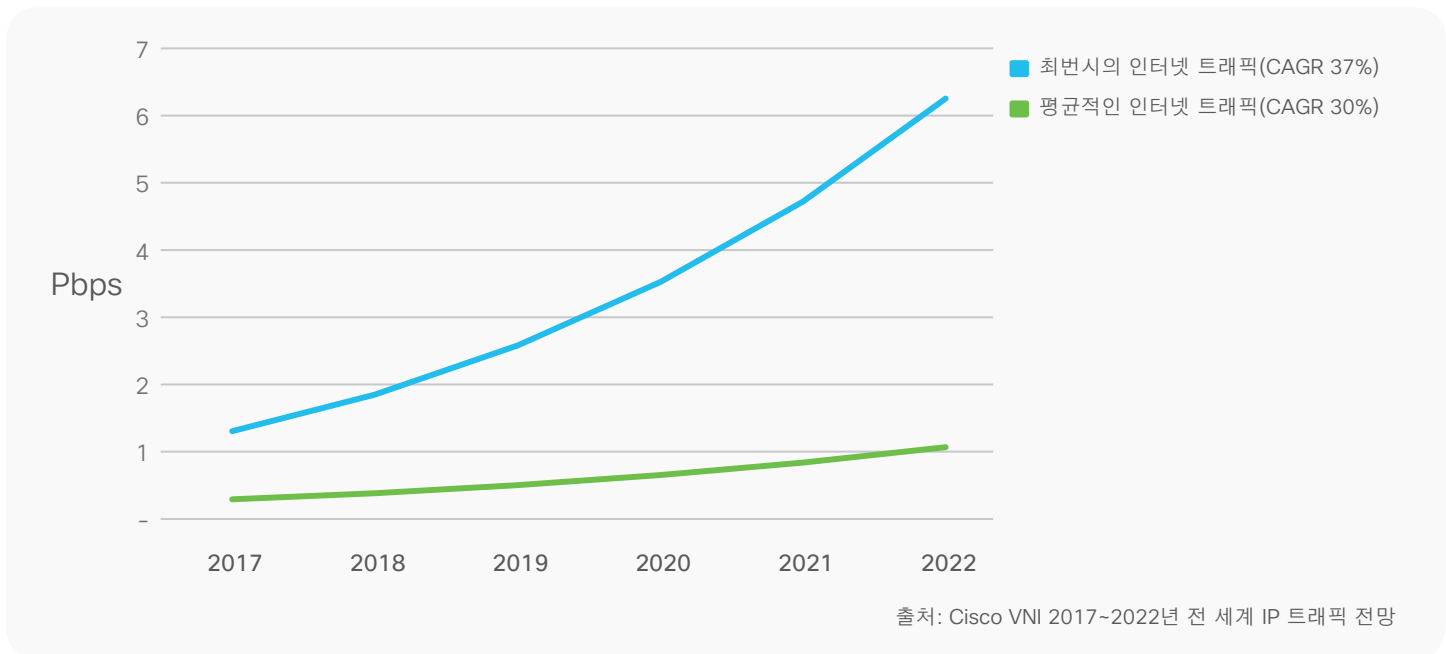


추세 9: 트래픽 패턴 분석(평균치와 최대치 비교, CDN 상승세, SD-WAN)

평균 인터넷 트래픽이 꾸준한 성장 패턴을 확립했지만 최번시 트래픽(하루 중에 가장 사용량이 많은 60분 동안의 트래픽)은 평균 인터넷 트래픽보다 더 빠르게 증가하고 있습니다. 서비스 제공업체는 평균 전송률이 아니라 순간 최대 전송률에 따라 네트워크 용량 계획을 수립합니다. 2017년부터 2022년까지 전 세계 최번시 인터넷 사용량은 37%의 CAGR를 기록하는 데 반해, 연평균 인터넷 트래픽의 CAGR은 30%에 그칠 것으로 예상됩니다(그림 23 참조).

최번시 트래픽 증가세에 탄력이 붙는 근본적인 원인으로서는 동영상을 꼽을 수 있습니다. 하루 내내 비교적 균일한 분포도를 보이는 다른 유형의 트래픽(예: 웹 브라우징 및 파일 공유)과 달리 동영상은 "황금 시간대"가 정해져 있는 편입니다. 동영상 소비 패턴으로 인해 최번시 인터넷 사용량이 훨씬 많아졌습니다. 동영상은 데이터나 파일 공유보다 평균 사용량 대비 순간 최대 사용량 비율이 높습니다. 또한 동영상은 트래픽 공유가 늘어남에 따라 순간 최대 인터넷 트래픽 증가세가 평균 인터넷 트래픽 증가세보다 더 가파를 것으로 전망됩니다. 날로 커져가는 순간 최대 트래픽과 평균 트래픽 간의 격차는 인터넷 동영상의 변화 양상 때문에 한층 더 심화되고 있습니다. 생중계 동영상, 주변 환경(ambient) 동영상, 영상 통화 같은 실시간 동영상의 대비 평균 트래픽 대비 순간 최대 트래픽 비율은 VOD(Video On Demand)보다 높습니다.

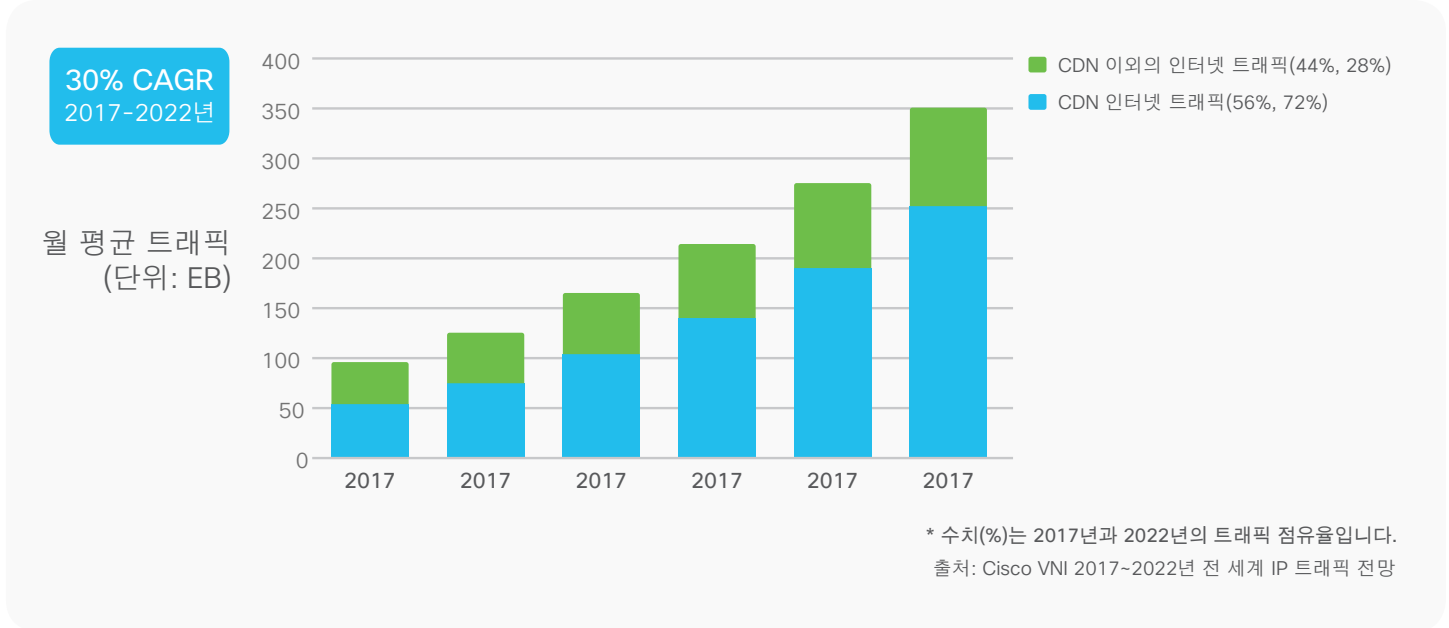
그림 23. 최번시의 인터넷 트래픽과 평균적인 인터넷 트래픽 비교



데이터 전송 방식에서 CDN(Content Delivery Networks)의 비중이 커지면서 트래픽 구도가 변화하고 있습니다. 2017년에 전체 인터넷 트래픽에서 56%를 차지했던 CDN의 비중이 2022년에 72%로 증가할 전망입니다(그림 24 참조). 네트워크 성능은 일반적으로 서비스 제공업체가 지원하는 속도와 지연 시간에 따라 좌우되지만 CDN에 사용되는 전송 알고리즘은 동영상 품질에 영향을 미칩니다.

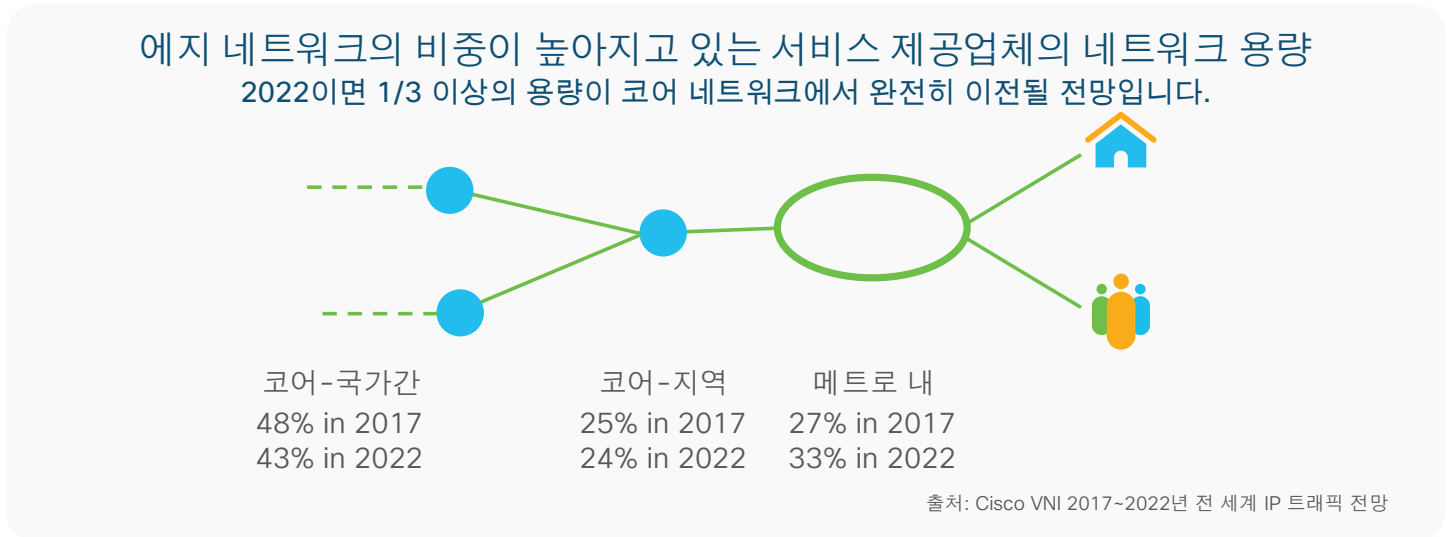
많은 CDN 트래픽은 타사의 CDN이 아니라 사설 CDN을 통해 전송됩니다. 사설 CDN이란 콘텐츠 제공업체가 자사의 콘텐츠 전용으로 개발하여 운영하는 CDN을 말합니다. 사설 CDN의 용량은 다른 콘텐츠 제공업체가 구매할 수 없습니다. 대규모 사설 CDN을 운영 중인 기업으로는 Google, Amazon, Facebook, Microsoft 등이 있습니다.

그림 24. 2017년과 2022년의 전 세계 콘텐츠 전송 네트워크(CDN) 인터넷 트래픽



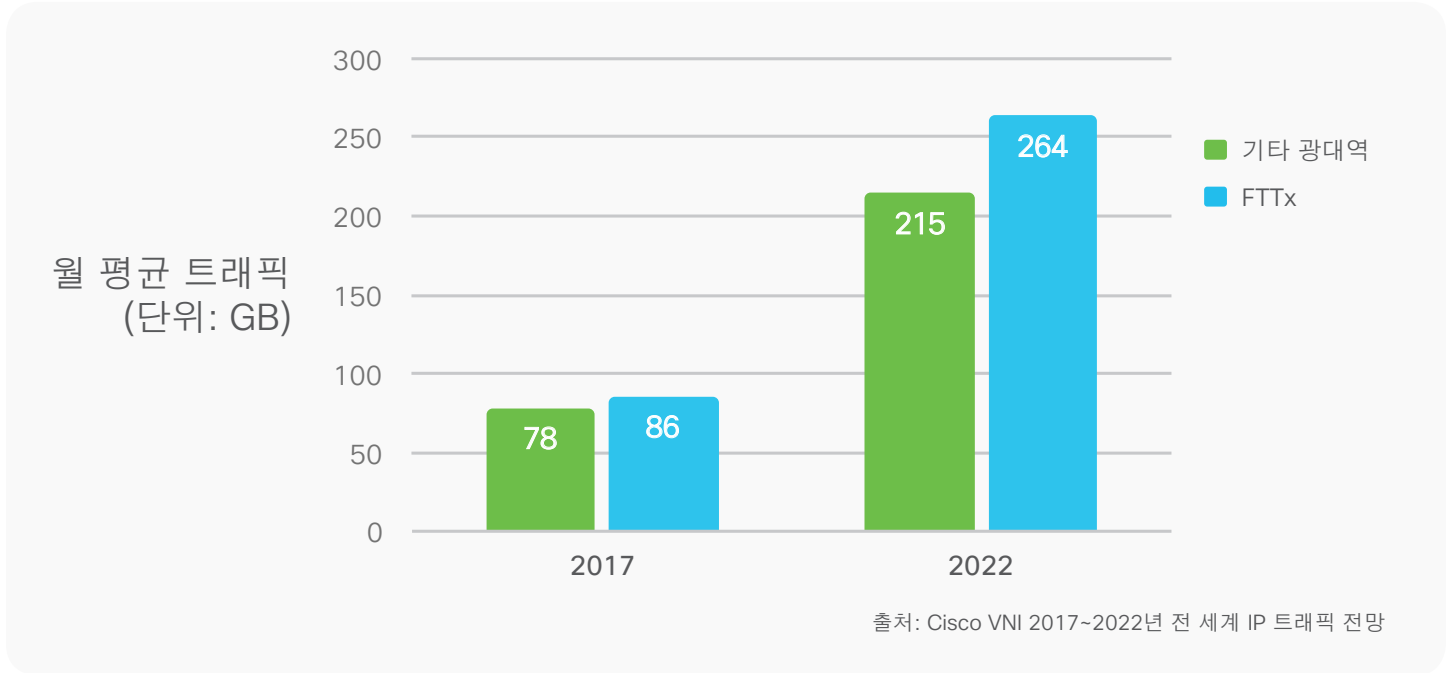
CDN은 최종 사용자에게 좀 더 가깝게 트래픽을 전송하겠지만 여전히 많은 CDN 트래픽이 지역의 코어 네트워크에 저장됩니다. 그러나 서비스 제공업체의 메트로 네트워크 용량은 코어 네트워크 용량보다 빠르게 증가하고 있다. 2017년에 전체 서비스 제공업체의 네트워크 용량 중 27%를 차지했던 메트로 네트워크 용량의 비중이 2022년에 1/3(33%)로 증가할 것으로 예측됩니다(그림 25 참조).

그림 25. 에지 네트워크의 비중이 높아지고 있는 인터넷 트래픽



인터넷 트래픽에서 속도는 중요한 요소입니다. 속도가 증가하면 사용자는 더 많은 양의 콘텐츠를 스트리밍하고 다운로드하며 적응형 비트 전송률은 사용 가능한 대역폭에 맞춰 자동으로 비트 전송률을 증가시킵니다. 서비스 제공업체에 따르면 대역폭이 높은 사용자일수록 더 많은 양의 트래픽이 발생한다고 합니다. 2022년에 고속 광섬유 회선을 사용하는 가구가 DSL이나 광대역 케이블 사용 가구보다 23% 더 많은 트래픽을 발생시킬 것으로 추산됩니다(그림 26 참조). FTTH 사용 가구에서는 2017년에 월 평균 86GB가 발생했는데 2022년에 월 평균 264GB가 발생할 것으로 보입니다.

그림 26. 광섬유 회선 사용 가구에서 다른 광대역 케이블 사용 가구보다 많은 트래픽이 발생합니다.



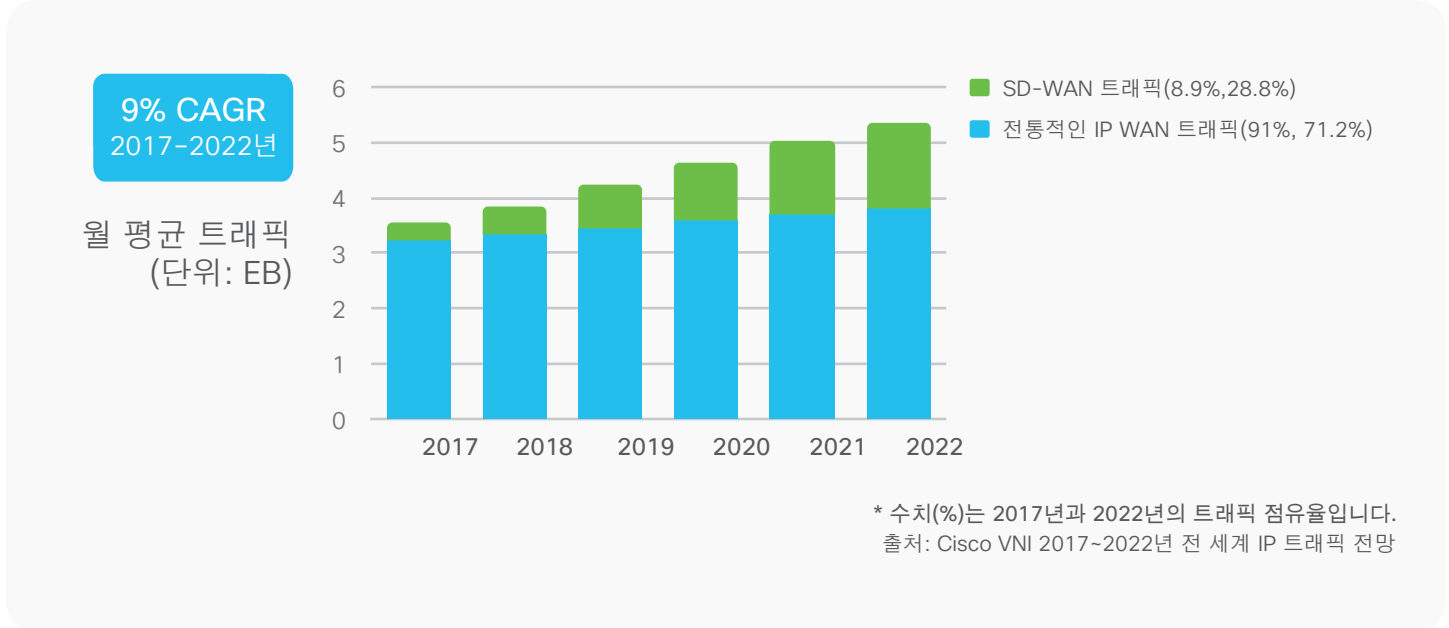
서비스 제공업체는 트래픽 양을 제한하기 위해 사용량에 따른 요금 책정 방식(종량제)과 데이터 상한제를 시행할 수 있습니다.

2018년에 이동 통신사는 소비자에게 제공하는 데이터 양을 늘린 상품을 선보였습니다. 데이터 한도가 25GB를 넘는 상품도 등장했습니다. 통신사들이 마케팅 목적으로 “가장 많은 데이터”를 제공한다고 경쟁을 벌이면서 데이터 제공량은 점점 더 증가하고 있습니다. 2017년까지만 해도 지역을 막론하고 많은 국가에서 이동 통신 보급률이 포화 상태에 이르자, 데이터를 통해 수익을 창출하고 상위 트래픽 유발자를 효과적으로 관리하거나 억제하려는 방편으로 등급화된 요금제를 시행하는 전략이 대세를 이루었습니다. 이제 상위 1% 사용자의 데이터 사용량이 5년 전과 비교해 적어지긴 했지만, 다른 한편으로는 무제한 요금제가 부활했습니다. 일반적으로 데이터 상한제는 유선 통신 사용자보다 모바일 통신 사용자에게 더 많은 영향을 미칩니다. 유선 네트워크의 경우, 구독자의 동영상 시청이 늘어나자 데이터 한도 역시 꾸준히 상향 조정되고 있습니다. 그와 동시에 대다수 국가의 유선 광대역 통신사는 2018년에 전년 대비 더 높은 등급의 광대역 속도를 지원하고 있습니다. 특히 중국 통신사들은 광대역 속도를 수백 메가비트로 대폭 상향했습니다. 한 통신사는 1Gbps 상품을 내놓았습니다. 미국의 대다수 통신사는 1Gbps 통신 서비스 상품을 판매하고 있으며 한 통신사는 2Gbps 통신 서비스 상품을 선보였습니다. 대다수 국가에서 10Gbps 상품은 찾아보기 힘들겠지만 일본이나 스웨덴, 스위스, UAE, 카타르 등지의 유선 통신사들은 이와 같은 초고속 통신 서비스를 제공하고 있습니다.

여러 국가에서 Netflix가 인터넷 동영상 시청 시간과 트래픽의 상당 부분을 차지하고 있습니다. 비디오 게이머가 다른 게이머의 게임 플레이를 시청할 수 있는 실시간 스트리밍 서비스 Twitch.TV 같은 기타 트래픽 유발 요소 역시 전 세계의 많은 유선 네트워크에서 입지를 확립했습니다.

트래픽 흐름을 이끄는 기술과 관련된 마지막 추세로는 기업의 SD-WAN 도입을 꼽을 수 있습니다(그림 27 참조). 전통적인 MPLS 기반 WAN의 CAGR은 3%에 그치는 데 반해 SD-WAN 트래픽의 CAGR은 37%로 증가할 전망입니다. 2022년에 SD-WAN이 5배 증가하여 WAN 트래픽 중 29%를 점유할 것으로 보입니다.

그림 27. 전 세계 기업 SD-WAN 트래픽



눈여겨볼 만한 기타 추세

시스코의 IP 트래픽 전망 방식은 보수적이라는 평가를 받습니다. 네트워크 아키텍처, 디바이스/회선 구축, 애플리케이션 보급률/사용량과 관련된 새롭게 부상하는 트렌드 및 혁신으로 인해 트래픽 양, 양상, 특성이 보다 크게 변화할 수도 있습니다. 당사의 관점과 분석 방식을 감안할 때, 아래의 주제는 미래를 전망하는 데 있어서 일종의 '와일드카드'로 간주되어야 합니다.

인프라/네트워크 아키텍처 혁신

- **에지 네트워크:** 진화하는 네트워크 요구와 탁월한 네트워크 환경을 지원하기 위해 에지 네트워킹은 지속적으로 더 많은 인텔리전스와 용량을 확보해 나가고 있습니다. 전 세계 서비스 제공업체들은 네트워크에 대한 적극적인 투자와 아키텍처 혁신을 통해 네트워크 에지의 기능을 강화하고 있습니다. 시스코의 분석에 따르면 2017년에 전 세계 서비스 제공업체의 네트워크 용량 중 27%를 차지했던 메트로 네트워크의 비중이 2022년에 33%로 늘어날 것으로 예측됩니다. 그와 대조적으로 2017년에 전 세계 서비스 제공업체의 네트워크 용량 중 25%를 차지했던 지역 백본의 비중과 48%를 차지했던 국가간 백본의 비중은 2022년에 각각 24%와 43%로 하락할 전망입니다.
- **5G 네트워크:** 모빌리티 혁신과 혁신적인 수준의 유선/모바일 통합을 실현합니다. 2022년에 전 세계 인터넷 트래픽의 22%(2017년은 12%)는 모바일 (이동통신) 네트워크에서 발생할 것으로 예상됩니다. 2022년에 전 세계 모바일 디바이스/회선의 약 3%는 5G를 지원하고 전 세계 모바일 트래픽의 약 12%는 5G 지원 디바이스/회선에서 발생할 것으로 예측됩니다. 예상했던 대로 전 세계 이동 통신사들이 5G 네트워크를 시범 도입하기 시작했습니다(Lifewire의 '전 세계 5G 가용성(5G Availability Around the World)' 참조). 많은 업계 전문가들은 모바일 스펙트럼, 표준, 수익성 있는 사업 계획, 기타 운영 문제가 좀 더 구체적으로 드러나는 2020년에 5G 네트워크가 대대적으로 구현되기 시작할 것으로 전망합니다.

디바이스/회선 변화

- **스마트폰 우세:** 소셜 미디어, 동영상 시청, IoT/디지털화 애플리케이션 추적 및 기존 음성 서비스용 "통신 허브"로서 우세를 보입니다. 전 세계 IP 트래픽에서 스마트폰이 차지하는 비중은 2018년 18%에서 2022년 44%로 증가할 전망입니다. 이런 추세는 소비자 및 비즈니스 사용자들이 인터넷과 IP 네트워크에 액세스하고 사용하는 방식에 스마트폰이 미치는 영향을 보여줍니다.
- **IoT 회선 및 애플리케이션의 영향 정량화:** 새로운 네트워크 요건을 제시합니다. 2022년에 전 세계 연결 디바이스 및 회선(285억 개) 가운데 IoT 회선이 차지하는 비중이 절반(146억 개)을 넘어설 것으로 보입니다. IoT는 (스마트 미터부터 스마트 카에 이르기까지) 다양한 저대역폭 및 고대역폭 애플리케이션에 구현되어 있습니다. 2017년에 전 세계 IP 트래픽에서 3%를 약간 상회했던 IoT의 비중이 2022년에 6%를 넘어설 것으로 전망됩니다. IoT는 트래픽 증가에 영향을 미칠 뿐만 아니라 유선/모바일 컨버전스 네트워크 혁신과 종합적인 네트워크 보안 강화에 대한 촉매제 역할도 합니다.

애플리케이션 보급 및 사용량

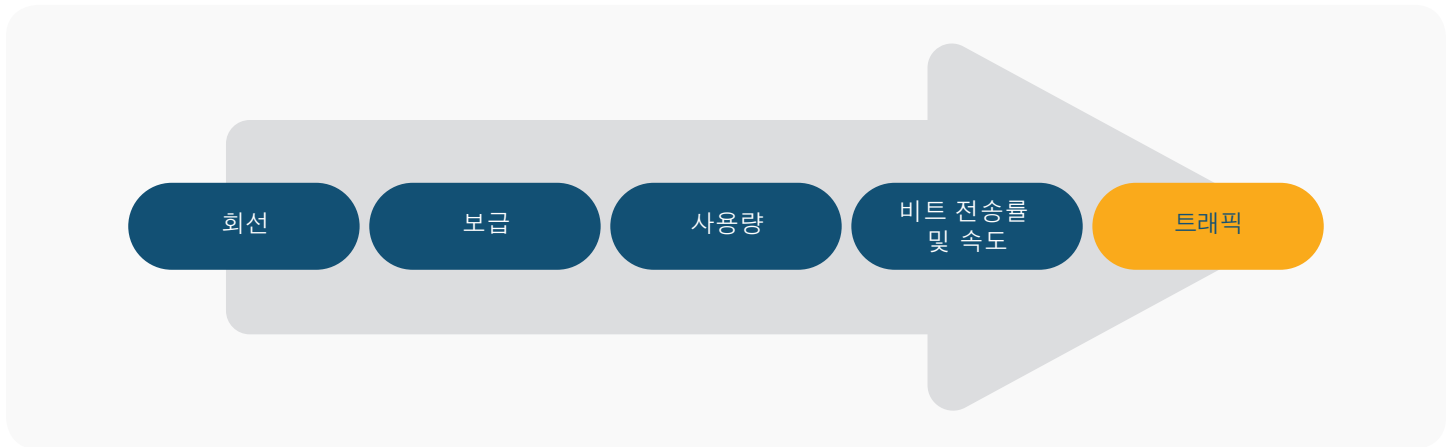
- **인터넷 게임:** 인터넷 게임이 전성기를 되찾고 있습니다. 2022년에 인터넷 게임 트래픽이 2017년에 비해 9배 증가할 것으로 보입니다. 주문형 게임 및 스트리밍 게임 플랫폼이 다년간 개발되어 왔으며 최근 몇 년 새에 다수의 게임 플랫폼이 출시됐습니다. 전통적인 게임의 경우 게이머의 컴퓨터나 콘솔에서 그래픽 프로세싱이 로컬로 이루어지는 반면, 클라우드 게임에서는 게임 그래픽이 원격 서버에서 생성된 후 네트워크를 통해 게이머에게 전송됩니다. 클라우드 게임이 대중화되면서 게임은 가장 큰 비중을 차지하는 인터넷 트래픽 범주로 떠오를 수도 있습니다.
- **가상 현실(VR) 및 증강 현실(AR):** 개인이 사용할 수 있는 신형 하드웨어와 소비할 콘텐츠가 늘어남에 따라 VR 및 AR이 예측 기간(2017~2022년) 내내 높은 성장세를 유지할 것으로 예상됩니다. 가상 현실 및 증강 현실 애플리케이션과 관련된 트래픽은 향후 5년간 12배(CAGR 65%) 증가할 것으로 전망됩니다. 이러한 증가의 주요 원인으로는 대용량 가상 현실 콘텐츠 파일 및 애플리케이션 다운로드가 손꼽힙니다. 그러나 한 가지 불확실하면서도 중요한 변수가 있습니다. 바로 가상 현실 스트리밍 보편화입니다. 이로 인해 원래 예측보다 훨씬 가파른 증가세가 나타날 수도 있습니다.
- **CCTV:** 인터넷에 연결된 새로운 CCTV 카메라가 원격 감시에 필요한 동영상 스트림을 클라우드에 지속적으로 업로드합니다. 각 카메라에서 동영상 트래픽이 지속적으로 송출되는 방식이라 CCTV는 이미 전체 인터넷 트래픽에 영향을 미치고 있습니다. CCTV 트래픽은 현재 인터넷 동영상 트래픽의 2%를 차지하고 있는데 2022년에 7배 증가한 3%에 이를 것으로 보입니다. 이와 같은 디바이스가 향후 5년 내에 양산된다면 비디오 카메라로 발생하는 트래픽이 대폭 증가할 것입니다. 사람들의 활동이 빈번한 장소를 모니터링하기 위해 FHD 해상도의 인터넷 지원 카메라를 사용하는 경우 월 평균 최대 300GB의 트래픽이 발생합니다.

부록

부록 A: VNI 분석 전략 개요

Cisco VNI의 전망은 외부 분석가 예측, 내부 추산 및 예측, 그리고 직접적인 데이터 수집을 병행하는 방식으로 이뤄집니다. 광대역 통신, 동영상 서비스 가입자, 모바일 통신, 인터넷 애플리케이션 보급에 대한 분석가의 예측은 SNL Kagan, Ovum, IDC, Gartner, Ookla Speedtest.net, Strategy Analytics, Dell'Oro Group, Synergy, comScore, Nielsen, Maravedis, ACG Research, ABI Research, Media Partners Asia, IHS, International Telecommunications Union (ITU), CTIA, UN, 통신 규제 기관 등의 자료를 근거로 합니다. 여기에 인터넷 애플리케이션 보급, 시청 시간(MOU: Minutes Of Use), 분당 킬로바이트에 대한 시스코의 자체 추산을 더합니다. 보급률, 사용량 및 비트 전송률에 관한 가정에는 광대역 속도 및 컴퓨팅 속도 같은 근본적인 요인이 반영됩니다. 그리고 나서 서비스 제공업체로부터 제공받은 데이터를 사용하여 모든 사용량 및 트래픽 결과를 검증합니다. 그림 1에는 분석 전략이 제시되어 있습니다.

그림 28. Cisco VNI의 분석 전략은 보급 및 사용량에 근본적으로 영향을 미치는 요인을 반영합니다.



단일 애플리케이션 범주(이 경우 인터넷 동영상)에 대한 단계별 분석 전략을 소개하자면 다음과 같습니다. 여기에는 추산 프로세스에 대한 실례를 포함하였습니다.

1단계: 사용자 수

인터넷 동영상에 대한 예측은 유선 인터넷 사용자의 수를 추산하는 것으로 시작됩니다. 부문(소비자 대 비즈니스 부문)과 네트워크(모바일 대 유선)를 기준으로 사용자를 분류하는 분석 전문 회사는 거의 없기 때문에 소비자 부문 유선 인터넷 사용자 같은 기본적인 수치조차 평가하기 어려울 수 있습니다. 소비자 부문의 유선 인터넷 사용자 수는 분석 자료를 그대로 사용한 것이 아니라 소비자용 광대역 통신에 대한 분석가 예측, 여러 정부 기관에서 발행한 핫스팟 사용자 데이터, 그리고 연령대별 인구 예측 결과를 토대로 추산했습니다. 인터넷 동영상 사용자 수는 다양한 출처에서 데이터를 수집하여 추산한 후 전체 인터넷 사용자의 추정치를 반영하여 수치를 조정했습니다.

2단계: 애플리케이션 보급

인터넷 동영상 사용자 수를 추산하고 나면 모든 인터넷 동영상 하위 부문의 사용자 수를 각기 따로 추산해야 합니다. 모든 인터넷 동영상 사용자는 짧은 동영상과 함께 다른 형식의 동영상도 시청한다고 가정했습니다. 장편 동영상, 생중계 동영상, 앰비언트 동영상, 스마트 PVR(Personal Video Recorder)을 시청하는 인터넷 동영상 사용자 수는 (평균 시청 시간이 5분 이상인 동영상 사이트의 comScore Video Metrix® 수치를 일부 반영하여) 추산됩니다.

3단계: 사용 시간

각 애플리케이션 하위 부문으로 사용 시간(MOU)을 추산합니다. MOU를 추산하는 데는 다양한 출처의 데이터가 사용됩니다. 이때 각 사용자의 인터넷 동영상 시청 시간 총계가 총 동영상 시청 시간(TV 방송 포함)보다 적은지 파악하는 데 각별한 주의를 기울입니다. 예를 들어, 소비자가 평균적으로 하루에 도합 4시간 동안 동영상 콘텐츠를 시청하는 경우 인터넷, 관리형 IP 및 모바일 동영상 시청 시간의 합계가 4시간 중에서 비교적 적은 비중을 차지해야 합니다.

4단계: 비트 전송률

각 동영상 하위 부문의 MOU를 추산하고 나면 분당 킬로바이트(Kilobyte)를 적용해야 합니다. 분당 킬로바이트를 산출하기 위해 먼저 지역 및 국가의 2017~2022년 평균 광대역 속도를 추산합니다. 각 애플리케이션 범주의 평균 비트 전송률을 추산하는데, 평균 비트 전송률은 광대역 속도와 거의 동일한 추세로 증가합니다. 동영상 범주의 경우 비트 전송률에 7%의 연간 압축 이득이 반영됩니다. 그런 다음 해당 국가와 전 세계 평균 광대역 속도 간의 차이, 해당 국가의 디지털 화면 크기 및 평균적인 디바이스의 컴퓨팅 성능을 토대로 지역의 비트 전송률을 산출합니다. 이러한 요소를 종합해 비트 전송률이 산출되면 이를 MOU에 반영합니다.

5단계: 소계

이 단계에서는 비트 전송률, MOU, 그리고 사용자를 모두 곱하여 월 평균 PB를 산출합니다.

6단계: 트래픽 마이그레이션 평가

마지막으로 인터넷, 관리형 IP 및 모바일 부문의 예측 수치를 조정해야 합니다. 유선 네트워크에서 마이그레이션된 모바일 데이터 트래픽을 유선 트래픽 전망 수치에서 뺀 후, 듀얼 모드 디바이스와 초소형 기지국(femtocells)을 통해 유선 네트워크로 오프로드되는 모바일 데이터 트래픽을 유선 트래픽 전망 수치에 다시 더합니다.

다음 절에서는 정량적 예측 결과와 각 부문 및 유형에 적용된 분석 전략을 구체적으로 설명합니다. 본 보고서에 제시된 수치가 반올림 때문에 합계와 정확하게 맞아 떨어지지 않을 수도 있습니다.

부록 B: 2017~2022년 전 세계 IP 트래픽 증가

표 8에는 최상위 항목이 제시되어 있습니다. 이번 전망에 따르면 2017년에 월 평균 122억사바이트였던 전 세계 IP 트래픽이 2022년에 3배 증가한 366억사바이트에 이를 것으로 전망됩니다. 2022년에 예상되는 소비자 IP 트래픽은 월 평균 333EB이고 비즈니스 IP 트래픽은 월 평균 63억사바이트입니다.

표 8. 2017~2022년 전 세계 IP 트래픽

2017-2022년 IP 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
유형별(월 평균 EB)							
유선 인터넷	85	107	137	174	219	273	26%
관리형 IP	26	31	35	40	44	45	11%
모바일 데이터	12	19	29	41	57	77	46%
부문별(월 평균 EB)							
소비자	100	129	167	212	267	333	27%
비즈니스 부문	22	27	34	42	52	63	23%
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	43	59	80	105	136	173	32%
북미	42	52	63	77	92	108	21%
서유럽	18	22	27	33	41	50	22%
중앙유럽 및 동유럽	8	10	12	15	20	25	26%
중동 및 아프리카	7	9	11	13	16	19	21%
라틴아메리카	4	5	7	10	15	21	41%
총계(월 평균 EB)							
전체 IP 트래픽	122	156	201	254	319	396	26%

출처: Cisco VNI, 2018년

정의

- **소비자:** 가정, 대학, 인터넷 카페에서 생성되는 고정 IP 트래픽이 포함됩니다.
- **비즈니스:** 기업과 정부에서 생성되는 고정 IP WAN 또는 인터넷 트래픽이 포함됩니다.
- **모바일:** 핸드셋, 노트북 카드, 모바일 광대역 게이트웨이에서 생성되는 모바일 데이터 및 인터넷 트래픽이 포함됩니다.
- **인터넷:** 인터넷 백본을 거치는 모든 IP 트래픽이 포함됩니다.
- **관리형 IP:** 비즈니스 IP WAN 트래픽과 TV 및 VoD의 IP 전송 트래픽이 포함됩니다.

다음 표에는 예측 기간 마지막 해(2022년)의 최종 사용자 부문과 네트워크 유형이 교차표로 정리되어 있습니다. 소비자 인터넷이 여전히 IP 트래픽에서 가장 큰 비중을 차지하지만, 모바일 데이터는 가장 높은 증가세를 보이고 있으며 2022년에 상당한 수준의 트래픽이 발생하기 시작합니다(표 9 참조).

표 9. 2022년 말 기준 월 평균 EB

	소비자	비즈니스	총계
인터넷	225	49	273
관리형 IP	40	5	45
모바일 데이터	68	9	77
총계	333	63	396

출처: Cisco VNI, 2018년

표 10에는 표 2와 동일한 데이터가 연간 트래픽 실행률을 중심으로 정리되어 있습니다. 실행률은 2022년 말의 월간 트래픽을 기준으로 합니다.

표 10. 2022년 말 기준 연평균 EB

	소비자	비즈니스	총계
인터넷	2,694	585	3,279
관리형 IP	479	64	543
모바일 데이터	819	111	930
총계	3,993	760	4,752

출처: Cisco VNI, 2018년

소비자 트래픽과 비즈니스 트래픽 모두 인터넷 트래픽이 우세를 보입니다(표 11 참조).

표 11. 2022년 말을 기준으로 한 최종 사용자 부문별 트래픽 점유율

	소비자	비즈니스
인터넷	67%	77%
관리형 IP	12%	8%
모바일 데이터	21%	15%
총계	100%	100%

출처: Cisco VNI, 2018년

소비자 트래픽이 모든 네트워크 유형 부문에서 IP 트래픽의 대부분을 차지합니다. 소비자 트래픽은 유선 인터넷 트래픽의 82%를, 관리형 IP 트래픽의 88%를, 모바일 데이터 트래픽의 88%를 점유할 것으로 전망됩니다(표 12 참조).

표 12. 2022년 말 기준 네트워크 유형별 트래픽 점유율

	소비자	비즈니스	총계
인터넷	82%	18%	100%
관리형 IP	88%	12%	100%
모바일 데이터	88%	12%	100%
총계	84%	16%	100%

출처: Cisco VNI, 2018년

소비자 인터넷 트래픽이 전체 IP 트래픽의 절반 이상을 차지하고, 소비자 모바일 데이터가 17%를 차지하며 그 뒤를 이을 것으로 예상됩니다(표 13 참조).

표 13. 2022년 말 기준 전체 트래픽 점유율

	소비자	비즈니스	총계
인터넷	57%	12%	69%
관리형 IP	10%	1%	11%
모바일 데이터	17%	2%	20%
총계	84%	16%	100%

출처: Cisco VNI, 2018년

부록 C: 2017~2022년 소비자 IP 트래픽

표 14에서 볼 수 있듯 2022년에 전 세계 소비자 IP 트래픽이 월 평균 333억사바이트에 이를 것으로 예상됩니다. 오늘날 소비자 IP 트래픽의 대부분은 인터넷 트래픽이 차지합니다.

표 14. 2017~2022년 전 세계 소비자 IP 트래픽

2017-2022년 소비자 IP 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
유형별(월 평균 EB)							
인터넷	67	86	111	141	179	225	27%
관리형 IP	23	27	31	35	39	40	12%
모바일 데이터	10	16	25	36	50	68	47%
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	35	49	67	89	116	147	33%
북미	35	43	53	64	76	90	21%
서유럽	15	18	22	27	33	41	23%
중앙유럽 및 동유럽	6	7	9	12	16	20	28%
중동 및 아프리카	6	7	9	11	13	16	22%
라틴아메리카	3	4	6	9	13	18	45%
총계(월 평균 EB)							
전체 IP 트래픽	100	129	167	212	267	333	27%

출처: Cisco VNI, 2018년

부록 D: 2017~2022년 소비자 인터넷 트래픽

이 범주에는 단일 서비스 제공업체의 네트워크에만 국한되지 않고 인터넷을 오고가는 소비자 IP 트래픽이 포함됩니다. 대역폭에서 차지하는 비중이 날로 커지고 있는 인터넷 동영상 스트리밍과 다운로드가 2022년에 소비자 인터넷 트래픽의 82% 이상을 차지할 것으로 예상됩니다(표 15 참조).

표 15. 2017~2022년 전 세계 소비자 인터넷 트래픽

2017-2022년 소비자 인터넷 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
유형별(월 평균 EB)							
유선	67	86	111	141	179	225	27%
모바일	10	16	25	36	50	68	47%
하위 부문별(월 평균 EB)							
인터넷 동영상	56	77	105	140	184	240	34%
웹, 이메일, 데이터	12	15	19	23	27	31	22%
온라인 게임	1	3	4	7	11	15	59%
파일 공유	8	7	7	7	7	7	-3%
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	27	38	54	74	99	130	37%
북미	25	32	40	50	61	74	25%
서유럽	12	15	19	24	30	37	25%
중앙유럽 및 동유럽	5	7	9	11	15	19	29%
중동 및 아프리카	3	4	6	9	13	18	46%
라틴아메리카	5	6	8	9	11	14	21%
총계(월 평균 EB)							
소비자 인터넷 트래픽	77	102	136	177	229	293	31%

출처: Cisco VNI, 2018년

정의

- **웹, 이메일, 데이터:** 웹, 이메일, 인스턴트 메시징 및 기타 데이터 트래픽(파일 공유 제외)이 포함됩니다.
- **파일 공유:** BitTorrent 및 eDonkey처럼 잘 알려진 P2P 시스템에서 발생하는 P2P 트래픽뿐 아니라 웹 기반 파일 공유 시스템에서 생성되는 트래픽도 포함됩니다.
- **게임:** 캐주얼 온라인 게임, 네트워크 콘솔 게임, 멀티 플레이어 가상 세계 게임이 포함됩니다.
- **인터넷 동영상:** 인터넷 단편 동영상(예: YouTube), 인터넷 장편 동영상(예: Hulu), 인터넷 생중계 동영상, TV 수신 인터넷 동영상(예: Roku 기반의 Netflix), 온라인 동영상 구매 및 대여, 웹캠 시청, 웹 기반 동영상 모니터링(P2P 동영상 파일 다운로드 제외)이 포함됩니다.

부록 E: 2017~2022년 콘텐츠 전송 네트워크 트래픽

TV 및 기타 엔드포인트 디바이스에 인터넷 동영상을 전송하는 동영상 스트리밍 서비스가 인기를 끌면서 CDN이 이러한 콘텐츠를 제공하는 주요 수단으로 우세를 띠게 되었습니다. 전체 IP 트래픽에서 CDN이 사용되는 비중은 2017년 56%에서 2022년 72%로 상승할 것으로 예측됩니다(표 16 참조).

표 16. 2017~2022년 전 세계 콘텐츠 전송 네트워크 인터넷 트래픽

2017-2022년 CDN 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	15	22	33	47	70	97	46%
북미	24	33	44	56	70	85	29%
서유럽	11	14	18	24	31	39	30%
중앙유럽 및 동유럽	2	3	4	6	9	13	41%
라틴아메리카	2	2	3	4	7	9	40%
중동 및 아프리카	1	1	2	3	5	8	64%
총계(월 평균 EB)							
CDN 인터넷 트래픽	54	75	104	140	190	252	36%

출처: Cisco VNI, 2018년

부록 F: 2017~2022년 소비자 관리형 IP 트래픽

소비자 관리형 IP 비디오는 전통적인 유료 TV 서비스에서 생성되는 IP 트래픽입니다(표 17 참조). 이 트래픽은 해당 서비스 제공업체의 인프라에 남아 있기 때문에 인터넷 트래픽으로 간주되지 않습니다. (셋톱 박스로 전송되는 인터넷 동영상의 경우 “인터넷 동영상” 절의 “TV 수신 인터넷 동영상”을 참조하십시오.)

표 17. 2017~2022년 전 세계 소비자 관리형 IP 트래픽

2017-2022년 소비자 관리형 IP 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
네트워크별(월 평균 EB)							
유선	22.80	27.02	31.12	35.17	38.76	39.91	12%
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	8.46	10.80	13.09	15.26	17.32	17.13	15%
북미	10.49	11.71	12.85	13.99	14.86	15.69	8%
서유럽	2.57	2.86	3.14	3.43	3.67	3.81	8%
라틴아메리카	0.70	0.91	1.15	1.41	1.66	1.92	23%
중앙유럽 및 동유럽	0.42	0.54	0.67	0.79	0.91	1.01	19%
중동 및 아프리카	0.15	0.19	0.24	0.29	0.33	0.35	19%
총계(월 평균 EB)							
관리형 IP 비디오 트래픽	22.80	27.02	31.12	35.17	38.76	39.91	12%

출처: Cisco VNI, 2018년

부록 G: 비즈니스 IP 트래픽

비즈니스 IP 트래픽 전망은 네트워크에 연결된 전 세계 컴퓨터 수를 근거로 합니다. 당사의 경험상 이와 같은 방식으로 비즈니스 부문의 데이터 사용량을 가장 정확하게 측정할 수 있습니다(표 18 참조).

표 18. 2017~2022년 비즈니스 IP 트래픽

2017-2022년 비즈니스 IP 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
네트워크 유형별(월 평균 EB)							
비즈니스 인터넷 트래픽	17.25	20.90	25.89	32.15	39.70	48.74	23%
비즈니스 관리형 인터넷 트래픽	3.56	3.86	4.25	4.65	5.02	5.35	9%
비즈니스 모바일 데이터	1.62	2.54	3.68	5.11	6.93	9.22	42%
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	8.02	9.95	12.71	16.07	20.25	25.30	26%
북미	6.52	8.27	10.31	12.82	15.50	18.48	23%
서유럽	3.62	4.25	5.14	6.19	7.47	9.06	20%
중앙유럽 및 동유럽	2.12	2.36	2.72	3.25	3.99	4.97	19%
라틴아메리카	1.24	1.42	1.68	2.04	2.51	3.08	20%
중동 및 아프리카	0.90	1.04	1.25	1.53	1.92	2.42	22%
총계(월 평균 EB)							
비즈니스 IP 트래픽	22.43	27.29	33.82	41.90	51.65	63.31	23%

출처: Cisco VNI, 2018년

정의

- 비즈니스 IP 트래픽: 공용 인터넷을 거치는 모든 비즈니스 트래픽
- 비즈니스 IP 트래픽: IP를 통해 전송되지만 기업 WAN 내에 남아 있는 모든 비즈니스 트래픽
- 비즈니스 모바일 데이터 트래픽: 모바일 액세스 포인트를 거치는 모든 비즈니스 트래픽

부록 H: 모바일 데이터 트래픽

문자 메시지, 멀티미디어 메시지 및 핸드셋 동영상 서비스 같은 핸드셋 기반 데이터 트래픽이 포함됩니다(표 19 참조). 모바일 인터넷 트래픽은 휴대용 컴퓨터 및 핸드셋 기반 모바일 인터넷용 무선 카드에 의해 발생합니다.

표 19. 2017~2022년 모바일 데이터 및 인터넷 트래픽

2017-2022년 모바일 데이터 및 인터넷 트래픽	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR (2017-2022년)
지역별(월 평균 EB)							
아시아 태평양	5.88	10.35	15.91	22.81	31.81	43.17	49%
중동 및 아프리카	1.22	2.05	3.25	5.01	7.56	11.17	56%
중앙유럽 및 동유럽	1.38	2.15	3.12	4.32	5.83	7.75	41%
북미	1.26	1.80	2.50	3.41	4.48	5.85	36%
서유럽	1.02	1.47	2.06	2.81	3.80	5.12	38%
라틴아메리카	0.75	1.18	1.72	2.42	3.31	4.44	43%
총계(월 평균 EB)							
모바일 데이터 및 인터넷	11.51	19.01	28.56	40.77	56.80	77.49	46%

출처: Cisco VNI, 2018년

상세 정보

지역, 국가, 애플리케이션 및 최종 사용자별로 나눈 맞춤형 요약 통계 및 예측 도표를 제작하는 데 유용한 여러 가지 대화형 툴이 마련되어 있습니다([Cisco VNI Forecast Highlights Tool](#)을 참조하십시오). 궁금한 사항은 traffic-inquiries@cisco.com으로 문의하십시오.