

Deloitte.



동축 케이블과 3G 무선통신이 사라진다... 탄력 받은 통신 산업의 탄소 감축 노력

Ben Stanton 딜로이트 TMT Insights Manager 외 5인

2024년 3월
Deloitte Insights

Download on the
App Store

GET IT ON
Google Play



'딜로이트 인사이트' 앱에서
경영·산업 트렌드를 만나보세요!

“

통신사들은 여러 방식으로 탄소발자국을 줄일 수 있다.

동축 케이블과 3세대(3G) 무선 네트워크를
폐쇄하거나, 업무용 차량을 전기차로 바꾸거나, 5G
네트워크의 탄소발자국을 줄이려는 노력이 펼쳐지고 있다.

딜로이트는 전 세계 통신사들이 2024년과 2025년 각각 연간 1,200만 톤의 온실가스 이산화탄소환산량(CO2e)을 감축해 탄소발자국을 2% 줄일 것으로 예상한다.¹ 사실 전 세계 지역의 95%를 연결하면서 글로벌 탄소배출량의 약 1.6%만을 차지(2022년 글로벌 배출량 370억 톤 CO2e 중 약 6억 톤)하는 통신산업을 탄소 배출의 주범으로 꼽기는 어렵다.² 그렇다 해도 소비자와 직접 고객관계를 맺고 수익을 추구하는 상장회사들이 주를 이루며, 지속가능성을 강화하면 규제 컴플라이언스도 개선하고 가입자 수와 함께 매출도 증진할 수 있다는 점에서 통신산업의 탄소발자국은 중요한 문제라 할 수 있다.

통신산업은 이미 수년간 탄소 절감을 위한 노력을 펼쳐왔다. 우선 재생에너지 사용 확대 추세가 계속되고 있다. 일부 통신사들은 이미 100% 재생에너지 전환을 달성했으나, 상당수는 2025년까지 에너지 사용의 절반을 재생에너지로 전환할 것으로 전망된다.³ 또 자연 냉각 방식을 이용해 에너지 사용량을 30% 줄이는 등 데이터센터의 운영 효율성도 개선하고 있다.⁴ 소비자들의 휴대폰 교체 주기를 되도록 늘리도록 유인하는 노력도 이뤄지고 있다.⁵ 이와 함께 중고 휴대폰 시장 활성화 노력도 펼쳐지고 있다. 2023년 기준 중고 휴대폰 시장 규모는 미화 500억 달러에 달했다.⁶

통신산업은 2024년부터 이 외에 다음의 네 가지 새로운 솔루션으로 탄소발자국을 더욱 줄여나갈 것으로 전망된다.

솔루션 1: 동축 케이블 폐쇄

동축 케이블을 폐쇄하면 탄소발자국을 줄임과 동시에 연간 수십억 달러의 비용을 절감할 수 있다. 유선전화를 사용했던 독자라면 정전 시에도 전화 통화는 가능했던 때를 기억할 것이다. 그 이유는 전신 회사의 중앙 기지국에서 각 가정으로 연결된 2선식 꼬임 동축 케이블이 음성 통화를 위한 오디오 신호와 함께 48볼트의 직류도 전달해 전화기와 링거(ringer)에 전력을 제공하기 때문이다. 하지만 광 케이블로 전환하거나 고정무선접속을 사용하게 되면서 유선전화를 해지하는 가정이 늘면서, 디지털 가입자망(DSL)으로 음성이나 데이터를 전송하기 위해 동축 케이블 연결이 필요한 소비자 수가 수 십년간 줄었다. 광 케이블은 동축 케이블보다 유지가 용이해 고객 서비스 요청건도 적을뿐 아니라 에너지도 최대 80% 절감할 수 있다.⁷

싱가포르의 이미 동축 케이블 네트워크 폐쇄 작업에 돌입했고, 2024년부터 전 세계적으로 동축 케이블의 은퇴 수순이 가속화될 것으로 예상된다. 아시아태평양 3개국(일본, 호주, 뉴질랜드)과 유럽 10개국(노르웨이, 스웨덴, 스페인, 포르투갈, 에스토니아, 프랑스, 이탈리아, 영국, 스위스)이 동축 케이블 폐쇄 수순을 밟고 있다.⁸ 2025년이면 몇몇 국가가 동축 케이블을 완전히 폐쇄하고, 상당수는 25~50% 폐쇄를 완료할 것으로 전망된다.⁹



솔루션 2: 3G 무선 네트워크 폐쇄

3G 무선 네트워크 또한 사용자는 감소하는데 여전히 많은 전력이 소비된다. 또 3G 주파수를 4G 또는 5G 주파수로 변환하는 리파밍(refarming)을 통해 효율성을 대폭 개선하면서 탄소발자국도 크게 줄일 수 있다. 한 연구에 따르면 3G 네트워크를 폐쇄하면 에너지 비용 15%를 절감할 수 있는 것으로 나타났다.¹⁰

2001년에 등장한 3G는 대다수 지역에서 2012년 정점을 찍은 후 더 빠른 속도와 우월한 효율성 및 전송률을 자랑하는 4G/5G로 서서히 대체됐다. 일부 개발도상국에서는 여전히 3G 네트워크가 많이 사용되고 있다. 앙골라와 에티오피아의 스마트폰 사용자들은 2023년 접속 시간의 40%를 3G로 연결한 것으로 나타났다.¹¹ 하지만 3G 네트워크가 벌써 몇 년 전에 폐쇄된 국가도 적지 않다. 대만은 2017~2018년에 걸쳐 3G 네트워크를 전면 폐쇄했다. 지난 6년간 전 세계 22개국에서 58개 통신사가 3G를 폐쇄했고(연 평균 4개국 10개 통신사), 2024년에는 6개국에서 15개 통신사가, 2025년에는 10개국에서 26개 통신사가 3G를 폐쇄할 것으로 전망된다.¹²



솔루션 3: 업무용 차량의 전기차 전환

통신사들은 대규모 업무용 차량을 운영하기 때문에 관련해서 지속가능성 노력을 펼치면 탄소발자국을 대폭 줄일 수 있다. 업무용 차량은 일반 경차보다 21배 많은 이산화탄소를 배출한다. 업무용 차량은 전체 차량의 20%에 불과하지만, 전체 차량 배출량의 60%를 차지한다.¹³

통신사들은 수 십만 개의 기지국을 관리하고 수 백만 가구와 사무실에 연결 서비스를 제공해야 하기 때문에 대규모 승용차, 트럭, 밴을 운영한다. 일례로 한 영국 통신사가 보유한 업무용 차량은 3만3,000대에 달해 영국 기업 중 2위를 기록했고, 자체 시설의 직접배출(Scope 1) 중 2/3 이상을 차지했다.¹⁴ 전기차 충전 네트워크가 갈수록 확대되고 밴과 트럭 등 전기차 종류도 다양해지는 만큼, 거리의 전동화가 가속화되고 있다. 프랑스 통신사 오랑주(Orange)는 2022년 말까지 3,000대를 전기차로 전환하고 2023년에는 첫 수소 밴을 도입했으며, 2025년까지 전기차 수를 두 배를 늘릴 계획이다.¹⁵



솔루션 4: 5G 네트워크의 탄소발자국 감축

5G는 전력이 많이 소모되지만, 신기술을 활용하면 사용하지 않을 때 절전 모드로 전환해 연간 수 기가와트시(gwh)의 전력을 아끼고 수 메가톤의 CO2e를 줄일 수 있다.¹⁶

우선 5G를 4G보다 우월하게 만드는 대표적인 기술로 액티브 안테나(active antenna unit, AAU)를 꼽을 수 있다. 패시브 안테나(passive antenna)와 달리 5G AAU는 빔포밍*과 MIMO* 기술을 통해 속도와 역량, 주파수 효율성은 대폭 끌어올리면서도 메가비트당 비용은 줄일 수 있다. 하지만 전력 소비량도 그만큼 늘어난다.¹⁷ 신호를 처리하는 베이스밴드 유닛(baseband unit, BBU)과 무선신호를 송수



신하는 원격무선 유닛(remote radio unit, RRU)이 소비하는 전력은 4G와 5G간 대체로 큰 차이가 없다. 통신 성능과 전력 소비량의 가장 큰 차이를 만드는 것은 바로 5G AAU로, 4.2kw의 전력을 소비한다. 이는 4G 기지국 전력 소비량의 약 60%에 맞먹는 수준이다.¹⁸ 주파수가 늘어나면 전력 소비량도 그만큼 늘어 최대 20kw까지 증가할 수 있다. 이렇게 되면 수 십억 달러를 들여 대규모 네트워크를 업그레이드하거나 신설하는 등 전력 공급원을 증강해야 한다.¹⁹ 뿐만 아니라 통신산업의 탄소발자국을 대폭 늘리는 결과가 된다.

5G는 완전 가동 시 수 백만 비트의 데이터를 수 천명의 사용자에게 전달해, 킬로와트당 비트 전송률로 계산했을 때 4G보다 효율성이 90% 강화된다.²⁰

하지만 5G는 완전 가동하지 않을 때에도 대규모 전력을 사용하기 때문에 비용 부담이 막대하다. 1세대 5G 장비는 절전 모드(저전력 모드나 초절전 모드 등)의 선택이 자유롭지 못했고 전력 소비를 유연하게 전환하기가 힘들었다. 이로 인해 통신사들은 네트워크 사용률이 낮은 밤 시간대에는 5G 네트워크를 아예 차단하고 4G 네트워크만 사용토록 하는 등 다소 극단적인 방법을 쓰기도 했다.²¹

하지만 2024년부터는 보다 스마트한 솔루션이 등장할 전망이다. 전 세계 5G 네트워크의 약 87%를 제공하는 삼성, 에릭슨, 노키아, 화웨이²² 등이 인공지능(AI) 알고리즘과 첨단 반도체 기술을 활용해 에너지 소비량을 절감할 수 있는 5G RRU, BBU, AAU 등을 도입하고 있다.²³ 이들 기업들은 2세대 5G 장비를 사용하면 1세대보다 에너지 소비량을 20~50% 줄일 수 있으며,²⁴ 트래픽이 낮은 시간대에는 최대 94% 절감할 수 있다고 설명했다.²⁵ 통신 성능과 함께 전력 사용량도 그만큼 줄인 사물인터넷(IoT) 특화 5G 네트워크도 등장했다. IoT 특화 네트워크의 경우 4G 네트워크보다도 전력 소비량이 적다.²⁶

전반적으로 대부분 주요국에서 5G 네트워크는 이미 충분히 구축된 상태이기 때문에, 통신사들이 환경발자국 절감만을 위해 구 세대 장비들을 버리고 새 장비로 교체하지는 않을 것이다. 하지만 앞으로 5G 네트워크를 구축할 지역에서는 첨단 장비가 도입될 것이고, 낡은 장비들도 시간이 지나면 더욱 효율적인 장비들로 교체될 것이다.

역설적으로 2024~2025년 5G 네트워크의 환경발자국을 줄이는 가장 좋은 방법은 지금까지 지지부진했던 5G의 배치를 가속화하는 것이다. 통신 인프라 기업들이 더 많은 기지국과 안테나를 설치해 5G 네트워크를 확장할수록 에너지 효율적 장비에 대한 수요도 증가할 것으로 예상되기 때문이다.

* 빔포밍(beamforming)은 안테나로 받은 신호(beam)를 특정 단말기(수신기기)에 집중시키는 것으로, 5G 이동통신의 핵심 기술이다.

* 다중입력 다중출력(multiple-input multiple-output)의 약자인 MIMO는 기지국과 단말기 양단에서 복수의 안테나를 사용해 통신 성능을 강화한 스마트 안테나 기술이다.

결론: 통신산업 탄소발자국 감축 노력, 가치사슬 전반으로 확대

통신뿐 아니라 케이블 TV와 인터넷을 연결하는 동축 케이블도 더욱 에너지 효율적인 광 케이블로 교체할 수 있다. 최근 연구에 따르면 가정용 네트워크 연결을 패시브 광 케이블로 교체하면 약 9%의 전력을 절감할 수 있는 것으로 나타났다.²⁷

또한 5G 네트워크는 안테나 기술 중 전력을 가장 많이 소비하지만, 항상 사용되는 것은 아니고 미작동 시 전력을 차단하기가 가장 쉬운 구조로 설계돼 있다. 5G 뉴 라디오(5G New Radio, 5G NR) 핵심 기술 덕분이다.²⁸ 4G나 3G, 심지어 2G도 절전 모드 기술을 사용할 수는 있으나, 에너지 절감 규모가 크지 않고 2G/3G 네트워크는 대부분 폐쇄된 만큼 주로 4G의 에너지 절감에 관심이 집중될 것으로 보인다.

또한 3G 폐쇄에 초점이 맞춰져 있지만, 사물통신(M2M)과 스마트 미터 등 IoT 통신에 여전히 2G 네트워크도 운영되고 있다.²⁹ 2G는 3G 만큼 많은 전력이 소비되지 않지만, 향후 10년에 걸쳐 폐쇄될 것으로 예상된다. 프랑스는 2025년, 영국은 2033년을 폐쇄 완료 시점으로 제시했다.³⁰

통신산업은 자체 시설의 직접배출(Scope 1) 및 사용하는 유틸리티의 간접배출(Scope 2)을 대폭 줄일 수 있는 여지가 많다. 위에서 설명했듯, 업무용 차량을 전기차로 교체하거나 5G 절전 모드를 사용하고 동축 케이블과 3G를 폐쇄하는 등 여러 방안이 있다. 하지만 업스트림 공급망 및 다운스트림 가치사슬을 포함하는 기타 간접 가치사슬 배출(Scope 3)을 줄이는 것은 더 어렵다. 통신산업의 Scope 3 주범은 휴대폰이다. 미국의 경우 매년 판매되는 스마트폰의 75%가 통신사를 통해 판매된다. 그리고 스마트폰 신제품 1개당 85kg(CO2e)의 탄소발자국을 남긴다.³¹ 스마트폰이 남기는 거의 모든 탄소발자국은 생산 과정에서 발생하므로, 스마트폰의 탄소발자국을 줄일 수 있는 가장 효과적인 방법은 생산부터 폐기까지 전주기를 늘리는 것이다.³²

통신사들이 나설 수도 있지만, 독자적인 노력만으로는 불가능하고 고객들의 이해와 협력을 얻어야 하기 때문에 조심스러운 접근법이 필요하다. 우선 고객들이 기존 스마트폰을 더 오랜 기간 사용하도록 장려할 수 있다. 유럽연합(EU)은 이를 위해 스마트폰 부품과 소프트웨어의 지원이 5년간 유지되도록 하는 새로운 규제를 도입했다.³³ 통신사들은 또한 SIM만 교체하는 약정을 제시하거나 신제품 구매 지원금을 줄이는 방식도 모색할 수 있다. 리퍼폰을 제시하거나, 수리 서비스에 인센티브를 제공하거나, 보상판매를 강화하는 것도 방법이다. 마지막으로 스마트폰의 폐기 과정에서 지속가능성을 강화해, 전자폐기물을 늘리는 대신 재활용하는 방식도 적극적으로 모색해야 한다.



주석

1. Deloitte analysis of the combined effect of copper switch off, 3G switch off, fleet electrification, and reduced power 5G radios.
2. Iain Morris, [“The carbon-belching ICT sector must do better on the environment.”](#) Light Reading, September 2, 2022.
3. Deloitte analysis of telcos in North America, Europe, and Asia.
4. Orange, [“Two new Orange data centers supporting growth of usages and controlling energy impact.”](#) June 1, 2022.
5. Paul Lee, Cornelia Calugar-Pop, Ariane Bucaille, and Suhas Raviprakash, [Making smartphones sustainable: Live long and greener.](#) Deloitte Insights, December 1, 2021.
6. Hana Anandira, [“Secondhand smartphone sales top US\\$13B.”](#) Mobile World Live, July 13, 2023.
7. Grace Langham, [“Decommissioning legacy networks will be key to reducing operators’ energy usage.”](#) Analysys Mason, August 17, 2022.
8. Deloitte analysis of multiple public sources.
9. Deloitte analysis of multiple public sources.
10. ABI Research, [“Purchasing renewable energy removes CO2 emissions equal to 20 million barrels of oil a year for leading telco operators.”](#) April 21, 2022.
11. Robert Wyrzykowski, [“African smartphone users see a diverse mobile experience across the continent.”](#) Opensignal, July 27, 2023.
12. Deloitte analysis of [“3G phaseout”](#) section from Wikipedia, accessed October 11, 2023.
13. Anders McKenzie, Joe Solly, and Samira Dadgar, [“Electrified fleets pave the way to emissions reduction.”](#) Deloitte Canada, accessed November 16, 2023.
14. Andy Wales, [“Three ways to get the UK’s electric vehicle revolution on the road.”](#) BT Group plc, October 19, 2021.
15. Orange, [“Environmental commitment: Net-zero carbon by 2040.”](#) accessed October 11, 2023.
16. Ericsson, [“Rogers tackles network energy consumption.”](#) accessed October 11, 2023.
17. TELCOMA Global, [“Massive MIMO—benefits and challenges.”](#) accessed November 7, 2023.
18. Chen Dongxu, [“5G power: Creating a green grid that slashes costs, emissions, and energy use.”](#), Huawei, July 2020.
19. Ibid.
20. Viavi Solutions, [“What is 5G energy consumption?”](#) accessed October 11, 2023.
21. Masha Borak, [“5G towers are consuming a lot of energy, so China Unicom is putting some of them to sleep overnight.”](#) South China Morning Post, August 27, 2020.
22. David Manners, [“Huawei, Nokia, Ericsson to take 74.5% of 5G market this year.”](#) Electronics Weekly, August 2, 2022.
23. Deloitte analysis of 2023 announcements from all four companies, with products being available in the second half of 2023 or early 2024.
24. Ibid.
25. Ericsson, [“Strengthened networks portfolio boosts Ericsson’s drive towards net-zero emissions.”](#) press release, February 9, 2023.
26. Ericsson, [“Ericsson rides the next wave of 5G with new reduced capacity solution.”](#) June 19, 2023.
27. Europacable, [Fibre: The most energy-efficient solution to Europe’s bandwidth needs.](#) July 2022.
28. Tim Hatt and Emanuel Kolta, [5G energy efficiencies: Green is the new black.](#) GSM Association Intelligence, November 2020.
29. Tereza Krásová, [“UK telcos prepare to turn off 3G to boost energy efficiency.”](#) Light Reading, July 27, 2023.
30. Ibid.
31. Lee, Calugar-Pop, Bucaille, and Raviprakash, [Making smartphone sustainable.](#)
32. Ibid.
33. European Commission, [“Designing mobile phones and tablets to be sustainable—ecodesign.”](#) accessed October 11, 2023.

딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문 리더

딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문팀은 빠르게 발전하는 산업 환경 속에서 고객들의 전략적 과제들을 해결할 수 있는 최상의 서비스 경험을 제공합니다. 딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문팀은 국내외 기업의 전략수립, 회계감사, 재무자문, IT 시스템 구축 등 다양한 서비스 경험을 보유한 우수 전문인력으로 구성되어 있습니다.

Contact



김우성 파트너

Technology Strategy & Transformation 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6099 4670

Email: wooskim@deloitte.com



안상혁 파트너

디지털부문 리더/금융산업 총괄리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3625

Email: sanghyan@deloitte.com



박지숙 파트너

금융 IT, 오피레이션 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3722

Email: jisukpark@deloitte.com



장지영 파트너

Tech Strategy 부문 파트너 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3956

Email: jiyoung@deloitte.com



강기식 파트너

Lead Architect | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 2039

Email: gikang@deloitte.com



주형열 파트너

반도체 CoE 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3750

Email: hjoo@deloitte.com



최호계 파트너

Technology Sector 리더 | 감사본부

Tel: 02 6676 3227

Email: hogchoi@deloitte.com



박형곤 파트너

TME Sector 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3684

Email: hypark@deloitte.com



조명수 파트너

Digital Finance & Operation 리더

Tel: 02 6676 2954

Email: mjo@deloitte.com



박권덕 파트너

TME Sector 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3567

Email: gwapark@deloitte.com



앱스토어, 구글플레이/카카오톡에서 '딜로이트 인사이트'를 검색해보세요.
더욱 다양한 소식을 만나보실 수 있습니다.

Deloitte.

Insights

성장전략본부 리더

손재호 Partner

jaehoson@deloitte.com

딜로이트 인사이트 리더

정동섭 Partner

dongjeong@deloitte.com

연구원

김선미 Manager

seonmikim@deloitte.com

디자이너

박주리 Consultant

jooripark@deloitte.com

Contact us

krinsightsend@deloitte.com

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

본 보고서는 저작권법에 따라 보호받는 저작물로서 저작권은 딜로이트 안진회계법인(“저작권자”)에 있습니다. 본 보고서의 내용은 비영리 목적으로만 이용이 가능하고, 내용의 전부 또는 일부에 대한 상업적 활용 기타 영리목적 이용시 저작권자의 사전 허락이 필요합니다. 또한 본 보고서의 이용시, 출처를 저작권자로 명시해야 하고 저작권자의 사전 허락없이 그 내용을 변경할 수 없습니다.