

연구보고서

통신 3사 온실가스 배출 현황 평가와 노동조합 대응 과제 제안

2024. 4.

민주노총 전국공공운수서비스노조 
더불어사는희망연대본부

제출문

본 보고서를 <통신 3사 온실가스 배출 현황 평가와 노동조합 대응 과제 제안>의
최종보고서로 제출합니다.

2024년 4월

사)정의로운 전환을 위한 에너지기후정책연구소

연구진

이정필 (에너지기후정책연구소 소장)

한재각 (에너지기후정책연구소 연구기획위원)

연구지원

권순부 (더불어사는희망연대본부 사회연대국장)

I. 연구 개요	01
1. 연구의 배경과 목적	02
2. 연구의 개요와 활용 방안	02
II. 해외 ICT 부문의 기후변화 대응 동향과 시사점	03
1. 국제사회의 녹색 디지털 전환	04
2. 녹색 디지털 전환의 쟁점과 대안적 흐름	08
III. 통신 3사 온실가스 배출 및 기후변화 대응 계획의 현황과 평가	12
1. 통신 3사 온실가스 배출 현황	13
2. 통신 3사 기후변화 대응 계획	28
III. 희망연대본부의 기후정의 실천 과제 제안	37
1. 노동조합의 녹색단협 전략	38
2. 희망연대본부의 교육 사업과 법제도화 과제 검토	41
참고문헌	43
부록	46

표·그림 목차

[표 1] 기후정책의 기술혁신 과제	07
[표 2] 통신 3사의 직접(Scope 1)과 간접(Scope 2) 배출량 현황(2022년 기준)	13
[표 3] KT 온실가스 배출 현황	14
[표 4] SKT 온실가스 배출 현황	15
[표 5] LGU+ 온실가스 배출 현황	16
[표 6] 통신 3사의 온실가스 배출량의 한국 총배출량에서 차지하는 비중	19
[표 7] 각 통신사의 온실가스 배출량 구성(S1 + S2 vs. S3)	21
[표 8] 각 통신사의 Scope3 배출량 산정에서 포함하는 카테고리 현황	23
[표 9] 3대 통신사(및 자회사)의 데이터센터 운영 및 향후 계획 현황	25
[표 10] 전국 데이터센터 전기공급 현황(2023년 9월 기준)	26
[표 11] 통신 3사의 온실가스 감축 목표	28
[표 12] 해외 노동조합들의 녹색단협 현황	38
[표 13] 기후위기 대응 관련 주요 노사 합의 내용	39
[표 14] 더불어민주당희망연대본부 2024년 임단투 방침 中 단체협약 공동요구안 부분	40
[표 15] 「기후위기와 정의로운 전환」의 주요 구성	41
[표 16] 희망연대본부의 교육·선전 기획 구상	41
[표 17] 「산업전환고용안정법」의 주요 개념	42
[그림 1] 전 세계 ICT 분야의 배출 현황	04
[그림 2] 녹색-디지털 넥서스	06
[그림 3] 데이터센터와 AI 등 전 세계 전력 수요 전망(2019~2026)	08
[그림 4] 물질 흐름과 순환성	10
[그림 5] 도넛 경제학의 다이어그램	11
[그림 4] KT 배출량 구성과 추이	14
[그림 5] SKT 배출량 구성과 추이	15
[그림 6] LGU+ 배출량 구성과 추이	16
[그림 7] 통신 3사의 온실가스 배출량(직접+간접) 추이	17
[그림 8] 통신 3사의 배출량이 한국 총배출량에서 차지하는 비중	18
[그림 9] 통신 3사의 단위 매출액당 배출량(S1+S2)	19
[그림 10] 통신 3사의 단위 가입자수당 배출량(S1+S2)	20
[그림 11] 각 통신사의 S3 배출량 비교	22
[그림 12] 통신산업의 온실가스 배출 추세와 배출원별 분해	24
[그림 13] SKT의 넷제로 이행 경로	29

I

연구 개요

1. 연구의 배경과 목적
2. 연구의 개요와 활용 방안

1. 연구의 배경과 목적

- 온실가스 배출·감축에 미치는 통신 서비스업의 영향은 네트워크 형태(유·무선), 단말기 형태(스마트폰, 태블릿, 컴퓨터 등), 데이터 소비, 장비 수명, 재활용 등에 따라 복잡한 구조를 나타낸다. 통신 네트워크, 터미널, 데이터센터, 디지털 서비스 측면에서 온실가스가 배출되는데, 직접배출(Scope 1), 작업장 에너지 관련 간접배출(Scope 2), 업스트림·다운스트림 공급망 관련 간접배출(Scope 3)에 따라 온실가스 배출 인벤토리를 구성할 수 있다. 전 세계 정보통신 기술(ICT) 부문 배출량은 1.5~4%로 추정되며, 데이터 저장·처리·전송에 따른 에너지 소비와 온실가스 배출은 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.
- 이런 배경에서 디지털 전환과 탄소중립과의 관계('Green IT')에 대해서 낙관론과 비관론에 대해서 일정한 담론이 형성되고 있다. 그리고 국내 통신 3사 역시 자체적으로 탄소중립과 RE100(기업이 사용하는 전력 100%를 재생에너지로 충당하겠다는 캠페인) 계획을 발표하고, 기후변화 대응 및 ESG(Environmental, Social, Governance) 사업을 추진하고 있다. 그러나 에너지산업과 제조업에 비해 정보통신 서비스업의 기후위기 대응에 대한 사회적 관심은 부족하고, 특히 통신 3사의 대응 계획과 활동 성과에 대한 모니터링은 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 공공운수노조 희망연대본부는 해당 업종·사업장의 온실가스 배출·감축 현황을 평가하고, 기후정의의 원칙을 실현하기 위해 노동조합의 대응 과제를 모색할 필요가 있다.
- 2022년, 국가온실가스종합관리시스템의 온실가스배출권 할당 대상업체(707개) 중 전기통신업(4개)은 LG+, KT, SKT, SK브로드밴드로 구분되는데, 온실가스 배출량 기준으로 각각 56위, 67위, 68위, 117위를 차지한다.

2. 연구의 개요와 활용 방안

- 연구발주
 - 공공운수노조 더불어민주당희망연대본부
- 연구기관
 - 에너지기후정책연구소
- 연구기간
 - 2024년 2월 ~ 4월
- 연구범위
 - 해외 ICT 기후위기 대응 동향과 시사점
 - 통신 3사 온실가스 배출 및 기후변화 대응 계획의 현황과 평가
 - 희망연대본부의 기후정의 실천 과제 제안
- 활용방안
 - 통신 3사 온실가스 배출 현황 분석 및 쟁점 도출
 - 기후정의를 위한 노동조합 대응 계획 및 과제 모색(교육 및 정책)

II

해외 ICT 부문의 기후변화 대응 동향과 시사점

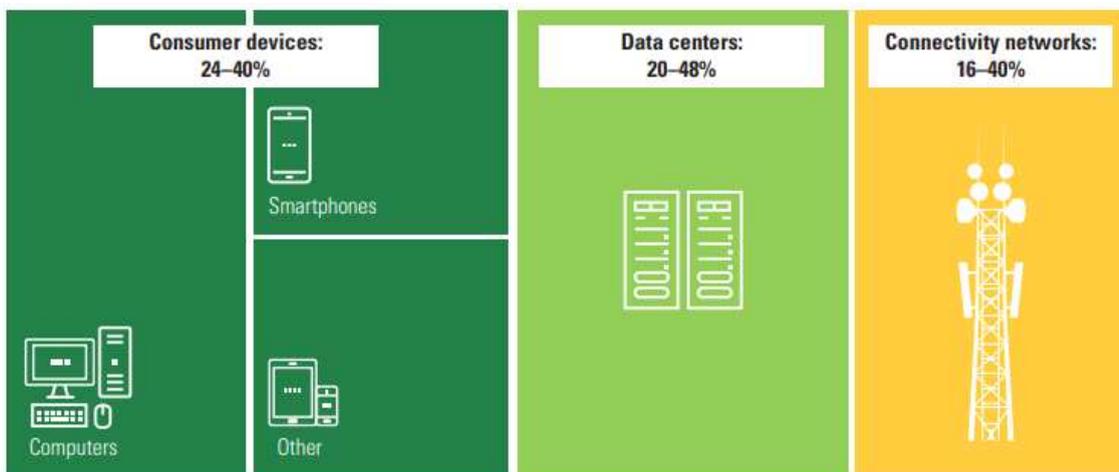
1. 국제사회의 녹색 디지털 전환
2. 녹색 디지털 전환의 쟁점과 대안적 흐름

1. 국제사회의 녹색 디지털 전환

1) 녹색 디지털 전환의 국제 동향

- 디지털 경제는 전력 등 에너지를 소비하는 장비와 네트워크에 의존하기 때문에 상당한 온실 가스를 배출한다. 현재 전 세계 탄소 배출에서 디지털 분야는 1.5~4% 비중으로 평가되는데, 데이터센터, 텔레콤 네트워크와 소비자 기기 등으로 구분할 수 있다(World Bank, 2024). 2040년에 배출 비중이 14%까지 증가할 것으로 전망되는데, 유엔 전문기구인 국제전기통신연합(International Telecommunication Union)은 파리협정 1.5도 목표를 달성하기 위해서는 ICT 분야의 온실가스 배출을 2030년까지 50% 감축(2020년 7억 3천만 톤에서 4억 톤 이하로 배출 제한)해야 한다고 제안한다.¹⁾

[그림 1] 전 세계 ICT 분야의 배출 현황



자료: World Bank(2024)

- 디지털화는 정보통신은 물론 에너지, 모빌리티, 농업, 주택, 헬스케어, 공유경제, 금융 등 사회 전 분야에 걸쳐 진행되고 있다. 유럽 등 국제사회에서는 녹색 디지털 전환(green digital transformation)을 논의하고 관련 계획과 정책을 수립하거나 집행하고 있다. 2021년 유럽에서는 그린딜(Green Deal) 맥락에서 유럽 녹색 디지털 전환 선언(Declaration on A Green and Digital Transformation of the EU)을 발표했다.²⁾ 이 선언에 참여하는 기업은 별도로

1) ITU(International Telecommunication Union), Greenhouse Gas Emissions Trajectories for the Information and Communication Technology Sector Compatible with the UNFCCC Paris Agreement, Recommendation ITU-T L.1470(<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14084>) 참조.

2) Ministerial Declaration, A Green and Digital Transformation of the EU(<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-countries-commit-leading-green-digital-transformation>) 참조.

유럽 녹색 디지털 동맹(European Green Digital Coalition)에 발족하여 공동으로 대응하고 있다.³⁾

- 세계이동통신사업자연합회(GSMA)에 따르면, 2022년 기준으로 전 세계 62개 모바일 네트워크 사업자가 2030년 감축목표를 세웠고, 67개 사업자가 탄소공개프로젝트(Carbon Disclosure Project)에 온실가스 배출을 공개하고 있다. 이 기업들은 전 세계 모바일 회선수(mobile connections)의 66%에 해당한다(GSMA, 2023). 그러나, 공급망 등의 Scope 3의 배출량은 보고 방식과 방법론의 차이 등으로 인해 체계적인 분석이 여전히 어려운 상황이다. 이런 점으로 고려해 텔레콤 사업자의 Scope 3 배출량의 측정과 보고를 위한 가이드라인이 마련되기도 했다(GSMA·GeSI·ITU, 2023).⁴⁾
- 에너지 비용은 평균 텔레콤 운영비의 20~40%를 차지하고, 네트워크 지출(공간 임대료 제외)의 80~90%를 차지할 정도로 에너지 효율과 재생에너지 전환이 중요한 과제이다. 이와 함께 모바일 제품의 순환경제 및 제로 웨이스트(zero waste)를 위한 전략도 병행되어야 한다(GSMA, 2022).
- 이동통신사업자의 재생에너지 사용 비중은 2020년 14%, 2021년 18%, 2022년 24%로 증가한 것으로 나타났지만, 지역별로 편차가 큰 것으로 파악된다. 덴마크 최대 통신사 TDC Net은 2030년 탄소중립(Scope 3 포함) 목표를 발표했다. 주요 전략은 에너지 효율 향상, 재생에너지 확대 및 조달(2028년 재생에너지 100% 달성), 공급망 탄소 배출 관리 시스템 도입 등이다. 그리고 Vodafone, Telefonica, BT는 2030년 이전까지 재생에너지 100%를 목표로 하며, Verizon은 2025년에 전력 소비의 50%를 재생에너지로 조달할 계획이다. Tele2는 네트워크 인프라, 사무실, 판매점과 소비 제품을 통틀어 플라스틱과 금속 등을 포함한 물질 흐름(material flows)을 분석하여 재사용과 재활용 수준을 높일 계획이다(GSMA, 2023).
- 텔레콤 사업의 탄소 배출은 크게 보면, 네트워크 운영 단계 이외 상류 부문의 공급망과 하류 부문의 소비 단계로 구분된다. 전 세계 주요 텔레콤 사업자 19개 기업을 조사한 결과,⁵⁾ 텔레콤 사업자들은 기후변화로 인해 텔레콤 서비스가 증가하고 매출 역시 증가할 것으로 전망한다. 향후 예상되는 ‘물리적 리스크’ 대비 등 운영비 증가는 경영 효율을 통해 상쇄될 것으로 기대한다. 즉, 텔레콤 사업자들은 기후변화에 적절하게 대응하면 기후변화는 기업 운영의 기회가 될 수 있다고 판단한다. 그러나, 자본 조달과 소비자의 의식 변화, 특히 재생에너지 전력 수급(간접배출 scope 2 해당)과 ‘공급망 실사’ 및 이와 관련된 간접배출(scope 3 해당) 감축이 중요한 과제로 인식한다(Lambrette, 2021).

3) European Green Digital Coalition(<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>) 참조.

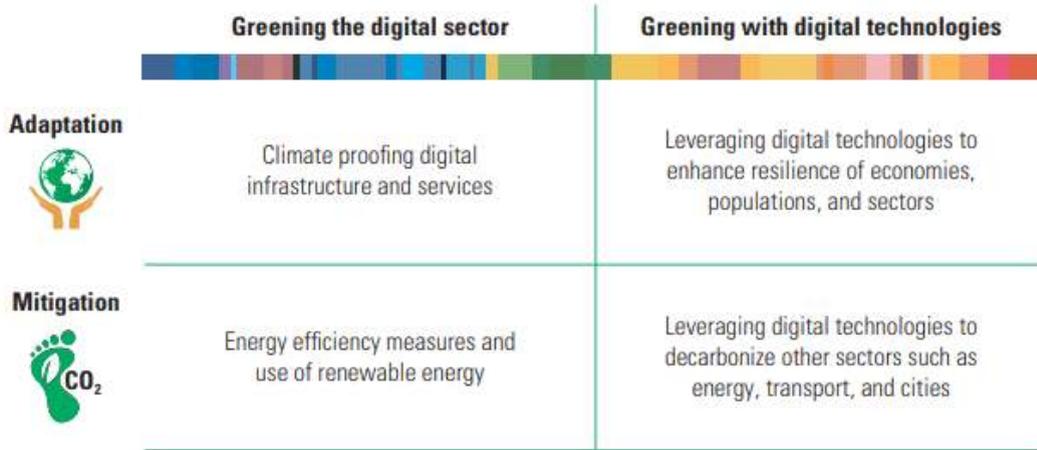
4) 세계이동통신사업자연합회(GSMA)의 Climate Action Toolkit에서 보다 포괄적인 내용과 형식을 확인할 수 있다(<https://www.gsma.com/betterfuture/climate-action/climate-action-toolkit/>).

5) 해당 기업들은 2019년 기준으로 합계 매출 7,170억유로, 탄소 배출 1억 2,800만 CO₂e 톤을 기록했는데, 배출집약도는 180 tCO₂e/100만유로로 나타났다.

2) 기후정책과 ICT 등 기술혁신 과제

- 국제사회의 주류 담론에 따르면, 녹색 디지털 전환 또는 녹색 디지털화는 저탄소 디지털 기술을 활용하여 기후위기 완화와 적응 등 지속가능한 발전 목표(SDGs)를 추구한다. 이는 디지털 분야의 녹색화 전략이면서 동시에 다른 모든 분야의 기후 행동에 디지털 기술을 적용하는 전략을 포괄하는 것이다. 디지털 기술의 생산, 사용과 폐기는 온실가스를 직접적으로 배출하고, 디지털 인프라는 기후재난에 직접적으로 노출된다. 다른 한편, 디지털 기술은 사회적, 경제적 행위와 밀접하게 연결되어 있기 때문에, 다른 전 분야의 기후위기 대응에 간접적으로 영향을 미친다. 디지털 전환에 의한 ‘탈물질화(dematerialization)’는 경제성장과 온실가스 배출의 ‘탈동조화(decoupling)’를 가능하게 한다. 따라서, 이런 녹색-디지털 넥서스 구상은 정부 정책 통합 설계에 반영되어야 한다(World Bank, 2024).

[그림 2] 녹색-디지털 넥서스



자료: World Bank(2024)

- 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)의 1.5도 특별 보고서(2018)는 1.5도 온도 상승 제한 목표를 달성하기 위한 ICT를 포함한 기술혁신 과제를 검토한 바 있다. 해당 기술의 연구개발, 성능, 비용, 공공 정책, 보급률과 사용 방식, 그리고 반등 효과(rebound effect)에 따라 불확실성이 크기 때문에, 온실가스 배출 잠재량을 명확하게 예측하기 어렵지만, 기후정책의 기술 혁신의 윤곽을 파악하는 데 도움이 된다.

[표 1] 기후정책의 기술혁신 과제

부문	감축·적응 기술혁신 과제	해당 기술 분야
건물	에너지·탄소 집약도 개선	IoT, AI
	지능형 조명과 공조 설비	IoT, AI
산업	공정 최적화를 통한 에너지 효율 향상	로봇, IoT
	바이오 기반 플라스틱 생산	BT
	바이오 정제 기술 통한 새로운 물질 생산	ICT, BT
교통	전기차, 카셰어링, 자율주행	ICT, AI
	바이오 연료 생산 및 탄소포집	BT
	물류 최적화와 화물차 전동화	ICT
	공공·민간 서비스 이용에 필요한 교통 수요 저감	ICT, BT
	항공기 경량화를 통한 에너지 저감	3D 프린팅
전력	재생에너지 제조	나노기술
	재생에너지 변동성 관리 및 스마트그리드	IoT, AI
	핵융합 반응 제어	AI
농업	에너지·자원 효율적 정밀농업	BT, ICT, AI
	가축 장 발효 메탄 발생 억제 기술	BT
	광합성 효율 증대를 통한 농업 생산성 향상	BT
	기후 적응 작물 개발 및 유전자 조작	BT
적응	일기예보 및 조기경보 고도화	ICT
	기후 리스크 경감 시스템	ICT
	재해 피해 평가 시스템	ICT

자료: IPCC(2018); 일부 수정

○ 이렇게 ICT를 활용하여 건물, 에너지, 산업, 교통, 농업 등 다른 부문의 온실가스 배출을 회피하거나 감축하는 잠재량(GHG abatement potential of ICT) 및 그 파급효과(enablement effect), 그리고 ICT 부문에서 발생하는 배출량과 ICT 활용으로 회피하는 배출량을 비교하는 지표(enablement ratio 또는 enablement factor)에 대한 검토가 진행되고 있지만, 아직까지 세부 방법론과 그 잠재량에 대한 합의는 부족한 상황으로 관련 연구·조사가 지속되고 있다. (GSMA, 2019; GSMA, 2022; Bieser et al., 2023).⁶⁾ 다른 한편, 캐나다에서 4G에서 5G로 전면 교체할 경우, 건물, 에너지, 교통, 농업, 제조 등 타 부문에 미칠 온실가스 감축 시나리오 작업에서 4G에 비해 5G가 1배, 1.4배, 1.9배 높은 감축 비율을 적용한 바 있다(Accenture, 2020).

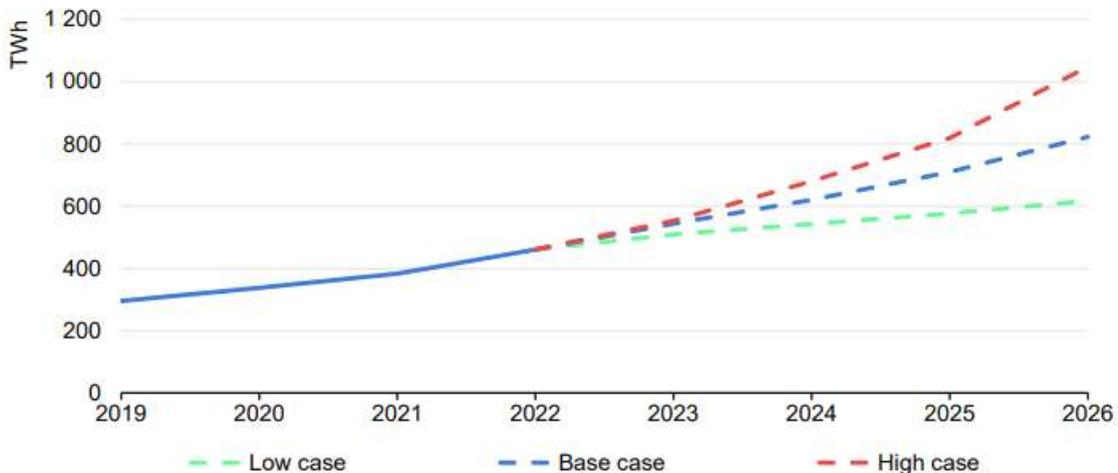
6) enablement factor가 1보다 크면 ICT 부문 배출량보다 ICT 활용으로 회피하는 배출량이 많다는 것을 의미하고, 반대로 1보다 작으면 ICT 부문 배출량이 ICT 활용으로 회피하는 배출량보다 많다는 것을 의미한다. 대체로 1보다 높은 수치로 전망되는데, 이는 ICT를 활용한 디지털 전환의 낙관적 전망을 뒷받침하는 근거로 활용되는 경향이 있다.

2. 녹색 디지털 전환의 쟁점과 대안적 흐름

1) 녹색 디지털 전환을 둘러싼 쟁점

- 디지털화는 데이터 독점으로 인한 대중 감시 문제는 물론, 디지털 기술의 혜택과 접근성의 불평등한 분배를 초래할 수 있기 때문에, 기후위기 대응과 디지털화의 관계 속에서 기술 변화 과정에서 발생할 긍정적 측면과 부정적 측면을 종합적으로 접근해야 한다. 따라서, 기후위기 완화·적응 정책은 디지털화와의 시너지 효과를 늘릴 수 있도록 추진되어야 한다. 디지털화는 산업, 교통, 농업, 생활 등 사회 전반에서 생산·운영의 효율성 향상을 통해 자원 투입·에너지 소비·탄소 배출 저감을 기대할 수 있기 때문이다.
- 그러나, 최적화 효과(optimization effect)와 대체 효과(substitution effect) 등 효율성 향상이 오히려 상품과 서비스 수요 증가에 따라 자원·에너지 소비와 탄소 배출의 총량 증가로 이어지는 반등 효과, 또는 텔레콤 이용 과정에서 새로운 수요 창출이 발생하는 유도 효과(induction effect)가 나타날 수 있다. 이런 점에서 앞으로 ICT의 에너지 소비량과 탄소 배출량이 상당히 증가할 것으로 전망된다(Hötte, 2023; Bieser et al., 2023). 따라서, ICT의 감축 잠재력이라는 긍정적 효과와 함께 부정적 영향 및 불확실성에 대한 정책적 검토가 필요하다(IPCC, 2018).
- 국제에너지기구(IEA)는 2022년 기준으로 전 세계 데이터센터의 전기 사용량이 460TWh로 전체 사용량의 약 2%를 차지하는데, 2026년에는 최대 1,000TWh로 증가할 것으로 예측한다(IEA, 2024). 이런 배경에서 재생에너지 공급과 에너지 효율을 최대화하고 환경 영향과 자원 소비를 최소화하는 그린데이터센터(green data center)에 대한 관심이 증가하고 있으며, 관련 시장도 확대될 것으로 전망된다.

[그림 3] 데이터센터와 AI 등 전 세계 전력 수요 전망(2019~2026)



자료: IEA(2024)

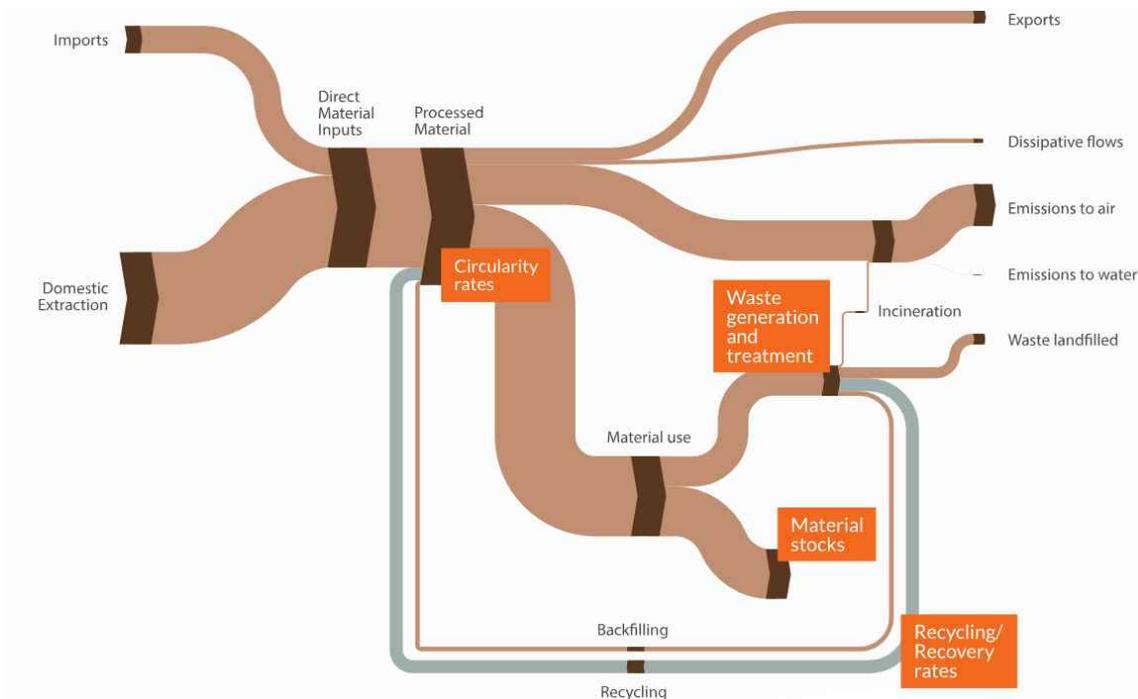
- 그러나, 전력 소비량이 높은 데이터센터의 양적 성장을 효율성 개선과 재생에너지 확대로 지탱하기 어려운 상황도 나타나고 있다. 예컨대, ‘디지털 게이트웨이’로 불리는 네덜란드에서는 데이터센터 설립 및 운영으로 인한 에너지 소비 증가에 대한 정치적 논란이 발생했다. 데이터센터의 재생에너지 소비 비중이 높아 장점으로 꼽히지만, 암스테르담 등 지역적으로 전력 수급에 지장이 발생할 가능성이 있고, 데이터센터의 증가 추세에 맞춰 재생에너지 전력을 공급하기에 부담되는 상황에 직면한 것이다. 이에 따라 최근 네덜란드 정부는 데이터센터의 신규 설립을 제한하는 규제를 마련하기도 했다(ITU and The World Bank, 2023).
- 디지털화는 지속가능한 혁신을 촉진하는 방향을 담고 있지만, 지속가능성과 상충하는 접근을 보이기도 한다. 예컨대, 석유·가스 기업들은 디지털 기술을 활용해 연료 효율성과 온실가스 감축을 통해 지속불가능한 비즈니스 모델을 지속하려고 하는데, 이는 ‘그린워싱’에 속한다. 그리고, 빅테크 등 대기업들은 제품 생산과 유통 그리고 소비자 편의성 단계에서의 디지털화를 지속가능한 발전의 주요 혁신 전략으로 제시하고 있다. 2030년 디지털 기술이 전력 소비의 20%를 차지할 것이라는 전망은 디지털 전환이 해결해야 할 도전적 과제로 인식된다.
- 스마트 기기, 소프트웨어 장치, 사물인터넷, 블록체인, 클라우드, 5G, 빅데이터, 인공지능 등 ICT의 발전은 막대한 데이터 용량과 인터넷 트래픽을 만들어 냈고, ICT와 데이터 기반 산업 또한 급성장하고 있다. 이에 따라 데이터센터의 탄소 배출을 비롯한 생태발자국에 대한 체계적 조사와 지속가능한 대책이 마련되어야 한다(Kez et al., 2022).⁷⁾
- 근본적으로는 디지털 전환과 저탄소 에너지 전환이라는 이중 전환(twin transition)은 디지털 인프라 변화와 전기화·전동화를 통해 에너지와 사회의 리듬이 동시에 조정되면서 정치적, 경제적, 사회적, 문화적 측면에서 복잡하고 불확실한 과정을 거치게 된다(Sareen et al., 2023). 따라서, 녹색 디지털 전환의 기술공학적 측면을 포함한 다층적 접근이 요구된다.

7) 인터넷 사용의 탄소 발자국은 28~63gCO₂e/Gigabyte, 물 발자국은 0.1~35L/Gigabyte, 토지 발자국은 0.7~20cm²/Gigabyte로 추산된다(Obringer et al., 2021). 이외 스마트폰과 노트북 등 ICT 최종 소비재 기기의 내재 탄소 배출(embodied carbon emissions)에 대한 접근도 이루어지고 있다(Lovehagen et al., 2023). 여기서 말하는 내재 탄소는 제품 생산 과정(upstream)에서 발생한 배출량을 의미하기 때문에, 제품 사용 단계와 폐기 단계의 배출량은 포함되지 않는다.

2) ICT 양적 성장의 한계와 정의로운 디지털 전환

- 지난 30년 동안, 일부 나라에서 에너지 집약적 수입을 포함해 ‘절대적 탈동조화’가 확인되지만, 세계적으로는 탈동조화가 나타나지 않고 있다. 스마트 그리드와 스마트 시티 등 에너지 소비 관련 ICT 혁신 역시 아직까지 에너지와 탄소 감축에 미치는 긍정적 효과를 확신하기 어렵다. 이런 점에서 에너지 소비와 경제성장의 탈동조화에 대한 부정적 전망이 확산되고 있다 (Moriarty and Honnery, 2023). 생태경제학 관점에서 생태 용량 감소와 물질 처리량 증가 추세는 사회시스템 전반에서의 구조적 전환의 필요성을 환기한다. 따라서, 상당한 양의 에너지와 자원 수요를 창출하는 것을 전제로 하는, 즉, 물질적 토대로 지탱될 수밖에 없는 디지털 전환에 대한 낙관적 전망은 경계해야 한다(김병권, 2023; 기욤 피트롱, 2023).⁸⁾

[그림 4] 물질 흐름과 순환성



자료: The Material Flow Analysis Portal

- 최근 전환 이론과 실천 측면에서도 지속가능성 전환과 디지털화의 잠정적 이슈에 대한 비판적 검토가 이루어지고 있다. 디지털 전환은 산업과 노동 전환 그리고 기후위기 대응을 비롯한 사회 혁신에 어떻게 기여하고, 어떤 성과를 기대할 수 있을까? 디지털화는 에너지, 물질과 생태계에 엄청난 영향을 줄 것으로 예상되지만, 기업의 이윤 창출이 지배하는 산업 모델에서 경제적, 사회적, 환경적 영향은 낙관할 수 없으며, 디지털 레짐이 민주적으로 통제되지 않고서는 정의로운 전환을 보장할 수 없을 것이다. 따라서, ‘전환 연구’는 어떤 디지털 기술이 지속

8) 주요 국가의 물질 흐름 정보는 The Material Flow Analysis Portal(<https://www.materialflows.net>) 참조.

가능성 전환에 유용할지, 그리고 그런 혁신을 촉진하게 하는 데 어떤 제도가 필요할지 등에 대해 답해야 한다. 이를 위해서는 다양한 이해당사자들과 함께 탈성장, 혁신 이론 등 대안적, 학제간 연구가 필요하다(Andersen et al., 2021).

- 한편, 디지털 전환에 따른 산업과 노동 변화, 그리고 이에 대응하기 위해 관련 인프라 구축, 공공과 민간의 투자, 고용과 숙련 정책 등을 포괄하는 정의로운 디지털 전환(just digital transition)에 대해서 유럽 등 일부 국가 및 지역에서 관심이 증가하고 있다(Matsaganis et al., 2023). 다른 한편, 기후위기와 디지털 전환(AI), 그리고 그 상호 관계가 국내외적으로 자유, 평등과 정의 그리고 거버넌스에 미칠 영향에 대한 정치철학적 접근도 중요하다(마크 코켈버그, 2023).
- 이런 대안적 논의는 녹색 디지털 전환의 사회기술시스템을 거시적으로 조망하고, ICT에 대한 지나친 낙관론과 비판론에 대한 편향을 극복해야 한다는 점을 강조한다. 이론과 실천의 패러다임 전환은 ‘도넛 경제학’을 참고할 수 있다. 도넛의 외부 경계인 ‘생태적 한계’ 내에서, 그리고 내부 경계인 ‘사회적 기초’ 위에서 “균형으로 찾아가는 안전하고 정의로운 세계”가 바람직할 뿐 아니라 가능하다는 주장이다. 기후변화, 해양 산성화, 화학적 오염, 질소와 인 축적, 담수 고갈, 토지 개간, 생물 다양성 손실, 대기 오염, 오존층 파괴와 같은 생태적 한계를 초과하지 않고, 이와 함께 에너지, 물, 식량, 보건, 교육, 소득과 일자리, 평화와 정의, 정치적 발언권, 사회적 공평함, 성 평등, 주거, 각종 네트워크의 사회적 기초가 보장되어야 한다는 것이다. 이를 위해서 무엇보다 경제성장에 대한 맹신을 보류하고, 그 대신 재생적·분배적 경제를 설계하는 필수 과제를 수행해야 한다(케이트 레이워스, 2018).

[그림 5] 도넛 경제학의 다이어그램



자료: 케이트 레이워스(2018)

III

통신 3사 온실가스 배출 및 기후변화 대응 계획의 현황과 평가

1. 통신 3사 온실가스 배출 현황
2. 통신 3사 기후변화 대응 계획

1. 통신 3사 온실가스 배출 현황

1) 통신 3사 온실가스 배출 현황 분석 방법

- 본 보고서에서 수집하여 분석하는 정보는 각 년도 KT의 ESG 보고서, SKT의 TCFD 및 연례 보고서, LGU+의 지속가능경영 보고서(이하 ‘보고서’)에 수록된 데이터에 기반한다. 여기에 더해, 필요한 경우, 환경부·온실가스종합정보센터가 수집 관리하는 배출권거래제 관련 기업의 배출량 정보와 국제적인 탄소공개프로젝트(CDP)에 각 사가 보고한 정보를 참고한다.
- 기업의 온실가스 배출량을 분석하기 위해, 주로 Scope 1, 2, 3이라는 범주를 활용한다.
 - Scope 1은 연료 연소를 통한 에너지 사용량에 따른 직접적 온실가스 배출
 - Scope 2는 전기, 열, 스팀 사용에 따른 간접적 온실가스 배출
 - Scope 3은 기업 활동의 결과이지만 기업이 소유하거나 통제하지 않는 시설에서 발생한 온실가스 배출(임직원 출퇴근, 해외 출장, 폐기물 등)(LGU+, 2022년 지속가능경영 보고서, 187쪽: 구체적인 내용은 본 보고서 ‘부록 3’ 참조.)⁹⁾
- 아래에서는 주로 Scope 2를 중심으로 분석할 예정이다. 그 이유는 통신산업의 특성상 네트워크 장비와 데이터센터를 운영하는 데 소비되는 전력 사용에 의한 온실가스 배출(Scope 2)이 대부분을 차지하고 있고, 사옥 등 건물의 냉난방, 조명 등과 임직원의 출장 등에 필요한 에너지 사용에 의한 배출량은 대단히 적기 때문이다.

[표 2] 통신 3사의 직접(Scope 1)과 간접(Scope 2) 배출량 현황(2022년 기준) (단위: tCO2e)

구분	KT	SKT	LGU+
S2/(S1+S2)	96.6%	99.4%	99.5%
S2(전기)/(S1+S2)	96.4%	99.4%	—

- 한편, 최근에 부각되고 있는 Scope 3(기타 간접배출)의 배출량 데이터를 아직 신뢰하기 힘들다. 뒤에서 집중적으로 분석하겠지만, 통신 3사 각각이 산출하는 Scope 3의 배출량 범위가 상이할 뿐만 아니라 쉽게 설명하기 어려울 정도로 각 연도의 데이터의 변동이 일어나고 있으며, Scope 1+2 배출량과 비교했을 때 Scope 3의 배출량의 상대적 크기가 각 통신사마다 너무 크게 차이가 난다.

9) 참고로 정부의 기업별 배출량 정보는 S1+S2의 배출량에 해당한다. 기업별 지속가능성 등 보고서의 S1+S2 배출량 정보와 정부의 기업별 배출량 정보는 거의 동의하지만, 당장은 확인할 수 없는 이유로 몇 개 연도의 정보에서 차이가 발생한다.

2) 통신 3사 온실가스 배출 현황과 주요 특징

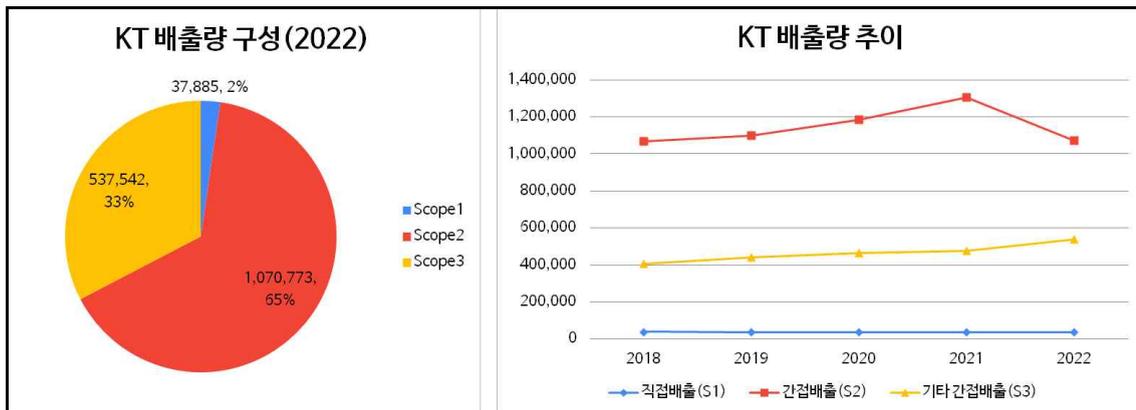
(1) KT

- KT의 2018~2022년 온실가스 배출량(Scope 2)은 지속적으로 증가하고 있다. 2018년 106.8만 톤에서 2021년에 130.6만톤으로 증가했다. 2022년 배출량은 107.1만톤으로 줄어든 것으로 나타나 있는데, 이는 2022년에 cloud/IDC사업 부문을 분사시키면서 나타난 효과다.¹⁰⁾ 이런 배출량 증가는, 특히 5G 네트워크 장비 구축과 IDC 서버 증설에 따라서 전력 사용량이 증가하면서 나타난 것으로 보인다.
- KT의 ESG 보고서에 따르면, “2020년에는 전국적으로 5G 네트워크 장비가 대거 구축되면서 전기 사용량이 증가하여 2019년 배출량보다 7.7% 증가”했으며(2021년 ESG 보고서, 36쪽), “2021년에는 전국적으로 5G 네트워크 장비가 대거 구축되고 IDC 서버가 증설되면서 전기 사용량이 증가하여 2020년 배출량보다 10.1% 증가”했고(2022년 ESG 보고서, 67쪽), 2022년에도 “전국적으로 5G 네트워크 장비가 신증설되면서 전기 사용량이 증가하여 2021년 배출량보다 3.5% 증가”했다(2023년 ESG 보고서, 45쪽).
- KT의 Scope 1의 배출량은 3.8만톤 안팎으로 약간의 증감을 반복하면서 비슷한 수치를 유지하고 있다.

[표 3] KT 온실가스 배출 현황 (단위: tCO2e)

구분	2018	2019	2020	2021	2022
Scope 1	38,482	36,087	36,059	38,094	37,885
Scope 2	1,067,848	1,098,220	1,185,659	1,305,870	1,070,773
소계(S1+S2)	1,106,330	1,134,307	1,221,718	1,343,964	1,108,658
Scope 3	404,853	441,328	464,378	475,558	537,542
합계(S1+S2+S3)	1,511,183	1,575,635	1,686,096	1,819,522	1,646,200

[그림 4] KT 배출량 구성과 추이



10) “2022년 KT는 cloud 법인을 신설하여 cloud/IDC사업 부문을 분사시킴에 따라 조직경계에 변동이 생겼”으며, “변경된 조직경계를 반영하여 2017-2021년 온실가스 배출량을 재산정하였다”(KT, 2023: 43쪽). 그러나 여기에서는 분사 이전인 2021년까지의 데이터는 과거 ESG 보고서가 제시한 데이터를 그대로 사용하도록 한다.

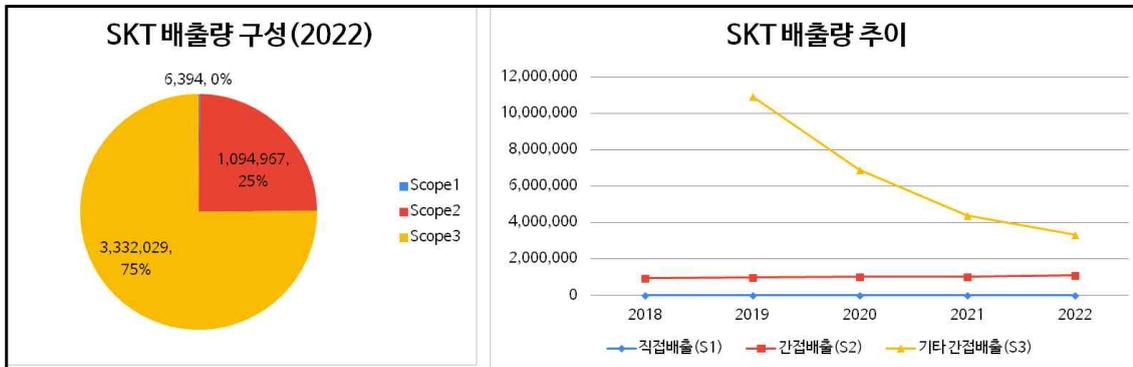
(2) SKT

- SKT의 2018~2022년 온실가스 배출량(Scope 2)도 지속적으로 증가하고 있다. 2018년 93.7만 톤에서 2022년에 109.5만톤으로 증가했다. SKT는 “산업 특성상 온실가스 배출량이 해마다 증가하고 있”다고 평가했다. 보다 구체적으로 “안정적인 통신망 공급을 위해 네트워크 장비는 지속적으로 증가하는 반면, (규제산업이기 때문에) 서비스는 임의로 종료하지 못하기 때문에 에너지 소비량이 증가할 수밖에 없는 구조”라고 평가했다. 또한 “최근에는 5G 공급을 위해 네트워크 장비를 급격히 증설함에 따라 에너지 소비량이 더욱 증가하고 있”으며, “다양한 에너지 감축 활동을 실시했음에도 불구하고 2022년 에너지 소비량은 전년 대비 4.7% 증가”했다고 분석했다(SKT, 2022: 57~58쪽).
- SKT의 Scope 1의 배출량은 0.7만톤 아래에서 약간의 증감을 반복하면서 비슷한 수치를 유지하고 있다.

[표 4] SKT 온실가스 배출 현황 (단위: tCO2e)

구분	2018	2019	2020	2021	2022
Scope 1	7,603	6,604	6,133	6,286	6,394
Scope 2	936,961	998,989	1,033,846	1,045,114	1,094,967
소계(S1+S2)	944,564	1,005,593	1,039,979	1,051,400	1,101,361
Scope 3	—	10,924,765	6,918,286	4,384,495	3,332,029
합계(S1+S2+S3)	944,564	11,930,358	7,958,265	5,435,895	4,433,390

[그림 5] SKT 배출량 구성과 추이



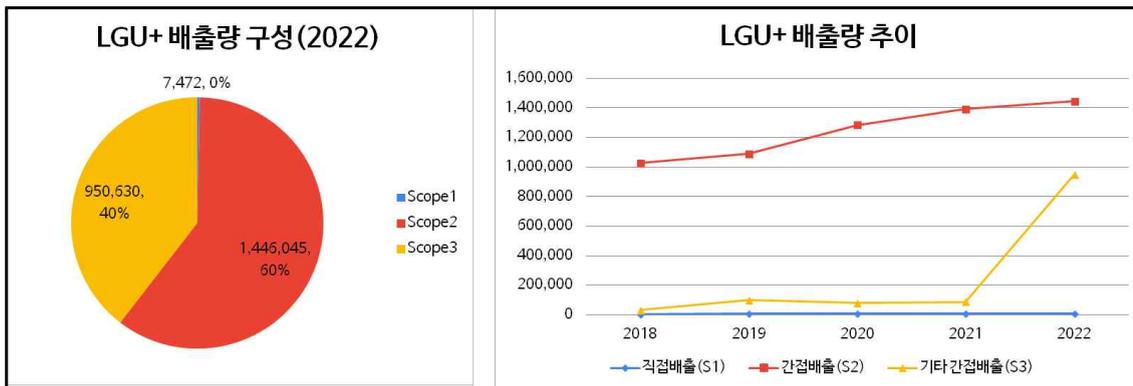
(3) LGU+

- LGU+의 2018~2022년 온실가스 배출량(Scope 2)도 지속적으로 증가하고 있다. 2018년 103.0만톤에서 2022년에 144.6만톤으로 증가했다. LGU+도 온실가스 배출량이 지속적으로 증가하는 이유는 밝히지 않고 있지만, '기후변화 위험/기회요인' 분석에서 "5G 도입 확대에 따른 전력사용량 증가"을 제시하고 있는 점을 주목할 수 있다.
- LGU+의 Scope 1의 배출량은 2020년 0.8만톤까지 증가했다가 그 이후 하락하고 있는 상황이다.

[표 5] LGU+ 온실가스 배출 현황 (단위: tCO2e)

구분	2018	2019	2020	2021	2022
Scope 1	5,417	7,979	8,259	7,579	7,472
Scope 2	1,029,516	1,090,913	1,284,506	1,391,235	1,446,045
소계(S1+S2)	1,034,933	1,098,892	1,292,765	1,398,814	1,453,517
Scope 3	34,730	101,714	80,100	88,378	950,630
합계(S1+S2+S3)	1,069,663	1,200,606	1,372,865	1,487,192	2,404,147

[그림 6] LGU+ 배출량 구성과 추이

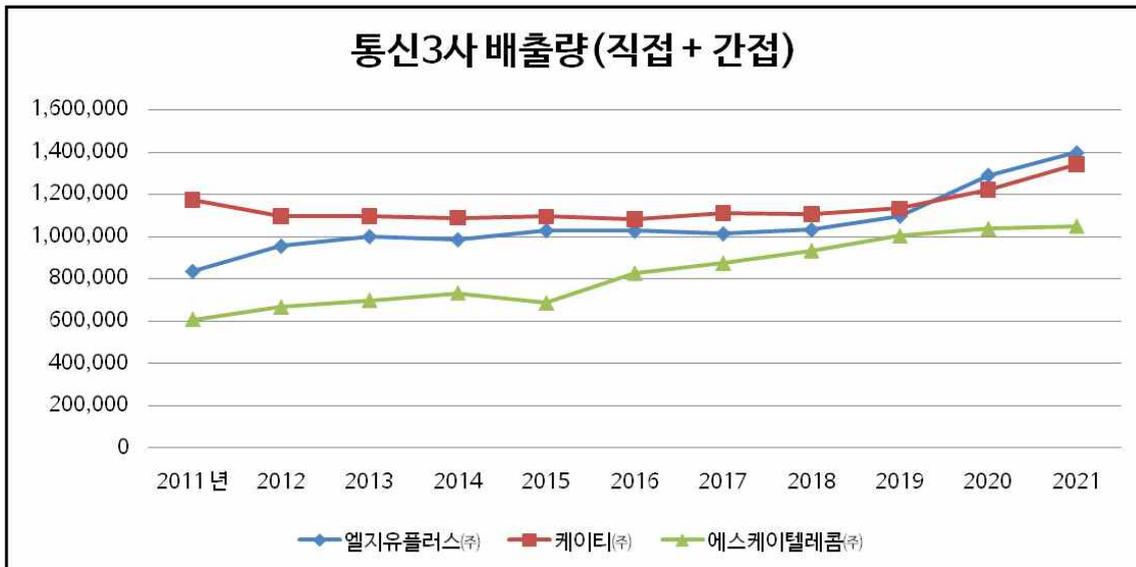


3) 종합 비교 분석과 몇 가지 토론

(1) 통신 3사 배출량 비교

- 정부의 기업별 배출량 통계 정보를 이용하여 분석해 봤을 때, 통신 3사 중 가장 많은 배출량을 보여주는 기업은 LGU+이며, 다음으로 KT와 SKT 순으로 이어진다(정부의 기업별 배출량 통계, 2021년 기준). 그런데 LGU+는 2020년을 기점으로 KT를 제치고 배출량 1위로 올라섰다. 각 기업의 지속가능성 보고서로 확인한 최신 배출량(S1+S2; 2022년)에서도 LGU+의 배출량이 가장 많은 것으로 확인된다.
- 가장 빠르게 배출량이 증가하고 있는 기업은 LGU+이며, 그다음으로 SKT의 증가가 빠르다. KT는 2010년대 초반에는 줄어들어 비슷하게 수준을 유지하다가 2019년부터 다시 증가세로 돌아서고 있다.

[그림 7] 통신 3사의 온실가스 배출량(직접+간접) 추이

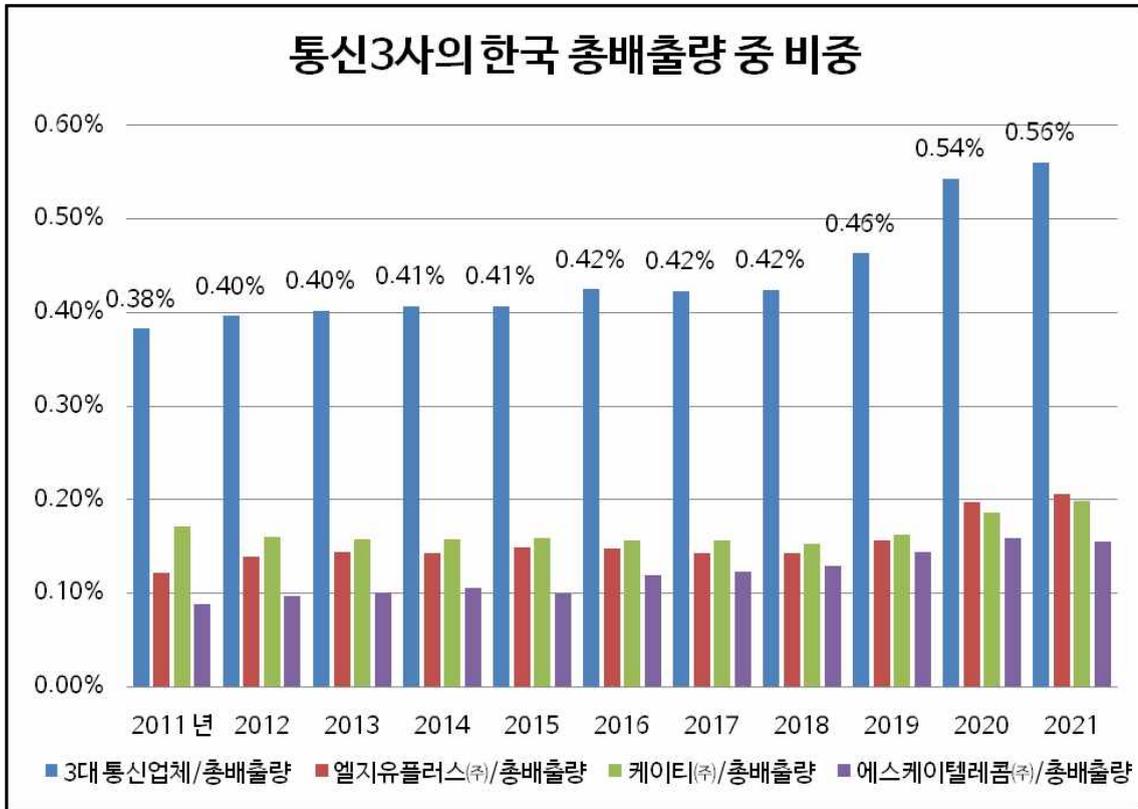


자료: 온실가스종합정보센터, 기후변화행동연구소(2023)에서 재인용

(2) 한국 전체 온실가스 배출량에서 통신 3사가 차지하는 비중

- 정부의 기업별 배출량 정보를 활용하여, 위의 통신 3사가 한국 전체의 온실가스 배출량에서 차지하는 비중을 분석해 보았다. 통신 3사 전체가 배출하는 온실가스량은 2021년 현재 전체의 0.56%이다. 통신 3사의 배출량 비중은 2011년부터 꾸준히 증가하고 있으며, 2019년부터 비중이 빠르게 증가하고 있다. 2019년부터의 빠른 증가 추세는 5G 네트워크 기술을 도입한 것과 관련이 있다. 특히 통신산업의 무선 네트워크 장비 부문에서 배출된 온실가스가 전년도에 비해서 9% 이상 증가하였다(World Bank Group Korea Office, 2022).¹¹⁾
- 각 통신사의 비중을 살펴보면, 2021년 기준으로 LGU+는 한국 총배출량의 0.21%이고, KT와 SKT는 각각 0.2%와 0.16%다. 그리고 각 통신사의 배출량 비중은 지속적으로 증가하고 있다.

[그림 8] 통신 3사의 배출량이 한국 총배출량에서 차지하는 비중



자료: 온실가스종합정보센터와 국가지표체계의 데이터를 이용하여 계산

11) 2018년에 통신산업의 무선 네트워크 장비 부문에서 배출된 온실가스량은 1,661,033tCO₂e로 추산되었는데, 2019년에는 1,812,993tCO₂e로 증가했다. 한편, 이 보고서에 의하면, 통신산업에서 무선 네트워크 장비 부문에서 배출되는 온실가스량은 해당 산업 전체 중에서 47%(2019년 현재)로서 절반 가까이 차지한다.

[표 6] 통신 3사의 온실가스 배출량의 한국 총배출량에서 차지하는 비중 (단위: %)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
통신 3사	0.42	0.42	0.46	0.54	0.56
LGU+	0.14	0.14	0.16	0.20	0.21
KT	0.16	0.15	0.16	0.19	0.20
SKT	0.12	0.13	0.14	0.16	0.16

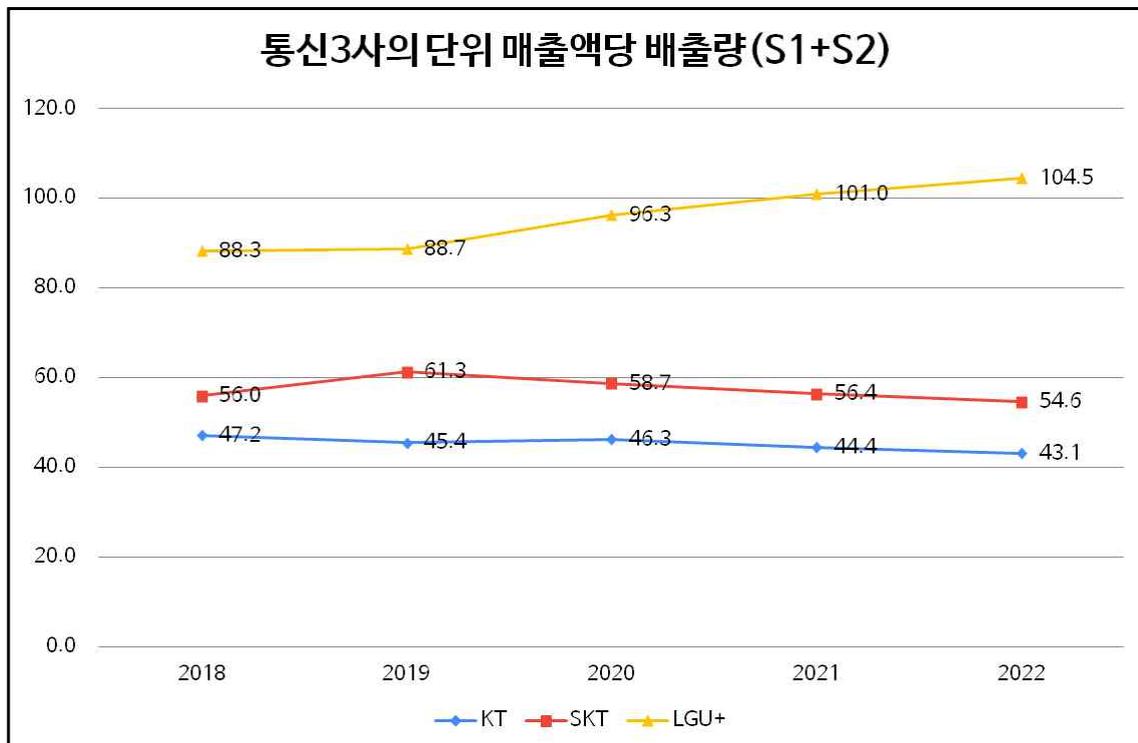
자료: 온실가스종합정보센터와 국가지표체계의 데이터를 이용하여 계산

(3) 각 통신사의 온실가스 배출량 비교(단위 매출액 및 이용자수 대비 배출량)

① 단위 매출액당 배출량(S1+S2)

- 각 통신사의 각 연도의 배출량(S1+S2)를 해당 연도의 매출액으로 나눠서 서로를 비교해 보면, LGU+가 가장 높은 단위 매출액당 배출량을 보여주고 있다. 다음으로 SKT와 KT가 뒤따르고 있다. 이는 LGU+가 가장 비효율적으로 사업을 진행하고 있다고 평가할 수 있는 근거가 된다.
- 각 통신사가 단위 매출액당 배출량에 차이를 보여주는 이유, 특히 LGU+가 다른 통신사에 비해서 2배 이상 단위 매출액당 배출량을 보여주는 이유가 무엇인지는 추가적인 세밀한 분석이 필요할 것으로 보인다.

[그림 9] 통신 3사의 단위 매출액당 배출량(S1+S2) (단위: tCO2e/십억)

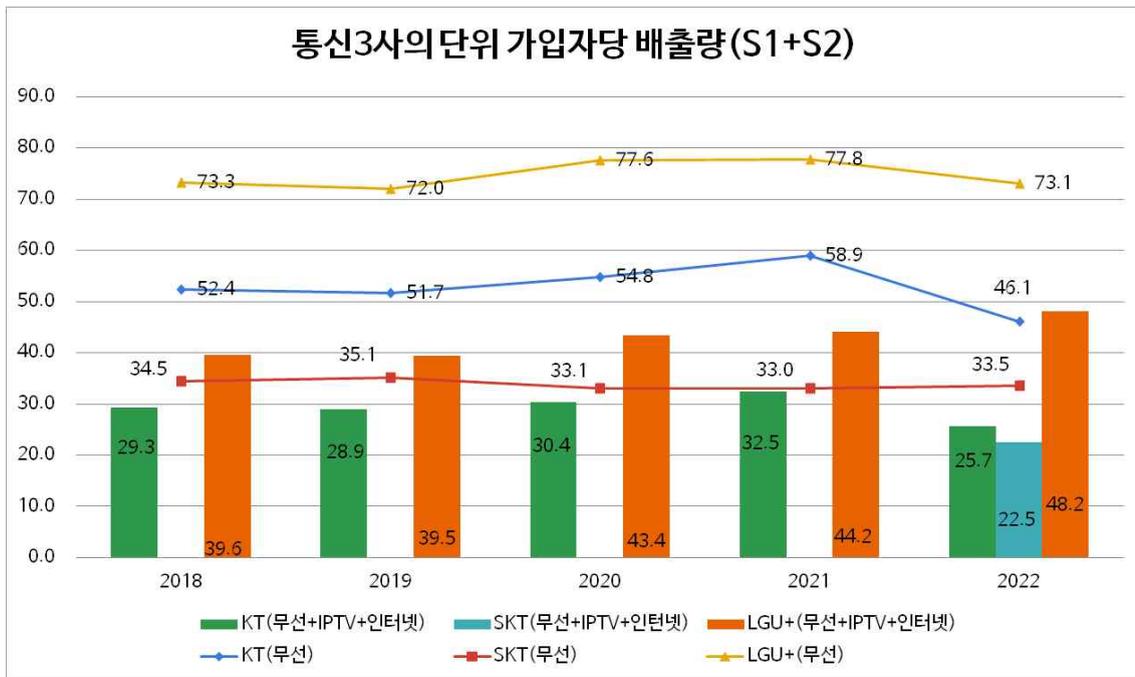


자료: 각 통신사의 보고서

② 단위 가입자당 배출량(S1+S2): 무선통신 및 기타(IPTV+인터넷) 가입자

- 각 통신사의 배출량을 비교해볼 수 있는 또 한 가지의 방식은 단위 가입자수당 배출량을 기준을 삼는 것이다. 모든 통신사에서 지속가능성 보고서 등에서 확인 가능한 무선통신 가입자 수를 각 통신사의 배출량으로 나눠서 비교해 보면, 역시 LGU+의 배출량이 가장 높다. 그러나 KT와 SKT의 순위는 단위매출량당 배출량 기준으로 한 순위와는 다르고 뒤바뀐다.
- 그러나, 각 통신사의 영업 내용이 다르고, 또 지속가능성 보고서 등에서 공개하고 있는 정보 다 상이하여, 온전히 비교하기는 쉽지 않다. KT와 LGU+는 무선, IPTV, 인터넷 가입자의 수를 모두 제공하고 있어서, 두 통신사만을 이들 가입자수를 모두 더해서 배출량을 나눠 봤을 때, LGU+가 KT보다 배출량이 높다는 점이 다시 확인된다. 한편 SKT의 2022년 초고속 인터넷 및 IPTV 등의 유선 서비스 가입자만을 따로 확인하여(최인하, 2024), 이를 위해서 2022년의 단위 가입자당 배출량을 분석했을 때 그 수치는 22.5tCO₂e/천명으로, 3개 통신사 중 가장 낮았다.

[그림 10] 통신 3사의 단위 가입자수당 배출량(S1+S2) (단위: tCO₂e/천명)



자료: 각 통신사의 보고서

(4) 각 통신사의 Scope3 배출량 비교 분석 및 평가

① 각 통신사의 S1+S2와 S3 배출량의 대비

○ KT의 Scope 3의 배출량(2022년)은 Scope 1+2의 배출량의 대략 절반(48.5%) 그리고 LGU+의 Scope 3의 배출량(2022년)은 Scope 1+2의 배출량의 대략 2/3(65.4%)에 불과하지만, SKT의 Scope 3의 배출량(2022년)은 Scope 1+2의 배출량의 3배 이상(302.5%)이나 된다. 각 통신사의 Scope 1+2 배출량이 비슷한 범위에 있는 것을 감안하면, Scope 3의 배출량이 크게 차이가 나는 것은 궁금증을 자아낸다. 이후 추가적인 정밀한 조사가 필요한 사항으로 보인다.

[표 7] 각 통신사의 온실가스 배출량 구성(S1 + S2 vs. S3) (단위: tCO2e)

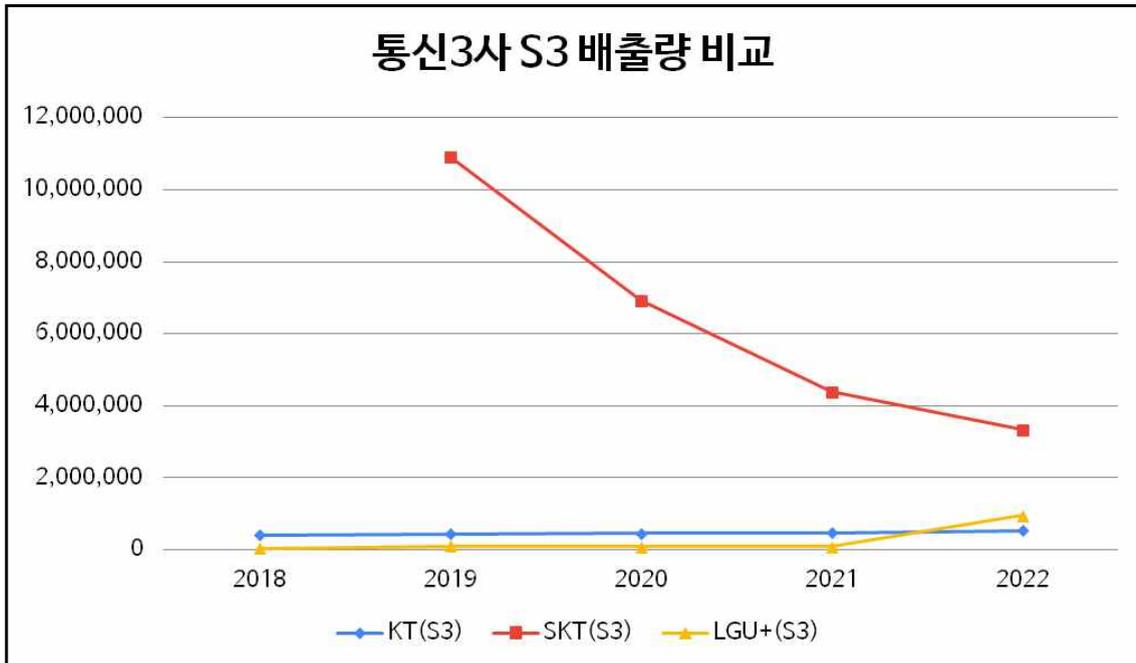
구분	KT	SKT	LGU+
S1+S2	1,108,658	1,101,361	1,453,517
S3	537,542	3,332,029	950,630
S3/(S1+S2)	48.5%	302.5%	65.4%

자료: 각 통신사의 보고서

② S3 배출량의 급격한 변화 및 산출 방식의 변화

- 한편, SKT와 LGU+는 Scope 3 배출량이 급격한 변화를 보여주고 있다는 점도 눈에 띈다. 그러나, 이러한 변화가 온실가스 감축 노력 혹은 관련 사업 확대의 결과가 아니라, 단지 배출량 산정 방식의 변화에 따른 것이라는 점이 주목된다. SKT는 “실제 활동자료 기반 배출량 산출 방식”으로 바꾸면서 Scope 3 배출량이 급격히 감소되었으며, LGU+는 Scope 3 배출량을 산정하는 카테고리를 확대하면서 증가되었다. 이는 각 통신사가 제시하는 Scope 3 배출량을 신뢰하기 힘들게 만든다.
- 구체적으로 살펴보면, SKT의 연도별 Scope 3 배출량이 급격히 감소한 것과 관련하여, “2021년 카테고리 15의 경우 20개의 기업에 대해서 실제 활동자료 기반 배출량 산출방식을 통해 배출량이 감소됨을 확인”하였으며, “2022년은 카테고리 1의 7개 기업 및 카테고리 2개의 기업으로 실제 활동자료 기반 배출량 산정 대상을 확대”한 결과라고 밝히고 있다(SKT, 2022: 164쪽).
- 한편, LGU+의 2022년도 배출량의 급격한 증가는 “Scope 3 범위와 고도화 및 산정 기준을 변경”한 결과로써, “기존 산정 범위에서 총 2개 카테고리(다운스트림 운송 및 물류, 투자) 증가”했다고 밝혔다(LGU+, 2022: 187쪽).

[그림 11] 각 통신사의 S3 배출량 비교



자료: 각 통신사의 보고서

③ S3 배출량 산출을 위해서 포괄하는 카테고리의 확인

- 앞서 살펴본 것처럼, 통신 3사의 Scope 3 배출량 보고는 아직 신뢰하기 어려우며, 또한 상호 비교하기도 어렵다. 왜냐하면, 각 통신사들이 보고하는 Scope 3 배출량이 포괄하는 카테고리가 상이하기 때문이다. 특히 KT는 다른 두 통신사들이 이용하는 ‘표준적인’ 방법론을 따르고 있지 않으며, 외부 검증의견서도 제시하고 있지 않는 상황이다.
- KT는 “2013년에 Scope 3 배출량 산정 방법론을 개발하여 온실가스 관리 범위를 Scope 1, 2에서 Scope 3까지 확대하였으며, 공급망 단계, 사용 단계, 기타 배출량 3개 분야로 구분하여 관리하고 있”다고 밝히고 있다. 이때. “공급망 단계 배출량은 KT 1차 협력사 중 물자 협력사가 KT에 납품하는 제품을 생산하는 과정에서 배출되는 온실가스(양)”, “사용단계 배출량은 고객이 KT 서비스를 이용하는 과정에서 배출되는 온실가스(양)”, “기타 배출량은 KT 사옥에서 사용하는 용수 및 폐기물 배출, 임직원 출퇴근 및 출장에 의해서 배출되는 온실가스(양)”을 의미한다고 밝히고 있다(KT, 2023: 45쪽).
- SKT는 Scope 3 배출량에 대해서 “상류(upstream) 활동 8개 및 하류(downstream) 활동 7개, 총 15개 범주(category)를 모두 확인하고, 이 중에서 당사에서 현재 산정평가가 가능한 9개 관련 범주에 관한 배출을 보고하고 있다”고 밝히고 있다(SKT, 2022: 179쪽).
- LGU+는 Scope 3 배출량에 대해서 “국내 사업장의 구매한 제품 및 서비스, 자본재, Scope 1, 2에 포함되지 않는 연료 및 에너지 관련 활동, 운영 과정에서 발생한 폐기물, 출장, 직원 통근, 다운스트림 운송 및 유통, 판매된 제품의 사용, 판매된 제품의 폐기, 프랜차이즈, 투자”에 의한 배출량을 산출하였다고 밝히고 있다(LGU+, 2022: 213쪽).

[표 8] 각 통신사의 Scope3 배출량 산정에서 포함하는 카테고리 현황 (단위: tCO2e)

구분		KT	SKT	LGU+
업스트림	1. 제품, 서비스 구매	공급망	○	○
	2. 자본재	단계(?)	○	○
	3. 에너지, 연료 관련 활동	—	○	○
	4. 원자재 공급자 등의 운송, 유통	—	—	—
	5. 운영과정에서 발생하는 폐기물	○	○	○
	6. 출장	○	○	○
	7. 직원 통근	○	○	○
	8. 임대자산	—	○	—
다운스트림	9. 소비자 등에게 운송, 유통	사용 단계(?)	—	○
	10. 판매제품의 가공		—	—
	11. 판매제품의 사용		—	○
	12. 판매제품의 폐기		—	○
	13. 임대자산		—	—
	14. 프랜차이즈(가맹점)		○	○
	15. 투자		—	○

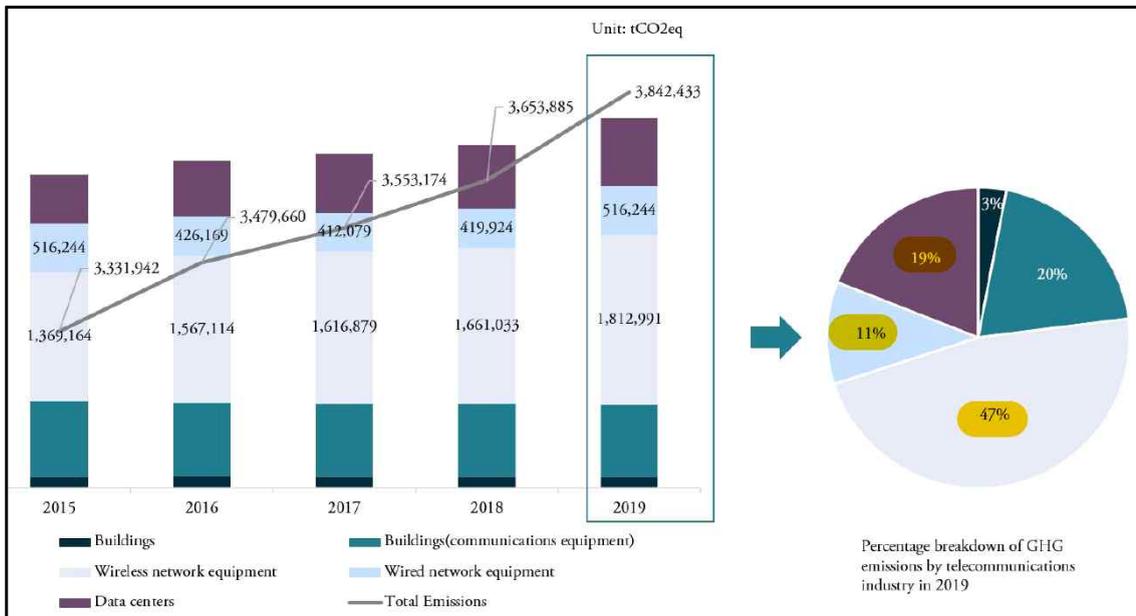
자료: 각 통신사의 보고서

(5) 각 통신사의 온실가스 배출 증가의 주요 원인: 무선 네트워크 장비와 데이터센터

① 통신사들의 온실가스 배출의 주요 부문 확인

- 통신 3사를 포함한, 통신산업의 온실가스 배출량은 3,842,433tCO₂e로 한국 전체 배출량의 대략 0.5%를 차지한다(World Bank Group Korea Office, 2022). 이중 통신 3사가 차지하는 비중(84.3%)은 절대적이다. 통신 3사의 배출량이 계속 증가하고 있는 것처럼, 통신산업 전체의 배출량도 계속 증가하고 있다.
- 통신산업에서 가장 많이 온실가스를 배출하는 부문은 무선 네트워크 장비 부문으로 2019년 현재 47%를 차지하고 있다. 또한 이 부문의 배출량은 5G 네트워크 도입 등으로 지속적으로 증가한다. 두 번째로 많은 비중(20%)을 차지하는 부문은 통신장비를 설치하고 있는 건물 부문이지만 정체되어 있는 반면, 세 번째 비중(19%)을 차지하는 데이터센터 부문이 지속적으로 증가하고 있다.¹²⁾

[그림 12] 통신산업의 온실가스 배출 추세와 배출원별 분해



자료: World Bank Group Korea Office(2022)

12) 2022년 KT ESG 보고서(68쪽)에 의하면, KT의 온실가스 배출량 중 74%가 전국 통신국사, 유/무선 네트워크 장비의 전기 소비에 의한 것이다. 또한 전국으로 운영하는 13개의 IDC에서 발생하는 온실가스 배출량은 전체의 22%이며, 전국 KT 건물 에너지 사용으로 인한 온실가스 배출량은 전체의 3%, 6,000여 대의 업무용 차량에서 배출되는 온실가스는 전체의 1%를 차지한다. 이는 World Bank Group Korea(2022)의 분석과는 약간의 차이가 있지만, 경향은 비슷하다고 말할 수 있다.

② 각 통신사의 데이터센터 현황

- 통신산업의 온실가스 배출량에서 높은 비중을 차지하며 지속적으로 증가하는 데이터센터에 대해서 보다 집중해서 살펴보도록 하자. 통신사업자들은 데이터센터의 개발은 주도해왔으며, 지금도 국내 데이터센터의 상당수를 운영하고 있는 것으로 보인다.¹³⁾ 2023년 말 현재 통신사 및 자회사들이 보유한 데이터센터는 30여 개가 넘는 것으로 파악되며, 이후에도 계속 데이터센터를 추가적으로 건립할 계획을 세우고 있다.
- KT가 가장 먼저 데이터센터를 설치하면서 선도자의 역할을 하고 있으며, 2024년 초 현재 총 13개의 데이터센터를 운영하고 있다. 그러나 LGU+도 현재 13개의 데이터센터를 운영하고 있으며, 용량 면에서 KT를 앞지르고 있는 것으로 보인다. 이에 반해서 SKT는 상대적으로 적은 데이터센터(6개)를 자회사 SK브로드밴드를 통해서 운영하고 있다.¹⁴⁾

[표 9] 3대 통신사(및 자회사)의 데이터센터 운영 및 향후 계획 현황

기업명	센터수	현황
KT	13	<ul style="list-style-type: none"> ▮ 2020년 개관한 'KT DX IDC 용산'을 비롯해 목동1, 목동 2, 여의도, 분당, 강남, 남구로, 부산, 대구, 대전, 김해, 청주, 천안에 총 13개 IDC를 운영 중 ▮ 'KT DX IDC' 용산은 8개 서버실에서 10만 대 이상 대규모 서버 운영이 가능한 하이퍼스케일급 데이터센터 ▮ KT 클라우드 분사 독립하여 사업 확장 추진 중임. 가산 데이터센터와 경북 지역 특화 데이터센터에 이어, 부천 삼정 데이터센터까지 새로 추진 중으로, 기존 115MW 규모에 더해 새로 100MW 규모를 추가할 계획임
SK 브로드밴드	6	<ul style="list-style-type: none"> ▮ 서초·일산(2곳)·분당(2곳)·가산 등 수도권을 중심으로 총 6개 IDC를 운영하고 있다. 약 98MW IT 용량을 수용할 수 있는 규모 (Dealsite, 2023. 8. 24) ▮ 향후 2026년까지 부산 센텀, 양주, 부산 금사 데이터센터 개관을 추진중에 있음
LGU+	13	<ul style="list-style-type: none"> ▮ 논현, 서초1, 서초2, 가산, 상암, 평촌 등 수도권 7개 데이터센터를 보유, 지방(안양, 대전, 전주, 광주, 대구, 부산(초량), 부산(아미))에도 6개의 데이터센터를 보유하여 총 351MW 규모를 갖춤 ▮ 최근 평촌 메가센터(2015년: 165MW)에 이어 평촌2센터(2023년: 90MW)를 준공하여 운영에 들어갔음. 이 센터들은 하이퍼스케일급임

자료: 각 통신사 및 자회사의 홈페이지, 각종 언론 기사 검색 내용

13) 한 자료(김정민, 2021)에 의하면, 데이터센터 시장의 60%를 통신사들이 점유하고 있다. 그러나 이 정보의 시점이 언제인지는 명시되어 있지 않아서 혼란스럽다. 다른 자료(송준화 외, 한국데이터센터연합회, 2020)에 의하면, 조사한 전체 158개의 데이터센터 중 상업용 데이터센터의 일부로 통신사업자의 데이터센터가 20개 있다고 보고한다.

14) SK그룹의 지주회사인 SK C&C도 2개의 데이터센터를 운영하고 있다.

③ 데이터센터의 전력 사용 증가

- 통신 3사의 데이터센터를 비롯하여, 국내의 데이터센터는 2000년 53개에서 2019년 158개로 지속적으로 증가하였으며(World Bank Group Korea Office, 2022), 이에 따라서 데이터센터가 소비하는 전력량도 커지고 있다.
- 2022년 12월 기준, 147개의 데이터센터의 계약전력량은 1,762MW이었는데, 2029년까지 데이터센터는 732개로 증가하고 계약전력량은 49,297MW로 증가할 것으로 예상된다(산업부, 2023. 3. 9). 또한, 한국전력에 접수된 2032년까지 데이터센터 수전 희망 전력수정예정통지 현황(2023년 8월 기준)에 따르면, 1,247개의 데이터센터에서 80,564MW의 전력 용량을 수전 받기를 희망하고 있다(전자신문, 2023. 9. 12).

[표 10] 전국 데이터센터 전기공급 현황(2023년 9월 기준)

지역	서울	인천	경기	강원	대전	충북	충남	광주
개수(건)	48	7	33	7	14	4	3	5
계약전력(MW)	653	59	671	85	117	30	40	41
지역	전남	전북	대구	경남	경북	부산	울산	합계
개수(건)	4	1	4	2	3	8	4	147
계약전력(MW)	21	2	39	11	24	109	14	1,916

자료: 한국전력공사, 산업통자원부(전자신문(2023. 9. 12)에서 재인용)

- 데이터센터에서 소비되는 전력은 크게 두 가지 용도로 사용된다. 하나는 데이터를 처리, 통신, 저장 등을 하기 위한 하드웨어를 가동하기 위한 것이며, 다른 하나는 이런 하드웨어에서 소비된 전력에 의해서 발생하는 열을 식하기 위한 것이다. 이때 하드웨어를 가동하기 위해서 사용하는 전력이 변환한 열을 식하기 위해서 사용하는 전력의 비율을 보여주는 PUE(Power usage/utilization effectiveness)가 데이터센터가 얼마나 효율적으로 에너지를 사용하는 지표로 이용된다.¹⁵⁾
- 한국 데이터센터들의 평균 PUE는 2.54(2016년 현재)로서 지구적 평균보다 1.6배나 높아서, 그만큼 에너지 효율성이 낮다고 평가받고 있다(World Bank Group Korea Office, 2022).

④ 통신 3사의 그린데이터센터 인증 현황

- 한국데이터센터연합회는 PUE를 주요 지표로 삼아서 2012년부터 그린데이터센터 인증을 실시하고 있다. 2012년 이후 2023년까지 그린데이터센터 인증을 받은 데이터센터 중에서, 통신 3사(및 자회사)의 데이터센터는 총 8개로서 다음과 같다: KT 분당 IDC, SK브로드밴드 일산센터, SK텔레콤 성수국사, SK C&C 대덕 데이터센터, SK텔레콤 둔산 데이터센터, KT 목동1 IDC, KT 목동2 IDC, LGU+ 서초1센터, LGU+ 논현센터.¹⁶⁾

15) PUE는 하나의 데이터센터에서 사용하는 전체 전력량을 IT 설비(서버, 네트워크, 저장장치)에 의해서 순수하게 사용하는 전력량을 나눈 값으로, 그 값이 1에 가까울수록 해당 데이터센터의 에너지 효율은 높은 것으로 평가된다.

16) 그린데이터센터의 현황은 다음에서 자세히 볼 수 있다. <https://kdcc.or.kr/green/pageview.do?url=green03&keyvalue=green>(2024. 4. 3, 접속).

- 이 중에서 Gold(PUE 1.5x)를 받은 데이터센터는 KT 분당 IDC가 유일하며, Silver(PUE 1.6x)를 받은 데이터센터는 SK C&C 대덕데이터센터와 KT 목동1 IDC이다. 또한 Certified(PUE 1.6-1.7x)를 받은 데이터센터는 LGU+ 서초 IDC, SK텔레콤 성수국사, SK텔레콤 둔산 IDC, SK 브로드밴드 일산IDC 등으로 알려져 있다(Kharn, 2021. 6. 6).
- 이상의 검토에 비춰 봤을 때, 통신 3사들(및 자회사)이 운영하고 있는 30여 개의 데이터센터 중에서 그린데이터센터 인증을 받은 8개소 이외에 나머지인 20여 개소는 에너지 효율이 높지 않은 것으로 추정할 수 있을 것이다.

2. 통신 3사 기후변화 대응 계획¹⁷⁾

1) 통신 3사의 넷제로 목표

(1) KT

- KT는 2021년 넷제로를 선언하고, 2022년에 새롭게 목표를 수립하여 현재와 목표를 제시하였다(KT, 2023). 이에 따르면 2030년까지 2021년 대비 51.7%로 감축하고, 2040년에는 75.8%, 2050년에는 넷제로에 도달하겠다고 공약하였다.¹⁸⁾ 이와 함께, 온실가스 감축의 주요 방안으로 제시하고 있는 재생에너지 사용 비중을 2030년까지 56%까지 확대하기 시작해서, 2040년까지 84%, 2050년까지 100%로 확대하겠다고 공약했다.

[표 11] 통신 3사의 온실가스 감축 목표

통신사	구분	2030년	2040년	2050년
KT	온실가스 감축(2021년 대비)	51.7%	75.8%	넷제로
	재생에너지 사용 비중	56%	84%	100%
SKT	온실가스 감축(2020년 대비)	47.7%	77.5%	넷제로
	재생에너지 사용 비중	65%	82.5%	100%
LGU+	온실가스 감축(BAU 대비)	38%	—	넷제로
	재생에너지 사용 비중	—	—	—

자료: 각 통신사의 보고서

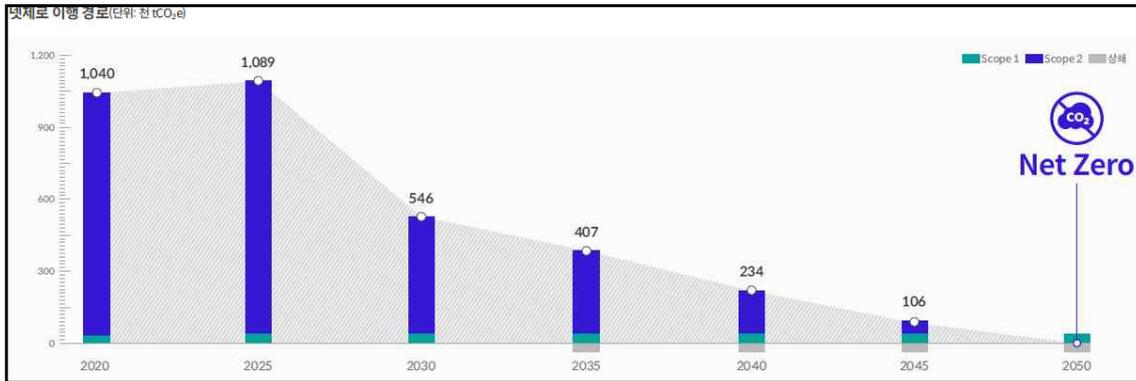
(2) SKT

- SKT는 2020년 대비 2030년까지 47.7%까지 온실가스를 감축하고, 2040년까지 77.5%, 2050년까지 넷제로 도달하겠다고 공약하였다. 특히 SKT는 매 5년간의 세부적인 감축 경로를 제시하고 있는 점이 다른 통신사들과 구별된다. 이에 따르면, SKT는 2025년까지 배출량이 증가하다가, 그 이후 2030년까지 거의 절반으로 매우 빠르게 배출량을 감축한다는 계획을 제시하고 있다. 어떤 방법으로 이를 이행하게 될지 세부적인 계획이 제시될 필요가 있다. 한편, SKT도 재생에너지 확대 목표도 제시하고 있다. 2030년까지 65%로 확대하고, 2040년 82.5%, 2050년에는 100%로 도달하겠다는 것이다.

17) 아래의 검토는 통신 3사가 매해 발간하는 연례보고서, 특히 2023년도의 최신 보고서에 담긴 내용을 중심으로 하였다는 점을 밝힌다.

18) 2021년 넷제로를 선언할 당시 발표한 온실가스 감축 목표는 2007년 배출량 대비 2030년까지 35%, 2040년까지 50%, 2050년까지 70%이었다(2021년 ESG 보고서). 2021년 정부의 탄소중립 비전이 제시되면서, 목표를 강화한 것으로 이해된다.

[그림 13] SKT의 넷제로 이행 경로



자료: SKT(2023)

(3) LGU+

- LGU+도 넷제로를 발표했지만, 2030년 감축 목표를 제시한 것 이외에는 구체적인 경로를 제시하고 있지 않다. 뿐만 아니라 2030년 감축 목표는 과거 배출 실적치 기준이 아니라, 앞으로의 배출 전망치(BAU: Business As Usual)를 기준으로 하고 있다. 배출 전망치를 기준으로 할 경우, 배출 전망치 자체가 불확실하며 필요에 따라서 변경 가능하기 때문에 감축 의지의 부족을 숨기기 쉬운 방식으로 비난받고 있다. 한국 정부도 배출 전망치를 기준으로 감축 목표를 제시하다가 비판을 받고 과거 배출 실적치 기준으로 변경한 바 있다. 한편, LGU+는 재생 에너지 확대 목표도 구체적으로 제시하고 있지 않은 상황이다.

2) 통신 3사의 넷제로 전략과 추진 현황

(1) 전반적인 전략

① KT

- KT는 ‘필(必)환경경영’이라는 비전 및 전략을 제시하면서, 디지털플랫폼 기술의 활용, 재생에너지 사용 확대를 강조하고 있다. 즉, “KT는 2050년 Net Zero 달성을 위해 디지털플랫폼 기술을 적극 활용하여 KT가 환경에 미치는 악영향을 최소화하고, 친환경 서비스를 지속적으로 발굴해 나갈 계획”이며, “또한 지속적으로 온실가스를 감축하고 재생에너지 사용을 확대해 나갈 것이며, 나아가 국가 차원의 Net Zero 달성에 기여할 수 있도록 최선의 노력”을 약속하고 있다(KT, 2023: 43쪽).

② SKT

- SKT는 그린 오퍼레이션, 그린 에너지, 그린 포레스트라는 3대 전략을 제시하고 있다. 즉, “친환경 ICT 기술 개발을 통해 전력 사용량을 25% 줄이는 그린 오퍼레이션 전략, RE100의 성실한 이행을 위한 그린 에너지 전략, 산림을 통해 잔존 온실가스를 상쇄하는 그린 포레스트 전략을 전사적으로 실천하여 2050년까지 Net-zero를 달성해나갈 계획”이라고 밝히고 있다 (SKT, 2022: 43쪽).

③ LGU+

- LGU+는 2050년 탄소중립 시나리오를 제시하면서, “탄소중립을 위해 총 BAU 대비 자체 감축 25%, 재생에너지 조달 75% 달성 목표를 수립”하였다고 밝히고 있다. 또한 2025년까지의 세부 추진 전략으로 용산사옥 RE100 달성, PPA, REC 녹색프리미엄 등으로 재생에너지 조달, 외기 냉방을 통한 IDC 운영 효율화, 에너지 세이빙 모드 적용 등을 통한 네트워크 장비 운영 효율화를 제시하고 있다(LGU+, 2022: 48쪽).
- 아래에서는 에너지 사용량 절감, 재생에너지 이용 확대, 기타(산림 조성 등을 통한 배출 상쇄)에 초점을 맞춰서, 각 통신사의 전략과 현황을 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.

(2) 에너지 사용량 절감

① KT

- (네트워크) KT는 “네트워크 장비 최적화를 통해 네트워크 구조를 개선하고 기지국, 중계기 등 무선장비를 시간대별로 최적 운영하여 전기 사용량을 절감”하고 있으며(KT, 2023: 46쪽),¹⁹⁾

19) KT 2022년 ESG 보고서에 따르면, “2021년에는 저성능/고전력 5G 네트워크 장비 DU10을 고성능/저전력 DU20으로 대개체”하였고, “이를 통해 DU 당 셀 수용 용량은 6배로 증가시키고 전력 사용량

특히, 또한 통신국사에 효율적인 냉방기를 도입하여 냉방 전력도 절감하였다고 밝혔다.²⁰⁾

- (IDC) KT는 IDC의 전력 사용량을 절감하고 위해서, (특히 2020년에 준공한 용산IDC에서) 외기 도입 냉방기 구축, 향온기 효율 개선 등을 추진하고 있다. 또한, 2021년에는 AI를 활용한 IDC 에너지 절감 솔루션을 개발하고 목동2IDC센터 시범 적용하여 성과를 확인 후(서버실 냉방 에너지 4% 절감), 다른 IDC에 적용을 확대할 계획을 제시하고 있다.
- (건물) 노후된 저효율 보일러를 고효율 보일러로 교체, 사옥 전등의 LED 교체, “2020년에는 AI를 활용하여 빌딩의 에너지 현황 정보를 수집하고 디러닝하여 에너지 설비를 최적으로 통합 제어하는 기술”을 개발하여 적용하고 있다(KT, 2022: 68쪽; 10% 이상의 난방 에너지 절감 성과).

② SKT

- (네트워크) SKT는 “기능 상실, 저효율 장비와 노후 인프라를 교체하고, 3G-LTE 장비를 통합 운영하는 싱글랜(Single LAN) 기술을 확대할 뿐만 아니라, AI를 활용한 트래픽 진단으로 전력 효율을 극대화”하는 접근을 채택하고 있다. 특히 “2019년부터 본격 도입한 싱글랜” 기술의 전기 사용량 감소 및 서비스 품질 우수성을 강조하고 있다.²¹⁾ KT는 서울시를 비롯해 전국 78개 도시의 기지국과 중계기에 이 기술을 모두 적용을 완료했다고 밝히고 있다(SKT, 2022: 43쪽).
- (기타) 자연 공조 냉방기 사용, 주장비와 부대장비의 발열 해소, 노후 냉방 기기 교체 등을 통해서 전력 사용량을 절감하고 있다고 밝히고 있다(위의 보고서, 58쪽).

③ LGU+

- LGU+는 “외기 냉방 등을 통한 IDC 운영 효율화”와 “에너지 세이빙 모드 적용 등을 통한 네트워크 장비 운영 효율화”의 두 축을 통해서 에너지 사용량을 절감하려고 접근하고 있다.
- (IDC) “외기 냉방 등을 통한 IDC 운영 효율화”와 관련하여 가장 부각시키고 있는 곳은 IDC 평촌메가센터다. 여기에서 외기냉방 시스템, 냉수 온도를 2도 상승 운영, 냉동기 최적대수 제어를 통한 운전효율 증대, 지열 히트펌프 등을 활용하여 에너지 소비를 절감하면서, 2022년 PUE를 1.39로 기록했다고 밝히고 있다.
- (네트워크) “에너지 세이빙 모드 적용 등을 통한 네트워크 장비 운영 효율화”와 관련하여, “네트워크 통신장비의 전력사용량 감축 활동에 대한 목표 설정하여 네트워크 총괄 책임자(C-level) KPI에 반영”하고 2030년까지 “온실가스 예상 배출량의 10%를 감축하는 중장기 목표”를 설정하였다. 다른 부문과 비교했을 때, 무선 부문의 에너지 세이빙 기능 동작 고도화 등의 계획이 가장 전력 사용량 절감 효과가 컸다.²²⁾

을 절감”하였다(68쪽).

20) KT 2023년 ESG 보고서를 통해서 2022년에는 분기국사 냉방기 운전자동화 사스팀 구축하고 1,200여 개 개소 적용하여 1억원 비용을 절감했다고 밝히고 있다.

21) “전력 사용량을 기존 대비 약 53% 절감하는 효과”, “내부적으로 싱글랜 기술을 적용한 기기의 품질을 측정한 결과, 구형 3G 장비 대비 평균 다운로드 속도 36% 향상, 노후화된 구형 3G 장비 교체에 따른 고장율 55% 감소 등 서비스 품질이 크게 향상”(SKT 2022년 연례보고서, 43쪽).

22) LGU+는 해당 연도의 구체적인 전력사용량 절감(에 따른 온실가스 감축) 계획도 제시하면서, 각 부

(3) 재생에너지 사용 확대

① KT

- KT는 2022년 6월, 글로벌 RE100에 가입하였다. 그것을 달성하는 구체적인 방안으로 자가 소비 목적의 태양광 발전소의 설치와 한전의 녹색프리미엄 제도 등을 통해서 재생에너지 전력을 조달하는 방안을 제시하고 있다.
- (태양광 발전소) 우선 2022년 말 전국 100개소(자가소비용 85개소, 판매용 15개소)에 총 8MW 태양광 발전소를 설치하여 운영하고 있다. 이 발전소를 통해서 연간 9,526MWh의 전력을 생산하고, 이 중에서 755MWh를 자가 소비하고 있다고 밝히고 있다.
- (녹색프리미엄) 재생에너지 전력 사용의 확대의 핵심적인 방안은 녹색프리미엄 제도에 참여하는 것이다.²³⁾ 2023년, 한전과 녹색프리미엄 계약을 체결하고 25,000MWh의 재생에너지 전력을 구매했는데, 이것은 전체 사용량의 약 1% 수준이다. 이외에도 재생에너지 발전기업으로부터 직접 전력을 공급받는 PPA(전력구매계약)도 추진 중이라고 밝히고 있다.

② SKT

- SKT도 자가소비형 태양광 발전소 설치와 한전과의 녹색프리미엄 계약을 통해서 재생에너지 이용을 확대하는 방안을 추진하고 있다.
- (태양광 발전소) SKT는 전국 사옥, 기지국 옥상, 주차장 등의 유휴 부지에 자가소비형 태양광 발전소 설치하고 있는데, 2022년까지 총 4.6MW 규모의 태양광 발전설비 설치하여 3,459MWh의 재생에너지 전력을 생산하여 소비하였다.
- (녹색프리미엄) SKT는 2023년 2월, 한전과 연 146.882GWh(총 예상 전력 사용량의 6%)의 재생에너지 전력 조달하는 녹색프리미엄 계약을 체결하였고, 2023년 4/4분기에는 2023년 재생에너지 조달 목표 9%를 달성하기 위해 추가적인 녹색프리미엄 계약에 입찰할 예정이라고 밝히고 있다.²⁴⁾ 이외에도 PPA와 REC(신재생에너지 공급인증서) 등의 다양한 이행 수단을 조합하여 RE100을 추진할 예정이라고 밝히고 있다.

③ LGU+

- (녹색프리미엄) LGU+도 자체 태양광 발전소의 설치와 PPA, REC 녹색프리미엄 등으로 재생에너지 조달 계획을 추진하고 있다. 그러나, 다른 통신사들과 다르게, 한전의 녹색프리미엄을

문의 전력 사용량 절감 가능성을 가늠하고 비교할 수 있게 해준다. 예를 들어, 2023년도 계획에서 IDC 외기 냉방 가동에 따른 절감 등 총 6건의 계획은 3,622MWh의 전력 절감 효과를, AI 기반 에너지 세이빙 기능 동작 고도화 등 총 4건의 계획은 온실가스 감축 및 38,598MWh의 전력 절감 효과를, 그리고 유선 HFC 전력 공급 철거 등 총 3건의 계획은 8,404MWh의 전력 절감 효과를 구현할 수 있을 것으로 기대한다.

23) 녹색프리미엄 제도에 대한 자세한 내용은 에너지마켓플레이스(<https://en-ter.co.kr/ft/gp/prm/prminfo/list.do>) 참조.

24) 한편, 정부는 녹색프리미엄 재원을 활용해 녹색프리미엄 납부 기업 협력사에 태양광 설비 지원 사업을 진행하고 있다. 협력사는 설비 투자비의 30%의 자가 비용을 부담하면 된다. SKT는 이 제도를 협력사가 참여할 수 있도록 지원하고 있다. 2022년 4개 협력사가 총 220kW 규모 사업 지원을 신청해서 선정받았다.

통한 재생에너지 조달 계약은 아직 존재하지 않는다.

- (태양광 발전소) 대신 LGU+는 주요 사옥 및 기지부지 대상으로 태양광발전 설비 구축 계획을 수립하였으며(2022년), 용산, 마곡, 평촌 센터에 태양광발전소를 운영하고 있다. 이 세 곳의 태양광발전소에서 생산되는 전력은 2022년 현재 총 419,210kWh으로, LGU+ 전체 전력소비량의 0.005%에 불과하다.²⁵⁾

(4) 기타: 산림 조성 등을 통한 배출 상쇄

- SKT는 에너지 효율화와 재생에너지 사용에도 불구하고 잔존하는 온실가스를 상쇄하는 전략을 추구하고 있다. 이를 위해서 “식생 복구, 조림(신규 또는 재조림), 목제품 이용 등을 주요 과제로 검토 중”에 있다.
- 또한, 국내외 탄소배출권을 확보하려는 노력도 진행 중이다. 2018년부터 동남아시아 저개발 국가 주민을 대상으로 쿡스토브를 보급하고, 2021년 UNFCCC로부터 26만톤의 탄소배출권을 인증받았다. 국내에서는 SK 렌트카의 전기차 전환 도입을 통해서 배출권을 확보할 계획을 제시하고 있다.
- 이런 시도 등을 통하여 2030년까지 국내외 배출권 239만톤을 확보한다는 목표를 제시하고 있다(SKT, 2023: 5쪽).

25) 2022년 재생에너지 생산/소비량 419.201kWh는 36.0456TOE로 환산되며, 이를 LGU+ 전체 전력 사용량 716,752.7TOE로 나눈 백분율 값. 데이터는 LGU+(2022, 187쪽)에서 구했다.

3) 주요 쟁점과 몇 가지 토론

(1) 통신 3사의 2050 넷제로 목표는 달성 가능할까?_지속적으로 증가하는 전력소비량

- 통신 3사 모두 야심차게 2050년 탄소중립을 천명하고 있다. SKT는 5년 단위로 구체적인 배출 감축 로드맵을 제시하고 있는 반면, LGU+는 구체적이지 않을뿐더러 예상배출량(BAU) 대비 2030년 및 2050년 감축 목표만을 제시하고 있다. KT는 10년 단위의 감축 로드맵을 제시하면서, SKT와 LGU+의 중간쯤에 서 있다. 그러나, 감축 로드맵의 구체성만큼이나 중요한 것은, 어떻게 감축할 것인가 하는 전략에 있을 것이다. 통신 3사는 가장 에너지를 많이 쓰는 네트워크와 IDC의 전력 소비를 효율화하여 절감하고, 이를 재생에너지를 통해서 공급하면서 탄소중립에 도달한다는 전략의 큰 방향은 유사하다. SKT의 경우에 산림 조성 등으로 배출권을 확보하여 일부 배출량을 상쇄한다는 전략을 추가하고 있다.
- 그러나, 보다 많은 데이터량을 처리하고 전송하는 새로운 네트워크의 기술을 지속적으로 개발하며, 이를 위해서 필요한 데이터센터를 계속 확대할 뿐 아니라 통신 부문만큼이나 데이터 부문에서의 수익이 확대되면서(조선일보, 2023. 11. 10), 앞서 살펴본 것처럼 데이터센터의 확대가 더 가속화될 것으로 전망된다. 이는 에너지(전력) 사용량을 더욱 빠르게 증가시킬 가능성이 높기 때문에, 여러 에너지 효율화 기술 등을 도입하더라도 단위 소비량은 낮출 수 있을지 몰라도 전력의 총사용량을 절감할 수 있을지 의문이 제기된다(‘제본스의 역설’로 반등 효과 유발). 그리고, 이렇게 지속적으로 증가하는 전력소비량을 재생에너지를 통해서 공급받을 수 있을지도 충분히 검토되어 있지 않다.
- 실제 많은 분석들이 5G의 도입으로 단위 효율성은 좋아졌을지언정, 전체 전력 소비량은 증가했다는 점을 보여주고 있다. 이는 통신사들도 인정하고 있는 점이다. KT는 “전국적인 5G 네트워크 장비 대규모 투자로 전기 사용량이 증가하면서 온실가스 배출량도 증가”하고 있는 상황이며(KT, 2023), SKT도 “최근에는 5G 공급을 위해 네트워크 장비를 급격히 증설함에 따라 에너지 소비량이 더욱 증가”했고, “이로 인해 다양한 에너지 감축 활동을 실시했음에도 불구하고 2022년 에너지 소비량은 전년 대비 4.7% 증가”했다고 밝히고 있다(SKT, 2022: 58쪽). 이는 LGU+도 마찬가지다.
- 한 통신사는 에너지 소비량의 증가가 불가피하다고 밝히고 있다. 즉, “통신 업종은 경제 발전의 근간이 되는 기간산업인 동시에 정부에서 직간접적으로 통제하는 규제산업으로, 안정적인 통신망 공급을 위해 네트워크 장비는 지속적으로 증가하고 있는 반면, 서비스는 임의로 종료하지 못하기 때문에 에너지 소비량이 지속적으로 증가할 수밖에 없는 구조”라고 주장한 바 있다(SKT, 2022: 58쪽). 통신사들의 지속적인 에너지 소비량 증가가 정부의 규제의 영향이든, 아니면 이윤 추구를 위한 시장경쟁의 영향이든, 탄소중립 달성에 중대한 장애물이 될 것이라 판단된다.
- 그럼에도 불구하고, 통신 3사 중에서 LGU+만이 기후변화 리스크(위험)의 하나로 “5G 도입 확대에 따른 전력사용량 증가”를 꼽고 있을 뿐(LGU+, 2022: 47쪽), 다른 통신사들은 이를 리스크로 간주하고 있지 않는 상황이다. 또한, LGU+의 경우에도 그에 대한 방향으로 “단위배출량

모니터링을 통한 감축 KPI 수립”을 제시하고 있지만, 단위 배출량(혹은 단위 전력소비량)의 감소가 중요한 것이 아니라 전체 전력 소비량을 어떻게 감소시킬 것인지에 대해서 전략을 마련하는 것이 필요한 일이다.

(2) 통신은 ‘공공재?’, 배출권의 ‘무상할당’ 요구에 어떤 입장을 가질 것인가

- 통신 3사는 데이터센터 등이 확대로 인해서 늘어난 전력소비량, 그에 따른 온실가스 배출량의 증가에 직면하면서, 온실가스 배출권을 구입하기 위한 비용 부담의 증가 상황에 직면해 있다. 이에 3사는 정부에 ‘온실가스 배출권 무상할당’ 요구하고 있다. 이때 통신 3사의 논리는 “통신의 공공성”으로, “철도·공공운수 부문과 같이 온실가스 배출권 부담을 낮춰달라”는 것이다 (조선일보, 2023. 8. 16).
- 그러나, 민영화된 통신산업에서 ‘통신의 공공성’의 논리에 대해서는 비판적으로 검토해야 한다. 일정한 양의 통신이 모든 사람에게 필수적인 것은 맞지만, 현재의 통신산업들은 이윤 추구하고 시장경쟁을 위해서 통신 인프라와 서비스를 확장해왔다. 현재의 배출권 무상할당 요구는 이윤 추구를 위해서 자신들이 지불해야 할 비용을 낮추는 것을 목표로 하는 것이지, 통신의 공공성과 어떤 관련이 있는지 명확하지 않다.

(3) 재생에너지 공급 방안의 타당성: 한전의 녹색프리미엄 vs. PPA

- 한국형 RE100 제도는 이행수단으로 “녹색프리미엄, 재생에너지공급인증서(REC) 구매, 전력구매계약의 체결(PPA), 지분참여를 통한 전력 및 재생에너지 공급인 구매계약의 체결, 자가소비용 재생에너지 설비의 설치”를 제시하고 있다. 이 중에서 가장 비용이 저렴한 녹색프리미엄이 RE100을 선언한 기업들이 가장 많이 이용하고 있다(양원창 외, 2022). 이와 유사하게 KT와 SKT는 주로 한전의 녹색프리미엄 계약을 통해서 재생에너지 전력을 공급받고 있다. LGU+는 아직 실적은 없지만, 추진 중에 있다. 통신 3사가 REC 구매 및 PPA 계약을 통해서도 재생에너지 전력을 공급하겠다는 계획을 제시하고 있지만, 실적이 없는 것은 비용 부담 때문으로 이해된다. 한편, 통신 3사는 모두 자가소비형 재생에너지 설비를 설치하고 있지만 용량은 소규모 수준으로 제한적이다.
- 그런데, 통신사들이 현재까지 RE100 이행의 핵심 수단으로 활용하고 있는 한전의 녹색프리미엄 계약은 온실가스 감축 효과가 없어서 ‘그린워싱’이라는 비판을 받고 있다(양원창 외, 2022; 기후솔루션, 2024). 즉, 현재 일정 규모 이상의 발전사업자에게 일정한 비율의 재생에너지 전력 생산 의무를 부여한 RPS제도에 기반을 두고 있기 때문에, 재생에너지 생산에 따른 온실가스 감축 효과가 녹색프리미엄을 구입하는 기업이 아니라 전력 생산자에게 귀속되기 때문이다. 이에 따라서 녹색프리미엄을 구입하는 것으로 재생에너지를 전력생산을 새롭게 증가시키는데 기여할 수 없다고 분석된다.
- 이런 점 때문에 연구자들과 기후단체들은 비용 부담이 더 크지만, 기업들이 재생에너지 전력을 생산하는 사업자로부터 직접 전력을 구입하는 PPA 제도를 활용해야 할 필요성을 제기한

다. 그러나, 에너지 공공성을 주장하는 입장에서는 PPA 제도는 에너지(전력) 민영화, 즉 전력 판매 시장의 민영화를 야기하는 제도로 평가하고 있기 때문에(에너지노동사회네트워크, 2022),²⁶⁾ 판단이 쉽지 않은 상황이다. 한전이 제공하는 녹색프리미엄 계약이 온실가스 감축 효과(혹은 재생에너지 추가 확대 효과)가 실질화될 수 있도록 제도 개선이 필요한 상황이다. 하지만, 통신사와 같은 개별 기업의 입장에서는 당분간은 비용이 저렴한 현재의 녹색프리미엄 이용을 확대할 가능성이 높다.

26) “인수위는 “PPA(전력구매계약) 허용범위 확대 등을 통해 한전 독점 판매 구조를 점진적으로 개방”하겠다는 입장이다. 에너지노동사회네트워크는 문재인 정부에서 민주당 의원들이 주도해서 통과시킨 기업 PPA가 전력판매시장 개방으로 이어진다고 우려했는데, 그것이 새 정부에서 현실화될 위험이 커졌다. 연 60조원에 이르는 전력시장의 민영화는 공공 인프라와 서비스를 기업의 먹잇감으로 만들어 파괴하고, 정의로운 전환을 가로막을 것이다. 에너지 수요관리는 민영화 방식이 아니라 민주적이고 공공적인 계획으로 이루어져야 한다”(에너지노동사회네트워크, 2022).

IV

희망연대본부의 기후정의 실천 과제 제안

1. 노동조합의 녹색단협 전략
2. 희망연대본부의 교육 사업과 법제도화 과제 검토

1. 노동조합의 녹색단협 전략²⁷⁾

1) 녹색단협이란

- ‘녹색 단체협상(green collective bargaining)’이란 노사 간의 단체협상과 그 결과로서의 단체협약에 기후위기 대응을 포함한 환경적 의제를 포함시키는 것으로, 노동조합이 기후변화에 대응하는 한 가지 방법으로 이해된다. 단체교섭 및 단체협약은 노동조합의 “가장 기본적이고 핵심적인 활동”이기 때문에, 여기에 기후변화에 관한 사항을 포함을 시키는 시도는 노동조합의 기후변화 대응을 위한 핵심 영역이라고 평가된다.
- 녹색단협 운동은 캐나다 노동조합 등이 1970년대부터 개척해왔으며, 최근 들어 영국, 프랑스 등의 국가에서 기후위기 상황에서 전 세계적으로 확산되고 있다.

[표 12] 해외 노동조합들의 녹색단협 현황

국가	현황
영국	<p>■ 영국노총은 단체협상에 환경적 의제를 포함시키는 녹색단협의 이점으로, 작업장을 (환경적으로) 지속 가능하게 만드는 동시에 비용을 아껴주고 그 결과로 일자리도 (경제적으로) 지속 가능하게 만드는 것이라고 주장한다.</p>
캐나다	<p>■ 캐나다 노동조합은 조합원의 건강, 안전, 직업 안정 또는 급여를 보호하고 기후 변화 영향을 완화하기 위해 광범위한 사회적 책임을 이행하기 위해 노력한 방식을 반영하는 녹색단협을 맺어왔다. 특히 캐나다 공무원 노조(Canadian Union of Public Employees)는 2007년 총회에서 녹색단협을 노조의 새로운 전략 방향으로 제시하고, 2008년에는 녹색단협 전략을 개발하고 가이드라인을 제공하고 있다.</p>
프랑스	<p>■ 최근 들어 프랑스에서도 녹색단협에 대한 논의와 협상이 활성화되고 있다. 프랑스 노조들이 녹색단협에서 주로 다루는 내용을 보면, 정보 제공과 협의, 이익 공유를 위한 임금 정책 관련 집합적 성과 지표, 환경적으로 책임 있는 행동의 촉진, 녹색일자리를 위한 훈련 지원, 환경보호(악천후, 오염 혹은 열파), 원격 근무를 포함한 좋은 통근 정책 등을 포함하고 있다.</p>

자료: 전국사무금융서비스노동조합(2024)의 내용을 담아서 필자가 정리

27) 이 소절의 내용은 전국사무금융서비스노동조합(2024)의 V장에서 관련 내용을 부분 발췌, 요약한 것임을 밝힌다.

2) 한국 노동조합의 녹색단협 현황

- 2022년 6월, 민주노총은 녹색단협운동을 선포하면서, “노조의 가장 핵심적인 활동의 하나인 단체교섭에서 기후위기 대응, 기후정의 실현이 포함”되어야 한다고 주장하였다. 또한, 민주노총은 “단협 요구는 노동자들의 현장 연구가 집약되어 제시되는 당면 과제의 총체로서, 기후위기 대응, 기후정의 실현은 (단협에 반영되어야 할) 노동자들의 가장 우선적인 과제 중에 하나”로 선언하고 있다(민주노총, 2023).
- 민주노총은 총연맹 차원에서 모범 녹색단협안을 제시하면서, ‘기후위기와 기후정의에 대한 공동의 인식과 노력’, ‘사업장 기후정의위원회’, ‘사업주의 의무’, ‘녹색작업환경 구축’을 주요 내용으로 포함시켰다. 여기서 사업주의 의무는 ‘탄소 배출 실태 파악과 공개 의무화’, ‘기후위기 대응 산업안전 강화’, ‘탄소중립적 작업 환경 구축’, ‘기후위기 대응 교육’을 포함한다.
- 이에 따라서 금속노조와 공공운수노조의 일부 사업장에서 ‘일터 녹색화’, ‘일상 실천’, ‘인식 교육’의 부문에서 녹색단협을 체결하는 사례가 등장하고 있다. 또한, 사무금융서비스노조는 해당 산업의 특성을 반영한 연구에 기반을 두고, 노동조합의 과제를 도출하고 이를 반영하는 녹색단협안을 마련하기도 했다(전국사무금융서비스노동조합, 2024)

[표 13] 기후위기 대응 관련 주요 노사 합의 내용

항목	기후위기 대응 관련 주요 노사 합의 내용(일부는 요구안)
일터 녹색화	■(금속) “AI융합 에너지 효율화, 스마트생태공장(공장 지붕에 태양광발전설비) 구축, FEMS(공장에너지관리시스템) 구축”
	■(금속) “탄소배출 감소 활동 프로젝트(폐기물 및 재활용, 음식물 쓰레기 제로, 에너지 사용량 감소, 비닐테이프 없는 박스 배출, 사업장 냉매 관리, 대중교통 이용 활성화)”
	■(병원) “병원은 탄소배출 저감 및 지속 가능한 환경을 유지하기 위해 에너지 저감 및 폐기물 절감 대책을 지속적으로 추진하고, 건물 신축 및 증축 계획시 신재생 에너지 설비가 포함되도록 한다”
	■(병원) “의료기관의 감염병·의료재난 발생 시 대비체계 구축, 의료기관 내 온실가스 배출 줄이기, 재생에너지 확대 및 에너지 효율화 방안 마련 등 의료기관에서 기후위기 대응을 위한 노사 공동실천방안 마련한다”
	■(공공) “회사는 안전사고와 환경오염을 방지하기 위해 정기적인 역학조사를 시행해야 한다”
	■(공공) “회사는 안전사고 발생과 환경오염을 방지하기 위하여 최선의 노력을 다하며, 폐수 또는 폐기물을 탈법적으로 방출하는 행위를 하지 아니한다”
일상 실천	■(금속) “노사는 일상적 인식 확장과 공감을 위해 지구를 위한 1실천으로 사내 식당 저탄소데이를 월2회 운영한다.”
	■(병원) “친환경컵 비치, 우리 농산물 사용, 직원식의 경우 채식의 날 정하기, 생활용 일회용품 줄이기(전직원 텀블러·손수건·장바구니 사용 일상화) 등 의료기관에서 기후위기 대응 위한 노사 공동실천방안 마련한다.”
인식	■(병원) “병원은 전 직원 필수교육에 기후 위기에 대한 교육을 실시하고, 그 내

교육	<p>용을 노동조합과 협의한다.”</p> <p>■(병원) “노사는 전체 직원을 대상으로 기후위기 대응 교육을 정례적으로 시행하고, 노사 공동으로 환자·보호자 캠페인 활동 전개한다.”</p>
-----------	---

자료: 전국사무금융서비스노동조합(2024)의 내용 일부 발췌

3) 희망연대본부의 녹색단협 요구

- 희망연대본부에서도 2024년 임단투 방침에서 단체협약 공동요구안 중에 ‘통신사 기후위기 대책 마련’을 포함시키면서, ‘실질적인 탄소배출 감축을 위한 노사 공동 계획 수립’과 ‘원하청 노동자 안전보건(을) 보장하는 기후재난 대책 수립’을 담고 있다.
- 특히, 이 보고서의 내용은 ‘실질적인 탄소배출 감축을 위한 노사 공동 계획 수립’의 요구를 보다 구체화하는 데 기여할 것으로 기대된다.

[표 14] 더불어민주당희망연대본부 2024년 임단투 방침 中 단체협약 공동요구안 부분

<p>(3) 통신사 기후위기 대책 마련</p> <p>■ 취지: 점점 심각해지고 있는 기후위기 문제[는 작업시간, 노동안전 등에 있어 노동에 미치는 영향도 커질 것으로 예상된다. 통신사는 상당한 양의 온실가스 배출을 하고 있다는 점에서 또한 기후위기를 맞아 새롭게 형성된 국제 질서에 적응하기 위한 계획을 제출해왔으나, 그 실질적 내용은 기후위기의 해결책이 아니라 기업 이윤을 지속적으로 보장하기 위한 방책에 가깝다. 이에 점차 가장 중요한 사회운동으로 성장하고 있는 기후정의운동과 함께 통신사에 기후위기의 책임을 묻고 대책을 마련할 것으로 요구하는 것이 필요하다. 그리고 그 내용에 노동안전 문제가 반영될 수 있도록 해야 한다.</p> <p>■ 첫째, 실질적인 탄소 배출 감축을 위한 노사 공동 계획 수립 예시) 노사는 사업장 및 사업 운영 과정에서 발생하는 탄소 배출을 감축하기 위한 연간 및 중장기 계획과 실행 방안을 마련한다. 노사는 탄소 배출 감축에 필요한 중앙정부 및 지방정부 차원의 산업정책 전환 등 대책과 지원방안을 공동으로 마련해 요구한다.</p> <p>■ 원하청 노동자 안전보건 보장하는 기후재난 대책 수립 예시) 노사는 노동안전 보장을 우선적으로 고려한 통신설비 기후재난 대책을 수립한다.</p>

2. 희망연대본부의 교육 사업과 법제도화 과제 검토

1) 희망연대본부의 기후정의 교육 및 선전 사업 기획

- 민주노총의 「기후위기와 정의로운 전환: 노동자 기후정의 실천 안내서」(민주노동연구원, 2024)는 기후위기의 원인과 현실, 기후위기가 노동자에 미치는 영향, 지금까지 이뤄졌던 국내외 기후위기 대응에 대한 평가와 분석, 기후정의와 정의로운 전환에 대한 이해 심화, 그리고 기후위기 극복을 위해 노동자와 노동조합이 모색할 수 있는 대안과 실천 등 다양한 내용을 포함하여 노동자와 노동조합의 기후정의 교재로 활용할 수 있다.

[표 15] 「기후위기와 정의로운 전환」의 주요 구성

구분	주요 내용
서론	노동자와 기후위기
1부	기후위기의 현실과 대응 방향
2부	불평등과 기후위기의 차별화된 영향
3부	기후위기 대응과 실패의 역사
4부	기후정의와 정의로운 전환
5부	기후위기 돌파하는 노동조합
결론	정의로운 전환을 위한 노동자의 과제
부록	기후정의와 정의로운 전환을 위한 노동조합 교육 및 활동 자료

- 2022년, 희망연대본부는 ‘기후정의 카드뉴스’와 ‘기후정의 교육지’ 등을 통해 자체적으로 교육·선전 활동을 진행한 바 있다. 전반적으로 민주노총과 공공운수노조의 관점과 입장과 동일한 내용을 담고 있지만, 해당 업종과 사업장의 문제에도 주목하기도 했다. 예컨대, “ESG 선도기업을 자처하는 SK브로드밴드는 2024년까지 연간 7천여 톤의 온실가스를 절감하겠다고면서, 오히려 수만 톤씩 배출량을 늘렸습니다”(기후정의 교육지, 2022년).
- 향후 희망연대본부는 「기후위기와 정의로운 전환: 노동자 기후정의 실천 안내서」는 물론, 본 보고서의 주요 내용과 디지털·기후위기 관련 서적 등을 중심으로 자체적인 교육 및 선전 사업을 기획하여 정기적으로 추진할 필요가 있다. 노동자·노동조합의 기후정의·정의로운 전환의 일반론과 함께 통신산업과 관련된 노동·사회 현안과 특징에 주목해야 한다.

[표 16] 희망연대본부의 교육·선전 기획 구상

구분	참고 자료
1부 기후정의와 정의로운 전환	(교재) 기후위기와 정의로운 전환: 노동자 기후정의 실천 안내서
2부 통신산업의 기후위기 대응	(보고서) 통신 3사 온실가스 배출 현황 평가와 노동조합 대응 과제 제안

2) 희망연대본부의 법제도화 과제 검토

- 통신산업과 관련한 주요 법률은 「전기통신사업법」, 「지능정보화기본법」, 「산업디지털전환촉진법」 등이 있다. 「산업디지털전환촉진법」(2022년)의 주요 목적은 산업의 디지털 전환을 촉진함으로써 산업 경쟁력을 확보하는 데 있다. 반면, 「산업전환고용안정법」(2024년 4월 시행)은 “탄소중립 사회로의 이행 및 디지털전환 등 산업구조의 변화에 따라 나타나는 기존 산업의 침체 및 실업 등 일자리 위험에 대응하여 선제적으로 근로자의 고용안정, 일자리 이동 및 노동전환을 지원함으로써 산업전환으로 인한 고용불안을 최소화하고 지속가능하고 포용적인 경제성장에 이바지하는 것을 목적으로 한다.” 해당 법률은 노동조합을 비롯한 기후정의 진영이 제안한 정의로운 전환의 원칙과 방향을 충분히 담고 있지 않아 여러 비판에 직면해 있지만, 산업전환, 노동전환과 함께 디지털전환이 일부 개념에 포함되어 있다.

[표 17] 「산업전환고용안정법」의 주요 개념

구분	주요 내용
산업전환	탄소중립 사회로의 이행 및 디지털전환 등의 직접 또는 간접적인 영향을 받아 기존 산업 또는 업종이 감소·소멸하고, 다른 산업·업종으로 전환하는 과정
디지털전환	산업데이터와 지능정보기술을 산업에 적용하여 산업활동 과정을 효율화하고 새로운 부가가치를 창출하여 나가는 일련의 과정
노동전환	산업전환에 따라 직업 또는 직무가 다른 산업·업종 또는 같은 산업·업종 내의 다른 직업 또는 직무로 전환하는 과정

- 반면, 「탄소중립기본법」(2021년 제정)의 제63조(정보통신 기술·서비스 시책)는 정부가 ICT를 활용하여 온실가스 감축, 에너지 절약과 효율 향상을 위해 방송통신 네트워크 등 정보통신 기반 확대, 새로운 정보통신 서비스의 개발·보급, 정보통신 산업 및 기기 등에 녹색기술 개발 촉진, 전력 네트워크의 지능화·고도화에 의한 전력서비스 향상, 재택근무·영상회의·원격교육·원격진료 등을 통한 녹색생활 확산 등 ICT 시책을 수립·시행하도록 규정한다. 그러나, 내용상 주로 ICT에 대한 기술공학적 접근을 통한 효율성 향상 논리가 지배적이다.
- 통신 3사를 비롯한 ICT 산업의 온실가스 감축과 기후위기 대응을 위해서는 「산업전환고용안정법」과 「탄소중립기본법」의 전면 개정이나, 해당 산업에 특화된 새로운 법률 제정을 검토할 수 있을 것이다(감축, 적응, 전환 시책 포함). 다른 한편, 데이터센터 증설과 확대 논란을 해결하기 위해 데이터 저장과 전력 수요 측면에서 종합적인 접근이 필요하다. 그린데이터센터의 법적 규제 근거를 마련하여 입지 조건과 에너지 효율·수급 기준 역시 마련해야 한다. 그리고, 관련 법제도 개선을 통해 ICT를 비롯한 ‘녹색 디지털 전환’과 ‘정의로운 디지털 전환’을 위한 기본계획이 수립되고 주요 정책이 실행될 수 있도록 해야 한다.

참고문헌

● 각 통신사의 보고서

LGU+(2022), 지속가능경영 보고서.
KT(2023), ESG 보고서.
KT(2022), ESG 보고서.
KT(2021) ESG 보고서.
SKT(2022), 연례보고서.
SKT(2023), TCFD 보고서.

● 단행본, 연구보고서 및 정부 자료 등

기욤 피트롱(2023), '좋아요'는 어떻게 지구를 파괴하는가, 양영란 옮김, 갈라파고스.
기후솔루션(2024), [보도자료] 저렴하고 간편한 기후대응 수단이었던 녹색프리미엄의 허와 실.
(<https://forourclimate.org/>)
기후변화행동연구소(2023), 온실가스 100만 톤 클럽의 기후행동지수 - 전기전자 업종.
(<https://climateaction.re.kr/news01/1694255>)
김병권(2023), 기후를 위한 경제학, 착한책가게.
김선철 외(2024), 기후위기와 정의로운 전환: 노동자 기후정의 실천 안내서, 민주노동연구원.
김정민(2021), 데이터센터 시장의 급속한 성장, 주요 동인과 전망.
(<https://newsroom.koscom.co.kr/29107>)
마크 코켈버그(2023), 그린 리바이어던, 김동환, 최영호 옮김, 씨아이알.
산업부(2023. 3. 9), 데이터센터 수도권 집중 완화 방안.
송준화 외(2020), KOREA DATA CENTER MARKET 2020 - 2023(외부공개용), 한국데이터센터 연합회.
양원창 외(2022), 한국 RE100 제도에서 녹색프리미엄의 특성 및 한계, 신재생에너지 18(3).
에너지노동사회네트워크(2022), [성명] 인수위의 에너지 민영화 계획을 강력히 규탄한다!
(<https://www.enosa.kr/2?category=883223>)
전국사무금융서비스노동조합(2024), 기후금융 업권별 투자실태 및 노동조합의 과제.
최인하(2024), "SK텔레콤(017670): 새로운 정체성 부각을 위한 분주한 행보", COMPANY UPDATE(2024. 2. 5), 삼성증권.
케이트 레이워스(2018), 도넛 경제학, 홍기빈 옮김, 학교재.

● 언론기사

Dealsite(2023. 8. 24), 20년 공 들인 IDC...연매출 2000억원 눈앞.

(<https://dealsite.co.kr/articles/109010>)
전자신문(2023. 9. 12), 데이터센터 전력급증...2032년 42배 경고음.
(https://www.etnews.com/20230912000219_
조선일보(2023. 11. 10), 통신 3사 “부업 ‘데이터센터’가 쑥쑥 크네요. (https://www.chosun.com/economy/economy_general/2023/11/10/E2R5AUKJ4BHNBGDDPLS52R4HFM/)
조선일보(2023. 8. 16), ‘데이터센터 드라이브’ 통신 3사, 지난해 온실가스 배출 4%↑… 감축은
연제쯤. ([https://biz.chosun.com/it-science/ict/2023/08/16/Z4SLSGMCRRFNRJ3SCHA
DAFUPVA/](https://biz.chosun.com/it-science/ict/2023/08/16/Z4SLSGMCRRFNRJ3SCHA DAFUPVA/))
Kharn(2021. 6. 6), 데이터센터 효율 표준화, ‘그린데이터센터인증’ 선두.
(<http://www.kharn.kr/mobile/article.html?no=16291>)

● 웹사이트

국가법령정보센터 (<https://www.law.go.kr/>)
국가지표체계 (<https://www.index.go.kr/>)
더불어사는희망연대본부 (<http://hopeunion.net/>)
온실가스종합정보센터 (<https://www.gir.go.kr/home/main.do>)

● 해외 자료

Accenture(2020), Accelerating 5G in Canada: The Role of 5G in the Fight Against Climate Change.
Andersen, A. D. et al.(2021), On digitalization and sustainability transitions, Environmental Innovation and Societal Transitions 41.
Bieser, J. C. T. et al.(2023), A review of assessments of the greenhouse gas footprint and abatement potential of information and communication technology, Environmental Impact Assessment Review 99.
GSMA(2019), The Enablement Effect: The impact of mobile communications technologies on carbon emission reductions.
GSMA(2022), The Enablement Effect 2021: How can mobile tech help us reach Net Zero faster, easier, and cheaper?
GSMA(2022), Strategy Paper for Circular Economy: Mobile devices.
GSMA(2023), Mobile Net Zero State of the Industry on Climate Action 2023.
GSMA·GeSI·ITU(2023), Scope 3 Guidance for Telecommunication Operators.
Hötte, K.(2023), Climate mainstreaming: Climate and digital policy, The Foundation for European Progressive Studies, Policy Brief, February 2023.
IEA(2024), Electricity 2024: Analysis and forecast to 2026.
IPCC(2018), Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report.
ITU(2020), Greenhouse Gas Emissions Trajectories for the Information and Communica

tion Technology Sector Compatible with the UNFCCC Paris Agreement, Recommendation ITU-T L.1470. (<https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14084>)

ITU and The World Bank(2023), Green data centers: towards a sustainable digital transformation - A practitioner's guide.

Kez, D. A. et al.(2022), Exploring the sustainability challenges facing digitalization and internet data centers, Journal of Cleaner Production 371.

Lambrette, U.(2021), The Next Level of Emission Reductions in Telecom Operators, Oliver Wyman.

Lovehagen, N. et al.(2023), Assessing embodied carbon emissions of communication user devices by combining approaches, Renewable and Sustainable Energy Reviews 183.

Matsaganis, M. et al.(2023), Promoting a just digital transition for workers: How for the NPPRS Fare?, Recovery Watch, Policy Study, January 2023.

Ministerial Declaration(2021), A Green and Digital Transformation of the EU. (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-countries-commit-leading-green-43027:digital-transformation>)

Moriarty, P. and D. Honnery(2023), Are Energy Reductions Compatible with Economic Growth? Sustainability 15.

Obringer, B. et al.(2021), The overlooked environmental footprint of increasing Internet use, Resources, Conservation & Recycling 167.

Sareen, S. et al.(2023), Digitisation and Low-Carbon Energy Transitions, Palgrave Macmillan.

World Bank Group Korea Office(2022), Greening Digital in Korea, Innovation and Technology Note Series, NOTE SERIES NUMBER 6.

● 해외 웹사이트

European Green Digital Coalition (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-green-digital-coalition>)

GSMA, Climate Action Toolkit (<https://www.gsma.com/betterfuture/climate-action/climate-action-toolkit/>)

The Material Flow Analysis Portal (<https://www.materialflows.net/>)

부록 1

통신 3사의 매출액 및 사용자 현황

단위: 매출액(백만원), 사용자수(천명)

구분		2018	2019	2020	2021	2022
KT	매출액	23,460,100	24,342,064	23,916,667	24,898,005	25,650,011
	시내전화	14,992	14,185	13,582	13,096	12,581
	무선통신	21,120	21,922	22,306	22,799	24,062
	유선통신	16,580	17,313	17,934	18,598	19,159
	IPTV	7,851	8,351	8,763	9,143	9,432
	초고속인터넷	8,729	8,962	9,171	9,455	9,727
	총가입자수 (시내전화제외)	37,700	39,235	40,240	41,397	43,221
	총가입자수	52,692	53,420	53,822	54,493	55,802
SK	매출액*	16,873,960	15,416,431	16,087,747	16,748,585	17,304,973
	무선통신	27,382	28,640	31,400	31,884	32,836
	유선통신(초고속 인터넷 + IPTV)	-	-	-	-	16,027
	총가입자수	-	-	-	-	48,863
	* 2021년 분사한 후, 2019년 데이터까지 까지 재산정					
LGU+	매출액	11,725,650	12,381,969	13,417,627	13,851,135	13,905,990
	무선통신	14,128	15,256	16,652	17,987	19,896
	유선통신	12,038	12,595	13,128	13,665	-
	IPTV	4,019	4,477	4,944	5,348	5,353
	초고속인터넷	4,038	4,284	4,529	4,758	4,936
	인터넷전화	3,981	3,834	3,655	3,599	3480*
	총가입자수	22,185	24,017	26,125	28,093	30,185
	* 2022년 인터넷전화 가입자수는 2018~2021년까지의 연평균 증가율을 이용 추정					

부록 2

통신 3사의 온실가스 배출 현황(2018~2022)

단위: tCO₂e

구분		2018	2019	2020	2021	2022
KT	Scope 1	38,482	36,087	36,059	38,094	37,885
	Scope 2	1,067,848	1,098,220	1,185,659	1,305,870	1,070,773
	전기	-	-	-	-	1,068,675
	소계(S1+S2)	1,106,330	1,134,307	1,221,718	1,343,964	1,108,658
	S2/(S1+S2)	96.5%	96.8%	97.0%	97.2%	96.6%
	전기/(S1+S2)	-	-	-	-	96.4%
	Scope 3	404,853	441,328	464,378	475,558	537,542
	S3/(S1+S2)	36.6%	38.9%	38.0%	35.4%	48.5%
	합계(S1+S2+S3)	1,511,183	1,575,635	1,686,096	1,819,522	1,646,200
SKT	Scope 1	7,603	6,604	6,133	6,286	6,394
	Scope 2	936,961	998,989	1,033,846	1,045,114	1,094,967
	전기	-	-	-	-	1,094,382
	소계(S1+S2)	944,564	1,005,593	1,039,979	1,051,400	1,101,361
	S2/(S1+S2)	99.2%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%
	전기/(S1+S2)	-	-	-	-	99.4%
	Scope 3	-	10,924,765	6,918,286	4,384,495	3,332,029
	S3/(S1+S2)	-	1,086.4%	665.2%	417.0%	302.5%
	합계(S1+S2+S3)	944,564	11,930,358	7,958,265	5,435,895	4,433,390
LGU+	Scope 1	5,417	7,979	8,259	7,579	7,472
	Scope 2	1,029,516	1,090,913	1,284,506	1,391,235	1,446,045
	소계(S1+S2)	1,034,933	1,098,892	1,292,765	1,398,814	1,453,517
	S2/(S1+S2)	99.5%	99.3%	99.4%	99.5%	99.5%
	Scope 3	34,730	101,714	80,100	88,378	950,630
	S3/(S1+S2)	3.4%	9.3%	6.2%	6.3%	65.4%
	합계(S1+S2+S3)	1,069,663	1,200,606	1,372,865	1,487,192	2,404,147

부록 3

기업 온실가스 인벤토리 Scope 1, 2, 3 정의 및 세부 카테고리

종류		정의 및 세부 카테고리	
직접 배출	Scope 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조직에서 소유하거나 통제하는 자산에서 발생한 배출량 고정연소(고정설비에서 연료 연소) 이동연소(운송수단 이용) 공정배출(원료의 물리, 화학적 반응) 탈루배출(화석연료의 채취 - 소비 과정) 	
	Scope 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조직이 제3자로부터 구매, 취득하여 소비한 전력, 열(스팀) 등으로 인해 발생 전력 열(스팀) 	
간접 배출	Scope 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 조직의 가치사슬에서 발생하는 통제권 외의 배출량 중 Scope 2를 제외한 배출량 	
		업스트림	<ol style="list-style-type: none"> 1. 제품, 서비스 구매: 기업의 제품 생산, 운영을 위해 구매한 제품 서비스로 인한 배출량 2. 자본재: 기업의 자산, 자본으로 잡히는 제품 구매로 인한 배출량 3. 에너지, 연료 관련 활동: 사용한 에너지의 생산 단계에서 발생하는 배출량 4. 원자재 공급자 등의 운송, 유통: 원자재/부품 구매 시 운송에 따른 배출량 5. 운영 과정에서 발생한 폐기물: 발생 폐기물 처리로 인한 배출량 6. 출장: 임직원의 국내외 출장으로 인한 배출량(이동, 숙박 등) 7. 직원 통근: 임직원 통근으로 인한 배출량 8. 임차자산: 임차 자산 이용에 따른 배출량(Scope 1, 2 제외)
		다운스트림	<ol style="list-style-type: none"> 9. 소비자 등에게 운송, 유통: 기업에서 생산한 제품의 유통 운송과정 배출량 10. 판매제품의 가공: 판매제품의 중간가공 과정에서 발생하는 배출량 11. 판매제품의 사용: 판매제품을 고객이 사용하는 과정에서 발생하는 배출량 12. 판매제품의 폐기: 사용 종료 후 폐기 단계에서 발생하는 배출량 13. 임대자산: 해당 기업 소유 임대자산 이용으로 인한 배출량 14. 프랜차이즈: 프랜차이즈 운영 시 발생하는 배출량(Scope 1, 2 제외) 15. 투자: 기업이 투자/지분(50% 이상)을 보유 중인 자산으로 인한 배출량

자료: 기후변화행동연구소(2023)

