

수요관리
국내이슈

친환경 데이터 센터 마케팅 수단인가 실현 가능한 비전인가

◆ 탄소배출 저감을 위한 친환경 데이터 센터 개념이 부상함에 따라 친환경 데이터 센터의 실현 가능성을 분석

□ 개요

- (친환경 데이터 센터) 에너지 효율을 극대화하고 환경 영향을 최소화하도록 설계된 데이터 센터
 - 재생에너지 활용과 고효율 장비 도입으로 탈탄소화 및 친환경 전환을 추구
- 추진 배경
 - 데이터 센터는 전 세계 전력 소비의 약 2%를 차지하며, 고성능 서버, 냉각 시스템이 상시 가동되어 탄소배출 역시 급증
 - ESG 경영의 일환으로 '친환경 데이터 센터' 개념이 부상하고 있으며, 이에 대한 실현 가능성을 분석

□ 데이터 센터 에너지 사용 현황

- 디지털 전환 가속화에 따라 데이터 센터의 중요성이 증가함과 동시에, 전력 소비가 급격히 증가하고 있음
 - (국내) '24년 국내 운영 중인 150개의 데이터센터 전력수요는 1,986MW, 향후 29년까지 예정된 신규 데이터센터*는 637개(41,467MW)
 - * '전기사용예정통지'제도를 통해 한전에 접수된 수요, 실제 건설은 미정인 수요도 존재
 - (국외) '24년 전 세계 데이터 센터의 전력 소비량은 약 415TWh로 추정되며, 최근 5년간 데이터 센터의 전력 소비는 연평균 12%로 빠르게 증가

□ 친환경 데이터 센터의 조건

- 친환경 데이터 센터 구현을 위한 핵심 기술 요소

① PUE*(Power Usage Effectiveness) 최적화

* 데이터 센터의 전력 사용 효율성을 측정하기 위한 지표로 총 적산 전력량을 IT 장비 적산 전력량으로 나눈 값을 의미하며, 1에 가까울수록 효율적인 운영을 의미

② (재생에너지 사용) 태양광 · 풍력 등 친환경 에너지를 통한 전력 공급

③ (고효율 냉각 기술 도입) 액침 냉각*, 해저 냉각 등을 냉각 에너지절감

* 서버 등 장비를 특수 액체(보통 전기전도성이 없는 액체)에 담가 냉각하는 기술

④ (폐열 활용) 서버에서 발생하는 폐열을 회수하여 지역난방 등의 열원으로 활용함으로써 에너지 순환 실현

□ 국내외 친환경 데이터 센터 추진 동향

○ 국외 사례

- (Google) 하드웨어 효율성을 높이기 위해 신소재에 투자하고 있으며, 인공지능 도구(DeepMind)를 통해 냉각에 필요한 에너지절감
- (Microsoft) '14년부터 데이터 센터를 해저에 설치하는 '프로젝트나틱(Project Natick)'을 진행하고 있으며, '21년 액침 냉각 방식 적용

○ 국내 사례

- (KT) 인공지능을 활용한 에너지 절감 솔루션 'AI DICC 오퍼레이터'를 시범 적용하여 냉방 에너지 4% 절감
- (NAVER) 태양 에너지를 활용하여 '16년 기준 16톤의 이산화탄소 배출 저감

□ "친환경 데이터 센터" 마케팅 수단인가 실현 가능한 비전인가

○ 긍정적 평가

- 고효율 장비, AI 기반 최적화 기술, 재생에너지 인프라 확산 등으로 기술적 실현 가능성 증가
- 국가 단위 에너지 전환 정책 및 ESG 경영으로 투자 유인 증가

○ 비판적 시각

- 데이터 센터에서 사용하는 전력 중 재생에너지 비율이 낮은 경우가 많으며, 탄소 배출 절감 효과가 과장되는 '그린워싱'* 우려가 존재

* 환경과 관련된 기업의 제품, 서비스의 환경적 이점에 관하여 소비자를 오도하는 행위

□ 시사점

- 디지털 시대의 핵심 인프라인 데이터 센터의 탈탄소화를 위해서는 기술·정책·산업 전반의 유기적 연계와 실효성 있는 실천이 필요

수요관리
해외이슈

유럽 건물 부문의 탈탄소화 동향

- ◆ EU, 노후 건축물 리노베이션과 에너지 성능 규제 강화 및 지원을 통해 주거용 건물의 온실가스 감축을 추진

□ 건물 부문 배출량

- UNEP*에 따르면 건물의 연간 온실가스 배출량은 전 세계 배출량의 약 26%를 차지
 - * United Nations Environment Programme : 환경 관련 활동을 조정하는 유엔 산하 국제기구
- 철강·시멘트 등의 자재를 사용하는 건물의 건설 및 리노베이션에 따른 온실가스 배출량은 전 세계 배출량의 10%를 차지
- 건물 부문은 에너지, 건설 자재의 주요 소비자로 에너지·운송·철강·시멘트·유리·세라믹 제조와 같은 핵심 산업 부문의 탄소 배출에도 영향을 미침

□ 주거용 건물 탈탄소화의 장애요인

- (노후 건축물) EU 주거용 건물(약 1억 2,500만 개)의 80%는 '00년 이전에 지어진 노후 건축물이며, 리노베이션이 가능한 건물의 비율은 연 1%에 불과
- EU 집행위원회가 제시한 탈탄소 목표인 연 2~5%를 하회하는 낮은 수치이며, 숙련 노동자의 가용성 및 세입자 동의 등이 걸림돌로 작용
- (비용 문제) 가구당 최대 €50,000 투자가 필요하며, 회수까지 오랜 시간이 소요됨
- (내재배출량)* 신축 건물의 경우 에너지 효율적 설계를 통해 규제 사항 준수가 비교적 용이하나, 건물 생애주기를 고려한다면 상당한 배출량** 발생
 - * 건물의 생애주기 중 건축 또는 보수·개조 시 사용된 자재의 생산과 운송 등에 따른 배출량
 - ** 신축 건물에서 발생하는 내재배출량은 리노베이션 시 발생하는 배출량에 약 3배

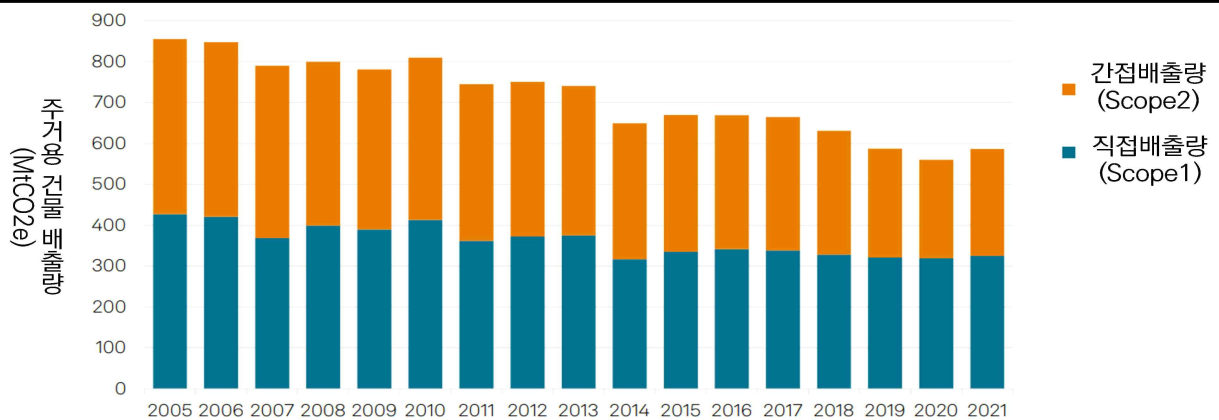
□ 건물 부문 규제 현황

- EU는 주거용 건물에 대한 에너지 효율 목표 에너지 성능 기준 등의 내용이 포함된 '건물 에너지 성능 지침(EPBD)*'을 개정
 - * Energy Performance of Building Directive: '24년 5월 발효되었으며, EU 회원국들은 지침의 요구사항을 '26년까지 자국법에 반영해야 함
 - ** EPBD는 '30년과 '35년의 주거용 건물 에너지 소비량을 '20년 대비 각각 16%, 22% 절감하는 것을 목표로 하며, EU 회원국에 에너지 효율 향상 전략 수립을 요구

□ 건물 탈탄소화를 위한 주요국 규제 현황

- **(프랑스)** 저효율 건물 규제를 강화하여 EPC* F·G등급 건물 대상 에너지 감시를 의무화했으며, G등급의 경우 '25년부터, F등급은 '28년부터 임대 금지될 예정
 * EPC(Energy Performance Certificate) : 유럽 연합에서 시행하는 건축물의 에너지 효율 등급 제도
- **(영국)** 임대용 건물에 최소 등급을 제한하여 '20년도부터 EPC 등급 E 이상만 임대 가능하고, '30년까지는 EPC 등급 C 이상으로 목표 상향 예정
- **(독일)** 건물에너지법(GEC)을 통해 탈탄소화 방안을 제시하였으며, 신규 개발 지역의 65% 이상 재생에너지를 사용하도록 의무화
- EU의 주거용 건물 배출량은 규제 확대 적용으로 인한 직접배출량(Scope1) 감소, 재생에너지 증가에 따른 간접배출량(Scope2) 감소로 인해 꾸준히 감소

< EU 27개국의 주거용 건물 배출량 추세 >



※ 출처 : EU Building Stock Observatory, UNEP, IEA, S&P Global Ratings

□ EU 지원 제도

- 리노베이션 웨이브(Renovation Wave)
 - (공공부문 에너지 효율 개선) 학교, 병원, 관공서 등 공공부문 건물의 에너지 효율 증진을 도모
 - (냉난방 에너지효율 개선) 분산형 냉·난방시스템, 폐열 재활용 시스템을 도입하여 냉난방 가격 하락을 도모하고, 온실가스 배출을 감축
 - EU 집행위원회는 현재 1%대에 불과한 연간 에너지 관련 건물 개조 비율을 확대해, 온실가스 감축 목표에 기여하는 것을 목표로 함

<출처>

1. 수요관리 부문

- 국내이슈 <친환경 데이터 센터 실현가능한 비전인가 마케팅 수단인가>
 - 전력경제 4월호_유럽 건물 부문의 탈탄소화 동향(한전경영연구원, 2025. 5. 12.)
 - 데이터 센터 수도권 집중 완화 방안(산업통상자원부, 2023. 3. 9.)
 - 전기먹는 하마 '데이터센터'는 어떻게 ESG와 공존할까(KT, 2023. 1. 12.)
 - 데이터센터 전기공급 현황(한국전력공사, 2025. 1. 10)
- 해외이슈 <유럽 건물 부문의 탈탄소화 동향>
 - A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives(European Commission, 2020.10.14.)