

수요관리
국내이슈

데이터센터 폐열 활용을 통한 에너지 효율화

◆ 한국지역난방공사, 반도체 산업에 이어 정보서비스 산업과도 협업하여 데이터센터 폐열을 난방에너지로 활용하는 방안 모색

□ 데이터센터 폐열 활용 업무 협약 개요

- (추진 배경) 최근 AI 활용량 증가로 도심 속 데이터센터* 구축이 늘어남에 따라 열섬 현상**에 대한 우려 제기 및 폐열 재활용을 통한 국가적 차원의 에너지 효율화 필요

* 단위 면적당 에너지 사용량과 온실가스 배출량이 매우 많은 건물로, 에너지 사용량의 50% 이상이 건물 내 IT 장비에 소비되며, 이때 발생하는 다량의 열이 버려지고 있음

** 도시 지역의 기온이 주변 교외 지역보다 현저히 높아지는 현상으로, 인공 구조물 증가, 녹지 감소, 인공열 발생 증가, 대기 오염, 에너지 사용 증가 등이 주요 원인

- 한국지역난방공사(이하 '한난')는 반도체 산업 폐열 활용에 이어 정보 서비스 산업으로 미활용열 이용 기반 확대 추진
- (주요 내용) '24년 9월 24일, 한난 — 이지스자산운용 — 산업통상자원부가 참석한 가운데 「데이터센터 에너지 이용 효율화 및 집단에너지 저탄소 수급체계 구축」 업무 협약 체결
 - 본 협약에 따라 한난 삼송지사는 사업비 1조 2천억 규모의 데이터센터에 전력 공급
 - 데이터센터에서 발생하는 폐열을 지역난방에 재활용함으로써 국가적 에너지 이용 효율화와 저탄소화 동시 달성 기대
- (기대효과) 도심 내 데이터센터의 에너지 효율을 개선하고 열섬 현상을 완화할 수 있는 문제 해결형 에너지 신사업으로 기대
 - 도심에서 다양한 미활용 열원을 추가 발굴하고 관리하여 분산에너지 활성화 및 국가 에너지 수급 정책에 기여
- (향후 계획) 음식물 쓰레기, 하수슬러지 등의 바이오가스 산업과 수소 생산 공정열 등 미활용 열원을 지속 확대
 - 현재 13%인 미활용열 이용 비율을 '30년까지 20%로 확대할 계획
 - 도심 속 산업 현장의 에너지 이용 효율화와 저탄소화, 지역 민원 등을 동시에 해결할 수 있을 것으로 기대

□ 해외 데이터센터 폐열 활용 사례

- (미국) 국립재생에너지연구소 에너지 시스템 통합시설 내 데이터센터에서 발생하는 폐열을 회수해 실험실과 사무실 등 건물 난방열로 공급
- (중국) 후허하오터시에 있는 데이터센터는 폐열을 사무실 냉난방 에너지로 활용, 또한 냉방 시 발생하는 2차 폐열은 저온수로 회수하여 히트펌프로 재가열해 온수로 전환 후 지역난방 시스템에 공급
- (스웨덴) 스톡홀름시에서는 '35년까지 열 수요의 10%를 데이터센터 폐열을 활용해 공급하는 것으로 목표 설정

□ 기타 폐열 활용 참고 사례

- (주요 내용) 한난은 지난 3월 삼성전자 DS부문, 산업통상자원부와 함께 반도체 공정 폐열을 활용하는 MOU*를 체결하고 시범사업** 착수

* 반도체·집단에너지 산업 간 에너지 수급 효율화 및 저탄소화 협약

** 반도체 공장에서 발생하는 폐열 방류수를 히트펌프를 이용해 승온시켜 지역난방 열원으로 활용하는 신기술 적용 시범사업

- (목적) 반도체 공정에서 발생하는 산업 폐열을 집단에너지로 회수 후, 난방 및 급탕, 공정열로 재활용함으로써 저탄소 에너지 수급 체계 구축
- (기대효과) 산업 공정에서 발생하는 폐열에 대한 지역 민원 해소 및 탄소 감축 등 친환경 경영

< 산업 폐열을 활용한 지역난방 공급 개념도 >



※ 출처 한국지역난방공사, 세계 최초로 반도체 산업폐열을 활용한 지역난방 공급 기획 열어(한국지역난방공사, 2024. 3. 12)

수요관리
해외이슈

IEA, 「World Energy Outlook 2024」 발간

◆ IEA, 「2024년 세계 에너지 전망(World Energy Outlook 2024)」을 통해 전 세계 에너지 시장의 현황과 미래 전망 제시

□ 세계 에너지 시장 현황

- (지정학적 긴장) 중동의 분쟁 격화 및 러시아 - 우크라이나 전쟁 장기화로 인해 에너지 안보에 관한 관심이 높아지고 있음
 - 특히 아프리카에서는 전기와 같은 기본 에너지 서비스 접근성에 대한 제한이 발생하여 에너지 불평등 우려
- (에너지 안보) 기상 이변 같은 외부 요인이 에너지 시스템의 안정성에 새로운 위협을 추가하고 있는 상황
 - 단순한 석유·천연가스 공급 안정성을 넘어 저렴한 에너지 보장, 위험 예측, 청정에너지 기술 적용 등이 에너지 안보에 중요 요소로 부각
- (불확실성 증가) 여러 국가의 선거와 정책 변화로 인해 단기적 불확실성이 증가하는 추세이며, 이러한 변동성이 청정에너지 시장에 영향을 미칠 가능성이 큼
 - 잦은 폭염과 AI 사용 증가가 급격한 전력 수요 증가의 주요 요인이 될 수 있으며, 이에 따라 불확실성도 커질 수 있음

□ 세계 에너지 수요 및 전력 수요 전망

- (에너지 수요 전망) 지난 10년간 전 세계 에너지 수요는 15% 증가하였으며, 이 중 40%는 청정에너지로 충족되었음
 - 선진국의 에너지 수요는 연평균 0.5%씩 감소하였으며, 재생에너지는 '13년 이후 매년 3%씩 증가
 - 신흥 시장과 개발도상국에서는 인구 증가 및 경제 성장 등으로 인해 지난 10년간 매년 약 2.6%씩 증가
 - 에너지 수요는 '23년부터 연평균 0.5%로 둔화하여 과거보다 3배 느려질 것으로 예측하며, 이는 세 가지 주요 요인*으로 인해 발생함
- * ❶에너지 사용의 기술적 효율성 개선, ❷에너지 소비가 적은 부문으로의 세계 경제 구조 변화, ❸재생에너지 도입
- 청정에너지는 에너지 수요 증가의 대부분을 충족하며, 화석 연료 수요는 '30년 이전에 정점을 찍을 전망

- **(전력 수요 전망)** '10년 이후 세계 전력 수요는 연평균 2.7% 증가하였으며, 경제 성장과 전력화의 영향으로 더 빠르게 증가할 것
 - 전기 모빌리티, 냉방, 데이터센터 및 AI 등으로 인해 '35년 전력 수요는 작년 전망보다 6% 더 증가할 예정
 - '35년까지 태양광과 풍력이 전 세계 전력 생산의 40% 이상을 차지할 것으로 예상

□ 국가별 에너지 수요 전망

- **(미국)** '07년 최고점 도달 이후 '50년까지 감소하는 추세에 있으며, 이는 전기화를 포함한 에너지 효율 개선으로 주도됨
- **(유럽)** 새로운 넷제로 산업법에 따라 '30년까지 청정에너지 배치 수요의 최소 40%를 EU의 제조 능력으로 충당하겠다는 목표 설정
 - '23년 EU는 청정 기술 설치 부문에서 중국에 이어 세계 2위를 기록하였으며, 60GW의 태양광 발전 용량 추가
- **(아프리카)** 중단되었던 전기화 사업이 다시 시작됨에 따라 현재 59%인 접근율은 '30년까지 70%에 달할 것으로 예상

□ IEA의 3가지 시나리오 분석*

* 정책, 탄소 배출 감축, 청정에너지 전환 속도 등을 반영하여 전망 분석

- **(STEPS, Stated Policies Scenario)** 현재 정책 설정을 기반으로 에너지 시스템의 전반적인 방향성을 제시하며, 정책 설정에 대한 상세한 평가를 바탕으로 함
 - 재생에너지가 3배 증가하여 화석 연료 사용량이 '23년 전체 에너지 수요의 80%에서 '50년 58%로 감소할 것으로 봄
- **(Announced Pledges Scenario, APS)** 모든 국가의 에너지 및 기후 공약, 탄소중립 목표 등이 정해진 때 전면 이행될 경우 에너지 부문의 향후 궤적 제시
 - 청정에너지로의 전환이 STEPS보다 더욱 빠르게 진행되며, 재생에너지 투자와 전력 부문의 탈탄소화가 큰 비중 차지
- **(Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE)** 지구 평균 온도 상승을 1.5℃로 제한하는 것을 포함한 '50년 넷제로 달성 경로 제시
 - 재생에너지 비중이 빠르게 증가하며, 신기술 도입과 에너지 효율성 개선 극대화
 - '30년까지 에너지 서비스에 대한 접근성을 달성함으로써 에너지 관련 UN 지속가능개발목표(SDGs) 충족
- **(최종 에너지 소비량)** STEPS 시나리오에서는 '50년까지 530EJ 이상으로 꾸준히 증가, APS 및 NZE 시나리오에서는 최종 소비량 감소로 예측

<출처>

1. 수요관리 부문

- 국내이슈 <데이터센터 폐열 활용을 통한 에너지 효율화>
 - 한국지역난방공사, 데이터센터 폐열도 에너지로(한국지역난방공사, 2024. 9. 24.)
 - 한국지역난방공사 세계 최초로 반도체 산업 폐열을 활용한 지역난방 공급 기회 열어(한국지역난방공사, 2024. 3. 12)
 - High-Performance Computing Data Center Waste Heat Reuse(NREL 홈페이지)
 - Current and Prospects of Waste Heat Utilization and Cooling Technology in Data Centers(대한환경공학회, 2022. 11. 24.)
 - These companies are using data centers to heat cities(WEF, 2022. 8. 22.)
- 해외이슈 <IEA, 「World Energy Outlook 2024」 발간>
 - World Energy Outlook 2024(IEA, 2024. 10.)