

국내 건축물의 탄소중립 현황 및 시사점

KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터
이수진 (suzinlee@kdb.co.kr)

- ◆ '50년 탄소중립을 위해 온실가스 다배출 부문인 건축물은 에너지 이용효율과 신재생에너지의 사용 비율이 높은 녹색건축물로의 전환이 요구됨
- ◆ 녹색건축물 조성의 핵심 정책으로는 '제로에너지건축물 인증 제도'와 '그린리모델링 사업'이 있고, 이의 활성화를 위한 정부의 적극적 개입과 건설기업의 전략적 대응 방안 모색이 필요

□ '50년 탄소중립 달성을 위해서는 녹색건축물 조성*을 통한 온실가스 감축이 필요

* 「녹색건축물 조성 지원법」 제정을 통해, 정부는 에너지 이용효율과 신재생에너지의 사용비율이 높아 온실가스 배출을 최소화하는 건축물(일명 '녹색건축물') 확대의 달성 기반을 마련

- 정부는 '50년까지 탄소중립 달성을 선언하고, 「2050 탄소중립 시나리오」를 통해 부문별 가이드라인을 제시
 - 시나리오에서는 온실가스 순배출량 제로를 위해 온실가스 배출 감축과 탄소 포집 기술을 활용하는 대안을 제시
 - 특히, 건물은 국내 온실가스 배출량 4위*의 다배출 부문이며, 녹색건축물 조성을 통해 '50년 건축물 온실가스 배출량을 '24년 대비 85.8% 감축할 계획

* 부문별 온실가스 배출비율('24년, %) : 산업 41.3 발전 31.6 수송 14.1 건물 6.3 그 외 6.7

부문별 온실가스 배출 목표치

(단위 : 백만톤CO₂eq, %)

부문	기준치('24년)	목표치('50년)	증감
산업	285.9	51.1	△82.1
발전	218.3	20.7	△90.5
수송	97.5	9.2	△90.6
건물	43.6	6.2	△85.8

주 : CO₂eq는 다양한 온실가스별 배출량을 지구온난화 기여도를 고려하여 이산화탄소의 배출량으로 환산한 단위
자료 : 2050 탄소중립위원회('21.10) "2050 탄소중립 시나리오", 환경부('25.8) "2024년도 국가 온실가스 잠정배출량"

- 녹색건축물의 활용 기술은 패시브기술, 액티브기술, 신재생에너지 3가지로 구분
 - 패시브기술은 채광, 환기 등 자연적 조절방식과 고성능 단열재, 창호 등을 통해 에너지 소비를 최소화 하는 기술
 - 액티브기술은 조명제어, 고효율 설비, 전열교환기 등 설비적 조절장치를 통해 에너지를 효율적으로 사용하는 기술
 - 신재생에너지는 태양광, 지열 등의 신재생에너지로 건물에서 필요한 에너지를 자체 생산하는 기술

□ 정부는 녹색건축물 조성을 위한 핵심 정책으로 ‘제로에너지건축물(ZEB) 인증 제도’와 ‘그린리모델링 사업’을 제시

- 제로에너지건축물은 필요한 에너지 부하를 최소화하고 신재생에너지를 활용하는 녹색건축물로, ‘17년부터 ‘ZEB 인증제도’를 운영하여 인증 등급에 따라 용적률 완화(11~15%), 세제혜택(15~20%) 등 인센티브 부여
 - ZEB인증제도란 건축물의 에너지자립률과 1차에너지 소요량을 측정하여 에너지 효율을 평가하고 6등급(Plus^{최고}, 1~5등급^{최저}) 중 해당 등급을 인증하는 제도
 - 공공부문은 ‘20년부터 일정 규모(1,000m²) 이상의 건축물 신축 시 ZEB 4등급* 이상 취득을 의무화하고 있으나, 민간부문은 자율 참여 기반임
- * 건축물의 에너지자립률(신재생에너지 사용량)이 40%이상 60% 미만인 건축물을 의미

건축물의 에너지 효율 평가 산식

에너지자립률	연간 단위면적당 1차에너지 소요량
$\frac{\text{연간 단위면적당 1차에너지 총생산량}}{\text{연간 단위면적당 1차에너지 총소요량}} \times 100$	$\frac{\text{연간 단위면적당 에너지소요량} \times \text{1차에너지환산계수}}{\text{부분별 에너지 소요량(난방,냉방,급탕,조명,환기)}} \times \frac{\text{부분별 에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}}{\text{부분별 에너지가 요구되는 공간의 바닥면적}}$

주 : 인증 등급은 에너지자립률과 연간 단위면적당 1차 에너지소요량 중 높은 등급으로 적용
자료 : 한국에너지공단(25.5), “제로에너지 건축물인증 기술요소 참고서” 활용 당행 재작성

- 그린리모델링은 건축물의 에너지 성능 향상 및 효율 개선으로 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 활동을 의미하며, ‘13년부터 ‘그린리모델링 사업’을 운영 중
 - 그린리모델링 사업은 공공건축물*의 에너지 절감 관련 공사비를 직접 지원하며, 민간건축물**에 대해서는 에너지 절감 공사의 대출 이자 비용을 간접 지원
- * 준공 후 10년 이상인 노후 공공건축물을 대상으로 공사비를 지원
- ** 고금리로 인한 민간의 참여 저조로 기존 대출분 외에 신규 지원은 ‘23년말 종료했으며, 현재 민간 대상 그린리모델링 지원 사업은 부재
- 공공부문은 ‘25년부터 그린리모델링의 단계적 의무화를 추진 중이며, 민간 부문은 이자 비용 지원을 ‘26년부터 재추진하고 신규 정책 수립을 예고
- * 국내 건축물의 97%는 민간 소유이며 그 중 78%가 노후 건축물로, 탄소중립 이행을 위한 민간 건축물의 그린리모델링 유인책이 필요

녹색건축물의 기술 적용 사례

구분	제로에너지건축물	그린리모델링
건물명	국립환경과학원 탄소제로건물	큰나무미래 어린이집
적용 기술	패시브기술	고기능3중유리, 외부 더블블라인드
	액티브기술	PVC 이중창 및 분할창호
	신재생에너지	고효율 LED
	태양광, 태양열, 지열	고효율 냉난방기
		옥상 및 창호 태양광 시스템

자료 : 그린리모델링창조센터(25.7), “2025 공공건축물 그린리모델링 사업” 활용 당행 재작성

□ 글로벌 국가들도 '50년까지 탄소중립 달성을 목표로 건물에 대해 규제 중

- 미국은 '50년까지 탄소중립 달성을 제시하고 건물의 온실가스 배출량은 '50년까지 '05년 대비 90% 감축을 목표로 하나, 트럼프 행정부의 파리기후협약 탈퇴 서명 등 상반된 정책 추진으로 탄소중립 달성 지연*이 예상

* Carbon brief에 따르면 '30년까지 온실가스 배출량이 3%만 줄어든다는 분석

- 주정부마다 관련 규제가 존재하는데, 캘리포니아에서는 '20년부터 주택에 태양광 설치가 의무이고 뉴욕에서는 '29년부터 신축 건물에 화석연료 설비의 설치를 금지
- 글로벌 녹색건축 인증제도인 LEED*를 통해 인증시 세액감면 등 혜택 제공
- * Leadership in Energy and Environmental Design : 4등급 체계(Platinum^{최고}, Gold, Silver, Certified^{최저})이며, 미국의 그린빌딩위원회가 운영
- 주택의 에너지효율 개선 리모델링시 '에너지 효율 모기지'로 금리혜택 제공

- EU는 '50년까지 탄소중립과 모든 건물의 온실가스 배출 제로, 영국은 '50년까지 탄소중립과 '30년까지 신축 건물의 온실가스 배출 제로를 목표로 함

- EU는 일부 건물의 태양광 설치가 의무이며, 건축물의 에너지 효율 등급제인 EPC*를 도입하여 국가에 따라 등급별 규제 중(프랑스는 G등급 임대 금지)
- * Energy Performance Certificate : 7등급 체계(A^{최고}~G^{최저})이며, 유럽연합 집행위원회에서 제정
- 영국은 EPC기준 E등급 이상만 임대 가능하며, 에너지효율 개선자금을 지원 중

□ '50년 탄소중립을 위해서는 정부의 적극적인 개입과 건설기업의 전략적 대응을 통한 녹색건축물 활성화가 필요

- ZEB와 그린리모델링에 수반되는 상당한 투자 비용은 사업 주체에 부담 및 참여율 저하로 이어져, 정부의 공사비 보조금 지급 등 관련 예산 확충이 필요
- 공공부문은 예산확보와 정책 등 정부의 적극성에 따라 참여율 증대가 가능하나, 민간부문에 대한 강제는 한계가 있어 민간을 유인할 대책 마련이 필요

- 중·장기적으로 ZEB와 그린리모델링 시장의 급성장*이 예상됨에 따라, 국내 건설기업의 전략적 대응 방안 모색이 요구됨

* 국내 시장 규모 추정치(조원, 한국건설산업연구원) : (ZEB) '30년 107, '50년 180, (그린리모델링) '23년 63, '50년 103

- 국내 건설기업은 단순 시공기업이 아닌 탄소 저감 엔지니어링 공법 등 녹색건축물 최적화 솔루션 제공으로 글로벌 시장 내 경쟁우위 확보 필요