# 건물 부문 탄소중립 달성을 위한 시나리오 개발 현황과 사례

**구보경** KICT 건축에너지연구본부 수석연구원

## 들어가며

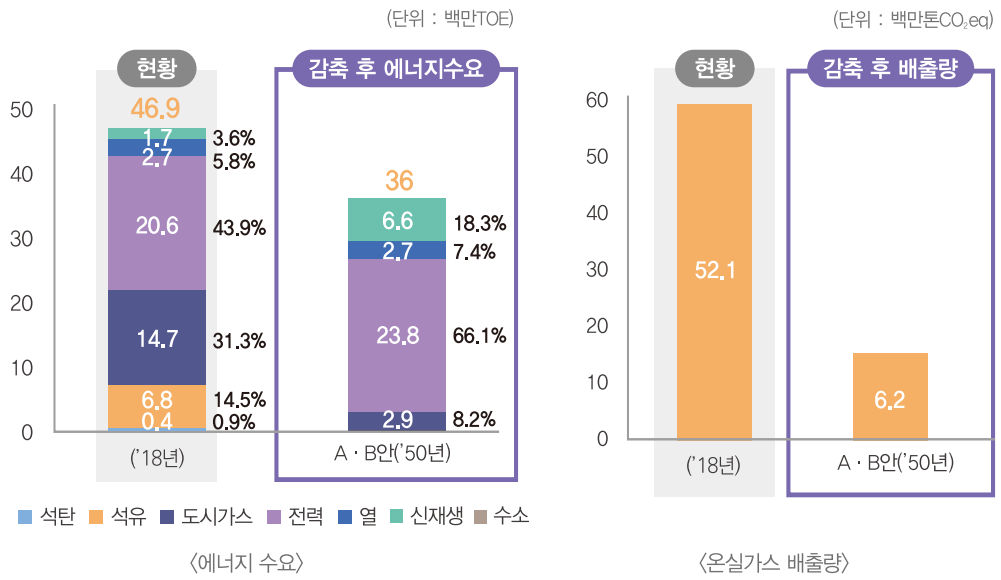
21세기 전 지구적 과제인 탄소중립은 국가 산업 체계와 환경 정책의 패러다임을 근본적으로 전환하고 있다. 대한민국은 '2050 탄소중립'이라는 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 구체적인 부문별 이행 로드맵을 수립하여 추진 중이다. 여러 감축 부문 중에서도 '건물 부문'은 주거 및 상업 활동의 중심지로서 국가 전체 온실가스 배출량의 상당 부분을 차지하고 있다. 이에 따라 건물의 에너지 효율을 극대화하고 탄소 배출을 최소화하기 위한 정책적 로드맵은 탄소중립 성공의 큰 변수로 꼽힌다.

과거의 정책이 개별 기술의 보급이나 부분적인 단열 규제에 집중했다면, 최근에는 국가 전체의 감축 목표인 '시나리오'와 실제 현장에서의 '데이터'를 연결하여 정책의 실효성을 검증하는 단계로 나아가고 있으며, '시나리오'와 현장 '데이터' 사이의 간극을 좁히는 것이 탄소중립 달성을 위한 중요한 전략이 될 것이다. 본 고에서는 국가와 지자체의 감축 시나리오가 어떻게 데이터 플랫폼이라는 가교를 통해 개별 건물의 효율적 관리로 이어질 수 있을지, 현황을 파악해 보고자 한다.

## 국가 2050 탄소중립 로드맵

대한민국 정부가 선포한 '2050 탄소중립 시나리오'와 '제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획'은 건물 부문의 미래 감축 경로를 제시하고 있다. 이 시나리오는 건축물의 단

[ 그림 1 ] 건물 부문 에너지수요(좌) 및 온실가스 배출량 전망(우)




〈에너지 수요〉 〈온실가스 배출량〉

출처 | 2050탄소중립위원회, 2050 탄소중립 시나리오 최종본, 2012.10.18.

열 성능 향상, 냉난방 설비의 고효율화 및 전기화, 그리고 신재생에너지 자립률 제고라는 세 가지 주요 감축 요소를 포함하고 있다. 2050 탄소중립 시나리오는 국가 차원에서 건물의 에너지 성능을 어떻게 변화시킬지에 대한 연차별 목표치를 담고 있으며, 지자체의 관련 정책을 수립하는 상위 지침으로 활용되고 있다.

## 탄소중립 실현을 위한 국내 사례

국내 지자체들은 건물 에너지 사용량 데이터의 수집과 활용을 탄소중립 정책의 중심에 두고 있다. 이 때 데이터는 시각화 도구가 단순히 현황을 보여주는 것을 넘어, 지자체가 수립한 '감축 시나리오'를 현장에서 실증하고 피드백할 수 있도록 활용되어야 한다.

**(1) 서울시 '건물 온실가스 총량제'**

'건물 온실가스 총량제'는 거시적인 감축 목표를 각 건물군이 스스로 이행할 수 있는 관리 지표로 치환한 선도적 사례로 보인다. 이는 서울의 대형 상업용 건물을 대상으로 에너지 사용량 상한선을 설정하고, 이를 준수하도록 유도하는 제도이다. 건축물의 용도(업무, 판매, 숙박 등)를 12개 유형으로 세분화하여, 해당 유형의 과거 데이터('17~'19년 평균 배출량 등)를 분석하여 표준적인 배출기준을 설정한다. 건물주는 본인 건물의 연면적에 유형별 표준 배출기준을 곱하여, 건물주가 보유하고 있는 건물의 배출 가능 총량을 계산할 수 있다.

**(2) 경기도 '기후데이터 플랫폼'**

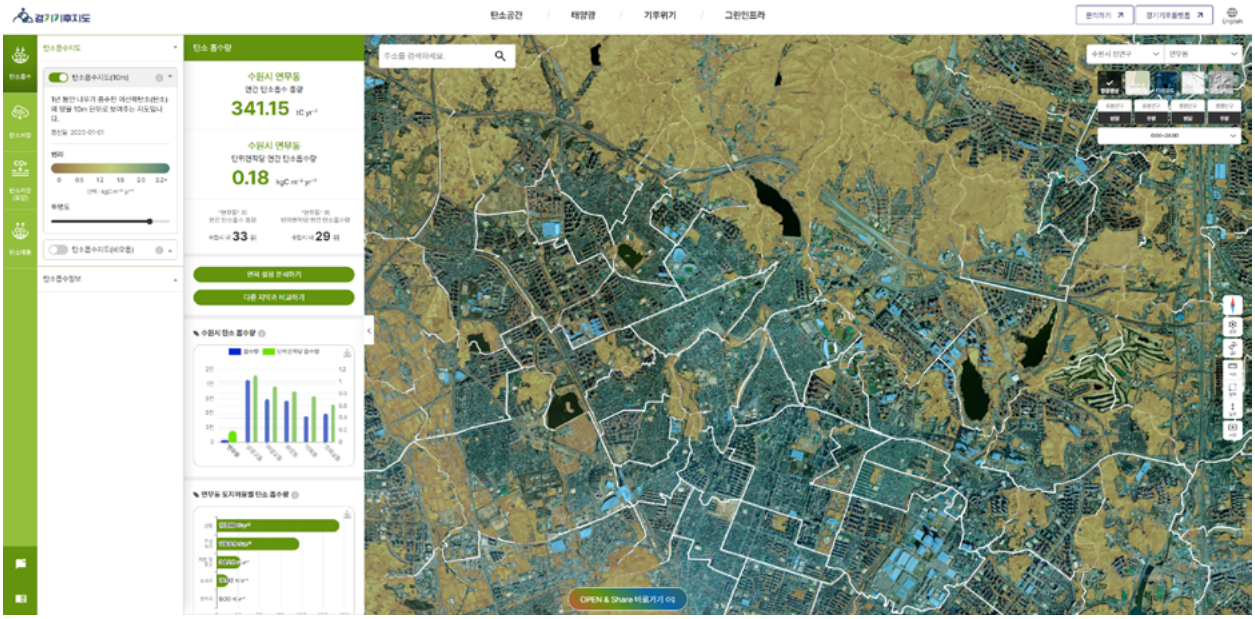
경기도는 이보다 한 단계 더 나아가 데이터 플랫폼과 시나리오의 결합을 시도하고 있다. 타 지자체와 마찬가지로

**[ 그림 2 ] 서울시 건물 온실가스 총량제 추진 절차**

| 건물별 배출허용량 부여 | ▶ | 건물별 이행계획 수립 | ▶ | 컨설팅 및 재정지원 | ▶ | 에너지성능 개선 등 감축 이행 | ▶ | 평가 (인센티브 등) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 서울시 | | 건물주 | | 서울시 | | 건물주 | | 서울시 |

출처 | 서울시 저탄소건물지원센터(https://ecobuilding.seoul.go.kr/user/mngEvalSystem/total.do)

**[ 그림 3 ] 경기기후플랫폼 내 경기기후지도(https://climate.gg.go.kr/)**



경기도는 자체적인 '탄소중립·녹색성장 기본계획'을 통해 건물 부문의 감축 로드맵을 수립하였으며, 이 계획의 핵심은 경기도 내 건축물 특성을 반영하여 ①노후 건물 그린 리모델링 보급 ②스마트 에너지 관리 시스템(BEMS) 확산 ③신재생에너지 자립률 제고라는 3대 감축 시나리오를 설정한 것이다.

경기도의 '기후데이터 플랫폼'은 바로 이 시나리오를 현실에 구현하는 수단으로써 구축되었으며, 건물 용도와 연식 정보를 바탕으로, 시·군별로 어느 정도의 탄소 감축 잠재량이 있는지 격자(Grid) 단위로 예측 모델을 보여준다.

## 탄소중립 실현을 위한 해외 사례

해외 선진국들은 탄소중립을 위해 규제라는 채찍보다 '데이터 투명성(Data Transparency)'이라는 가시화 전략을 더욱 효과적으로 활용하고 있다. 건물의 에너지 효율 정보를 시장에 공개함으로써, 비효율적인 건물의 가치를 하락시키고 고효율 건물의 가치를 높이는 '시장 기반의 자발적 전환'을 유도하는 방식이라고 할 수 있다.

**(1) 유럽연합(EU) '리노베이션 웨이브(Renovation Wave)'**

EU는 2050 탄소중립 달성을 위해 2030년까지 리노베이션 비율을 최소 2배 이상 확대하고, 건물 부문의 에너지 소비와 온실가스 배출을 실질적으로 저감하기 위해 2020년 리노베이션 웨이브를 발표했다. 리노베이션 웨이브는 단순히 보수 공사를 지원하는 것을 넘어, 데이터와 법적 의무를 결합한 관리체계를 바탕으로 하고 있는데, 건물의 에너지 효율화 부문에서는 에너지성능인증제(EPC)를 활용하고 있다. 특히 EPC 등급이 낮은 '최하위 건물군'을 식별하여 정책적 지원의 우선순위 지표로 활용하고 있다. 또한 효율적인 제도 시행을 위해서 '원스톱 서비스 창구'를 확대 운영하고, 건물의 수명 주기 동안 수행해야 할 단계별 개보수 로드맵을 디지털 형태로 기록·관리하는 '건물 리노베이션 여권(Renovation Passport)' 제도를 도입하여 체계적인 자산 관리를 지원하고 있다.

**(2) 미국 '에너지 스타 포트폴리오 매니저 (Energy Star Portfolio Manager)'**

미국 환경보호청(EPA)은 전 세계에서 가장 고도화된 건물 에너지 관리 플랫폼인 '에너지 스타 포트폴리오 매니저'를 운영한다. 미국의 에너지 스타 제도는 과거 단순히 고효율 제품에 인증을 주는 것을 넘어서, 건물 전체의 운영 효율을 평가하고 개선하는 것을 목표로 하고 있다. '에너지 스타 포트폴리오 매니저'는 에너지 스타 제도를 현장에서 효율적으로 운영하고 성과를 관리하기 위해 개발된 플랫폼이다. 뉴욕, 시카고 등 주요 도시는 일정 규모 이상의 건물에 대해 이 플랫폼을 통해 매년 에너지 사용량을 의무적으로 보고하게 하고 있으며, 이렇게 수집된 데이터는 '에너지 스타 점수(1~100점)'로 환산되어 동일 용도의 건물들과 비교된다.

특히 뉴욕시의 'Local Law 97'은 이 플랫폼 데이터를 근거로 건물 면적당 탄소 배출 상한선을 설정하고, 기준치를 초과하는 건물주에게는 실질적인 벌금을 부과하는 등, 데이터를 단순 참고 자료가 아닌, '강제적 규제 지표'로 활용하고 있는 가장 강력한 사례라 할 수 있다.

## 맺음말

건물 부문의 탄소중립은 막연한 목표 제시 단계를 넘어, 확보된 데이터를 정책의 톱니바퀴에 정밀하게 맞물려야 하는 실행의 단계로 진입했다. 국가 2050 로드맵이라는 거시적 나침반이 아무리 정확하더라도, 이를 뒷받침할 현장의 미시적 데이터가 결여된다면 정책은 추진 동력을 얻기 어려울 것이다.

탄소중립은 명확한 당면 과제이며, 건물 부문에서 탄소중립 시나리오가 실효성을 가지기 위해서는 건축물 대장, 전력 및 가스 사용량 등 분산된 데이터를 통합 관리할 수 있는 표준화된 체계 구축과 데이터의 투명한 운영이 필요하다. 또한 확보된 데이터를 정책의 현장에 투입하여 감축 경로의 오차를 줄이고, 정책의 우선순위를 과학적으로 결정하는 것이 본질적으로 필요한 시점이다. **KICT**

## 참고자료

- 2050 탄소중립녹색성장위원회, 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」(2023)
- Build up, The European portal for energy efficiency and renewable energy in buildings. (https://build-up.ec.europa.eu/)
- 뉴욕주 Department of Buildings(DOB) https://www.nyc.gov/site/buildings/codes/ll97-greenhouse-gas-emissions-reductions.page