

1



에너지 효율화 리모델링을 통한 에너지 성능 개선

- 건설연-시흥시, 군자동 행정복지센터 그린리모델링 실증완료
- 그린리모델링 기술 적용 후 냉·난방 부하 50% 절감 효과 기대

한국건설기술연구원(이하 KICT)은 기존 공공건물 대상 에너지 성능 개선을 통해 냉·난방부하 50%를 감축할 수 있도록 ‘군자동 행정복지센터’의 에너지 효율화 리모델링을 완료했다.

국토교통부는 ‘국토교통 2050 탄소중립 로드맵’에 따라 다양한 정책과 과제를 추진하고 있다. 건물 부문에서는 기축 공공건물에 대한 그린리모델링 지원을 지속적으로 추진하며 의무화 적용을 검토하고 있다.

대상이 되는 군자동 행정복지센터의 경우 외벽과 창호, 옥상을 통한 열손실이 크게 발생하고, 기밀성능이 취약한 상태였다. 이에 KICT 건축에너지연구소 최경석 소장 연구팀은 경제성과 에너지 효율화 측면을 모두 고려하여, 군자동 행정복지센터에 대한 그린리모델링 방향을 설정했다. 그린리모델링의 진행 방식은 이렇었다. 냉·난방 부하 50% 감축을 목표로 현장 진단 결과를 반영하여 에너지 성능과 근무환경을 개선할 수 있는 최적 방안을 도출해 실증까지 완료했다. 외벽과 창호, 옥상에 외피 단열

강화를 진행했다. 외피 단열 강화는 프리패브 건식 외단열 공법, 옥상 외단열·외방수 공법 등이 있다.

연구팀은 그린리모델링 전·후 건물의 현장 성능 측정을 진행하여 건물 에너지 성능 개선 효과를 분석했다. 시뮬레이션을 통해 난방성능을 비롯한 냉·난방 부하에 대한 에너지를 해석했다. 난방성능(L/m²)이란, 1년에 1 m² 면적에 20°C를 유지하기 위해 들어가는 등유 사용량을 나타낸다. 냉·난방부하(W/m²)는 단위 면적당 건물의 열 손실량에서 열 획득량을 차감한 값을 말한다.

기존 군자동 행정복지센터의 그린리모델링 전 난방부하는 180.8 W/m², 냉방부하는 40.1 W/m²로 계산되었다. 그린리모델링 후 난방부하는 60.3 W/m², 냉방부하는 22.7 W/m²로 나타났다. 결과적으로 그린리모델링 기술



그림 1 군자동 행정복지센터 리모델링 전·후 전경

구분	리모델링 전	리모델링 후	개선율
기밀성능	8.57회	2.48회	71.1%
난방성능	26.6 L/m ²	8.3 L/m ²	68.8%
냉·난방 부하	220.9 W/m ²	83.0 W/m ²	62.4%
난방부하	180.8 W/m ²	60.3 W/m ²	66.6%
냉방부하	40.1 W/m ²	22.7 W/m ²	43.4%

표 1 그린리모델링 전·후 에너지 성능

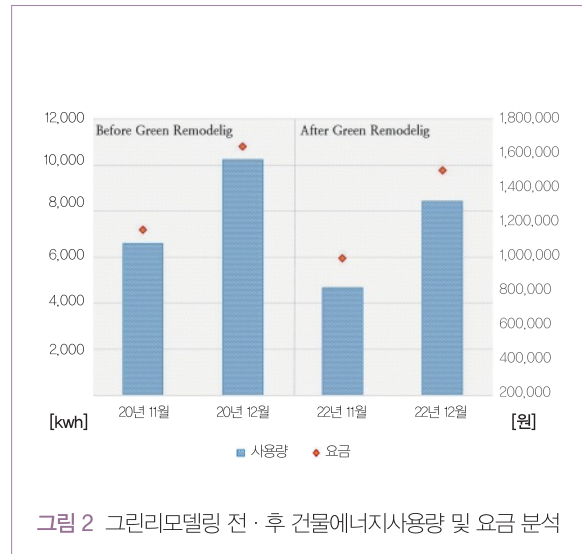


그림 2 그린리모델링 전·후 건물에너지사용량 및 요금 분석

적용 후 냉·난방 부하는 약 62.4%가 개선되었다. 주요 공정이 완료된 후 건물의 실제 에너지사용량 및 요금에 대한 리모델링 전후 비교 분석했다. 2020년 12월 대비, 2년이 지난 2022년 12월 에너지사용량은 29%로 절감했다. 더불어 요금은 17.2%로 나타나 그린리모델링을 통한 건물 에너지 성능 개선 효과를 확인할 수 있었다. 그린리모델링을 적용한 군자동 행정복지센터의 온실가스 배출량 감축 효과는 연간 16.5tCO₂(이산화탄소톤)으로 추정한다. 군자동 행정복지센터와 같은 선례를 통해 온실

가스 배출량 감축을 기대해 볼 수 있게 되었다. 10~30년 이 경과한 공공건축물 10만 동 중 에너지 성능이 취약한 3만 동에 대해 2030년까지 그린리모델링이 완료된다고 가정해보자. 약 426,000 tCO₂의 온실가스 배출량과 약 2,493 Gwh의 에너지를 저감할 수 있을 것으로 예상된다. 본 성과는 국토교통부(국토교통과학기술진흥원) 국가연구개발사업인 '저탄소 에너지 효율화 기술 기반 에너지 공유 커뮤니티 구축 기술 개발(2019~2023)'을 지원받아 수행되었다. K