

그린리모델링의 실제 에너지사용량 절감 효과

Analysis of Actual Energy Savings of Green-remodeling in Korea

○윤재우*

박소민**

송두삼***

Yoon, Jae-Woo

Park, So-Min

Song, Doo-Sam

Abstract

The purpose of this study is to analyze the energy saving effects of green remodeling before and after through actual energy usage. Green remodeling has been implemented to achieve carbon neutrality in the building sector in Korea. To determine whether green remodeling has practical energy saving effects, it is necessary to analyze using actual energy consumption. Therefore, this study was proceeded by using actual gas and electricity consumption data of 156 public buildings, where green remodeling had implemented in 2020. The results showed that both annual gas and electricity consumption decreased, however, there were cases where monthly gas and electricity consumption increased compared to pre-green remodeling period. This study is a research forming a basis of further research on detailed analysis on improving energy saving potentials by green-remodeling.

키워드 : 건물 리트로핏, 그린리모델링, 에너지 절감효과, 가스에너지 사용량, 전기에너지 사용량

Keywords : Building retrofit, Green Remodeling, Energy saving effect, Gas energy consumption, Electricity energy consumption

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

전세계적으로 대두되고 있는 2050탄소중립에 발맞춰 우리나라에서도 온실가스 저감 정책을 시행하고 있으며, 그 중 건물부문에서 에너지 절감정책의 일환으로 그린리모델링 사업을 2020년부터 진행해오고 있다. 그린리모델링은 기축 건물의 물리적 성능 향상과 노후화 기기 교체를 통해 건물의 성능을 개선한다. 2030년까지 건물부문의 에너지효율 개선을 통해 2018년 대비 2.7백만톤 CO₂eq 감축을 목표로 하기 때문에 그린리모델링 수행에 따른 에너지 절감 및 온실가스 감축효과가 정량적으로 산출되어야 한다.¹⁾ 국내 전체 건축물 중 준공 후 15년이 경과된 노후 건축물이 전체 약 75%이상을 차지하는 만큼²⁾ 효과적인 그린리모델링을 위해서는 에너지 절감효과에 대한 실효성을 검토해야한다.

본 연구에서는 2020년 수도권에서 그린리모델링이 시행된 공공건축물을 대상으로 그린리모델링 전후의 실제 가스 및 전기에너지 사용량을 분석하고, 그린리모델링의 에너지절감 효과를 분석하였다.

* 성균관대학교 글로벌스마트시티융합전공, 석사과정

** 성균관대학교 건설환경연구소, 공학박사

*** 성균관대학교 건설환경공학부 교수, 공학박사

(Corresponding author : Department of Architectural Engineering, Sungkyunkwan University, dssong@skku.edu)

이 연구는 국토교통부(국토안전관리원)의 공공건축물 그린리모델링 지원사업의 일환으로 수행됨. 과제번호:B0061215000317

2. 연구내용

2.1 분석 대상 건물 데이터 개요

그린리모델링의 에너지절감 효과 분석에는 2020년 시행된 수도권 소재 공공건축물 156개소에 대한 전기와 가스 사용량 데이터를 사용하였다. 가스와 전기 사용량의 단위는 TOE(Ton of Oil Equivalent)이며, 데이터 수집 기간은 2017년 1월부터 2022년 12월까지이며 그린리모델링이 수행된 지 1년 미만인 건물은 제외하였다. 또한, 노후 건물의 경우 난방 열원으로 등유를 사용하거나 가스를 이용한 냉방을 하는 등의 경우가 있으므로 분석에는 모두 난방, 급탕, 취사에 가스를 사용하고 냉, 난방, 조명, 환기, 기타 전자기기 등에 전기를 사용하는 개소를 선정하였다.

그린리모델링 전후의 에너지 사용량 비교를 위해 그린리모델링 전 에너지 사용량은 2017년 1월부터 2019년 12월까지의 3년 평균값을 사용하였고, 그린리모델링 후 에너지 사용량은 준공 후 1년간인 2022년 1월부터 2022년 12월까지의 데이터를 사용하였다.

2.2 연간 가스 및 전기에너지사용량 분석

데이터 필터링 과정 이후 63개소에 대한 가스 사용량 및 91개소에 대한 전기에너지사용량 데이터를 분석하였다. 그린리모델링 전후 연간 가스 및 전기에너지사용량 합산 결과는 그림 1과 같다.

분석된 개소의 전체 가스와 전기에너지사용량의 그린리모델링 전, 후 총 사용량을 비교하였을 때, 그린리모델링 이후 절감되어, 가스에너지사용량은 약 73.5TOE, 전기에

너지사용량은 약 5.50TOE 가 줄었다. 전체적으로 가스에너지사용량이 전기에너지사용량 보다 많은 것을 알 수 있었고, 그린리모델링의 효과가 가스에너지사용량 절감에 효과가 더 큰 것을 알 수 있었다.

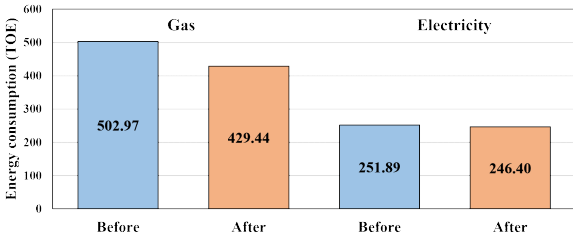
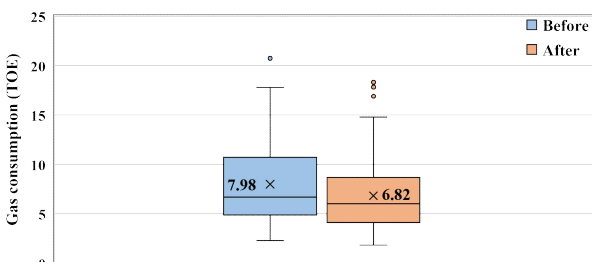
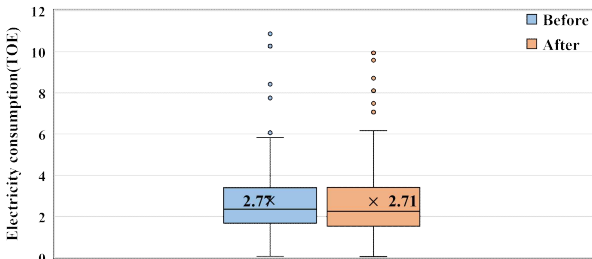


그림 1. 그린리모델링 전후 가스 및 전기에너지사용량(TOE) 평균 가스와 전기에너지사용량을 분석하기 위해 각 에너지사용량에 대한 산술평균을 적용하였다.(그림 2)



(a) 그린리모델링 전후 월별 가스에너지 사용량



(b) 그린리모델링 전후 월별 전기에너지 사용량

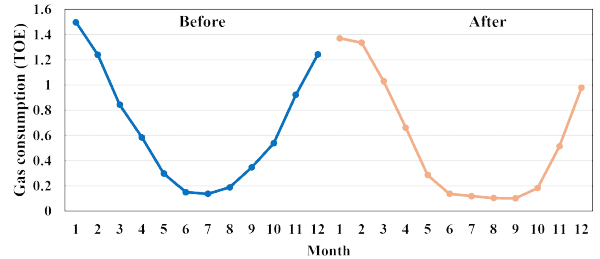
그림 2. 그린리모델링 전후 가스 및 전기에너지사용량

그 결과, 그린리모델링 전 7.98TOE 만큼 사용되던 가스에너지 사용량이 그린리모델링 후 6.82TOE로, 평균 1.16TOE만큼 절감되었고, 그린리모델링 전 2.77TOE 만큼 사용되던 전기에너지사용량이 그린리모델링 후 2.71TOE로, 평균 0.06TOE 차이를 보였다.

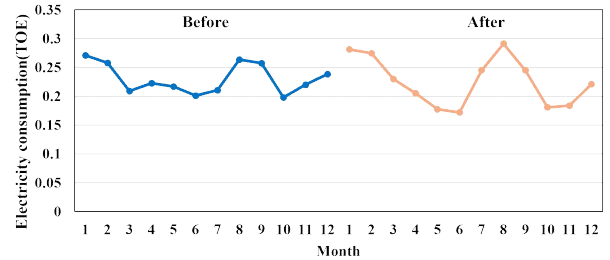
평균 사용량 분석 결과, 그린리모델링의 에너지절감 효과가 있었던 것으로 나타났지만, 각 개소 별 절감률은 차이가 있었다. 그린리모델링 이후 가스에너지사용량은 전체 63개소 중 52개소가 감소하였고, 전기에너지사용량은 전체 91개소 중 44개소가 감소하였다. 실질적으로 그린리모델링 이후 모든 개소가 에너지 사용량이 줄어든다면 가장 이상적인 결과이지만, 실제로는 공사 이후 오히려 에너지 사용량이 증가한 개소도 있었다. 실제 에너지 사용량의 절감률을 살펴보면, 최대 76.5%까지 에너지 절감이 이루어진 개소도 있는 반면, 최대 109.7%까지 오히려 에너지 사용량이 증가한 개소도 있다.

2.3 월별 가스 및 전기에너지사용량 분석

분석된 전체 개소에 대한 월 평균 에너지사용량은 그림



(a) 그린리모델링 전후 월별 가스에너지 사용량



(b) 그린리모델링 전후 월별 전기에너지 사용량

그림 3. 그린리모델링 전후 월별 가스 및 전기에너지사용량 3과 같다.

가스에너지사용량은 주로 난방에 사용되었기 때문에 그린리모델링 전, 후 모두 겨울철 가스에너지사용량이 중간기에 비해 많았다. 전기에너지사용량의 경우 동절기와 하절기 모두 많은 에너지가 사용되었는데, 이는 겨울철 EHP나 전기패널과 같이 전기를 이용한 난방도 활용되기 때문이다. 앞서 분석한 바와 같이 그린리모델링 이후 연간 전기에너지사용량 총량은 줄었으나, 월별로 분석할 경우 여름철에 오히려 그린리모델링 전보다 전기를 더 사용한 것을 확인할 수 있었다.

3. 결론

본 연구에서는 실제 에너지 사용량을 통해 그린리모델링 전후 에너지 절감효과에 대해 분석하였다. 그린리모델링 후 연간 가스 및 전기에너지사용량 모두 감소하였으나, 월별 가스 및 전기에너지사용량은 그린리모델링 전보다 증가한 경우도 있다.

본 연구의 결과를 바탕으로, 추후 국내 그린리모델링 대상 건물의 에너지 증감의 원인을 파악하고 효율성 있는 그린리모델링을 수행하기 위해 국내 그린리모델링에서 실질적으로 에너지절감에 효과적인 요소에 대한 분석을 수행 하고자 한다.

참고문헌

1. Park, So-Min, Song, Doo-Sam (2022). Analysis on building energy consumption due to building retrofit. 대한설비공학회 학술발표대회논문집, 대한설비공학회, 321-324.
2. Yan, Hui-Jing, Kim, Do-Hee, Byun, Ji-Yeon, & Song, Doo-Sam (2022). Analysis of current state of building retrofit projects in Korea and strategies to improve energy saving effect. 대한설비공학회 학술발표대회논문집, 대한설비공학회, 337-340.