



## 공공건축물 그린리모델링 프로세스 문제점 도출을 위한 설문 조사 연구

### Surveys to Identify Problems in the Green Remodeling Process of Public Buildings

이주환\* · 노상태\*\*

Ju-Hwan Lee\* · Sang-Tae No\*\*

\* Coauthor, Graduate Student, Dept. of Architectural Engineering, Korea National Univ. of Transportation, South Korea (iamf2@naver.com)

\*\* Corresponding author, Professor, Dept. of Architectural Engineering, Korea National Univ. of Transportation, South Korea (stno@ut.ac.kr)

#### ABSTRACT

**Purpose:** The Ministry of Land, Infrastructure and Transport has been conducting a green remodeling project for public buildings since 2020. The purpose of this study is to identify problems such as time delays, design changes, and budget that occur in the green remodeling business plan and design process, and to review improvement plans.

**Method:** A survey was conducted targeting officials, architects, and consulting firms involved in the green remodeling process to identify key issues that arose from the selection of target buildings to contracts, energy-saving design, and project execution. First, a questionnaire was prepared for public officials, architects, and consulting companies. The survey was conducted online, and the results were analyzed. **Result:** Although the accessibility to the project was high as they understood the information and purpose of the green remodeling project in advance, it turned out that the support related to green remodeling design during the project implementation was insufficient.

#### KEYWORD

그린리모델링  
공공건축물  
프로세스 개선

Green-Remodeling  
Public Buildings  
Process Improvement

#### ACCEPTANCE INFO

Received May. 08, 2024  
Final revision received Jan. 31, 2025  
Accepted Feb. 6, 2025

© 2025. KIEAE all rights reserved.

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경 및 목적

2021년 6월 3일, 국토교통부는 그린리모델링 사업의 확대와 제로 에너지 건축물 보급을 목적으로 한 '2050 탄소 중립을 위한 녹색 건축 활성화 방안'을 발표했다[1]. 이 방안은 4개의 전략과 8개의 추진 과제로 구성되어 있으며, 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 2024년까지 그린리모델링 의무화 대상을 선정하기 위해 합리적인 평가체계를 개발하고, 둘째, 법령 정비 및 관련 제도와 기술의 인프라를 구축하여 2025년부터 공공건축물 그린리모델링 의무화 제도를 도입하는 것이다. 그러나 건축 시장에서 리모델링의 비중이 증가함에 따라 국내 공공 건축 그린리모델링이 활성화되기 위해서는 여전히 해결해야 할 과제들이 남아있다. 예를 들어, 그린리모델링 사업계획 및 설계 프로세스에서 발생하는 기간 지연, 설계변경, 예산 문제 등이 있다. 이러한 문제들은 프로젝트의 효율성과 성공에 큰 영향을 미친다.

본 연구에서는 그린리모델링 사업의 전반적인 프로세스를 검토하고, 해당 과정에서 발생하는 주요 문제점들을 파악하고자 한다. 이를 위해 그린리모델링 사업에 참여한 다양한 담당자들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 주무관, 건축사, 컨설팅업체를 포함한 다양한 전문가 그룹의 의견을 수집하였다. 설문조사는 온라인 기반으로 진행되었으며, 응답 데이터를 바탕으로 공공건축물 그린리모델링 프로세스의 현황을 분석하고, 실무자들이 제기한 문제점들을

통계적으로 검증하여 개선안을 제안하고자 한다.

본 연구를 통해 도출된 결과는 향후 그린리모델링 사업의 개선 및 효율성 향상에 기여할 것으로 기대된다. 특히, 공공건축물 그린리모델링의 의무화와 관련된 정책 수립 및 실행에 있어 중요한 참고자료가 될 것이다.

### 1.2. 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 그린리모델링 건축물의 대상 선정부터 계약, 에너지 절감 설계, 용역발주까지 진행되는 과정에서 발생하는 문제점을 중점적으로 파악하기 위해 그린리모델링 과정에 참여한 담당자들을 대상으로 설문을 실시한다. 먼저 주무관, 건축사, 컨설팅업체를 대상으로 하는 설문지를 작성하고, 온라인 기반으로 설문을 진행하여 결과를 분석한다. 이를 통해 공공건축물 그린리모델링 프로세스의 현황을 파악하고, 실무자들이 제기하는 문제점을 도출하여 개선안을 제안할 계획이다.

## 2. 그린리모델링 관련 정보 조사

### 2.1. 공공건축물 그린리모델링 사업 개요

그린리모델링 사업은 기존 건축물의 에너지 성능을 향상시키고 건강한 실내 환경을 조성하는 사업으로, 녹색건축물 조성 지원법 제 27조에 따라 국토교통부의 인정을 받은 사업을 말한다[2].

Fig. 1.에 따르면, 공공건축물 그린리모델링 사업의 프로세스는 크게 네 가지로 나누어진다: 사업대상의 선정, 국비신청 및 교부, 사

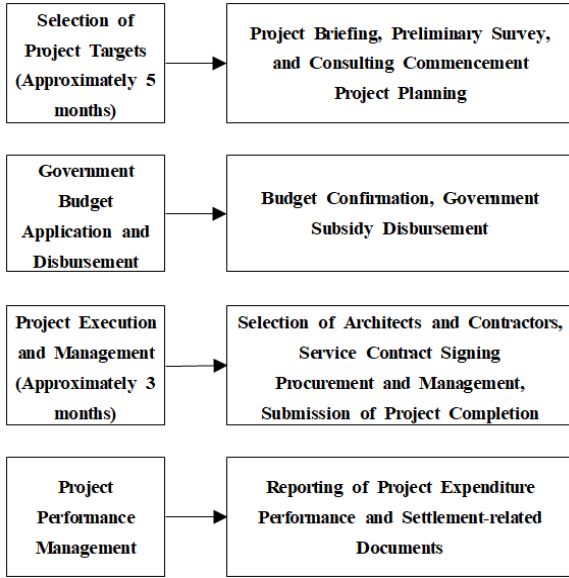


Fig. 1. Process of the public building green remodeling project

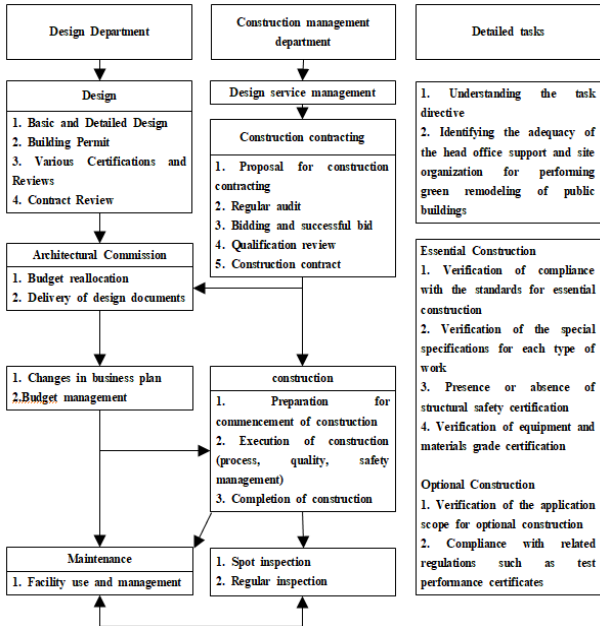


Fig. 2. Tasks by department related to green remodeling of public buildings

업수행 관리, 사업성과 관리다. 첫 번째로, 사업대상선정 단계에서는 지원사업의 대상을 안내하고, 그린리모델링 지원사업을 공고하여 사전조사 및 컨설팅을 진행한다. 이후 지원 신청서를 제출하면 검토와 심의를 거쳐 최종적으로 사업계획이 수립되며 선정이 이루어진다. 다음으로, 두 번째는 국비신청 및 교부 단계다. 이 단계에서는 지원대상별로 예산을 확정하고 국고보조금 교부 신청을 진행하며, 해당 신청 내용을 기반으로 국비 교부가 이루어진다. 세 번째로는 사업수행관리 단계로, 사업대상 기관은 건축사 및 시공사를 선정하여 용역계약을 체결하고, 그린리모델링 사업이 계획과 목적에 맞게 완공될 수 있도록 발주 및 관리를 하며, 변동 및 공정관리를 통해 최종적으로 공사준공에 대한 사업 완료 보고서를 제출한다. 마지막으로,

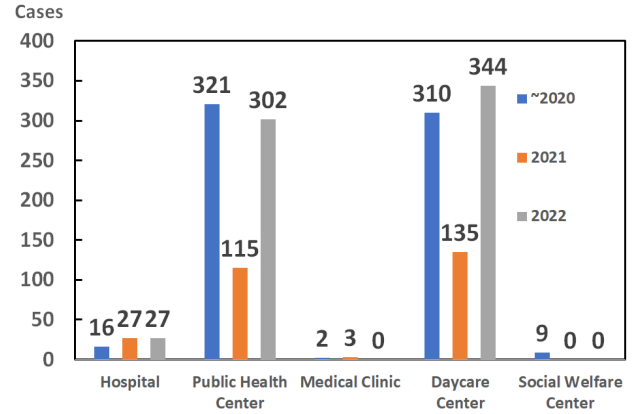


Fig. 3. Status of green remodeling by year and purpose

Table 1. Status of green remodeling by year and scale

Area	Year	Number of cases		
		2020	2021	2022
~500m <sup>2</sup>		454	194	495
501~1000m <sup>2</sup>		130	33	83
1001~2000m <sup>2</sup>		31	9	29
2001~3000m <sup>2</sup>		19	9	10
3001~4000m <sup>2</sup>		7	3	7
4001~5000m <sup>2</sup>		7	5	2
5001m <sup>2</sup> ~		9	20	17
Total		657	273	643

공사 완료 후에는 사업성과관리 단계를 거쳐야 한다. 해당 단계에서는 사업비 집행실적 및 정산 자료를 국토부와 그린리모델링 센터에 보고하며, 보조금 정산 시 사업 실적 보고서, 설계도서, 지원항목의 세부내용에 대한 인증서 및 시험성적서 등을 제출한다. Fig. 2.에서는 사업 프로세스별로 관계부서가 업무를 분담하여 진행함을 확인할 수 있다[3].

## 2.2. 공공건축물 그린리모델링 사업실시 현황

2020년 7월부터 시작된 국내 공공건축물 대상 그린리모델링 사업에 대한 본 연구에서는 2023년도 공공건축물 그린리모델링 현황을 제외하고, 2020년부터 2022년까지 진행된 공공건축물 그린리모델링 사업의 실시 현황을 조사하였다.

Fig. 3.은 2020년부터 2022년까지 년도별, 용도별 그린리모델링 실시 현황(건수)을 나타내는 그래프다. Table 1.에는 년도별 및 규모(연면적)별 그린리모델링 현황을 나타냈다. 현재 국내 그린리모델링 사업은 대규모 의료원이나 병원이 주 대상이 아닌 500m<sup>2</sup> 이하의 보건소나 어린이집 등 소규모 건축물을 중심으로 많이 진행된 것을 알 수 있다. Table 1.에서 알 수 있듯이 500m<sup>2</sup> 이하의 소규모 건축물이 그린리모델링의 주요 대상으로 나타났으며, Fig. 3.에서와 같이 보건소나 어린이집과 같은 공공시설이 큰 비중을 차지했다. 또한, 전체적인 사업 건수는 2020년에 657건, 2021년에 273건, 2022년에 643건으로, 중간 연도에 일시적으로 감소했다가 다시 증가하는 경향을 보였다. 이러한 현상은 사업 예산 및 정책 변화, 또는 코로나19 팬데믹과 같은 외부 요인의 영향을 받을 수 있음을 의미한다.

Table 2.에는 규모별 설계 기간을 나타내었다. 규모가 커질수록 설계 기간이 예상되었으나, 리모델링 특성상 설계 기간은 규모와 큰 관

Table 2. Design period by building size

Mouths Area	0~1 month	2 months	3 months~	Average
~500m <sup>2</sup>	522	320	263	About 2.10 months
500~1000m <sup>2</sup>	83	65	109	About 2.55 months
1000~2000m <sup>2</sup>	21	22	35	About 2.42 months
2000~3000m <sup>2</sup>	13	10	18	About 3.66 months
3000~4000m <sup>2</sup>	8	5	4	About 2.18 months
4000~5000m <sup>2</sup>	2	3	10	About 3.21 months
5000m <sup>2</sup> ~	24	6	15	About 2.84 months

Table 3. Construction period by building size

Mouths Area	0~1 month	2 months	3 months~	Average
~500m <sup>2</sup>	217	184	782	About 3.55 months
500~1000m <sup>2</sup>	19	33	202	About 4.31 months
1000~2000m <sup>2</sup>	9	6	59	About 4.23 months
2000~3000m <sup>2</sup>	1	2	41	About 5.89 months
3000~4000m <sup>2</sup>	2	0	17	About 6.32 months
4000~5000m <sup>2</sup>	1	0	13	About 9.16 months
5000m <sup>2</sup> ~	8	6	37	About 4.28 months

련이 없는 것으로 판단된다. 평균 설계 기간을 살펴보면 대체로 규모와 상관없이 대략 2~3개월이 소요되는 것으로 파악된다. Table 3.에는 규모별 공사 기간을 나타내었다. 규모가 커질수록 공사 기간은 다소 증가하는 경향을 보이고 있다. 이와 같이 국내 공공건축물 그린리모델링 사업은 소규모 보건소 및 어린이집에 집중되고 있으므로, 본 연구의 설문 결과는 이러한 소규모 공공시설의 그린리모델링 프로세스의 문제점 도출이라 할 수 있다.

### 2.3. 그린리모델링 관련 연구 문헌 조사

기존 문헌에 따르면 그린리모델링 프로세스에서 발생할 수 있는 단계별 연계성 부족이라는 한계점이 있다. 이에 대한 설명으로는 그린리모델링 프로세스에서 각 단계별로 사용되는 도구와 수행 주체가 서로 다르기 때문에 결과가 독립적으로 도출되며, 전체적인 정보의 연동성과 이중 데이터의 상호전환도 어려워진다고 언급되었다. 특히 기획 및 설계 단계에서 다수의 대안이 생겨날 경우, 대안별 도면과 에너지 성능, 견적서 등을 작성하는 작업이 더욱 복잡해지고 업무 부담이 증가한다는 문제가 발생한다. 이에 대한 해결방안으로는 디지털 진단 및 설계자동화 플랫폼을 활용하는 '디지털 그린리모델링 프로세스'를 제안하는 것이 기존 문헌에서 제시되었다. 이 디지털 접근 방식은 단계 간 정보의 자동 연동과 이중 데이터의 효율적인

Table 4. Survey form for each respondent

Architect	Project manager	Consulting firm
Please select the region of the green remodeling building you were in charge of		Please enter the total number of green remodeling consulting cases you have handled so far
Please enter the total number of green remodeling projects you have handled so far	Did the green remodeling project you were in charge of finish within the planned schedule?	
Did you know about the information and purpose of the green remodeling project before you took charge of the project execution?		Considering the task execution deadline, was the number of consulting cases you handled appropriate?
Did you receive enough support related to green remodeling?		
If the support was insufficient, what was lacking?		
To what extent were you able to reflect the improvement measures from the preliminary survey report in the design within the budget range?	Among the green remodeling project procedures, what was the process that was most delayed compared to the planned schedule?	To what extent were the improvement measures proposed in the preliminary survey consulting applied to the building after the construction was completed?
Was the green remodeling design you were responsible for delivered within the planned schedule?	To what extent were you able to reflect the improvement measures from the preliminary survey report in the design within the budget range?	
If there were any changes in the design, what was the reason?		
Do you think the total construction cost of green remodeling was sufficient to achieve the goals of improving old facilities and saving energy?		
If not enough, please input how much budget increase is needed.		
Do you think the green remodeling project was constructed exactly as per the purpose and design?		
Please evaluate the overall performance improvement effect level of the building you are in charge of		
Please freely describe any work, procedures, or opinions that you would like to have improved during the process of the green remodeling project you were in charge of		

상호전환을 가능케 하여 문제를 해결하고자 한다[4]. 또한, '그린리모델링 실증 시범사업을 통한 프로세스의 전 과정에 대한 검토 문헌'에서는 프로세스의 각 단계별 주안점을 다음과 같이 제안하고 있다: 기획단계에선 기존 건축물의 현황을 간략하게 조사하여 공사 범위를 설정하고, 지역 및 건축물 군을 대상으로 진행한다. 에너지 사용량을 프로그램인 E-scope 등을 활용하여 건축물의 에너지 소비량을 진단하고 대상 건축물을 선정하는 과정을 포함한다. 계획단계에선 기존 건축물의 에너지, 구조 및 사업비 분야별 정밀조사를 실시하고, 리모델링의 실시 여부 및 적용 가능한 최적의 에너지 성능개선 기술을 결정한다. 설계단계에선 건축주 및 사업주와의 협의를 통해 설계안을 결정하고, 결정된 기본 설계안에 대해 건축 인허가단계를 거친다. 이 단계에서 발생하는 문제점은 수정 및 보완하여 착공허가

여부를 결정한다[5]. 마지막으로, ‘행정복지센터 대상 그린리모델링 실증 프로세스 문헌’에서는 설계 과정에서 현장진단에 따른 설계 방향 설정이 있음에도 불구하고 건물 시공 중에 설계 변경이 발생하였다는 사례를 기술하고 있다[6].

이전 연구결과를 기반으로, 본 연구에서는 공공건축물 그린리모델링 사업 프로세스에서 발생하는 문제점, 설계 변경과 예산 적합성, 성능 만족도 등에 관한 설문조사를 실시하고자 하였다.

### 3. 그린리모델링 사업수행 담당자 설문 조사

#### 3.1. 설문 대상 및 방법

Table 4.는 본 연구에서 사용한 설문 내용이다. 설문의 대상은 사업 진행을 책임지는 주무관, 그린리모델링 설계를 담당하는 건축사, 그리고 그린리모델링 사업 전후 평가를 담당하는 컨설팅 업체로 선정하였다. 설문의 내용은 C지역 그린리모델링 사업을 수행하면서 실시한 10여 차례의 온-오프라인 회의를 통해 제기된 주요 수행 중점 사안 및 문제점을 정리한 회의록을 토대로 작성하였다. 그린 리모델링 사업 수행 회의 구성원은 발주처기관의 주무관, 산업-학계 전문가 집단, 설계수행 담당 건축사 총 10인 내외로 구성된다. 설문은 온라인 기반의 구글 폼을 활용하여 사전에 양식을 작성하고, 설문 참여자에게 설문 접속 링크를 이메일로 전송하여 참여하도록 하는 방식으로 진행되었다.

#### 3.2. 건축사 설문 결과

본 연구에서는 공공건축물 그린리모델링에 참여한 351명의 건축사를 대상으로 설문을 실시하였다. 응답률은 16.2%로 57명이 참여하였다.

Fig. 4.에 ‘건축사님이 담당한 그린리모델링 건축물의 지역을 선택해주세요’ 질문에 대한 응답 결과를 나타내었다. 담당한 지역은 서울, 경기가 25.5%로 가장 많았다. ‘건축사님이 현재까지 담당한 그린리모델링 사업 총 건수를 입력해주세요’ 질문에 대해 직접 입력을 통한 응답 결과는 건축사 1인당 평균 2.35개의 건수를 수행한 것으로 나타났다. ‘사업수행 담당 이전에 그린리모델링 사업 정보와 취지에 대해 알고 있었습니까?’를 묻는 설문에는 89.1%에 해당하는 건축사가 해당 사업을 이해하고 있었다고 응답하였지만, ‘설계 중 그린리모델링 관련 지원(기존 우수사례, 단열 보강, 고효율 에너지 계획, 공사비 자료 등)을 충분히 제공 받았습니까?’에 대한 설문에서는 63.6%의 건축사가 충분한 지원을 받지 못했다고 응답했다. ‘그린리모델링 사업수행 지원이 부족했다면, 어떤 지원(자료)이 부족했습니까?’라는 주관식 응답에서는 25%가 ‘공사비’, 22.5%가 ‘자재비 및 공사비에 관련된 기존 자료’가 부족했다고 응답했다. 또한, 사전 조사보고서의 개선안을 예산 범위 내에서 어느 정도 설계에 반영할 수 있었는지에 대한 응답은 평균 63.5%로 나타났다. ‘담당하신 그린리모델링 설계는 예정된 계획 기간 내에 납품되었습니까?’에 대한 응답에서는 40명이 예정대로 납품되었으며, 18명이 기간 내에 납품되지 못했다고 응답했다. ‘설계변경이 있었다면 어떤 이유였습니까?’에 대한 결과는 Fig. 5.에 나타나 있다. 설계 변경 중 ‘예산초과’

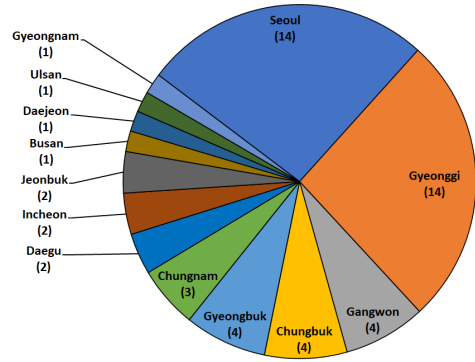


Fig. 4. Region in charge by architect (number of people)

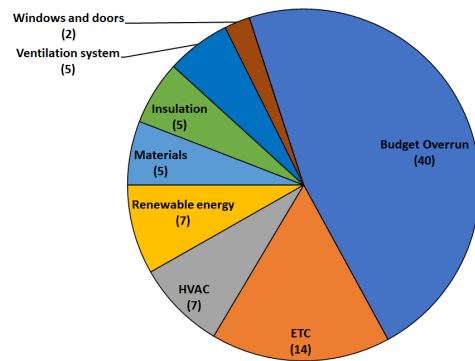


Fig. 5. Reason for design change

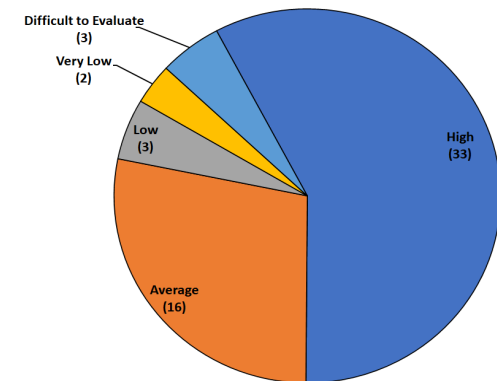


Fig. 6. Satisfaction level with the overall performance improvement of the building in charge

가 40건으로 가장 많았고, 다음으로 ‘기타사유’, ‘냉난방설비’, ‘신재생에너지설비’, ‘자재’, ‘단열’, ‘환기’, ‘창호’ 순으로 나타났다. ‘그린리모델링 총공사비는 노후시설 개선 및 에너지 절감 목표 달성을 위해 충분하였다고 생각하십니까?’에 대한 응답에서는 부족하다고 생각한 비율이 89.7%로 나타났다. ‘충분하지 않았다면 어느 정도(%) 예산 증액이 필요한지’에 대한 응답은 51건이 있었으며, 평균 증액률은 30.6%였다. ‘그린리모델링 사업 취지 및 설계(단열, 창호, 환기, 조명, 냉난방기기, 신재생에너지, BEMS 등)대로 정확히 시공되었다고 생각하십니까?’에 대한 응답 결과에서는 ‘대체로 정확히 시공되었다’가 46.6%로 가장 많았다. Fig. 6.에 나타난 ‘담당하신 건축물의 종합적인 성능개선 효과 수준을 평가해 주십시오.’에 대한 설문에서는 ‘높음’의 응답이 57.9%로 가장 많았다. 다음으로 ‘보통’ 응

답이 28%로, 건축사들이 평가한 종합적인 성능개선 효과 수준은 평균 이상으로 높은 것으로 파악된다.

### 3.3. 주무관 설문 결과

본 연구에서는 각 지자체의 그린리모델링을 수행한 주무관 65명을 대상으로 설문을 실시하였으며, 응답률은 13.8%로 총 9건의 응답을 얻었다. 주무관들에게는 다음과 같은 설문을 실시하였다. 첫째로 ‘주무관님은 사업수행 담당 이전에 그린리모델링 사업 정보와 취지에 대해 알고 있었습니까?’에 대한 설문 결과에서 55.4%가 ‘예’를 응답하였다. 둘째로, ‘주무관님은 사업수행 중 그린리모델링 관련 지원을 충분히 제공받았습니까?’에 대한 설문에서는 77.8%가 충분한 지원을 받았다고 응답하였다. 그린리모델링 사업수행 중에 지원이 부족했다면, 어떤 지원이 부족했는지에 대한 주관식 응답에서는 사업비 증가 절차와 같은 업무 프로세스의 문제점이 반복적으로 언급되었다. 또한, ‘담당하신 그린리모델링 사업은 예정된 계획 기간 내에 종료되었습니까?’에 대한 설문에서는 44.4%가 부정적으로 응답하였으며, 이 중 ‘사업비 변경 승인절차’가 4건, ‘설계’가 2건으로 나타났다. ‘그린리모델링 사업수행 예산(총공사비)은 노후시설 개선 및 에너지 절감 목표 달성을 위해 충분하였다고 생각하십니까?’에 대한 설문에서는 66.7%가 예산이 부족하다고 응답하였고, 평균적으로 30% 증액이 필요하다고 응답하였다. 또한, ‘그린리모델링 사업 취지 및 설계대로 정확히 시공되었다고 생각하십니까?’에 대한 응답에서는 ‘대체로 만족’을 77.8%, ‘보통’을 22.2%가 응답하였으며, ‘담당하신 건축물의 종합적인 성능(에너지 및 시설) 개선 효과 수준을 평가해 주십시오.’에 대해서는 ‘높음’이 55.6%, ‘보통’이 22.2%로 응답하였다.

### 3.4. 컨설팅업체 설문 결과

본 연구에서는 컨설팅업체 74개를 대상으로 설문을 진행하였으며, 응답률은 8.1%로 6개의 업체가 응답하였다. 설문 결과는 다음과 같다. 컨설팅업체는 평균 17건의 그린리모델링 사업을 수행하였으며, ‘과업수행 기한을 고려했을 때 담당한 컨설팅 건수는 적절하니까?’에 대한 설문에서 ‘보통’이 50%, ‘다소 부족’이 33.3%로 응답하였다. 또한, ‘사전조사 컨설팅에서 제시한 개선안이 공사 완료된 건물에 어느 정도 적용 되었습니까?’에 대한 설문에서는 평균 40.83%가 적용되었다고 응답하였다. ‘그린리모델링 공사비는 노후시설 개선 및 에너지 절감 목표 달성을 위해 충분하다고 생각하십니까?’에 대한 설문에서는 50%가 부족하다고 응답하며, 현재 책정되는 공사비보다 평균적으로 48.3%의 증액이 필요하다고 응답하였다. 그리고 ‘그린리모델링 사업 취지 및 설계대로 정확히 시공되었다고 생각하십니까?’에 대한 설문과 ‘성능개선 효과 수준’에 대한 설문에는 적은 응답률임에도 불구하고 ‘보통’으로 응답하였다.

### 3.5. 그린리모델링 사업 개선 제안 설문 결과 정리

본 연구에서는 그린리모델링 사업 프로세스 개선점을 도출하기 위해 “담당하신 그린리모델링 사업 진행 과정에서 개선되었으면 하는 업무, 절차 또는 의견을 자유롭게 기술 바랍니다.”라는 주관식 응

Table 5. Summary of improvement requests and suggestions by survey respondent

Respondent	Suggestion	Count
Architect	Lack of project cost	13
	Lack of existing data, exemplary cases	7
	Conflict of opinion between the orderer, user, and architect	4
	Lack of project duration	3
	Participation of supervisor with expertise desired	3
Project manager	Difficulty of project cost change procedure	3
	Problems with detailed construction plan	2
	Realization of project cost	2
Consulting firm	Lack of project cost	2
	Need for steady site management	1
	Lack of user's understanding of the project	1

답 설문을 건축사, 주무관, 컨설팅업체를 대상으로 동일하게 실시하였다. 각 대상자의 응답을 요약하여 Table 5.에 나타내었다.

건축사들의 그린리모델링 개선 및 제안 사항에 대한 57건의 응답 중 36.8%에 해당하는 21건은 공사비와 관련된 내용이었다. 주로 사전조사의 문제점을 다루는 응답이었는데, 이 중에서는 사전조사의 공사 범위 설정 및 현황파악이 다소 미흡하여 연결 배관 재설치나 기타 철거 등의 특수한 상황에 대한 부수적 비용이 고려되지 않았다는 점이 언급되었다. 또한, 사전조사보고서의 내용이 실사용자나 발주처의 요구사항과 맞지 않아 제한적으로 적용되었다는 응답도 있었다. 이 외에도 ‘그린리모델링 사업과 관련된 기존 우수사례’나 ‘참고할 수 있는 자재비 및 공사비에 관한 자료’의 부족이 3건으로 중복 응답하였다.

주무관들의 응답에 따르면 사업비 변경과 에너지 효율 개선 계획이 주로 언급되었다. 특히, 리모델링의 특성상 공사 중 현장여건의 변동 등으로 사업비를 조정하는 상황이 흔치 않게 발생하는데, 주무관들은 공사계약 도중 사업비 변경절차를 진행하는 것이 매우 어렵다고 언급하였다. 또한, 사전컨설팅 당시에 책정되는 공사비 규모가 충분하지 못해 최소 단가의 계약만이 가능하다는 응답이 있었다. 다른 응답으로는 그린리모델링이 창호나 냉난방기 외에 필요하지 않은 부분에 비효율적으로 시공되는 문제점도 2건 언급되었다. 이러한 문제는 공사 후에도 누수 등의 문제가 있는 외단열 시공 등으로 공사비가 사용되어 내단열 공사가 수월하게 진행되지 못하는 경우를 나타냈다.

컨설팅업체들의 응답에 따르면 ‘금융지원 강화’, ‘컨설팅 내용이 공사에 잘 반영될 수 있도록 꾸준한 현장관리’, ‘실사용자에게 사업 취지 설명’, ‘컨설팅 대상 건물 선정이 지연되는 문제’, ‘사용자의 참여 유도’ 등이 언급되었다. 건축사는 사전조사를 통해 책정되는 공사비와 실제 공사에 필요한 공사비의 괴리가 커 예산을 운용하는 데 어려움을 겪었고, ‘자재비 및 공사비와 관련된 기존의 자료’나 ‘그린리모델링에 관한 기존 우수사례’ 등이 부족하여 사업을 수행하는 과정에서 고충을 겪은 것으로 나타났다. 주무관은 ‘공사 진행 중 사업비 변동 발생에 대한 사업비 변경절차’에 대한 문제와 ‘사전컨설팅 과정에서 책정되는 공사비 및 외단열 시공 등의 세부 시공계획에 대한 문제점’을 지적하였다. 컨설팅업체는 ‘그린리모델링 사업에서 개



선되었으면 하는 점'에 대한 응답 결과로 '금융지원의 강화'와 '사용자에게 사업 취지에 대해 상세한 설명', '컨설팅 내용이 공사에 잘 반영될 수 있도록 꾸준한 현장관리'에 대해 언급하였다.

다음을 통해 알 수 있는 현재 그린리모델링 사업의 문제점은 사업을 수행하는 과정에서 사전조사보고서가 공사 범위 설정이 미흡하거나 시공 시에 발생할 수 있는 특수한 비용 등을 고려하지 않았으며, 물가 반영이 부족하며, 공사가 수행되는 시점이 아닌 보고서 작성 시점을 기준으로 고려되어 책정되는 공사비의 규모가 부족한 경우가 많았다. 이로 인해 계약이 최소 단가를 기준으로만 진행되거나 공사 도중에 설계변경이 발생하면서 공사의 기간이 지연되고 에너지 효율의 개선이 저하되는 등의 문제가 발생한 것으로 나타났다.

#### 4. 결론

건축사들은 대부분 사전에 그린리모델링 사업의 정보와 취지에 대해 충분히 이해하고 있어 사업의 접근성은 높은 것으로 나타났다. 그러나 사업 수행 과정에서 설계와 관련된 구체적인 지원이 부족하다는 문제가 드러났다. 특히, 공사비 산정을 위한 자료 접근성이 떨어지는 것으로 나타났다. 사전조사 보고서의 개선안은 책정된 예산 내에서 평균적으로 63.5%만 반영된 것으로 나타났다. 대부분 설계납품은 기한 내에 이루어졌지만, 대부분 설계변경이 이루어지며, 예산초과에 따른 설계변경이 전체 49건 중 40건이었다.

총공사비(예산)는 시설 개선과 에너지 절감 목표를 달성하기에 전반적으로 부족한 수준으로 평가되었다. 설문 조사에 따르면, 건축사의 89.7%, 주무관의 66.7%, 컨설팅 업체의 50%가 예산이 부족하다고 답했다. 이들은 각각 30.6%, 30%, 48.3%의 예산 증액이 필요하다고 응답하였다. 그린리모델링 사업 취지 및 에너지 절약 설계가 정확히 시공되었다고 응답한 비율은 건축사 50%, 주무관 77.8%였다. 반면에 컨설팅 업체는 대부분 보통 수준이라고 평가하였는데, 에너지 성능 개선 효과에 큰 점수를 주고 있지 않는 것으로 나타났다. 주무관 설문 결과 44.4%가 담당 사업이 예정된 기간 내에 끝나지 못하였다고 응답하였는데, 사업비 변경 승인절차와 설계 변경을 그 원인으로 제시하였다.

그린리모델링 사업 개선 요청 및 제안 사항 응답에서 모든 수행 주체가 예산부족 문제를 다수 제기하였다. 아울러 수행 주체간 의견 충돌 해결 및 사업 기간 확대, 전문 감리자 참여 등의 순으로 의견을 제시하였다. 본 연구에서 제안하는 개선방안은 첫째, '자재비 및 사업비에 관한 정보 공유'다. 그린리모델링 사업이 아직 사업시행의 초기 시점인 만큼 설계단계에서 참고할 수 있는 기존의 우수사례 및 사업비에 관한 정보가 부족하고 사업비가 책정되는 과정에서 참고할 수 있는 자재비에 대한 기존 자료가 부족하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 그린리모델링 사업수행이 끝난 후, 사업성과관리 단계에서 자재비와 사업비에 대하여 정보가 공유되고, 데이터화되어 축적될 수 있다면 그린리모델링 사업이 앞으로 옳은 방향으로 활성화되는 것에 큰 도움이 될 것으로 생각한다. 두 번째, 사전조사의 공사 범위와 시공 부분에 대한 명확한 공사비 책정기실행되는 사전조사는 공사의 불가피한 설계변경 사항이나, 시공 별 특수상황에 대한 공사비가 고려되지 않고 있다. 때문에, 이에 대한 명확한 기준이 세워진

다면 건물별로 서로 다른 상황에 맞는 계약이 정교하게 진행될 것이고, 시공 별로 책정된 공사비에 혹여나 문제가 발생하더라도 문제점을 정확히 파악하여 수정하는 것이 가능해질 것으로 생각한다. 세 번째, '건축사의 그린리모델링 사업자 등록 권한 강화 및 규제'다. 현재는 그린리모델링 사업자 등록을 하지 않은 건축사도 그린리모델링 사업을 참여할 수 있다. 이는 그린리모델링 이해도가 부족한 건축사의 사업 진행으로 인해 저품질 시공이 진행되어 공사 기간이 지연될 가능성이 있을 뿐만 아니라, 안전문제까지 초래할 수 있기에 그린리모델링 사업자 등록의 권한 및 규제방안을 재검토해야 할 필요가 있을 것이다. 담당주무관 및 업체의 설문 결과가 부족하여 통계적 분석이 미흡하였는데, 향후 연구에서는 통계적 분석 검증이 가능할 수 있도록 담당 주무관 및 시공주체의 그린리모델링 사업 관련 의견을 다수 수집할 필요가 있을 것이다. 각 담당 주체에 대한 설문 문항 개발을 실시하고, 그린리모델링 사업 종료 보고서에 설문 응답을 필수화할 필요가 있을 것이다.

#### Acknowledgement

본 연구는 2023년 국토안전관리원 연구 지원으로 이루어졌습니다. 이 논문은 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(RS-2022-NR075680).

#### References

- [1] 국토교통부, 2050년 탄소중립 달성을 위한 녹색건축 활성화 방안, 2021 // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Ways to promote green building for achieving carbon neutrality by 2050, 2021.)
- [2] 국토교통부, 녹색건축물 조성 지원법(법률 제18469호) 제27조, 2022. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Article 27 of the Green building promotion act(Act No. 18469), 2022.)
- [3] 국토교통부, 한국토지주택공사, 공공건축물 그린리모델링사업 가이드라인, 2022. // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea Land & Housing Corporation, Public building green remodeling project guidelines, 2022.)
- [4] 정진우, 주정훈, 이진호, 그린리모델링 실증 시범사업을 통한 프로세스의전 과정에 대한 검토, 한국태양에너지학회 논문집, 제38권 제3호, 2018.06, pp.37-45. // (J.W. Jung, J.H. Ju, K.H. Lee, Review of the entire process through the green remodeling demonstration project, Journal of the Korean Solar Energy Society, 38(3), 2018.06, pp.37-45.)
- [5] 이준혜, 최경석, 강재식, 행정복지센터 대상 그린리모델링 실증 프로세스, 대한설비공학회 2022년도 하계학술발표대회, 2022, pp.571-572. // (J.H. Lee, G.S. Choi, J.S. Kang, Green remodeling demonstration process for the administrative welfare center, The Korean Society for Facility Engineering 2022 Summer Academic Presentation Conference, 2022, pp.571-572.)
- [6] 이수인, 안호상, 강재식, 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계 플랫폼 구축을 위한 그린리모델링 프로세스 분석, 한국건축친환경설비학회 논문집, 제16권 제6호, 2022.12, pp.559-568. // (S.I. Lee, H.S. Ahn, J.S. Kang, Analysis of green remodeling process for the construction of building energy digital diagnosis and design platform, Journal of the Korean Society for Environmentally Friendly Architectural Equipment, 16(6), 2022.12, pp.559-568.)