



RESEARCH ARTICLE

공공건축물 그린리모델링 사전조사의 수행과정 및 활용에 따라 발생하는 장애요인 진단

하래경¹ · 남인식¹ · 오병철^{2*}

¹광주기후에너지진흥원 연구개발실 전문연구원, ²광주기후에너지진흥원 연구개발실 연구개발실장

Diagnosis about Hindrance of Pre-audit and Application in Public Green-remodeling Project

Ha, Rae-Gyung¹ · Nam, In-Sik¹ · Oh, Byoung-Chull^{2*}

¹Research Fellow, R&D Bureau, Gwangju Climate and Energy Agency, Gwangju, Korea

²Director, R&D Bureau, Gwangju Climate and Energy Agency, Gwangju, Korea

*Corresponding author: Oh, Byoung-Chull, Tel: +82-62-601-1320, E-mail: obc9999@gmail.com

ABSTRACT

As Government endeavor to accomplish NDCs, discussion of green-remodeling (GR) which main reduction policy of greenhouse gas emission for old buildings stoke is also activated. To integrate green remodeling into private housing market, in green-remodeling project, early stage that judge whether green-remodeling is proper to old building is important. The purpose of this paper is that present hindrance during the early stage of green-remodeling project. For this, error issues related to pre-audit and its application are extracted from the results of public green remodeling project that have been operating by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport since 2020. The issues are classified depend on work phase, and then reclassified by influence factors modified from HFACS. As a result, planning green-remodeling phase is the most controversial phase for all of work flow, and systematic factor is recognized as the most influential factor to hinderance issues. To smooth proceed of green-remodeling project, these are need to; 1) schedule whole project progress as consider existence or nonexistence of blue-print, 2) make purpose of construction programming clearly. Additionally, collaboration public management in local government and resident's understanding of green-remodeling are required.

주요어 : 그린리모델링, 공공시설 그린리모델링 사업, 건축물 사전조사, 장애요인

Keywords: green remodeling, public green remodeling project, pre-audit, hindrance

서론

기후위기 대응이 시급해짐에 우리나라는 2050년 탄소중립을 달성하기 위한 탄소중립·녹색성장 국가전략(Korean Government, 2023)을 공표하였으며, 기존건축물의 그린리모델링(1)을 건축부문의 주요전략으로 제시하였다. 국가의 그린리모델링은 국토교통부가 주도적

1) 건축물의 에너지 성능향상 및 효율개선을 목적으로 기존의 건축물을 수선하는 것(Korean Law Information Center, 2021).

OPEN ACCESS

Journal of KIAEBS 2024 February, 18(1): 15-25
<https://doi.org/10.22696/jkiaebs.20240002>

pISSN : 1976-6483
eISSN : 2586-0666

Received: December 20, 2023

Revised: December 26, 2023

Accepted: December 31, 2023

© 2024 Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building Systems.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

으로 주도하고 있으며, 지자체에서도 자체적으로 그린리모델링 사업을 추진하고 있다.

국토교통부는 국토안전관리원을 통하여 2020년부터 취약계층 이용 공공시설 그린리모델링 지원 사업(이하 공공그린리모델링사업)을 수행하고 있다. 이 사업은 세 가지로 운영된다. 첫째는 공사비용지원 사업으로 연면적에 따라 공사비를 지원해 준다. 둘째는 지역거점 플랫폼 운영이다. 지역거점 플랫폼은 지역의 전문가로 기술자문단을 구성하여 그린리모델링 사업 전 과정에서 발생하는 장애사항에 대응하고, 그린리모델링과 관련한 정책연구와 교육을 수행한다. 마지막으로, 사전조사 사업이 있다. 사전조사는 공사비용지원 사업에 접수한 노후 건축물을 진단하여 수선방향과 그에 개략적인 공사비를 도출하는 과업이다.

이 논문의 공공그린리모델링사업 사례를 바탕으로 그린리모델링을 고려하는 초기에서 발생 가능한 문제점들을 제시하고자 한다. 건설 프로젝트의 초기 단계일수록 전체 진행의 변동성과 효율성에 미치는 영향력이 높다고 알려져 있으므로(Kaplan and Norton, 1992; Lee, 2006; Lee and Kim, 2011), 그린리모델링 역시 초기 방향성이 설정이 중요하다. 또한 에너지 절감이라는 그린리모델링의 목적은 공사요소, 참여자의 인식 등에 영향을 미쳐 일반적인 리모델링과 다른 이슈들을 일으킨다(Lee et al., 2014; Kim et al., 2020; Amoah and Smith, 2022). 이에 본 연구에서는 공공그린리모델링사업의 시작 단계인 사전조사와 관련된 장애사항을 확인하고, 장애요소 예방을 위해 장애사항의 유발 요인에 대한 정보를 제공하고자 한다.

연구 방법

사전조사(pre-audit)는 건축물의 노후화와 에너지 성능 및 사용을 진단하고 개략사업비를 도출한다. 이는 건축물 에너지 소비량을 진단하고 개략적인 사업비를 제시한다는 점에서 미국 ASHRAE의 에너지진단(energy audit) level2와 유사하다. 사전조사 결과는 공공그린리모델링사업에서 사업 적정성 판단의 근거로 활용되며, 이후 진행되는 그린리모델링 설계변경의 기준으로 활용된다. 즉, 사전조사결과에 따라 사업 추진 방향성이 달라지므로 공공그린리모델링사업에서 사전조사 결과는 매우 중요한 의미를 갖는다. 사전조사 과업은 크게 다섯 단계로 진행된다(Figure 1). 한 입찰업체가 담당하는 건축물은 188 ± 28 개소이며, 전체 조사에 13주의 기간이 주어진다. 작성된 사전조사 결과는 이후 지자체담당자를 통하여 설계실시용역을 수행하는 설계사에게 전달된다.

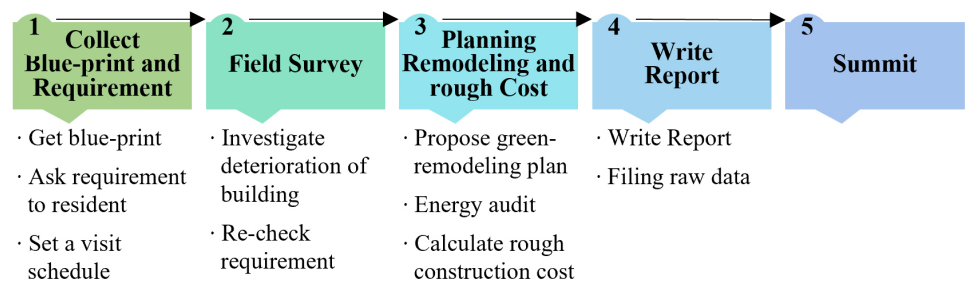


Figure 1. Work flow of pre-audit

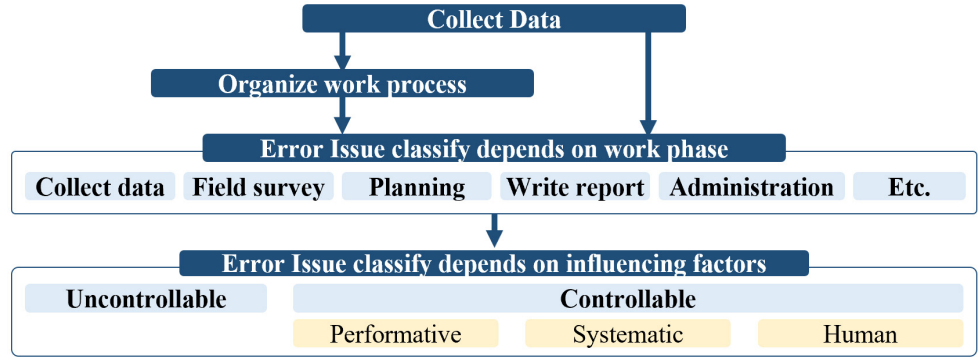


Figure 2. Research Structure

Table 1. Data list for collecting Error Case and

No.	Used Data
1	Technical masters' meeting report of 2022 GR project
2	GR project revision application
3	pre-audit report of 2022 GR project
4	Interview with Inspector who attend GR project (4 participants)
5	Interview with Architect who attend GR project (25 participants)

본 연구는 사전조사와 관련된 장애사항을 수집하기 위하여 2020년도부터 2022년도까지 수행된 공공그린리모델링사업의 추진결과를 활용하였고, 이와 더불어 공공그린리모델링사업에 참여한 사전조사자와 설계사를 대상으로 설문과 인터뷰를 실시하였다. 이후 수집된 장애사항들을 발생 요인에 따라 구분하여 발생 추이를 살펴보고자 하였다(Figure 2).

자료 수집

본 연구에서 장애사항은 사업결과 문서 검토와 참여자 인터뷰를 통해 수집하였다. 문서로 작성된 추진결과는 쉽게 장애사항을 파악할 수 있지만, 작성자의 판단에 의해 일차적으로 내용이 추려졌다는 한계가 있다. 이에 실제 참여한 사전조사자와 설계사를 대상으로 한 설문과 인터뷰를 병행하였다(Table 1).

장애사항 수집을 위해 활용된 사업결과 자료는 세 종류이다. 첫 번째, 지역거점 플랫폼 기술자문단 운영보고서(2022년도)이다. 기술자문단은 사업기간동안 공공그린리모델링사업 추진을 지원하며 접수된 불편사항들에 대해 논의하였으며, 논의한 내용들이 운영보고서에 수록되어 있다. 두 번째, 사업변경 심의신청서(2022년 하반기~2023년 상반기)는 사전조사 이후 사업비 변경, 에너지공사 요소 변경으로 사업내용을 변경하고자 할 때 대상지 소재의 지자체에서 국토안전관리원에 적절성 심의를 위해 제출하는 신청서이다. 사업변경 심의신청서는 관리기관인 국토안전관리원에서 연구용으로 공유한 52건을 활용하였다. 세 번째, 공공그린리모델링 사전조사결과는 사전조사보고서, 현장조사자료 원본, 건축물 관리자 요구사항

Table 2. Interview structure

Interviewee	Target process	Questionnaire Configuration		Type of answer
		part	composition	
Inspector	pre-audit	2 parts	working pattern ¹⁾	short
			error case for each work task	descriptive
Architect	application of pre-audit	3parts	acquisition of data ²⁾	likert scale (5 point) + descriptive
			contents of data	likert scale (5 point) + descriptive
			other errors during planning	descriptive

¹⁾used reference, used equipment, quantity per unit

²⁾result data of pre-audit

청문자료, 도면, 에너지평가프로그램 입력자료, 사업비 산출 내역서로 구성되어 있다. 이 자료들은 수집된 장애사항의 사실여부를 확인하기 위한 자료로 활용되었다.

설문과 인터뷰는 사전조사자와 설계사를 대상으로 수행되었다(Table 2). 사전조사자 대상의 설문은 사전조사 수행 과정에서 경험한 장애사항들을 질의하기 위하여 실시하였으며, 사전조사 워크플로우에 따라 각 세부업무에서 경험한 장애사항을 서술할 수 있도록 설문지를 구성하였다. 설문지는 두 장으로 구성하였다. 첫 번째 장은 단답형으로 구성되었으며, 사전조사자와 사전조사자의 업무 형태를 파악하기 위하여 참고자료 활용 여부, 활용 기기, 소요 인력과 시간을 질의하였다. 두 번째 장은 과업단계를 제시하고 과업단계별로 경험한 장애사항을 작성할 수 있도록 서술형으로 구성하였다. 사전조사 설문의 대상자는 2021년도 공공그린리모델링사업의 사전조사 용역에 최종 선정된 4개의 수행업체의 실무대표자로 선정하였다.

설계사 대상의 설문은 사전조사 결과 활용 과정에서 경험한 장애사항들을 질의하기 위하여 실시하였다. 설계사 대상의 설문지는 세 장으로 구성하였으며, 사전조사 결과 자료 목록을 사전에 제시하여 확인하게 하였다. 첫 번째 장에서는 사전조사 자료의 획득과 재요청 과정에 대한 만족도를 질의하였으며, 두 번째 장에서는 각 자료의 내용에 대한 만족도를 질의하였다. 만족도는 5점 리커트 척도(Likert scale)를 사용하였으며, 불만족으로 응답한 경우에는 사유를 서술형으로 작성할 수 있도록 구성하였다. 세 번째 장에서는 자료 활용경험 외에 실시설계 시 있었던 불편사항이나 불만사항을 서술형으로 작성하게 하였다. 단, 설계사는 실시설계에서 발생하는 이슈들이 사전조사와 연관된 사항인지 정확히 판단하는 것이 어렵기 때문에, 응답한 내용 중에서 사전조사와 관련한 장애사항을 걸러내는 과정을 거쳤다. 설문 대상 선정을 위하여 전국을 다섯 개의 권역(강원, 경기, 경상, 충청, 전라/제주)으로 나누었으며, 각 권역에서 3개소 이상의 공공그린리모델링사업 설계를 실시한 설계사무소를 설문대상 풀(Pool)로 지정하였다. 2021년도 공공그린리모델링사업에 참여한 설계사무소는 총 492개이었으며, 이 중 설계를 3건 이상 실시한 설계사무소는 73개이다. 73개 중 당시의 설계담당자가 재직 중이며, 설문에 참여의사를 밝힌 25개의 설계사무소 설계팀장을 조사대상으로 선정하였다.

요인구분

장애사항의 재발과 예방을 위해서는 영향 요인을 진단하고, 요인을 제어하여야 한다. 이에 수집된 각 장애사항의 영향 요인을 진단하였으며, 용이한 요인제어를 위하여 요인의 성격에 따라 구분을 실시하였다.

장애사항의 발생요인은 사전조사자와 기술자문단에게 경험을 바탕으로 추측하게 하였다. 추측된 발생요인은 사업추진결과를 바탕으로 사실에 근거하였는지 검토하고, 다른 응답자에게 추측에 대한 합리성을 물어 교차검증을 실시하였다. 호손효과²⁾를 예방하기 위하여 장애사항의 사례를 전달할 때에는 본인들의 수행 결과가 아닌 다른 그린리모델링사업의 추진과정에서 발생한 사례로 제시하였다.

요인 카테고리인 인적요인분석분류시스템(HFACS; Human Factors analysis and Classification System)을 바탕으로 구성하였다. HFACS는 업무 가이드가 있을 때 사람이 수행하는 업무과정에서 발생하는 문제의 원인에 대해 진단하는 프레임워크(Shappell and Wiegmann, 2000), 사람이 수행하는 작업이나 안전문제 발생 진단에 주로 활용된다. HFACS구조는 사람의 문제적 행위를 크게 오류와 위반으로 나누는데(1단계), 오류는 인지하지 못하고 실행하는 행위이며 위반은 인지하지만 수행하는 문제적 행위를 의미한다. 그리고 문제적 행위의 전제 조건은 환경적 요인, 수행자의 상태, 인적관리요인이 있다(2단계). 또한 2단계 전제조건이 발생하는 조건으로 불안정한 감독이 있으며(3단계), 불안정한 감독의 바탕에는 조직의 영향이 있다(4단계)고 제시한다.

HFACS구조는 많은 문제의 원인이 감독과 조직의 원인으로 진단되고 분류 기준이 표준화 되어있지 않다는 문제가 있다(Choi and Kwon, 2015). 공공그린리모델링사업의 사전조사는 업무수행의 규칙이 없고 조사자가 상황에 따라 주관적 판단을 내리면서 진행하기 때문에, HFACS 3, 4단계 구조를 그대로 연구에 적용하는 것은 적합하지 않다. 이에 HFACS 1, 2단계의 일부를 채택하여 요인 구분에 적용하였다(Table 3). HFACS의 2단계에서 환경적 요인은 외부적인 자연환경과 운영기기의 작동을 의미한다. 건축물의 설계과정은 사회경제적 변화에 민감하므로 외부환경에 이를 추가하였다. 사전조사는 기기의 운영이 아니라 실제 조사를 수행하므로 기기 작동은 프로세스와 자원으로 변경하였다. 수행자의 상태는 정신적, 육체적 상태를 의미하는데 이번 연구에서는 이를 판단할 수 있는 자료가 없기 때문에 육체적 상태는 제외한다. 인적관리요인은 커뮤니케이션 체계와 개인의 역량을 의미한다. 본 연구에서는 사전조사의 수행과 활용에서 장애사항을 도출하는 것이 목적으로, 수행과정의 협업과 활용 시 자료공유를 고려하여 요인을 세분화하였다. 사전조사자의 역량은 사전조사가 업무수행에서 필요한 정보와 지식으로 구분하였다. 연구에 맞게 변형한 확인된 요인들은 사업관리자의 입장에서 살펴보기 위하여 크게 통제 가능한 여부에 따라 분류하였다. 통제 가능한 요인은 수행기반(Performative factor), 시스템적 요인(Systematic factor), 인적요인(Human factor)으로 구분하고, 각 요인 아래에 세부적인 요인단계를 두었다(Table 4).

2) 응답자들이 자신의 행동에 대한 평가를 인지하여 반응을 순화하거나 패턴으로 달리하는 것(Monahan and Fisher, 2010).

Table 3. Modify the HFACS framework to implement pre-inspection work system

		HFACS	Modified Factor
2 nd level	Situational Factors	Physical Environment	→ Physical Environment + Social-economic Environment
		Tools/Technology	→ Process and source
	Condition Operators	Mental/Physical states	→ ×
		Personnel Factors	Communication
1 st level	Violations	Fitness for Duty	→ Information / Knowledge
		Deliberate deviation	→ Routine / Simple mistake
	Error	Not intended action	

Table 4. Classification standard of influencing factors

		Factors	Standard	
Controllable	Uncontrollable		Could not control the occurrence (hazard, war, etc.).	
		Performative factor	Information	There is no information to learn.
			Knowledge	They don't know how to apply the exist information.
	Resource		There is not enough resources.	
	Systematic factor	Procedure	It is related to schedule, process and work boundary.	
		Co-work system	Conversation system is not working	
		Form of materials	Form of materials not proper to share.	
		Human factor	Routine	Routing or banding the rule
		Slip	Not intended mistake	

결과 및 논의

사업 결과자료와 인터뷰에서 사전조사와 관련하여 총 171건의 장애사항 및 의견을 수집하였고, 이 중 약 7건(4.1%)은 정확한 발생원인을 특정할 수 없어서 본 연구에서 제외하였다. 일부 장애사항은 다른 과업단위에서 다른 장애사항의 원인으로 작용하기도 하였다. 164건의 장애사항 중 13건(7.9%)은 2개 이상의 원인이 확인되었다(Table 5).

과업 진행과정에 따른 장애사항을 살펴보면 리모델링 방안 분석과 관련된 이슈(72건, 40.1%)가 가장 많았으며, 사전조사결과를 활용할 때의 장애사항(121건)을 구분하여 살펴보면 리모델링 방안 분석과정과 관련한 장애사항(56건, 46.3%)이 가장 많았다. 요인을 기준으로 시스템적인 요인(81건, 45.8%)으로 가장 많이 분류되었으나, 세부적인 단계에서는 정보부족으로 분류된 장애사항(33건, 18.6%)이 가장 많았다. 시스템적 요인 중 프로세스는 그린리모델링 방안 분석에 집중되어 있으며, 협업 체계는 행정적 처리에 집중되어 있다. 본 논문에 도출된 모든 사례에 대한 논의를 담기 어렵기에 본 논문에서는 정보부족 요인과 시스템적 요인에 관련하여 논의해 보고자 한다.

Table 5. List of Error Issues and its controllable causes classified by Work phase

Work Phase	Error Issue	Performative ¹⁾			Systematic ²⁾			Human ³⁾		Total
		a	b	c	d	e	f	g	h	
Collect Blue print and Requirement		4	10	5	1	4	1	-	-	25
	There is no data.	4	3	5	-	2	-	-	-	14
	Resident and official don't have enough understanding of Green-remodeling.	-	1	-	-	1	-	-	-	2
	Resident and official don't have enough understanding of project.	-	6	-	1	1	1	-	-	9
Field survey		3	5	-	-	-	2	-	-	10
	Uncomfortable to bring survey list	-	-	-	-	-	2	-	-	2
	They don't know how to handle the trouble situation.	3	5	-	-	-	-	-	-	8
Planning Remodeling and rough Construction cost*		19	3	-	22	2	9	11	-	72
	Not consider construct condition.	3	-	-	-	-	-	7	-	10
	Not consider legal criteria.	-	-	-	5	-	-	2	-	7
	Not consider operating after remodeling.	-	-	-	1	1	-	-	-	2
	Not applied user requirement.	-	-	-	5	-	1	-	-	6
	Not consider property depends on build use.	3	-	-	-	-	1	2	-	6
	There is no criteria for calculate cost.	10	-	-	1	-	-	-	-	11
	Meaning of data is not clear.	-	-	-	2	-	5	-	-	7
	User doesn't have enough understand project.	-	3	-	-	-	-	-	-	3
	Environment changed after pre-audit.*	-	-	-	8	1	-	-	-	15
	They don't know how to handle the trouble situation.	3	-	-	-	-	2	-	-	5
Write Report		4	-	-	2	1	15	10	4	36
	Take a lot of time to write report.	-	-	-	1	-	1	-	-	2
	Undigitalized materials	-	-	-	-	-	3	-	-	3
	Meaning of data is not clear.	1	-	-	-	-	9	-	-	10
	Too focused on energy analysis.	1	-	-	1	-	1	1	-	4
	There is few error.	-	-	-	-	-	-	8	3	11
	Few materials omitted.	-	-	-	-	1	1	1	1	4
	They don't know how to handle the trouble situation.	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Administrative work		1	3	-	-	20	-	-	-	24
	Official takes passive attitude.	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	Resident and official don't have enough understanding of Green-remodeling.	-	2	-	-	3	-	-	-	5
	Few materials omitted.	1	1	-	-	14	-	-	-	16
	It takes long time to receive omitted materials.	-	-	-	-	2	-	-	-	2
etc.		2	1	5	2	-	-	-	-	10
	Work boundary is not clear.	2	1	-	-	-	-	-	-	2
	Too tight schedule	-	-	-	1	-	-	-	-	3
	There is not enough budget.	-	-	5	1	-	-	-	-	1
	Total	33	22	10	27	27	27	21	4	177

*6 uncontrollable factors (Physical and Social-economic Environment factor) counted.

¹⁾(Performative factor) a: Insufficient information; b: Insufficient knowledge; c: Insufficient resource

²⁾(Systematic factor) d: Procedure; e: Co-work system; f: Form of materials

³⁾(Human factor) g: Routine; h: Slip

정보: 자료의 부재

공공그린리모델링사업의 사전조사 용역 과업지시서에서는 건축물에 일반도면이 없다면 사전조사자가 실측도면을 작성하여야 한다고 제시한다. 2022년도 공공그린리모델링사업에

서 사전조사가 진행된 전남권역 86개소의 11개소(12.8%)는 설계도면(입면도, 외피면적도 등)이 존재하지 않았다. 사전조사자들은 도면이 없는 소규모 건축물(3층 미만, 연면적 500 m² 미만)에서 현장조사와 추가적인 도면작성으로 인하여 1.5배의 시간이 소요된다고 응답하였다. HFACS 구조는 촉박한 일정이 오류 발생에 영향을 미친다고 본다(Shappell and Wiegmann, 2000). 기본도면이 있더라도 보수 이력이 남아있지 않아 건축물의 노후화상태를 진단하기 어렵고, 이는 공사범위를 결정을 어렵게 한다. 보수이력의 부재는 건물관리자가 기록을 하지 않는 경우와 자료를 인지하지 못하는 경우가 있다.

도면의 부재는 실시설계와 시공업무에까지 영향을 미친다. 도면이 없다면 실시설계의 업무 범위가 기본설계까지 확대될 수 있다. 설계사가 시공 전에 직접적으로 확인이 어려운 부분을 추측을 바탕으로 설계하여 공사 과정에서 설계변경으로 이어지는 경우가 5건 확인되었다.

사업대상지의 도면 존재 유무는 공공그린리모델링사업의 원활한 진행뿐만 아니라, 노후 건축물의 안전 관리와 그린리모델링 활성화와도 관련이 있다. 국토교통부 세움터에서 보유한 도면이 전체 건축물 중 약 27% 정도로 확인된다. 이에 한국건설기술연구원은 도면이 없는 노후건축물의 안전진단을 수행할 때 현장에서 빠르게 도면을 작성할 수 있는 기술을 개발 중이다(KICT, 2023). 공공정보를 생산, 이용, 관리하는 전문가들은 대수선을 목적으로 인터넷 열람이 가능한 도면의 제공이 필요하다고 평가하고 있으며, 이는 노후건축물의 리모델링 활성화에 기여할 수 있다고 예상하였다(Kim et al., 2021).

도면과 보수이력의 부재 외에도 수행기준 자료의 부재에 의하여 장애사항들이 발생하였다. 사업결과의 불만족과 연관된 사례로 지자체나 사용자가 사업비에 배정된 이주비용이 부족하여 이를 자체 부담한 사례가 발생하였는데, 부족한 이주비용은 사전조사에서 이주비를 포함한 개략사업비를 산출할 때 참고할 산출 근거 자료가 없는 것이 원인으로 확인되었다. 또한 건축물 용도별로 고려해야 할 특성, 건물의 수명과 유지관리방법을 고려한 우선순위 선택 방법도 사전조사자와 설계사의 암묵지로 존재하는데, 이는 신규인력의 그린리모델링 시장 진출의 장벽으로 이어질 우려가 있다.

프로세스: 업무범위 이해의 난해함

사전조사자와 설계사가 가지고 있는 사전조사의 업무범위에 대한 이해 차이는 공공그린리모델링사업 사전조사결과물의 활용 연계성을 저하시킨다. 리모델링 사업 발주처는 설계발주를 내기 전에 건축기획을 실시하여야 하고, 이후에 실시설계 용역을 공고하여야 한다. 하지만 2022 공공건축물 그린리모델링 가이드(MOLIT and LH, 2022)에서는 기획업무를 설계발주 후 설계사의 업무로 명시하고 있으며, 이러한 가이드가 사전조사자와 설계사 간에 사전조사의 목적에 대한 이해 차이로 이어진다. 사전조사자는 건축물의 현황을 진단하는 것과 공사비용을 에너지절감 중심으로 투입하였을 때 에너지 성능개선 효과가 있는지 평가하는 것을 사전조사의 주요 목적으로 인식하고 있다. 따라서 기획과정에서 다루어지는 그린리모델링 방안에 대한 법적기준 검토와 상세한 공법 결정을 사전조사 업무범위에서 제외한다. 하지만 설계사는 실시설계 용역을 받기 때문에, 사전조사 결과물로 제시된 그린리모델링 방안을 구체

화하는 것을 업무 범위로 인지하고 사전조사에서 법적인 검토와 공사비 산정의 상세한 근거가 제시되길 기대한다.

현재 사전조사의 과업내용은 건축기획의 일부 과정에 속해있다. 건축서비스사업진흥법 개정에 따른 공공건축기획업무가이드(Park and Lee, 2020)에 따르면, 건축기획은 사업기획(planning as pre-project)과 설계기획(programming as pre-design)으로 구분된다. 사업기획은 사업의 적정성을 판단하고, 전략을 구상하는 것을 의미하며, 설계기획은 주어진 자원을 활용하기 위하여 정보를 수집하여 설계기준을 마련하는 것을 의미한다. 공공그린리모델링사업의 사전조사는 대상과 수요가 확실하고 예산이 제한되어 있다는 점에서 설계기획에 가깝지만, 그린리모델링 기술을 선택하고 사업진행여부를 판단하기 위한 자료를 작성한다는 점에서 사업기획의 성격도 섞여 있다. 건축기획은 향후 활용의 목적에 따라 업무 범위와 진행 과정이 달라진다(Kwon and Chun, 2006; Shin, 2022). 따라서 사업 참여자 사이에서 존재하는 사전조사의 목적에 대한 이해 차이는 업무 범위와 진행과정을 이해하는 것에 차이로 이어진다. 사업 전체 프로세스를 고려하여 사전조사의 목적과 업무범위를 명확히 하는 것이 업무범위의 난해함을 줄이고 사전조사결과의 활용과정에서의 장애를 줄여줄 것이다.

협업체계: 그린리모델링 특성에 대한 낮은 이해도

협업체계는 사전조사의 수행과 활용 전 과정에 영향을 미친다. 기초자료 수집, 요구사항 청문을 위해 건축물 사용자의 협조와 지자체 담당자의 협조가 필요하고, 이와 더불어 지자체 담당자는 사전조사 자료를 설계사에게 전달하는 역할을 맡고 있기 때문이다. 하지만 건축물 사용자가 그린리모델링을 일반적인 리모델링으로 이해하여 마감재와 외관디자인의 수선을 요구하면 이는 이해관계자 간 갈등으로 이어지기도 하였다(10건, 5.6%). 또한 지자체 담당자의 건축물 수선과 인증에 대한 낮은 이해는 소극적 행정적 협조로 나타났으며(3건, 1.7%), 설계사에게 자료를 전달할 때 일부를 누락하는 장애사항(16건, 9.0%)으로 이어졌다.

이해관계자 간의 협업 관계에서 발생하는 갈등은 사업 참여자들이 전문성을 가질수록 줄어든다(Kang, 2003; Shin et al., 2013). 따라서 건축물 사용자에게 그린리모델링에 대한 교육을 실시하여 사업의 목적과 범위를 더욱 인지시킬 필요가 있다. 지자체 담당자에게 그린리모델링에 대한 업무지식을 강요하는 것은 오히려 업무 과부화의 우려가 있기 때문에, 건축부서와의 협업행정 체계 도입을 통하여 전문성을 높일 수 있다.

결론

공공그린리모델링사업의 결과와 종사자의 인터뷰에서 확인한 결과에 따르면, 사전조사와 관련하여 리모델링 방안과 관련한 장애사항이 가장 많이 인지되고 있으며, 이는 시스템적인 요인의 결과로 진단된다. 이와 더불어 정보의 부족도 장애사항 발생에 높은 기여를 하고 있다고 확인되었다. 공공건축물의 그린리모델링을 고려할 때에는 기획업무의 명확한 목적과 업무 범위를 수립하여 전 과정에서의 업무 연계를 높이고 변동가능성을 줄여야 한다. 또한 자료

의 보유 상황을 고려하여 리모델링 기간을 산정하여 촉박한 일정으로 인한 실수를 방지해야 한다. 관할 지자체는 건축부서와 담당부서의 협업체계 구축이 필요하며, 수요자에게 사전에 그린리모델링의 특성을 교육시킬 필요가 있다.

본 연구는 그린리모델링의 사업의 수행결과를 바탕으로 그린리모델링 과정 초기의 업무 생산성저하의 사례를 제시한 것에 의미를 가진다. 연구 결과는 과업 과정별로 발생하는 장애 사항을 제시하고 있기 때문에, 향후 사전조사 수행 프레임워크 구성연구에 활용될 수 있을 것이라고 기대된다. 단, 본 논문의 결과는 참여자들에게 장애사항으로 인지되고 있는 사례를 활용하였으며, 요인 또한 참여자들이 인지하고 있는 범위에서 진단이 이루어졌다는 한계가 있다. 드러나지 않는 사업의 효율성 저하원인을 평가하기 위해서는 효율성에 대한 정의를 수립하고, 그에 따른 판단 지표를 설정하여 이를 추적할 필요가 있다.

우리나라 건축물은 앞으로 신축보다 유지보수에 대한 수요가 늘어날 것으로 예상된다 (Lee, 2017). 국가의 탄소중립을 위해서는 그린리모델링 민간시장의 활성화가 요구된다. 따라서 공공건축물의 그린리모델링 사례를 활용하여 그린리모델링 프로세스를 진단하고, 시장 참여 활성화를 위하여 정책적인 측면에서 이해관계자들의 시장참여 저해요인을 진단하는 연구가 더욱 필요하다.

사사

이 논문 내용은 국토안전관리원 “2022년도 그린리모델링 지역거점 플랫폼(전라남부권) 사업”의 일환으로 진행된 정책특화사업 연구결과의 일부입니다.

References

1. Amoah, C., Smith, J. (2022). Barriers to the green retrofitting of existing residential buildings. *Journal of Facilities Management*.
2. Choi, J.K., Kwon, B.H. (2015). The Introduction and Operation of HFACS (The Human Factors Analysis and Classification System). *The Korean Journal of Aerospace and Environmental Medicine*, 25(2), 37-42.
3. Kang, H.S. (2003). A Study on Management Strategy of Government-Coordinating Governance System: Focused on the scope and role of stakeholders and determinants of governance capacity. *Korean Society and Public Administration*, 14(3), 201-227.
4. Kim, S., Ahn, Y., Lim, J. (2020). Identifying drivers and barriers to green remodeling projects from the perspective of project participants. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 11(4), 192-208.
5. Kwon, W., Chun, J.Y. (2006). Constitution of Work Process for the Remodeling Construction Project in Planning Phase. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 7(6), 165-174.
6. Lee, J.S. (2006). Impacts of Pre-construction Design Quality on Construction Durations and Costs. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 22(5), 219-226.

7. Lee, S.H., Kim, Y.S. (2011). An Efficiency Evaluation of the Design Stage in Large Architectural Firms based on Waste Factors Analysis. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 27(1), 197-204.
8. Lee, Y.Y., Yun, G.Y., Lee, G.H. (2014). A Study on Methods for Activating Remodeling Market of the Existing Building. *The Korean Society of Living Environmental System*, 21(3), 468-477.
9. Monahan, T., Fisher, J.A. (2010). Benefits of ‘observer effects’: lessons from the field. *Qualitative Research*, 10(3), 357-376.
10. Shin, H.J. (2022). Improvements and Issues Regarding the Public Architectural Planning System. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 38(4), 43-50. DOI: <https://doi.org/10.5659/JAIK.2022.38.4.43>.
11. Shin, S.H., Choi, S.H., Park, S.H. (2013). A Structural Analysis of the Delay Factors in Residential Environment Improvement Projects: Focused on Cases in Mokpo. *The Korean Cadastre Information Association*, 15(1), 193-212.
12. Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. Vol. 70, US: *Harvard Business Review*, 71-79.
13. Kim, Y.H., Kim S.S., Song, Y. (2021). 데이터경제 활성화를 위한 건축도면정보 개방 확대방안. *Auri Brief*, No. 234. *Architecture & Urban Research Institute*.
14. Korean Government. (2023). 1st National Framework Plan for Carbon Neutrality and Green Growth. Republic of Korea.
15. Lee, H.I. (2017). 향후 국내 건설시장 패러다임 변화의 주요 특징. *Construction Issue Focus*, 2017(1). *Construction & Economy Research Institute of Korea*.
16. Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT), Korea Land & Housing Corporation (LH). (2022). 2022 공공건축물 그린리모델링사업 가이드라인. Republic of Korea.
17. Park, S.H., Lee, H. (2020). 공공건축 가이드 02 : 「건축서비스산업진흥법」 개정에 따른 공공건축 기획업무 가이드. *Architecture & Urban Research Institute*.
18. Korean Law Information Center. (2021). Green Buildings Construction Support Act, No.18469.
19. Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology (KICT). (2023). Random box of new construction technology: Who knows the safety of old buildings? [Online video] Available at: https://youtu.be/7Ck_SDatH0w?si=hRS2vqW5anjJcNz.
20. Shappell, S.A., Wiegmann, D.A. (2000). The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS. Available at: <https://commons.erau.edu/publication/737>.