

ORIGINAL ARTICLE

조경공사에서 관급자재·사급자재 비율에 따른 하자 원인에 대한 기초연구 -인천광역시 사례를 중심으로-

황상원 · 염성진 · 박청인*

한경국립대학교 식물자원조경학부 조경학전공

A Fundamental Study on the Causes of Defects in Landscape Construction Projects Based on the Ratio of In-House and Supplied Materials –Focused on Incheon Metropolitan City–

Sang-Won Hwang, Sung-Jin Yeom, Chung-In Park*

Major in Landscape Architecture, School of Plant Science and Landscape Architecture, Hankyong National University, Anseong 17579, Korea

Abstract

Recently, landscaping construction has played a significant role in enhancing the quality of life for citizens by creating and maintaining outdoor spaces. However, landscaping projects vary in material procurement depending on the contracting method, and they also present various challenges in defect occurrence and defect rectification due to their specialized nature. In this study, we classified different types of projects based on material procurement ratios and conducted on-site assessments of defect status by specific processes. We also analyzed the itemization of material ratios and defect rectification costs. The results revealed it was found that projects with a higher proportion of government-provided materials had the poorest defect status in terms of planting works and also incurred the highest defect rectification costs. Moreover, conflicts concerning the responsibility for defects arose. Currently, there are no specific guidelines for setting standards for the proportion of government-provided materials in landscaping construction contracts. Furthermore, there is ambiguity in the management of defect rectification. Therefore, it is necessary to establish a systematic landscaping construction contracting framework by providing institutional guidelines tailored to local governments or the circumstances of contracting entities and to conduct thorough reviews of construction processes.

Key words : Landscape construction project, In-house material, Supplied material, Defect rectification

1. 서 론

오늘날 조경은 도심 내 환경을 개선하고 보다 나은 여가생활 공간과 주거환경을 조성하는데 있어 중요한 부분으로 대두되고 있다. 이와 더불어 기후변화와 토지

개발 사업으로 인해 훼손되고 감소하고 있는 자연환경적 측면에서 조경의 필요성과 중요성에 대한 인식이 증가하고 있다. 특히 조경공사로 인해 조성되는 외부공간은 시민들의 삶에서 중요한 역할을 수행하고 공공성이 높은 공간으로 이에 따른 사람들의 관심과 욕구가 증대

Received 13 October, 2023; Revised 25 October, 2023;

Accepted 1 November, 2023

*Corresponding author : Chung-In Park, Major in Landscape Architecture, School of Plant Science and Landscape Architecture, Hankyong National University, Anseong 17579, Korea
Phone : +82-31-670-5215
E-mail : pci@hknu.ac.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

되고 있는 실정이다. 조경은 크게 계획, 설계, 시공, 관리의 분야로 구분할 수 있으며, 그중에서도 실무의 분야이자 기술적 부문을 담당하고 있는 분야는 조경시공으로 조경의 특성상 살아있는 수목을 직접적으로 다루고 인근 자연환경과 인문사회적 기반여건의 영향을 많이 받는 분야 중 하나이다. 또한 조경공사의 품질을 확보하기 위해 공사현장마다 엄격한 시공관리를 통하여 시공과정에서 발생하는 품질의 문제를 최소화하고, 준공 후 유지관리를 통하여 적절한 수준의 품질을 유지하고 있다(Lee and Yu, 2012). 이렇듯 하자를 줄이기 위해 다양한 노력을 시도함에도 불구하고 이용자와의 직접적 접촉, 노거수 이식목, 부적기 식재 등 다양한 원인으로 인해 복합적으로 하자가 발생하고 있으며, 생물소재를 사용하는 조경공사 특수성으로 수급 불균형, 품셈기준 확립 어려움, 계절에 따른 제한, 수목의 생육특성에 따른 시공성 등 공사 영향요인에 대한 고려가 필요한 실정에 있다(Lee, 2015; Korea Land & Housing Corporation, 2020). 모든 건설공사와 마찬가지로 조경공사 또한 최단기간 내 최소한의 비용으로 높은 품질의 공간을 조성하고자 부단히 노력하고 있으나 품질, 공기, 경제성 이 세 가지 측면의 하위목표들은 어느 임계점을 넘어서면 서로 간에 대립적인 관계로 변하기 때문에 어느 목표에 더 주안점을 두는가에 따라 공사 관련 집단 간에 갈등이 발생하고 있으며, 실질적으로 다루어져야 할 제도적 여건들이 고려되지 않고 있어 이에 대한 면밀한 검토가 요구되고 있는 실정에 있다(Lee, 1994; Joo and Lee, 2008).

조경공사의 자재수급과 하자과 관련한 선행연구로는 전반적인 조경시공상에서의 활동과정에서 나타나고 있는 하자발생에 대한 문제점에 있어서 개선방안을 제시하는 종합적인 조경공사 하자 관련 연구(Lee and Yu, 2012; Jung and Lee, 2012; Kim, 2021), 조경수목 하자 발생에 대한 원인분석과 하자보수비용과 관련한 연구인 조경공사의 식재 하자 관련 연구(Kim and Kwon, 2008; Kim, 2014), 조경시설물의 하자발생 실태와 품질향상을 위한 개선방안을 제안하고 있는 조경공사의 시설물 하자 관련 연구(Han, 2008; Lim, 2009), 조경공사에 대한 이용자들의 인식을 분석한 조경공사의 이용자 관련 연구(Jeong, 2015)로 구분할 수 있다. 다만, 아직까지 조경공사에 있어 발주형태에 따른 하자의 문제점을 실제 현장사례를 바탕으로 분석하고 실무적으로 활용할 수 있는 제도적 방향성에 대한 제

시를 한 연구는 부재한 것으로 파악되었다. 그러므로 조경공사의 특수성과 규모의 영세성으로 인해 발생하는 조경공사의 하자보수 부문에서 나타나는 복합적인 한계점을 보다 면밀하게 검토하여 보완할 수 있는 연구가 필요한 실정에 있다.

본 연구에서는 실제 시공 사례대상지를 바탕으로 조경공사의 특성상 발주형태에 따른 유형화를 하고 이를 통해 각 유형별로 나타나는 하자발생 현황에 대해서 5점 리커트척도를 활용하여 직접 현장조사 평가를 시행하였다. 이와 동시에 자재조달의 과정에서 발생하고 있는 하자보수와 관련한 현황 자료 분석을 진행하고자 하였다. 하자보수분석은 선행된 조경공사 하자에 대한 연구들과 하자보수 관련 법적 검토를 기반으로 분석이 가능한 항목들을 도출하여 추진하였으며, 발주형태에 따라 조경공사상 발생하는 하자 및 하자보수와 관련하여 나타나고 있는 문제점을 검토하였다. 이를 통해 본 연구는 향후 조경공사상 발생할 수 있는 하자에 대응가능한 실무적 측면에서의 활용가능한 기초자료 구축을 목적으로 연구를 진행하였다.

2. 연구방법 및 재료

2.1. 사례대상지 및 범위

본 연구의 시공 사례대상지(Table 1)는 인천광역시 지방자치단체에서 발주되는 조경공사 사례에서 선정하였다. 본 연구에서는 사례대상지의 지급자재 비율에 따른 하자원인을 분석하고자 하였으며, 각 사례대상지의 금액을 구체적으로 적시하여 분석하기 보다는 순공사비 대비 관급자재와 사급자재의 비율에 따른 기준을 설정하여 다음과 같은 유형구분을 통해 분석을 진행하는 것이 연구결과 도출에 적합할 것으로 판단되어 진행하였다. 첫 번째 A유형은 순공사비 대비 관급자재 30% 이하, 사급자재 70% 이상, 두 번째 B유형은 순공사비 대비 관급자재 70% 이상, 사급자재 30% 미만, 세 번째 C유형은 순공사비 대비 관급자재 60%~40%, 사급자재 60~40%로 구분하였으며, 총 6개의 사례대상지를 3개의 유형으로 구분하여 연구를 진행하였다.

2.2. 조사 및 분석방법

2.2.1. 현장평가 항목의 도출 및 조사기간

발주형태에 따라 조경공사상의 하자발생 현황을 파악

Table 1. Research sties

Division	Type A		Type B		Type C	
	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2
Location	Mountain 35, Sangbang-ri, Hwado-myeon, Ganghwa-gun, Incheon, Republic of Korea	2, Uhyeon-ro 50beon-gil, Jung-gu, Incheon, Republic of Korea	6-60, Gyodongdong-ro 471beon-gil, Gyodong-myeon, Ganghwa-gun, Incheon, Republic of Korea	55-1, Namsan-ri, Ganghwa-eup, Ganghwa-gun, Incheon, Republic of Korea	Convensia-daero, Yeonsu-gu, Incheon, Republic of Korea	187-6, Songdo-dong, Yeonsu-gu, Incheon, Republic of Korea
Employer	Ganghwa-gun, Incheon Metropolitan City	Jung-gu Office, Incheon Metropolitan City	Ganghwa-gun, Incheon Metropolitan City	Ganghwa-gun, Incheon Metropolitan City	Incheon Metropolitan City Office of Yeonsu-gu	Incheon Free Economic Zone Authority
Contract year	2019	2021	2021	2021	2020	2020
Construction period	2019.06 ~ 2019.11	2021.02 ~ 2023.05	2021.05 ~ 2021.12	2021.02 ~ 2021.12	2016.10 ~ 2016.12	2022.08 ~ 2022.04
Site area(m ²)	5,500m ²	4,500m ²	9,000m ²	2,400m ²	2,000m ²	36,435m ²
In-house construction cost ratio to purity construction expense(%)	5.8%	11.9%	82.2%	79.3%	54.7%	47.9%
Supplied construction cost ratio to purity construction expense(%)	94.2%	88.1%	17.8%	20.7%	45.3%	52.1%

하기 위해 세부공종에 따른 현장평가를 시행하였으며, 객관성을 확보한 평가항목을 도출하고자 기준에 명시되어 있는 평가지침서인 조경공사 예정공정표와 내역서, 「조경공사표준시방서」(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, 2016), 「조경공사 일반사항」(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2019)을 기반으로 세부공종의 유형을 구분한 「LH 조경공사 수행현황 및 개선방안 연구」(Korea Land & Housing Corporation, 2020)의 조경공사 작업분류체계 구성(안)의 평가항목(Table 2)을 바탕으로 실제 대상지에 평가를 적용하여 진행하였다.

현장평가는 전반적으로 조경토공, 식재공, 조경배수 및 관수공, 조경시설물 및 구조물 공사, 조경포장공으로 크게 5개의 항목으로 구분하여 진행하였으며, 구체적으로 조경토공에서는 식재기반공사와 포장기초공사를 평가할 수 있는 3개의 항목, 식재공은 수목(교목/관목)과 지피 및 초화를 평가할 수 있는 2개의 항목, 조경

배수 및 관수공은 우배수공사를 평가할 수 있는 2개의 항목, 조경시설물 및 구조물 공사는 공인 내 설치되어 있는 다양한 시설물의 하자의 현황을 종합적으로 파악하고자 1개의 항목, 조경포장공은 포장마감공사의 하자현황을 파악하고자 4개의 항목으로 구분하여 설정하였다. 본 연구의 현장조사는 2023년 6월 1일부터 2023년 8월 21일 동안 주중 3일, 주말 동안 진행하였고, 현장조사를 통한 평가는 5점 리커트 척도(1: 매우 불량, 2: 불량, 3: 보통, 4: 양호, 5: 매우 양호)로 진행하였으며, 이를 검증하기 위해 SPSS PC + Ver 21을 이용하여 평균통계를 실시하여 분석하였다.

2.2.2. 공종별 자재비율 항목 및 하자보수분석 항목의 도출

공종별 자재비율 항목의 경우, 연구대상지의 내역서에 대한 항목을 기반으로 구성하였으며, 하자보수분석 항목을 도출하는데 있어서는 선행연구(Table 3)와 법

Table 2. On-site evaluation criteria and assessment methods(Source: Korea Land & Housing Corporation, 2020)

Division	Items	Method of analysis	
On-site evaluation	grading, mounding, planting area preparation	five-point likert scale	
	landscape earthwork construction		formation based on artificial vegetation
			subgrade soil improvement
	planting construction		tree planting
			sodding and seeding
	landscape drainage and irrigation construction		drainage system installation
			irrigation system installation
	landscape facilities and structures construction		planning/preparation/installation of landscape facilities (playgrounds, sports facilities, aquatic facilities)
			soil paving
	landscape paving construction		landscape block paving
	landscape integral paving		
	landscape paving border		

제적(Table 4) 검토를 통해 실질적으로 모호하거나 하자발생에 있어 문제점이 있는 항목을 설정하여 분석하였다. 조경공사의 하자발생 관련 선행연구에서 Jung and Lee(2012)는 조경공사의 하자판례 조사를 통해 하자소송의 특성, 공종별 하자 판결, 하자분쟁을 완화하기 위한 조경공사 하자처리 개선방안에 대한 연구를 진행하였다. Lee and Yu(2012)는 조경공사 관련 분야 전문가집단을 대상으로 조경공사 하자실태 및 하자에 대한 인식을 조사·분석하여 조경공사의 하자 문제점과 향후 효율적인 하자보수 이행을 위한 개선방안에 대한 연구를 진행하였다. Choi(2015)는 조경공사와 관련하여 하자소송의 유형, 하자담보책임 관련 법규 및 기준 고찰과 아파트 조경하자 소송에서 나타난 갈등 특성을 실제 판례를 기반으로 분석한 연구를 진행하였고, Kim and Kim(2016) 또한 유사하게 하자분쟁 사례를 활용하였으며, 공종별 각 보증기간의 하자보수위험 평가를 통해 하자보수보증금 산정에 대한 시사점을 도출하였다. 또한 Korea Land & Housing Corporation (2016, 2020)은 생물적 소재를 다루는 조경공사에 있어 준공 후 하자발생 등으로 발생하는 품질저하의 문제점을 개선하고자 설계 및 시공 이후 적절한 조경관리시스템의 구축방안과 조경공사의 수행현황 및 제반여건의 분석을 통해 조경공사의 전반적인 적정공사기간, 공사관리 기준 마련 등의 개선안을 도출하고자 하였다. Kim(2021)은 공동주택 조경시공 측면에서 하자발생 대응, 조경식재

및 시설물 품질개선 등을 검토하여 공동주택 조경 감리 제도의 개선점 및 공동주택 건설 감리자 지정기준 확대를 위한 연구를 진행하였다. 법제적 검토로는 하자보수책임에 관한 법령을 검토하였으며, 각 분야별 하자책임, 하자기간, 하자보수이행이 법제적으로 규정되어 있음을 확인할 수 있다.

이렇듯 선행연구와 법제적 검토를 통해 조경공사에 있어 하자발생에 따라 나타나는 문제점과 시사점을 고찰하였다. 이를 토대로 실제 조경공사가 이루어진 사례대상지를 대상으로 지급 자체비율에 따라 나타나는 하자보수 관련 문제점을 파악하고자 하자보수와 관련한 분석항목(Table 5)을 조경공사 내역서에 기반하여 공종별 관급자재 비율, 공종별 사급자재비율, 순공사비 대비 전체 하자보수비, 순공사비 대비 관급자재 하자보수비, 순공사비 대비 사급자재 하자보수비, 하자담보책임기간(하자책임자)의 6개 항목으로 도출하여 분석을 진행하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 유형별 하자현황 현황평가

사례대상지 유형별로 하자 현황평가 결과는 Table 6과 같다. A유형의 경우, 식재공사 중 수목식재와 조경포장공사 중 흙포장에서 다른 공종에 비해 낮은 평가결과가 도출되었으나, 전반적으로 모든 세부공종에서 평

Table 3. Prior research on landscape construction defect remediation

Researcher	Year	Contents
Jung and Lee	2012	a study on defect cases in landscape construction: characteristics of defect lawsuits, defect verdicts by construction type, and improvement measures for defect resolution in landscape construction
Lee and Yu	2012	a study on landscape construction defects: investigating and analyzing the state of defects and awareness among a group of landscape construction experts to identify issues and propose improvement measures for effective defect remediation in landscape construction
Choi	2015	a study on landscape construction defect litigation: an examination of types of defect lawsuits, legal regulations and standards concerning defect liability, and conflict characteristics evidenced in condominium landscape defect lawsuits, based on actual legal cases analysis
Kim and Kim	2018	a study utilizing defect dispute cases to analyze defect rectification frequency and costs for each construction type during warranty periods, assessing defect rectification risks for each construction type across warranty periods to derive insights for calculating defect rectification guarantee deposits
Korea Land & Housing Corporation	2016	a study on establishing an effective landscape management system post-design and construction by introducing living organisms, such as landscape trees, to outdoor spaces to mitigate quality degradation issues arising from post-construction defects
Korea Land & Housing Corporation	2020	a study on enhancing the quality improvement of landscape construction by considering the impact of construction environment changes and climate change, analyzing the current status of landscape construction, and identifying improvement proposals such as determining an overall appropriate construction duration and establishing construction management standards
Kim	2021	a study on the improvement of landscape inspection systems for multi-family housing projects, focusing on response to defects in landscape construction, quality enhancement of landscape planting and facilities, and the adequacy of performance management oversight, and expanding the criteria for appointing inspectors in multi-family housing construction projects

군보다 높은 평가가 이루어지고 있는 것을 파악할 수 있었다. 구체적으로 조경토공사에서는 모든 항목이 4.0으로 높은 평가를 보이고 있어 양호한 것으로 판단할 수 있다. 식재공사에서는 수목식재가 3.5, 지피 및 초화류 식재가 4.0으로 수목식재가 비교적 다른 공종에 비해 하자상태가 낮게 평가되었으나, 평균 이상의 결과로 양호한 것으로 판단할 수 있다. 조경배수 및 관수공사에서는 배부시설과 관수시설 설치에 있어서 4.5로 매우 높은 평가가 나타났으며, 조경시설물 및 구조물 공사에서도 동일하게 4.5로 하자현황에 있어 매우 양호한 것으로 파악할 수 있다. 조경포장공사에 있어서는 흙포장 3.5 조경블록포장, 조경일체형포장, 조경포장경계 4.5로 흙포장이 비교적 하자현황에 있어 다른 공종 대비 낮게 평가되었으나 평균 이상으로 양호하다고 판단할 수 있다.

B유형의 경우, 조경시설물 및 구조물 공사와 조경포장공사를 제외하고 전반적으로 평균 이하의 점수가 나타났다. 이를 통해 하자가 다수 발생하였음을 알 수 있다. 구체적으로 살펴보면 조경토공사에서 부토, 마운딩 및 식재지 면정리와 불량식재지반 토양개량에서 2.0

으로 낮은 평가를 보이고 있는 것으로 파악되었다. 특히 식재공사에 있어서 수목식재, 지피 및 초화류 식재에서 각각 2.0, 1.5로 하자현황의 상태가 매우 불량한 것으로 판단할 수 있다. 조경배수 및 관수공사에 있어서는 각각 3.0으로 평균치를 보이고 있으며, 조경시설물 및 구조물 공사 4.0, 조경포장공사인 흙포장, 조경블록포장, 조경일체형포장, 조경포장경계에 있어서는 각각 3.5로 비교적 다른 공종의 하자현황 대비 양호한 것으로 분석되어졌다.

C유형의 경우, 전반적으로 평균 이상의 평가가 이루어졌으며, 전체적으로 모든 세부공종의 하자현황이 매우 양호한 것으로 파악할 수 있다. 조경토공사와 식재공사에 있어서는 모든 항목이 4.5로 매우 양호한 것으로 파악할 수 있으며, 조경배수 및 관수공사에 있어서도 모든 항목이 4.0 이상으로 하자현황에 있어서 문제가 나타나지 않았던 것으로 확인할 수 있다. 또한 조경시설물 및 구조물 공사는 3.5로 평균 이상의 평가가 이루어졌으며, 조경포장공사에 있어서도 모든 항목이 각각 3.0으로 평균치를 보이고 있어 불량한 하자현황이 나타나지 않았던 것으로 볼 수 있다.

Table 4. Legal review of defect remediation(Source: Lee and Yu, 2012)

Division		Defect liability	Defects liability period	Defect rectification
「Civil Code」	Article 537	Defect liability guarantee		
	Article 580			
	Article 537	Defect liability guarantee		Defect rectification
	Article 669			
	Article 671			
Article 670		Defect liability commencement date		
「National Contract Act」	Article 17· Article 18	Defect liability guarantee		Defect rectification
	Article 60 of the Enforcement Decree		Establishment of defect liability period for landscape facilities and planting works Defect liability commencement date	
「Construction Industry Act」	Article 28	Defect liability guarantee	Defect liability commencement date	Defect rectification
	Article 30 of the Enforcement Decree		Establishment of defect liability period for landscape facilities and planting works	
「Housing Act」	Article 28· Article 46	Defect liability guarantee		Defect rectification
	Article 46		Defect liability commencement date	Inclusion of landscaping in defect dispute mediation committees for multi-family housing
	Article 59(1) of the Enforcement Decree		Establishment of defect liability period for landscape facilities and planting works	
「Act on the Ownership and Management of Multi-Unit Buildings」	Article 9		Defect liability commencement date	
General conditions of construction contract	Article 32	Defect liability guarantee		
	Article 33		Defect liability commencement date	
Standard private construction contract agreement	Article 18	Defect liability guarantee		
Standard construction contract agreement	Article 18	Defect liability guarantee		
Standard building construction contract agreement	Article 24		Defect liability commencement date	
Standard landscape construction specification	Defect rectification of established plants 1.7.6	Defect liability guarantee		

Table 5. Analysis of in-house and supplied materials ratios and defect rectification data by construction type at the case research sites

Division	Analysis criteria(%)
in-house materials ratio by construction type	earth works
	demolition works
	tree planting works
	facility works
	drainage works
	pavement and ancillary works
Data analysis	earth works
	demolition works
	tree planting works
	facility works
	drainage works
	pavement and ancillary works
	defect rectification cost ratio to purity construction expense
	in-house materials defect rectification cost ratio to purity construction expense
	supplied materials defect rectification cost ratio to purity construction expense
	defect liability period(defect liability party)

3.2. 지급자재 비율 및 유형별 하자보수 자료분석

순공사비 대비 관급자재 30% 이하, 사급자재 70% 이상 사용된 A유형의 경우, 공종별 관급자재비를 보았을 때 A-1에서는 순공사비 대비 시설물공이 1%, 포장 및 부대공이 50.6%를 차지하고 있고, A-2는 순공사비 대비 시설물공만 35.2%를 나타내고 있는 것으로 확인하였다. 공종별 사급자재비에서는 A-1의 경우, 순공사비 대비 토공, 철거공, 배수공이 100%, 시설물공 99%, 포장 및 부대공 49.4%를 차지하고 있으며, A-2의 경우, 순공사비 대비 토공, 철거공, 식재공, 배수공, 포장 및 부대공이 100%, 시설물공이 64.8%로 나타나고 있다. 순공사비 대비 하자보수비, 순공사비 대비 관급자재 하자보수비, 순공사비 대비 사급자재 하자보수비에서는 모두 3% 이내의 비율을 나타내고 있으며, 하자담보책임기간은 2년은 시공사, 1년은 관급업체에서의 책임을 지고 있는 것을 볼 수 있었다. 이를 통해 A유형에서는 실질적으로 공정 중에 현장공정관리에서 갈등이 일어나거나 문제가 발생할 소지가 없었던 것으로 확인할 수 있었다.

순공사비 대비 관급자재 70% 이상, 사급자재 30%

미만으로 사용된 B유형의 경우, 공종별 관급자재비를 보았을 때 B-1은 순공사비 대비 식재공 82.2%, B-2는 순공사비 대비 식재공 83.4%로 나타났다. 공종별 사급자재비에서는 B-1의 경우, 순공사비 대비 토공, 철거공, 시설물공, 배수공, 포장 및 부대공 100%, 식재공이 17.8%로 나타나고 있고, B-2는 순공사비 대비 토공, 철거공, 시설물공 100%, 식재공 16.6%, 배수공 38%, 포장 및 부대공 45%로 나타나고 있었다. 순공사비 대비 하자보수비를 보면 B-1은 30%, B-2는 45%로 두 대상지 모두 15%를 초과한 것으로 나타났다. 구체적으로 관급자재와 사급자재 비율에 따른 순공사비 대비 하자보수비는 B-1은 관급자재에서 25%, 사급자재에서 12%로, B-2는 관급자재 40%, 사급자재 10%의 하자보수비가 나타난 것으로 확인할 수 있었다. 하자담보책임기간의 경우, 2년은 시공사, 6개월은 관급업체에서 책임을 지고 있는 것으로 볼 수 있었다. 이를 통해 B유형의 경우, 주요 자재라고 볼 수 있는 수목에서 80% 이상 관급업체의 자재로 사용되었으며, 수목의 하자문제에 대한 객관적 판단에 있어 한계가 있는 것으로 판단할 수 있었다. 특히 본 공사에서는 하자책임기간이 시공사 2년 관급업체 6개월로 6개월이 지난 후에는 시공사에서만 하자책임을 100% 지고 있어 하자보수와 관련하여 주체의

Table 6. On-site evaluation of defects by case research sites

	Division	Items	Mean	Std.
Type A	landscape earthwork construction	grading, mounding, planting area preparation	4.0	1.414
		formation based on artificial vegetation	4.0	1.414
		subgrade soil improvement	4.0	1.414
	planting construction	tree planting	3.5	.707
		sodding and seeding	4.0	.000
	landscape drainage and irrigation construction	drainage system installation	4.5	.707
		irrigation system installation	4.5	.707
	landscape facilities and structures construction	planning/preparation/installation of landscape facilities (playgrounds, sports facilities, aquatic facilities)	4.5	.707
	landscape paving construction	soil paving	3.5	.707
		landscape block paving	4.5	.707
		landscape integral paving	4.5	.707
		landscape paving border	4.5	.707
Type B	landscape earthwork construction	grading, mounding, planting area preparation	2.0	.000
		formation based on artificial vegetation	3.0	.000
		subgrade soil improvement	2.0	.000
	planting construction	tree planting	2.0	.000
		sodding and seeding	1.5	.707
	landscape drainage and irrigation construction	drainage system installation	3.0	.000
		irrigation system installation	3.0	.000
	landscape facilities and structures construction	planning/preparation/installation of landscape facilities (playgrounds, sports facilities, aquatic facilities)	4.0	.000
	landscape paving construction	soil paving	3.5	.707
		landscape block paving	3.5	.707
		landscape integral paving	3.5	.707
		landscape paving border	3.5	.707
Type C	landscape earthwork construction	grading, mounding, planting area preparation	4.5	.707
		formation based on artificial vegetation	4.5	.707
		subgrade soil improvement	4.5	.707
	planting construction	tree planting	4.5	.707
		sodding and seeding	4.5	.707
	landscape drainage and irrigation construction	drainage system installation	4.5	.707
		irrigation system installation	4.0	1.414
	landscape facilities and structures construction	planning/preparation/installation of landscape facilities (playgrounds, sports facilities, aquatic facilities)	3.5	.707
	landscape paving construction	soil paving	3.0	.000
		landscape block paving	3.0	.000
		landscape integral paving	3.0	.000
		landscape paving border	3.0	.000

Table 7. Analysis of the ratio between in-house and supplied materials, as well as the data on defect rectification costs for research sites

Division	Type A		Type B		Type C		
	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	
In-house materials ratio by construction type (%)	earth works	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	demolition works	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	tree planting works	0%	0%	82.2%	83.4%	42.6%	0%
	facility works	1%	35.2%	0%	0%	72.6%	75%
	drainage works	0%	0%	0%	62%	0%	0%
	pavement and ancillary works	50.6%	0%	0%	55%	0%	80.5%
Supplied materials ratio by construction type (%)	earth works	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	demolition works	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	tree planting works	100%	100%	17.8%	16.6%	57.4%	100%
	facility works	99%	64.8%	100%	100%	27.4%	25%
	drainage works	100%	100%	100%	38%	100%	100%
	pavement and ancillary works	49.4%	100%	100%	45%	100%	19.5%
Defect rectification cost ratio to purity construction expense (%)	within 3%	within 3%	30%	45%	12%	5%	
In-house materials defect rectification cost ratio to purity construction expense (%)	within 3%	within 3%	25%	40%	10%	3%	
Supplied materials defect rectification cost ratio to purity construction expense (%)	within 3%	within 3%	12%	10%	3%	8%	
Defect liability period (Defect liability party)	2 years (construction company) 1 year (in-house supplier)	2 years (construction company) 1 year (in-house supplier)	2 years (construction company) 6 months (in-house supplier)	2 years (construction company) 6 months (in-house supplier)	2 years (construction company) 6 months (in-house supplier)	2 years (construction company) 1 year (in-house supplier)	

책임소재가 불분명하여 이로 인한 분쟁이 야기될 우려가 있는 것으로 파악되었다.

순공사비 대비 관급자재와 사급자재가 각각 60%~40%로 사용된 C유형의 경우, 공종별 관급자재비는 C-1은 순공사대비 식재공 42.6%, 시설물공 72.6%이고, C-2는 시설물공 75%, 포장 및 부대공 80.5%로 차지 있는 것으로 파악되었다. 공종별 사급자재비는 순공사비 대비 토공, 철거공, 배수공, 포장 및 부대공은 100%, 식재공 57.4%, 시설물공 27.4%이며, C-2의 경우, 순공사대비 토공, 철거공, 식재공, 배수공 100%, 시설물공 25%, 포장 및 부대공 19.5%로 나타나고 있다. 순공사비 대비 하자보수비는 C-1은 12%, C-2는 5%로

보이고 있으며, 순공사비 대비 관급자재 하자보수비는 C-1은 10%, C-2는 3% 순공사비 대비 사급자재 하자보수비는 C-1은 3%, C-2는 8%로 나타나고 있다. 하자담보책임기간 및 하자책임자는 C-1은 시공사에서 2년, 관급업체에서 6개월로 운영되고 있으며, C-2는 시공사가 2년, 관급업체에서 1년으로 운영되었던 것으로 파악되었다. C유형의 주요자재라고 볼 수 있는 수목의 경우, 관급자재비 30% 미만, 사급자재비 100%로, 조경시설물의 경우, 관급자재비 50% 이상으로 운영한 현장으로 볼 수 있었으며, 책임감리제 현장으로서 관급업체와 시공사가 공정관리를 철저히 하여 하자율이 거의 없고 책임소재 또한 책임감리원을 주체로 확실히 운영한 현

장이었음을 확인할 수 있었다. 특히, C유형 공사의 경우, 지피 및 초화식재류의 공간비율이 높아 그에 따른 추가보식으로 인해 식재공에서의 하자보수비가 발생한 것으로 하자에 의한 보수비용으로 판단하기보다는 추가적인 식재를 위한 보완작업으로 인한 보수비용으로 판단할 수 있으므로 하자문제의 소지가 확인되지 않았음을 알 수 있었다.

4. 결론

최근 조경공사는 외부공간 조성을 통해 시민들의 삶과 질을 향상시키는 역할을 수행하고 있으며, 이러한 조경공사의 중요성이 점차 증대되고 있는 추세에 있다. 다만, 발주형태에 따라 자재수급 비율이 상이하게 진행되고 있는 조경공사는 공정상 보편적이지 않고 특이성이 있어 하자발생 및 하자보수적 측면에서 다방면적으로 문제점이 나타나고 있는 실정에 있다. 이를 개선하고자 본 연구에서는 실제 사례지를 관급과 사급 지급자재 비율을 기반으로 유형을 구분하여 대상지를 선정하였으며, 선행연구와 기존의 지침서 등의 검토를 통한 현장평가와 실질적인 공종별 자재비율 및 하자보수비 분석을 시행하였다. 그 결과, 현장평가에서는 순공사비 대비 관급자재 30% 이하, 사급자재 70% 이상 사용된 A유형의 경우, 모든 세부공종별 현장평가와 자재비율 및 하자보수비 또한 모두 양호한 것으로 나타났다. 순공사비 대비 관급자재 70% 이상, 사급자재 30% 미만으로 사용된 B유형의 경우, 주요 자재라고 볼 수 있는 식재공에서 자재현황평가상 불량한 것으로 나타났으며, 자재비율 및 하자보수비 분석에서도 다른 유형에 비해 높은 하자보수비가 나타났다. 이와 더불어 하자책임에 있어서도 조경공사의 특이성인 수목자재 하자에 대한 객관적 판단이 모호함으로 인해 관급업체와 시공사 간의 갈등이 일어난 것으로 볼 수 있었다. 순공사비 대비 관급자재와 사급자재가 각각 60%~40%로 사용된 C유형의 경우, 세부공종별 하자현황평가에서는 전반적으로 평균이상의 결과가 나타났으며, 자재비율 및 하자보수비 분석에 있어서는 하자보다는 보완시공으로 인한 하자보수비 발생으로 하자율이 거의 없다고 볼 수 있었고 책임관리에 현장으로 하자책임 소재에 있어서도 문제가 없었던 것으로 파악할 수 있었다.

이러한 결과를 통해 관급자재의 비율이 높을 경우, 하자율이 높았던 것으로 나타났으며, 하자발생에 따른

책임소재에 있어서도 문제를 일으킬 수 있는 소재가 있음을 볼 수 있었다. 즉 조경공사의 발주체계에서는 현재 관급과 사급 지급자재에 대한 비율이 명확한 가이드라인과 근거가 마련되어 있지 않아 발주처의 상황에 따라 유동적으로 비율을 조정하고 있는 실정에 있으며, 하자보수에 대한 관리주체 또한 명확하게 구분되어 있지 않아 하자발생시 다양한 분쟁이 야기될 수 있을 것으로 파악된다. 특히 살아있는 생물인 수목 자재를 다루고 있는 식재공사에 있어서는 하자문제에 대한 원인이 분명하지 않고 책임소재를 판단하는데 있어서도 한계가 있으며, 이로 인해 공정관리 중 논쟁을 유발할 가능성이 높은 것으로 판단된다. 더 나아가 최근 기후변화에 따른 이상기후, 자연적 재해 등의 다양한 공사조건의 불규칙하고 대비할 수 없는 외적인 요인에서 발생하는 하자요인에 있어서도 생명을 다루는 공정임에도 불구하고 관급과 사급자재 비율 구분이라는 불분명한 기준에 의해 책임소재에 있어서의 갈등과 마찰이 야기될 우려가 있다고 판단된다. 이를 통해 향후 각 지자체 혹은 발주처 상황에 따라서 조례, 시행령 등 제반적 기준을 마련할 필요가 있으며 보다 면밀한 공사공정 검토를 통해 공사비의 비율을 조정하고 관리·감독이 이루어질 필요가 있을 것으로 판단된다. 본 연구는 향후 체계적인 자재수급 방식에 대한 방향성 및 제도적 개선방안을 제시하는데 있어 실무적으로 기초자료로써 활용할 수 있도록 연구를 진행하였다. 다만, 한정되어 있는 개소수의 현장사례만을 가지고 평가하였기 때문에 어느 한 부분에 국한된 결과가 도출되었을 수도 있으나, 식재공에 있어 관급자재 비율이 높은 대상지가 하자율이 비교적 높았다는 점과 하자보수 책임소재에 있어서도 모호성이 있다는 점에서는 본 사례지만을 통해서도 볼 수 있었으며, 향후 보다 많은 사례대상지를 통해 연구를 진행할 필요가 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- Choi, H. S., 2015, A Study of the conflict characteristic with relations to defect in the review of the litigation court precedents, Master Dissertation, Hanyang University Graduate School of Engineering, Seoul, South Korea.
- Han, K. Y., 2008, A Study on methods to decrease defects and crack of eco-material of landscape furniture: focused on the (post) of pergola, summerhouse bower, Master Dissertation, Hankyong National University,

- Anseong, South Korea.
- Jeong, J. M., 2015, A Study on user's interest and needs of landscape architecture construction process -focused on the GwangGyo housing site development district-, J. Korean Soc. People Plants Environ., 18, 143-150.
- Joo, S. H., Lee, J. K., 2008, A Fundamental research on scope definition for efficient landscape architecture construction project, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 36, 96-110.
- Jung, M. M., Lee, S. S., 2012, A Study on the improvement of defect management through judicial precedents of landscape construction defect, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 40, 81-91.
- Kim, J. C., 2021, A Study on current status of landscaping supervision quality control and improvement measures in apartment house construction, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 49, 1-18.
- Kim, S. H., Kim, J. J., 2018, Analysis of defect risk by work types based on warranty liability period in apartments, Korean Journal of Construction Engineering and Management, 19, 34-42.
- Kim, W. S., 2014, A study on the tendency of planting tree defects according to the changes of landscape in apartment, Master Dissertation, Hanyang University Graduate School of Engineering, Seoul, South Korea.
- Kim, Y. H., Kwon, Y. H., 2008, A Study on the status of defect of landscape trees its improvement plan at the apartment complex, Journal of practical agriculture and fisheries research, 10, 101-111.
- Lee, E. Y., 2018, A Study on the improvements of management standards for optimization landscape maintenance, 2018-00, Korea Land and Housing Corporation, Daejeon Metropolitan City, South Korea.
- Lee, S. S., 1994, A Study on the relationship between the value of construction management and field staffs in landscape construction, Journal of the Architectural Institute of Korea, 10, 245-259.
- Lee, S. S., Yu, J. E., 2012, A Study on the improvement plan through analyzing the perception of expert group about landscape construction defects, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture, 40, 104-113.
- Lee, Y. P., 2015, Analysis of the causes of conflicts to defect factors between the constructors and the residence in landscape planting construction, Master Dissertation, Hanyang University Graduate School of Urban Studies, Seoul, South Korea.
- Lim, J. T., 2009, A Study on the quality assurance system of landscape architectural facilities -focused on the occurrences of defects in landscape architectural facilities-, Master Dissertation, Hanyang University Graduate School of Engineering, Seoul, South Korea.
- Yoon, E. J., 2020, 2020-106, A Preliminary study on the estimated standard for construction duration of landscape architectural construction, Korea Land and Housing Corporation, Daejeon Metropolitan City, South Korea.
-
- Master's course. Sang-Won Hwang
Major in Landscape Architecture, School of Plant Science and Landscape Architecture, Hankyong National University
dongnam50@daum.net
 - Professor. Sung-Jin Yeom
Major in Landscape Architecture, School of Plant Science and Landscape Architecture, Hankyong National University
ysj@hknu.ac.kr
 - Professor. Chung-In Park
Major in Landscape Architecture, School of Plant Science and Landscape Architecture, Hankyong National University
pci@hknu.ac.kr