

조경공사에서 안전분위기와 안전행동에 대한 조경기술자들의 인식

- 조경시공자와 조경설계자를 대상으로 -

Landscape Engineers' Perceptions of the Safety Climate and Safety Behavior in Landscape Construction
- Focused on Landscape Constructors and Designers -

오창송*, 심지수**

*영남대학교 조경학과 겸임교수, **국토연구원 도시연구본부 부연구위원

Oh, Chang-Song*, Sim, Jisoo**

*Adjunct Professor, Dept. of Landscape Architecture, Yeungnam University

**Associate Research Fellow, Urban Research Division, Korea Research Institute for Human Settlements

Received: June 26, 2023

Revised: July 09, 2023

Accepted: July 31, 2023

3인익명 심사필

Corresponding author :

Jisoo Sim

Associate Research Fellow,
Urban Research Division, Korea
Research Institute for Human
Settlements, Sejong 30147,
Korea

Tel.: +82-44-960-0329

E-mail: jisooosim@krihs.re.kr

국문초록

현재 우리나라 건설안전 정책은 설계단계에서 안전성 검토를 유도하고 근로자의 안전에 대한 인지와 태도에도 영향을 미치고 있다. 안전에 대한 사회적 관심이 고조되었지만, 조경분야는 현황 파악조차 못 한 실정이다. 이에 본 연구는 첫째 우리나라 조경공사 건설사고 현황을 살펴보고, 둘째 조경시공자와 조경설계자의 조경공중 안전분위기와 안전행동에 대한 인식 현황을 분석하였다. 이 연구목적을 수행하기 위해 두 집단을 대상으로 설문조사와 통계분석을 하였다. 분석결과 (1) 건설공사 안전관리 종합정보망(CSI)에 접수된 조경공사의 사고는 시설종류와 관련하여 민간이 발주한 공동주택공사에서, 조경공정과 관련하여 식재공에서 절반 이상 발생하였다. (2) 조경설계자가 조경시공자보다 조경공중 안전분위기에 대한 인식이 높았고 그중 안전태도, 작업위험, 작업참여, 작업압박 항목이 통계적으로 유의하였다. 통계적으로 유의한 값을 확보하지 못하였지만, 조경설계자들은 안전에 대한 중요성을 높게 인식하였으나 구체적인 행동에 대하여 상대적으로 낮게 인식하는 경향을 보여주었다. (3) 마지막으로, 조경시공자들은 설계단계에서 안전성 검토에 대한 중요성을 타 항목보다 낮게 인식하였다.

주제어: 조경시공현장, 안전문화, 건설안전관리, 설계안전성검토, 식재공사

ABSTRACT

The construction safety policy of Korea requires safety reviews at design stages, which affect the perceptions and attitudes of the workers toward safety. Despite this heightened social interest in safety, there is no related research in the field of landscape architecture. This study entails a review of the status of landscape construction accidents in Korea and an assessment of landscape engineers' perception of construction safety climate and safety behaviors. A survey of landscape constructors and designers was performed, and the obtained data were statistically analyzed. The results indicate the following: (1) More than half of the accidents which are registered in CSI occurred in apartment houses ordered by the private sector in the type of facility and planting works in the landscaping process; (2) Landscape designers were better aware of safety than landscape constructors. Among them, safety attitude, work risk, work participation, and work pressure were statistically significant; Apart from the statistical significance, landscape designers recognized the importance of safety highly but they tended to have a relatively low perception of specific safety behaviors. (3) Lastly, landscape constructors attributed less importance to safety review during the design stage compared to other items.

Keywords: Landscape Construction Site, Planting, Safety Culture, Construction Safety Management, Design for Safety

1. 서론

2023년 전체 산업재해 현황을 살펴보면 건설업에서 가장 높은 사망자(44.8%)가 발생하였고 재해자는 작년보다 9.8% 증가하였다(고용노동부, 2023). 건설 현장의 높은 재해를 때문에 언론은 건설안전에 늘 주목하였고 안전은 우리 사회의 중요한 목표가 되었다. 건설안전관리 관련 학문과 정책은 건설작업환경을 안전이라는 목표에 도달시키기 위해 세 가지 갈래로 나누어 접근하였다. 우선 안전장비, 교육 및 훈련 등을 활용하는 안전관리자 중심, 둘째 위험성 평가활동을 기반으로 하는 안전보건경영시스템 중심, 셋째 안전제일의 의식과 신념, 태도, 습관, 공유 및 배려 등 안전문화(safety culture) 조성을 위한 작업자 중심의 안전관리이다(김세훈과 강휘진, 2020). 이러한 접근을 종합하여 1995년 국무총리실 안전관리자문위원회는 안전을 “안전제일의 가치관이 개인 또는 조직구성원 각자에 충만하여 개인의 생활이나 조직의 활동 속에서 의식, 관행이 안전으로 체질화된 상태로서 인간의 존엄과 가치의 구체적 실현을 위한 모든 행동양식이나 사고방식, 태도 등 총체적인 의미”라고 규정하였다(진해경과 권창희, 2016).

안전에 대한 접근법이 다양해지는 동안 안전관리의 주체도 확장되었다. 오랫동안 안전관리는 시공단계에서 시공사 중심의 사후 대응 방식으로 추진되어왔다. 그러나 건설업 재해율은 여전히 증가하여 설계단계부터 안전관리체계를 구축할 필요와 함께 발주자의 책임도 포함되어야 한다는 주장에 힘이 더해졌다(신주열, 2017). 이에 따라 국토교통부는 2016년 ‘설계안전성검토(Design for Safety, 이하 Dfs)’와 2022년 ‘중대재해처벌법(2021.1.16.제정)’을 시행하였다.

조경공사도 장비를 많이 사용하는 특성상 중대재해 위험성이 높다고 할 수 있다(박재영, 2022). 우리 정부도 조경사공 현장의 안전관리를 위해 2013년 한국산업안전보건공단은 수목식재작업에 대한 안전보건작업지침(KOSHA GUIDE C_75-2013)을 마련하였고, 2021년 국토교통부 산하 국토안전관리원은 ‘건설공사 안전관리 종합정보망(Construction Safety Management Integrated Information, 이하 CSI)’을 운영하며 조경공사 사고사례를 수집하고 있고, 동 기관은 2023년 2월부터 ‘건축·안전관리·조경 전문 분야 교육’을 개설하여 운영 중이다. 그러나 우리 조경분야는 조경공사의 안전 대한 상황 파악도 못 한 상태에서 사고 예방 활동을 일반 건설 안전관리에만 의존하고 있다. 더불어 관련 연구는 박재영(2022)의 논문이 유일할 뿐이다.

조경공사안전에 대한 기초적인 현황을 파악할 필요에서 출발한 본 연구는 조경시공현장의 안전에 대한 우리 조경기술자들(조경시공자와 조경설계자)의 인식에 초점을 두고 있다. 구체적으로는 안전에 대한 ‘근로자의 공유된 태도와 가치에 해당하는 안전분위기’와 ‘안전규정과 예방활동에 해당하는 안전행동’에 대하여 조경시공자들과 조경기술자들은 어떻게 인식하고 있는지를 분석하는 것을 목적으로 한다. 이러한 연구 결과는 조경공사의 안전에 대한 문제 요인을 발견할 것이고 조경기술자들의 인식을 높이는 방안을 찾는 데 기초가 될 것이다.

2. 연구 방법

2.1 연구 진행

본 연구는 세 단계로 진행하였다(그림 1 참조). 첫 단계는 조경시공의 안전사고 현황을 살펴보기 위해 CSI에 접

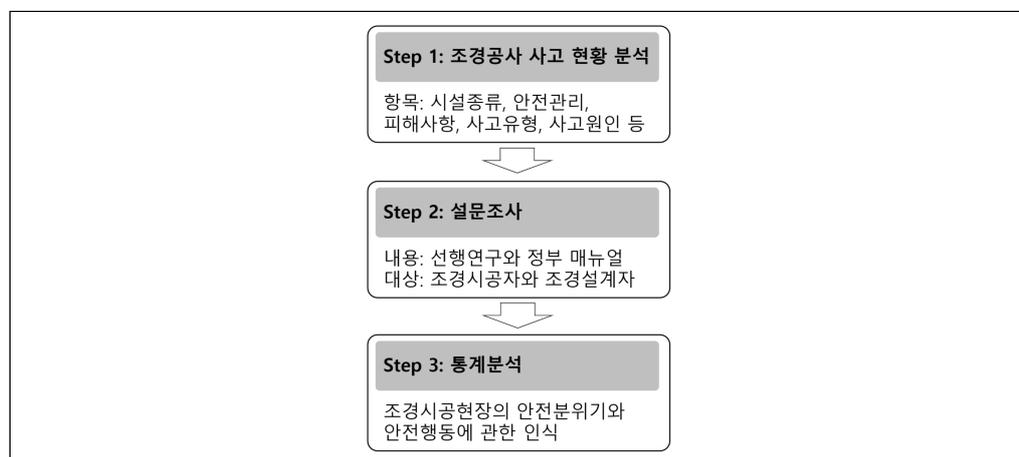


그림 1. 연구 진행

수된 조경공사 사고사례를 수집하였다. 사례들은 CSI 조사 항목에 따라 시설종류, 안전관리, 피해사항, 사고유형과 원인으로 구분하였다. 한편 CSI 사고사례 항목 중 사고분류(프로세스)가 있지만 이것은 건설공사 토목표준폼셈을 따르고 있어 우리는 조경공사에 적합한 사고유형을 파악하는 데 어려울 것으로 판단했다. 이에 따라 우리는 사고분류를 조경공종으로 대체하였고 식재공, 시설공, 포장공, 기타 중에서 사고의 빈도와 경위를 파악할 수 있었다.

다음 단계는 조경시공현장에 대한 안전분위기와 안전행동에 대한 조경시공자들과 조경설계자들의 인식을 분석하기 위해 관련 연구들이 오랫동안 사용하였던 설문조사를 진행하였다. 안전분위기에 관한 연구들은 근로자들의 인지나 태도 등을 반영하기 때문에 주로 설문조사를 수행했다(Cox and Flin, 1998; Glendon and Stanton, 2000). 안전행동에 관한 연구들은 근로자의 불안전 행동 발생 비율을 측정하기 위한 행동을 모니터링하거나(Cooper, 2000; 홍인기와 백종배, 2016) 안전규칙과 예방활동 참여와 수행을 측정하기 위한 설문조사(이종한 등, 2011; 신동필과 이동은, 2013; 신원상과 손창백, 2019)를 시행한다. 이와 관련하여 본 연구는 조경건설에 대한 서로 다른 업역을 구성하고 있는 집단들의 인식을 분석하기 때문에 안전행동에 관한 인식 부분은 후자의 방식을 선택하였다. 설문 내용은 선행연구에서 도출된 구성요소와 우리나라 정부에서 작성 건설 및 조경 관련 안전 매뉴얼을 참고하였다.

마지막 단계에서는 설문 응답값을 이용하여 조경시공현장에 대한 안전분위기와 안전행동에 관한 조경기술자들의 인식을 통계분석하였다. 그리고 도출된 통계결과는 유사연구사례를 참고하며 고찰하였다.

2.2 선행 연구

건설안전 관련 연구자들은 안전분위기와 안전행동을 정량적으로 측정하기 위해 구성요소들을 발굴해 왔다. 우선 안전분위기에 관한 선행연구로 노르웨이 작업안전 연구자 네트워크(Nordic Network of Occupational Safety Researchers)는 조직심리학을 기반으로 NOSACQ-50을 개발하였다. 이것은 경영자의 안전 중시 수준, 경영자의 권한 위임 수준, 현장관리자의 안전 판단 수준 등 7가지 요소들로 안전분위기를 구성하였다(손승헌 등, 2019). 그러나 이 요소들은 근로자 자신들의 안전에 대한 인식과 태도를 배제하여서 안전분위기를 종합적으로 파악하는 데 한계가 있었다.

조직행위론 측면에서 분위기(climate)란 개념을 안전에 처음 접목한 Zohar(1980)는 안전분위기에 관한 6가지 구성요소들을 제시하였다(표 1 참조). 그리고 그는 경영자의 태도에서 안전에 관한 지각과 일반적인 생산과정에서 안전에 관한 지각이 가장 중요하다는 결과를 도출하였다. Griffin과 Neal(2000a)은 안전규칙, 작업위험, 교육훈련 등을 안전분위기의 구성요소에 추가하였고 일단 안전분위기가 조성되면 구성원들은 안전을 준수하고 위험을 피하고 예방하려는 동기가 유발될 것이라고 예상하였다. 건설현장 안전분위기를 본격적으로 측정한 Mohamed(2002)는 지원환경과 작업압박을 추가하였고 적극적인 관리와 커뮤니케이션이 바람직한 안전분위기로 이끌 수 있다고 보았다. 안관영(2004; 2005; 2006)은 예방활동과 안전태도를 추가하였고 경영층의 안전에 관한 관심, 안전교육시간과 안전비용을 높이면 근로자들의 안전활동 참여가 높아질 것이라고 보았다. 이상 안전분위기 관련 선행연구들을 종합하면 안전분위기를 구성하는 총 10개의 요소를 발견할 수 있었고 대부분 고정된 변수로 사용되었다(표 2 참조).

다음은 안전행동에 관한 선행연구이다. 신동필과 이동은(2013)은 건설 근로자들의 안전행동에 미치는 영향요인들을 구조적으로 분석하였다. 분석결과 의사소통과 교육훈련이 안전행동에 직접적인 영향을 미치고 경영가치, 직속상사, 의사소통, 교육훈련 등은 안전동기, 안전지식, 정서몰입을 매개로 안전행동에 간접적으로 영향을 미친다는 것을 확인하였다. 진형성과 이동은(2013)은 성실성, 개방성 및 외향성, 스트레스 반응 등 개인적 특성이 안전행동에 미친 영향을 확인하였다. 위국환 등(2022)은 안전리더십이 높을수록 안전행동이 향상할 것이라고 보았고 외국인 건설근로자들을 대상으로 연구한 김동철과 안형환(2021)은 고용근로의 안전성이 그들의 안전행동에 가장 중요한 영향

표 1. Zohar의 안전분위기 구성요소와 내용

1. 경영층의 안전 몰입도(이하 관리몰입)	경영진이 안전을 조직의 핵심 가치나 지도 방침으로 여기는 정도
2. 안전규정과 절차(이하 안전규칙)	근로자 개인의 안전행동에 결정적 영향을 미치는 조직 자체의 변인(안전 매뉴얼, 관련 법령 등)
3. 안전활동에서 근로자 참여(이하 작업참여)	안전 관련 회의체에 참여, 위험 요소 발굴 및 보고 활동 참여, 안전점검 활동 등
4. 위험에 대한 근로자의 평가(이하 작업위험)	근로자의 안전을 어떻게 보는가에 대한 안전태도의 문제 안전문화를 가능하는 지표
5. 노동조합 활동(이하 조합활동)	관리책임자와 노조의 안전가치에 대한 인지 수준
6. 안전교육훈련(이하 교육훈련)	위험 예지 훈련을 통해 안전 수준 향상

표 2. 선행연구에서의 안전분위기 구성요소

Zohar(1980)	Mohamed(2002)	Griffin and Neal(2000a)	안관영(2004; 2005; 2006)	임종민 등(2020)	비고
관리몰입	○	-	○	○	
안전규칙	○	○	○	-	안전행동
-	지원환경	-	-	-	
작업참여	○	-	-	-	
작업위험	○	○	-	-	
-	작업압박	-	-	-	
교육훈련	-	○	○	○	
-	-	-	예방활동	○	안전행동
-	-	-	안전태도	○	
조합활동	-	-	-	-	

요인임을 밝혔다. 건설 설계자들을 대상으로 한 관련 연구들은 그들의 실질적인 안전행동을 DFS로 한정하였다. 신원상과 손창백(2019)은 발주기관과 설계사무소를 대상으로 DFS에 대한 인식을 전문인력 측면, 경제적 측면, 협력체계 측면에서 분석하였다. 서원경 등(2023)은 국토교통부의 '설계 안전성 검토 매뉴얼'을 참고하여 설계사의 DFS에 대한 인식 현황과 역량을 분석하였다. 이상 살펴보았듯이, 안전행동에 대한 선행연구들은 해당 구성요소를 고정화해보다는 주제에 적합한 새로운 요소들을 발굴하는 방식으로 진행하였다.

2.3 설문 설계와 조사

본 설문은 안전분위와 관련하여 표 2에서 밝힌 구성요소 10개 중 7개의 항목을 인용하였고 조경시공자와 조경설계자에게 동일 내용으로 질문하였다. 우선 Zohar가 제시한 '조합활동'이 제외되었는데, 이유는 후속연구에서 이 요소가 삭제되었고 소규모 사업으로 운영하는 우리나라 조경건설업의 특성상 노동조합 활동이 어렵기 때문이다. 다음은 안전행동의 개념을 포함하고 있는 예방활동과 안전규칙을 제외하였다. 안전행동은 사공 현장에 안전을 직접 유지하는 활동(예: 예방활동)과 간접적인 안전 향상 활동(예: 안전규칙)으로 구분된다(Neal et al., 2000; 안관영과 박노국, 2006; 신동필과 이동은, 2013). 즉, 안전규칙과 예방활동은 안전분위기의 구성요소이기도 하지만 응답자들이 안전행동을 얼마나 잘 이행하는지를 보여주는 기준이기도 하다.

안전행동과 관련하여 본 설문은 안전사고를 예방하는 활동을 실질적으로 규정하고 있는 정부의 지침을 인용하였다. 또한 설문 응답자인 조경설계자와 조경시공자는 그들의 업무에 따라 안전에 대한 활동과 그 규정의 차이가 있으므로 관련 설문은 양 업무에 적합하도록 작성되었다. 그래서 조경설계자를 대상으로 한 설문은 서원경 등(2023)의 연구처럼 국토교통부(2017)가 작성한 '설계 안전성 검토 업무 매뉴얼' 중 제4장 설계자 업무의 내용(2.1 건설안전을 고려한 설계)을 참고하였다. 조경시공자 대상 설문은 2013년 한국산업안전보건공단이 작성한 '수목식재작업에 대한 안전보건작업지침'을, 식재 이외의 공중에 대하여 박재영(2022)의 논문에서 제시한 '조경공사 공정별 안전관리 항목'을 참고하였다(표 3 참조).

본 설문조사는 조경설계자들과 조경시공자들을 대상으로 2023년 5월 1일부터 2023년 5월 22일까지 실시하였다. 우리는 조경기술사사무소, 종합엔지니어링 조경레져부, 조경전문건설업체, 건설사 조경부에 설문내용 설명과 응답 가능 여부를 확인한 후 설문지를 배포하였다. 설문지는 조경설계자로부터 89부, 조경시공자로부터 50부 회수되었고 회수된 설문지 중 일부 질문에 응답을 누락한 5부를 제외한 총 134부가 통계분석에 사용되었다.

2.4 통계분석 방법

측정문항은 총 31개 문항으로 인구통계에서 1개 문항, 안전분위기에서 7개 문항, 조경시공자대상 안전행동에서 13개 문항 그리고 조경설계자 대상 안전행동에서 10개 문항으로 구성되었다. 인구통계를 제외한 안전분위기 및 안전행동은 Linkert 5점 척도(1: 중요하지 않다-5: 매우 중요하다)를 사용하였다. 조경시공자와 조경설계자의 인식을 분석하기 위해 각각의 설문 응답값은 R(4.2.0)을 활용하였고 t-test를 진행하였다.

표 3. 설문 개요

변수 (설문대상)	세부항목	연번	설문 내용	참고문헌			
				a	b	c	d
안전분위기 (공통)	안전태도	C1	빠른 시공보다 안전의 중요	○			
	작업위험	C2	조경시공의 상대적 안전	○			
	관리몰입	C3	안전을 위해 현장관리자의 중요	○			
	작업참여	C4	설계단계에서 안전 검토의 중요	○			
	작업압박	C5	설계도서에 안전 내용 적용	○			
	교육훈련	C6	설계자 안전교육 참여의 필요	○			
	지원환경	C7	안전관리비 지원의 중요	○			
안전행동 (조경시공자)	공통	B1	현장 내 신호수 배치		○	○	
		B2	기계와 인력의 공동작업 금지		○	○	
		B3	안전거리와 이동로 확보		○	○	
		B4	안전장비와 시설점검		○	○	
		B5	적재물 하부 작업 금지		○	○	
		B6	작업자 건강 점검		○	○	
	식재공	B7	강풍 시 식재작업 금지		○		
		B8	수목경비와 운반 시 2인 공동작업 준수		○		
		B9	수목운반 전 준비운동 시행		○		
	시설공	B10	시공장비의 전도방지를 위한 지반상태 확인			○	
		B11	철근 하역 시 주변 시설물 점검			○	
		B12	단치지역 시공재료 적재 시 안전시설 설치			○	
	포장공	B13	포장자재 인양 시 노면 평탄화 시행			○	
안전행동 (조경설계자)	D1	안전을 위해 발주자와 협의의 중요				○	
	D2	시공방법상 발생할 수 있는 위험요소 제거				○	
	D3	최대한 지하굴착 배제의 중요				○	
	D4	위험예상지역 내 공장제작품 활용의 중요				○	
	D5	시공절차가 충돌하지 않도록 조경시설간 거리 확보				○	
	D6	부서지기 쉬운 자재 사용의 최소화				○	
	D7	개·보수 공사 시 옹벽 등 기본구조물 존치의 중요				○	
	D8	시공기술자 설계과정 참여의 중요				○	
	D9	1:3 이하 경사에 조경시설과 식재 최소화의 중요		○			
	D10	인력식재공간과 기계식재공간의 구역 구분의 중요		○			

a: 표 2 참고; b: 한국산업안전보건공단(2013); c: 오명호 등(2014), 박재영(2022); d: 국토교통부(2017)

3. 이론적 고찰

3.1 안전분위기에 대한 개념

안전분위기(safety climate)는 조직문화의 하위개념 중 안전문화(safety culture)의 한 부분이다. 조직문화 연구는 급변하는 시장 변동에서 조직관리의 한계를 문화적 측면에서 극복하려 한다. 초기에는 근로자들의 인력에 대한 인식과 관행에 관심이 있었고 후기에는 안전, 윤리 등의 문화측정 연구로 발전하였다(문기섭과 장영철, 2014). 1986년 체르노빌 원전 사고를 분석한 IAEA는 위험관리시스템이 원활하게 작동하기 위해 안전문화가 필요하다고 알렸고 이후 이 개념은 일반화되었다. 2002년 영국의 핵시설안전자문위원회(ACSN: Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations)는 안전문화를 “조직의 안전보전관리 문제에 대한 몰입도, 형태 그리고 효율성 등을 결정 짓는 개인과 집단의 가치, 태도, 인지, 역량, 행동 유형”이라고 정의하였다(문기섭과 장영철, 2014).

그러나 안전문화가 정착하여 효과를 얻는 데 상당 시간이 요구되었고 안전사고 발생의 확률, 강도, 시간도 여전히 불확실하였다. 이 때문에 경영자들은 안전문화 비용을 손실로 보는 경향이 있어 안전문화 정착이 어려웠다(손승현 등, 2019). 이러한 안전문화의 문제점을 보완하기 위해 안전분위기가 논의되었다. 안전분위기란 “근무장에서 안전에 대해 근로자가 가지고 있는 공유된 인식과 가치와 관련된 것(Cooper and Phillips, 1994; 손승현 외, 2019)”으로 근로자들의 인지와 태도 등을 반영하는 가시적인 풍조라고 할 수 있다(Cox and Flin, 1998). 이 외에도 “조직 분위기의 특수한 형태로 작업환경에서 안전문화에 대한 구성원 개인들의 인지도”를 지칭하거나, “안전문화에 대한 구성원들의 행위와 겉으로 표현된 태도”로도 정의한다(Griffin and Neal, 2000b; 안관영과 박노국, 2006).

3.2 안전행동에 대한 개념

재해 발생에는 두 가지 원인이 있다. 하나는 ‘불안전한 상태’ 즉, 사고를 일으키도록 한 상태 또는 사고의 요인이고 다른 하나는 재해의 요인이 된 사람의 ‘불안전한 행동’이다. 그리고 이것을 통해 사고 또는 재해에 관한 사고원인을 규명하는데 대다수 사고는 불안전한 물리적 상태보다 불안전 행동에서 비롯된다(고성석, 2014). 불안전한 행동은 전형적으로 실책, 사소한 과실, 실수, 의도치 않은 예러, 그리고 취약한 시스템에서 야기된다. 또한 안전절차에 대한 불복종과 타인의 안전을 증진하는 활동에 참석하지 않은 근로자의 비율이 커질수록 사고의 위험 요소가 증가한다(신동필과 이동은, 2013).

안전행동(safety behavior)은 위험에 대해 개인이 사고에 대항하여 예방대책에 따라 행동하기 때문에 관련 업무에 대한 안전지식을 습득하고 안전지침을 지키며 행동으로 기업활동의 동기를 증가시키는 실천 활동이다(이동훈, 2023). 이러한 개념에 따라 Griffin and Neal(2000b)은 안전행동을 “직접적인 안전 관련 활동으로 작업장의 안전 유지에 필요한 행동”인 순응행동과 “간접적으로 작업장 안전 향상 활동”인 참여행동으로 구분하였다. 순응행동은 근로자들의 안전을 보장하기 위해 사업장 안전이 보장된 관리시스템 및 설비의 강화, 안전불안감에 대한 행동의 감소 및 개선 촉구를 통해 행동한다. 참여행동은 현장에서 근로자가 재직하는 동안 의무감을 느껴야 하고 안전 관련 법 및 정책, 장치, 보상체계 등을 통해 보장된 조직의 체계를 공유한다. 이 때문에 앞 2.1장에서 설명한 것처럼 관련 연구방법은 근로자의 실제 행동을 모니터링하는 것과(Cooper, 2000), ‘안전 규칙을 잘 준수하는가?’ 또는 ‘안전 규칙을 얼마나 이해하는가?’ 등의 설문하는 것(신원상과 손창백, 2019)으로 나뉜다.

3.3 조경공사 사고 현황

CSI 업무인 건설사고 사례 수집(국토안전관리원)에서 조경공사는 건축공종 내 소분류에 속한다. 2019년 CSI에 최초 신고된 이후 2023년 5월까지 수집된 조경공사 사고는 총 54건이었고 건축공종에서 발생한 총 건설사고(11,080건)의 0.48%에 해당하였다(표 4 참조).

조경공사 발주 주체에 따라 공공부분에서 23건, 민간부분에서 31건의 사고가 수집되었다. 시설 종류에 따라 공공부분에서 발주한 공원녹지사업(8건, 34.8%)과 민간부분에서 발주한 공동주택사업(21건, 67.7%)이 절반 이상(29건, 53%)이었다. 사고사례 중 안전관리계획 32건(59.3%)이 수립되었고 공동주택사업을 수행하는 민간부분(23건, 74.2%)이 공공부분(9건, 39.1%)보다 많았다. 한편 Dfs는 공공부분에서만 21건(91.3%, 전체 59.3%)이 시행되었고 민간부분에서는 시행되지 않았다. 이유는 현행 법규상 Dfs가 공공부분을 대상으로 하기 때문이다.

피해 사항을 살펴보면, 조경공사 중 총 4명이 사망했는데 건축공종에서 발생한 총 사망사고(520건)의 0.77%에 해당하였다. 사고유형 중에는 작업자 넘어짐(11건, 20.4%)이, 사고원인 중에는 작업자 부주의(34건, 63.0%)가 가장

표 4. 조경공사 사고사례(2019. 01-2023. 05)

구분	단위	시설종류			안전관리		피해사항		사고유형					사고원인				조경공종				
		공원 / 공동주택	교육 연구 등 건축 시설	기타	안전 관리 계획	설계 안전성 검토 (DFS)	부상자	사망자	깔림 및 끼임	넘어짐	떨어짐	부딪힘	절단 및 베임	물체 맞음	작업자 부주의	운전자 자격 관리 미흡	시공 품질 미확보	기타	식재공	시설공	포장공	기타
공공	건	8	9	6	9	21	22	2	2	4	3	5	4	2	14	2	0	7	14	2	4	3
23 (건)	%	34.8	39.1	26.1	39.1	91.3			8.7	17.4	13.0	21.7	17.4	8.7	60.9	8.7	0	30.4	60.9	8.7	17.4	13.0
민간	건	21	6	4	23	0	30	2	4	7	5	3	4	4	20	2	3	6	16	8	2	5
31 (건)	%	67.7	19.4	12.9	74.2	0			12.9	22.6	16.1	9.7	12.9	12.9	64.5	6.5	9.7	19.4	51.6	25.8	6.5	16.1
전체	건	29	15	10	32	21	52	4	6	11	8	8	8	6	34	4	3	13	30	10	6	8
54 (건)	%	53.7	27.8	18.5	59.3	38.9			11.1	20.4	14.8	14.8	14.8	11.1	63.0	7.4	5.6	24.1	55.6	18.5	11.1	14.8

자료: 국토안전관리원, 건설공사 안전관리 종합정보망: [https:// www.csi.go.kr](https://www.csi.go.kr)(접속일 2023년 5월 20일)

했다. 사고 경위를 살펴보면 사망사고는 굴착작업 중 깔리거나, 채광창 개부구에서 떨어지거나, 양중작업 중 물체에 맞거나, 벌목작업 중 나무가 전도되면서 발생하였다. 조경공사에서 발생한 사고사례 절반 이상은 식재공(30건, 55.6%)에서 발생하였다. 대부분 소나무 등 수고가 높은 나무의 전정·전지 및 지주목 설치를 위한 고소작업 또는 경사지 작업 중이었다. 시설공에서 발생한 사고는 지금까지 총 10건(18.5%)이 수집되었다. 대부분의 사고는 장비사용 과정에서 발생하였는데 이 중 4건이 핸드그라인터를 사용하는 자재 절단 작업 중이었다. 특히 시설공 사고 빈도는 민간부분이 많았는데 공동주택과 같은 입체적인 건축 현장에서 양중작업과 고소작업 중에 발생하였다. 마지막으로 포장공에서 총 8건의 사고가 접수되었는데 그중 3건이 데크 설치공사에서 발생하였다. 해당 사고 경위를 보면 자재 절단 중이거나 적재된 자재가 전도되면서 발생하였다.

현재까지 CSI에 접수된 조경공사 사고사례들을 종합하면 대부분 공동주택 또는 건축시설 등 “대지안의 조경” 공사에서 발생하였다. 이는 조경공사가 건축생산 과정 중 후발 공정에 속하면서 작업 간 충돌을 피하기 어렵거나, 중량물을 운반 및 설치하거나, 중장비를 동시다발적으로 투입하기 때문이다(박환표와 한재구, 2019).

4. 분석 결과

4.1 응답자 인구통계학적 분포

본 연구를 위해 조경시공자 50명 조경설계자 89명 총 139명이 설문에 응답해주었다. 본 설문은 조경 직업군을 대상으로 한 만큼 남녀 분포에 대한 조사를 배제하였고 나이 조사보다는 경력 조사로 대체하였다. 설문에 응답한 조경시공자들은 5년 단위 경력마다 비교적 균등한 분포(20-22%)를 보여주었고 20년 이상 경력자는 16%였다. 조경설계자들의 경력은 10년 미만에 집중분포(53%)하였고 20년 이상은 15.7%로 조경시공자들과 유사하였다(표 5 참조).

표 5. 설문 응답자 분포

경력	조경시공자		조경설계자	
	빈도	비율(%)	빈도	비율(%)
1-5년	11	22.0	34	38.2
5-10년	10	20.0	19	21.3
10-15년	10	20.0	11	12.4
15-20년	11	22.0	11	12.4
20년 이상	8	16.0	14	15.7
합계	50	100.0	89	100.0

4.2 안전분위기에 대한 인식

안전분위기 세부 항목으로 설정된 안전태도, 작업위험, 관리몰입, 작업참여, 작업압박, 교육훈련, 지원환경에 관하여 조경시공자와 조경설계자의 인식을 분석하였다. 분석 결과, 조경시공자와 조경설계자는 안전분위기에 관한 7가지 세부 항목 중 안전태도(C1), 작업위험(C2), 작업참여(C4), 작업압박(C5)에서 통계적으로 유의한 인식을 보여 주었다(표 6 참조). 안전태도와 작업위험에 대한 인식 차이는 신뢰수준 99%에서 유의하였고 작업참여와 작업압박의 인식 차이는 통계적으로 유의하였다.

시공 현장에서 직접 안전관리 대상자인 조경시공자보다 조경설계자가 안전분위기에 관한 상세 항목에서 높은 안전인식을 보였다. 그중 안전태도($p < 0.01$), 작업위험($p < 0.01$), 작업참여($p < 0.05$), 작업압박($p < 0.01$), 항목은 조경기술자 간 차이가 통계적으로 유의하였다. 조경설계자 조경시공자 순서로 각각의 평균값은 안전태도에서 4.44와 4.05, 작업위험에서 3.65와 3.14, 작업참여에서 3.96과 3.15, 작업압박에서 3.9와 3.45로 나타났다. 그 외 응답에서는 통계적으로 유의한 차이를 발견할 수 없었지만, 응답값을 기반으로 현장에 대한 경험과 체감이 높은 조경시공자들은 조경설계자들보다 작업속도에 비해 안전(C1)을 낮게, 조경시공현장의 안전 정도(C2)를 다소 낮게 인식하는 경향을 보여주었다. 또한 조경 설계단계에서 조경시공에 대한 안전성 검토(C4), 설계도서에 안전 내용 기록(C5), 조경설계자들의 안전교육 참여(C6)에 관한 인식도 낮았다.

4.3 안전행동에 대한 인식

다음은 안전행동에 대한 조경기술자들의 인식을 분석하였다(표 7 참조). 주요 응답값들의 내용은 다음과 같다. 조경시공자들은 시설공에서 안전행동에 대한 인식이 가장 높았고($m = 4.1$), 다음으로 포장공사-일반(공통)-식재공사의 순이었다. 조경설계자들은 발주처와 협의(D1), 위험 요소를 제거하는 시공법 제시(D2), 부서지기 쉬운 자재 사용을 최소화(D6)에 관한 인식이 높았다.

표 6. 안전분위기에 대한 조경설계자와 조경시공자 인식 t-test 결과

세부항목	조경설계자		조경시공자		p
	Mean	Std.	Mean	Std.	
안전태도(C1)	4.44	0.67	4.05	1.47	0.001
작업위험(C2)	3.64	1.03	3.14	0.64	0.000
관리몰입(C3)	4.62	0.49	4.52	0.73	0.684
작업참여(C4)	3.96	0.99	3.51	0.59	0.033
작업압박(C5)	3.9	1.05	3.45	0.95	0.007
교육훈련(C6)	3.74	1.01	3.62	0.88	0.969
지원환경(C7)	4.4	0.67	3.99	1.04	0.057

표 7. 안전행동에 대한 조경시공자와 조경설계자의 인식 기술통계 결과

구분	조경시공자			조경설계자				
	Mean	Std.	연번	Mean	Std.	연번	Mean	Std.
공 통	3.58	1.65	B1	3.8	1.69	D1	3.7	0.8
			B2	3.06	1.61	D2	3.7	0.5
			B3	3.38	1.68	D3	3.0	1.0
			B4	3.66	1.66	D4	3.2	1.0
			B5	3.9	1.59	D5	3.6	0.9
			B6	3.72	1.58	D6	3.7	0.9
식재공	3.34	1.73	B7	3.22	1.67	D7	3.2	0.8
			B8	3.64	1.79	D8	3.5	1.0
			B9	3.16	1.73	D9	3.3	0.8
시설공	4.10	1.47	B10	4.16	1.47	D10	2.9	0.9
			B11	4.24	1.36			
포장공	3.96	1.53	B12	3.92	1.59			
			B13	3.96	1.53			

5. 고찰 및 결론

지금까지 본 연구는 첫째, 우리나라 조경공사 건설사고 현황을 살펴보고, 둘째, 조경시공자와 조경설계자의 조경공사 안전분위기와 안전행동에 대한 인식을 각각 분석하였다. 그리고 이들 결과에 대한 고찰은 아래와 같다.

(1) CSI에 수집된 조경공사의 안전사고는 민간이 발주한 공동주택공사와 식재공에서 절반 이상 발생하였다. 더불어 통계분석 결과 조경시공자들은 식재공에서 안전행동에 관한 인식이 가장 낮았다. 비록 식재공의 안전행동에 대한 통계적 유의값을 확보할 수 없었지만, 박재영(2022)도 조경공사 안전관리 항목을 도출하는 데 있어서 식재공에 대한 평균 이하의 값을 결과로 제시하였다. 더불어 본 설문은 ‘수목식재작업에 대한 안전보건작업지침’을 근거로 작성하였기에 조경시공자들은 관련 지침에 대한 숙지와 이해가 낮다고 볼 수 있다. 따라서 공동주택공사 현장의 복잡한 구조와 경사 지형에 의한 식재 작업의 열악한 조건뿐만 아니라 이 공종의 안전을 경시하는 경향은 사고 발생과 관련이 있다고 볼 수 있다. 따라서 조경시공현장의 안전환경을 개선하기 위해서는 조경기술자들이 식재공사에 대한 위험성을 충분히 인지하고 관련 지침을 숙지할 필요가 있다. 이와 함께 설계단계에서 식재공에 대한 안전성을 충분히 검토하고 이것이 시공단계에서의 안전관리계획에 반영될 수 있도록 하여야 한다(이군재 외, 2018; 이군재 2020).

(2) 조경설계자가 조경시공자보다 조경공종 안전분위기에 대한 인식이 높았다. 그중 안전태도(C1), 작업위험(C2), 작업참여(C4), 작업압박(C5)이 통계적으로 유의하였다. 건설현장의 안전 환경을 유지하기 위해서는 안전장비 점검의 노력, 관리자 및 경영자의 안전에 대한 몰입, 안전시스템 구축의 노력도 필요하지만, 작업자 스스로 안전에 대한 적극적인 자세와 태도가 요구된다. 또한 안전행동과 관련하여 조경설계자들은 안전행동에서 발주처와 협의(D1)와 위험 요소를 제거하는 시공법(D2) 제시에 가장 높은 인식을 보여주었는데 이는 중대재해처벌법 개정에 대한 정부의 대대적인 홍보에 영향을 미친 것으로 해석된다(서원경 등, 2023). 한편 조경설계자들은 안전의 중요성을 잘 알고 있지만 그들이 직접 실천하여야 할 구체적인 행동에 관한 설문일수록 인식이 낮아지는 경향을 보여주었다.

비록 표 7에서 통계적으로 유의한 차이는 발견할 수 없었지만, 인력식재공간과 기계식재공간의 구역 구분(D10), 지하 굴착의 배제(D3), 위험지역 내 공장제작품 활용(D4) 등 ‘설계 안전성 검토 업무 매뉴얼(국토교통부, 2017)’에서 제시한 구체적인 내용에 관하여 상대적으로 낮은 인식의 경향을 보여주었다. 이는 조경설계자들이 DFS에 기초한 실질적이고 구체적인 안전행동에 관한 새로운 정보 습득이 부족한 것으로 해석될 수 있다.

2024년 1월 27일부터는 공사대금과 관계없이 5인 이상의 사업장에도 중대재해처벌법이 적용될 예정이다. 이에 따라 모든 조경설계 사무는 DFS에 대한 인지 향상과 함께 해당 법규에 따라 위험 요인 도출, 유사 사고사례 분석, 위험성 평가 그리고 저감 대책을 수립해야 한다. 그러나 설계자들은 이에 대한 어려움을 겪고 있고 안전사고 최소화라는 새로운 작업에 대해 부정적인 생각을 하는 것도 사실이다(신원상과 손창백, 2019; 김동진과 김광희, 2019). 따라서 조경설계자들이 실질적인 안전활동에 참여할 수 있도록 정부의 교육 지원과 함께 기증되는 업무 부담에 적정한 대가 산정 기준의 정립이 필요하다.

(3) 건설 재해의 직접 당사자일 수 있는 조경시공자가 조경설계자보다 안전분위기에 대한 인식 부족은 문제로 지적될 수 있다. 이러한 문제는 조경시공자들이 “작업의 주체로서 요구받는 생산성의 향상과 가장의 역할을 수행하며 더욱 예민하게 느껴지는 경제적인 보상 등의 이유와 함께 누적된 경험과 높은 신체적 반응 속도에서 오는 자만감 등(김세엽 등, 2021)”에서 비롯된 것이다. 이러한 측면에서 안전한 조경시공현장의 분위기를 조성하기 위해서는 첫째, 조경시공자들의 안전활동에 대한 충분한 보상이 수반되어야 할 것이고 둘째, 시공 속도보다 안전의 중요성, 조경공사가 타 공사보다 안전하다는 믿음, 그리고 설계단계에서 안전문제가 반영되었을 때의 조경시공자들의 이익 등이 안전교육에 반영되어야 할 것이다.

한편 조경시공자들은 작업속도보다 안전이 중요하다는 인식이 높게 도달하였지만, 설계단계에서 안전을 고려한 것에 대한 인식(C4, C6)은 상대적으로 낮았다. 이는 조경시공현장에서 DFS에 대한 효용성을 체감하지 못한 것으로 해석할 수 있다. 따라서 이 결과값은 (1)항의 고찰 내용의 연장에서 볼 필요가 있으며 DFS에 식재공사의 안전이 포함될 수 있는 모델 개발이 요구된다.

지금까지 연구가 선행되지 않은 조경시공안전에 대한 설계자와 시공자의 인식 현황을 파악하였다는 점에서 의미가 있을 것이다. 여기에 흥미로운 점은 비교적 안전하다고 생각하였던 식재공에서 사고발생률이 높았고 조경설계자가 조경시공자보다 안전분위기에 대한 인식이 오히려 높았다는 것이다. 그리고 우리는 안전에 대한 조경기술자들의 인식 향상에 필요한 요소들을 발견할 수 있었다.

그러나 본 연구는 안전분위기가 안전행동에 미친 영향에 대한 통계적 유의한 값을 확인할 수 없었다는 한계도 있었다. 각 설문문의 부수량은 정량적 분석을 하기에 적합하였지만, 전체 시공자와 설계자의 표본을 대표하기에는 부족하였다. 또한 조경시공자와 설계자 간의 전문 분야의 차이로 인해 안전인식과 행동에서 서로 다른 설문 문항을

사용하여 인과관계에서는 집단 간 차이를 검증할 수 없었다. 마지막으로 설문을 설계하는 데 있어 사전에 정성조사를 시행하지 못한 아쉬움도 있다. 후속연구는 안전행동과 관련하여 통계적으로 유의하지 못하였던 부분에 대한 추가로 검증하여야 할 것이고 더 나아가 건설안전과 차별한 조경공종의 안전관리에 대한 개념과 framework를 정립할 필요가 있다.

References

- 고성석(2014) 시공 중 산업안전 및 건물의 유지관리개념의 안전. 건축 58(10): 58-62.
- 고용노동부(2023) 2023. 3월말 산업재해현황. 국가통계 승인번호 제118006호.
- 국토교통부(2017) 설계 안전성 검토 업무 매뉴얼.
- 김동진, 김광희(2019) 설계단계 설계 안전성 검토 적용의 문제점과 도출 위험요인의 적정성. 한국건축사공학회지 19(6): 549-555.
- 김동철, 안형환(2021) 국내 건설현장 외국인 작업자의 안전행동 요인분석. 표준인증안전학회지 11(3): 43-56.
- 김세엽, 차수현, 자용운, 한상원(2021) 건설근로자가 갖는 안전불감증의 특성분석. 한국건설관리학회 논문집 22(2): 88-96.
- 김세훈, 강휘진(2020) 전문건설업 안전보건경영시스템 동향연구. 한국방재안전학회논문집 13(1): 41-50.
- 문기섭, 장영철(2014) 안전분위기 구성요소에 관한 실증적 연구. 노동정책연구 14(1): 131-154.
- 박재영(2022) 조경시공현장 안전관리 항목에 관한 연구. 한국환경과학회지 31(7): 653-663.
- 박환표, 한재구(2019) 통계자료를 활용한 건설안전 위험도 평가지수 개발. 한국건축사공학회지 19(4): 361-371.
- 서원경, 차유나, 강영철(2023) 설계사의 설계 안전성 검토(DfS): 인식 현황과 업무수행을 위한 필요 역량 분석. 대한건축학회논문집 39(6): 253-263.
- 손승현, 하신근, 최상철, 김선국, 손기영(2019) 국내 건설기업의 규모별 안전분위기 인식 수준 비교 연구. 한국건축사공학회지 19(4): 373-382.
- 신동필, 이동은(2013) 건설 근로자의 안전행동 영향요인들 간의 구조분석. 한국건설관리학회 논문집 14(1): 101-114.
- 신원상, 손창백(2019) 건설프로젝트의 설계안전성 검토에 대한 인식 분석 및 개선방안. 한국건축사공학회지 19(4): 351-359.
- 신주열(2017) 설계안전성 검토(DfS) 발전방안. 터널과 지하공간 27(6): 351-356.
- 안관영(2004) 안전분위기와 산업재해와의 관계에 대한 연구. 한국산업경영시스템학회지 27(1): 24-31.
- 안관영(2005) 안전분위기와 안전성과의 관계 및 연령의 조절효과. 한국안전학회지 20(4): 122-129.
- 안관영(2006) 안전분위기 안전사고의 관계 및 인적요인과 물적요인의 상호작용효과. 대한안전경영과학회지 8(6): 1-11.
- 안관영, 박노국(2006) 건설업 근로자들의 안전분위기와 안전참여의 관계에 관한 연구. 대한안전경영과학회지 8(6): 41-53.
- 오명호, 박태환, 박영준, 손기영, 안성진, 김태희(2014) 건설현장 공중별 안전사고 유형분석을 통한 안전교육 자료의 적정성 평가. 대한건축학회논문집 구조계 30(3): 131-139.
- 위국환, 김광규, 장성록, 방원석, 김선화(2022) 안전리더십이 근로자의 안전태도와 안전행동에 미치는 영향. 아시아태평양융합연구교류논문지 8(1): 87-97.
- 이군재(2020) 설계 안전성 검토 결과를 활용한 시공단계 안전관리 업무 개선-설계 안전성 검토와 안전관리계획의 연계를 중심으로. 한국안전학회지 35(6): 54-60.
- 이군재, 민영기, 정광호(2018) 건설 현장 안전 환경 개선을 위한 설계 안전성 검토 활용 방안. KIEAE Journal 18(5): 113-120.
- 이동훈(2023) 조직의 안전문화와 안전동기가 안전효율성 및 안전행동 몰입에 미치는 영향 관계-안전리더십의 조절효과를 중심으로. 단국대학교 석사학위논문.
- 이종한, 이종구, 석동현(2011) 조직 안전풍토의 하위요인 확인 및 안전행동과의 관계. 한국심리학회지 24(3): 627-650.
- 임종민, 장문선, 김경우(2020) 산업현장 중대재해 경험 근로자의 심리적 외상과 안전분위기, 안전사고, 안전행동에 관한 연구. 한국심리학회지: 건강 25(6): 1077-1095.

27. 진해경, 권창희(2016) 건설현장 안전문화 평가지표 개발에 관한 연구. 한국재난정보학회 논문집 12(4): 403-411.
28. 진형성, 이동은(2013) 건설 근로자의 개인특성 및 안전행동 간의 경로모형 구축. 한국건축시공학회지 13(2): 169-180.
29. 한국산업안전보건공단(2013) 조경공사(수목식재작업)의 안전보건작업지침. KOSHA GUIDE C_75-2013.
30. 홍인기, 백봉배(2016) 안전문화 평가방안 연구. 한국안전학회지 31(1): 118-125.
31. Cooper, D. and A. Phillips(1994) Validation of a safety climate measure. Proceeding of Occupational Psychology Conference of the British Psychological Society Jan: 3-5.
32. Cooper, D.(2000) Towards a model of safety culture. Safety Science 36(2): 111-136.
33. Cox, S. and R. Flin(1998) Safety culture: Philosopher's stone or man of straw? Work and Stress 12(3): 189-201.
34. Glendon, I. and A. Stanton(2000) Perspectives on safety culture. Safety Science 34(1-3): 193-214.
35. Griffin, M. and A. Neal(2000a) Safety climate & performance perception of safety at work: A framework for linking safety climate to safety performance, knowledge and motivation. Journal of Occupational Health Psychology 5: 347-358.
36. Griffin, M. and A. Neal(2000b) Perceptions of safety at work: A frameswork for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. Journal of Occupational Health Psychology 5(3): 347-358.
37. Mohamed, S.(2002) Safety climate in construction site environments. Journal of Construction Engineering and Management 128(5): 375-384.
38. Neal, A., A. Griffin and R. Flin(2000) The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. Safety Science 34: 99-109.
39. Zohar, D.(1980) Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. Journal of Applied Psychology 65(1): 96-102.
40. 국토안전관리원, 건설공사 안전관리 종합정보망: [https:// www.csi.go.kr](https://www.csi.go.kr)(접속일 2023년 5월 20일)