

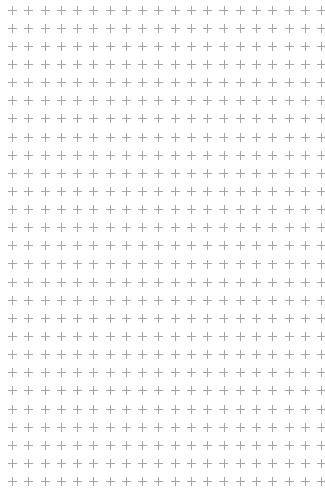
건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안

건축물·시설물의 건설공사 안전제고 방안

- 시설물의 생애주기별 안전제고 방안; 설계단계를 중심으로
- 건설공사의 안전제고 방안; 설계 및 감리를 중심으로
- 구조물 붕괴사고의 숨겨진 원인들; 인천 검단아파트 사고에서 얻는 시사점
- 건설공사 안전의 문제점과 개선 방향
- 유지관리단계에서 건축물 안전 제고 방안
- 시설물 유지관리 분야의 안전제고 방안

건축물·시설물의 법적 안전제고 방안

- 건축물·시설물 안전제고를 위한 법제 개선 방안
- 건설공사 안전성 제고를 위한 입법체계 정당성 확보 방안



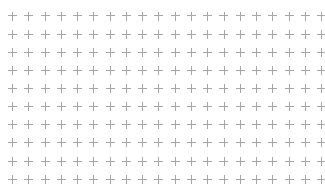
CONTENTS

2023.10 | Vol.51

건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안

건축물·시설물의 건설공사 안전제고 방안

- 02** 시설물의 생애주기별 안전제고 방안; 설계단계를 중심으로
안홍섭 (사)한국건설안전학회(군산대학교 교수)
- 11** 건설공사의 안전제고 방안; 설계 및 감리를 중심으로
박환표 한국건설기술연구원 연구위원
- 20** 구조를 붕괴사고의 숨겨진 원인들; 인천 검단아파트 사고에서 얻는 시사점
유정호 광운대학교 교수
- 31** 건설공사 안전의 문제점과 개선 방향
홍성호 대한건설정책연구원 미래전략연구실장
- 41** 유지관리단계에서 건축물 안전 제고 방안
유광흠 건축공간연구원 선임연구위원
- 48** 시설물 유지관리 분야의 안전제고 방안
박기태 한국건설기술연구원 선임연구위원
- 건축물·시설물의 법적 안전제고 방안**
- 58** 건축물·시설물 안전제고를 위한 법제 개선 방안
나채준 한국법제연구원 연구위원
- 65** 건설공사 안전성 제고를 위한 입법체계 정당성 확보 방안
홍성진 대한건설정책연구원 연구위원



건설정책저널 | 건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안

건축물·시설물의 건설공사 안전제고 방안

Korea
Research
Institute for
Construction
Policy



시설물의 생애주기별 안전제고 방안; 설계단계를 중심으로

안홍섭 (사)한국건설안전학회(군산대학교 교수)
(hsahn@kunsan.ac.kr)

- I. 설계단계에서 안전확보의 중요성
- II. 설계단계의 안전확보를 위한 주요 제도
- III. 해외 사례와 시사점
- IV. 설계단계에서 안전확보 방안
- V. 맺음말

1

■ 국문요약 ■

시설물의 안전은 미관이나 성능 이전에 갖추어야 할 기본 조건으로서 생애주기 전 단계에 걸쳐 확보되어야 하며, 각 단계 중 설계단계에서 관리가 가장 효과적이다. 본고에서는 설계단계에서 안전확보의 중요성을 바탕으로 현행 제도인 설계안전성검토(DfS) 제도를 중심으로 이행 실태의 개선점을 해외 사례를 통해서 검토하여 실효적 이행방안을 제시하였다.

주제어 : 설계안전성검토(DfS; Design for Safety), 안전법제, 발주자, 설계자

I. 설계단계에서 안전확보의 중요성

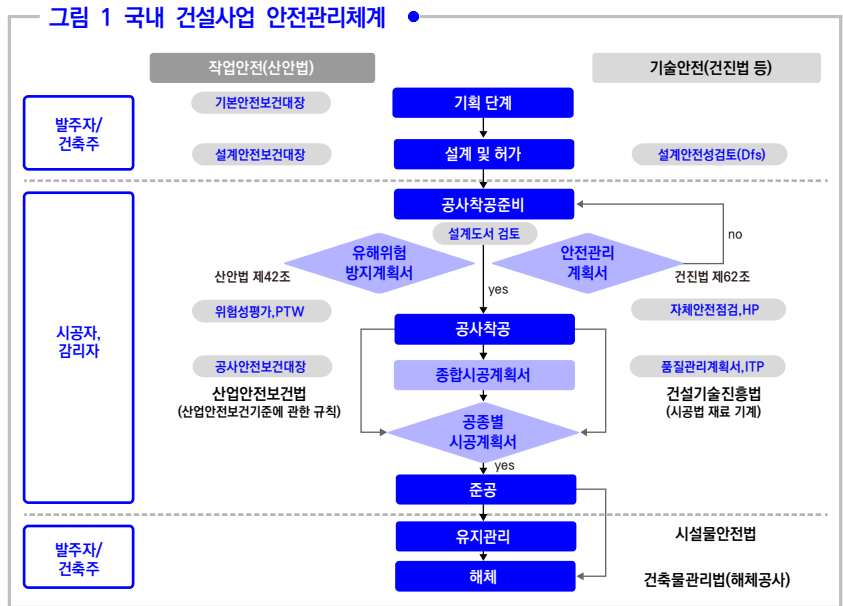
건설사업에서 기획 등 상류 단계일수록 비용은 적게 소요되지만 이후 프로젝트의 성패를 좌우하는 영향력이 크다는 것은 주지의 사실이며, 안전 측면에서도 동일하다. 설계단계에서의 오류는 사고나 부실의 중요한 요인으로서 점유 비중이 높으며, 이후 시공단계에서 바로잡기가 어렵기 때문에 설계단계에서 관리는 더욱 중요하다. 최근 인천 김단 아파트를 비롯한 무량판구조에서 구조설계의 오류가 발생하여 사회적 물의를 일으키고 있는데, 이 역시 설계단계에서 안전확보의 중요성을 재인식하는 계기가 될 수 있다.

II. 설계단계의 안전확보를 위한 주요 제도

본 고에서는 국내의 설계단계에서 안전확보 방안을 설계안전성검토 제도 (Design for Safety, 이하 Dfs라 함)를 중심으로 현황과 개선점을 살펴보고, 해외 사례의 시사점을 통해서 실효성을 높이는 방안을 제안하고자 한다.

1. 국내 건설사업 안전관리체계

우리나라의 건설사업 안전관리체계는 그림 1에 정리한 바와 같이 건설기술진흥법, 건축물관리법 등에 의한 기술안전과 산업안전보건법에 의한 작업안전(산업안전)으로 이원화되어 있다. 국내에서는 아직 공공공사 중 위험성이 높은 안전관리계획서 작성 대상 공사를 Dfs 대상으로 하고 있어 대상이 제한적이다. 설계단계에서는 Dfs가 핵심 활동으로 그 결과는 산업안전보건법의 설계안전보건대장과 건설기술진흥법의 안전관리계획서에 반영된다.



2. 국내 Dfs 제도 현황

Dfs는 시설물의 건조 단계 중 이후 단계인 공사 중이나 사용 중 단계의 유해위험요인을 사전에 제거함으로써 안전을 확보하기 위한 근원적 안전관리 활동이다. 현행 국내 Dfs 제도에서는 실시설계를 할 때 시공과정의 안전성

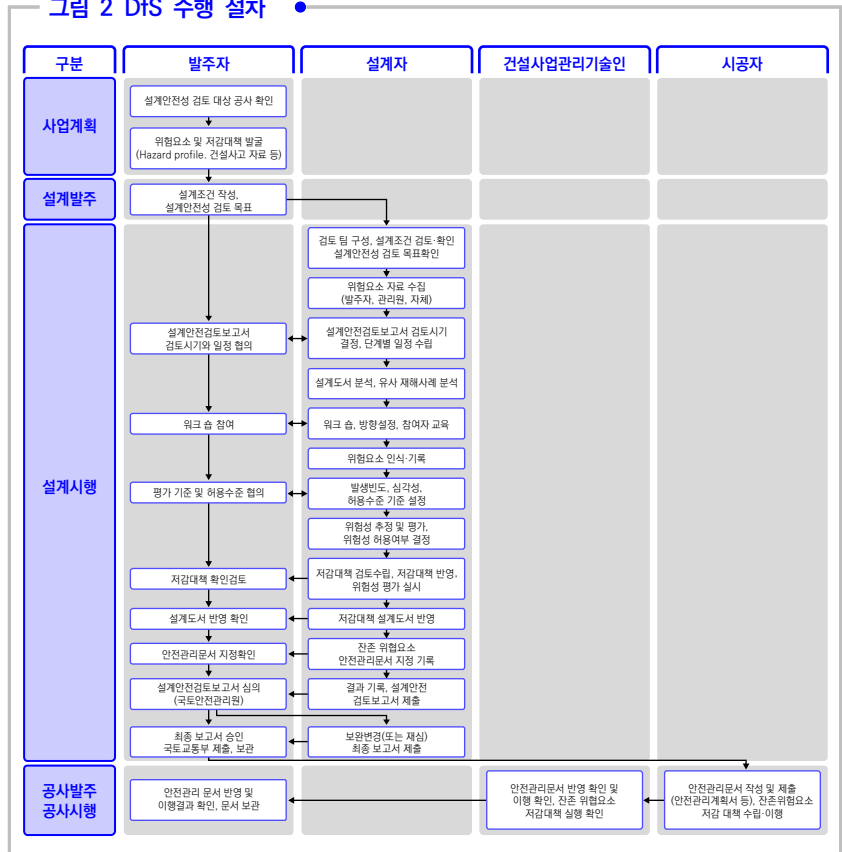
확보를 목적으로 하고 있으며, 작성된 설계안전검토보고서를 국토안전관리원에 제출하여 적정성 검토를 받아야 한다.

이 제도는 2016년에 건설기술진흥법 시행령(제67조)에 처음 도입되었으며, 2018년에 건설기술진흥법(제62조)으로 격상되었다. 현재 건설기술진흥법(46조제1항, 제62조제18항, 제91조제2항 및 제3항), 동법 시행령(제67조제1항제9의2호, 제75조의2), 건설공사 안전관리 업무수행 지침(제2장)에서 규정하고 있으며, 실무용으로 '설계안전성검토업무 매뉴얼'이 마련되어 있는데, 상위 법령의 개정에 따라 매뉴얼의 현행화 작업이 진행 중이다.

(1) DfS 수행 절차

건설사업 참여자별 DfS 수행 절차는 그림 2와 같은데 발주자의 역할이 관건이다. 실효적 이행을 위해서는 기획단계부터 고려가 필요하며 발주자가 설계자에게 과업지시를 명확하고 구체적으로 할 필요가 있다.

그림 2 DfS 수행 절차



(2) DfS 상세 수행 방법

DfS 수행절차는 준비단계와 실시단계로 구분되며, 단계별 구체적 내용은 그림 3과 같다. 다양한 분야의 실무 경험이 있는 전문가가 참여하여야 하며, 시작 전에 워크숍을 통해서 DfS와 해당 건설사업에 대한 이해도를 높일 필요가 있다. 시작 초기에 공사특성을 구체적으로 파악할 필요가 있으며, 검토가 완료되면 보고서에 설계에 반영된 도면과 잔여 위험을 기록하여 시공자에게 전달해야 한다.

그림 3 DfS 상세 수행 방법

준비 단계	
① 설계 안전성 검토 대상 목적물 확인 및 목표설정	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기술진흥법 시행령 제98조에 근거 • 건설기술진흥법 시행령 제75조의2에 근거 • 설계 안전성 검토 목표 설정
② 검토팀 구성 및 발주자(청) 협의 (일정 수립 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 대표 설계자 및 공종별 설계자 검토 팀 구성 • 단계별 일정수립 • 설계안전검토보고서 검토 시기 협의 (실시설계 진행율 80% 정도 또는 발주자(청) 협의)
③ 설계도서 및 사례 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 재해사례 작업절차서 등 입수 • 설계도서 등(실시설계도면, 관련 시방서, 내역서, 수량산출서, 각종 계산서 등)
④ 워크숍	<ul style="list-style-type: none"> • 워크숍 실시 • 설계 안전성 검토 진행에 대한 방향 설정 및 검토 참여자 교육
실시 단계	
① 위험요소 인식	<ul style="list-style-type: none"> • 대표 설계자와 공종별 설계자가 위험요소 파악 (전문가 포함 브레인스토밍 등) • 위험요소 도출 및 기록(설계도서 검토 및 사례 참조)
② 위험성 추정 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 위험성 추정 및 평가 • 위험성 허용 여부 결정
③ 위험성 저감대책 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 위험성 저감대책의 검토 및 수립 • 저감대책 반영한 위험성 평가
④ 위험성 저감대책 이행	<ul style="list-style-type: none"> • 도출된 저감대책 이행 • 잔존 위험요소 파악 • 사용할 안전관리 문서 지정 기록
⑤ 기록, 검토 및 수정	<ul style="list-style-type: none"> • 실시과정 및 결과를 기록 • 위험성 평가 검토 및 수정

(3) DfS 이행 실태 및 개선점

DfS의 이행 현황을 살펴보면 아직 전반적으로 발주자의 인식이 미흡한 편으로 설계자가 직접 작성하지 못하고 외주화하여 작성하는 경우가 많다. 작성 내용도 공사단계에 수행이 필요한 산업안전보건법상 안전조치 수준으로 대부분 조건부 적정으로 평가되고 있어 개선의 여지가 매우 크다고 할 수 있다. 주요한 개선점은 다음과 같다.

(1) DfS 이행 의무가 공공공사 발주자로 한정되고, 토목과 건축분야 위주(기계, 전기 등 제외)로 관련 전문가의 참여에 한계가 있어, 공종별, 분야별 전문가(건설안전, 시공, 구조, 건설장비 전문가) 참여가 제한적이다.

(2) 발주청 및 설계사의 DfS 제도 이해 및 수행 전문성 부족으로 전반적인 DfS 수행관리가 미흡하여 실질적인 미래 위험요소 발굴보다는 보고서 작성 위주로 이마저 외주화로 보고서가 작성되어 안전책무가 수급인에게 전가되거나 약해지고 있다.

(3) 국토안전관리원과 안전보건공단에서 제공하는 기초자료인 위험요소 프로파일 등에 의존하여 설계안전성검토보고서 내용이 해당 공사의 실질적 위험요소 발굴에 한계가 있다.

(4) 기술안전보다 작업안전(근로자를 위한 산업안전)에 편중되고, 안전설계 개념에 대한 이해가 부족하여 발주자가 자체 DfS 기술자문을 받을 수 있는 자문회의가 활성화되지 않고 있어 건설안전전문가의 적극적 참여가 어렵다.

(5) 설계도서에 필요한 내용의 반영을 통한 시공단계 이행 개선 및 예방대책이 안전보건대장, 안전관리계획서 및 위험성평가 등과 연계되지 않아 제도의 작동성과 실효성이 부족하다.

(6) 검토보고서 심사 시 평가방식이나 평가항목, 평가자의 전문성 미확보로 질적 검토에 어려움이 있다.

결국 발주자 중심으로 설계안전성검토를 이행할 수 있도록 이행 체제의 개선과 이행이 가능한 환경 조성이 필요한 것으로 사료된다.

III. 해외 사례와 시사점

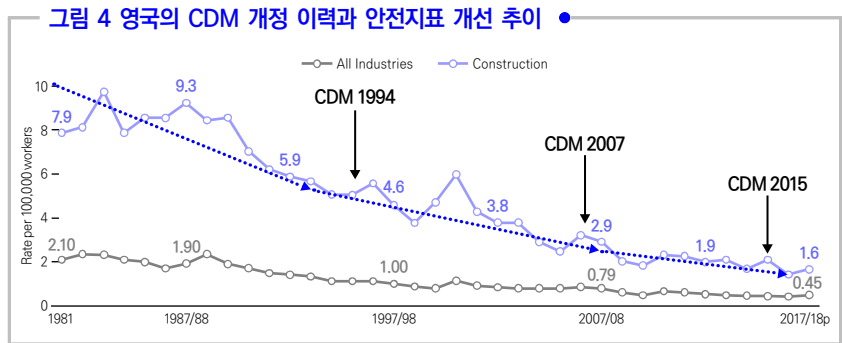
1. 개요

설계단계에서 생애주기에 걸친 시설물의 안전확보에 있어 다른 국가보다 건설업에서 탁월하게 낮은 사고사망십만인율을 기록하고 있는 영국과 싱가포르의 사례를 소개하고자 한다.

2. 영국의 설계 중심 안전관리체제

영국에서는 EU의 지침에 따라 1994년부터 건설사업에만 적용되는 CDM (Construction Design Management Regulations) 제도를 도입하였는데, 법령의 제목에서 보는 바와 같이 설계단계에서 안전확보를 목적으로 하고 있다. 그림 4와 같이 제정 이후 10년을 주기로 두 번의 전면 개정이 있었는데 주목할 것은 개정 때마다 안전의 중심으로서 안전전문가의 역할이 진화했다는 것이다. 초기 제정 시에는 발주자를 보좌하는 안전전문가의 명칭이 안전계획 감독(Safety Planning Supervisor)으로 계획 기능에 치중하였으며, 2007년 첫 번째 개정에서는 안전전문가의 명칭을 안전조정자(Safety Coordinator)라 하여 건설사업 다수 이해당사자의 통합과 조정에 무게를 두었으며, 2015년 2차 개정에서는 안전전문가의 역할을 주설계자(Principal Designer)로 지정하여 설계자가 안전을 확보하는 것으로 진화하였다.

영국에서 제도적으로 이러한 발전이 가능했던 이유는 계획 기능, 조정 기능, 안전설계 기능의 순으로 역량이 꾸준히 향상되었기 때문으로 해석된다. 하지만 국내의 안전역량은 DfS 제도의 도입에도 불구하고 공사현장에서는 안전관리 계획서나 유해위험방지계획서를 자체적으로 작성하지 못하고 있어 영국의 1994년 이전 수준으로 평가된다.



3. 싱가포르의 DfS 이행 사례

싱가폴에서는 공사금액 SGD 1,000만(약 100억원) 이상의 공사가 DfS 대상으로 DfS GUIDE(Workplce Safety and Health Guidelines; Design for Safety)에 따라 수행된다. 역량을 갖춘 전문가(DfS Professional)를 중심으로 촉진자(Facilitator)가 지원하여 내실있고 깊이 있게 DfS가 이행되고 있는데, 주요한 시사점은 다음과 같다.

(1) 전문성 확보 측면에서 Dfs 전문가는 2일간의 필수교육을 이수해야 하며, 기술사 또는 건축사로서 10년 이상의 설계나 감리 경력을 가진 자라야 교육을 받을 수 있게 하여 엄격하게 역량을 관리하고 있다.

(2) 이행 방식은 발주자가 주관하여 기획단계에서 Dfs 전문가를 선임하고, Dfs 전문가는 위험요소 목록을 작성한 후 기본설계 단계부터 참여해 실시설계가 끝날 때 모든 설계 대안을 검토한 후 설계에서 해결하지 못하는 부분에 대해서는 시공자가 대안을 제시하게 한다.

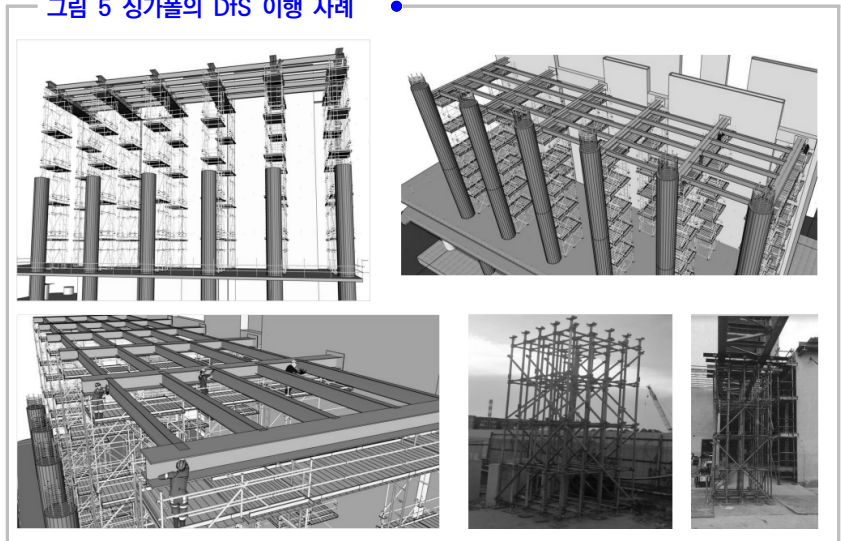
(3) Dfs는 Dfs GUIDE에 따라 다음 3단계로 이행된다.

- GUIDE 1 기획설계단계: 자재 및 구조시스템의 선정 등 기획설계 단계에서 검토 가능한 사항 평가
- GUIDE 2 실시설계 단계: 시스템, 공법 및 준공 후 유지관리 단계의 위험성과 같은 세부적 위험성과 설계단계에서 제거하지 못한 잔존 위험을 평가
- GUIDE 3 시공 전 검토: 시공자 주도로 설계단계에서 다루지 못한 가시설과 전문공종 검토

(4) 단계별 평가결과는 Dfs 기록부(Register)로 관리하며 보고서는 발주자가 보관해야 한다. 이 보고서는 검토 절차가 적절하게 수행되었다는 기록과 증거 역할을 하며 이후 구조물의 시공, 유지보수, 보수 또는 철거 중에 해결해야 하는 식별된 위험과 통제 조치 등을 알 수 있게 한다.

그림 5는 건축물의 부위 중 층고가 높은 스카이 테라스의 가설계획을 보여주는 것으로 구체적인 가시설계획을 수립하였음을 알 수 있다.

그림 5 싱가포르의 Dfs 이행 사례



IV.
설계단계에서
안전확보 방안

4. 해외 설계단계 안전확보 제도의 시사점

이상에서 살펴본 영국과 싱가포르의 설계단계에서 안전확보의 시사점은 다음과 같다.

(1) 우리나라의 경우 실시 시기를 상세설계가 80% 정도 완료된 때로 하고 있으나 해외의 경우는 발주자가 프로젝트의 기획단계에 DfS 전문가(Professional)를 선임하게 하여 시작하며 공사단계에도 실시한다.

(2) DfS 전문가는 일정 경력 이상의 자로 2일간의 의무교육을 통하여 전문성을 확보하고 있다.

(3) 워크숍부터 시작하여 참석자의 이해도를 높이고 회의록 관리를 통하여 실질적 이행을 담보하고 있다.

(4) 위험성 기록부 양식은 핵심 내용은 동일하나 업체마다 다른 양식을 사용할 수 있다.

(5) DfS 보고서는 조치사항과 함께 공사 특성에 대한 분석을 중요시하며 내용이 구체적이다.

(6) 심사 등 과정에 외부자의 개입이 없이 발주자가 참여하여 프로젝트 이해당사자의 자율적 참여로 이행된다.

DfS는 발주자의 책무이기 이전에 발주자의 안전책무 이행과 편익을 위한 것으로 이해되어야 하며, 발주자로 하여금 최소의 비용으로 자신의 이익을 지키는 방법임을 인식시킬 필요가 있다. 발주자의 주도적 역할을 자각하게 하는 장치로는 영국의 사례처럼 설계자/감리자/SC 등을 통하여 고지시키는 장치를 상위 규정에 마련하고 세부사항을 매뉴얼 등 하위 규정에 반영하는 방안이 있다. 실효성 있는 이행 방안으로 다음과 같은 사항에 대한 고려가 필요한 것으로 판단된다.

(1) 실행력은 발주자가 설계자에게 명확하게 주문하게 하고 이행여부를 확인하는 체제를 스스로 구축하게-영국처럼 주설계자(Principle Designer) 선임 등 CDM 방식의 이행체제-하는 데 있다.

(2) 설계자(작성자)의 핵심 의무로서 외주화가 불가능함을 주지시킬 필요가 있으며, 이를 위해서는 검토자로서 국가기관의 책임과 역할, 개입 수준 등에 대한 조정이 필요하다.

- (3) 건설기술진흥법과 산업안전보건법의 선후행 안전활동과 연계가 필요하다.
- (4) 다양한 유자격 전문가의 참여(Group together)가 관건으로 적절한 대가가 수반되어야 하며 참여자의 역량관리 방안이 마련되어야 한다. 설계자(작성자), 검토자, 참여자(자문위원) 등은 비용 영향 요소로 적절한 비용의 계상이 필요하다.
- (5) 타법령과 시너지를 고려하여 실시시기와 참여자의 적정화가 필요하며, 선후행 안전관리활동과 연계되어야 한다.

V. 맺음말

설계단계에서 Dfs를 통하여 공사중 및 시설물의 사용자와 유지관리자의 안전을 확보하는 것은 가장 근원적 대책이자 비용측면에서도 효율적인 전략이다. 국내에서도 아직 위험공종을 포함한 일부 공공공사에 국한하여 Dfs 실시를 의무화하여 시행하고 있다.

하지만 시행된 지 수년이 지났음에도 실효성을 거두지 못하는 경우가 많아서 제도 개선이 필요한 실정이다. Dfs 제도의 실효적 이행을 위해서는 발주자 주도로 설계자가 외주화하지 않고 직접 수행하게 하여야 한다. 이러한 측면에서 Dfs 검토서의 적정성을 공공기관이 직접 검토하기보다는 품질관리로 역할을 전환하는 방안이 검토되어야 한다. 유해위험방지계획서 제도가 공공기관이 개입하여 검토하게 함으로써 외주화를 촉발시켜 공사팀의 실질적인 안전계획 역량의 개선이 지체되는 전례가 반복되지 않도록 이행의무자의 실효적 반복 이행을 통한 역량 강화를 도모할 필요가 있다. 실효적 이행을 위해서는 전문성을 높일 필요가 있는데, 싱가포르의 사례와 같이 설계나 시공분야에서 10년 이상 경력을 가진 자를 대상으로 전문교육을 통하여 Dfs 전문가의 기본 역량을 확보할 필요가 있다. 핵심적인 Dfs 제도 개선을 통하여 적용대상을 민간공사까지 확대함으로써 시설물의 생애주기에 걸친 실질적인 안전 확보라는 본연의 취지를 달성할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 건설공사 안전관리 업무수행 지침, 국토교통부, 2022.
2. 설계안전성검토 업무 매뉴얼, 한국시설안전공단, 2017.
3. 안홍섭, 전문가를 위한 건설안전혁신론, 안전정보, 2021.
4. 한국시설안전공단, 설계안전성검토 적용 매뉴얼 개선방안 연구, 2017.
5. WSH Council, Workplce Safety and Health Guidelines: Design for Safety
6. 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr/>)

건설공사의 안전제고 방안; 설계 및 감리를 중심으로

박환표 한국건설기술연구원 연구위원
(hppark@kict.re.kr)

- I. 서론
- II. 건설안전 사고와 부실공사 현황
- III. 건설안전 사고와 부실공사 방지를 위한 설계 및 감리제도의 개선방안
- IV. 결론

2

■ 국문요약 ■

우리나라 해외 건설업체는 세계 최고층 건축물인 부르즈칼리파와 세계 최대 규모의 현수교인 차나칼레대교를 건설하였다. 특히 ENR 기준 2022년 우리나라의 해외건설 매출액은 263.3억 달러로 세계 5위를 차지하여 해외건설 경쟁력이 높은 것을 알 수 있다. 그러나 최근 광주 아파트 붕괴사고와 인천 검단신도시 아파트 붕괴사고 등 부실공사가 지속적으로 발생하여 건설공사에 대한 신뢰가 저하되어 제도개선이 필요하다. 따라서 본고는 부실공사 방지 및 건설안전사고 예방을 위하여 설계자와 감리자의 역할과 책임강화에 대한 개선방안을 제안하였다. 첫째, 설계단계에서는 설계안전성 검토 강화 및 설계단계에서부터 안전관리 및 시공경험이 풍부한 건설안전 및 시공 전문가가 적극 참여하여 안전을 고려한 설계가 수행될 수 있도록 제도개선이 필요하다. 둘째, 주요 구조부 결함의 중대위험에 대한 감리의 공사중지 명령을 의무화하고, 감리자의 역량강화를 위한 전문교육 시스템 개선이 필요하다. 이상과 같이 건설공사의 부실방지 및 건설안전사고 예방은 다양한 건설공사 참여주체가 각자 역할을 명확히 추진하고, 상호관계에 협력 강화를 통한 각 공사단계에서 부실공사의 예방과 관리하는 역할이 무엇보다도 중요하다.

주제어 : 건설안전, 설계안전성 검토, 감리제도, 해외건설

I. 서론

국내 건설업체는 그 동안 우수한 시공능력으로 세계 최고층 건축물인 부르즈 칼리파를 건축하였고, 또한 세계 최대 규모의 현수교인 차나칼레대교를 건설하였다. ENR 발표자료를 보면, 2022년 우리나라의 해외건설 매출액은 263.3억 달러로 세계 5위를 차지하고, 해외설계 매출액은 6.5억 달러를 달성하여 해외건설 시장에서 경쟁력이 높은 것을 알 수 있다. 이렇듯 해외건설에서는 우리나라의 건설업체들이 건설경쟁력이 우수함에도 불구하고, 국내 건설산업에서의 부실시공과 안전사고가 지속적으로 발생하는 이유가 어디에 있을까? 한번 심도있게 생각해 봐야 할 시점이다.

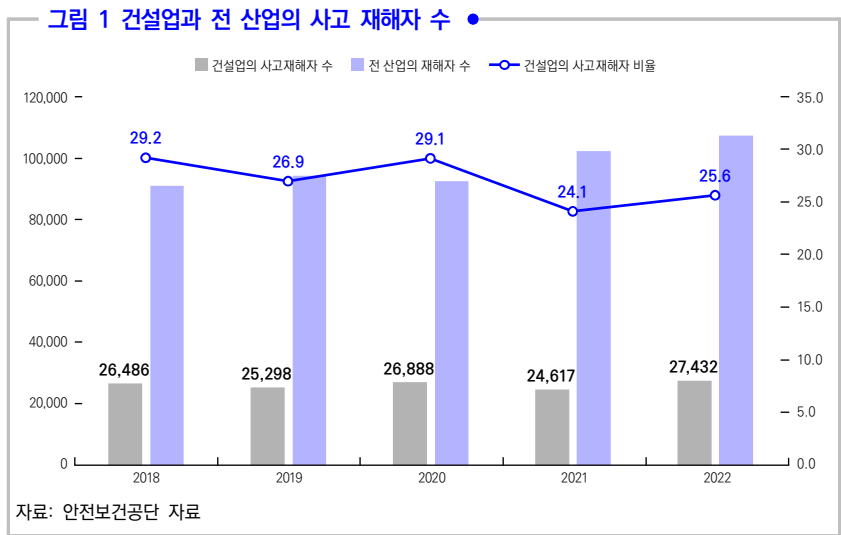
우리나라는 과거 성수대교 붕괴사고(1994.10.21)와 삼풍백화점 붕괴사고(1995.6.25)로 인하여 건설공사의 부실시공을 방지하기 위하여 책임감리제도를 도입하여 운영하여 왔다. 건설공사는 설계단계, 감리단계, 시공단계 및 유지관리단계에 이르기까지 다양한 주체인 발주자, 설계자, 감리자, 시공자가 참여하여 공사를 효율적으로 관리 및 운영해야 부실공사를 예방할 수 있다. 따라서 정부는 감리제도 뿐만 아니라 설계안전성 검토제도, 위험성 평가제도 등 안전사고를 예방하기 위한 다양한 제도를 운영하고 있다. 이러한 감리제도 및 안전관리 제도개선에도 불구하고, 최근 광주 아파트 붕괴사고(2022.1.11), 인천 검단신도시 아파트 붕괴사고(2023.4.29), 성남 정자교 보도부 붕괴사고(2023.4.5) 등 부실공사가 지속적으로 발생하여 건설공사에 대한 신뢰가 저하되고 부정적인 이미지가 증가하고 있어 근본적인 제도개선이 필요하다.

특히 건설공사의 안전사고는 2018년부터 2022년까지 연평균 549명의 사망자로 감소 추세이지만, 전체 산업에서 건설업의 안전사고 사망자가 차지하는 비중은 연평균 26.1%로 가장 높은 실정이다. 중대재해처벌법(2022.1.27) 시행 이후 2022년의 건설업 사망자 수는 전년 대비 2.2%(12명) 감소하고 있으나, 여전히 미흡한 실정이다. 즉 이러한 강한 법률이 제정되었음에도 건설재해로 사망하는 근로자가 거의 줄지 않고 있다. 따라서 본고는 부실공사 방지 및 건설안전사고를 예방하기 위하여 설계 및 감리단계를 중심으로 개선방안을 제언하고자 한다.

II. 건설안전 사고와 부실공사 현황

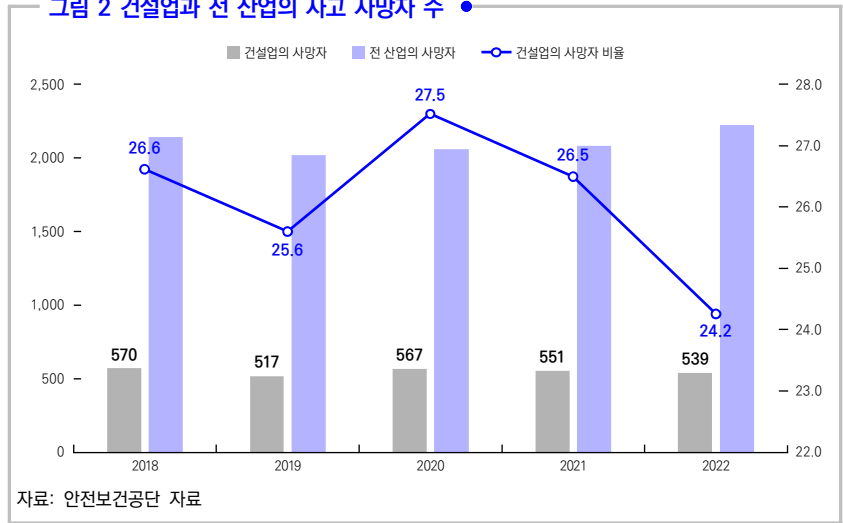
1. 건설공사의 안전사고 현황

건설공사는 수주산업으로 그 생산활동이 옥외에서 수행되고 있어 기상상황 등의 영향을 크게 받는다. 또한 생산구조에 있어서도 발주자, 설계자, 감리자, 시공자 등 다양한 주체가 참여하기 때문에 복잡적이고 하도급에 의한 의존도가 높은 실정이다. 따라서 타 산업에 비하여 건설공사 현장에서 안전사고가 높은 실정이다. 최근 5년간 건설업의 업무상 재해 현황 자료를 분석해 보면, 지속적으로 증가 추세이다. 특히 2022년의 건설업 사고재해자 수는 27,432명으로 전년 대비 11.4% 증가하였고, 특히 전 산업에서 차지하는 비중이 25.6%로 가장 높은 실정이다(그림 1).



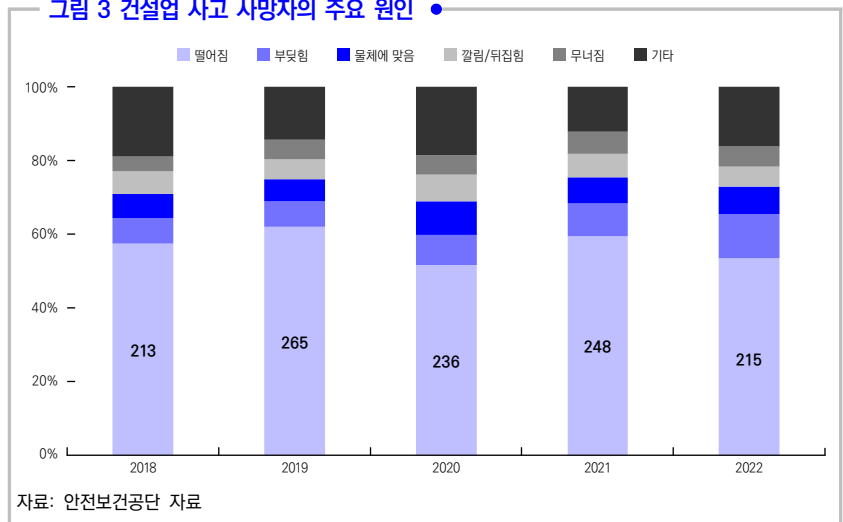
또한 최근 5년간 건설업의 업무상 사망자 추이를 분석한 결과, 연평균 1.1% 감소하였고, 사망자 수는 539명으로 전년 대비 2.2% 감소하였다(그림 2). 그러나 공사금액 50억원 이상 건설현장에서는 사망자가 오히려 증가하고 있다. 2023년 6월말까지 사망자는 57명으로, 전년 동기 대비 7명 증가하였다. 따라서 대형 건설업체의 시공 현장에서 중대재해가 지속적으로 발생하고 있어 하루속히 해결해야 할 문제로 볼 수 있다. 또한, 전 산업의 사망자 수는 연평균 0.7% 증가 추세이지만, 2022년의 사망자 수는 2,223명으로 전년 대비 6.9% 증가하였다.

그림 2 건설업과 전 산업의 사고 사망자 수



또한 건설업의 사고 사망자의 주요 원인을 분석한 결과, 떨어짐(56.7%), 부딪힘(8.6%), 물체에 맞음(7.3%)이 주요 사항으로 차지하고 있다(그림 3). 즉 건설안전사고는 건설근로자의 고소작업에서 추락으로 인한 사망의 비율이 높은 것을 알 수 있다.

그림 3 건설업 사고 사망자의 주요 원인



2. 중대 건설안전사고 현황 분석

고용노동부가 발표한 6월말 산업재해 현황을 분석한 결과, 2023년 상반기 국내 업무상 사고로 인한 건설업 사망자는 171명으로 전체의 43.6%를 차지하고 있고, 전년 동기 대비 23% 정도 감소하였다. 그러나 중대재해처벌법의 적용을 받는 공사금액 50억원 이상의 중대형 건설현장에서는 오히려 사망사고가 증가하여, 2023년 2분기 공사금액 50억원 이상 건설업의 사고 사망자는 57명으로 전년 동기 대비 7명 증가하였고, 50억원 미만 현장의 사망자는 90명으로 오히려 전년 동기 대비 12명 감소하였다. 이러한 결과를 보면, 중대재해처벌법이 도입되어 운영 중에 있음에도 대형 건설업체의 중대 건설안전사고는 감소하고 있지 못하는 실정이다. 이러한 건설공사 안전사고는 부실공사로 나타나고, 인명피해와 재산상 손해까지 발생하고 있어 제도개선이 필요하다.

3. 최근 아파트 붕괴사고 현황 및 문제점

최근 발생한 광주 아파트 붕괴사고와 인천 검단신도시 아파트 붕괴사고 원인은 설계, 감리, 시공단계에서 종합적인 문제로 지적되고 있다. 광주 아파트 붕괴사고의 건설사고조사위원회는 39층 바닥 시공방법과 지지방식을 당초 설계도서와 다르게 무단 구조변경하고, 콘크리트 품질관리의 부실로 콘크리트 강도 부족으로 인한 철근과 부착 저하가 주요 원인이라고 분석하였다. 또한 시공과정을 확인하고 붕괴위험을 예방해야 할 감리자의 역할 소홀 등 전반적인 관리 부실로 조사결과가 나왔다. 이러한 붕괴사고는 39층(PIT) 바닥 슬래브 콘크리트 타설 작업 완료 직후 PIT층 바닥이 붕괴되면서 시작되어, 23층까지 16개층 이상의 외벽이 파손 붕괴된 공사현장에서 작업 중이던 근로자 6명이 사망하고 1명이 부상을 입었다(표 1).

또한 인천 검단신도시 아파트 주차장 붕괴사고의 건설사고조사위원회는 설계단계, 감리와 시공단계까지 총체적인 부실문제라고 조사결과를 발표하였다. 조사결과, 구조설계상 모든 기둥(32곳)에 철근(전단보강근)이 필요한데, 기둥 15개에 철근을 적용하지 않도록 설계부실에 발생하였다. 감리자는 설계도면을 확인하고 승인하는 과정에서 이러한 문제점을 파악하지 못하는 감리 부실과 더불어 시공과정에서 철근이 추가로 누락되어 총체적인 문제라고 지적하였다. 또한 콘크리트의 강도 시험 결과에서도 기준치 보다 낮게 측정되어 콘크리트 품질관리측면에서 미흡한 것으로 나타났다.

표 1 최근 아파트 붕괴사고 현황 및 사고원인

구분	광주 아파트	인천 검단신도시 아파트
사고 유형	건축물 신축공사 중 붕괴사고	지하 1층 상부 슬래브 및 지하 2층 상부 슬래브의 붕괴
감독유형	-	시공책임형 건설사업관리 감독권한대행 등 건설사업관리
사고 전개	39층(PIT) 바닥 슬래브 콘크리트 타설작업 완료후 보양작업 중 PIT 바닥이 붕괴되면서 39층 하부로 16개층 이상의 외벽과 슬래브가 파손 및 붕괴 (사고발생: 2022.1.11)	지하 1층 상부 슬래브 붕괴와 이로 인한 지하 2층 상부 슬래브 연쇄 붕괴 (사고발생: 2023.4.29)
사상자	근로자 6명 사망, 1명 부상	인명피해 없음
재산 손해	재시공으로 인한 물적 손해	재시공으로 인한 물적 손해
사고 원인	테크플레이트 지지용 콘크리트 가벽 임의 설치로 인한 집중하중 발생 콘크리트 시공 품질관리 부실에 의한 구조체 강성 미달 시공관리, 감리기능이 작동되지 못한 공사관리 부실	전단보강근 미설치에 따른 전단내역 부족 조경공사 등 설계하중을 초과하는 시공하중에 대한 조치 미흡 붕괴구간 콘크리트의 재료품질 저하 무량판 슬래브 접합부 배근상태 등에 대한 검측 미흡 조경공사 등 시공하중 적재 시에 구조검토 및 확인 미흡 무량판구조의 안전확보를 위한 설계기준과 표준시방서 미흡

자료: 광주 아파트 신축공사 붕괴사고, 국토교통부 건설사고조사위원회 사고조사 보고서, 2022.3
인천 검단신도시 아파트 붕괴사고, 국토교통부 건설사고조사위원회 사고조사 보고서, 2023.7

이상과 같이 최근 발생한 아파트 붕괴사고는 설계단계, 감리단계, 시공단계에서 설계누락, 품질관리 미흡, 감리자의 설계도서 검토 미흡으로 나타났다. 이러한 사고는 각 단계에서 각 주체들이 검토해야 할 사항이 제대로 이루어지지 않았기 때문에 붕괴사고가 발생하여 인명피해와 재산상의 피해를 초래하였다.

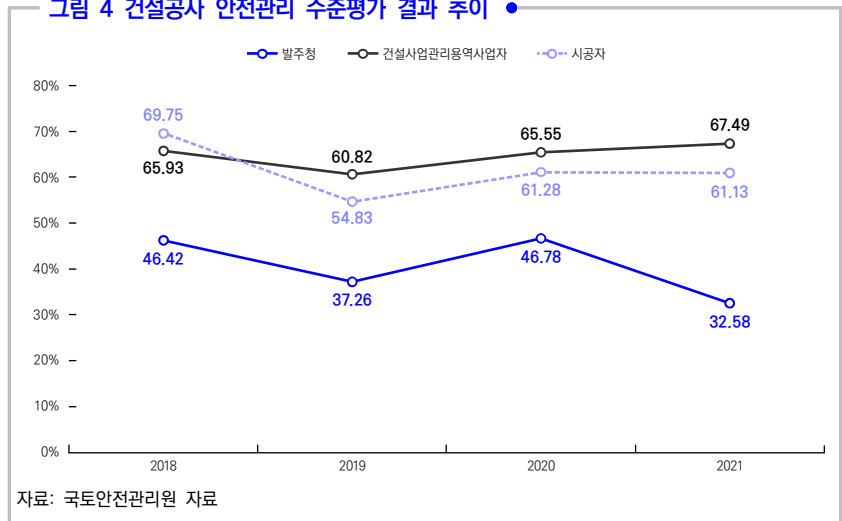
III. 건설안전 사고와 부실공사 방지를 위한 설계 및 감리제도의 개선방안

1. 건설안전관련 제도의 한계

건설안전사고 및 부실공사 방지를 위하여 설계의 안전성 검토, 안전관리계획서 검토, 위험성 평가, 참여자의 안전관리 수준 평가, 감리제도 등이 운영되고 있다. 건설안전관련 제도의 내용을 보면, 설계의 안전성 검토와 안전관

리계획서 검토는 건설기술진흥법 제62조 규정되어 있다. 설계의 안전성 검토는 설계단계에서 건설안전을 고려한 설계가 될 수 있도록 시공 중 위험요소를 사전에 발굴, 위험성 평가 및 저감대책을 수립해 설계에 반영함으로써 위험요소를 설계단계에서 제고 또는 저감하는 활동이다. 또한 건설공사 착공 전에 건설사업자 등이 수립한 안전관리계획서의 검토를 통해 사고위험요인을 보완함으로써 시공과정에서의 안전사고를 예방할 수 있는 제도를 운영하고 있다. 그리고 사업장 위험성 평가는 유해 및 위험요인을 파악하고, 해당 유해 및 위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성과 중대성을 추정 및 결정하고 감소대책을 수립, 실행하는 과정으로 산업안전보건법 제36조에 규정하고 있다. 또한 건설공사의 안전을 확보하기 위하여 건설공사 참여자의 안전관리 수준을 평가하여 그 결과를 공개하고 있다. 평가대상은 총공사비 200억 원 이상인 공공 건설공사 참여자를 대상으로 발주청, 시공자(본사, 현장), 건설사업관리용역업자(본사, 현장)를 대상으로 실시하고 있다.

그림 4 건설공사 안전관리 수준평가 결과 추이



최근 4년간 건설공사 안전관리 수준평가한 결과, 발주자의 안전관리 수준의 평균점수는 지속적으로 감소 추세이고, 2021년 평균점수가 32.58로 저조한 실정이다. 그리고 시공자와 건설사업관리용역업자의 안전관리 수준 평균 점수는 증가 추세이나 2021년 평균점수가 각각 61.13, 67.49으로 조사되었다(그림 4).

2. 부실공사 방지를 위한 설계제도 개선방안

현재 설계단계에서 시공 중 위험요소를 사전에 검토할 수 있는 설계의 안전성 검토제도가 운영 중에 있으나, 새로운 공법 및 구조에 대한 이해 부족과 설계누락으로 건설공사시 부실시공 및 안전사고가 발생하고 있다. 따라서 건설재해 예방 및 부실공사를 방지하기 위하여 설계안전성 검토(DfS) 강화와 건설기획 및 설계단계에서부터 시공경험이 풍부한 건설안전 전문가가 적극 참여하여 안전을 고려한 설계가 수행될 수 있도록 제도개선이 필요하다. 또한 인천 검단신도시 아파트의 붕괴사고는 무량판구조의 철근(전단보강근)이 설계누락으로 발생하였다. 따라서 무량판구조의 구조 안전심의를 강화할 수 있는 제도개선이 필요하다. 특히 특수구조 건축물인 무량판 구조의 구조기술사의 참여범위가 확대될 필요가 있다. 특히 빅데이터를 활용한 설계안전성 검토를 할 수 있는 시스템 구축 및 운영이 필요하다.

3. 부실공사 예방을 위한 감리제도 개선방안

정부는 광주 아파트 붕괴와 같은 건설현장 안전사고의 재발을 예방하기 위하여 부실시공 근절대책을 2022년 3월 29에 발표하였다. 이 대책에는 시공 품질관리 강화방안, 감리내실화 방안 등이 포함되어 있다. 각 주체의 역할도 중요하지만, 감리자의 역할이 부실공사 방지에 중요하다.

첫째, 주요 구조부 결함의 중대위험에 대한 감리의 공사중지 명령을 의무화하여 감리자가 공사에 대한 책임과 권한을 강화할 필요가 있다. 둘째, 인허가관청이 부실감리를 제재할 수 있는 감리비 지급 보류 권한에 대한 법적 근거를 마련하여, 감리자가 내실있게 설계도서 검토 및 공사감리를 수행할 수 있도록 책임감을 부여하였다. 셋째, 감리수행을 위한 전문교육을 강화할 필요가 있다. 감리의 업무 중 설계도서 검토 및 설계도서 대로 이행여부를 확인하는 것이 부실공사를 예방하는데 가장 중요하다. 특히 설계도서 검토는 현장의 책임감리원 뿐만 아니라 본사의 비상주 감리원이 함께 설계도서를 면밀히 검토할 수 있는 역량 강화와 시스템 구축이 필요하다.

IV. 결론

건설공사는 발주, 설계, 시공, 감리 단계에 이르기까지 다양한 주체가 참여하여 함께 협력해야만 고품질의 시설물이 완성되고, 유지관리단계에서 관리

및 운영을 유지관리 매뉴얼에 따라 운영함으로써 재해사고를 예방할 수 있다. 최근 광주 아파트 붕괴사고와 인천 검단신도시 아파트 붕괴사고와 같은 부실공사가 지속적으로 발생하여 제도개선이 필요하다.

따라서 본고는 부실공사 방지 및 건설안전사고 예방을 위하여 설계자와 감리자의 역할 및 책임강화가 필요하다. 첫째, 설계단계에서는 설계안전성 검토 강화 및 설계단계에서부터 시공 및 안전관리 경험이 풍부한 건설안전 및 시공 전문가가 적극 참여하여 안전을 고려한 설계가 수행될 수 있도록 개선이 필요하다. 둘째, 주요 구조부 결함의 중대위험에 대한 감리의 공사중지 명령을 의무화하고, 감리자의 역량강화를 위한 전문교육 시스템 개선이 필요하다. 또한 빅데이터를 활용한 설계안전성을 검토할 수 있는 시스템 구축이 필요하다. 이상과 같이 건설공사의 부실방지 및 건설안전사고 예방은 다양한 건설공사 참여주체가 각자 역할을 수행하고, 상호관계에 협력 강화를 통한 각 공사단계에서 공사 부실을 예방할 수 있는 사항을 체크하고, 관리하는 역할이 무엇보다도 중요하다.

참고문헌

1. 2023년 6월말 산업재해 발생현황, 안전보건공단, 2023.8
2. 광주 아파트 신축공사 붕괴사고 사고조사 보고서, 국토교통부, 2022.3
3. 인천 서구 아파트 건설공사 중 슬래브 붕괴사고 사고조사 보고서, 국토교통부, 2023.7
4. 부실시공 근절 방안, 국토교통부, 2022.3.
5. 건설공사 안전관리 수준평가, 국토안전원, 2022.
6. The TOP 250 List, ENR, 2023.8

구조물 붕괴사고의 숨겨진 원인들; 인천 검단아파트 사고에서 얻는 시사점

유정호 광운대학교 교수
(myazure@kw.ac.kr)

- I. 대한민국 건설산업의 현주소
- II. 짓던 아파트가 왜 무너졌나?
- III. 숨겨진 원인 찾기
- IV. 요약 및 시사점

3

■ 국문요약 ■

건설산업은 국가 경제에 큰 비중을 차지하며 기여도 또한 크다. 2021년도 기준으로 GDP 내 건설투자 비중은 13.6%에 이르며, 경제성장기여율은 2015~2017년 평균 39.5%나 된다. 해외건설도 다시 부활하고 있는데, 최근 3년 연속으로 300억 달러 이상의 수주를 달성했다는 점에서 그러하다. 또한, 건설산업에 약 800만 명의 국민이 건설산업에 생계를 의존하고 있다. 그런데 이런 건설산업에 대한 인식이 좋지 않고, 각종 언론 보도 등 여론을 보면 부정적 내용이 너무 많다. 인천 검단아파트 사고와 같이 잇힐 만하면 꾸준히 발생하는 구조물 붕괴사고들은 건설산업에 대한 부정적 이미지를 아주 극적으로 강화해서 불에 기름을 붓는 것과 같은 효과를 낳고 있다.

이러한 부정적인 사고 발생을 방지하기 위해서는 건설산업의 각 세부 시스템들이 정교하게 구성되고 운영되어야 하며, 그 과정에서 체계적인 관리가 요구된다. 건설산업을 혁신하고 부실공사를 근절하기 위해서는, 건설사업이라는 시스템을 조망하면서 종합적으로 진단하고 개선방안을 마련해야 한다. 기술인력과 기술기업 차원에서, 건설사업관리시스템 차원에서, 건설제도 차원에서, 그리고 사회적 환경요인 차원에서. 그래야 전체 시스템의 균형잡힌 개선이 가능하다.

주제어 : 구조물 붕괴사고, 검단아파트, 건설사업관리시스템, 건설제도, 사회적 환경적 요인

I. 대한민국 건설산업의 현주소

건설산업은 국가 경제에 큰 비중을 차지하며 기여도 또한 크다. 2021년도 기준으로 GDP 내 건설투자 비중은 13.6%에 이르며, 경제성장기여율은 2015~2017년 평균 39.5%나 된다. 2015년도 기준으로 생산유발계수와 고용유발계수는 전체 산업평균의 1.10배와 1.15배를 차지하고 있다. 해외건설도 다시 부활하고 있는데, 최근 3년 연속으로 300억 달러 이상의 수주를 달성했다는 점에서 그러하다. ENR 자료를 보면 2021년도에 우리나라 해외건설 매출 상위 12개 기업의 해외매출 합계는 227억 달러에 이르는데, 이는 같은 해 조선업 수출액 합계인 230억 달러와 맞먹는다.

건설업체 숫자는 2022년도 기준 총 88,208개에 이르고, 이 중 종합건설사는 18,887개에 이른다. 물론 건설업체 숫자가 많아서 문제도 많겠지만, 고용 창출 효과라는 측면에서 본다면 분명 긍정적 효과가 있는 것은 분명하다. 2022년도에 건설산업 취업자수는 210만명에 이르고 있는데, 이는 전체 취업자의 7.5%에 해당하는 숫자이다. 4인 가족 기준으로 본다면 약 800만명의 국민이 건설산업에 생계를 의존하고 있는 셈이다.

그런데, 이런 건설산업에 대한 인식이 좋지 않고, 각종 언론 보도 등 여론을 보면 부정적 내용이 너무 많다. “건설현장에 대한 부정적 인식이 재취업 막아... 정확한 정보로 불안감 떨쳐야”(대한전문건설신문, 2022.8.30.), “건설업 부정적 이미지 바뀌야 89%”(한국경제신문, 2020.12.28.), “건설업 이미지 어찌다가... 건설 전공 대학생들 78%가 외면, 진로 바꾸겠다”(대한전문건설신문, 2021.6.24.), “넘어서야 할 ‘토건 기피’”(매일경제, 2020.6.9.), “젊은 기술자 사라진 건설현장...고령화 대비는”(서울경제TV, 2022.9.27.)... 표 1에서 보는 것처럼 잇힐 만하면 꾸준히 발생하는 구조물 붕괴사고들은 건설산업에 대한 부정적 이미지를 아주 극적으로 강화해서 불에 기름을 붓는 것과 같은 효과를 낳고 있다.

표 1 구조물 붕괴사고 통계(2019년 이후, 출처: CSI)

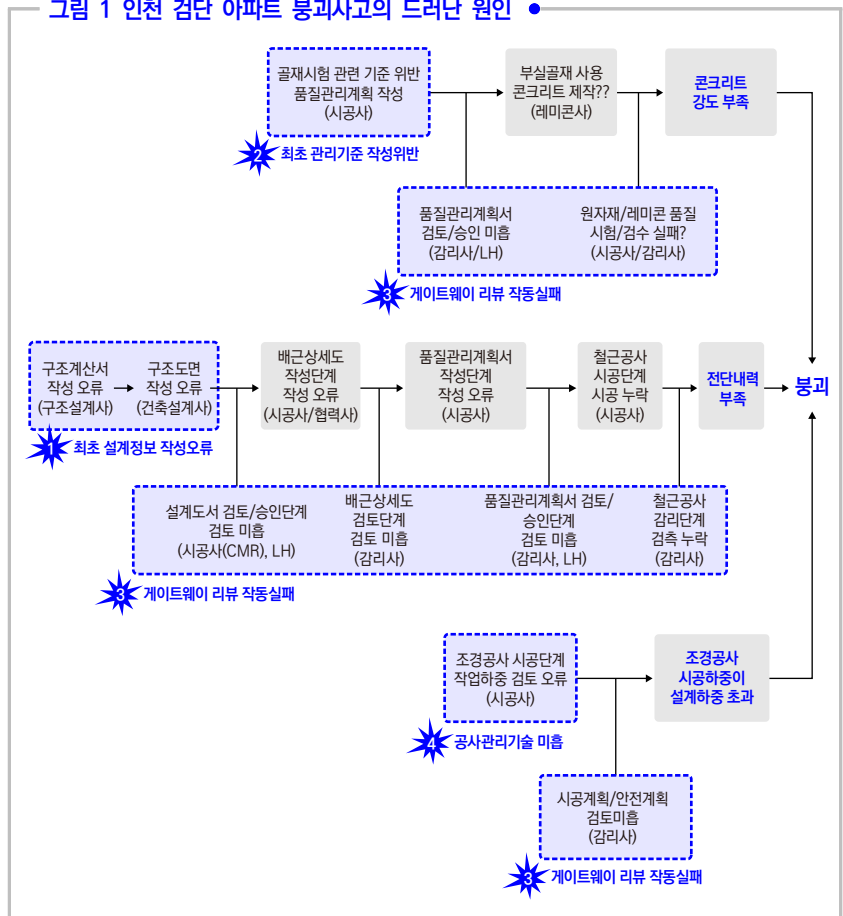
구분		계	2019	2020	2021	2022	2023
발생건수	건설중	26	3	8	7	8	7
	사용중	14	-	4	7	3	-
사망자(명)	건설중	35	2	9	14	10	2
	사용중	17	-	-	15	2	-
부상자(명)	건설중	64	5	23	20	16	12
	사용중	11	-	-	10	1	-

II. 짓던 아파트가 왜 무너졌나?

2023년 4월 29일은 대한민국 건설 역사에 오랫동안 기억될 것이다. 이날은 대한민국 정부를 대신해서 공공주택을 공급하는 LH공사가 발주하고, 대한민국 최상위 아파트 브랜드를 자랑하던 GS건설이 시공하던 아파트가 짓던 도중에 무너진 사건이 일어난 날이기 때문이다. 국내의 유명 설계사가 설계하고, 널리 알려진 건설사업관리 전문기업이 시공단계 건설사업관리(이하 간단히 감리자라 표현)를 맡은 건설공사이기도 하다.

구조물 붕괴사고의 숨겨진 원인을 찾기 위해서는 먼저 드러난 직접원인부터 정확히 짚어보아야 한다. 그리고 그 직접원인 배후에 숨어있을 가능성이 있는 원인들을 찾아가야 한다. 인천 검단아파트 붕괴사고가 있기까지 진행된 사실관계를 정리하면 아래 [그림 1]과 같다.

그림 1 인천 검단 아파트 붕괴사고의 드러난 원인



첫째, 사고조사보고서에 드러난 구조설계 오류를 살펴보자. 이는 최초 설계정보 작성오류에 해당하므로 매우 중요하다. 일부 기둥에 대한 뚫림전단 검토 내용이 구조계산서에 누락되어 있었고, 일부 기둥은 구조계산서의 계산 근거에 따른 전단보강근과 구조계산서의 전단보강근 배근도가 서로 다르게 기재되어 있었다. 또한 일부 보와 기둥에서도 구조계산서의 계산 근거에 따른 배근과 구조계산서의 배근도가 서로 다른 내용이 있음이 밝혀졌다. 조사 위원회가 친절하게 구조설계의 적정성을 검토하여 적정한 것으로 판단내렸으나, 동일 구조계산서 내에 수록된 ‘계산근거에 따른 배근’과 ‘부재일람표의 배근’이 서로 다른 것은 심각한 문제이고, 건축구조기술사사무소에서 작성되는 구조계산서의 신뢰도를 떨어뜨리는 일이다.

그리고 구조부재 일부에서 배근 등이 구조계산서와 구조도면 상에 상이하게 나타나는 부분이 있다는 것이다. 이 부분에서 구조도면 작성 주체에 대한 시비가 생겨나고 있는데, 누가 작성하는가도 중요하겠지만, 왜 그런 오류가 발생했는지부터 따져봐야 할 것이다. 구조설계자가 직접 구조도면을 작성한다면 이런 오류가 발생하지 않을까? 위에서 본 바와 같이 같은 구조계산서 내에서도 서로 다르게 기재하는 오류를 범하고 있는데 말이다. 물론 건축설계자가 구조도면을 작성하는 주체로서 적합하지는 별도로 고민해 보아야 할 문제이긴 하다. 구조뿐만 아니라 다른 세부공종, 즉 토목, 조경, 전기, 설비, 소방, 통신 등에서의 관행과 통합설계도서작성이라는 관점을 충분히 고려해서, 보다 바람직한 답을 찾아야 할 필요성이 있다.

둘째, 시공자가 품질관리계획서를 작성함에 있어 골재시험 관련 기준을 어긴 점이 드러났다. 콘크리트 골재시험 빈도를 관련기준과 달리 골재원마다로 일괄적용하였고, 품질관리계획 변경 시 골재시험 빈도를 7회에서 0회로 변경하였으며, 관련 기준과 다르게 직접시험 수행 등을 레미콘 업체 제출서류로 대체토록 하였다. 감리자는 이를 ‘이상없음’으로 검토하였고 발주자는 시험 빈도 등을 조정할 특별한 사유 없이 승인하였다. 한편, 시공자와 감리자는 레미콘 업체 13개소(관급8 사급5) 중 10개소(관급5 사급5)에 대한 사전점검 시 골재시험 항목 기록내용 확인을 위한 시험을 실시하지 않았으며, 사전점검 시 골재시험을 시행한 3개소 중 1개소의 시험 결과 잔골재 조립률이 기준치(0.2) 보다 크게 변화하였음에도(0.31) 콘크리트 배합 보완 및 변경 검토 없이 레미콘을 타설하였다. 사고조사위원회는 레미콘 받아들이기 시험성적(기록)에는 이상이 없으나, 사고 후 현장 채취한 코어샘플 테스트 결과는 일부

III. 숨겨진 원인 찾기

설계강도 미만으로 보고하고 있다. 이는 위의 골재 품질관리 미흡과 연과성이 있을 가능성을 시사한다.

셋째, 시공자의 공사관리 역량과 감리자의 시공감독 역량에 대한 근본적인 질문을 던지지 않을 수 없다. 지하주차장 상부에서 중장비를 동원한 조경공사가 진행되는데, 가능한 모든 경우의 작업하중에 대해 검토하고 대책을 세웠어야 한다. 실수인지 실력인지는 모르겠지만 역설적으로 차라리 공사 중에 이렇게 무너진 것이 사용 중에 무너진 것 보다는 낫다는 자조 섞인 얘기가 나오는 대목이기도 하다.

넷째, 사업관리체계상 여러 단계에 걸친 검토 및 승인 과정(게이트웨이 리뷰 과정)이 있는데, 이 과정에서 설계오류가 걸리지 않은 점, 그리고 시공 오류가 걸리지 않은 점을 매우 심각하게 봐야하는데, 그 이유는 사업관리 시스템이 제대로 작동하지 않았다는 증거이기 때문이다. 다시말해, 사업관리 체계가 부실하다기 보다는 체계가 제대로 작동하지 않은 것이며, 이는 우리가 향후 개선방향을 논의할 때 주요하게 생각해야할 부분이다.

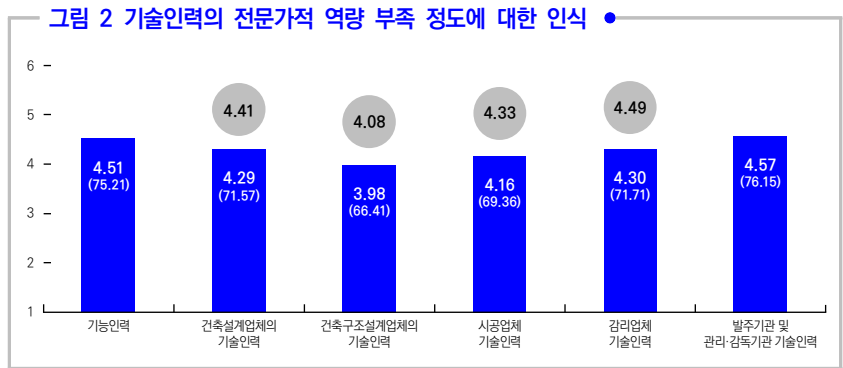
데밍(William Edwards Deming, 1900~1993)은 이렇게 말했다. “문제는 대부분 시스템의 결함에서 비롯된다. 사람은 시스템이 허용하는 것 이상의 성과를 낼 수 없다.” 그리고, “시스템이 작동하지 않거나 문제가 있을 때 우리는 who?라는 질문 대신 what?이라는 질문을 던져야 한다”라고도 말했다. 건설사업관리시스템에 문제가 생겼을 때 어떤 시각으로 접근해야할지 좋은 힌트를 준다. 필자는 구조물 붕괴사고의 숨겨진 원인을 찾아보기 위해 총 61개 문항으로 구성된 설문을 실시하였다. 총 응답자 수는 724명, 평균 경력은 약 22년이며, 소속 업종의 분포는 다음 [표 2]와 같다. 그리고, 설문 결과 중 다음과 같은 네 가지 질문과 관련된 내용을 중심으로 이하 내용을 설명하도록 한다.

표 2 설문응답자 분포

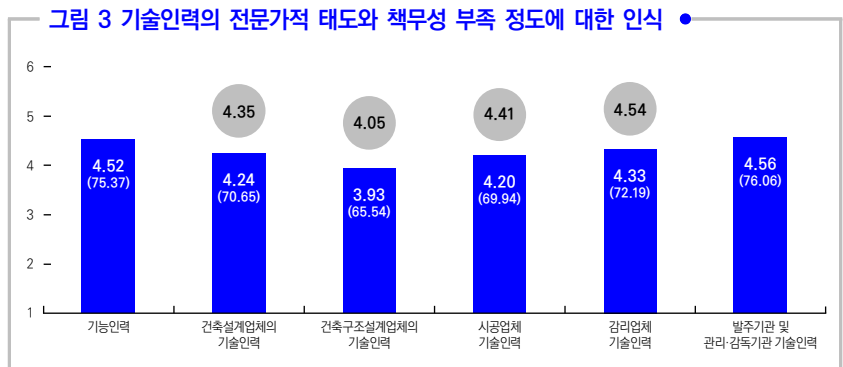
건축 설계	건축 구조	시공	CM/ 감리	전문 건설업	학/ 연구계	기타	합계
112	109	201	210	42	27	23	724
15.5%	15.1%	27.8%	29.0%	5.8%	3.7%	3.2%	100%

(질문 1) 참여 기술자와 기업의 전문역량과 태도는 만족스러운가?

건설은 사람이 하는 일이라고 한다. 건설사업에 참여하는 개개인의 역량이 무엇보다 중요하다는 의미이다. 현재 우리 건설사업 참여 기술자들과 그들을 고용하고 있는 건설관련 기업들의 전문역량은 충분한가? 그리고 그들의 전문가적 태도와 책무성, 윤리의식 등은 만족스러운가? 이런 기본적 질문에 대한 답을 알아보면 다음과 같다.¹⁾



[그림 2]에서 보는 바와 같이, 6점에 가까울수록 부족하다고 보는 것인데, 전반적으로 모두 부족함이 있다는 답변을 하고 있다. 그리고 미미한 차이이긴 하지만, 감리 및 건축설계 관련 기술인력의 기술력 부족이 더 크다는 답변이다. 그리고 재미있는 사실은 발주기관 및 관리감독기관의 기술력 부족이 가장 심각하게 인식되고 있다는 점이다.

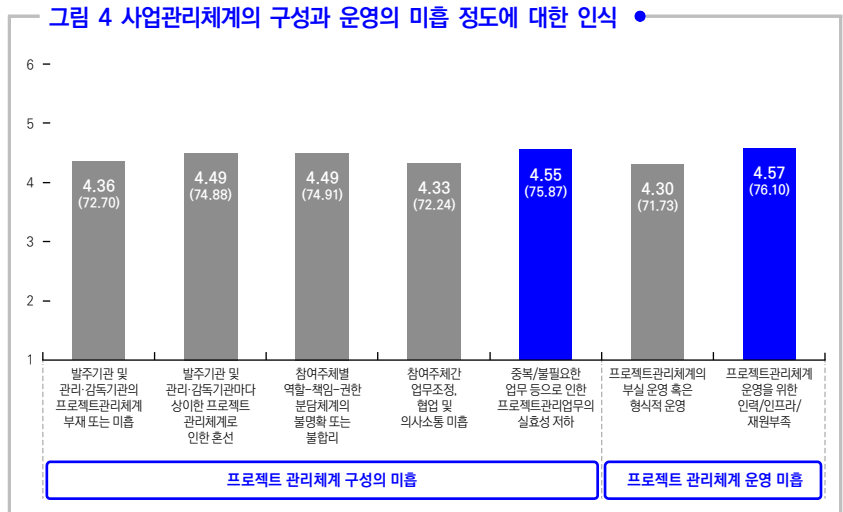


1) 그림에서 막대그래프 상단의 숫자는 해당 업종 소속자 응답을 제외한 결과임. 이하 동일

‘카르텔’이나 ‘전관예우’니 하는 얘기가 언론에 많이 나오고 있는데, 근본적으로 전문가적 태도와 책무성 또는 윤리의식의 문제를 짚어보지 않을 수 없다. [그림 3]에서 보는 바와 같이, 전반적으로 이 부분에서 부족함이 있다고 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 재미있는 사실은 직업윤리를 배운 경험이 있는 답변자는 80.7%에 달했는데, 완전한 청탁금지가 가능한지에 대해서는 71.3%나 그것이 어렵다고 답변하고 있다는 점이다. 윤리교육이 부실한 것인지, 윤리교육으로는 어떻게 할 수 없는 더 강력한 무엇인가가 있는 것인지, 이 부분에 대한 깊은 고민이 필요할 것이다.

(질문 2) 사업관리체계는 건설하고 제대로 작동되고 있는가?

위에서 데밍의 말을 인용한 것처럼, 개인의 역량이 아무리 뛰어나도 사업관리체계 내에서 그 역량을 발휘하게 되는 것이므로, 개인의 역량은 시스템의 성능을 뛰어넘을 수 없게 된다. 사업관리체계 구성은 미흡하지 않은지, 그리고 사업관리체계의 운영은 미흡하지 않은지 알아본 결과는 다음과 같다.



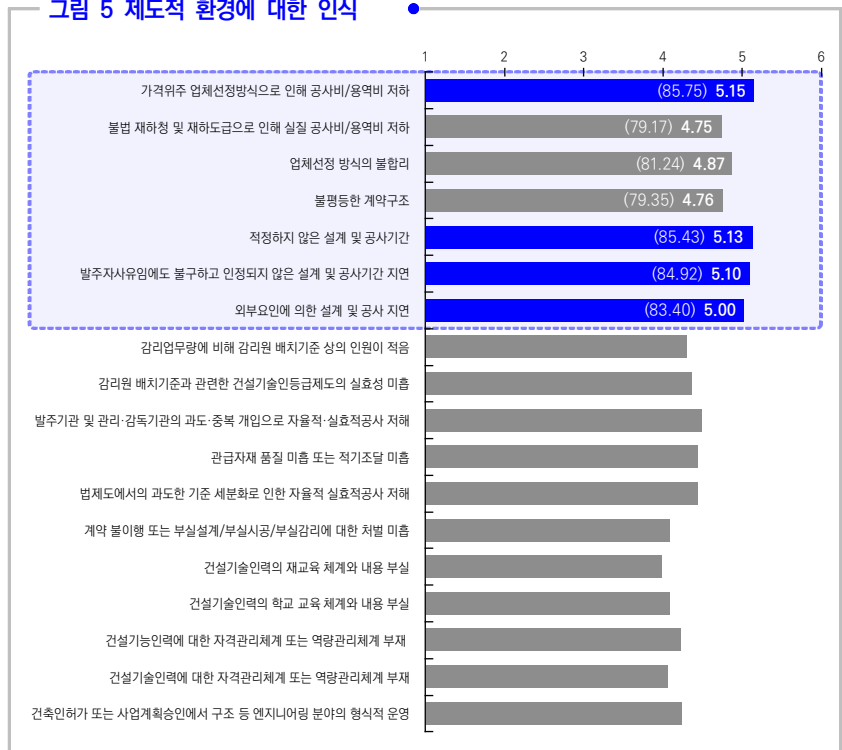
[그림 4]에서 보는 바와 같이, 사업관리체계 구성과 운영 두 측면 모두 부정적인 답변이 우세한 것을 알 수 있다. 특히, ‘중복/불필요한 업무 등으로 인한 프로젝트관리업무의 실효성 저하’라는 지적과 함께 ‘프로젝트관리체계 운영을 위한 인력/인프라/재원 부족’이 가장 심각한 문제로 인식되고 있다. 그 외에, 발주기관 마다 상이한 프로젝트관리체계도 현업의 기술자들을 어렵

게 하는 요소이며, 참여주체간 업무조정/협업/의사소통 미흡도 조속히 개선되어야 할 점으로 지적되고 있다.

(질문 3) 제도적 환경에는 문제가 없는가?

건설산업은 제도사업이라는 말이 있다. 그만큼 제도로부터 통제받는 부분이 크다는 의미이다. 우리가 알고 있는 대부분의 절차도 제도적으로 규정된 내용이다. 특히 LH와 같은 공공 발주자가 발주하는 사업은 처음부터 끝까지 모두 제도로 규정된 프로세스에 따라 진행되어야 한다. 그만큼 제도가 건설산업에 끼치는 영향이 막대하므로, 제도적 환경에 문제가 있다면 반드시 지적하고 개선해야 할 필요가 있다. 제도적 환경과 관련한 18개 문항의 설문을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

그림 5 제도적 환경에 대한 인식



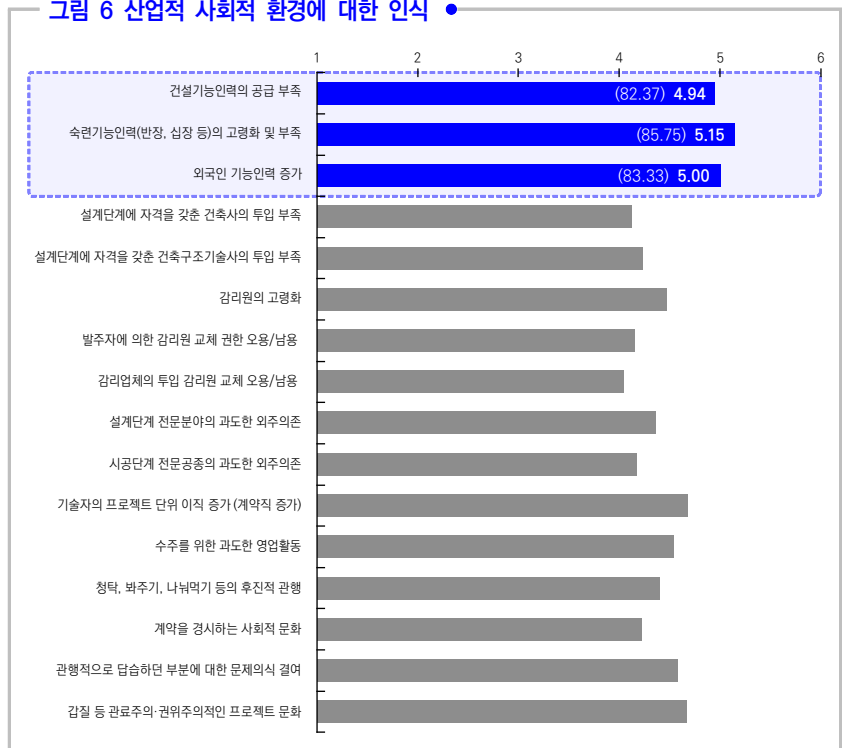
예상할 수 있듯 제도적으로 개선되어야 할 가장 중요한 문제는 ‘가격위주 업체선정방식으로 인한 공사비/용역비 저하’와 ‘적정하지 않은 설계 및 공사기간’이 꼽혔다. 결국 돈 부족과 시간 부족이 모든 문제발생의 근본원인이라

고 판단할 수 있다. 아울러, 근래에 빈번히 발생하는 ‘외부요인에 의한 설계 및 공사 지연’도 지적되고 있으며, ‘발주자 사유임에도 불구하고 인정되지 않는 설계 및 공사기간 지연’도 결국 시간부족으로 이어져 서두르게 만들고 실수하게 만든다고 인식하고 있는 것이다. 그 외에 눈여겨 볼만한 부분은 ‘발주 기관 및 관리·감독기관의 과도·중복 개입으로 자율적·실효적 공사 저해’와 ‘법/제도에서의 과도한 기준 세분화로 인한 자율적·실효적 공사 저해’이다. 우리 제도는 없거나 부족해서 문제가 아니라 많아서 문제라 인식되고 있다.

(질문 4) 산업적·사회적 환경은 어떻게 변하고 있는가?

건설산업이 건설관련 제도로부터 큰 영향을 받는 것이 사실이지만, 건설관련 제도 또한 거시적 산업환경과 사회환경의 변화로부터 자유로울 수 없다. 이런 거시환경이 바뀌는 것은 당연한 개별 건설사업과는 동떨어진 것 같지만, 알게 모르게 직접적으로 간접적으로 영향을 주고받게 된다. 이런 내용을 담은 16개 문항의 설문을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

그림 6 산업적 사회적 환경에 대한 인식



산업 차원에서 혹은 사회적 차원에서 해결되어야 할 가장 시급한 문제는 역시 기능인력 관련 이슈였다. ‘숙련기능인력의 고령화 및 부족’이 가장 심각하게 인식되고 있으며, 이와 연관되어 ‘외국인 기능인력 증가’ 및 ‘건설기능인력의 공급 부족’이 가장 심각한 문제로 인식되고 있다. 숙련공뿐만 아니라 기능인력 공급 자체가 부족하고, 이로 인해 합법적·불법적 외국인 기능인력 증가가 피할 수 없는 현실이다. 그 외에도 감리원의 고령화와 계약직 기술자 증가에 따른 프로젝트 단위 이직 심화에 대한 심각성도 높게 인식되고 있음을 알 수 있다. 그 외에 관료주의나 권위주의적 프로젝트 문화도 우리 건설산업에 악영향을 미치는 사회환경적 요소로 지적되고 있다.

IV. 요약 및 시사점

위의 [그림 1]로 돌아가서 다시 한 번 짚어보자. 첫째, 최초 설계정보 작성 오류는 건축구조기술자의 기술역량 부족과 그것을 제대로 걸러내지 못한 건축구조설계사무소의 설계품질관리시스템의 부실에 그 원인이 있다. 둘째, 최초 설계정보 작성오류가 여러 단계의 게이트웨이를 무사통과할 수 있었던 원인은, 설계도서를 검토하고 검수해야 할 LH공사의 설계관리체계 부실, 구조안전심의 과정 부실, CMR로서의 시공자의 설계검토 기능 부실, 시공상세도면 작성과 검토과정에서의 시공자 및 감리자의 기술역량이 부족을 들 수 있다. 그리고 종합적으로 보면 전체 설계품질관리시스템이 제대로 작동하지 않은 결과라 할 수 있다. 셋째, 레미콘 골재와 관련한 품질관리 과정과 관련해서는 기술자의 기술역량 부족과 윤리의식에 의심을 가지지 않을 수 없다. 그리고 레미콘 파동이라는 사회적 환경요인이 어떤 영향을 미치는지에 대해 아무도 심각하게 고민하지 않은 결과이다. 소위 프로젝트 리스크관리가 제대로 이뤄지지 않은 것이다. 넷째, 조경공사과정의 부실은 시공자와 감리자의 기술역량 부족과 시공계획 검토 프로세스 운영 부실을 의심해볼 수 있다.

건설사업은 시스템이다. 각각의 세부 시스템이 맞물려 돌아가는 하나의 크고 정교한 시스템이다. 기획, 설계, 시공, 감리 등이 전체 건설사업을 구성하는 세부 시스템이다. 각각의 세부 시스템 내에서 발주자, 설계자, 시공자, 감리자, 또 경우에 따라 건설사업관리자 등 각 참여주체는 서로 역할을 분담하고 그에 맞는 책임과 권한을 서로 약속하고 일한다. 건설사업이 원활히 진행되려면 각 세부 시스템들이 정교하게 구성되고 운영되어야 하며, 그 과정에서 체계적인 관리가 요구된다. 그리고 건설사업의 궁극적 목적 달성을 위해

이런 세부 시스템들을 총괄적으로, 통합적으로, 그리고 유기적으로 관리해야 하는 것은 너무나 당연하다. 여기에 더해 건설사업을 둘러싼 각종 제도들도 일종의 거시적 시스템으로 작동하는데, 각종 인허가, 승인, 인증 등의 이름으로 건설사업의 운영에 큰 영향을 미친다. 따라서 건설산업을 혁신하고 부실 공사를 근절하기 위해서는, 건설사업이라는 시스템을 조망하면서 종합적으로 진단하고 개선방안을 마련해야 한다. 기술인력과 기술기업 차원에서, 건설사업관리시스템 차원에서, 건설제도 차원에서, 그리고 사회적 환경요인 차원에서. 그래야 전체 시스템의 균형 잡힌 개선이 가능하다.

참고문헌

1. ENR 2022 Top 250 Global Contractors
2. 2022년 4분기 기준 주요건설통계
3. 건설공사 안전관리 종합정보망 (www.csi.go.kr/index.do)
4. 인천 아파트 지하주차장 붕괴사고 조사결과 발표 보도자료 (국토교통부, 2023.7.5.)
5. 인천 서구 아파트 건설공사 중 슬래브 붕괴사고 사고조사 보고서 (국토교통부 건설사고조사위원회, 2023.7.)

건설공사 안전의 문제점과 개선 방향

홍성호 대한건설정책연구원 미래전략연구실장
(hsh3824@ricon.re.kr)

- I. 머리말
- II. 건설공사 안전 수준 추이 및 현황
- III. 건설공사 안전관리 문제점
- IV. 건설공사 안전관리 개선방향
- V. 맺음말

4

■ 국문요약 ■

우리 건설업의 안전수준은 그동안의 많은 투자와 노력에 비교하면 여전히 개선해야 할 부분이 많다. 또한 환산재해율의 PQ점수 반영 제도를 제외하고, 안전문화 정착, 각종 제도의 신설 및 운영, 신기술 적용 등의 시도는 재해예방 효과가 미미한 수준이다. 이는 위험사회 특징을 가진 사회시스템, 건설안전 제도의 운영 미흡 및 실효성 부족, 현장 작업 위주의 건설공사, PDCA 연계성 부족 및 시공사 위주 안전관리, 안전관리를 어렵게 하는 건설생산체계에 기인한다. 따라서 건설생산체계와 안전관리체계의 단순화와 우수 안전역량 업체 선별을 위한 입·낙찰 제도 개선, 발주자 선도의 총체적 안전관리의 정착, 공작제작방식의 활성화가 요구된다. 또한 건설안전관리 제도의 효과성과 실효성을 전면 재검토하여 불필요한 제도는 과감히 폐지하고, 정말 필요한 제도는 현실에서 작동될 수 있도록 재설계해야 한다. 아울러 재해의 근본원인인 사회시스템의 결함을 해결하여 우리 사회가 안전사회로 나아갈 수 있도록 해야 한다.

주제어 : 재해통계, 건설 안전관리 진단, 안전관리 개선방향

I. 머리말

256조원, 209만명, 이는 2022년 우리나라 건설투자액이며, 건설 취업자 수이다. 우리의 건설업은 국내 총생산액의 11.9%, 총 취업자의 7.5%를 차지하는 거대 경제활동 영역이다. 그러나 우리 건설업의 밝은 이면에는 부끄러운 어두운 면도 있다. 바로 2022년 안전조치 위반으로 인한 건설업 재해자수가 31,245명, 사망자 수가 539명으로 전체 산업 재해자수(130,249명)의 약 23.9%, 전체 사망자 수(2,223명)의 24.2%를 차지하고 있다는 사실이다. 또한 국내 2018~2022년 건설업 사망만인율(‰)은 1.90, 1.94, 2.08, 2.48, 2.32, 2.16으로 전혀 개선되지 않고 있으며, 영국(0.22), 미국(0.97), 싱가포르(0.64)보다 무려 크게는 9배, 작게는 2배 이상 높다. 이와 같은 사실은 우리 건설업의 안전수준이 건설규모와 그 위상에 비해 아직도 후진성을 면치 못하고 있음을 보여준다.

따라서 본고는 아직까지 후진성을 면치 못하고 있는 국내 건설업의 안전관리의 문제점을 다양한 측면에서 진단하고, 재해예방을 위한 개선방향을 제안하고자 한다.

II. 건설공사 안전 수준 추이 및 현황

산업안전보건법이 제정된 1982년부터 2021년까지 재해자수 및 재해율(백인율), 사망자수 및 사망만인율을 시계열적으로 살펴봄으로써 우리 건설업의 안전수준 흐름과 이에 영향을 미친 요인을 고찰하고자 한다.

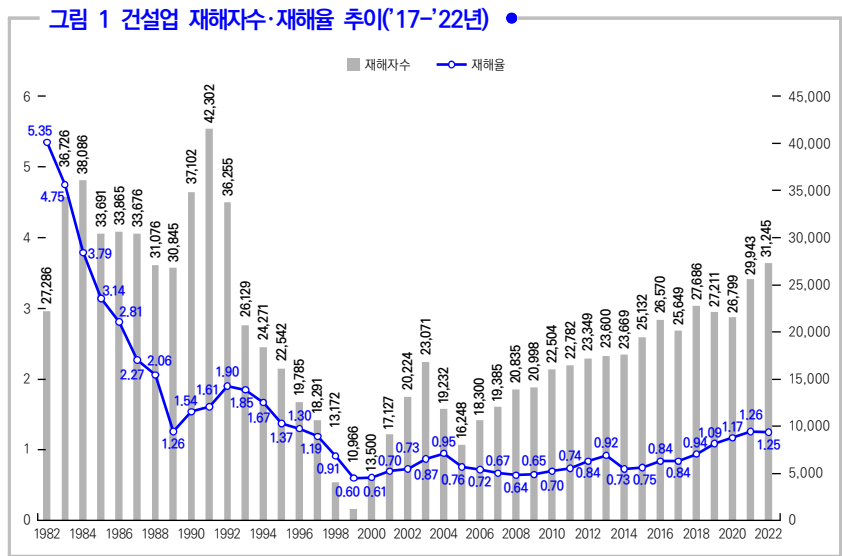
1. 재해자수 및 재해율 추이

<그림 1>과 같이 1982년 산업안전보건법이 제정된 당시 건설업의 재해자수는 27,186명으로서 재해율은 무려 5.35를 기록하였다. 이는 100명의 건설 근로자당 5명 이상 재해를 경험했다는 의미이다. 이후 다소의 증감을 반복한 재해자수와 달리 재해율은 1989년(1.26)까지 지속적인 하락세를 보였다. 재해자수, 재해율 모두 4대 2기 신도시 개발이 본격화된 시점인 1990~1993년까지 증가세를 나타냈으나, 건설사의 환산재해율이 PQ점수에 본격 반영된 1994년부터는 점차 하향 안정세를 보이다가 1999년에는 최저점으로 낮아진 것이다. 2000년부터 재해율은 약간의 증가와 감소가 반복되기 하나 전반적으로 소폭 증가 추세를 나타내고 있다. 비교적 안정세를 보인 재해율과 달리

재해자 수는 2006년부터 2022년까지 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다.

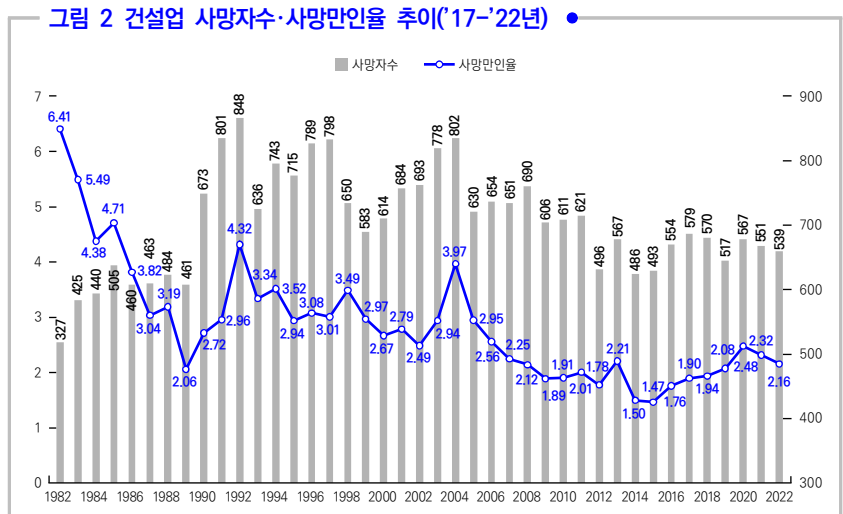
1982년부터 2022년까지의 시계열적 추이를 살펴본 결과, 2022년의 재해율(1.25)은 산업안전보건법이 제정된 1982년의 재해율(5.35) 대비 약 5배 이상 향상된 것으로 평가할 수 있다. 즉, 1982년에는 100명의 건설근로자당 5명 이상이 재해를 경험한 반면, 2017년에는 1명 정도가 재해를 입었다는 것이다. 그러나 이와 같은 재해율 감소만으로 일반 재해의 수준이 전혀 문제가 없다는 것은 아니다.

그 이유로 첫째, 1999년 이후부터 건설업 재해율은 큰 변화 없는 보합 추세를 보이고 있는 등 20년 전에 비해 크게 개선되지 않고 있기 때문이다. 둘째, 감소한 재해율과 달리 재해자 수는 2006년부터 지속적으로 증가하고 있는 등 재해의 규모가 커지고 있다는 점을 들 수 있다. 셋째, 1994년 도입된 건설사의 환산재해율 PQ 신인도 반영 제도는 안전관리의 중요성을 부각시킨 계기가 반면에 오히려 산재은폐를 조장한 원인으로 작용함에 따라 어느 정도의 재해가 발생하는지를 정확히 가늠할 수 없다는 점도 문제의 심각성을 더하고 있다. 따라서 재해자 수와 재해율을 통해 살펴본 우리 건설업의 일반재해 수준은 과거에 비해 향상된 것은 분명하나, 여전히 개선의 여지가 많다고 할 수 있다.



2. 사망자 수 및 사망만인율 추이

〈그림 2〉와 같이 1982년 산업안전보건법이 제정된 당시 건설업의 사망자 수는 327명이나, 사망만인율은 무려 6.41를 기록하였다. 이는 10,000명의 건설근로자당 6명 이상이 사망하였다는 의미이다. 이후 사망자 수와 사망만인율은 1989년(461명, 2.06)까지 지속적인 하락세를 보였으나, 4대 2기 신도시 개발이 본격화되던 시점인 1990~1992년까지는 다시 증가세를 나타내는 등 불규칙한 추세를 보여 왔다.



반면 건설사의 환산재해율이 PQ점수에 반영되기 시작한 1993년부터 22년까지 약간의 등락을 있으나 재해율과 달리 전반적으로 감소 추세를 보였다. 그러나 2018년부터 다시 사망만인율이 점차 증가하여 2022년에는 2.16을 기록하고 있다. 사망자수와 사망만인율은 80년대 말에 비해 일부 감소한 측면이 있으나, 사망재해 감소를 위해 노력한 것에 비한다면 그 성과는 크지 않다고 할 수 있다. 실제로 2017년부터 현재까지 규제강화 위주의 14번의 산재 예방대책 수립·발표, 산업안전보건법 전면 개정, 건설기술진흥법 개정, 중대 재해처벌법 제정 등 규제 일변도의 안전대책이 마련되어 시행되었다. 그럼에도 이러한 규제는 건설현장의 재해예방에 실효적이지 않음을 알 수 있다.

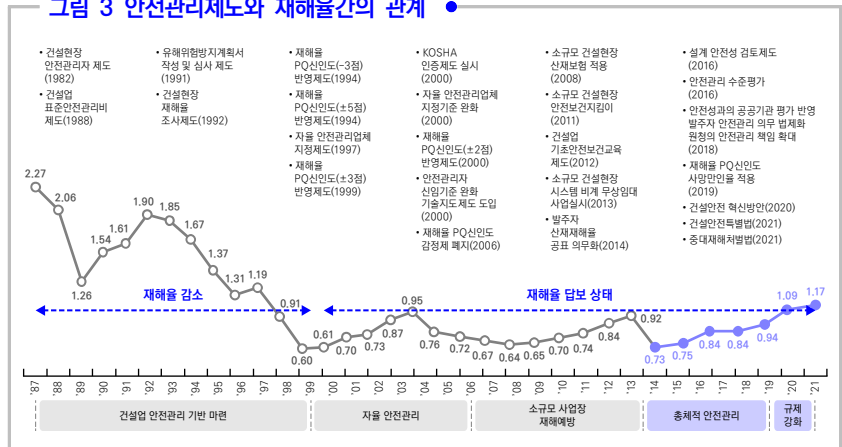
3. 건설안전 수준에 영향을 미친 요인

1982년부터 2022년까지의 건설안전 수준을 시계열적 추이를 살펴본 결과, 이들 변동에 다음과 같은 요인이 큰 영향을 끼쳤다.

첫째, 건설경기에 따른 근로자 증가다. 마눌(Manuele)의 다수요인 이론(multiple factor theory)에 따르면 재해는 안전과 관련된 적절하지 못한 정책, 표준 및 공정이 사고의 가장 중요한 원인이라고 하였다. 그렇기 때문에 재해는 경제현황과 정책제도의 변화에 무관할 수 없으며 민감하게 반응하게 된다. 실제로 외국 연구에 따르면 경기순환과 재해는 밀접한 관계에 있음을 알 수 있다. 마찬가지로 우리 건설업의 안전수준도 건설경기의 영향을 받는 것으로 보인다. 가령, 재해자수, 재해율, 사망자수, 사망만인율 모두 4대 2기 신도시 개발이 본격화되던 시점인 1990~1993년까지 증가세를 나타낸 반면, IMF 시기 건설 불량이 대폭 감소한 시기에는 다른 시기보다는 낮은 수준을 보였다. 이는 건설경기 호황기에는 불황기보다 많은 건설 근로자가 투입되므로 재해가 발생할 가능성이 높고, 인력 부족으로 인해 미숙련 근로자의 투입이나 일용근로자의 비중이 증가하기 때문으로 이해된다.

둘째, 건설사 환산재해율의 PQ 반영 제도이다. 대형 건설사가 안전전담부서를 탄생시킨 계기로 작용하였으며, 중소건설업체도 재해율에 관심을 기울이는 촉진제가 되었다. 그러나 이와 같은 긍정적 측면과 함께 환산재해율을 무리하게 낮추고자 하는 건설사의 의욕은 공상처리 등을 통하여 산재처리를 회피하는 부작용도 나타났다. 이에 2018년부터는 산재은폐를 해소하기 위해 환산재해율이 아닌 모든 건설사의 사망만인율 바탕으로 확대 적용되고 있다.

그림 3 안전관리제도와 재해율간의 관계



III. 건설공사 안전관리 문제점

지금까지 살펴본 바와 같이 우리 건설업의 안전수준은 그동안의 많은 투자와 노력에 비교하면 여전히 개선의 여지가 많다. 또한 환산재해율의 PQ점수 반영 제도를 제외하고, 안전문화 정착, 각종 제도의 신설 및 운영, 신기술 적용 등의 시도는 재해예방 효과가 미미한 수준이다. 따라서 이러한 시도를 통해 재해가 예방되기 위해서는 우리 건설안전의 근원적 문제점이 무엇인지를 정확히 파악하고, 여기에 맞게 재설계할 필요가 있다. 우리 건설안전의 근본적인 문제점을 설명하면 다음과 같다.

1. 위험사회 특징을 가진 사회시스템

하인리히(Heinrich)의 사고확산 연쇄성을 설명하는 도미노 이론에 의하면 재해의 근본원인을 인간의 유전적 내력 또는 사회적으로 바람직하지 못한 현상이다. 이때 사회적으로 바람직하지 못한 현상은 사회시스템의 결함을 의미한다. 이와 같은 이론에 따르면, 사회시스템의 결함이 존재한다면, 아무리 사업장(현장)의 불안정한 상태와 행동을 제거해도 사고와 재해는 여전히 발생할 수밖에 없다.

올리히 벡은 위험사회 특징은 4가지로 주장하였다. 과학기술을 맹신하는 사회, 고위험을 추구하는 것이 일반적인 사회, 의사소통 실패(숨기는 것이 미덕인 사회) 또는 정보를 왜곡하는 사회, 관료부패와 법 집행이 불공정한 사회가 위험사회라는 것이다. 그럼 우리 사회는 위험사회의 특징 중 몇 개나 해당될까?

아마도 우리 사회가 고위험 추구 사회, 숨기는 것이 미덕인 사회라는 점은 이견의 여지가 없을 것이다. 이중 고위험 추구 사회라는 것은 위험을 무릅쓰는 태도가 보편화되어 안전보다는 속도, 내실보다는 외형, 과정보다는 결과, 비래비용보다는 현재비용 절감을 중요시 하는 사회라는 것이다. 이러한 사회에서 안전제일이라는 말은 화려한 수사어구에 불과하다. 또한 숨기는 것이 미덕인 사회는 재해 발생 시 그 원인을 발굴하고 대책을 강구하기보다는 숨기기 급급한(산재은폐 만연) 사회라는 것이다. 하인리히 법칙으로 알려진 1:29:300 법칙은 1건의 중대재해를 예방하기 위해서는 329건의 경미한 사고와 아차사고 발생 시 그 원인을 발굴하여 대책을 세우라는 것이 핵심이다. 안전관리의 제1원칙이나, 산재은폐가 만연한 우리 사회는 이를 전혀 준수하지 못하고 있다.

경제발전이 지속될수록 위험사회에서 안전사회로 진화되나, 우리는 짧은 시기 압축 성장을 통해 경제반이 발전하고 사회가 성숙할 절대적 시간이 부족하여 여전히 위험사회에 머물러 있다. 이러한 위험사회하에서 사고 및 재해의 직접원인인 사업장(현장)의 불안정한 행동과 상태가 효과적으로 제거되기 힘들다.

2. 건설안전 제도의 운영 미흡 및 실효성 부족

버드의 수정 도미노 이론에 따르면, 사업장(현장)의 불안정한 상태와 근로자의 불안정한 행동은 사고 및 재해 발생 이전에 나타나는 징후에 불과할 뿐, 재해예방을 위해서는 근본원인인 관리상의 결함을 제거해야 한다고 주장하였다.

<그림 3>과 같이 1982년 산업안전보건법이 제정된 이후 지금까지 많은 제도가 신설되고 운영되어 왔다. 그러나 이들 제도가 현실을 고려하지 못하고 설계되거나 실효성이 부족한 실정이다. 실제로 안전관리자 선임제도는 생산조직의 안전관리활동을 감시하고 이들의 부족한 안전관리 전문성을 보완해주기 위해 도입되었으나, 현실적으로 제3자 감시는 준수되지 못하고 있다. 또한 사전 안전성 평가인 유해위험방지계획서 심사제도도 현장직원이 아닌 본사 직원이 작성하거나 적정한 용역비도 주지 않고 외주를 주어 작성하게 함으로써 해당 공사 특성을 반영한 충실한 계획서가 작성되지 못하여 위험요소의 사전평가 및 제어가 어려운 실정이다.

한편, 산업안전보건법은 건설사가 안전관리제도를 제대로 이행하지 않은 경우, 재해가 발생한 경우 과태료 등 각종 벌칙을 규정하고 있다. 그러나 실제로 건설사의 위법행위 또는 재해 발생 시 법규에서 정한 벌칙이 그대로 적용된 예를 찾기 쉽지 않다.

3. 현장 작업 위주의 건설공사

현재의 건설공사는 대부분 많은 인력이 투입되는 현장 작업 위주로 이루어지고 있다. 이와 같이 투입 근로자 수가 많을수록 재해 발생 가능성은 높아질 수밖에 없다. 또한 현장 작업 위주 건설공사는 시장의 급속한 팽창에 따른 인력 수급 불균형 시 불가피하게 고령자 및 여성 등 미숙련자와 외국인 근로자에 의존할 수밖에 없다. 그러나 이들은 경력이 짧아 업무에 익숙하지 못하고, 작업강도가 높은 업무에 투입될 가능성이 크며, 노동시간이 길고, 정규직

노동자에 비해 상대적으로 위험한 직무를 수행하게 된다. 이는 짧은 근로 종사기간, 입·이직이 잦은 일용근로자의 높은 비중과 함께 지속적인 안전교육 등 체계적인 안전관리 어렵게 하고 있다.

4. PDCA(Plan-Do-Check-Act) 연계성 부족 및 시공자 위주 안전관리

안전관리가 건설사업의 제단계인 계획·설계-시공-유지관리의 전반에 걸쳐 유기적으로 구축되어있지 않고 시공단계에 집중되어 있다. 즉, 계획·설계 시 시공 및 유지관리단계에서 발생 가능한 위험요소를 예측하여 가능한 위험요소를 제어할 수 있도록 하고 충분히 제어되지 않은 위험요소는 시공 및 유지관리단계로 이관하여 이를 고려한 시공 및 유지관리가 되어야 하나 이러한 시스템이 아직 정착되지 않았다.

또한 안전관리의 책임이 시공자에 집중되어 있다는 것이다. 건설안전은 발주자를 비롯하여 설계자, 인허가 기관, 시공자, 감리자, 근로자, 자재 생산자 등 건설과정에서 참여하는 모두의 공동책임이 되어야 하고 그 책임 한계가 명확해야 하나, 우리나라의 건설안전 시스템은 지나칠 정도로 건설공사 중의 시공자에게 안전관리의 책임이 집중되어 있다. 물론 최근 설계안전성 검토제도 운영, 발주자 안전책임과 역할 부여 등 총체적 안전관리체계를 구축하고 있으나, 아직까지 미흡한 실정이다.

5. 안전관리를 어렵게 하는 건설생산체계

중층적인 하도급에 의해 공사가 수행되므로 지휘계통이 다른 근로자들이 혼재되어 안전관리의 책임한계가 불분명하며, 건설사의 난립과 과당경쟁으로 인한 채산성 악화로 사업주들이 안전에 대한 투자를 기피하고, 인력난 등으로 건설근로자들이 안전수칙을 준수하지 않는 현실을 꼽을 수 있다. 또한 안전관리 조직체계 및 안전관리 활동수준이 매우 낮은 건설사의 급속한 증가하고 있다. 이는 건설업을 면허제를 등록제로 자본금 등록기준을 하향 조정하면서 부실업체도 더불어 급속히 증가하였기 때문으로 이해된다. 이러한 건설사는 주로 중·소규모 공사를 수행하고 있다. 중·소규모 현장의 단기적인 공사기간과 미흡한 산재보험가입으로 인해 행정관서의 지도·감독이 제때에 이루어지지 못하는 법 적용의 사각지대가 발생하고 있다.

IV. 건설공사 안전관리 개선방향

우리 건설업 안전관리를 개선 방향을 5가지로 제안하면 다음과 같다.

첫째, 건설공사 생산방식이 현장 생산방식에서 모듈러 방식으로 전환되어 야만 한다. 전체 공정 중 70~80%의 작업을 제작 공장에서 수행하기에 외부 환경의 영향을 받지 않는 등 모듈러 건축은 안전 측면에서 장점을 지니고 있다. 전통적인 수직적 작업 형태를 공장 생산라인의 수평적 작업 형태로 전환이 가능하기 때문에 안전사고 우려가 높은 추락 및 낙하물에 의한 사고를 감소시킬 수 있다 실제로 우리가 안전관리체계를 벤치마킹하고 있는 영국, 일본 등은 PC공법 등 모듈러 생산방식을 통해 재해발생 가능성을 높게 하는 미숙련 현장 근로자수와 외부 작업을 최소화함으로써 재해를 원천적으로 예방하고 있다.

둘째, 건설생산체계와 안전관리체계의 단순화 및 명확화와 우수 안전역량 업체를 선별할 수 있도록 입·낙찰 제도를 개선할 필요가 있다. 중층 하도급이 일반화된 건설생산체계를 단순화하고, 일본과 같이 안전관리체계를 원도급자로 일원화하여 책임한계와 소재를 명확히 하는 것이 요구된다. 산업안전보건법과 최근 일련의 안전관리대책도 원도급자 책임을 강조하고 있으나, 하수급자에게도 여러 역할과 책임을 부여하는 등 책임 한계가 불분명하기 때문이다. 또한 일정 수준 이상의 안전관리 역량을 가진 건설사가 공사를 수주할 수 있도록 현행 입·낙찰 제도를 개선할 필요가 있다. 이때 고려할 수 있는 방법 중의 하나가 설계안전성 검토를 통해 발굴된 설계단계 미해결 주요 위험요인에 관하여 건설사가 수립한 대책을 평가하고 이를 낙찰 시 반영하는 것이다. 아울러 안전관리를 어렵게 하는 외국인 근로자, 그리고 짧은 근로 종사기간, 입·이직이 잦은 일용근로자의 비중을 획기적으로 줄일 수 있는 방안을 강구하는 것이 필요하다.

셋째, 현재 진행 중인 “발주자 선도의 총체적 안전관리” 시스템을 정착시켜 건설공사의 모든 주체를 자발적으로 참여시키고, 의사결정권에 따라 공정하게 안전에 대한 책임과 역할을 분담시키는 것이 필요하다. 이와 같은 총체적 안전관리 시스템이 정착되면 건설공사 참여자 간의 상호 협력이 가능할 뿐만 아니라, 신속 정확한 정보의 교류를 통해 중대재해의 저감에 크게 기여할 것으로 기대된다. 또한 안전관리 사이클 간의 연계성이 유지될 수 있도록 안전을 고려한 계획·설계-시공이 이루어질 수 있다.

V. 맺음말

넷째, 건설안전관리 제도의 효과성과 실효성을 전면 재검토하여 불필요한 제도는 과감히 폐지하고, 정말 필요한 제도는 현실에서 작동될 수 있도록 재설계해야 한다. 특히, 유해위험방지계획서가 교과서적 내용이 아니라 주요한 위험요인의 발굴 및 이에 관한 핵심 대책이 담기도록 하여 실제 안전관리업무에 활용될 수 있도록 해야 한다.

다섯째, 재해의 근본원인인 사회시스템의 결함을 해결하여 우리 사회가 위험사회에서 안전사회로 나아갈 수 있도록 해야 한다. 사회시스템은 다수의 이해당사자와 문화, 가치관 등 수많은 요인이 결합되어 있으므로, 단기간의 노력과 투자만으로 안전사회를 진입하기는 힘들다. 따라서 꾸준함과 인내심을 가지고 단계적으로 추진해 나가야 하며, 그 시작점은 재해 발생 시 숨기기 보다는 그 원인을 발굴하고 대책을 강구할 수 있는 환경을 조성하는데 있다.

재해는 국가적으로도 경제발전 역량을 잠식하는 등 큰 피해를 초래하고 있으나, 산업현장의 구조적·근본적 문제가 개선되지 않아 여전히 재해의 수준이 높은 편이다. 따라서 정부는 각종 안전대책을 수립·발표하였으나 우리 건설업 안전관리 수준을 한 단계 향상시키는데 일부 기여할 것으로 보이나, 재해 재해발생에 근본적 원인인 사회시스템, 건설생산체계 및 생산방식, 생산프로세스, 건설기술 발전을 고려하지 못한 측면이 있다. 따라서 추후에는 이러한 사항까지도 망라된 종합대책을 강구되길 기대한다. 아울러 건설안전체계 및 시스템은 ‘참여자가 아무리 실수를 하더라도 위험으로부터 지켜야 한다’는 소명의식과 안전철학이 반영되어야 하며, 이러한 소명의식 하에 안전철학이 실현될 때 우리의 건설안전체계 및 시스템은 선진화될 수 있다.

참고문헌

1. 방예원 외 6인, “시계열 자료를 이용한 산업재해와 관련된 사회·경제적 요인” 대한직업환경의학회, 대학직업환경의학회지 제23권 제5호, 2011. 12. pp. 397~406
2. 안홍섭, “건설업 재해를 조사의 정량적 산업재해 감소 효과, 한국안전학회, 한국안전학회 논문집 제21권 제3호, 2006. 6. pp. 59~66

유지관리단계에서 건축물 안전 제고 방안

유광흠 건축공간연구원 선임연구위원
(khyu@auri.re.kr)

- I. 서론
- II. 건축물 유지관리 개요 및 법제 현황
- III. 유지관리관계 안전 제고 방안
- IV. 결론

5

■ 국문요약 ■

저성장시대를 맞아 건축물 수명주기가 증가함에 따라, 노후건축물이 빠른 속도로 증가하고 있다. 사용승인 이후 30년 이상 경과한 건축물의 비율이 2005년에는 29%, 2010년 34%에 달하였고, 2022년에는 41%를 넘는 것으로 분석되고 있다. 또한 건축물의 패러다임이 개발과 인허가 중심에서 유지관리 중심으로 변화하면서 건축시장에서 리뉴얼(재건축 및 리모델링) 비중이 10%에서 선진국 수준인 40%로 확대될 것으로 예상된다. 따라서 건축물 사용승인 이후 유지관리단계에서 건축물의 안전을 담보하기 위한 건축물 관리의 중요성이 커지고 있다. 건축물 유지관리에 대해 현재는 사용승인 당시의 성능유지를 주로 규율대상으로 하고 있으나, 삶의 질 향상과 재난대응에 따른 성능향상요구를 어떻게 반영할 것인지에 대한 개념 정립 필요하며, 노후건축물의 안전 확보를 위한 다양한 정책이 마련될 필요가 있다.

건축물은 사용단계에서 다양한 위험에 노출되고, 화재·지진 등의 재난 발생시 다수의 피해가 발생할 수 있어 더욱 안전에 대한 대응이 필요하다. 향후 건축물의 효율적인 유지관리를 위해 기존 건축물 유지관리 관련 법제의 정비를 통해 효과적인 수단과 공공의 개입 확대, 건축물 유지관리 산업의 제도화, 노후 건축물 성능보강 기준 및 성능평가 관련 기술 개발, 재난보험 가입 확대 등이 검토될 필요가 있다.

주제어 : 건축물, 유지관리, 유지관리 법제, 건축물 안전, 노후 건축물

I. 서론

저성장시대를 맞아 건축물 수명주기가 증가함에 따라, 노후건축물이 빠른 속도로 증가하고 있다. 사용승인 이후 30년 이상 경과한 건축물의 비율이 2005년에는 29%, 2010년 34%에 달하였고, 2022년에는 41%를 넘는 것으로 분석되고 있다. 건축물의 패러다임이 개발과 인허가 중심에서 유지관리 중심으로 변화하면서, 건축시장에서 리뉴얼(재건축 및 리모델링) 비중이 10%에서 선진국 수준인 40%로 확대될 것으로 예상된다. 따라서 건축물 사용승인 이후 유지관리단계에서 건축물의 안전을 담보하기 위한 건축물 관리의 중요성이 증가하고 있다. 이 글에서는 이러한 여건변화에 따라 건축물 유지관리단계에서 안전을 제고하기 위해 관련 제도 운영 현황을 살펴보고, 향후 과제를 제시하고자 한다.

표 1 건축물 현황 통계

	구분	동수	비율(%)	연면적	비율(%)
합계	합계	7,354,340	100%	4,131,340,518	100%
	10년미만	1,226,890	17%	1,015,314,913	25%
	10 ~ 15년 미만	606,896	8%	477,235,948	12%
	15 ~ 20년 미만	569,705	8%	537,239,993	13%
	20 ~ 25년 미만	610,488	8%	516,628,270	13%
	25 ~ 30년 미만	816,511	11%	619,944,725	15%
	30 ~ 35년 미만	647,083	9%	418,480,316	10%
	35년 이상	2,370,216	32%	465,620,503	11%
	기타	506,551	7%	80,875,849	2%

※ 국토교통 통계누리, 2022년 건축물 현황

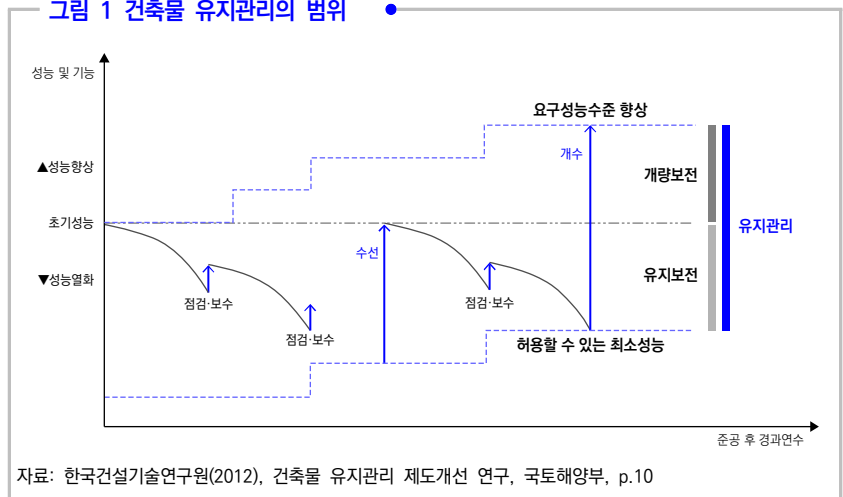
II. 건축물 유지관리 개요 및 법제 현황

1. 건축물 유지관리 개념

사전적 의미로 살펴보면 유지(維持)란 어떤 상태나 상황을 그대로 보존하거나 변함없이 계속하여 지탱함을 의미하고, 관리(管理)란 시설이나 물건의 유지, 개량 따위의 일을 맡아 하는 것을 의미하며, 유지관리는 완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물 이용자의 편의와 안전을 도모하기 위하여 일상적으로 점검 정비하고 손상된 부분을 원상복귀하는 등 시설의 기능유지 보전에 필요한 활동을 하는 것으로 정의된다.

법률에서 규정하고 있는 유지관리를 살펴보면, 「건축법」에서는 건축물의 유지·관리를 “건축물의 소유자나 관리자가 사용승인된 건축물의 대지·구조·설비 및 용도 등을 지속적으로 유지하기 위하여 건축물이 멸실될 때까지 관리하는 행위”로 규정하고 있다(제2조 제16의2호). 「건축물관리법」은 건축물 관리를 “관리자가 해당 건축물이 멸실될 때까지 유지·점검·보수·보강 또는 해체하는 행위”로 규정하여 구체적인 행위를 명시하고 있다. 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에서는 유지관리를 “완공된 시설물의 기능을 보전하고 시설물 이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물을 일상적으로 점검·정비하고 손상된 부분을 원상복구하며 경과시간에 따라 요구되는 시설물의 개량·보수·보강에 필요한 활동을 하는 것”으로 규정하고 있다(제2조제12호). 그리고 「건설산업기본법」 시행령 제7조 및 별표1에 따르면, 시설물 유지관리업은 “시설물의 완공 이후 그 기능을 보전하고 이용자의 편의와 안전을 높이기 위하여 시설물에 대하여 일상적으로 점검·정비하고 개량·보수·보강하는 공사”로 규정하고 있다.

그림 1 건축물 유지관리의 범위

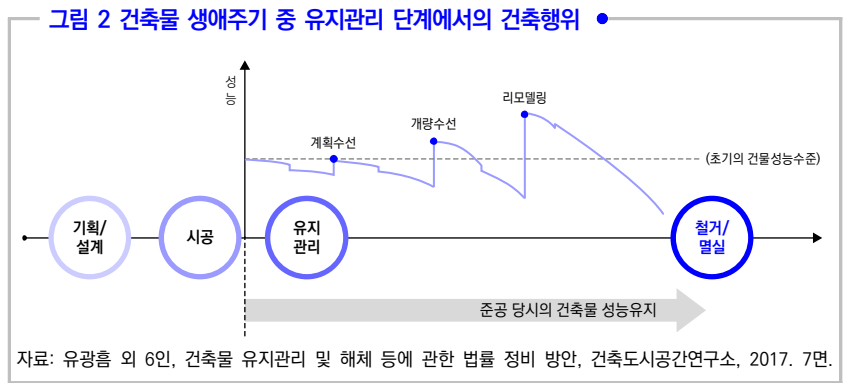


이러한 유지관리의 범위는 크게 유지보전과 개량보전으로 나눌 수 있다. 유지보전은 건축물의 초기성능을 유지하는 것으로서 사회적·기술적 변화에 의한 성능 등의 상대적 가치가 저하된 건축물 및 부품 등의 성능 등을 사용에 지장이 없는 상태로 유지하는 것을 말하며, 개량보전은 요구성능 수준의 향상으로서 사회적·기술적 변화에 의한 성능 등의 상대적 가치가 저하된 건축

물·부품 등의 성능을 건설 당시의 수준을 넘는 수준까지 넘어서 개선하여 유지하는 것을 말한다.

2. 건축물 유지관리 관련 법제 현황

건축물의 유지관리에 대해 규정하고 있는 법률은 「건축물관리법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「공동주택관리법」 등이다. 이들 법률은 건축물 생애주기에 있어 사용승인 이후를 규율 대상으로 하고 있다.



「건축물관리법」은 건축물의 유지관리에 있어 모범 역할을 하는 법률이라 할 수 있다. 「건축물관리법」은 규제 내용을 시행령에서 대부분을 정하고 있던 기존 「건축법」의 포괄위임에 대한 헌법적 모순을 해소하여 건축물관리점검을 체계화하고, 해체에 대한 최소한의 규정을 신설하는 것을 일차적인 목적으로 제정된 법률이다. 이에 따라 기존 「건축법」에서 규정하고 있었던 다중이용건축물을 주요 대상으로 한정하고 있으며, 유지관리단계는 사용승인시의 건축기준 준수 여부에 대한 점검 위주로 구성되어 있고, 새롭게 추가된 해체공사는 해체계획서 및 감리에 대한 내용이 추가되었다.

「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」은 구조안전에 관한 사항을 규율하고 있고, 건축물 뿐만 아니라 일정 규모 이상의 교량, 터널, 방조제, 상수도 등 대형 시설물을 관리 대상으로 하고 있다. 건축물의 경우에는 21층 이상 또는 연면적 5만제곱미터 이상의 건축물이 1종시설물로 관리되며, 16층 이상 또는 연면적 3만제곱미터 이상의 건축물이 2종 시설물로 관리되고, 이외 다중이용시설물 등이 제3종 시설물로 관리된다. 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에서는 이들 1, 2, 3종에 대한 관리계획 수립 및 안전관리조

III. 유지관리관계 안전 제고 방안

식의 운영과 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 사항을 규정하고 있다. 「공동주택관리법」은 전문적으로 관리하는 자를 두고 자치 의결기구를 의무적으로 구성하여야 하는 등 일정한 의무가 부과되는 의무관리 대상 공동주택에 대한 관리를 목적으로 하는 법률로서 주로 운영관리에 대한 사항을 규정하고 있다. 공동주택의 기능유지와 안전성 확보에 관해서는 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」의 지침을 따라 안전점검을 실시하도록 하고 있어 한정적인 사항만을 규율하고 있다.

1. 건축물 유지관리 법제 정비

「건축물관리법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」, 「공동주택관리법」 등의 법령에서 건축물의 유지관리에 대해 규율하고 있지만, 법령에서 관리되고 있는 건축물은 전체 건축물 재고의 3.3%에 불과하며, 개별 법령의 입법 목적이 상이하고, 법령의 소관부서도 달라 운영상의 어려움이 존재한다. 따라서 건축물 전체 재고에 대한 유지관리에서의 안전 저해 유형에 대한 통계도 미비하며, 건축물 관리의 지향점도 구조적 안전에 머물고 있는 한계를 가지고 있다. 따라서 건축물 관리에 대한 원칙을 새롭게 정립하고 관련 통계의 수집 및 분석을 통해 건축물 유형에 따른 관리 기준 및 방법을 정해야 하고, 공공의 개입 수준과 수단에 대한 합의를 도출하여야 것이다. 그리고 법제는 이러한 내용을 구체화하는 것이 되어야 할 것이다.

건축물의 유지관리는 광의적 의미로 건축물의 내용연수를 늘리고 사용자 치를 높이며, 보다 사용자의 요구에 대응하기 위한 일련의 경제관리, 법률관리, 기술관리 등 포함하며, 협의적 의미로는 건축물의 기본구성부분과 주요 부속설비를 유지하고 운영하며 보수하는 기술관리로 정의된다. 그러나 「건축물관리법」은 제정법으로서 규제강화에 대한 입법적 저항을 고려하였기에 유지관리의 전반적인 개념을 입법으로 구현하지 못한 한계를 가지고 있어 건축물의 유지관리에 대한 내용을 포괄할 수 있도록 입법적 보완이 필요할 것이다. 또한 「공동주택관리법」의 의무관리대상 공동주택은 2%에 불과하여 대부분의 집합건축물이 사적 자치로 운영되고 있는 실정이며, 「공동주택관리법」과 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」에서 건축물과 관련해서는 안전점검 위주로 유지관리를 규율하고 있어 건축물의 다양한 성능에 대한 고려

가 부족한 실정이다. 따라서 관련 법령간 역할 분담 및 규정에 대한 정비를 추진할 필요가 있다.

2. 건축물관리를 위한 책임 주체 제도화

건축물의 유지관리를 진흥하기 위해서는 산업적 기반을 갖추는 것이 필요할 것이다. 건축물관리업을 신설하고 지원 정책을 구체화하는 방안이 입법을 통해 마련되고, 건축물 관리에 대한 기술자격을 신설하는 방안이 검토될 필요가 있다. 공동주택의 경우 「공동주택관리법」에 근거하여 주택관리업자, 주택관리사 및 주택관리사보 제도가 운영되고 있고, 대한주택관리사협회도 설치되어 있다. 현재 건축물관리에 대해서는 민간 부문에서 대한시설물유지관리협회, 한국건축물유지관리협회 등이 운영되고 있으며, 민간 기술자격증 제도가 있으나, 법률에 규정되지 않아 많은 한계를 가지고 있는 실정이다. 그러나 기존의 해당 업무를 수행하고 있던 업무주체와 방식이 있기에 새로운 영역을 법제화 하기 위해서는 사회적 합의를 거칠 필요가 있다. 따라서 건축물 유지관리에 대한 업무를 설정하고 책임 주체를 제도화 하기 위한 논의를 시작하고 관련 주체의 의견수렴이 이루어져야 할 것이다.

3. 노후 건축물 성능보강 및 평가 기술 개발

건축물의 수명주기가 늘어남에 따라 노후 건축물에 대한 해체·철거·리모델링 공사의 증가가 예상되기 때문에 관련 성능보강 기준 및 성능평가 관련 기술 개발이 요구된다. 또한 현재 건축물 유지관리가 건축물 사용승인 단계의 성능을 유지하는 것을 목표로 하고 있지만, 사용승인 이후 건축물 에너지 성능기준, 친환경 건축물 기준, 화재기준, 주차장, 구조 등 건축물 성능에 대한 요구사항이 달라지고 있다. 그리고 기존 건축물을 개축, 리모델링 하는 경우 현행 건축기준을 준수하도록 하고 있어 추진이 어려운 경우가 많다. 따라서 사용승인 당시 법령에 적합하더라도 건축물의 성능보강이 요구되는 경우 건축기준의 완화 가능 범위에 대한 고려가 필요하며, 반대의 경우에 대한 고려도 또한 필요하다. 「건축물관리법」은 「건축법」에 따라 적법하게 사용승인을 받은 기존 건축물에 대하여 화재안전성능 보강을 의무화 하고 있어, 소급 입법을 금지하는 헌법상 원칙 위반에 대한 소지가 있어 적용에 대한 유예 및 공사비용에 대한 한시적 지원 등의 규정을 마련하였다. 추후에도 내진성능,

에너지성능 등 추가적인 성능개선 요구가 있을 수 있어 민간의 수용력을 고려하여 적절한 대책이 마련될 필요가 있다.

4. 건축물 재난보험 가입 확대

건축물 안전관리에 대해 건축물 소유자 및 관리자의 책임을 강화하고, 건축물 재난·사고에 대응하기 위해 건축물 재난보험을 확대하는 방안이 검토될 수 있다. 기존 화재·폭발 등의 재해에 대해서 운영되고 있는 화재배상책임보험의 가입 의무대상 건축물의 범위를 확대하는 방안이 검토되어야 하며, 침수, 지진, 붕괴 등 화재 이외의 재난에 대한 보험상품을 다양하게 개발하고 가입을 유도할 필요가 있다. 이를 위해 점진적으로 건축물 재난 보험 가입 대상을 확대하고, 건축물의 성능이 보험료 산정에 반영될 수 있는 구조를 만들어야 할 것이다. 그리고 비록 부동산 가격에 다른 요인이 더욱 강하기는 하지만 건축물 성능 등급표시와 연계하여 건축물 품질이 반영될 수 있도록 유도할 필요가 있다.

IV. 결론

건축물의 수명주기가 증가함에 따라 건축물 관련 정책의 패러다임 또한 신축에서 유지관리로 전환되고 있어, 향후 건축물의 유지관리에 대한 중요성이 지속적으로 높아질 전망이다. 따라서 사용단계에서 건축물의 안전 확보를 위한 다양한 정책이 마련될 필요가 있다. 건축물은 사용단계에서 다양한 위험에 노출되고, 화재·지진 등의 재난 발생시 다수의 피해가 발생할 수 있어 안전에 대한 대응이 필요하다. 향후 건축물의 효율적인 유지관리를 위해 관련 법제의 정비, 유지관리 주체의 확립, 성능보강 기준 및 성능평가 관련 기술 개발, 재난보험 가입 확대 등이 검토될 필요가 있다.

참고문헌

1. 국토교통위원회, 「건축물관리법안 검토보고서」, 2018.11.
2. 김예성, 노후건축물 현황과 향후과제, 현안분석 제133호, 국회입법조사처, 2020.
3. 유광흠 외 6인, 건축물 유지관리 및 해체 등에 관한 법령 정비 방안, 건축도시공간연구소, 2017.
4. 한국건설기술연구원, 건축물 유지관리 제도개선 연구, 국토해양부, 2012.
5. 한국건축물유지관리협회, 건축물 유지관리 업무편람, 2010.
6. 국토교통 통계누리 <https://stat.molit.go.kr/>

시설물 유지관리 분야의 안전제고 방안

박기태 한국건설기술연구원 선임연구위원
(ktpark@kict.re.kr)

- I. 개요
- II. 시설물 유지관리 분야 빅데이터 종류
- III. 빅데이터를 활용한 시설물 안전 확보 방안
- IV. 결론

6

■ 국문요약 ■

SOC 시설물과 관련하여 신설보다는 효율적 유지관리를 통한 장수명화의 필요성이 부각되는 시점에서 4차산업혁명의 도래와 함께 전 세계적으로 빅데이터의 중요성이 대두되고 있다. 시설물 유지관리에 있어서의 빅데이터는 시설물 DB 관리와 관련한 시스템 정보를 포함하여 시설물의 미세한 거동과 주변 환경, 화학적 거동, 손상의 유형 및 패턴 등과 관련한 장기 이력데이터를 의미한다.

빅데이터 구축을 위해서는 빅데이터를 담기 위한 틀에 대한 세밀한 고려가 필요할 뿐만 아니라, 빅데이터를 입력하기 위한 도구를 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위한 최적화된 입력 방법이 필요하다.

시설물 유지관리 영역에서 빅데이터를 가장 효과적으로 사용하는 분야는 바로 미래 예측, 그리고 이를 기반으로 한 최적 의사결정 영역이며, 높은 신뢰도를 갖는 시설물의 수명 예측을 가능하게 하는 것이라고 할 수 있다.

시설물의 예방적 유지관리체계 도입을 위한 노력은 시설물의 노후화가 진행되고 있는 미국, 일본, 한국 등 주요 국가에서 진행되고 있는 세계적 추세이며, AI 기술의 활용은 반드시 필요하다. 시설물의 안전 확보는 국민이 안전한 생활을 할 수 있는 권리를 위해 국가에서 수행해야 하는 의무이다. 이러한 의무를 위해 국가 차원에서 시설물의 예방적 유지관리를 위해 노력해야 하며, 이를 위해 필요한 데이터 구축 및 활용기술 개발이 적극적으로 추진되어야 할 것이다.

주제어 : 시설물, 예방적 유지관리, 빅데이터, 미래 예측

I. 개요

4차 산업혁명의 도래와 함께 우리나라를 포함하여 전 세계적으로 빅데이터의 필요성 및 중요성이 대두되고 있다. 특히, 사회기반시설(이하 SOC시설물)과 관련하여 신설시대에서 유지관리시대로 전환되고 있는 시점에서 국토교통부를 포함한 각 지자체, 언론, 건설 분야 전문가들 역시 빅데이터의 필요성과 중요성을 강조하고 있다.

'22년 12월말 기준, 30년 이상 노후화된 교량수가 7,779개소(전체 교량 41,952개소중 18.5%), 20년 이상, 30년 미만 교량수는 13,829개소(전체 교량 41,952개소중 32.9%)로, 현재 기준 10년이 경과된 시점이 되면 전체 교량의 약 51% 수준이 30년 이상의 노후화 교량이 될 것으로 예상된다. 교량 외의 다른 시설의 경우도 유사한 현상을 나타내고 있다. 특히 '23년에 발생한 분당 정자교 붕괴사고 역시 노후화로 인해 발생한 사고 사례중 하나라고 할 수 있다. 이러한 시설물 노후화 시대를 대비하여 범국가적 차원의 대응 노력이 활발하다.

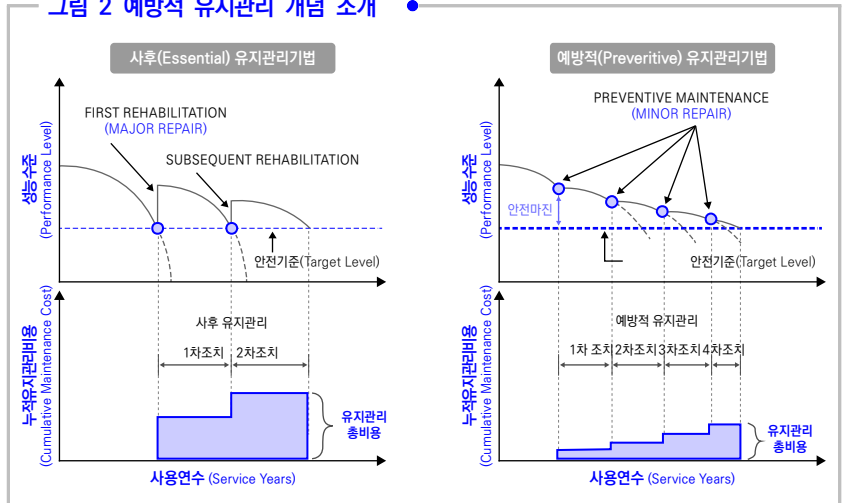
그림 1 정자교 붕괴 현장



정책적 측면에서는 '18년 12월에 제정되고 '20년 1월부터 시행된 지속가능한 기반시설관리기본법이 그 예이다. 지금까지의 시설물 유지관리는 눈으로 보이는 손상이나 위험을 해소하는 방향으로 진행되었다면 앞으로의 유지관리는 미래를 예측하고, 이에 사전 대응함으로써 막대한 예산이 미래에 소요될 것을 미연에 방지할 수 있는 체계를 통해 진행되어야 한다는 것은 유지관리 분야에 직간접적으로 관련된 국민들은 다 인지하고 있는 사실이다.

노후화가 진행된 SOC시설물에 대하여 현 수준의 유지관리를 지속할 경우, 고령화에 따른 교체 수요가 급증하여 막대한 재정이 소요될 뿐만 아니라, 국민 안전을 위협하고 국가 경제에 장애가 될 우려가 크다. 따라서 시설물의 장수명화 및 유지관리비용 절감을 위한 예방적 유지관리가 필요하며, 구조적 안전은 물론 성능유지 및 향상, 감가상각 등을 고려하는 종합적 비용편익 분석을 통해 한정된 재정을 효율적으로 투자할 수 있는 새로운 개념의 SOC시설물 유지관리 체계 구축이 필요하다고 판단된다.

그림 2 예방적 유지관리 개념 소개



최근 고령화 시설물에 대한 정확한 평가를 기반으로 한 유지관리의 필요성이 대두되고 있고, 이와 관련하여 기존 상태평가 중심에서 벗어나 성능중심의 평가체계 구축에 대한 수요자 요구가 급증하고 있는 것도 위와 같은 사실을 대변하는 것이라 할 수 있다. 전 세계적으로 시설물 고령화가 가속화 되고 있고, 이에 대한 유지관리 비용도 급속히 증가하고 있는 실정을 감안하면, 구조적 안전을 고려한 공학적 유지관리에서 성능유지 및 향상, 감가상각 등을 고려한 경제학적 유지관리 체계로의 전환이 시급히 필요한 시점이다.

본 글에서는 이러한 유지관리 체계의 전환 시점에서 시설물의 안전 제고를 위해 필요한 빅데이터의 종류와 활용방안 등에 대해 개략적으로 의견을 제시해 보고자 한다.

II. 시설물 유지관리 분야 빅데이터 종류

시설물 유지관리에 있어서의 빅데이터는 BMS(Bridge Management System), CSMS(Cut Slope Management System) 등 다양한 시설물 DB 정보 관리와 관련한 시스템에 구축되어 있는 내용만을 국한하는 것은 아니고, 이러한 정보를 포함하여 시설물의 미세한 거동과 주변 환경, 화학적 거동, 손상의 유형 및 패턴 등과 관련한 장기 이력데이터를 의미한다. 유지관리에 있어서 필요한 빅데이터는 이 외에도 손상의 진전 상황, 통행 차량 패턴, 설계 및 시공 이력 단계의 상세한 절차, 유지관리를 담당하는 관리자의 역량, 투입되는 유지관리 비용 등 다양한 모든 정보를 포함하는 것이다.

이러한 정보를 단기간에 구축하기는 어려울 뿐만 아니라, 현실적으로 지금 당장 구축은 불가능하다고 판단된다. 그 이유는 각종 빅데이터를 구축하기 위한 도구가 충분히 준비가 되어 있지 않고, 또 도구가 준비되어 있다고 하더라도 도구를 사용하여 데이터를 저장할 수 있는 인력이나 시간 역시 매우 부족하기 때문이다. 따라서 시설물 유지관리 관련 빅데이터 구축을 위한 기반을 확립하기 위한 노력이 국가적 차원에서 추진되어야 하고, 예산의 집중적인 투입 및 정책적 노력이 필요한 상황이다.

빅데이터 구축을 위해서는 빅데이터를 담기 위한 틀에 대한 세밀한 고려가 필요할 뿐만 아니라, 빅데이터를 입력하기 위한 도구를 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위한 최적화된 입력 방법이 필요하다. 여기에서 빅데이터를 구축하기 위한 도구는 각종 센서, 비파괴장비, 조사 자동화 장비, 내부 탐상 장치 등을 의미하며, 빅데이터를 구축하는데 IoT 통신기술과 클라우드 기술은 반드시 필요하다.

최근에 각광받고 있는 AR, VR, 디지털 트윈(Digital Twin) 기술의 경우 본 글에서 제안하는 다양한 빅데이터, 그리고 유지관리 시나리오 등에 대한 DB구축이 수반되어야 가능한 첨단기술로써, 해당 분야 전문가 외의 건설 분야, 특히 유지관리 분야 전문가들의 적극적인 참여 및 노력이 필요한 분야이다. 또한 인공지능(이하 AI)기술을 기반으로 한 노후화 예측에 필요하다고 판단되는 다양한 데이터를 장기적으로 구축하여야 한다. 이를 위해 국가적 차원에서 시설물 유지관리와 관련된 다양한 데이터를 구축하기 위한 제도적 장치가 마련되어야 할 것이다.

IoT 통신 기술은 위에서 제시한 각종 센서를 포함한 여러 장비 또는 장치

III. 빅데이터를 활용한 시설물 안전 확보 방안

에 필수적으로 탑재되어 해당 측정 및 진단 결과가 해당 시점별로 바로 클라우드 서버로 전송되는 과정에서 필요하며, 전송된 내용에 대해 필요로 하는 사용자가 활용하거나, 구축 또는 저장할 수 있도록 하는 형식으로 진행된다. 이때 IoT망은 새롭게 구축하는 방법도 있겠지만, 현재 운용중인 IoT망을 활용하도록 하는 것이 효율 측면에서 가장 타당하며, 이러한 내용을 성공적으로 도입하기 위해서는 연구개발과정을 통해 관련 핵심 요소기술의 확보가 필요하다.

시설물 유지관리 영역에서 빅데이터를 가장 효과적으로 사용하는 분야는 미래 예측, 그리고 이를 기반으로 한 최적 의사결정 영역이라고 판단된다. 다시 말하면, 과거의 정보와 현재 상태를 활용함으로써 구체적으로 미래에 어떤 식으로 변화할지를 추정하고, 추정된 결과를 이용하여 유지관리 방법이나 예산을 미리 확보할 수 있게 되는 것이다.

이러한 과거와 현재, 미래를 연결하는 형태의 함수관계는 열화모델이라는 용어로 대변될 수 있다. 각 손상유형별로 시간의 경과에 따라 어떻게 변화될지, 그리고 변화되는 수준에서 어떤 방식의 유지관리 행위를 적용했을 때, 지금의 상태가 어떻게 변화하고, 어떤 수준으로 유지될지 등에 대한 추정 결과를 관리주체에게 제시해 주는게 가능할 것이라고 사료된다. 물론, 이러한 과정에서 추가적으로 활용되는 것이 AI 기술이다. AI 기술의 기본 틀은 구축된 데이터이고, AI의 활용 목적에 따라 다양한 빅데이터를 구축해야 할 필요성이 부각될 수 있다.

빅데이터를 통해 알 수 있는 것은 여러 가지가 있을 수 있다. 즉, 우리가 알아야 하지만, 데이터의 한계로 인해 인지하지 못하였던 분야를 제시하면 쉽게 그 답을 찾을 수 있다. 시설물의 장래 철거 예상 시점, 시설물 보수보강 최적 시기 및 효과, 해당 시설물에 가장 맞는 보수보강공법, 미래에 투입 필요한 예상 소요 비용, 누수 경로 및 시설물 영향도 수준, 관리자가 현장에 방문하여 조사하여야 하는 적정 시점 등이 그 예이며, 구축된 데이터와 AI 기술의 활용을 거치면서 자동으로 관리자에게 전달해 주도록 하는 기술 개발이 필요할 것으로 사료된다.

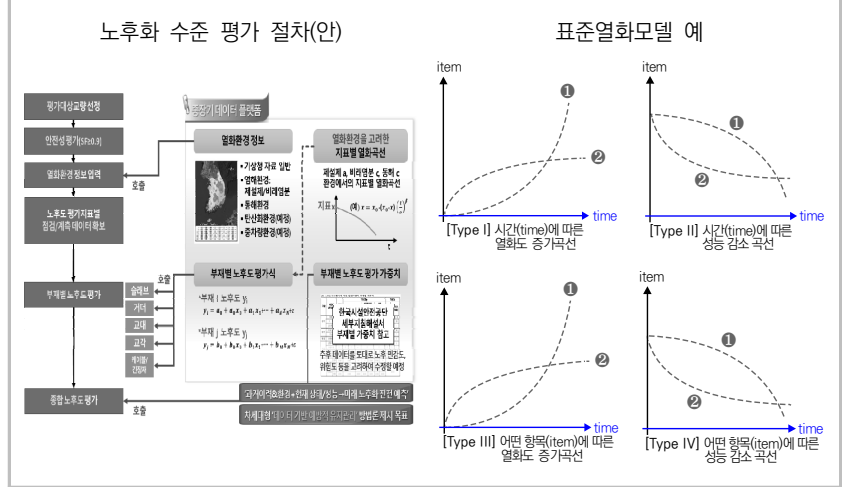
한국건설기술연구원에서는 빅데이터 구축 및 활용, 그리고 시설물 노후도 평가와 관련한 핵심적인 기술 개발을 수행한 바 있다. 시설물의 노후화에는

시간, 원자재 특성, 주변환경 등 여러 요인이 영향을 미친다. 즉, 노후화를 예측하려면 다양한 데이터가 필요하고, 방대한 양의 시설물 노후화와 관련된 데이터를 담고 운용하는데 필요한 플랫폼을 개발 중이다. 노후도 평가 알고리즘, 노후화 수준 판정 표준화 기술 등 예방적 관리에 필요한 알고리즘 연구를 함께 수행하고 있으며, 교량을 대상으로 하여 현재 개발중인 스마트 유지관리 플랫폼 개념은 다음 그림과 같다.

그림 3 노후 교량구조물 스마트 유지관리 플랫폼 개념



그림 4 시설물 손상도 및 노후화 수준 평가



교량손상정보, AI 기술을 활용한 가상의 데이터, 현장 교량에 구축된 IoT 센서시스템, 열화환경 정보 등에 대한 분석을 통해 미래의 변화 추이를 예측하고, 이를 근거로 교량구조물의 예방적 유지관리 전략수립, 유지관리 사각지대 해소 등이 가능할 것으로 예상된다. 미래의 스마트 유지관리 개념은 표준화된 플랫폼을 활용하는 것이 보편적으로 고려될 것이며, 이를 위해 국가 차원에서의 사전 준비 또는 대책 마련이 필요할 것으로 사료된다.

빅데이터 활용에 있어 가장 중요한 역할은 높은 신뢰도를 갖는 시설물의 수명 예측을 가능하게 하는 것이라고 할 수 있다. 우리나라를 포함하여 전세계적으로 장기적인 데이터를 기반으로 열화모델을 확보한 사례는 없다.

미국의 LTBP(Long Term Bridge Performance) 프로그램에 의해 다양한 환경하에 위치한 교량의 장기 성능과 관련한 데이터를 구축하고자 한 사례는 있으나, 더 세밀한 환경조건하의 세밀한 손상 종류에 대한 다양한 데이터를 확보하고자 한 사례는 없다는 것이다. 우리나라의 경우 한국건설기술연구원에서 콘크리트 내구성과 관련한 장기데이터 확보를 위해 옥외노출시험장을 내륙환경과 비래염분 환경으로 구분하고 시편을 제작하여 지속적으로 장기데이터를 구축한 바 있다.

지금까지 수명예측 또는 생애주기비용 분석(LCC)은 대상 시설물과 가장 유사하다고 판단되는 열화모델 또는 다른 연구를 통해 도출된 사례가 있는 열화모델이나 손상모델을 이용하고, 또 분석 과정에서 수많은 가정사항을 전제로 하여 수명예측 또는 LCC 분석을 수행해 온 것이 현실이다. 이 결과는 나름대로의 근거는 있으나 신뢰도 측면에서는 매우 낮을 수 밖에 없는 한계점이 존재한다. 그러나, 빅데이터를 기준으로 한 잔존수명 예측 또는 LCC 분석은 이와는 확연하게 다른 신뢰도를 확보할 수 있다. 이러한 결과의 신뢰도는 빅데이터가 지속적으로 구축될수록, 그리고 분석하는 알고리즘이 더욱 구체적으로 개발될수록 점점 더 높아질 것으로 기대되며, 이러한 산정 과정 및 빅데이터, 그리고 AI 기술을 기반으로 한 유지관리 체계로써의 중심점이 확보될 수 있을 것으로 예상된다.

IV. 결론

지금까지 시설물 유지관리에 활용될 수 있는 빅데이터의 의미에 대하여 개인적으로 생각하는 바를 개략적으로 정리하여 제시하였다. 표준화된 플랫폼을 이용하여 국가적 차원의 방대한 빅데이터를 구축하기 위해서는 국가 예산

의 투입이 불가피하다. 중요한 것은 지금까지 우리나라의 경우 그 어떠한 장기적인 데이터, 특히 시설물 유지관리에 활용될 수 있는 데이터가 많지 않다는 점이며, 이러한 상황, 즉 미래 예측이 불가능한 상황에서 지금까지 시설물에 대한 관리가 지속되어 왔다는 점이다. 일관성 측면이나 근거를 마련한 상태에서의 유지관리라기 보다는 근시안적 측면에서 현재 상태를 기준으로 한 유지관리를 수행해 온 것이 현실이다. 지금까지는 이러한 방식이 가능했다고 하더라도, 30년 이상 노후화된 시설물의 급증이 예상되는 10년, 20년 이후에는 이에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 사료된다.

향후 인지 가능한 데이터만을 구축하는 것이 아니라, 시설물의 노후화 원인을 규명할 수 있는 세밀한 분야에 대한 모니터링 기술과 해당 데이터를 종합적으로 분석하기 위한 분석 알고리즘 개발이 필요하다. 그리고 장기적으로 빅데이터가 구축되기 위한 기반 구축 등이 선행되어야 하고, 시설물 노후화를 대비한 빅데이터 구축의 중요성 및 필요성에 대한 공감대가 관산학연 모든 분야의 전문가를 대상으로 필수적으로 수반되어야 할 것으로 판단된다. 또한 시설물 노후화에 대한 국가적 차원의 기반 구축을 위해서는 시설물 성능관리형 유지관리 및 평가방법에 있어 새롭게 제시된 지표 및 평가 기준에 대한 근거 마련을 통하여 신뢰도 및 정확도 확보가 필요하다.

시설물의 예방적 유지관리체계 도입을 위한 노력은 시설물의 노후화가 진행되고 있는 미국, 일본, 한국 등 주요 국가에서 진행되고 있는 세계적 추세이며, AI 기술의 활용은 반드시 필요하다. 시설물의 안전 확보는 국민이 안전한 생활을 할 수 있는 권리를 위해 국가에서 수행해야 하는 의무이다. 이러한 의무를 위해 국가 차원에서 시설물의 예방적 유지관리를 위해 노력해야 하며, 이를 위해 필요한 데이터 구축 및 활용기술 개발이 적극적으로 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 국토교통부, “2023 도로 교량 및 터널 현황조사서” 2023.8.
2. 한국건설기술연구원, DNA 기반 노후 교량 구조물 스마트 유지관리 플랫폼 및 활용기술 개발(2/3), 2022.12.
3. 국회입법조사처, “국가 주요시설물의 관리체계 개선을 위한 입법 및 정책 과제” 2018.12.
4. 박기태, “사회기반시설의 예방적 유지관리를 위한 성능중심 관리체계 개념 제안”, 한국건설관리학회지 제19권 제1호, 2018.2.

건설정책저널 | 건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안

Korea
Research
Institute for
Construction
Policy

건축물·시설물의
법적 안전제고 방안



건축물·시설물 안전제고를 위한 법제 개선 방안¹⁾

나채준 한국법제연구원 연구위원
(cjna69@klri.re.kr)

- I. 서론
- II. 건축물·시설물 안전사고 원인
- III. 건축물·시설물 안전관리체계 및 법제
- IV. 건축물·시설물 안전관리 법제 개선 방향
- V. 결론



■ 국문요약 ■

건축물 안전사고가 지속적으로 발생하고 있다. 사회적 파장을 가져온 큰 사건만 보더라도 1970년 서울 와우아파트 붕괴, 1982년 서울 3호선 지하철 공사 현장 붕괴, 1993년 청주 우암상가아파트 붕괴, 1994년 서울 성수대교 붕괴, 1995년 삼풍백화점 붕괴, 2000년 대구 지하철 공사 현장 붕괴, 2005년 이천 물류창고 붕괴, 2014년 경주 마우나오션리조트 체육관 붕괴, 2019년 서울 잠원동 빌딩 붕괴, 2022년 광주 화정아이파크 붕괴, 2023년 인천 서구 아파트 주차장 붕괴 등 무수히 많은 건축물 붕괴사고가 있었다. 특히 2022년 광주 화정동 아이파크 공사현장 붕괴사고는 너무나 잘 알려진 건설업체의 아파트가 23층에서 34층까지 무려 12개 층이 한꺼번에 붕괴되었다는 점에서 우리나라 건설업계의 고질적인 부실공사와 불법하도급의 심각성을 다시 돌아보는 계기가 되었다. 이러한 건축물 붕괴사고를 방지하기 위해서는 그 원인을 정확히 파악하고 이에 대한 개선이 필요하다. 사건이 발생할 때마다 그 원인과 개선방안을 제시하였지만 사고는 계속되고 있다. 따라서 건설현장에서의 설계-시공-감리 등 건설공사 단계별로 안전관리체계를 강화하는 특단의 조치가 필요하다. 법적인 제도 개선도 필요하지만 관련 법률 위반행위에 대한 엄격한 법집행과 처벌이 요구된다. 이러한 측면에서 건축물 안전 사고의 원인과 법적 미비점, 제도적 개선방향을 검토하였다.

주제어 : 건축물 붕괴사고, 건축물 안전관리체계, 건축 불법하도급, 부실시공, 건축물 감리제도

1) 본 연구는 나채준, “광주 아파트 붕괴 사고로 드러난 건축물 안전관리 문제”, 열린정책 vol.13.의 내용을 수정 및 보완한 것임.

I. 서론

건축물 안전사고가 지속적으로 발생하고 있다. 특히 2022년 광주 화정동 아이파크 공사현장 붕괴사고는 너무나 잘 알려진 건설업체의 아파트가 23층에서 34층까지 무려 12개 층이 한꺼번에 붕괴되었다는 점에서 큰 사회적 파장을 주었다. 이 사건을 계기로 정부는 건설 공사현장의 안전관리체계를 혁신적으로 개선하고, 현장에서의 고질적인 불법 하도급과 부실시공과 부실감리 등의 문제를 해결하겠다고 공언한 바 있다. 하지만 최근에도 인천광역시 아파트 신축 공사 현장 지하주차장 붕괴 사고가 발생하여 부실 시공과 부실감리로 인한 붕괴사고는 여전하다. 붕괴 등 건축물 관련 안전사고를 보면서 건설공사 현장에서의 설계와 시공, 감리의 단계에서의 관리감독이 중요하다는 것을 새삼 느끼게 된다.

1970년의 서울 와우아파트 붕괴 사고부터 2023년 인천 서구 아파트 주차장 붕괴 사고까지 그 동안 발생한 건축물 붕괴사고의 주요 원인은 설계-시공-감리 등 건설공사 단계별 안전관리체계가 제대로 작동하지 못하기 때문이라 하겠다. 물론 각 단계별로 건축법 등 관련 법률에서 붕괴 등 안전사고를 예방하기 위한 많은 규정을 두고 있지만, 이러한 안전관리 규정이 건설현장에서 제대로 이행되지 못하고 있기 때문이다. 그 원인은 규정자체가 비현실적이거나 불합리한 경우일 수도 있고, 건설현장에서의 관리감독의 책임과 위반시 제재가 미흡하기 때문일 수도 있다. 따라서 이하에서는 건설공사 단계별 안전사고의 원인을 살펴보고, 관련 법률의 문제점을 검토하여 법적인 개선 방향을 제시하고자 한다.

II. 건축물·시설물 안전사고 원인

1. 건설공사 시공단계에서의 건축물·시설물 안전사고 원인

(1) 건설현장에서의 부실하도급

건축물 시공과 관련하여 가장 큰 문제는 건설현장에서의 고질적인 부실 하도급이라 하겠다. 시공사에서 모든 공정을 수행하기 어렵기 때문에 시공 전문성을 가진 전문건설업체의 참여가 필수적이어서 하도급 자체가 문제인 것은 아니다. 문제는 본 공사를 발주 받은 원청업체가 수주 금액에서 일정부분(이윤)을 제외한 금액으로 다른 업체에 재하도급을 주는 행태가 문제이고, 이

러한 하도급 절차를 몇 번 거치고 나면 결국 저가로 재하청을 받은 업체는 이윤을 내기 위해 건축 자재를 빼서 이윤을 챙기거나 인건비를 줄이는 방법을 찾게 문제에 있다. 결국 부실한 건축 자재가 사용되고, 철근을 줄이거나 부실한 콘크리트로 공사를 하게 되어 붕괴 등 안전사고로 나타난다.

(2) 시공과정에서의 무리한 공기단축과 부실시공

또한 건축물 시공과정에서의 무리한 공기단축과 부실시공도 안전사고의 큰 원인이다. 이 문제도 시공업체의 과도한 이윤추구나 부족한 이윤을 보충하려는 행태에서 발생한다. 2022년 아파트 붕괴사고에서도 무리한 콘크리트 양생기간의 단축, 하부층 지지대(동바리) 미설치, 설계공법 변경에 따른 역보(수벽) 무단설치 등이 붕괴를 일으킨 주요 부실시공의 요인으로 지적되었다. 원청과 하청이 공사 기간 단축과 비용 절감 등을 위해 부실 공사를 서로 묵인하는 구조라 하겠다.

2. 건설공사 감리단계에서의 건축물·시설물 안전사고 원인

건축과정에서의 부실 감리가 안전사고의 원인이 되고 있다. 건축공사 현장에서의 부실감리 문제는 거의 일상화된 문제라 할 수 있다. 건축법상 건축감리는 통상 비상주 감리인 “수시 또는 필요한 경우”에 하는 경우와 상주감리인 “공사기간 내 건축사보”를 배치하는 경우(건축법 시행령 제19조제5항)로 구분된다. 현재 비상주 감리가 대부분이라 할 수 있고, 이러한 비상주 감리로는 건축법상의 품질관리와 공정관리, 시공관리를 제대로 수행하기가 현실적으로 어렵다고 판단된다. 건설공사 현장에서의 안전성 확보도 한계가 있다. 설계 및 준공단계에서의 감리자의 묵인 하에 이루어지는 불법 개조나 감리 해태로 인한 부실시공의 가능성이 존재한다. 물론 상주감리의 경우에도 감리자의 묵인 또는 감리해태 등은 발생할 수 있다. 결국 부실감리가 이루어지는 원인은 고용주인 건축주의 부당요구를 거부하는데 한계가 있고, 감리자의 안전의식도 그 원인이라 할 수 있다. 감리자의 불법·부실시공의 묵인은 결국 건축주의 부당 이윤추구와 건축업자간의 유착 등 보다 근본적인 문제에서 발생한다고 하겠다.

3. 건설공사 안전관리체계상의 원인

건축물 안전과 관련된 안전관리체계가 제 기능을 하지 못하고 있는 것도

그 원인이라 하겠다. 건축물의 시공과 관리를 담당하는 안전관리 시스템에 의한 상호간의 점검과 관리가 제대로 작동되지 않은 결과라 할 수 있다. 건축물 설계 단계에서 공법상의 오류가 있고, 시공단계에서 시멘트와 철근 등 건축자재에 재료적인 하자가 있었다고 하더라도 건축물 안전관리체계와 관련 법률인 건축법, 건축사법, 주택법, 건설산업기본법 등 관련 법률에 의한 감리와 구조기술사에 의한 구조감리, 또는 건설기술진흥법에 의한 안전 점검 등 필요한 제도적 장치가 제 기능을 하였다면 붕괴와 같은 건축물 안전사고는 예방이 가능하기 때문이다. 구조설계의 변경이나 무량판 슬래브의 문제, 철근 등 골재의 부실문제, 시멘트 양생의 문제, 시멘트 품질의 문제 등 이러한 모든 불법적이고 비정상적인 요소들이 건축물 안전관리 시스템에서 시정되지 않고 그대로 진행되어 결과적으로 건축물 붕괴에 이른 것이라 하겠다.

III. 건축물·시설물 안전관리체계 및 법제

1. 건축물·시설물 안전관리체계

현행 건설 안전관리 체계는 행정조직상으로는 국토교통부가 공사목적물 등 물적 안전관리를 담당하고, 고용노동부가 작업자 등 인적 안전관리를 담당하는 체계이다. 세부적으로 보면 국토교통부와 고용노동부는 건설안전을 감독하는 역할을 수행하고 있으며, 한국산업안전보건공단의 기업 및 현장의 기술지도에 의한 인적 안전관리와 발주처와 인·허가기관의 안전관리계획서 심사, 한국시설안전공단 등 건설안전점검기관의 안전점검을 통한 물적 안전관리가 이루어진다. 건설현장에서는 시공사를 중심으로 안전관리책임자, 안전관리담당자 등이 안전관리를 분담하고, 공사현장의 부족한 안전지식을 안전·보건관리자가 보완하는 체계라 할 수 있다.

2. 건축물·시설물 안전관리 법률 현황

건설공사 안전관리에 관련된 법으로는 건축법, 건축사법, 건설기술진흥법, 건설산업기본법, 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 건설기계관리법, 산업안전보건법 등이 있으며, 건설 관련 각종 지침, 규정, 기준 및 설계기준, 시방서, 작업지침, 기술지침 등이 마련되어 있다. 건설공사의 물적 안전에 관한 사항은 주로 건설기술 진흥법에서 규정되고 있으며, 인적 안전에 관한 사항은 산업안전보건법에서 규정되고 있다. 두 법이 유사한 안전관리책임과 역할

을 규정하고 있으며, 발주자가 안전을 적극적으로 관리하도록 발주자의 안전 책임과 역할을 규정하고 사업예산에 안전관리비를 책정하도록 하고 있다. 또한 건설기술 진흥법에서는 건설사업관리기술자 또는 감독자가 현장에서 이루어지는 안전관리 활동을 지도 감독하도록 규정하고 있다.

3. 건축물·시설물 안전관리 법제도의 문제점

건설공사는 발주자, 설계자, 시공자, 감리자 등의 다양한 주체가 참여하며 건축물 안전관리와 관련하여 건축법 등 다양한 법률이 존재한다. 건설공사의 계획-설계-시공-감리 등 각 단계별로 하나의 법률이 아니라 다수의 법률이 중첩적으로 적용된다. 설계·감리의 경우 건축법, 건축사법, 건설기술진흥법이 적용되며, 시공의 경우 건설산업기본법이 주로 규정하고 있다. 유사한 내용을 각 법률마다 다르게 규정하고 있기 때문에 건설공사 설계·시공·감리 단계의 수행 체계는 정합성이 부족한 문제가 발생한다.²⁾ 즉, 법체계상의 정합성에 대한 검토가 필요하다.

또한 설계와 시공, 감리 등 각각의 단계에서 안전관리가 미흡한 부분도 존재하고 있어 이에 대한 개선도 요구된다. 이미 언급한 비상주 감리제도의 문제와 위반시 처벌이 적절한지에 대한 검토도 요구된다.

IV. 건축물·시설물 안전관리 법제 개선 방향

1. 법적 규정 개선 방향

매년 대규모 건축물 붕괴사고는 반복되고, 건설현장에서의 불법하도급과 부실시공과 부실감리는 근절되지 않고 있는 주된 이유는 기존 제도가 있음에도 제대로 이행하지 않거나 제대로 적용하지 않고 있기 때문이다. 물론 일부 내용이 미흡하거나 현실성이 없어서 지키지 못하는 경우도 존재한다.

건축 안전 관련 법체계의 정합성과 관련하여 건축법과 건설산업기본법과의 관계 설정이 정립되어야 한다. 건축법은 건축물에 관한 사항을 규정하고³⁾, 건설산업기본법은 건축물을 포함한 건설공사의 조사, 설계, 시공, 감리, 유지관리, 기술관리 등에 관한 기본적인 사항과 건설업의 등록 및 건설공사의 도

2) 홍성진, 건축물 및 시설물 건설공사의 안전성 제고를 위한 입법 체계의 정합성 확보 방안, 한국토지공법학회 발표집, 2023.09.08, 13면 이하 참조.

3) 건축법은 건축물의 대지·구조·설비 기준 및 용도 등을 정하여 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상을 목적으로 한다(건축법 제1조).

급 등에 필요한 사항을 정함으로써 건설공사의 적정한 시공을 도모함을 규정하고 있다.⁴⁾ 따라서 건설공사의 각 단계별 안전과 관련하여 기본법의 역할을 할 수 있도록 법체계적인 준비를 하여야 한다.

건축 안전 관련 개별법 개선으로 건축법상의 상주감리와 비상주감리의 범위를 조정하여 상주감리를 확대하는 방안을 제시할 필요가 있으며, 건축법상의 벌칙규정도 그 책임성을 고려하여 더 강화할 필요가 있다.⁵⁾ 위반행위에 대한 형사처벌을 강화하거나 징벌적 손해배상을 지우거나 건설현장에서 즉시 퇴출시키는 방안도 고려할 수 있다. 다만, 이러한 새로운 제도의 도입은 그 실효성이 담보되어야 한다.

2. 제도적 개선 방향

건축물 붕괴의 원인으로 설계와 시공, 감리 등 각 단계별로 나타난 문제점과 관련하여 가장 근본적인 원인인 불법 하도급에 대한 개선방안을 제시한다. 이러한 개선방향은 부실시공과 부실감리의 제도개선 방향과도 동일하다고 하겠다.

불법하도급에 대해서는 건설산업기본법에서 매우 엄격하게 규제하고 있다. 정부도 여러 차례 불법하도급에 대한 “무관용 원칙과 엄중 처벌”을 표명한 바 있으며, 불법하도급에 대한 단속도 지속적으로 하고 있다.⁶⁾ 그럼에도 불구하고 건설공사의 불법하도급이 근절되지 않고 있는 것은 원청과 하청업체 등 이해 당사자들이 불법하도급이 단순히 건설산업기본법 등 법률위반의 문제가 아니라 공사현장 근로자와 건축물 사용자의 생명과 직결되는 심각한 사안이라는 것을 인식하지 못하고 있기 때문이다. 또한 건설 현장에서 불법하도급계약을 관행처럼 여기고 있어 적발된다고 해도 별것 아닌 것으로 인식하기 때문이다.

건설산업기본법이나 근로기준법, 산업안전보건법을 위반한 불법하도급의 경우 영업정지 처분 및 범칙금을 부과하도록 하고 있으며, 동일한 문제가 5년 이내에 3회 이상 발생한 경우라면 등록된 건설업 면허가 말소가 될 수도 있다. 또한 발주자가 서면으로 승낙한 것이 아니라면 수급인은 자신이 도급

4) 건설산업기본법 제1조.

5) 제39조의3(벌칙) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 1년 이하의 징역이나 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

2. 제4조를 위반하여 건축물의 설계 또는 공사감리를 한 사람

6) 2021년에는 불법 하도급이 의심되는 136개 공사현장에 대한 대대적인 실태점검(‘21.11.15.~12.20.)을 하여 점검 대상의 약 34%에 해당하는 46개 건설 현장에서의 불법 하도급을 적발하였다.

V. 결론

받은 공사 내용의 일부를 다른 건설업자에게 하도급을 하는 불법행위를 금지하고 있다. 하지만 이러한 현행 규제와 처벌규정에도 불구하고 엄격한 법 적용이 되지 않고, 그에 따른 처벌도 미흡하다.

따라서 엄격한 법률적용과 처벌로 건설현장의 발주자, 원청과 하청업자, 감리자, 공사현장 근로자, 관련 공무원 등이 위법행위에 대해서는 반드시 처벌하여야 받는다는 인식을 갖도록 하여야 한다. 최대한 정책적 지원을 통해 자발적인 인식변화를 유도하되, 불법적 관행을 벗어나지 못하는 경우에는 정부가 표명한대로 무관용의 원칙을 가지고 법집행을 하여야 한다.

종래 건축물 붕괴 등 안전사고의 주요 원인은 부실시공으로 완공된 건축물의 붕괴가 많았으나 최근의 건축물·시설물 붕괴 사고는 완공 이후가 아닌 시공 중에 발생하고 있어서 상황이 더 심각하다. 그 원인도 일부 법제도의 미흡으로 발생하는 경우도 있지만 주된 원인은 엄격한 법 적용의 부재와 안전관리에 대한 인식부족이라 하겠다. 특히 건설공사 관련 주체인 발주자, 설계자, 시공사, 감리자 등의 업계 관행과 안전보다는 경제적 이익을 추구하는 인식 때문이다. 따라서 이러한 상황에서는 형사처벌 강화 등 법 규정의 개선과 새로운 제도의 도입⁷⁾도 필요하지만 엄격한 위법사항에 대한 적벌과 그 위법행위에 대한 분명한 처벌이 있어야 한다. 제도적 개선을 통하여 안전을 확보하겠다는 계획은 직면한 책임을 회피하려는 관련 부처의 선언에 그쳐서는 안된다. 불법행위로 인한 경제적 이득보다 그로 인한 경제적 손실이 크다는 것을 명확히 발주자와 시공사, 하청업자 등 이해당사자가 명확히 인식하도록 하여야 할 것이다.

참고문헌

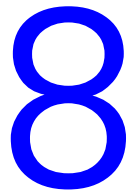
1. 관계부처합동 건설공사 불법하도급 차단방안, 2021.08.10.
2. 나채준, “광주 아파트 붕괴 사고로 드러난 건축물 안전관리 문제”, 열린정책 vol.13.
3. 홍성진, 건축물 및 시설물 건설공사의 안전성 제고를 위한 입법 체계의 정합성 확보 방안, 한국토지공법학회 발표집, 2023.09.08

7) 민간감리의 하도급 의무화, 건설기술인 투입계획제출 확대, 공공공사 입찰참가제한, 등록말소 강화, 특별사법경찰 도입, 처벌대상 확대 및 처벌강화, 징벌적 손해배상제도도입 등을 계획하고 있다(관계부처합동 건설공사 불법하도급 차단방안, 2021.08.10.).

건설공사 안전성 제고를 위한 입법체계 정당성 확보 방안 - 건설산업기본법을 중심으로 -

홍성진 대한건설정책연구원 연구위원
(hongsj@ricon.re.kr)

- I. 서론
- II. 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인 및 법적 시사점
- III. 「건설산업기본법」의 법적 의의 및 입법 체계상 한계
- IV. 「건설산업기본법」의 입법 체계 정당성 확보 방안
- V. 결론



■ 국문요약 ■

건설공사는 설계-시공-감리-유지관리의 체계로 수행된다. 최근 건설공사 안전 사고는 발주자, 설계자, 시공자, 감리자 등 누구 하나의 책임이 아니라 총체적 부실이라고 할 수 있다. 그런 가운데 국토교통부는 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인 가운데 하나로 「건설산업기본법」을 언급하였다. 「건설산업기본법」은 건설공사 및 건설산업에 관한 기본법이다. 그러나 현행 건설공사 관련 법률은 「건설산업기본법」과 개별법으로 체계화되지 못하고, 입법적으로 체계 정당성의 원리를 위배하고 있기 때문에 건설공사의 안전에 중대한 문제를 초래하고 있다. 이에 따라 본 연구는 건설공사 안전성 제고를 위하여 한 「건설산업기본법」의 입법 체계 정당성 확보 방안을 제시하였다. 단기적으로는 정의 규정에서 건설사업자를 건설업에 국한하지 않고 건설용역업까지 확대하여 설계-시공-감리-유지관리의 모든 주체를 규율할 필요가 있다. 그리고 건설 관련 주체의 책무 규정에서 건설업과 건설용역업을 포괄하는 건설사업자의 책무로 규정할 필요가 있다. 중·장기적으로는 「건설산업기본법」과 개별법으로 건설산업 전반에 걸쳐 체계화하는 것이 필요하다.

주제어 : 건설공사 안전사고, 건설업, 건설용역업, 건설산업기본법, 체계정당성의 원리

I. 서론

최근 공사중 건축물 붕괴사고가 또 발생했다. 최근 건설공사 안전사고는 발주자, 설계자, 시공사, 감리자 등 누구 하나의 책임이 아니라 총체적 부실이라고 할 수 있다. 이에 대한 재발방지대책으로 무량판 구조의 심의절차 강화 및 전문가 참여 확대, 레미콘 품질관리 및 현장 콘크리트 품질 개선, 검측 절차 강화 및 관련 기준의 연계·보완을 제안하였다. 그러나 건설공사 안전사고는 비단 어제 오늘만의 일이 아니다. 그리고 이미 수 많은 대책들이 발표되기도 하였다. 따라서 이제는 공학·기술적 대책 뿐만 아니라 중·장기적 법적 검토가 필요하다.

건설공사는 설계-시공-감리-유지관리의 체계로 수행된다. 관련 법규도 「건축법」, 「건설기술 진흥법」, 「건설산업기본법」, 「건축물관리법」, 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 등 매우 다양하고 중첩적으로 적용된다. 이러한 복잡·다양한 법률이 체계화되지 못한다면, 발주자, 설계자, 시공사, 감리자, 유지관리자 등 건설공사 관련 수범자의 이해와 예측 가능성은 저하되고, 건설공사의 안전에 중대한 문제를 초래하게 된다. 따라서 건설공사의 설계-시공-감리-유지관리 관련 법률을 체계화하는 것은 매우 중요한 일이다. 특히, 「건설산업기본법」은 건설공사에 관한 기본법인데, 국토교통부가 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인 가운데 하나로 「건설산업기본법」을 언급한 점을 주목할 필요가 있다.

본 연구는 「건설산업기본법」을 중심으로 건설공사의 설계-시공-감리-유지관리 관련 법률을 체계화함으로써 건설공사의 안전성 제고에 기여함을 목적으로 한다.

II. 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인 및 법적 시사점

1. 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인

2023. 4. 29. 인천광역시 서구 아파트 지하주차장 붕괴사고가 발생했다. 아파트 202동과 203동 사이 지하 1층 상부 슬래브(약 1,104m²) 붕괴와 이로 인한 지하 2층 상부 슬래브(약 185m²)가 붕괴된 것이다.¹⁾

1) 이하의 내용은 국토교통부 보도자료, “인천 아파트 지하주차장 붕괴사고 조사결과 발표”, 2023. 7. 5.

그림 1 인천광역시 서구 아파트 붕괴사고 전경



자료: 국토교통부 보도자료, “인천 아파트 지하주차장 붕괴사고 조사결과 발표”, 2023. 7. 5.

정부는 붕괴사고 현장 특별점검을 시행하여 주요 원인을 다음과 같이 발표하였다.

첫째, 건설안전 부문에서 정기안전점검 실시 미흡과 건설공사 안전관리비 사용 부적정을 지적하였다. 정기안전점검과 관련하여 「건설기술진흥법」 제 62조 및 시행규칙 제59조, 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」(고시 제 2021-194호) 및 관련 현장 안전관리계획서에 따라 건설사업자는 지하주차장 정기안전점검을 안전점검 수행기관을 통하여 시행하고 건설사업관리용역 사업자는 시행여부 등을 확인하여야 한다. 그러나 건설사업자와 안전점검 수행기관은 골조완료시 까지 지하주차장 정기안전점검을 실시하지 않았으며, 건설사업관리용역사업자는 그 시행여부를 확인하지 않았다. 건설공사 안전관리비 사용과 관련하여 건설사업자는 「건설기술진흥법」 제63조에 따른 안전관리비를 건설공사의 안전관리에 필요한 비용(안전관리계획 작성 및 검토비용, 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 등)외에 사용할 수 없다. 그러나 건설사업자는 안전관리비를 근로자용 외부주차장 운영에 따른 출퇴근 셔틀버스 임차비용 등으로 용도와 다르게 사용하였다.

둘째, 품질관리 부문에서 품질관리계획 수립·변경 미흡, 품질관리 적절성 확인 미흡, 레미콘 공급원 승인시 자재품질 확인 미흡을 지적하였다. 품질관리계획 수립·변경과 관련하여 「건설기술진흥법」 제55조 따라 건설사업자는 품질관리계획을 수립하고, 시행령 제90조에 따라 건설사업관리용역사업자는 이를 검토하여야 하며 발주청은 이를 승인하여야 한다. 그러나 건설사업자는 콘크리트용 골재시험의 시험빈도를 관련기준(물량, 기간 등)과 다르게 ‘골재 원마다’로 일괄적용하여 품질관리계획을 수립하였으며, 건설사업관리용역사

업자는 이를 '이상없음'으로 검토하고 발주청은 시험빈도 등을 조정할 '특히 필요하다고 인정할 사유' 없이 승인하였다. 품질관리 적절성 확인과 관련하여 「건설기술진흥법」 제55조 및 시행규칙 제52조에 따라 발주청은 건설현장의 건설사업자가 품질관리계획에 따른 품질관리를 적절하게 하는지를 연 1회 이상 확인할 수 있다. 그러나 발주청(LH공사)은 본 공사의 품질관리계획과 레미콘 자재품질 확인이 미흡함에도 품질관리 적절성 확인을 미실시하였다. 레미콘 공급원 승인시 자재품질 확인과 관련하여 「건설공사 품질관리 업무지침」(고시 제2020-720호) 제32조에 따라 건설사업자와 건설사업관리기술인은 레미콘공급원 승인을 위한 공급업체 사전점검시 '골재시험 항목에 대한 기록 내용 확인을 위한 시험을 병행하고, 시험결과 국가건설기준(KCS 14 20 10)에 따라 잔골재의 조립률이 ± 0.20 이상 변화 시 콘크리트 배합 보완·변경 등을 검토해야 한다. 그러나 건설사업자와 건설사업관리기술인은 레미콘 공급업체 13개소 중 10개소에 대한 사전점검 시 '골재시험 항목에 대한 기록내용 확인을 위한 시험'을 실시하지 아니하고, 사전점검 시 골재시험을 시행한 3개소 중 1개소의 시험결과 잔골재 조립률이 $+0.31$ 변화가 발생했음에도 콘크리트 배합 보완·변경 등의 검토없이 레미콘을 타설하였다.

셋째, 설계·시공 부문에서 일부 구조물 설계도서 간 불일치와 일부 구조물 설계도면과 다른 시공을 지적하였다. 일부 구조물 설계도서 간 불일치와 관련하여 「건설산업기본법」 제7조에 따라 건설사업자는 설계도서, 시방서 및 도급계약의 내용 등에 따라 성실하게 업무를 수행해야 한다. 구체적으로는 현장 실시설계도면에 따라 건설사업자는 지하주차장 기둥 무량판 슬래브 주두부에 전단보강철근을 설치하고, 「건설기술진흥법 시행령」 제59조에 따라 건설사업관리용역사업자는 이를 확인하여야 한다. 그러나 건설사업자는 203동 주변 지하주차장 기둥 무량판 슬래브 주두부(7개소)에 전단보강철근을 설치하지 않았으며, 건설사업관리용역사업자는 해당구간 검측 시 이를 확인하지 않았다. 구조물 구조부 강도 확인과 관련하여 「건설산업기본법」 제7조에 따라 건설사업자는 설계도서에 따라 업무를 수행해야 하고, 현장 설계도서에 따라 아파트 및 지하주차장의 콘크리트 압축강도는 설계기준 24~27MPa를 확보해야 한다. 그러나 건설사업자는 203동 주변 지하주차장 기둥 무량판 슬래브 주두부(7개소)에 전단보강철근을 설치하지 않았으며, 건설사업관리용역사업자는 해당구간 검측 시 이를 확인하지 않았다.²⁾

2) 설계·시공 부문에서 구조물 구조부 강도 확인 여부도 지적되었으나, 아파트와 지하주차장의 일부 벽

2. 최근 건설공사 안전사고의 법적 시사점

최근 건설공사 안전사고의 주요 원인은 ①전단보강근 미설치에 따른 전단내력 부족, ②조경공사 등 설계하중을 초과하는 시공하중에 대한 조치 미흡, ③붕괴 구간 콘크리트의 재료품질 저하 등으로 요약될 수 있다. 결국 발주자, 설계자, 시공자, 감리자 등 누구 하나의 책임이 아니라 총체적 부실이라고 할 수 있다.

이에 대한 재발방지대책으로 무량판 구조의 심의절차 강화 및 전문가 참여 확대, 레미콘 품질관리 및 현장 콘크리트 품질 개선, 검측절차 강화 및 관련 기준의 연계·보완을 제안하였다. 일면 타당하다고 생각한다. 다만, 건설공사 안전사고는 비단 어제 오늘만의 일이 아니다. 그리고 사고가 발생하면 ‘사후 약방문’처럼 수 많은 대책을 발표하였다. 최근 건설공사 안전사고 역시 미봉책에 불과할 수 있다. 이제는 공학·기술적 대책뿐만 아니라 중·장기적 법적 검토가 필요하다고 생각한다.

특히, 국토교통부는 최근 건설공사 안전사고 조사 결과를 발표함에 있어 직접적인 사고 유발 단계로 지적한 설계·시공 부분의 경우 「건설산업기본법」 제7조의 ‘건설 관련 주체의 책무’ 위반을 지적하였다. 그런데 「건설산업기본법」 제7조는 정책의 방향성과 기본 원칙을 규정한 선언적인 규정에 불과하다. 위반에 따른 행정제재 또는 형사적 처벌과 연계되지도 않는다.

「건설산업기본법」

제7조(건설 관련 주체의 책무)① 정부는 건설공사의 품질과 안전을 확보하기 위하여 건설공사의 설계, 시공, 감리 및 유지관리에 관한 기준, 건설자재의 품질과 규격에 관한 기준 및 도급계약의 방법 등에 관한 사항을 정하여 보급하여야 하고, 건설사업자의 시공능력, 자본금, 경영실태 및 공사실적 등의 정보를 제공하기 위하여 노력하여야 한다.

② 건설공사의 발주자는 시설물이 공공의 안전과 복리에 적합하게 건설되도록 공정한 기준과 절차에 따라 능력있는 건설사업자를 선정하여야 하고, 건설공사가 적정하게 시공되도록 노력하여야 한다.

③ 건설사업자는 다음 각 호의 사항을 성실히 이행할 책무를 진다.

1. 시설물의 품질과 안전이 확보되도록 건설공사 및 건설용역에 관한 법령을 준수할 것
2. 「근로기준법」에 따라 건설근로자에게 임금을 직접 지급하는 등 근로관계법령을 준수할 것
3. 설계도서(設計圖書), 시방서(示方書) 및 도급계약의 내용 등에 따라 성실하게 업무를 수행할 것
4. 건설공사 실적, 기술자 보유현황, 재무상태, 그 밖에 시공능력과 관련된 정보를 거짓으로 제공하거나 광고하지 아니할 것

체, 슬래브, 기둥 등에 대해 콘크리트 압축강도 추정을 위한 반발경도 시험(슈미트 해머 비파괴시험)으로는 정확한 강도의 확인이 어려워 추가정밀안전진단으로 확인토록 조치하고, 추후 정밀안전진단에서 콘크리트 강도 점검 등 통해 결과를 발표할 예정이다. 국토교통부 보도자료, “인천 아파트 지하주차장 붕괴사고 조사결과 발표”, 2023. 7. 5.

III. 「건설산업기본법」의 법적 의의 및 입법 체계상 한계

그럼에도 국토교통부가 최근 건설공사 안전사고의 주요 원인 가운데 하나로 「건설산업기본법」을 언급한 것이다. 이에 따라 건설공사 안전성 제고라는 정책 방향 하에서 「건설산업기본법」의 법적 의의와 한계를 규명하는 것은 커다란 입법과제가 될 것이다.

1. 「건설산업기본법」의 법적 의의

「건설산업기본법」은 건설공사의 조사, 설계, 시공, 감리, 유지관리, 기술관리 등에 관한 기본적인 사항을 규율하는 법률이다. 즉, 건설공사에 관한 기본법의 역할을 수행한다.

기본법은 그 법적 성질에 있어 다음과 같이 구분할 수 있다.

첫째, 법령의 제명에 ‘기본법’의 명칭을 사용하여 제도, 정책의 방향성과 대강을 천명·지시하는 법률을 지칭하는 경우이다.

둘째, 기본법의 제명을 가진 법률인지 무관하게 기본적인 원칙이나 준칙 내지 일정한 법 분야에 있어서 제도, 정책 등에 관한 기본과 원칙, 기준 등에 관하여 정합 법률을 지칭하는 경우이다.

셋째, 국가의 기본조직을 정하는 법규범을 지칭하는 경우이다.³⁾

이러한 점에서 「건설산업기본법」은 첫 번째의 ‘기본법’의 명칭을 사용하는 건설산업에 관한 기본법이라고 할 수 있다. 실제 「건설산업기본법」은 총칙에서 건설산업 관련 정의 규정을 두고 있다(법 제2조). 또한, ‘건설산업이 설계, 감리, 시공, 사업관리, 유지관리 등의 분야에 걸쳐 국제경쟁력을 갖출 것’을 기본이념으로 하고 있다(법 제3조). 그리고 건설산업의 육성, 건설기술의 개발, 건설공사의 안전 및 품질 확보 등을 위하여 건설산업진흥 기본계획을 수립하도록 규정하고 있으며(법 제6조), 정부·발주자·건설사업자 등 건설 관련 주체의 책무를 규정하고 있다(법 제7조).

이렇듯 「건설산업기본법」은 건설산업 관련 정책의 방향성을 천명·지시하는 기본법으로서, 건설공사 관련 제반 법규를 체계화·종합화하고, 계속성·일관성 등의 기능을 수행한다.

3) 박영도, 「기본법의 입법모델연구」, 한국법제연구원 연구보고서, 2006, 18-20면.

2. 「건설산업기본법」의 입법 체계상 한계

체계 정당성의 원리란 동일 규범 내에서 또는 상이한 규범 간에 그 규범의 구조나 내용 또는 규범의 근거가 되는 원칙 면에서 상호 배치되거나 모순되어서는 안 된다는 헌법적 원리를 말한다. 입법자는 입법과정에서 법체계의 통일과 조화를 위해 체계 정당성의 원칙을 준수해야 하고, 새로운 법령을 제정하거나 법령으로 새로운 제도를 창설할 때에는 기존 법령과의 체계를 준수하여야 한다.⁴⁾

「건설산업기본법」은 건설산업을 규율하는 기본법이다. 건설산업은 건설공사에 관한 건설업과 건설용역에 관한 건설용역업을 포함하는 개념이다(법 제 2조). 「건설산업기본법」은 과거 1958. 3. 11. 건설업자 및 건설공사를 규율하는 「건설업법」을 모태(母胎)로 한다. (구)「건설업법」은 1996. 12. 30. 건설시장의 개방등 건설환경의 변화에 부응하여 건설업체의 경쟁력을 강화하고자 「건설산업기본법」으로 전부개정되었다. 「건설산업기본법」은 기존 건설업 뿐만 아니라 건설용역업까지 규율하게 되었고, 기존 「건설공제조합법」과 「전문건설공제조합법」을 근거로 운영하던 건설 관련 공제조합의 내용도 규율하게 되었다. 그러나 「건설산업기본법」에서 건설용역업은 사실상 개념정도만 규정하고 있고, 건설업을 중심으로 규정하고 있다. 실제 규정 체계를 살펴보면, 건설업 등록(제2장), 도급계약 및 하도급계약(제3장), 시공 및 기술관리(제4장), 경영합리화와 중소기업사업자 지원(제5장), 건설사업자의 단체(제6장), 건설 관련 공제조합 및 건설보증(제7장), 건설분쟁조정위원회(제8장), 시정명령 등(제9장), 보칙(제10장), 벌칙(제11장) 등으로 구성되어 있다.

또한, 「건설산업기본법」은 건설공사에 관한 기본법이다. 건설공사는 「건축법」 및 하위규범, 「건설기술 진흥법」 및 하위 규범 등을 통하여 설계-시공-감리-유지관리의 체계로 수행된다. 그러나 현재 건설공사는 설계·감리의 경우 「건축법」, 「건설기술 진흥법」, 시공의 경우 「건설산업기본법」, 유지관리의 경우에는 「건축물관리법」, 「지속가능한 기반시설 관리 기본법」, 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 등이 각각 개별적으로 적용되고 있다. 물론, 건설공사는 발주자, 설계자, 시공자, 감리자 등의 다양한 주체가 참여하고, 기술적·전문적이기 때문에 관련 법률이 중첩적으로 적용된다고 할 수 있다. 문제는 「건설산업기본법」은 건설공사에 관한 기본법이기 때문에 건설

4) 법제처, 「법령입안 심사기준」, 2022, 10면.

IV.
「건설산업기본법」의
입법 체계 정당성
확보 방안

공사 관련 정책의 방향성에 따라 「건축법」, 「건설기술 진흥법」 등 제반 법규를 체계화·종합화하여야 하나, 각각의 법률이 개별적으로 적용되고 있다는 점이다. 즉, 건설공사는 각각의 법률에 따라 분리·단절되어 적용되고 있다고 할 것이다.

이렇듯 현행 건설공사 관련 법률은 「건설산업기본법」과 개별법으로 체계화되지 못하고, 입법적으로 체계 정당성의 원리를 위배하고 있기 때문에 건설공사의 안전에 중대한 문제를 초래하고 있다고 판단된다.

1. 단기적 확보 방안

건설공사는 설계-시공-감리-유지관리의 체계로 수행된다. 현행 「건설산업기본법」상 건설공사의 설계-시공-감리-유지관리의 체계를 규율하고 있는 규정은 제7조의 ‘건설 관련 주체의 책무’이다. 다만, 현행 정부, 발주자, 건설사업자의 책무는 규정하고 있을 뿐, 설계자, 감리자, 유지관리자의 책무는 제외되어 있다.

따라서 건설공사의 안전성 제고를 위하여 「건설산업기본법」 제7조에서 설계자, 감리자, 시공자, 유지관리자의 책무를 명확히 규정할 필요가 있다. 이렇게 된다면 건설공사의 기본법인 「건설산업기본법」에서 설계-시공-감리-유지관리의 체계를 포괄적으로 규정하여 입법 체계 정당성 원리를 확보하는 초석이 될 수 있다. 또한, 건설공사 관련 주체의 책무와 건설공사 수행의 방향성을 명확하게 천명·지시함으로써 건설공사 안전성을 제고할 수 있다.

이를 위해서는 현행 「건설산업기본법」상 정의 규정(제2조)과 건설 관련 주체의 책무(제7조)의 규정을 개정할 필요가 있다.

현재 정의 규정에서 건설사업자를 ‘건설업을 하는 자’로 규정하고 있는데, 건설공사에 국한하지 않고 건설용역업까지 확대하여 설계-시공-감리-유지관리의 모든 주체를 규율할 필요가 있다. 그리고 건설 관련 주체의 책무 규정에서 건설업과 건설용역업을 포괄하는 건설사업자의 책무로 규정할 필요가 있다. 이에 대한 개정안은 다음과 같다.

표 1 「건설산업기본법」의 입법 체계 정당성 확보 방안

현행	개정안
<p>제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p>1. ~ 6. (생략)</p> <p>7. “건설사업자”란 이 법 또는 다른 법률에 따라 등록 등을 하고 건설업을 하는 자를 말한다.</p> <p>8. ~15. (생략)</p> <p>제7조(건설 관련 주체의 책무) ① 정부는 건설공사의 품질과 안전을 확보하기 위하여 건설공사의 설계, 시공, 감리 및 유지관리에 관한 기준, 건설자재의 품질과 규격에 관한 기준 및 도급계약의 방법 등에 관한 사항을 정하여 보급하여야 하고, 건설사업자의 시공능력, 자본금, 경영실태 및 공사 실적 등의 정보를 제공하기 위하여 노력하여야 한다.</p> <p>② 건설공사의 발주자는 시설물이 공공의 안전과 복리에 적합하게 건설되도록 공정한 기준과 절차에 따라 능력있는 건설사업자를 선정하여야 하고, 건설공사가 적정하게 시공되도록 노력하여야 한다.</p> <p>③ (생략)</p>	<p>제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p>1. ~ 6. (현행과 같음)</p> <p>7. “건설사업자”란 이 법 또는 다른 법률에 따라 등록 등을 하고 <u>건설업과 건설용역업을 하는 자를 말한다.</u></p> <p>8. ~15. (현행과 같음)</p> <p>제7조(건설 관련 주체의 책무) ① 정부는 건설공사의 품질과 안전을 확보하기 위하여 건설공사의 설계, 시공, 감리 및 유지관리에 관한 기준, 건설자재의 품질과 규격에 관한 기준 및 도급계약의 방법 등에 관한 사항을 정하여 보급하여야 하고, <u>건설사업자의 기술능력, 시공능력, 자본금, 경영실태 및 공사실적 등의 정보를 제공하기 위하여 노력하여야 한다.</u></p> <p>② 건설공사의 발주자는 시설물이 공공의 안전과 복리에 적합하게 건설되도록 공정한 기준과 절차에 따라 능력있는 건설사업자를 선정하여야 하고, <u>건설공사가 적품질과 안전을 확보할 수 있도록 노력하여야 한다.</u></p> <p>③ (생략)</p>

2. 중·장기적 확보 방안

기본법은 정책의 방향성과 대강을 천명·지시하는 법률이다. 현행 「건설산업기본법」은 건설산업에 관한 기본법임에도 불구하고, 건설업을 중심으로 규정하고 있다. 건설공사는 발주자, 설계자, 시공사, 감리자 등의 다양한 주체가 참여하고, 기술적·전문적이기 때문에 관련 법률이 중첩적으로 적용되고 있다. 따라서 건설공사의 안전성 제고를 위해서는 「건설산업기본법」은 건설공사 관련 제반 법규를 체계화·종합화할 수 있도록 건설산업 관련 정책의 방향성 정도만 규율할 필요가 있다. 구체적으로는 현재의 총칙(목적, 정의, 기본이념, 다른 법률과의 관계, 건설산업진흥 기본계획의 수립, 건설 관련 주체의 책무 등)과 건설산업 관련 위원회, 건설산업 관련 중소건설사업자의 지원 등을 말한다. 그리고 설계-시공-감리-유지관리는 각각 「건축법」 및 「건설기술 진흥법」, (가칭)「건설업법」, 「건축물관리법」 및 「기반시설관리법」 등에서 규율하는 것이 필요하다. 나아가 건설 보증과 관련해서는 (가칭)「건설보증 및 금융에 관한 법률」로 분리할 필요가 있다.

즉, 「건설산업기본법」과 개별법으로 건설산업 전반에 걸쳐 체계화하는 것

V. 결론

이 필요하다. 이렇게 된다면 발주자, 설계자, 시공자, 감리자, 유지관리자 등 건설공사 관련 수범자의 이해와 예측 가능성을 제고할 수 있고, 궁극적으로 건설공사의 안전성을 제고할 수 있을 것이다.

현행 건설공사 관련 법률은 「건설산업기본법」과 개별법으로 체계화되지 못하고, 입법적으로 체계 정당성의 원리를 위배하고 있기 때문에 건설공사의 안전에 중대한 문제를 초래하고 있다.

이에 따라 본 연구는 건설공사 안전성 제고를 위한 「건설산업기본법」의 입법 체계 정당성 확보 방안을 제시하였다.

단기적으로는 정의 규정에서 건설사업자를 건설업에 국한하지 않고 건설용역업까지 확대하여 설계-시공-감리-유지관리의 모든 주체를 규율할 필요가 있다. 그리고 건설 관련 주체의 책무 규정에서 건설업과 건설용역업을 포괄하는 건설사업자의 책무로 규정할 필요가 있다.

중·장기적으로는 「건설산업기본법」과 개별법으로 건설산업 전반에 걸쳐 체계화하는 것이 필요하다.

「건설산업기본법」의 입법 체계 정당성 확보 방안이 건설공사의 안전성 제고에 기여할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 국토교통부 보도자료, “인천 아파트 지하주차장 붕괴사고 조사결과 발표”, 2023. 7. 5.
2. 박영도, 「기본법의 입법모델연구」, 한국법제연구원 연구보고서, 2006.
3. 법제처, 「법령입안 심사기준」, 2022.

Focus 건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안

2023년 10월 발행 | 통권 제51호 |

편집인 김희수

발행처 (재)대한건설정책연구원

www.ricon.re.kr

서울특별시 동작구 보라매로5길 15, 13층

(신대방동, 전문건설회관)

Tel. (02)3284-2600

Fax. (02)3284-2620

기획 / 홍성진

편집·인쇄 경성문화사

Tel. (02)786-2999

Future Value Creator in Specialty Construction Industry

대한건설정책연구원은
글로벌 경쟁력을 갖춘 전문건설업 부문
최고의 연구·컨설팅 기관 되겠습니다.

※ 본지에 실린 내용은 필자 개인의 의견이며, 본 연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.
본지의 내용은 출처와 필자를 밝히는 한 인용될 수 있습니다.

Vol. 51

건설정책저널

건축물·시설물의 생애주기별 안전제고 방안