

가설구조물 구조검토의 실시간 현장 반영을 통한 안전성 확보

Ensuring safety of temporary structures through on-site real-time structural analysis Construction Sites

모승언^{1*} · 문성오²

Mo, Seung-Un^{1*} · Moon Seong Oh²

Abstract : Based on the survey analysis of safety accidents at construction sites that occur every year, most of them are caused by temporary structures. While analyzing in detail, it is confirmed that the main factors for such accidents are the quality problem of temporary equipment, unstable construction, and arbitrary change. As temporary structure is installed only for the construction of main structure, the reality is that no attention is paid to the construction of temporary structures.

키워드 : 가설구조물, 종합 안전관리 시스템, 구조검토

Keywords : temporary structures, comprehensive safety management system, structural analysis

1. 서론

1.1 연구의 목적

가설구조물을 설치하기 위해서는 조립도 작성 및 구조검토를 진행해야 한다. 다만 설계를 하는 시점이 본구조물을 설계하는 초기 단계에 이루어 지다보니 건설현장의 특성을 반영하지 못하고 있다. 건설현장 특성상 현장 여건에 따라 초기 계획대비 작업 변경이 많기 때문에 초기에 작성된 가설구조물 조립도 및 구조설계서는 현장에서 발생하는 돌발 상황에 즉각적으로 대응하지 못하고 초기 설계와는 다르게 현장 여건에 따라 가설구조물을 설치하고 있는 것이 현실이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 현장 안전점검에 대한 패러다임 전환이 필요하다. 지금은 설계 따로, 현장 안전점검 따로 이루어지고 있는데, 설계와 안전점검을 동시에 진행하여 현장 변화에 실시간 대응할 수 있는 종합 안전관리 시스템으로의 전환이 필요하다. 이에 종합 안전관리 시스템의 운영 사례들을 살펴보고, 이를 현장에 확대 적용할 수 있도록 하여 가설구조물에 의한 안전사고를 사전에 예방하는데 그 목적이 있다.

2. 가설구조물(비계, 동바리) 시공안전

2.1 가설구조물 작업 현황

건설기술진흥법 시행령 제101조의 2(가설구조물의 구조적 안전성 확인)의 대상 가설구조물은 1) 높이가 31미터 이상인 비계, 2) 브라켓(bracket)비계, 3)작업발판 일체형 거푸집 또는 높이가 5미터 이상인 거푸집 및 동바리 등이 있다[1]. 또한 국토교통부 공공

표 1. 고용노동부 산업재해 현황분석-기인물별

년도		2015	2016	2017	2018	2019	2020	합 계	대비율
가설 건축 구조물	총 합	290	321	306	298	241	205	1,630	100%
	비 계	69	79	64	62	53	37	364	22%
	지보공	5	8	2	1	1	3	20	1%
	사다리	27	27	30	40	31	20	175	11%
	계단, 통로	7	10	11	11	9	7	55	13%
	개구부	42	38	49	40	21	27	217	3%
소 계		150	162	156	154	115	94	831	50%

공사 추락사고 방지에 관한 지침에는 시스템비계를 설계에 반영하고 시스템비계 설치가 곤란하여 강관비계를 시공할 경우 조립도 작성 및 구조 안전성을 확인하도록 하고 있다[2]. 하지만 가설구조물은 본 구조물 공사를 위해 임시로 작업의 편의성과, 안전성을 위해 설치되는 임시 가설구조물이다 보니 정확한 법적 기준과 도면에 의한 설치가 제대로 이루어지지 않고 있는 것이 현실이다. 설사 도면이 작성되어 있다고 하더라도 작업 전 승인을 받거나, 인허가 심의를 위해 작성을 하다 보니 막상 공사현장에서 도면에 의한 시공을 하려고 하면 작업 여건이 도면과 상이한 경우가 많이 발생한다. 또한 작업자들이 도면과 구조계산서를 정확하게 이해하고 작업하기 보

1) (재) 한국비계기술원, 가설구조연구소 실장, 교신저자(mswss@eksi.or.kr)

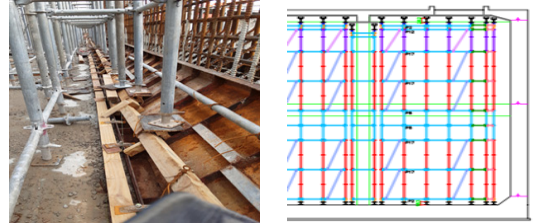
2) (재) 한국비계기술원, 기술실장

다는 지금껏 현장에서 작업해오던 방식을 답습해서 설치하는 경우가 대부분이다. 이리다 보니 고용노동부에서 작성한 산업재해현황 기인물별 분석을 보면 비계, 동바리 등과 관련된 가설건축구조물에서의 사고 사망자가 평균 절반 이상을 차지하고 있다[3].

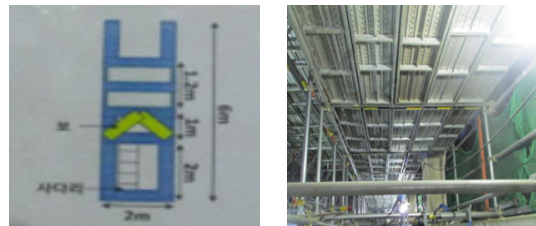
2.2 문제점 및 개선방안

2.2.1 문제점

콘크리트 타설용 동바리를 그림 1(a)와 같이 설치할 하였는데 사진에는 마지막 동바리 수직재가 거푸집 상부에 설치가 되어 있는 것을 확인할 수가 있다. 하지만 도면에는 경사면에 설치하는 것이 아닌 바닥면에 설치가 되도록 도면이 작성 되어 있다. 그림 1(b)는 강관비계 시공 사진이다. 수평재 설치 간격이 2m가 넘기 때문에 수평재 하부에 대각재를 설치하여 보강하도록 도면이 작성 되어 있지만 실제 현장에서는 생략하였다. 이처럼 동바리 및 강관비계를 안전하게 설치하기 위해 조립도와 구조계산을 실시하였지만 실제 현장에서는 잘 지켜지지 않고 있다.



(a) 동바리 시공 부적합



(b) 강관비계 시공 부적합

2.2.2 개선방안

비계 및 동바리는 현장 여건에 따라 설치방법이 수시로 변경된다. 최초 도면을 작성할 시점과 공사시점, 공사내용 변경에 따른 설치 계획이 수시로 바뀌기 때문에 이를 현장에서 즉각 대응할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다. 지금까지 가설구조물 특히 비계 및 동바리는 도면작성 따로 현장 점검 따로 수행을 하여왔다. 가설구조물의 안전성 확보를 위해서는 조립도 작성과 안전점검을 동시에 진행하여 시시각각 변화 하는 현장여건에 즉각 대응할 수 있도록 하여야 한다. 그림 2는 설계자와 점검자가 현장을 함께 확인한 후 현장 상황을 도면에 반영하고 구조안전성을 확인하고 있다.

그림 1. 부적합 사례

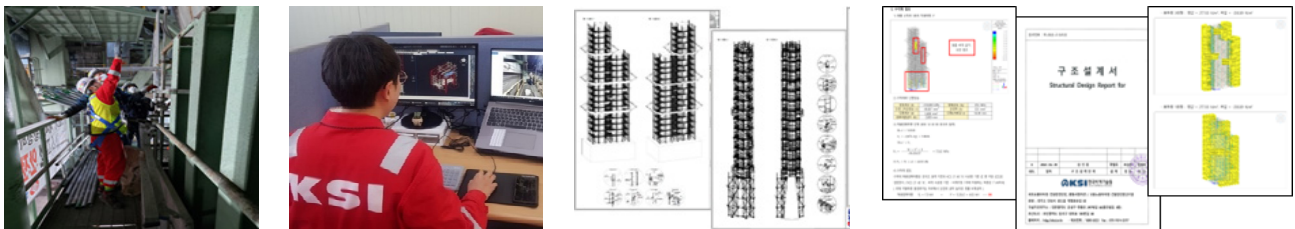


그림 2. 현장 실측, 조립도작성, 구조설계

3. 결론

가설공사의 안전성을 확보하기 위해서는 다음과 같이 안전관리의 방향 전환이 필요하다.

(1) 가설구조물 시공 전 조립도 작성 및 구조안전성 검토 실시 (2) 조립도와 현장 조건이 상이할 경우 도면 개정 진행 (3) 작업자 및 관리자의 이해를 돕기 위한 시공도면의 입체화(3D 작성) (4) 공정상 가설구조물을 우선 설치하는 경우, 설치 되어있는 상태로 조립도 작성 및 구조안전성 검토 실시 후 사용 (5) 안전점검 및 구조안전성 검토를 동시에 진행하여 구조물의 안전성 실시간 확인 (6) 관리감독자 및 작업자의 가설구조물 점검 및 시공 역량을 향상하기 위한 체험 실습형 교육 필요

가설구조물은 본 구조물이 완성되면 해체되는 임시 구조물이다 보니 가설구조물의 안전관리에 소극적인 것이 현실이다. 하지만 가설구조물의 안전성이 확보되지 않으면 대형사고로 이어질 수 있기 때문에 안전사고를 예방하기 위해서는 가설구조물의 안전관리에 대한 근본적인 인식의 변화가 필요하다.

참고문헌

1. 법제처. 건설기술진흥법 시행령. 2021.
2. 국토교통부. 건설현장 추락사고 방지 종합대책(4.11)에 따른 공공공사 추락사고 방지에 관한 보완지침. 2020.
3. 고용노동부. 2020년 산업재해 현황분석. 2021.
4. 모승연. 강관비계의 설치 유형별 구조해석을 통한 설치 기준연구. 2022.