

국내 건설현장의 시스템비계 사용 실태 조사

박종근[†] · 정세균^{*}

벽성대학 · *한국산업안전보건공단

(2010. 3. 23. 접수 / 2010. 6. 9. 채택)

The Survey of the Current Situation for System Scaffolding in the Domestic Construction Site

Jong-Keun Park[†] · Se-Gyun Jeong^{*}

Byuksung College

*Korea Occupational Safety and Health Agency

(Received March 23, 2010 / Accepted June 9, 2010)

Abstract : Recently, the domestic construction companies are increasingly using the scaffolding system in order to secure safety although it may increase the construction cost. However since the actual situation of scaffolding system has not been checked yet, no safety standards and work method were made. Hence, various risk factors are involved in the scaffolding system work. Accordingly, this study is intended not only to check the installation/use status of scaffolding system in the domestic construction sites through the in-depth survey and investigation but also to suggest the measures of using the scaffolding system more effectively and systematically while basing the study results.

Key Words : system scaffolding, safety standard and work method, construction site

1. 서론

최근 국내 건설현장에서는 다소 공사비가 증가하더라도 안전성 확보를 위하여 시스템 비계를 사용하고 있는 업체가 증가하는 추세에 있다. 그러나 아직까지 시스템 비계에 대한 실태 파악이 되어 있지 않고, 안전 기준·안전 작업 방법 등이 마련되어 있지 않기 때문에 위험요인이 여전히 잠재되어 있다. 강관비계·이동식 비계·틀비계 등은 설치·해체시, 가설통로·동바리 등으로 사용될 때 작업자의 불안전행동을 유발시키는 요인이 많으므로 작업자의 안전한 작업 및 안전성 확보를 위하여 시스템 비계의 실태를 파악하고·필요한 제도적 장치를 강구하는 것이 필요한 실정이다¹⁾.

따라서 본 연구에서는 설문조사 및 심층면접을 통하여 국내 건설현장의 시스템 비계의 설치·사용 실태를 파악하고, 그 결과를 토대로 정부의 효과적이고 체계적인 시스템 비계 도입 활성화 방안을 제안하고자 한다.

2. 본론

2.1. 강관비계 및 시스템 비계의 현황

2.1.1. 강관 비계 및 시스템 비계 특성

강관 비계는 강관을 사용하여 클램프 등 연결 철물을 이용하여 시공자가 조립도에 의하여 조립하는 가설 구조물로 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있다. 강관 비계는 시공자가 임의로 설치하는 경향이 있고, 작업발판 및 안전난간대가 부적절하게 설치되어 추락 및 도괴 사고가 많이 발생되고 있다. 강관 비계에서 '07년 추락 재해의 작업발판 종류별로는 안전발판에서 가장 많은 재해가 나타났으며, 작업발판이 없는 경우에서도 재해가 많이 발생하였다²⁾. 안전발판에서 재해가 발생했다는 것은 발판이 안전하지 않은 자체 결함 및 설치에 문제가 있는 것으로 보인다. 또한 작업발판을 작업이 완료한 층에서 해체하여 작업을 진행 중인 층에 설치하여 작업을 하기 때문에 작업발판이 없는 곳에서 재해가 발생한 것으로 보인다.

따라서 작업발판의 안전성을 확보할 수 있도록 일체화된 시스템 개발 및 도입이 필요하다. 또한 작

[†] To whom correspondence should be addressed.
eban-ijak@hanmail.net

업이 진행 중인 장소에 발판을 확보할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

2.1.2. 강관비계 및 시스템 비계의 장단점

설문 조사 및 실태 조사 결과 현장관리자가 실제로 느끼는 강관 비계 및 시스템 비계의 장/단점은 다음과 같다³⁾.

구분	강관 비계	시스템 비계
장점	① 풍부한 자재로 비용이 저렴하며, 전용성이 좋다. ② 설치 및 해체 빠르므로 시공 기간이 단축된다. ③ 자재의 규격 변화가 가능하여 수평, 수직, 경사로 등 설치 가능하다. ④ 소규모 공사에 적합하다.	① 조립설치가 용이하다. ② 구조적 안전성 확보가 용이하다. ③ U헤드재과 거푸집 연결부분의 안전성 확보가 용이하다. ④ 작업발판 및 안전난간을 동시에 설치되므로 안전성이 확보되어 사고위험성이 다소 낮다. ⑤ 연속성 박스구조물 등 정형화 구조물에 적합하다. ⑥ 재료의 소운반이 가능하다.
단점	① 작업 진행시 보다 설치 해체시 위험하다. ② 연결부 관리 취약하므로 단면별 구조검토도 필요하다. ③ 수직, 수평 하중이 불안전하며, 변형이 심하다. ④ 규격화 되어 있지 않아 기능공에 따라 구조적 수준이 달라지며, 조립 작업자 숙련도 필요하다. ⑤ 연결부의 결속상태가 불량해질 경우 붕괴의 원인이 된다.	① 운반비 과다, 조립해체 시간이 오래 걸리고, 자재가 고가이므로 설치비용이 높다. ② 조립 숙련자가 적다. ③ 협소 장소에 설치 곤란 및 시공에 어려움이 있다. ④ 규격제한으로 임의 변형이 제한되어 라운드 및 단차 부위 설치 어려움이 있다. ⑤ 수직부재 하부에 평탄성이 확보되어야 설치 가능하다.

2.2. 국내 건설현장 비계 설치사용 실태 조사

2.2.1. 설문개요

가. 설문조사 목적

국내 건설공사에서 발생하는 사망재해 중에 추락 재해가 대부분을 점유하고 있고, 건설현장의 가설 기자재로 인한 작업근로자의 불안정한 행위가 추락의 원인으로 분석되고 있다. 따라서, 추락재해 예방의 일환으로 가설기자재 중 비계의 사용실태를 정확하게 조사 분석하여 정책 자료로 활용할 수 있는 기초 자료 제시가 시급한 실정이고, 이를 위한 본 연구의 설문조사 목적은 다음과 같다.

첫째, 국내 건설현장의 비계 사용 비율, 시스템 비계 표준안전작업 지침 제정 및 활용 여부, 시스템 비계 설치 높이, 시스템 비계 도입 시 애로 사항 등을 파악하여 시스템 비계의 사용 실태 및 문제점을 파악하는데 있다.

둘째, 시스템 비계의 의무적 사용 제도 도입 의견 및 시기, 시스템 비계 도입 활성화 방안 에 대한 의견을 수렴하여 시스템 비계 관련 정책 수립시 기초 자료로 활용할 수 있

는 결과를 도출하는데 있다.

나. 사용실태 조사 대상

비계 사용 건설업체는 도급순위 1군, 2군, 3군 업체를 분류하여 213개 업체를 대상으로 강관비계·시스템비계·틀비계 등 설치·사용 실태를 파악하기 위해서 건설현장을 직접 방문하여 설문조사를 수행하였고, 도급 순위별 설문 대상 업체수는 다음과 같다.

- 첫째, 도급순위 1~199위인(1군) 122개 업체 설문 조사 수행
- 둘째, 도급순위 200~500위인(2군) 51개 업체 설문 조사 수행
- 셋째, 도급순위 500~1000위인(3군) 50개 업체 설문 조사 수행

2.2.2. 국내 건설현장 비계 설치사용 실태 조사 결과가. 국내건설업체의 비계 사용 비율 실태 조사 결과

국내 건설업체의 건설현장에서 사용하고 있는 종류별 비계 사용 비율은 “강관비계”, “시스템비계”, “강관틀비계(틀비계)”, “이동식틀비계” 순으로 나타났다, 도급순위가 높은 건설현장 중심으로 “시스템 비계”가 도입 사용되는 것으로 나타났다.

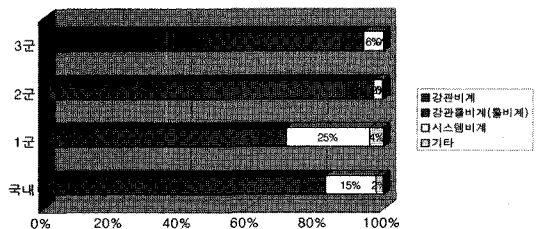


Fig. 1. Result of the Survey on the Ratio of Using System Scaffolding in the Domestic Construction Sites.

나. 국내건설현장의 시스템비계 도입 현황

국내 건설업체에서 시스템 비계를 도입시 애로 사항으로는 “강관비계에 비해서 시스템 비계 도입 비용이 고가”, “시스템 비계 설치·조립 관련 정보 부족”, “시스템 비계의 안전성 검증에 대한 확신이 없음” 순으로 나타났다. 따라서, 국내 건설현장에서 시스템 비계 도입의 가장 큰 애로사항은 경제적인 이유인 것으로 나타났고, 이를 지원할 수 있는 정책 마련이 필요한 실정이다.

국내 건설 업체에서 시스템 비계를 도입시 시스템 비계의 고비용으로 인하여 도입할 수 없는 문

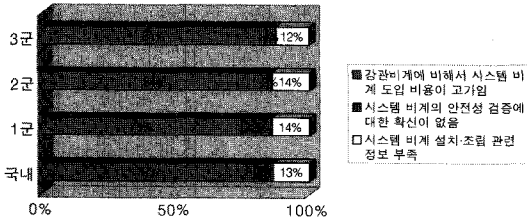


Fig. 2. Result of the Survey on the Difficulties in Adopting the System Scaffolding.

제를 해결하기 위한 방법으로 “공사 실행예산에 시스템 비계 도입 예산 편성”, “정부의 용자제도 등을 활용하여 사용·설치 업체 지원 제도 도입”, “시스템 비계 사용 사업장에 대해서 정부의 점검 면제 등 인센티브 제도 도입” 순으로 나타났다. 따라서, 공사 실행예산 수립시 시스템 비계 도입 예산을 편성할 수 있는 방안 및 제도적 장치를 마련해야 할 것이다.

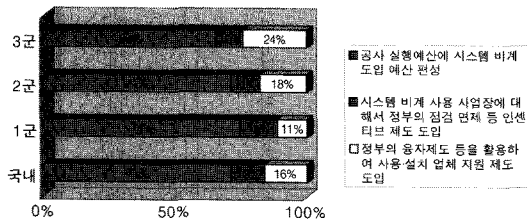


Fig. 3. Result of the Survey on How to Solve the Cost Problem in Adopting the System Scaffolding.

다. 비계별 불안전행동 감소효과 조사 결과

국내 건설 업체에서 불안정한 행동을 감소시키는데 가장 큰 효과를 기대할 수 있는 비계의 종류로는 “시스템 비계”, “강관비계”, “강관틀비계(틀비계)”, “이동식틀비계” 순으로 나타났다. 따라서, 국내 건설현장에서 불안정한 행동을 줄이는데 가장 큰 효과가 있다고 기대하고 있는 시스템 비계 도입을 활성화 시킬 수 있는 정책적 지원 제도 마련이 필요하다.

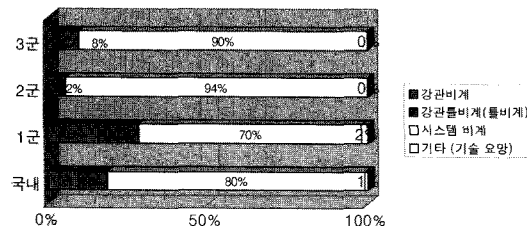


Fig. 4. Result of the Survey on the System Scaffolding with a Large Effect in Reducing the Unstable Behavior of Workers.

라. 시스템 비계 도입시 장애요인 조사 결과

국내 건설업체에서 재해 감소효과를 인식함에도 불구하고 시스템비계를 도입하지 못하는 이유로는 “타 비계에 비해서 조립·사용 비용이 높음”, “실행예산에 시스템 비계 도입 비용이 반영되어 있지 않음”, “강관비계 등 기존 비계 보유율이 높음”, “시스템비계 도입 필요성을 느끼지 못함” 순으로 나타났다. 따라서, 국내 건설현장에서 시스템 비계 도입 장애 요인으로 지적하고 있는 시스템 비계의 고비용 문제와 시스템비계 도입 비용을 실행예산에 반영할 수 있는 제도적 장치를 마련하여야 할 것이다.

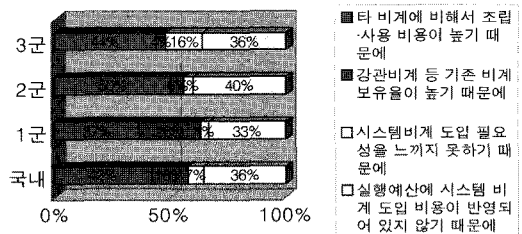


Fig. 5. Result of the Survey on the Reasons of Having Difficulties in Adopting the System Scaffolding.

마. 특정 높이 이상 시스템 비계의 의무적 사용 여부 조사 결과

국내 건설 업체에서 근로자의 추락재해 예방을 위해서 특정 높이 이상은 반드시 시스템 비계를 조립·사용이 바람직하라는 의견으로 대부분 건설현장에서 필요하다는 의견으로 나타났다. 따라서, 특정 높이 이상은 시스템 비계를 조립·사용할 수 있도록 설계단계에서 반영할 수 있는 제도적 장치 마련이 필요하다.

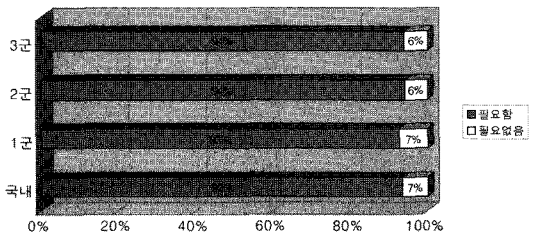


Fig. 6. Result of the Survey on Whether Use of the System Scaffolding Is Mandatory Beyond Certain Height Limit.

바. 시스템 비계 의무 설치 높이 조사 결과

추락 재해예방을 위해서 특정 높이 이상은 의무적으로 시스템비계를 조립·사용하는 것이 바람직하다고 대답한 건설현장 중에서 시스템비계를 의무적으로 설치하여야 하는 높이로 “10미터 이상”,

“2미터 이상” 또는 “20미터 이상”, “30미터 이상”, “40미터 이상” 순서로 나타났다. 따라서, 국내 건설업체에서는 대부분의 건설현장에서 10미터 이상의 높이에서부터 시스템비계를 의무적으로 사용하여야 한다고 나타났다.

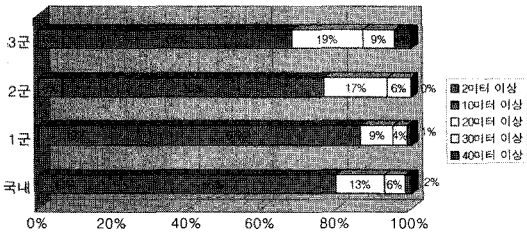


Fig. 7. Result of the Survey on Whether Use height duty of the System Scaffolding.

사. 시스템 비계 부재 규격 표준화 도입 여부 조사 결과

국내 건설업체에서 시스템 비계 부재의 규격 표준화 제도 마련에 대한 의견으로 대부분의 건설업체에서 필요하다는 의견이 지배적으로 나타났다. 따라서, 시스템 비계 부재의 규격 표준화를 위한 제도적 장치 마련이 필요한 실정이다.

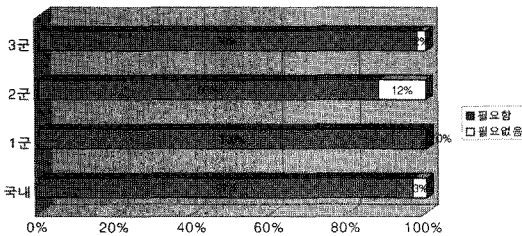


Fig. 8. Result of the Survey on Whether the Standards Have Been Established for the Materials of System Scaffolding.

아. 시스템 비계의 추락재해 감소 효과 기대치 조사 결과

국내 건설업체에서 시스템 비계를 건설현장에 도입한다면, 기존 비계 관련 추락 재해를 감소시키는데 어느 정도 효과를 기여할 수 있을 것인가라는 질문에 “20% 이상 효과 있음”, “30% 이상 효과 있음”, “40% 이상 효과 있음”, “10% 이상 효과 있음”, “10% 미만 효과 있음” 순서로 나타났다. 따라서, 국내 업체에서는 시스템비계 도입시 20% 이상 추락재해를 감소시킬 수 있다고 응답한 건설업체 비율이 75%로 나타났으며, 대부분의 건설업체에서 추락재해 감소에 시스템 비계 도입이 효과가 있다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

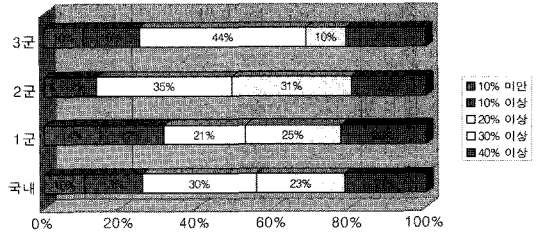


Fig. 9. Result of the Survey on the Expectations in Reducing the Falling Accident from the Adoption of System Scaffolding.

자. 시스템 비계 도입 활성화 방안 조사 결과

국내 건설업체에서 인식하고 있는 시스템 비계 도입 활성화 방안으로는 시스템 비계를 도입·사용할 수 있도록 “설계단계에서 실행예산에 반영할 수 있는 제도 도입”, “시스템 비계 설치·해체 단계 개선을 위한 제도 도입”, “기존 보유하고 있는 강관비계 등을 시스템 비계로 교체시 경제적 지원 제도 도입”, “일정 공사규모 이상 현장에 대한 시스템 비계 도입 의무화”, “유해·위험 방지 계획서 대상공사에 대하여 시스템 비계 의무사용 제도 도입” 순서로 나타났다. 따라서, 국내 건설업체에서는 설계단계에서 시스템 비계 도입을 실행예산에 반영할 수 있는 제도 마련이 가장 비중 있는 시스템 비계 도입 활성화 방안으로 인식하고 있는 것으로 나타났고, 활성화 방안별 세부 실행 방법에 관한 향후 연구가 진행되어야 할 것이다.

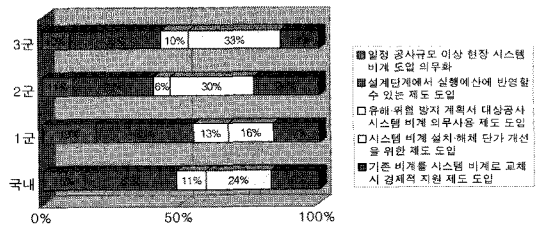


Fig. 10. Result of the Survey on How to Activate the Adoption of System Scaffolding.

2.3. 시스템비계 활성화를 위한 정책적 제언

본 연구에서는 국내 건설현장 추락재해예방을 위한 시스템 비계 도입에 관한 제언을 국토해양부와 제도적 협의사항, 단기 추진 계획, 중장기 추진 계획으로 구분하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

2.3.1. 국토해양부와 제도적 협의

- 첫째, 설계단계에서 시스템 비계 도입비용이 공사비에 산정될 수 있도록 제도 마련
- 둘째, 합리적인 시스템 비계 공사비를 산정할 수

있도록 표준품셈 관련 내용 개정

2.3.2. 단기 추진 계획

- 첫째, 추락재해 예방을 위해서 작업발판의 안전성을 강화할 수 있도록 「산업안전보건법 안전기준에 관한 규칙」의 작업발판 규정을 개정
- 둘째, 정부 발주 공사 및 유해위험방지계획서 대상 공사시 우선적으로 시스템 비계를 시범 적용할 수 있는 방안 강구
- 셋째, 시스템 비계 조립·설치 관련 교육 및 홍보를 활성화하여 시스템 비계 안전 작업 방법 및 관련 자료 보급
- 넷째, 강관 비계의 개선 및 시스템 비계 연구 개발

2.3.3. 중장기 추진 계획

- 첫째, 일정 높이, 특정 공사에서는 시스템 비계를 도입 유도할 수 있는 장치 마련
- 둘째, 시스템 비계 도입시 형식 및 규격에 대하여 안전성을 검토 할 수 있도록 장치 마련
- 셋째, 특정 높이 이상에서는 전문가의 검토를 완료하여야만 비계를 사용할 수 있는 장치 마련

3. 결론

국내 건설공사에서 발생하는 사망재해 중에 추락재해가 대부분을 점유하고 있다. 건설현장의 가설 기자재로 인한 작업근로자의 불안정한 행위가 추락재해의 주된 원인으로 분석되고 있기 때문에 추락재해 예방의 일환으로 가설기자재 중 비계의 사용 실태 조사를 수행하였고, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 국내 건설 업체에서 불안정한 행동을 감소시키는데 가장 큰 효과를 기대할 수 있는 비계의 종류로는 시스템 비계, 강관비계, 강관틀비계(틀비계), 이동식틀비계 순으로 나타났다. 따라서, 국내 건설현장에서 불안정한 행동을 줄이는데 가장 큰 효과가 있다고 기대하고 있는 시스템 비계 도입을 활성화 시킬 수 있는 정책적 지원 제도 마련이 시급한 실정이다.

둘째, 국내 건설 업체에서 시스템 비계의 의무적 사용을 정부 정책으로 시행한다면 찬성 여부를 조사한 결과 대규모 건설 현장뿐만 아니라 중소규모 건설현장에서도 대부분이 찬성하는 것으로 나타났다. 따라서, 국내 건설 현장에서 시스템 비계 도입을 위한 정책 마련이 필요하다는 인식이 지배적으로 나타났기 때문에, 시스템비계를 의무적으로 도입할 수 있도록 설계 단계에서 반영할 수 있는 제도적 장치 마련이 필요하다.

셋째, 국내 건설업체에서 시스템 비계 부재의 규격 표준화 제도 마련 여부에 대한 의견으로 대부분의 건설업체에서 필요하다고 응답하였다. 따라서, 시스템 비계 부재의 규격 표준화를 위한 제도적 장치 마련이 필요하다.

넷째, 국내 건설현장에 시스템 비계 도입시 시스템 비계의 고가로 인하여 시스템 비계를 도입하지 못하는 문제점을 해결하기 위한 방법으로 “공사 실행예산에 시스템 비계 도입 예산 편성”에 대한 견해가 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나, 이 문제를 해결하기 위해서는 시스템 비계 도입 비용을 공사 실행예산에 편성할 수 있도록 국토해양부와 노동부의 부처 협의가 선행되어야 할 것이다.

감사의 글 : 본 연구는 산업안전보건연구원의 2009년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임.

참고문헌

- 1) 박종근, “추락재해예방을 위한 시스템비계 도입 방안 연구”, 산업안전보건연구원, pp. 1~2, 2009.
- 2) 송인용, “건설업 추락/붕괴 재해원인분석 및 예방 대책 연구(부재: 강관비계 재해예방대책 및 파이프 서포트 조립식 수평연결재 개발 연구)”, 산업안전보건연구원, pp. 43, 2008.
- 3) 박종근외, “국내 건설현장의 시스템비계 사용 실태 조사”, 한국안전학회 추계학술지, pp. 1~2, 2009. 12.