

이동식비계 작업발판의 사용 실태조사

최 승 주* · 최 돈 흥** · 신 운 철*

*한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 · **한국산업안전보건공단

Survey on work platforms of the Mobile Scaffolding

Seung-Ju Choi* · Don-Heung Choi** · Woon-Chul Shin*

*Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency

**Korea Occupational Safety and Health Agency

Abstract

According to the statistics of occupational accidents in 2009, the scaffolds and work platforms were main objects causing fall accidents in construction sites. But many workers install and use the work platforms on the mobile scaffolding without considering about safety standards. We had conducted a nationwide survey about how workers obey safety standards for the work platforms of the mobile scaffolding. As the result of a survey, no one follow a gap standard between materials of work platforms and installation of toe board. And it is a low proportion that comply with the install of safety guard rails and the use of stoppers. This is lack of consciousness for the safety certification and regulations. For safe use a mobile scaffolding, It is needed to educate a manager on the safety standards and to develop a product to install and dismantle easily.

Keywords : Construction, Mobile scaffolding, Work platform, Safety standard,

1. 서 론

건설업에서는 매년 2만 명 이상의 산업재해가 발생하고 있어 전체 산업재해 중 약 23%를 차지하고 있으며 2005년 이후 재해가 지속적으로 증가하고 있는 추세에 있다[1]. 발생형태로는 추락이 30%이상으로 가장 높은 비중을 차지하고 있어 이에 대한 대책마련이 필요한 실정이다[2].

2009년 건설업에서 발생한 추락재해 6,742건을 기인 물별로 분석한 결과 사다리, 건축구조물, 비계, 작업발판 순으로 나타났다[3]. 고성석 등은 추락재해 중에서 기인물로 보았을 때에 재해예방 난이점 등을 고려하면 중대재해의 주요 기인물은 비계 및 작업발판이라고 하였다[4]. 비계 및 작업발판은 가설구조물로 목적 및 환경에 따라 다양하게 사용하고 빈번한 설치, 해체 작업

이 이루어지고 있어 위험성이 매우 높다.

특히 이동식비계 작업발판은 건설현장의 공사종류, 시기, 장소 등에 제한 없이 대부분의 작업장에서 널리 이용되고 있으며, 이동하면서 간헐적으로 사용되는 특성으로 인하여, 근로자는 물론 안전관리자조차 안전기준을 지키지 않는 경우가 많다. 이에 따라 안전기준에 부적합한 이동식비계의 설치 및 사용으로 인해 재해가 많이 발생하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이동식비계 작업발판에서의 추락 등 재해를 예방하기 위해서 사실적인 원인분석을 하고자 실제 건설현장을 방문하여 설치·이용되고 있는 이동식비계 작업발판의 사용 실태를 파악하여 현행 안전기준이 얼마나 준수되고 있는지를 확인하고 문제점을 찾고자 하였다.

† Corresponding Author : Seung ju Choi, Occupational Safety and Health Research Institute, KOSHA, #478, Munemiro, Bupyeong-gu, Incheon, M · P: 010-4530-4082, E-mail: boyz@kosha.net
Received April 17 2013; Revision Received June 12; Accepted June 14 2013.

2. 연구범위 및 방법

2.1 연구범위

실태조사는 전국 건설현장에서 사용하고 있는 이동식비계 작업발판을 대상으로 실시하였다. 건축공사는 가능한 모든 유형의 시설공사를 대상으로 하였으며, 토목공사는 비계를 주로 사용하는 교량공사와 관리시설 및 구조물공사로 국한하여 선정하였다.

대상 건설현장은 조사시점(2010년 7월)을 기준으로 전국의 사전연락이 가능한 현장에 한해 작업발판 사용 공종이 많은 현장으로 하되, 시공능력평가액을 기준으로 작성된 “조달청 등급별 유자격자명부 등록 및 운용 기준”에 따라 분류하고, 조사 목적상 안전관리가 취약한 3등급 이하(시공능력평가액 390억 원 미만;2010년 기준)의 건설회사의 현장을 중심으로 선정하였다.

대상 현장은 총 102개 현장으로 이동식비계를 사용하는 모든 분야에서 선정하였으며 각 현장의 구성은 <Table 1>에 나타내었다. 공사종류는 건축공사가 12종, 토목공사가 3종이며, 건축공사는 주거시설, 상업시설, 업무시설 등으로 구성되었다. 지역별로는 광주광역시 41%로 가장 많았으며, 경기(22%), 전남(16%) 서울(9%) 등으로 분포되어 있다.

<Table 1> Construction type on survey

| 구분 | 현장규모별 | | | 합계 | |
|----|-------|-----|-------|-----|----|
| | 1등급 | 2등급 | 3등급이하 | | |
| 건축 | 공동주택 | 6 | 9 | - | 15 |
| | 교육시설 | 1 | 4 | 2 | 7 |
| | 유통시설 | 1 | - | - | 1 |
| | 업무시설 | 2 | - | 8 | 10 |
| | 주거시설 | - | 3 | 15 | 18 |
| | 숙박시설 | - | - | 11 | 11 |
| | 상업시설 | 2 | - | 13 | 15 |
| | 의료시설 | - | 2 | 3 | 5 |
| | 종교시설 | - | 2 | 4 | 6 |
| | 전시시설 | - | - | 1 | 1 |
| 토목 | 환경시설 | 1 | - | - | 1 |
| | 기타시설 | - | 1 | 5 | 6 |
| | 구조물 | 4 | - | - | 4 |
| | 교량 | 1 | - | - | 1 |
| 합계 | 18 | 21 | 63 | 102 | |

현장을 방문하여 확인한 결과, 102개 전 건설현장에서 이동식비계 재료를 설치 및 보유한 것으로 나타났다. 그 중 실태조사 대상은 설치가 완료되어 작업자가 이용 중에 있는 것으로 한정하였다. 또한 건설현장에서 작업발판의 용도로 사용되고 있는 강제작업발판, 유로폼, 합판, 갱폼발판, 각재, 사각파이프 등 다양한 종류 중에서 가장 많이 사용되고 있고 재해발생 빈도가 제일 높은 강제작업발판을 대상으로 하였다. 이에 따라 사용 중에 있는 이동식비계 작업발판은 총 64개로, 실태조사 대상 건설현장 수 대비 약 63%로 나타났다. 회사규모별 수량은 1등급 12개, 2등급 25개, 3등급이하 27개의 이동식비계 작업발판이 조사되었다.

2.1 연구방법

(1) 조사방법

실태조사는 현장에서 이동식비계 작업발판의 설치상태와 이용 상황에서 안전기준의 적합여부를 확인하였다. 조사는 현장의 사전협조로 직접 방문하여 실시하였으나 정확한 실태조사를 위하여 일부 현장은 불시방문으로 실시하였다. 현장관계자에게 조사의 배경 및 목적을 충분히 설명한 후 발판재료 간 틈을 측정하고 안전난간 설치 여부 및 상태 등을 육안점검 및 실측하여 진행하였다.

(2) 이동식비계 작업발판 안전기준

이동식비계 작업발판에서 준수해야하는 주요 안전기준의 항목은 고용노동부령으로 정하는 산업안전보건기준에 관한 규칙, 가설공사 표준안전 작업지침 및 한국산업안전보건공단에서 제시하는 KOSHA GUIDE를 참조하면 <Table 2>와 같다.[5]~[9] 이 중 본 연구에서는 <Table 3>과 같이 발판재료간의 틈, 안전난간, 구름방지 장치, 발끝막이판 등의 설치여부를 조사하였다.

<Table 2> Safety Standard on work platform of the mobile scaffolding

| 주요 항목 | 안전 기준 | 비고 |
|------------|------------|----|
| 발판재료 간의 틈 | 3cm 이하 | 적용 |
| 작업발판 끝 | 안전난간 설치 | 적용 |
| 작업발판 발끝막이판 | 높이 10cm 이상 | 적용 |
| 작업발판 고정 | 2점 이상 고정 | |
| 구름방지장치 | 설치 | 적용 |
| 탑승 작업원 수 | 2인 이하 | |

<Table 3> Contents on survey

| 항목 | 실태조사 | 항목 | 실태조사 |
|------------|---|----------|---|
| 발판 재료 간의 틈 |  | 구름 방지 장치 |  |
| 안전 난간 |  | 발끝 막이 판 |  |

3. 연구결과

전국 건설현장에서 이용하고 있는 이동식비계 작업 발판의 안전기준에 따른 각 주요항목별, 분야별, 건설 회사 규모별 세부적인 실태조사 결과와 고찰은 다음과 같다.

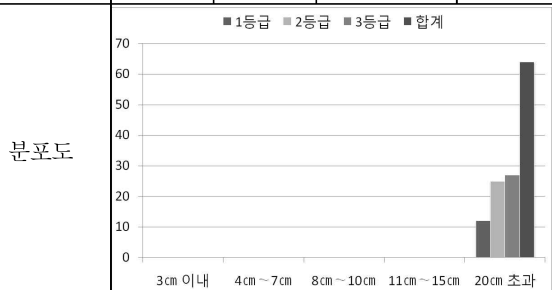
3.1 발판재료 간의 틈

이동식비계 발판재료 간의 틈에 대한 안전기준은 3cm이하로 규정되어 있다. 현장에서 측정한 발판재료 간의 틈에 대한 조사 결과는 <Table 4>와 같이 나타났다.

실태조사 결과 모든 작업발판이 안전기준에 부적합하였다. 실태조사에서 나타난 발판재료 간의 틈은 모든 조사대상 작업발판에서 안전기준인 3cm이하를 훨씬 초과하여 바닥개구부의 형태로 추락의 위험이 있는 20cm 이상인 것으로 나타났다.

<Table 4> Survey results for gap of work platforms

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 이하 | 합계 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 3cm 이내 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4cm~7cm | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8cm~10cm | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11cm~15cm | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20cm 초과 | 12 | 25 | 27 | 64 |
| | (100%) | (100%) | (100%) | (100%) |
| 계 | 12 | 25 | 27 | 64 |



3.2 안전난간 설치

이동식비계 작업발판의 끝에는 추락의 위험이 있는 장소에 안전난간을 설치하여야 한다. 안전난간은 상부난간대는 발판 표면으로부터 90cm이상, 120cm이하의 높이를 유지하여야 하며, 상부난간대와 바닥면의 중간에 중간난간대를 설치하도록 규정되어 있다. 모든 조사 현장은 높이가 2m 이상으로 안전난간을 설치해야 하는 장소였다. 안전난간의 설치에 대한 실태조사 결과는 <Table 5>와 같이 나타났다.

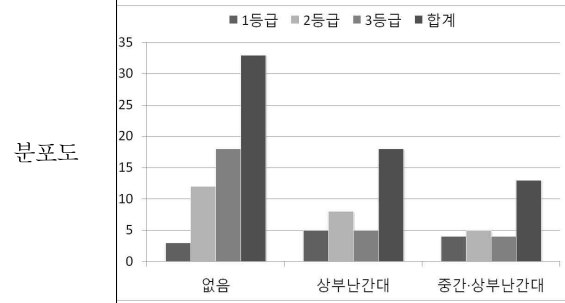
중간난간대와 상부난간대 모두를 설치한 안전기준에 적합한 현장은 1등급 현장이 4개(33%), 2등급 현장이 5개(20%), 3등급 현장이 4개(15%)이고 평균 20%가 기준을 준수하는 것으로 나타났다. 1등급 현장이 33%로써 준수하는 비율이 가장 높았다.

중간난간대를 설치하지 않고 상부난간대만 설치하여 안전기준을 일부 충족하지 못한 현장이 1등급 현장이 5개(42%), 2등급 현장이 8개(32%), 3등급 현장이 5개(18%)이고 평균 28%가 기준에 미흡한 것으로 나타났다. 1등급 현장이 42%로써 안전기준에 미흡하게 설치하는 비율이 가장 높았다.

안전난간을 설치하지 않아 안전기준에 부적합 현장은 1등급 현장이 3개(25%), 2등급 현장이 12개(48%), 3등급 현장이 18개(67%)이고 평균 52%가 기준을 준수하지 않는 것으로 나타났다. 3등급 현장은 67%로 부적합 비율이 가장 높았다.

<Table 5> Survey results for safety guard rails

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 이하 | 합계 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 없음 | 3 | 12 | 18 | 33 |
| | (25%) | (48%) | (67%) | (52%) |
| 상부난간대 | 5 | 8 | 5 | 18 |
| | (42%) | (32%) | (18%) | (28%) |
| 중간 및 상부난간대 | 4 | 5 | 4 | 13 |
| | (33%) | (20%) | (15%) | (20%) |
| 계 | 12 | 25 | 27 | 64 |
| | (100%) | (100%) | (100%) | (100%) |



3.3 구름방지장치 설치

이동식비계를 이동시킬 때 이용되는 구름바퀴에는 작업 중에는 움직이지 않게 하기 위해 브레이크 등의 구름방지장치를 설치하도록 규정되어 있다. 구름방지장치 설치에 대한 실태조사 결과는 <Table 6>과 같이 나타났다.

안전기준에 적합한 현장은 1등급 현장이 8개(67%), 2등급 현장이 8개(32%), 3등급현장이 6개(22%)이고 평균 34%가 안전기준에 적합한 것으로 나타났다. 1등급 현장이 67%로 준수하는 비율이 가장 높았다.

반면 기준에 부적합한 현장은 1등급 현장이 4개(33%), 2등급 현장이 17개(68%), 3등급 현장이 21(78%)이고 평균 66%가 기준을 준수하지 않는 것으로 나타났다. 3등급 현장이 78%로써 준수하지 않는 비율이 가장 높았다.

<Table 6> Survey results for stopper

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 이하 | 합계 |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 설치 | 8 (67%) | 8 (32%) | 6 (22%) | 22 (34%) |
| 미설치 | 4 (33%) | 17 (68%) | 21 (78%) | 42 (66%) |
| 계 | 12 (100%) | 25 (100%) | 27 (100%) | 64 (100%) |

| 구분 | 1등급 | 2등급 | 3등급 | 합계 |
|-----|-----|-----|-----|----|
| 설치 | 8 | 8 | 6 | 22 |
| 미설치 | 4 | 17 | 21 | 42 |

3.4 발끝막이판 설치

낙하·추락 등의 위험을 예방하기 위하여 모든 작업발판의 끝에는 발판으로부터 높이 10cm 이상의 발끝막이판을 설치해야 한다. 그러나 발끝막이판 설치에 대한 실태조사 결과, 모든 작업발판에서 미설치된 것으로 나타났다.

3.5 고찰

이동식비계 작업발판의 사용 실태를 산업안전보건법 등의 안전기준의 준수여부를 조사하였으나, 대부분의 현장에서 주요 안전기준을 준수하고 있지 않는 것으로 나타났다.

발판재료 간의 틈에 대한 규정을 준수하고 있는 현장이 전혀 없었는데, 원인을 분석한 결과 이는 잘못된 이동식비계를 사용하기 때문으로, 현장에서는 구조용 주철 등을 이용하여 이동식비계로 사용하는데, 이렇게 설치된 이동식비계는 기둥재의 안목치수가 약 1,170mm으로 되게 된다. 또한 보편적으로 많이 사용되는 400mm 규격의 강재작업발판을 사용하면 [Figure 1]과 같이 설치가 되어 발판재료 간 넓은 틈이 생기게 된다.

이동식비계 등의 가설기자재는 산업안전보건법 제34조에 의거, 의무안전인증 대상이다. 방호장치 의무안전인증 고시(고용노동부 고시 제2010-36호)에 따르면 이동식 비계용 주철의 양 기둥재의 중심 간의 길이는 1,200mm이상 1,600mm로 이하로 되어 있다. 따라서 안전인증을 받은 이동식비계 제품을 사용하고 그에 따른 적합한 규격 및 수량의 작업발판을 사용하면 안전기준을 준수할 수 있을 것이다. 또한 상황에 맞게 다양한 규격의 이동식비계 전용의 작업발판을 제작하여 보급하는 것도 방법이 될 수 있을 것이다.



[Figure 1] Examples of work platforms of portable scaffold

이동식비계는 구름바퀴를 이용하여 필요 시 빠르게 이동하여 작업을 할 수 있도록 제작되어진 기자재이다.

그러나 건설현장의 바닥 조건은 바퀴로 이동하기에 적합지 않은 경우가 많다. 이런 이유로 이동식비계를 해체하고 다시 조립하는 과정이 반복된다. 이때 안전난간, 구름방지장치, 발끝막이판 등의 설치를 생략하는 경우가 많다. 실태조사 결과에서 안전관리시스템이 상대적으로 부족한 3등급 이하의 건설회사의 현장에서

부적합 비율이 높은 것은 이를 잘 보여주고 있다.

안전난간 등의 사용률을 높이기 위해서는 설치·해체가 보다 용이한 구조의 개발이 필요할 것으로 판단된다. 이동식비계의 설치와 동시에 안전난간, 발끝막이판 등이 설치될 수 있도록 일체화나, 탈부착을 쉽게 할 수 있도록 하는 개선방안이 필요하다. 또한 안전난간, 구름방지장치, 발끝막이판은 추락재해예방에 반드시 필요한 것으로 그 중요성에 대해 근로자의 안전의식의 함양되도록 홍보와 지속적인 지도·감독이 필요할 것이다.



[Figure 2] Toe board of work platforms

특히 발끝막이판은 현재 시중에 이동식비계 전용이 [Figure 2]와 같이 생산되고 있으나 사용률이 매우 저조한 실정이다. 이는 근로자뿐만 아니라 관리자 상당수가 발끝막이판에 대한 정확한 안전기준조차 모르는 경우가 많았다.[3] 보다 실효성 있는 홍보와 교육이 시급하다.

4. 결론

이 실태조사는 건설현장에서 사용하는 이동식비계 작업발판이 안전기준의 주요항목에 적합하게 설치·사용되고 있는지 여부를 파악하기 위한 목적으로 실시하였으며, 각 항목별 실태조사 결과는 다음과 같다.

첫째, 이동식비계의 작업발판 간 틈이 3cm이하여야 하나 모두 부적합한 것으로 나타났다.

둘째, 이동식비계 안전난간 설치에서 기준에 적합한 비율은 20%에 불과하였으며, 부적합은 80%로 나타났다.

셋째, 이동식비계의 바퀴에 구름방지장치 설치한 현장은 34%였으며, 설치를 하지 않고 사용하는 이동식비계는 66%로 나타났다.

넷째, 이동식비계 작업발판에는 발끝막이판을 설치해야 한 조사한 현장에서는 모두 설치하지 않고 있는 것으로 나타났다.

조사결과를 바탕으로 문제점을 해결할 수 있는 개선 방안을 제시하면 다음과 같다.

- 1) 중소기업 건설현장을 대상으로 이동식비계를 포함하여 가설기자재 규정에 대한 홍보가 필요하다. 특히 대형업체의 현장과 달리 중소기업 건설현장의 근로자들은 이와 같은 기초적인 규정마저 인지하지 못하는 것이 현실이며, 현장소장과 같은 관리자 역시 규정에 대한 명확한 지식을 갖고 있지 못한 실정이다. 따라서 인증제도 등 안전에 관련된 기본적인 제도와 규정을 알리는 노력이 지속되어야 할 것이다.
- 2) 용도에 맞는 안전인증제품 보급에 대한 노력이 필요하다. 대규모 현장조차도 이동식비계는 구조용과 작업용이 명확히 구별되지 않고 혼용되는 경우가 많다. 대규모 현장에서도 제대로 이루어지지 않는 가설기자재의 사용을 중소기업 현장에서 기대하기는 곤란하다. 따라서 대규모 현장에서부터 용도에 적합하고 안전에도 유리한 가설기자재를 사용하도록 유도하여 그러한 분위기가 중소기업 현장에도 전파되도록 노력하는 것이 효과적이고 현실적이라 할 수 있을 것이다.
- 3) 설치 및 해체가 용이한 이동식비계의 개발이 필요하다. 현재 국내에서 사용되는 이동식비계는 모든 부속재가 별개로 생산되고 현장에서 조립하는 형태로 제작되어 안전규정에서 요구하는 상태로 조립할 경우에 많은 부속재와 인력이 필요한 형태이다. 따라서 중소기업 현장에서 이러한 규정에 맞도록 사용하기 위해서는 조립해체에 소요되는 시간과 인력이 커서 경제적 부담을 느껴 불안정하게 사용하는 것도 하나의 이유이다. 따라서 좀 더 원활한 사용과 보급을 위해서는 간편하게 조립해체가 가능한 제품이 개발된다면 건설현장의 거부감을 줄일 수 있을 것이다. 이 실태조사는 이동식비계 안전기준 중 일부에 한하여 실시되었으며 나머지 항목에 대한 추가적인 실태조사 필요할 것이다. 이 조사결과는 향후 건설안전에 대한 정책 방향과 건설현장 지도·점검에 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

5. 참 고 문 헌

- [1] e-나라지표. 2013. “산업별 산업재해 현황.” 검색 2013년 4월 10일, <http://www.index.go.kr/>.
- [2] 한국산업안전보건공단. 2010. “2009년도 산업재해분석”. pp.108-109.
- [3] 최돈홍, 최승주 등. 2010. “건설현장 작업발판의 사용실태 조사연구”. 인천:산업안전보건연구원.
- [4] Seong-Seok Go, et al. 2011. “A Study on the Safety Plan for Usage of the Construction Field Work Plate.” Journal of the KOSOS. Vol.26, No.3:34-42.
- [5] 고용노동부. 2012. “산업안전보건기준에 관한 규칙 (고용노동부령 제49호).” 제1편 제7장.
- [6] 고용노동부. 2012. “가설공사 표준안전 작업지침(고용노동부고시 제2012-92호).”
- [7] 한국산업안전보건공단. 2011. “이동식 비계 구조기준 및 사용 지침.” KOSHA GUIDE C-28-2011.
- [8] 한국산업안전보건공단. 2011. “작업발판 설치 및 사용안전 지침.” KOSHA GUIDE C-8-2011.
- [9] 한국산업안전보건공단. 2011. “강관비계 설치 및 사용안전 지침” KOSHA GUIDE C-30-2011.

저 자 소 개

최 승 주



현재 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실 재직 중.
관심분야 : 기계 안전 및 법규 개선 등

주소: 인천광역시 부평구 무네미로 478, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

최 돈 홍



현재 한국산업안전보건공단 경기북부지도원 건설인증팀 재직 중.
관심분야 : 건설 안전 및 법규 개선 등

주소: 경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층 한국산업안전보건공단 경기북부지도원

신 운 철



현재 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전연구실장으로 재직 중.
관심분야 : 안전 정책 및 제도 개선, 인간공학적 응용연구 등

주소: 인천광역시 부평구 무네미로 478, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원