

소규모 건설현장 떨어짐 사망재해 저감방안 연구

- 비계 및 작업발판 중심 -

유현동* · 강경식**

*한국산업안전보건공단

**명지대학교 산업경영공학과

Research of the reduction measures for fall accident death in small scale construction sites.

- On the Basis of work plate and scaffolding -

Hyun-Dong Yoo* · Kyung-Sik Kang**

*KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

**Department of Industrial Engineering, MYONGJI University

Abstract

During five years (Year 2009~2013), Total victims of 72 %(81,560 people) and those 50.6 %(1,258 people) of death accident occurs in small scale construction site which operate 2 million USD less construction budget.

Especially, falling death accident account for 785 people, in the share of 33.2 %(261 people) death disaster takes due to defect of original cause materials.

The major safety issues in small scale work place take place while scaffold installation, disassembling, work-plate improper installation or non-professional skills of workers.

Furthermore, labor subcontract systems make small construction site shortage of resources. Those workers regard work-plate as unnecessary and consumables supplies. Because of that most of workers use unsafe workplace in most construction site.

Therefore, in order to prevent falling accident occurring in small scale work site, government should organize related regulations such as "Work site safety construction method" and then expands education support, financial aid, and sourcing safety supplies for work plate which offer broad variety experiences.

Also, introduce certificate solutions for various work plates to improve safety function such as anchoring type method and anti sliding function.

Keywords : Small-scale construction sites, On the Basis of work plate and scaffolding, Fall accident death.

† Corresponding Author : Hyun-Dong Yoo, Chungbuk Area Office Construction Safety Team, Deputy Director, KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY, 161, kakyung-ro, heungduk-gu, chungju, M · P : 010-6558-7143, E-mail : yoohd@kosha.or.kr

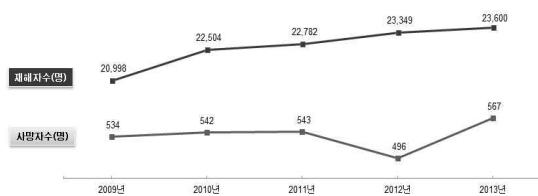
Received July 20, 2014; Revision Received March 11, 2014; Accepted September 11, 2014.

1. 서론

1.1 연구의 배경

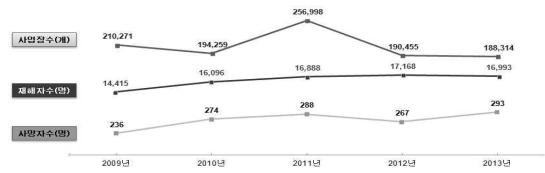
건설업은 타 산업에 비하여 고유의 특수성이 존재하며, 이러한 특수성은 수주에 의한 주문생산 방식, 옥외 생산활동 방식, 노동집약적인 생산 방식, 표준화가 어려운 단품생산 방식, 하도급 공종이 복잡, 공사기간이 장기간 소요, 철강이나 화학 등의 장치산업과는 달리 노동력에 의존하는 비중이 높은 노동집약형 산업 등에 기인하여 재해자가 많이 발생하며, 사고의 강도 또한 타 산업에 비해 크게 나타나고 있다.

2012년도 한국산업안전보건공단 재해현황분석에 따르면 산업재해보상법 적용사업장 1,825,296개소에 종사하는 근로자 15,548,423명중에서 4일 이상 요양을 요하는 재해자가 92,256명이 발생(사망자 1,864명)하였고 전 산업재해율은 0.59%, 사망만인율은 1.20이었다. 또한 산업별 분포는 건설업에서 전체 재해자수의 25.3%(23,349), 사망자수의 26.6%(496명)를 차지하고, 건설업 재해율은 0.84%, 사망만인율은 1.78이었다. 이는 건설업 재해율이 전 산업재해율의 1.42배, 사망만인율은 1.48배 높은 수준이다. 특히 최근 5년간(2009년~2013년) 건설업 산업재해발생통계를 살펴보면 재해자는 지속적으로 증가하고 있으며, 사망자는 연간500명이상이 발생하고 있는 실정이다.[Figure 1]



[Figure 1] The total number of construction accidents in recent five years

이러한 재해자의 증가는 공사금액별로 살펴볼 때 공사금액 20억원미만의 소규모 건설현장에서 재해증가를 주도하고 있는 실정이다.[Figure 2]



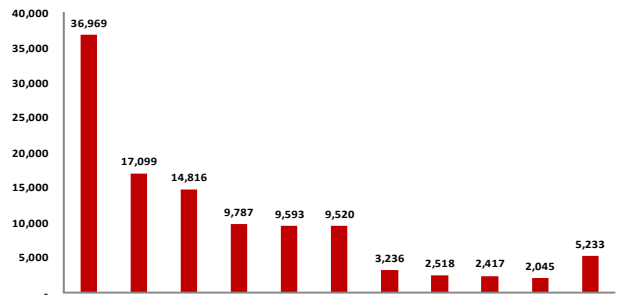
[Figure 2] The number of accident in small construction sites in recent 5 years (less than 2 Billion Won for total construction cost)

최근 5년간(2009년~2013년) 공사금액 20억원 미만의 소규모 건설현장에서 전체 건설재해의 72.0%를 차지하고, 사망자 또한 50.6%를 차지하고 있다.

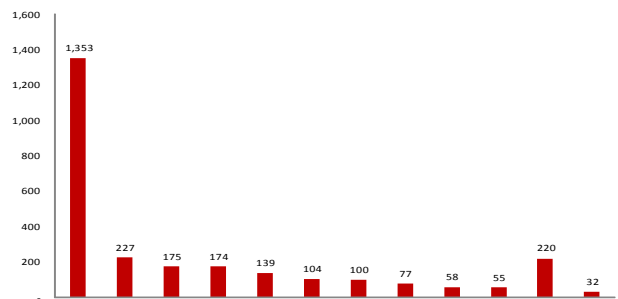
사업장수 또한 최근 5년간(2009년~2013년) 20억미만 소규모건설현장이 약 88%를 점유하고 있다.<Table 1>

또한, 20억원미만의 소규모 건설현장에서 발생하는 재해를 형태별로 분류하여 살펴보면 떨어짐, 미끄러짐 등 소위 재래형재해가 집중해서 발생되고 있음을 알 수 있다.

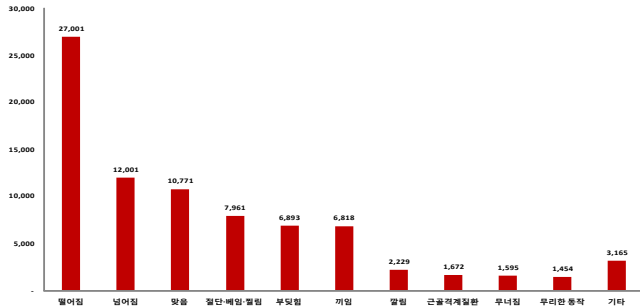
특히 공사금액20억미만에서는떨어짐에 의한 사망재해가 57.8%(785명)를 차지하고 있다.[Figure 3, 4, 5, 6]



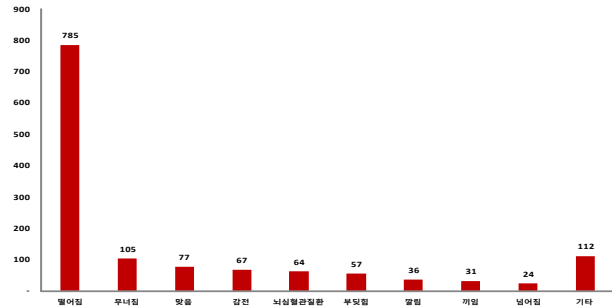
[Figure 3] The total number of industrial accident by occurrence classification in recent five years (In all construction sites)



[Figure 4] The total number of industrial fatal accident by occurrence classification in recent five years (In all construction sites)



[Figure 5] The amount of industrial casualties in the construction site
 (less than 2 Billion Won for total construction cost)



[Figure 6] The amount of industrial fatalities in construction sites
 (less than 2 Billion Won of total construction cost)

<Table 1> The total number of working sites and industrial accidents in recent five years
 [Annual report of analysis for worker accident by The Ministry of Labor]

| 구분 | 2013 | | 2012 | | 2011 | | 2010 | | 2009 | |
|---------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | 사업장수 | 재해자수 | 사업장수 | 재해자수 | 사업장수 | 재해자수 | 사업장수 | 재해자수 | 사업장수 | 재해자수 |
| 합계 | 216,320 | 23,600 | 217,136 | 23,349 | 283,861 | 22,782 | 221,617 | 22,504 | 236,747 | 20,998 |
| 3억원 미만 | 149,974 | 9,751 | 153,009 | 9,672 | 216,225 | 9,853 | 159,254 | 9,564 | 174,379 | 8,653 |
| 1,000만원 미만 | 30,543 | 1,175 | 34,097 | 1,071 | 80,061 | 1,127 | 42,526 | 1,094 | 44,369 | 1,001 |
| 1,000만 ~ 2,000만원 미만 | 24,417 | 788 | 26,021 | 700 | 33,388 | 712 | 29,070 | 700 | 35,004 | 799 |
| 2,000만 ~ 4,000만원 미만 | 17,977 | 1,116 | 18,393 | 1,163 | 22,394 | 1,127 | 19,828 | 1,182 | 23,252 | 1,154 |
| 4,000만 ~ 1억원 미만 | 34,165 | 2,157 | 33,124 | 2,147 | 35,488 | 2,031 | 30,248 | 2,096 | 32,841 | 1,950 |
| 1억 ~ 2억원 미만 | 26,393 | 2,440 | 24,992 | 2,313 | 26,396 | 2,372 | 22,825 | 2,266 | 23,760 | 2,041 |
| 2억 ~ 3억원 미만 | 16,479 | 2,075 | 16,382 | 2,278 | 18,498 | 2,484 | 14,757 | 2,226 | 15,153 | 1,708 |
| 3억 ~ 20억원 미만 | 38,340 | 7,242 | 37,446 | 7,496 | 40,773 | 7,035 | 35,005 | 6,532 | 35,892 | 5,762 |
| 3억 ~ 5억원 미만 | 17,598 | 2,817 | 17,066 | 2,979 | 18,730 | 2,916 | 14,771 | 2,513 | 14,827 | 2,037 |
| 5억 ~ 10억원 미만 | 12,257 | 2,397 | 12,205 | 2,532 | 13,441 | 2,249 | 11,956 | 2,146 | 12,352 | 2,009 |
| 10억 ~ 20억원 미만 | 8,485 | 2,028 | 8,175 | 1,985 | 8,602 | 1,870 | 8,278 | 1,873 | 8,713 | 1,716 |
| 20억 ~ 120억원 미만 | 13,314 | 3,960 | 13,065 | 3,881 | 13,739 | 3,266 | 13,572 | 3,385 | 13,693 | 3,444 |
| 20억 ~ 50억원 미만 | 8,422 | 2,290 | 8,054 | 2,296 | 8,612 | 2,012 | 8,698 | 2,191 | 8,876 | 2,169 |
| 50억 ~ 100억원 미만 | 4,143 | 1,411 | 4,208 | 1,330 | 4,299 | 1,059 | 4,114 | 999 | 4,055 | 1,102 |
| 100억 ~ 200억원 미만 | 749 | 259 | 803 | 255 | 828 | 195 | 760 | 195 | 762 | 173 |
| 200억 ~ 300억원 미만 | 968 | 319 | 1,028 | 288 | 1,188 | 244 | 1,151 | 229 | 1,248 | 341 |
| 300억 ~ 500억원 미만 | 1,023 | 378 | 1,090 | 274 | 1,077 | 295 | 1,062 | 315 | 1,217 | 425 |
| 500억 ~ 800억원 미만 | 815 | 351 | 859 | 264 | 930 | 262 | 963 | 310 | 1,086 | 402 |
| 800억 ~ 1,000억원 미만 | 370 | 141 | 371 | 128 | 383 | 87 | 373 | 112 | 412 | 156 |
| 1,000억 ~ 1,500억원 미만 | 516 | 216 | 524 | 182 | 508 | 145 | 498 | 215 | 538 | 221 |
| 1,500억원 이상 | 467 | 321 | 491 | 242 | 523 | 246 | 495 | 263 | 508 | 306 |
| 분류불능 | 8,878 | 483 | 7,599 | 494 | 6,647 | 935 | 7,304 | 1,230 | 5,922 | 929 |
| 합계 | 8,878 | 483 | 7,599 | 494 | 6,647 | 935 | 7,304 | 1,230 | 5,922 | 929 |

1.2 연구의 목적

따라서 본 연구는 중, 대형 건설현장에 비해 상대적으로 인적인 자원이나 경제적인 측면에서 부족한 소규모 건설현장에서 다발하고 있는 떨어짐 사망재해 중에서 건설현장 근로자의 대부분이 필수적으로 사용해야 하는 비계 및 작업발판과 관련하여 재해발생원인을 분석해보고, 문제점을 찾아 기본적으로 개선해야 할 제도적인 장치가 무엇인지 제언하고자 한다.

2. 선행연구

고용노동부가 발표한 2012년도 산업재해현황 분석자료에 의하면 사망재해의 원인을 기술적 원인(34.76%), 교육적 원인(6.60%), 작업관리상 원인(55.60)으로 구분하고 있다.

그러나 20억원미만의 소규모 건설현장의 경우에는 기술적 원인에 의한 사망사고가 더 많은 것으로 지적하고 있다.

하인리히의 사고발생 연쇄성 이론에서 직접원인은 불안정한 상태 10%, 불안정한 행동 88%, 천후요인 2%로 구성되어 있으며, 특히 떨어짐재해는 후진국형 재해로 불안정한 상태 88%, 불안정한 행동 10%, 천후요인 2%의 비율로 나타난다고 지적하고 있다. 떨어짐 사망재해 예방을 위해서는 떨어짐예방을 위한 보호구지급 개선 방안을 제시하고 있다[1].

건설안전체험교육 대안을 제시하기 위해 사망재해 형태별로 분석하고 건설 산업 사망재해 형태에 따라 떨어짐, 넘어짐, 부딪힘 등의 안전조치를 마련 할 것을 주장하였으며, 떨어짐 재해의 원인은 작업발판 미설치, 비계 벽이음 설치 불량, 낙하물방지망 미설치, 개인보호구 미지급 및 미착용을 문제점으로 지적하였다[2].

떨어짐재해는 건설업에서 가장 많이 발생하고, 이에 대한 대책으로 골조작업의 작업발판 미설치 대책 필요성과 안전교육을 제시하였다[3].

소규모 건설현장의 재해예방의 문제점 및 개선방안을 제시하기 위해 사업주의 안전의식 미흡과 관리자의 안전의식 부재, 근로자의 안전수칙 미준수 및 안전시설 미비는 떨어짐재해의 다발로 이어져 전체 건설업 떨어짐재해 보다 높게 나타나고 있음을 지적하고 안전의식 제고를 강조하였다[4].

3. 소규모 건설현장 떨어짐 사망재해 분석

3.1 떨어짐 재해의 개요

떨어짐이란 사람이 지구의 중력에 의하여 높은 곳에

서 떨어지면서 다른 물체의 방해를 받지 않고 자유낙하 하는 것을 말한다.

추락은 대개 4가지 범주로써 미끄러짐(Slip), 걸러넘어짐(Trip), 계단에서의 추락(Fall On Stairs), 고소에서 추락(Fall From Elevation)으로 분류 할 수 있다.

미끄러짐, 걸러넘어짐은 같은 높이에서 발생하고, 계단이나 고에서의 떨어짐은 서로 다른 높이에서 발생한다.

미끄러거나, 걸러넘어지는 사고의 빈도는 매우 높은 편이지만 대부분 팔, 다리를 빼는 정도의 경미한 재해가 대부분을 차지한다.

반면에 고에서의 떨어지는 재해는 중상 아니면 사망재해로 연결된다.

이러한 떨어짐에 의한 사망자는 건설업에서 2012년도에 248명이 발생하여 전 산업 떨어짐 사망자(373명)의 66.5%를 차지하고 있다.

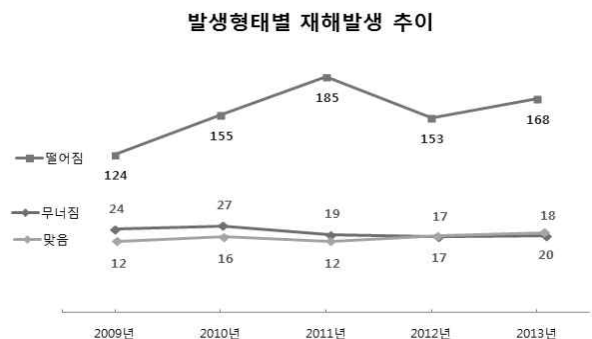
건설업 떨어짐에 의한 치사율은 3.2%(재해자 7,734명 중 248명 사망)로서 전 산업 치사율 2.6%(떨어짐재해자 14,228명 중 373명 사망)의 1.23배 높은 실정이다[5].

3.2 소규모 건설현장 떨어짐 재해현황

20억원미만의 소규모 건설현장에서 최근 5년간 발생한 사망재해는 1,358건이며, 그중에서 57.8%인 785명이 떨어짐사고에 의해서 발생했다.

3.2.1 연도별 발생 추이

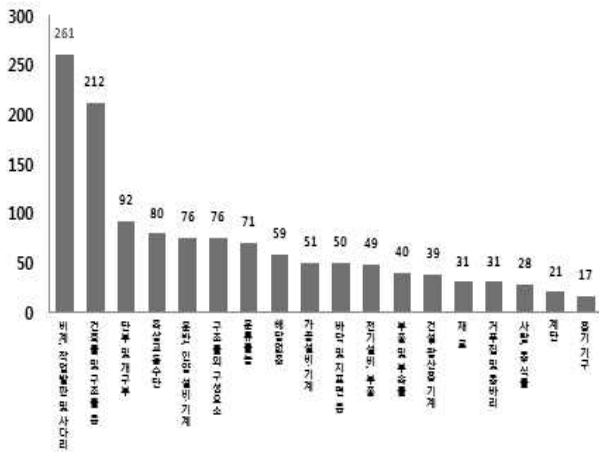
20억미만 소규모 건설현장의 최근 5년간 발생형태별 사망재해 발생 추이를 살펴보면 무너짐, 맞음재해는 완만한 선을 유지하며 비교적 안정세에 접어드는데 반해, 떨어짐 사망재해는 꾸준한 증가세를 유지하다 2012년도에 전년대비 17.3%(32명) 감소하였다가, 2013년도에는 다시 전년대비 9.8%(15명) 증가하였다[Figure 7].



[Figure 7] The inclination of industrial fatal accidents for occurrence by type in recent 5 years.

3.2.2 기인물별 현황

20억미만 소규모 건설현장의 최근 5년간 떨어짐 사망재해를 기인물별로 분석해 보면 전체 사망자 중 비계, 작업발판 및 사다리에서 261명(20.3%)이 발생했다[Figure 8].

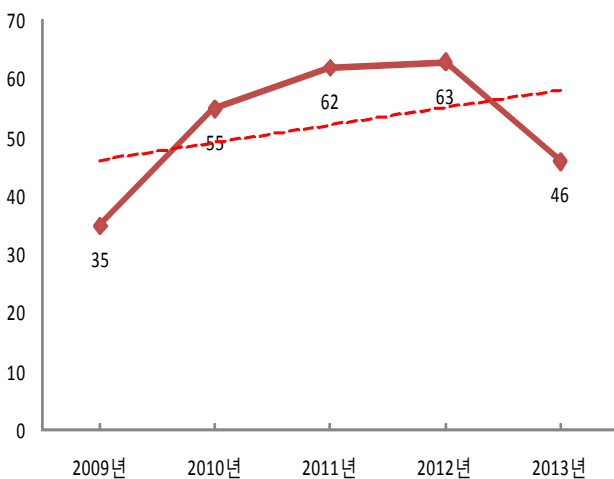


[Figure 8] The fall fatalities for original cause materials by type in recent 5 years

3.3 비계 및 작업발판에서 떨어짐 사망재해 세부분석

3.3.1 연도별 발생

최근 5년간 비계 및 작업발판, 사다리에서 떨어짐 사망재해 연도별 발생 현황을 살펴보면 2009년을 최저점으로 지속 증가하다 2013년 17명(전년대비 26.9%)으로 감소했지만, 5년간 추세선은 꾸준한 증가세를 보이고 있음을 알 수 있다[Figure 9].



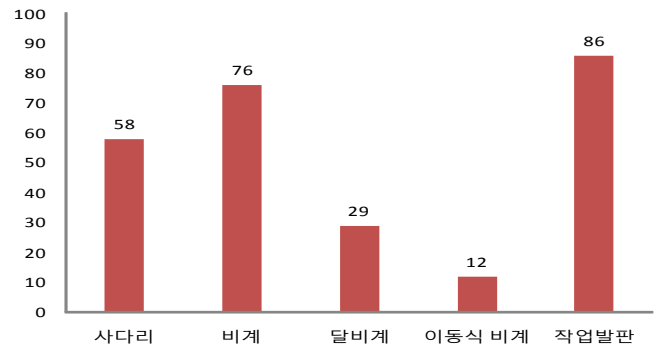
[Figure 9] The inclination of fatalities by falling down from scaffold and work plate in recent 5 years

3.3.2 비계 및 작업발판 종류별 현황

떨어짐 사망재해를 작업발판 종류별로 분석해 보면 각재 등 근로자가 임의로 현장에서 작업발판을 제작·설치 및 사용하는 과정에서 각재 등 취약한 재료로 불안전하게 제작한 작업발판을 사용한 사망이 86명으로 가장 많이 발생하였으며, 비계 관련 76명, 사다리 관련 58명, 달비계 관련 29명, 이동식비계 관련 12명 등으로 나타나고 있다.

사망재해가 발생한 기인물을 살펴보면 공사별로 주요 기인물을 파악할 수 있었으며 다음과 같다.

아파트 공사의 달비계, 근린생활시설 및 다가구 등 건축공사의 비계 또는 임의 현장 제작 작업발판, 전기·정보통신공사의 사다리 등으로 분류할 수 있다[Figure 10].



[Figure 10] All kinds of scaffold and work plate in construction sites in recent 5 years

3.3.3 공사종류별 발생현황

공사종류별 사망자 발생현황은 근생시설에서 103명(39.5%), 다세대·단독 등에서 72명(27.6%), 아파트에서 27명(10.3%), 중소형공장 등 철골구조물에서 22명(8.4%) 발생하였다[Figure 11].



[Figure 11] The structure type of construction sites in recent 5 years

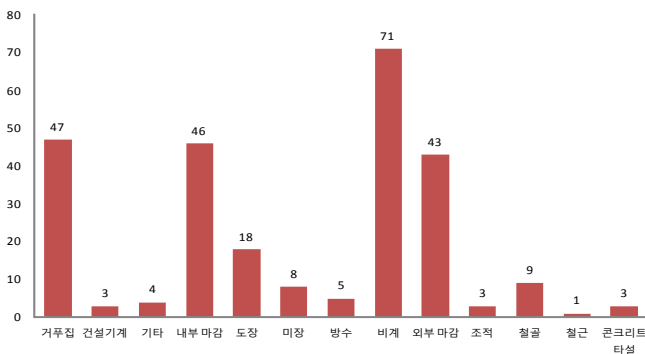
3.3.4 작업별 발생현황

작업별 재해발생현황은 비계 설치·해체 작업 중에 71명(27.2%), 비계상 거푸집 설치·해체 작업 중에 47명(18.0%), 배관 등 내부 마감 중에 46명(17.6%), 돌붙임 등 외부 마감 중에 43명(16.5%), 도장 작업 18명(6.9%) 순으로 발생하였다.

비계 설치, 해체시의 떨어짐과 비계를 이용하는 거푸집 설치·해체 작업과 외부마감작업 시 떨어짐은 작업발판 미설치로 떨어지는 것으로 분석되고 있다.

「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제42조(추락의 방지)에서는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소에는 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다고 규정하고 있으며, 제57조(비계 등의 조립·해체 및 변경) ①항 5호에서는 비계재료의 연결·해체작업을 하는 경우에는 폭 20센티미터 이상의 발판을 설치하고 근로자로 하여금 안전대를 사용하도록 하는 등 추락을 방지하기 위한 조치를 할 것이라고 규정하고 있으나 소규모 건설현장에서는 준수되지 않고 있는 실정이다.

도장 작업은 대부분 달비계 관련한 사망으로서 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제63조(달비계의 구조)에서 와이어로프, 달기체인, 섬유로프 사용기준을 정하고 있으며 안전대 및 구명줄을 사용토록 규정하고 있으나 이 또한 소규모 건설현장에서는 준수되지 않고 있는 실정이다[Figure 12].



[Figure 12] The type by work classification of construction sites in recent 5 years

4. 소규모 건설현장 비계 및 작업발판 설치 실태조사

비계 및 작업발판 실태조사를 위하여 소규모 건설현장 46개소를 직접 방문 면담해본 결과 면담현장의 71.77%(33개소)에서 비계를 포함한 형틀, 철근 콘크리트 타설을 한명의 개인시공업자에게 도급을 주었고,

21%(10개소)는 비계를 전문으로 하는 개인시공업자에게 분리 도급하였으며, 6.5%(3개소)는 건축주가 필요시 알아서 공사를 도급한다고 응답하였다.

건설현장에서 반드시 필요한 기타의 작업발판은 각 분야별 개인시공업자가 알아서 한다는 응답이 대부분을 차지하였다.

따라서 작업발판 미설치 또는 불안정한 작업발판의 사용은 건설업 특유의 다단계 도급구조에 기인한다고 볼 수 있다.

소규모 건설현장 도급 구조가 너무나 다양하고 각종 편법 하도급으로 인하여 그 구조를 정확히 파악하는 것은 어려우나, 대체로 “발주자→도급인 또는 원수급인(종합건설)→수급인 또는 하수급인(전문건설업자)→재하수급인(이른바 건설오야지 또는 십장)→현장 근로자” 또는 건축주 직영의 경우 하수급인(이른바 건설오야지 또는 십장)→현장 근로자의 순서로 복잡한 중층적인 구조로 구성되어 있다[5].

대부분의 시공업자(건설오야지 또는 십장)가 일용근로자를 형식적으로 고용하여 공사를 수행하면서 도급인 또는 건축주로부터 인건비를 도급금액으로 지급받아 왔다.

따라서 노무도급 방식의 계약방식을 채택함에 따라 소규모 건설현장에서 별도의 안전성이 담보된 작업발판을 사용할 여력이 없는 것이 사실이며, 근로자도 관행상 일터에서 임의 제작하여 임시로 사용하는 소모성 작업발판이라는 인식으로 인해 안전성이 결여된 작업발판을 사용하는 경우가 대부분이다.

한국산업안전보건공단에서 시행중인 재정지원사업과 관련한 클린보조금으로 시스템비계를 설치한 충청북도 소재 건설현장(50개소) 모두에서 시스템비계를 사용해본 결과 작업발판과 안전난간이 선행되어 설치됨으로서 안전성과 작업성이 많이 향상되었으며, 특히 외부마감과 거푸집공사에서 만족도를 많이 느낀다고 관리자와 근로자 모두 답하고 있음을 볼 때 소규모 건설현장에 대한 다양한 작업발판 지원확대가 필요한 것으로 판단된다.

5. 결론

최근 5년간 소규모 건설현장에서의 떨어짐에 의한 사망사고 기인물 중 가장 많이 발생된 비계 및 작업발판의 사고 유형별 원인을 분석하여 그 예방대책을 마련하고자 하였으며, 그 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 소규모 건설현장의 사망자 중 떨어짐에 의한 사망자가 57.8%를 차지하며, 특히 기인물 분석에서는 비계 및 작업발판으로 인한 사망사고가 가장 다발하는 것으로 나타나고 있다.

비계에서의 떨어짐사망사고는 대부분 비계 설치, 해체작업 시의 떨어짐과 비계를 이용한 작업 시 작업발판 미설치로 떨어지는 것으로 분석되고 있다.

따라서, 현행 우리나라의 소규모 건설현장에서 관행적으로 설치되지 않고 있는 비계상 작업발판 미설치의 개선을 위해서는 골조 등 구조물 작업 전 작업발판이 선행되어 설치되는 작업발판선행공법이 정착 될 수 있도록 관련규정을 정비할 필요가 있다.

작업발판이 선행된다면 비계 설치, 해체시의 떨어짐과 비계를 이용한 거푸집작업, 외부마감작업 등에서의 떨어짐재해는 대부분 예방이 가능하다.

또한 작업발판선행공법 관련해서 현행 산업안전보건기준에 관한 규칙 제60조(강관비계의 구조) 띠장 간격은 1.5미터 이하로 한다라는 규정의 재검토도 필요하다. 띠장 1.5미터로 매단 작업발판 설치 시에는 원활한 작업성을 기대하기 어렵다.

둘째, 비계 설치·해체에 떨어짐에 의한 사망사고가 가장 많이 발생하는 이유는 대부분의 소규모건설현장에서는 형틀공사에 비계 설치·해체가 포함되고 형틀작업의 공백시기에 비계를 설치하여 근로자가 현장을 떠나지 않도록하여 공정에 차질을 주지 않도록 하는 수단으로 비계작업을 활용하고 미숙련공 작업이 주요 원인으로 작용한다. 비계 설치·해체 작업 시에는 '유해·위험작업의 취업 제한에 관한 규칙'에서 1) 「국가기술자격법」에 따른 비계기능사보 이상의 자격 2) 3개월이상 해당 작업에 경험이 있는자(층높이가 10m미만인 작업에 한정한다) 3) 「근로자 직업능력 개발법」에 따른 해당 분야 직업능력개발훈련 이수자 4) 이 규칙에서정하는 해당 교육기관에서 교육을 이수한 사람으로 정하여져 있으나, 소규모건설현장에서는 이행이 되지 않고 있다.

따라서 비계 설치, 해체와 관련한 전문적인 기능을 습득한 기능공을 양성 할 필요가 있다.

따라서, 이에 대한 개선으로서 겨울철 등 공사 비수기를 활용해서 비계 등 사망다발 작업 종사자에 대한 교육을 확대하거나 건설업 기초안전보건교육의 보수교육을 신설하고 업종별 기능습득 과정을 포함할 필요가 있으며 감독을 강화하여야 한다.

셋째, 비계 및 작업발판에서의 떨어짐 사망재해 위험성을 현장에서 인식 할 수 있도록 캠페인, 교육 등 지원 프로그램을 강화하고, 재정지원사업 확대와 함께 작업발판에 대한 지원 품목을 확대함으로써 보다 안전한 작업발판의 사용 경험이 많도록 하여야 한다.

또한 건설현장에서 사용하는 다양한 작업발판에 인증제도를 도입하여 고정방식, 미끄럼방지 기능 등 안전성이 확보될 수 있도록 개선할 필요가 있다.

본 연구결과는 재해분석과 현장 실태조사를 비계 및

작업발판을 중점대상으로 연구하였고 향후에는 더욱 다양한 형태별·기인물별 재해예방 연구를 실시하여 소규모 건설현장에 적합한 안전작업매뉴얼로 발전시킬 계획이다.

6. References

- [1] Jung-ho Kim, "The Improvement of Providing Protective Equipment Preventing a Fall in Small Scale Construction Site", Graduate gSchool, Kyung Hee University, (2013)
- [2] Kyung-KeunJan "A Study on the Improvement of New Employees Safety Education for Preventing the Traditional Industrial Accidents in the Construction Industry" Graduate School, Inje University, (2011)
- [3] Jae-Hwan Jo, "A study on the Causes Analysis and Preventive Measures by Disaster types in Construction Fields", Journal of the Korea Safety management & Science, Vol. 14, No.1. 7-13
- [4] ki-Tae Lee, "A Study on the Problems and Improvement of reventive Measures for Small-Sized Construction Sites", Occupational Safety & Health Research Institute, (2005)
- [5] Ministry of Employment and Labor, "Industrial Accident Status Analysis", (2012)
- [6] Gue-Bum Sim. "Issues, Problems and their Solutions related to the Multi-tier Subcontracting in Korean Construction Industry", Construction Economy Research Institute, (2006)

저 자 소 개

유 현 동



인하대학교 건축공학과에서 학사, 석사를 취득하였고, 명지대학교 산업경영공학과 박사과정 중에 있다. 현재 한국산업안전보건공단 충북지사 건설안전팀장으로 재직하고 있다.

주소 : 충청북도 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20 한국산업안전보건공단 충북지사

강 경 식



인하대학교 산업공학과에서 학사·석사·박사와 연세대학교·경희대학교에서 경영학 석사·박사 취득. North Dakota State Univ.에서 Post-Doc과 Adjunct Professor 역임. 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중. 주요 관심분야는 생산관리,

물류관리, 안전경영 등이다.
주소 : 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-2 명지대학교 산업경영공학과