

추락방지 생명줄 고정후크 개발 연구

배 달 윤* · 방 명 석**

Abstract

Most frequently happening accident in construction working sites was fall in high and dangerous position. Most of fall accidents resulted in serious injury or death of workers. In this research was analysed recent safety accidents for three years from 2010'to 2012 and was developed the safety equipment to be able to efficiently prevent and reduce fall accidents. This new safety equipment can be easily fixed to the reinforcing steel or steel girder etc by the fixing hook of life saving line and is comfortably portable because of its light weight. The questionnaire study of the developed equipment was performed to investgate the problem in the view point of using in real sites. The result shows that the new fixing fook can reduce fall accidents and satisfy construction workers.

1. 서 론

건설공사현장에서의 사고발생요인은 타 산업현장에 비하여 대단히 많고 복잡적이다. 또한 재해가 발생하면 중대재해로 이어지는 경우가 대부분이고 인적·물적으로 큰 인명과 재산손실이 발생된다. 수많은 유형의 건설재해 중에서도 추락에 의한 재해가 가장 많이 발생하고 있으며, 건축현장의 경우에 구조물의 고층화에 따라서 지속적으로 증가 추세에 있으므로 이를 방지하기 위한 대책의 수립이 시급하다. 이에 본 연구에서는 추락사고 원인과 추락재해가 줄지 않는 이유를 규명하기 위하여 기존 안전시설의 문제점을 분석하고 새로운 안전시설을 개발하여 현장에 적용하였다. 그리고 기존 안전시설과 새로 개발해 적용한 안전시설의 효과를 비교하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 연구방법으로는 추락방지시설 사용자들에게 설문조사를 실시하여 기존 안전시설의 사용 시 문제점을 조사하고, 설문결과를 토대로 새로운 생명줄 고정후크를 개발하였다. 새롭게 개발된 생명줄 고정후크를 현장에 적용한 후 사용자들에게 설문조사를 다시 실시하여 그 결과를 분석하였다.

* 한국교통대학교 대학원

** 한국교통대학교 교수

2. 기존 안전시설의 문제점

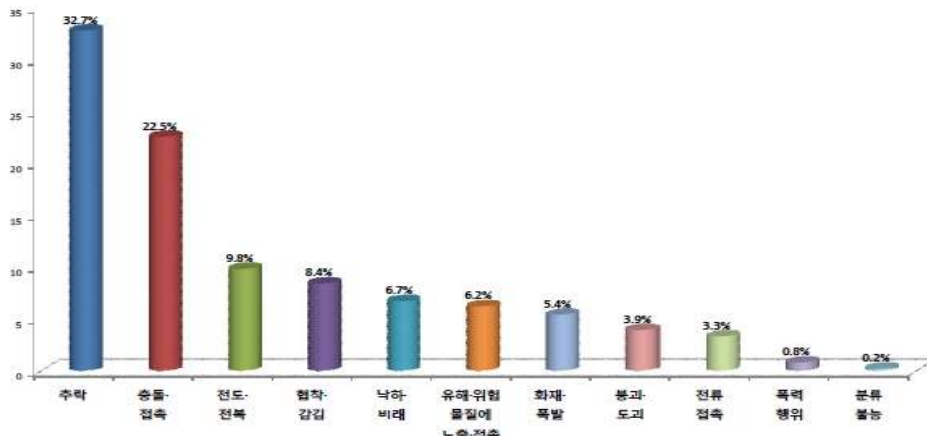
2.1 건설현장재해현황 분석

<표 1>은 2010년부터 2012년까지의 상반기에 발생한 건설재해를 보여준다. 2012년 재해자는 전년대비 330명(0.7%)이 증가하고 재해율은 0.28%로 전년대비 0.02%p 감소하였다. 사망자는 1,069명이 발생하여, 전년대비 35명(3.4%)이 증가하였고, 사망 만인율은 0.68%로 전년대비 0.03%p 감소하였다.

<표 1> 최근 3년간 건설재해자 현황

구분	상시 근로자수	재해자 수	전년대비	재해율	사망자 수	전년대비	사망 만인율
			(증감율 %)	(증감)		(증감율%)	(증감)
2012.1~6	15,786,462	44,726	330 (0.7)	0.28 (-0.02p%)	1,069	35 (3.4)	0.68 (-0.03p)
2011.1~6	14,560,840	44,396	-3,670 (-7.6)	0.30 (-0.02p%)	1,034	6 (0.6)	0.71 (0.01p)
2010.1~6	14,604,938	48,066	2,861 (6.3)	0.33 (0.01p%)	1,028	-31 (-2.9)	0.70 (-0.05p)
'10.6월 대비		3,340명	(6.95%) 감소		41명	(3.99%) 증가	

<그림 1>은 2010년부터 2012년까지의 상반기에 발생한 건설재해를 원인별로 분석한 것이다.



<그림 1> 최근 3년간 건설재해종류별 발생비율

재해종류별 분포를 보면 추락 32.7%, 충돌·접촉 22.5%, 전도·전복 9.8%, 협착·감김 8.4%, 낙하·비래 6.7%등으로 나타났으며, 그중에서도 비계 등 가설구조물에서의 추락이 25.6%, 건물 대들보나 철골 등 기타 구조물에서 추락이 17.1%, 운송수단 또는 기계 등 설비에서 추락 16.6%등으로 나타났다. 추락재해가 발생한 높이는 10m이상 29.4%, 5m이상~10m미만 28.9%, 3m이상~5m미만 18.7% 순으로 나타났다.

2.2 설문조사 실시

2.2.1 조사 목표

건설현장에서는 작업 중 근로자가 추락하면 중대재해를 입거나 사망하는 경우가 대부분이다. 특히, 건설현장에서 추락으로 인한 사망자는 전체 재해사고 사망자의 약 50% 이상을 차지하여 사망사고의 주요 발생형태로 나타나고 있으며, 이런 사고의 대부분이 근로자의 불안정한 행동과 불완전한 안전시설물에서 발생한다고 한다. 본 연구에서는 그동안 건설현장에서 발생했던 사고성 사망자의 추락원인을 분석하고 향후 이에 대한 대책으로 새로운 안전시설물을 개발하기 위하여 설문조사를 실시하였다.

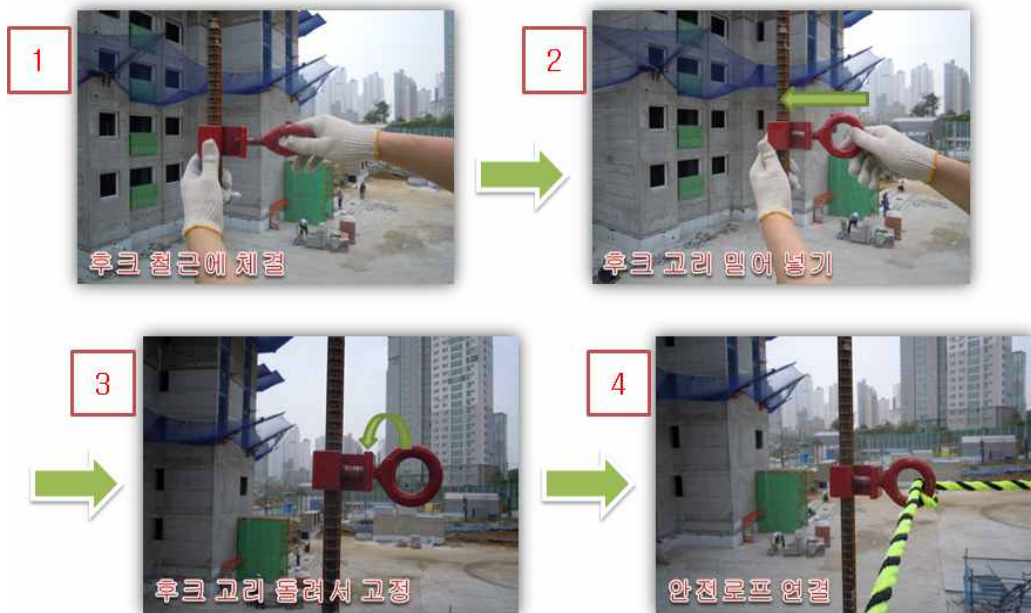
2.2.2 조사방법

설문 대상자로는 수원광역시 건설현장의 근로자 100명을 대상으로 실시하였으며, 설문지 조사당시 골조공사가 끝나고 마감공사로 진행시 조사하였다. 근로자의 국적은 한국인 67%, 중국인 17%, 조선족 12%, 기타4%(태국, 캄보디아인)이다. 근로자의 56%는 4년이상 건설현장 경력을 가지고 있었다. 근로자 직종은 토목공사관련자가 44%, 기계공11%, 도장공 2%, 미장공 4%, 방수공 7%, 배관공 8%, 단순노무 13%, 용접공 3%, 철근공 8%이다.

2.2.3 결과분석

응답자의 84%가 건설현장에서 안전시설물이 중요하다고 응답했다. 응답자의 79%가 '안전시설물이 사고예방에 매우 도움이 된다'고 대답했으나, 기존의 안전시설물은 '무게가 무겁고 휴대가 불편하며 설치가 어렵다'고 68%가 응답하였다. 현재 사용 중인 안전시설물의 설문결과 가장 불편한 요소로 '휴대가 불편하다' 29%, '무게가 무겁다' 23%, '설치가 어렵다' 16%, '가격이 비싸다' 11%, '불편이 없다' 22%로 나왔다. 기존 안전시설물 중 개선이 됐으면 하는 점으로 '경량화' 28%, '안전성' 26%, '설치의 용이성' 22%, '휴대 간편성' 18%, '경제적인 가격, 6%로 나왔다. 기존 안전시설물의 단점으로는 '휴대가 불편하다' 30%, '무겁다' 21%, '설치가 어렵다' 16%, '가격이 비싸다', 11%'없다' 22%,로 나왔다. 따라서, 추락재해를 방지하기 위해서는 안전시설물의 경량화 및 휴대성, 설치간편성을 고려하여 새로운 안전시설물을 만들어야 한다고 응답하였다.

기존 지하주차장 형틀 작업 시 안전로프 설치해체가 어려워 철근 또는 각 파이프에 임의 고정하여 사용했으나, 안전로프 안전성능이 미흡하고, 설치해체가 번거워 안전시설물 누락사태가 대다수이다. 그러나 <그림 3>처럼 기둥과 기둥에서 작업 시 외부와 인접한 기둥의 소정위치(철근A)에 생명줄 고정후크를 설치하고 고정후크의 안전로프 연결고리에 비너를 체결한 로프를 철근과 철근에 설치한 생명줄 고정후크에 연결한다. 작업자의 몸에 채워진 안전대를 이미 구축된 기둥에 정착시킴으로써 추락방지를 위한 비계 설치 없이도 작업자가 기둥에 지지하여 안전하게 고소작업을 수행할 수 있다. 이러한 안전작업을 위한 생명줄 고정 후크는 건축구조물 공사에서 외부에 인접한 기둥의 소정 위치에 고정 설치하고 작업자의 몸에 채워진 안전대를 정착함으로써 외부와 인접한 위치에서 비계 설치 없이 안전하게 작업을 수행 할 수 있게 된다.



<그림 4> 생명줄 고정후크의 설치방법

<그림 4>는 현장에서 고정후크를 철근에 고정시켜 사용한 방법을 보여주고 있다. 1 단계는 고정된 철근에 한 방향으로 개방구간이 형성된 걸이부를 체결하고, 2단계로 개방구간의 통공이 형성된 구간에 안전로프 연결고리를 삽입하고, 3단계로는 밀어 넣은 안전로프 연결고리를 시계방향으로 돌려서 고정시키며, 마지막 4단계로 고정된 생명줄 고정후크의 안전로프 연결고리에 안전로프 또는 비너를 연결하여 설치하는 설치방법을 보여준다

3.3 사용자 만족도 분석

건설현장에서 생명줄 고정후크를 실제 사용중인 근로자를 대상으로 실시한 조사결과를 분석하면, 가장 만족스러운 부분으로 안전성(41%), 설치용이(24%), 휴대간편성(15%), 경량화(11%), 기타(9%) 순으로 나타났으며, 새로운 생명줄 고정후크의 조작 및 편리성은 보통이다(47%), 편리하다(30%), 매우 편리하다(7%), 기타(16%)로 나타났다. 새로운 안전시설물의 안전성에 대해서는 안전하다(44%), 보통이다(41%), 매우안전하다(5%), 기타(10%) 등으로 나타났으며, 새로운 안전시설물을 다른 사람에게 추천하시겠습니까? 라는 질문에는 적극 추천한다, 추천한다(36%), 누가 물어보면 좋다고 하겠다(35%), 기타(29%)로 나타났다.

4. 결 론

추락사고는 건설현장에서 가장 주요한 재해로 이를 방지하기 위한 대책의 중요성은 재론할 필요가 없다. 본 연구에서는 안전시설 중 생명줄을 안전하고 간편하게 설치할 수 있는 안전후크를 개발하여 현장에 적용하고 그 결과를 분석하였다. 이 생명줄 고정후크는 크기가 작고 경량이며, 철근의 배근상태에 무관하게 간단하게 설치하여 사용할 수 있으므로 각종 현장에서 편리하게 사용할 수 있다. 또한 설치비용도 매우 저렴하여 경제적 부담없이 널리 이용할 수 있다. 이 고정후크는 철근의 돌출된 테를 이용하여 견고하게 고정되므로 복잡한 철근작업 시 추락사고를 방지할 수 있는 새로운 개념을 적용할 수 있다. 그 효과는 현장에서 그 유효성이 입증되어 사용빈도가 증가하고 있으며 근로자의 사용만족도도 매우 높음을 알 수 있다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 변춘권, 김해근, “안전시설물 개선을 통한 외국인 근로자의 재해예방”, 시공학회지, 2013년 01월 03일,
- [2] 산업안전보건공단, “2012년 2/4분기 산업재해현황”, 2012
- [3] 근하기공, “특12-107483”, 특허청, 2012