

최하사점을 고려한 안전대 고정점 선정에 대한 연구

김상현, 한용흠, 이무송, 조규선*
호서대학교 안전행정공학과

A study on the selection of fixed safety points considering the lowest clearance distance

Sang-Hyun Kim, Yong-Heum Han, Moo-Song Lee, Guy-Sun Cho*
Department of Safety and Public Administration, Hoseo University

요약 국내 산업재해 중 13.23%(14,406명)가 추락에 의한 사고이다. 건설업종에서는 전체 요양 재해자 26,799명 중 29.89%(8,009명)가 추락 재해에 기인한다. 2020년에는 업무상 사망재해자 882명 중 328명이 추락사고로 발생하였고, 2021년 사망사고 속보에 의하면 전체 448건 중 추락에 의한 사고가 143건, 그 중 5 m이하의 높이에서 발생한 사고가 46건(32%) 발생하였다. 이처럼 추락에 의한 사고가 전체 사망재해의 30 % 이상을 차지하고 있으며, 비교적 낮은 높이인 5 m이하에서 발생하는 사고 역시 30%를 초과한다. 그러나 국내 법규에는 2 m이상 고소작업에는 안전대를 착용하고 작업하게 하고 있지만, 안전대를 고정하는 고정점에 대하여는 별도 규정은 없는 실정이다. 본 연구에서는 국내 사용 중인 안전대 휨줄의 길이를 조사하고 최하사점의 높이를 적용하여 안전대 고정점 선정방안을 제안하고자 한다. 이 제안과 더불어 법적 보완 및 제도적 개선으로 고소 작업 시 추락으로 인한 산업재해 감소에 크게 기여할 것으로 기대한다.

Abstract Industrial accidents in Korea included 14406 victims (13.23 %) of falls. Likewise, the Korean construction industry's accidents had 8009 nursing victims (29.89 %) of falls. Recently, 328 out of 882 occupational fatalities in 2020 involved falls, and 143 of the 448 fatal accidents in 2021 involved falls, according to breaking news. In particular, 46 (32 %) of these fall-caused fatal accidents in 2021 involved falls from a height of less than 5 m. Moreover, Korean laws and regulations require wearing a safety belt when working at heights more than 2 m. But, there is no regulation on the anchor point for the safety belt. Hence, this study investigated the length of the safety belt used in Korea and considered the lowest working height of personnel to propose a plan to select the anchor point for the safety belt. It is expected that this study's legal supplementation and institutional improvement will significantly contribute to the reduction of fall-from-height industrial accidents.

Keywords : Fall Accident, Lowest Clearance Distance, Fixed Safety Points, Lanyard Length, Safety Belt

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

정부는 중대재해 처벌 등에 관한 법률 제정으로 중대재해 예방에 대한 산업현장의 관심이 증가한 상황에서 법 시행 전, 기업이 중대재해 예방을 준비할 수 있는 마

지막 골든타임이라는 판단하에 실질적인 사망사고 감소를 위해 산재 사망사고 감소 대책(관계 부처 합동, 2021) 발표 등 산재 사망사고를 줄이기 위한 노력은 지속적으로 이루어지고 있으며, 2022년 1월 27일부터 시행되는 중대재해 처벌 법 등의 강력한 처벌 수위 또한 기업체에서 산업재해예방에 총력을 기울여야 하는 동기로 작용하

*Corresponding Author : Guy-Sun Cho(Hoseo Univ.)

email: cho1395@hoseo.edu

Received February 10, 2022

Accepted May 6, 2022

Revised March 29, 2022

Published May 31, 2022

고 있다.

그럼에도 산업재해 발생 현황은 크게 줄어들지 않고 있는 것이 현실이다. 2020년 산업재해 발생 현황(고용노동부, 2020)[1]을 보면 2019년 대비 전체 요양 재해자는 863명(0.79%) 소폭 감소하는데 그쳤다.

또한, 2020년 전체 요양 재해자 108,379명 중 떨어짐 14,406명(13.23%)이며, 건설업종에서는 전체 요양 재해자 26,799명 중 떨어짐 8,009명(29.89%)으로 여전히 떨어짐 재해자 수가 많은 것으로 나타났다.

따라서 본 연구의 목표는 떨어짐 재해예방을 위하여 국내 문헌 및 제도/규정 분석을 시행하였으며, 국내 유통되고 있는 안전대 쥘줄 길이 조사를 바탕으로 떨어짐 재해예방을 위한 적합한 안전대 고정점 높이 분석을 통하여 적절한 고정점 높이 및 체결 방법을 제시하고 법규 개선을 통하여 떨어짐 재해예방과 사고 감소를 목표로 한다.

1.2 연구 방법

본 연구는 산업재해 사망자 중 가장 비율이 높은 떨어짐 재해를 대상으로 한국산업안전보건공단에서 발표하는 2021년 중대재해 속보 143건을 분석하고, 떨어짐 높이에 따른 5 m이하, 6 m이하와 6 m이상의 재해 발생 건수를 분석하여 상대적으로 낮은 위치에서의 떨어짐 재해 발생률을 파악하였다. 안전대 고정점 분석을 위하여 현재 현장에 사용 중인 안전대의 브랜드별 쥘줄의 기본 길이와 충격 흡수 장치의 길이를 분석하여 떨어짐 재해 발생 시 안전대 쥘줄의 최종 길이를 분석하였고 브랜드별 쥘줄 사용 시 고정점의 적정 높이 분석과 국내 법규 및 규정을 분석하였다.

산업재해의 많은 부분을 차지하고 있는 떨어짐 재해 중 안전대 고정점의 올바른 기준을 제시하여 산업재해 예방을 위한 법규 개정을 제시하고자 한다.

이를 위한 연구 방법은 Fig. 1과 같다.

2. 이론적 배경

2.1 선행연구

떨어짐 재해와 관련된 선행연구들은 대부분 떨어짐 재해의 원인 분석, 추락 및 낙하물 방지망 등의 안전시설 실태 분석과 해외 선진국과의 법령 비교에 집중되어 왔다. 신운철(2014) 외는 최근 5년간 떨어짐 재해 분석을 통하여 건설업에서 떨어짐의 사망재해 원인 분석[2] 하였

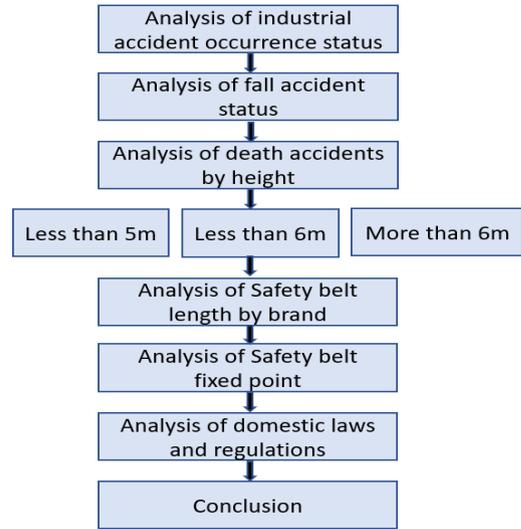


Fig. 1. Research method and procedure

고, 김경환(2020)은 추락 및 낙하물 방지망 안전관리 실태 분석을 통하여 고소작업자 추락재해 저감을 위한 안전관리 방안에 관한 고찰[3]을, 오준석(2021)은 국내 건설 현장 추락재해 예방을 위한 해외 선진국 법령 비교 연구[4]를 하였다. 한편 최근에는 김성은(2020)이 스마트 안전 기술 도입이 건축공사 위치별 떨어짐 사망재해 저감에 미치는 영향에 관한 연구[5]를 하였고, 정진우(2021)는 외벽 작업을 중심으로 한 고소 로프작업 추락 사고 방지 방안에 관한 연구[6]를 진행하였으며, 임형철(2019)은 건축공사 달비계 사용 실태조사를 통한 사고 저감 방안 연구[7], 김도수[2019]는 건설 현장 추락재해의 발생 빈도에 따른 위험요인 연구[8]를 하였다. 이렇듯, 선행연구에서는 고소작업과 관련된 재해의 원인 분석과 관리적 대책, 신기술 도입과 관련된 연구가 이루어져 왔으나, 고소작업 시 안전대 착용에서 적용이 되는 이론인 최하사점과 관련된 연구는 아직 이루어지지 않고 있었다. 따라서 본 연구에서는 떨어짐 재해에서 최하사점을 고려한 안전대 고정점 위치 선정의 중요성을 연구하였다.

2.2 최하사점

최하사점이란 추락 시 처짐이 발생하지 않는 고정점에 로프를 지지한 위치에서 신체의 하사점까지의 거리를 말하며 1개 걸이 안전대 사용 시 적용되는 이론이다. 최하사점은 로프의 길이, 로프의 신장 길이, 작업자의 키의 1/2을 더한 값이 추락 시 고정점에서 바닥까지의 거리보

다 적어야 한다는 이론이다. 최근에는 이런 최하사점을 보다 구체적으로 Fig. 2과 같이 안전대 쥘줄의 길이(LL), 충격 흡수장치의 감속 거리(DD), 안전대 D링에서 작업자 발까지의 거리(HH), 추락 저지 시의 바닥까지의 여유 공간(C)으로 나타낸다.

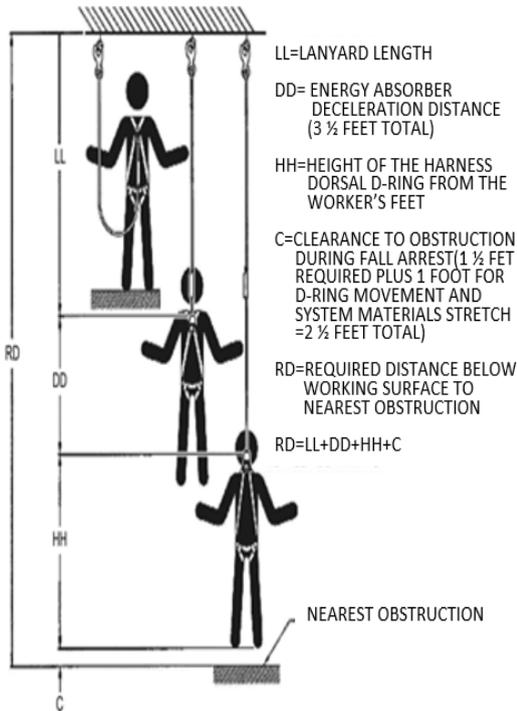


Fig. 2. Measured From Rigid Anchor Point[9]

Fig. 2에서 추락 시 고정 점에서 바닥까지의 최소 필요 거리(RD)는 안전대 쥘줄 길이(LL), 안전대 충격 흡수 장치 길이(DD), D링에서 작업자 발까지의 거리(HH), 추락 여유 길이(C)를 모두 더한 값보다 커야 안전한 높이가 된다. 예를 들면, 안전대 쥘줄의 길이가 2 m이고, 충격 흡수 장치의 거리가 1 m인 안전대 쥘줄을 사용한다면, D링에서 작업자 발까지의 거리를 1.5 m로 가정하고 추락 여유 공간을 1 m로 했을 때 안전대 고정점의 최소 높이는 5.5 m가 되어야 한다.

2.3 국내 기준 및 법규 분석

안전대 착용 관련 법규로는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제44조(안전대의 부착 설비 등)에서 추락할 위험이 있는 높이 2 m이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다고 규정되어 있지만 안전대 쥘줄의 길이 고정점에 대한 규정은 없다. 다만, 추락재해방지 표준 안전 작업지침(2020)과 KOSHA GUIDE(C-49-2012) 안전대 사용지침에서는 안전대의 로프를 지지하는 구조물의 위치는 반드시 벨트의 위치보다 높아야 한다고 제시하고 있으며, 추락재해방지 표준 안전지침에서는 작업에 지장이 없는 경우 높은 위치의 것으로 선정하여야 한다고 명시되어 있고, 최하사점을 고려한 로프 지지 위치까지 제시하고 있다. 추락재해방지 표준안전작업지침과 KOSHA GUIDE는 지도·권고를 목적으로 제정되었으므로 위반 시에도 법적인 처벌은 없다. 현행법상 2 m이상의 고소 작업 시 안전대를 착용하기만 하면 고정점의 위치와 상관없이 법 위반이 되지는 않는 것이다.

Table 1. Status of the number of casualties by year

Classifications	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Number of workers	14,362,372	15,548,423	15,449,228	17,062,308	17,968,931	18,431,716	18,560,142	19,073,438	18,725,160	18,974,513
The number of victims	93,292	92,256	91,824	90,909	90,129	90,656	89,848	102,305	109,242	108,379

Table 2. Status of death accidents by year

Classifications	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Number of workers	14,362,372	15,548,423	15,449,228	17,062,308	17,968,931	18,431,716	18,560,142	19,073,438	18,725,160	18,974,513
The death toll	1,860	1,864	1,929	1,850	1,810	1,777	1,957	2,142	2,020	2,062

3. 떨어짐 재해 분석

3.1 산업재해 발생 현황

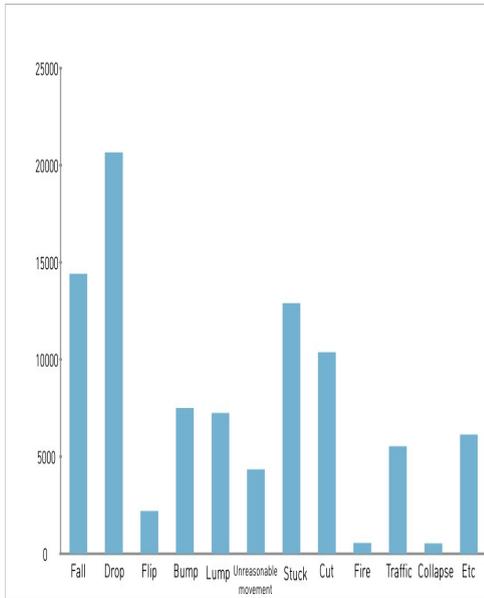


Fig. 3. Number of disaster victims by disaster type

고용노동부에서 발표한 최근 10년간 산업재해발생 현황은 Table 1과 같다.

Table 1에서 2011년부터 2020년까지 10년간 재해자의 변화 추이에 따르면 2011년을 기준연도로 하여 2011년도 근로자 수를 100으로 할 때 2020년도 근로자는 132, 재해자는 116으로, 전년도에 비하여 재해자 수는 감소하였으며, 근로자 수는 증가하였다.

Table 2에서 연도별 사망재해 발생 현황에 따르면, 2020년 사망 재해자는 2,062명이며 이 중에서 업무상 사망자 수는 882명, 업무상 질병 사망자 수는 1,180명으로 나타났다.

3.2 떨어짐 재해 관련 산업 재해 현황

Fig. 3에서 재해 유형별로는 재해자 수는 전년 대비 떨어짐(697명, 4.61%), 절단·베임·찢림(360명, 3.35%), 부딪힘(325명, 4.15%) 등은 감소하였지만, 떨어짐 재해자 수가 14,406명으로 그 비중은 13.29%를 차지하고 있다.

Fig. 4는 2020년에 발생한 14,406명의 떨어짐 재해자 중 제조업에서 2,299명(16%)이고 건설업에서 8,009

명(56%), 기타 업종에서 4,088명(28%)로 제조업과 건설업에서 전체 떨어짐 재해의 72%를 차지하고 있다

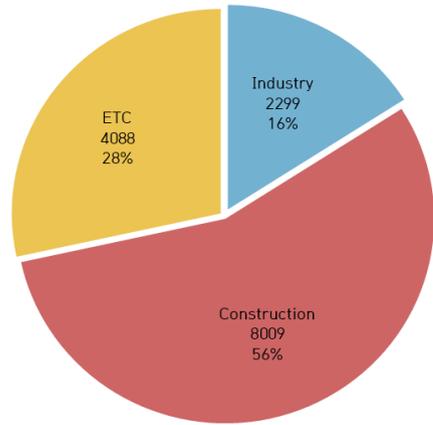


Fig. 4. Status of falling accidents by industr

3.3 떨어짐 재해 발생 현황 분석

한국산업안전보건공단의 2021년 사망사고 속보 448건을 분석한 결과 떨어짐에 의한 사고는 143건으로 전체의 32%를 차지하고 있다. Table 3을 보면 2021년 떨어짐 사망사고 속보 중 5 m이하 사고가 46건으로 떨어짐 사망 사고 중 32.17%를 차지하고 있고 사망 46명 부상 1명이 발생하였다. 6 m이하까지 포함한다면 56건으로 떨어짐 사망 사고 중 39.16%를 차지하고 사망 56명 부상 2명이며, 6 m이하 사망 사고 중 지붕, 선라이트 등의 장소에서 12건이 발생했고, 사다리, 비계발판 등에서 14건, 고소작업차, 곤돌라 등 장비 작업에서 10건, 기타 작업에서 20건이 발생하였다. 이중 기타 작업을 제외하더라도 안전대 착용이 가능한 작업인 지붕 위 작업, 사다리, 비계 작업, 고소작업차, 곤돌라 등 작업이 36건(64%)으로 분석되었다.

Table 3. Breaking News of Fall Death in 2021

Classifications	Total (Falls)	Less than 5m	Less than 6m
Number of cases (%)	143 (100%)	46 (32.17%)	56 (39.16%)
Death	145	46	56
Injury	5	1	2

4. 안전대 고정점 분석

4.1 국내 안전대 쥘줄 길이 분석

한국산업안전보건공단의 인증을 받아 국내에서 유통되고 있는 안전대 1개 걸이용 쥘줄 중 제품에 기본 길이와 감속 거리를 표시한 6개 제품을 분석한 결과 Table 4와 같다. 쥘줄의 기본 길이는 1.7 m에서 최대 2 m였으며, 충격흡수장치의 감속 거리는 0.7 m에서 최대 1 m로, 쥘줄의 최대 길이는 최소 2.5 m에서 최대 3 m로 조사되었다.

Table 4. Analysis of safety belt length by manufacturer.

Classifications	Total length	Length of Lanyard	Deceleration Distance
A Brand	2.5	1.8	0.7
B Brand	2.4	1.6	0.8
C Brand	2.5	1.8	0.7
D Brand	3	2	1
E Brand	2.66	1.82	0.84
F Brand	2.7	1.7	1

국내 유통 중인 안전대 쥘줄 길이가 제조사별로 상이하고 그 차이가 30 cm에서 60 cm에 이르기까지 편차가 발생하는 것으로 확인되었다. 따라서 근로자의 생명을 보호하는 쥘줄의 길이가 제도적으로 통일된 기준을 적용하여 안전대 고정점 높이 선정 시 혼선이 없도록 하는 것이 필요하다.

4.2 안전대 고정점 높이 기준 방안

최하사점 이론은 안전대 고정점에서부터 바닥까지의 총 길이(H)가 안전대 쥘줄의 기본 길이(l), 충격흡수장치의 신장 길이(d), 근로자 신장(t)의 1/2을 모두 더한 값보다 커야($H > l + d + t/2$) 안전을 확보할 수 있다고 되어 있다. 안전대의 쥘줄 길이는 Table 4에서 조사된 것처럼 기본 길이와 신장 길이 합이 최대 3 m로 계산하고 근로자 신장의 1/2 대신 최신 이론을 적용하여 안전대 D링부터 작업자의 발까지의 거리를 약 1.5 m로 가정하면 그 길이는 4.5 m가 된다. 여기서 추락 시 바닥까지의 여유 거리를 0.5 m를 고려했을 때, 안전대 고정점은 최소 5 m 지점에 처지지 않는 고정 물체에 고정해야만 근로자의 떨어짐 사고 시 안전을 확보할 수 있는 것이다.

KOSHA GUIDE(C-49-2012)의 7. 안전대의 사용에

따르면 안전대의 로프를 지지하는 구조물의 위치는 반드시 벨트의 위치보다 높아야 하며, 작업에 지장이 없는 경우 높은 위치를 선정하여야 한다고 되어 있지만 그 높이의 기준이 명확하지 않다. 또 다른 조항에 따르면 바닥으로부터 높이가 낮은 장소에서 사용하는 경우 바닥면으로부터 로프 길이의 2배 이상의 높이에 있는 구조물 등에 설치하도록 규정하고 있으며, 추락 시에 로프를 지지한 위치에서 신체가 떨어지는 높이보다 접지 바닥면은 아래에 있어야 한다고 명시하고 있다. 이처럼 KOSHA GUIDE(C-49-2012)에서 안전대를 지지하는 구조물의 위치는 작업에 지장이 없는 경우 높은 위치를 선정하여야 한다고 명시되어 있으므로, 떨어짐 사고 발생 시 안전대 고정점의 위치가 사고 예방을 하는데 매우 중요하다고 볼 수 있다.

4.3 안전대 고정점 선정

본 연구에서 얻어진 결과에 따르면, 안전대 쥘줄의 길이는 최대 3 m이며, 최하사점을 고려한 고정점의 최소 높이는 5 m로 나타났다. Fig. 5는 떨어짐 재해 발생 현황에서 분석한 결과를 바탕으로 5 m이하에서 발생한 사고 중 작업발판 사고와 사다리 사고, 건물의 천장과 지붕에서의 작업과 관련하여 안전한 고정점 선정 위치를 나타낸다.

작업 현장에서 작업발판으로 많이 사용되고 있는 이동식 강관 틀비계의 1단 높이가 1.8 m이며 2단을 설치할 경우 작업발판의 높이는 3.6 m이다. 여기에 조립식 안전난간대(1 m)를 설치하여 안전대를 체결한다면 안전대 고정점의 높이는 4.6 m이므로 5 m이하이다. A형 사다리의 경우 5단의 높이가 2.6 m이며 10단의 경우는 5.3 m이다.

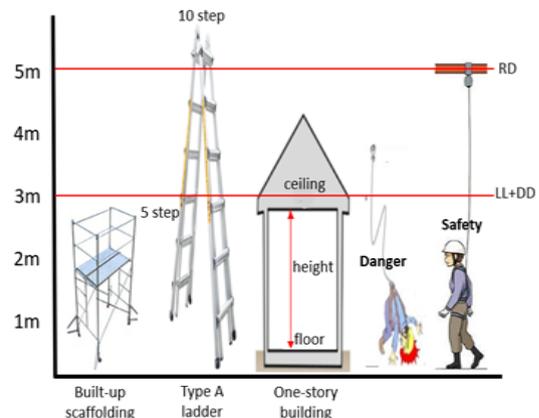


Fig. 5. Selection of fixed safety points

그러나 A형 사다리의 경우 3.5 m초과하여 작업발판으로 사용을 금지하고 있으므로 3.5 m미만의 작업에서 안전대를 착용한다면 그 높이 또한 5 m이하의 고정점에 연결하게 된다. 또한 5 m이하의 단층 건물에서의 천정 작업이나 지붕 보수 등의 작업에서도 건물 구조물에 안전대를 착용한다면 그 고정점은 5 m이하가 된다. 따라서, 5 m이하의 작업에서 최하사점을 고려하지 않고 고정점을 선정한다면 본 연구에서 얻은 고정점 최소 높이인 5 m를 확보할 수 없으므로 안전을 담보할 수 없다는 결과가 나온다. 즉, 안전대 고정점 선정 시 최하사점을 고려한 안전대 고정점 선정이 안전을 확보할 수 있는 것이다.

5. 결론

2020년도 국내 업무상 사망재해자 수는 전체 882명이 발생하여 그중 떨어짐이 328명(37%)이며, 2021년 산업안전보건공단의 사망사고 속보에 따르면 5 m이하의 높이에서 발생한 사고가 46건 발생하여 46명의 사망재해자가 발생, 약 32%를 차지하고 있다. 본 연구결과 떨어짐 재해 중 비교적 낮은 높이(5 m이하)에서도 사망재해가 발생하고 그 비율 또한 절대 무시할 수 없는 수준이라는 것과, 국내 유통되는 안전대의 최대 길이인 3 m를 기준으로 최하사점의 이론을 적용한다면 안전대 고정점의 최소 높이는 5 m가 필요하다는 결론이 나온다. 그러므로 5 m이하의 사망재해 자중 안전대 착용이 가능한 지붕작업이나, 비계발판 작업등에서 안전대를 모두 착용했다고 하더라도 사고예방 효과는 크지 않다는 결과 또한 도출된다. 따라서, 본 연구결과를 바탕으로 현재 사용 중인 안전대 쥘줄의 길이와 최하사점을 적용한 안전대 고정점 확보를 통하여 낮은 높이(5 m이하)의 사망사고 저감을 위한 다음과 같은 기준을 제안한다.

첫째, 국내 안전대 쥘줄의 규격이 제조사별로 30 cm에서 60 cm의 차이가 발생하였으므로, 안전대 쥘줄의 길이 규격을 통일하여 안전대 사용에 혼선이 없도록 하여야 한다.

둘째, 기존의 산업안전보건기준에 관한 규칙 제44조 조문에 KOSHA GUIDE(C-49-2012)의 안전대의 사용조항을 준용하여 “바닥면으로부터 높이가 낮은 장소에서 사용하는 경우 안전대의 고정점은 바닥으로부터 5 m 이상의 지점 또는 쥘줄 길이의 2배 이상의 높이에 처짐이 없는 구조물에 고정하도록 해야 한다”를 추가 신설 조항으로 개정할 필요가 있다.

이상의 결과를 바탕으로 안전대 고정점 선정을 법규로 제도화하여 강제 조항으로 개정하고, 위반 시 벌금 또는 과태료의 부과와 함께 떨어짐에 의한 중대재해 발생 사업주 안전조치 의무 이행 여부 점검 대상이 된다면, 전체 산업현장에서 떨어짐으로 인한 산업재해가 크게 감소할 것으로 기대한다.

다만, 본 연구에서는 고정점에 작용하는 응력과 처짐에 대한 고려를 하지 않았으므로, 후속 연구에서는 고정점에 작용되는 응력과 처짐을 고려한 연구가 진행되어야 하겠다.

References

- [1] Korea Occupational Safety & Health Agency, “2020 Industrial Accident Status Analysis”, pp. 9-13, Dec. 2021.
<https://www.kosha.or.kr/kosha/data/industrialAccidentStatus.do>
- [2] W. Shim, S.C. Jeong, R. N. Lee, “A study on the causal analysis of death accidents by the falls in the construction sites”, *J. Korea Saf. Manag. Sci.* Vol. 16 No. 4, pp. 63-69, Dec. 2014. DOI: <http://ps3.doi.org.libproxy.hoseo.ac.kr/10.12812/ksms.2014.16.4.63>
- [3] K. H. Kim, *Review of the Plan of Safety Management for Reduce Fall Accidents of Aerial Workers*, Master's thesis, Kyung Hee University
<http://www.riss.kr.libproxy.hoseo.ac.kr/link?id=T15536233>
- [4] J.S.O, *A Comparative Study on Act of Developed Countries for the Prevention of Fall Accidents in Domestic Construction Site*, Master's thesis, Ul San University
<http://oak.ulsan.ac.kr/handle/2021.oak/5648>
- [5] S.E.Kim, *A Study on the Effects of Smart Safety Technology on the Reduction of Falling Death Disasters by Location of Building Construction*, Ph.D dissertation, Kyong Gi University
<http://www.riss.kr.libproxy.hoseo.ac.kr/link?id=T15914137>
- [6] J.W.Jung, “A Study on the Prevention Plan of Fall Accident in High-level Rope Work”, *Labor Law Forum* , (34), pp.293-313, Nov. 2021.
DOI: <http://doi.org/10.46329/LLF.2021.11.34.293>
- [7] H. C. Lim, D. H. Lee, S. C. Jeong, “A Study on the Accident Reduction Method through Survey of Hanging Scaffolding Use in Building Construction”, *Korea Academy Industrial Cooperation Society*. Vol. 9, pp. 121-126, Sep. 2019.
DOI:<https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.9.121>

- [8] D. S. Kim, Y. S. Shim, "A Study on the Risk Factors according to the Frequency of Falling Accidents in Construction Sites", *Journal of the Korea Institute of Building Construction* Vol.19 No.2 , pp. 185-192, Sep. 2019.
DOI: <https://doi.org/10.5345/JKIBC.2019.19.2.185>
- [9] U. S. Lift-it Manufacturing Company, [cited 2021 Mar 23], Available From: <https://www.lift-it.com/info-fall-prevention> (accessed Mar. 23, 2021)
- [10] Korea Occupational Safety & Health Agency, "2020 Industrial Accident Status Analysis", pp. 9-29, Dec. 2021. From: <https://kosha.or.kr/kosha/data/industrialAccidentStat.us.do>
- [11] Standard Safety Work Guidelines for Fall Accident Prevention, 2020 From: <https://www.law.go.kr/admRulInfoP.do?admRulSeq=2100000186039>
- [12] Korea Occupational Safety & Health Agency, "Guidelines for using seat belts(KOSHA Guide C-49-2012)", pp. 8-9, 2012 From: <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/guidanceC.do>

김 상 현(Sang-Hyun Kim)

[정회원]



- 2003년 2월 ~ 2019년 8월 : 쌍용건설(주) 안전팀장
- 2019년 8월 ~ 현재 : 한국가스공사 강원지역본부 안전관리자
- 2020년 8월 ~ 현재 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (석사과정)

<관심분야>

건설안전, 위험성평가, 안전보건경영시스템, 안전문화

한 용 흠(Yong-Heum Han)

[정회원]



- 2008년 8월 ~ 2016년 10월 : (주)포스코엔지니어링 품질안전그룹
- 2021년 7월 ~ 현재 : 해유건설(주) 안전보건본부 부사장
- 2020년 8월 ~ 현재 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (석사과정)

<관심분야>

안전보건경영시스템, 건설기계안전, 행동기반안전

이 무 송(Moo-Song Lee)

[정회원]



- 2002년 5월 ~ 2018년 11월 : (주)신세계이마트 안전관리팀 과장
- 2018년 11월 ~ 현재 : (주)신세계 프라퍼티 안전팀 팀장
- 2022년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 대학원 안전행정공학과 (박사과정)

<관심분야>

안전보건경영시스템, 복합소포물안전, 안전문화

조 규 선(Guy-Sun Cho)

[정회원]



- 2020년 8월 : 숭실대학교 대학원 안전보건융합공학과 (공학박사)
- 1992년 1월 ~ 2018년 2월 : 한국산업안전보건공단 부장
- 2018년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 안전행정공학과 교수

<관심분야>

공정안전, 안전보건경영시스템, 로봇안전, 위험성평가