Journal of the Korean Society of Safety
Vol. 35, No. 5, pp. 86-94, October 2020
https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2020.35.5.86

ISSN 1738-3803 (Print)
ISSN 2383-9953 (Online)
http://www.kosos.or.kr/jkosos

이동식 사다리 추락 재해 예방을 위한 안전 제도의 문제점과 개선 과제

황종문* · 신성우**†

Tasks for Improving Safety Systems on Fall Accident Prevention of Portable Ladders

Jong Moon Hwang* · Sung Woo Shin**†

†Corresponding Author
Sung Woo Shin
Tel : +82-51-629-6473
E-mail : shinsw@pknu.ac.kr

Received : June 1, 2020
Revised : September 18, 2020
Accepted : October 20, 2020

Copyright@2020 by The Korean Society of Safety All right reserved.

Abstract : Portable ladders are normally used both as an access tool for ascending and descending and as a platform for high place work. Though convenient, such usages make the portable ladders vulnerable to fall accidents. For this reason, many safety systems such as regulations and certifications are implemented to prevent fall accidents of portable ladders. However, nevertheless of those safety systems in Korea, annual death tolls of ladder fall accidents has remained high, and which suggests modification and improvement of the portable ladder related safety systems in Korea. The aim of this study is to propose directions for improving safety systems to effectively prevent fall accidents of portable ladders. To this end, comparative analysis on safety systems implemented in Korea and other countries including Japan, USA and UK are conducted to investigate the problems of Korean safety systems. Based on the analysis, limitations of Korean safety systems to prevent ladder fall accidents are discussed and tasks to overcome the limitations are proposed. Once implemented, the proposed tasks would contribute to prevent ladder fall accidents effectively.

Key Words : portable ladders, fall accident, product standard, safety certification

1. 서 론

일반적으로 인력 운반이 가능한 휴대형 이동식 사다리(portable ladders)의 주요한 기능은 작업 위치로의 승하강을 위한 통로로서의 기능(means of access)이며, 부차적으로 높은 곳에서의 작업 시에 발디딤을 위한 작업대(work platform; 또는 작업발판)로서의 기능이 있다[1]. 이동식 사다리의 사용 과정에서 나타나는 재해 형태로는 사다리의 넘어짐이나 미끄러짐 등으로 인한 추락 재해가 가장 흔하며, 그 외에도 디딤대 등과 같은 사다리 부재의 파손에 따른 재해가 있다[1,2]. 우리나라의 경우 최근 10년간 (2007년-2016년)의 건설업 사망 재해 분석 결과를 살펴보면, 사다리를 기인물로 하는 재해 사망자 193명 중 171명이 추락으로 나타나[3], 다른 재해 형태보다 특히 이동식 사다리에서의 추락 재해를 예방할 수 있는 실효성 있는 대책의 마련이 필요하다. 이에 따라, 고용노동부에서는 2019년 3월에 이동식 사다리에서의 추락 재해 예방을 위한 대책으로 "이동식 사다리 안전작업지침 개선방안"을 제시하였다[4]. 그러나, 제시된 개선방안은 단순히 현행 법규에서 규정하고 있는 사항의 구체적 적용 방법과 이에 대한 감독을 강화하는 내용만을 적시하고 있어서, 산업현장에서의 실무적 현실을 고려하지 않은 규제 중심의 실효성 없는 대책으로 지적되고 있으며, 보다 종합적이고 현실성 있는 정책적 대안의 수립이 요구되는 상황이다.

이동식 사다리에 대한 실효성 있는 재해 예방 대책을 수립하기 위해서는, 현재 시행되고 있는 법규정이나 안전기준 등 이동식 사다리 재해 예방과 관련한 여러 제도적 장치의 체계적인 분석을 통해, 개선이 필요

*한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 연구위원 (Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency)
**부경대학교 안전공학과 교수 (Department of Safety Engineering, Pukyong National University)

한 문제점이 무엇인지를 먼저 파악할 필요가 있다. 그러나, 이동식 사다리에 관한 연구의 대부분은 보다 안전한 사다리의 개발이나 사다리의 안전한 사용 방법 개발 등과 관련된 재해 원인 분석이나 위험 요인 분석에 치중되어 있고[5-8], 재해 예방을 위한 안전 제도의 제도 자체적 결함이나 문제점을 체계적으로 분석하고 개선점을 도출하는 연구는 전무한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 이동식 사다리 재해 예방과 관련한 현행 안전 제도의 문제점을 파악하여, 보다 실효성 있는 재해 예방 대책 수립을 위한 개선 과제를 제시하고자 한다.

2. 연구 방법 및 자료 수집

2.1 연구 방법

본 연구의 목적은 이동식 사다리 재해 예방과 관련하여 국내에서 시행되고 있는 여러 제도적 장치의 문제점을 파악하여, 보다 실효성 있는 재해 예방 대책 수립을 위한 안전 제도의 개선 과제를 제시하는 것에 있다. 이를 위해, 본 연구에서는 다음과 같은 방법으로 연구를 수행하고자 한다. 우선 현재 시행되고 있는 국내 안전 제도와 이와 유사한 해외 주요국의 안전 제도에 대한 자료를 수집하고, 이를 법규정적 측면 등 여러 측면에서 비교 분석하여, 국내 제도와 해외 제도 간의 유사점과 차이점을 알아본다. 비교 분석을 통해 파악된 국내 제도와 해외 제도의 차이점이 이동식 사다리의 재해 예방에 어떻게 문제가 될 수 있는지를 논의하고, 마지막으로 이에 대한 적절한 개선 과제를 제시한다.

2.2 연구 자료 수집

이동식 사다리의 재해 예방을 위한 제도는 크게 기술적 측면의 제도와 관리적 측면의 제도로 구분할 수 있다. 기술적 측면에서의 안전 제도는 결함, 파손, 안전장치의 미비 등과 같이 제품 자체의 불안전성으로 인한 재해를 방지하기 위한 목적으로 실시되며, 제품 표준 인증이나 안전 인증제 등이 이에 해당한다. 반면에 관리적 측면에서의 안전 제도는 제품의 올바르지 않은 설치/사용과 같이 제품 자체의 문제보다는 불안전한 사용으로 인한 재해를 예방하기 위한 목적으로 실시되며, 사용 기준이나 작업 안전 지침의 제정 및 시행이 이에 해당한다. 본 연구에서는 이동식 사다리의 재해 예방과 관련한 안전 제도를 제품 표준 인증 등 제품 안전 측면과 사용 기준 등의 사용 안전 측면으로 나누어 비교 분석하고자 하며, 이를 위해 국내/외의 관련 법규, 기준, 규정, 지침을 Table 1과 같이 수집하였다.

Table 1. Collected data for comparative analysis

Country	Title	Remarks
Korea	- KS G 3701 Aluminum alloy ladder and stepladder	Product and Usage Standard
	- Safety criteria for supplier suitability confirmation (Annex 13 - Portable ladders)	Safety certification for household use (Legal regulation)
	- KOSHA Guide G-18-2019 (Technical guidance for fabrication and usage of portable metal ladders)	Usage standard
	- Rules for occupational safety and health standards	Code of regulation
Japan	- JIS S 1121 aluminum ladder and stepladder	Product and usage standard
	- CPSA 0015 SG Standard for metal stepladder for household use - CPSA 0037 SG Standard for metal ladder for household use	Safety certification for household use (Legal regulation)
	- Certification criteria for temporary equipment (Chapter 7 steel stepladders and chapter 10 aluminum alloy stepladders)	Safety Certification for Industrial Use (Legal Regulation)
	- Usage manual for preventing fall accidents of portable ladders	Usage gGuidance
	- Rules for occupational safety and health	Code of regulation
USA	- ANSI ASC A14.2 American national standard for ladders - Portable metal	Product and usage standard
	- OSHA CFR 1926.1053 Ladders	Code of regulation
	- OSHA 3625-04R-2018 Falling off ladders can kill: Use them safely	Usage guidance
UK	- BS EN 131 - Ladders	Product and usage standard
	- The work at height regulations	Code of regulation
	- HSE Guidance (Safe use of ladders and stepladders)	Usage guidance

3. 이동식 사다리 안전 제도 비교 분석

3.1 이동식 사다리의 규격 기준 분석

이동식 사다리의 종류(형식), 용도, 구조, 재료, 성능 기준, 성능 시험 방법 등 제품 규격에 대한 규정을 통해 제품 자체의 안전 품질을 확보하기 위한 제품 표준(product standard) 인증을 대부분의 국가에서 자율적으로 시행하고 있다. 우리나라의 경우, 이동식 사다리에 대한 제품 표준 인증 기준은 국가기술표준원에서 제정 시행하고 있는 “KS G 3701 알루미늄 합금제 사다리”이다. Table 2와 Fig. 1에 나타낸 바와 같이, KS G 3701에서는 이동식 사다리를 크게 4개의 버팀대(leg)를 가지고 자립이(self-support) 가능한 발붙임 사다리(stepladder)와 2개의 버팀대를 가져 자립이 불가능하고 벽 등에 기대어(leaning) 사용하는 일자형(一字形, straight type) 보통 사다리(ladder)로 구분하고 있다. 발붙임 사다리는 전용(exclusive use)과 겸용(dual use)으로 다시 세분되는데, 겸용은 보통 사다리로도 사용할 수 있다고 설명하고

Table 2. Types of portable ladders (KS G 3701)

Type		Concept	Height and Length
Stepladder	exclusive use	- use only as the stepladder - self supported (4 legs) - having a wide foothold on top	Maximum height (when self-supported) 3.5 m
	dual use	- can be used both as the stepladder and the ladder - self supported (4 legs) - having a narrow foothold on top	
	exclusive use expansion type	- expandable(height adjustable) - use only as the stepladder - self supported (4 legs) - not having a foothold on top	
	dual use expansion type	- expandable(height adjustable) - can be used as the stepladder and the ladder - self supported (4 legs) - not having a foothold on top	
Ladder	straight type	- non-expandable - non-self supported (2 legs)	Maximum length 12 m
	straight expansion type	- expandable (height adjustable) - non-self supported (2 legs)	

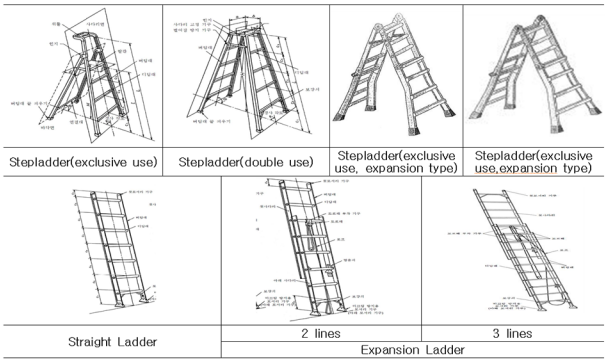

Fig. 1. Structural configuration of portable ladders (KS G 3701).

있으나, 보통 사다리로 사용하는 것과 발붙임 사다리로 사용하는 것에 구체적으로 어떠한 차이가 있는지는 명시하지 않고 있다. 한편, Fig. 1에 나타낸 바와 같이 버팀대의 길이 조정이 불가능한 전용 및 겸용 발붙임 사다리는 구조적인 형태에서 명확한 차이점을 보이나, 길이 조정이 가능한 전용 및 겸용 발붙임 사다리는 구조적인 형태에서 명확한 차이점을 구분하기 어려운 특징이 있다. 특히 주목할만한 점은 발붙임 사다리의 경우 세부 형식과 관계없이 4개의 버팀대로 세웠을 때 버팀대 지지점으로부터 최상단 발붙임대까지의 자립 높이를 3.5 m 이하로 제한하고 있는 반면, 보통 사다리는 높이 대신 사다리 (펼침) 길이를 12 m 이하로 제한하고 있다는 것이다.

KS G 3701과 구조적인 형태나 규격이 유사한 제품 표준으로는 일본 공업표준인 JIS S 1121이 있다. Table 3

Table 3. Types of portable ladders (JIS S 1121)

Type		Concept	Height and length
Stepladder*	exclusive use	- use only as the stepladder - having a wide foothold on top	Maximum Height (when self-supported) 2.0 m
	dual use	- can be used both as the stepladder and the ladder - having a narrow foothold on top	
Ladder**	straight type	- non-expandable - non-self supported (2 legs)	Maximum Length 10 m
	straight expansion type	- expandable (height adjustable) - non-self supported (2 legs)	

Stepladder* : Self-supporting (4 legs) structures used for the purpose of ascending and descending and for work at high places
Ladder* : Non-self supporting (2 legs) structures and used only for the purpose of ascending and descending

에 나타낸 바와 같이, JIS S 1121에서는 발붙임 사다리(stepladder, 脚立)와 보통 사다리(ladder, はしご)로 구분하고 있으며, 발붙임 사다리와 보통 사다리의 구조적 형태는 KS G 3701과 유사하다. JIS S 1121과 KS G 3701의 가장 큰 차이점은, 높이와 길이의 제한 및 사용목적에 대한 정의이다. 즉, 높이와 길이 제한의 경우, 발붙임 사다리는 우리나라와 마찬가지로 자립 높이를 제한하고 있으나 그 높이를 2.0 m 이하로 규정하고 있으며, 보통 사다리는 길이의 제한을 10 m 이하로 규정하고 있다. 또한, 사용 목적에 있어서도, 발붙임 사다리는 전용과 보통 사다리로도 사용 가능한 겸용으로 세분되는데, 우리나라의 KS G 3701에서는 전용 사용과 겸용 사용이 무엇을 의미하는지가 명시되어 있지 않으나, JIS S 1121에서는 보통 사다리는 높은 위치로의 승하강 목적으로만 사용하는 것으로 명시하고 있다. 또한, 발붙임 사다리는 승하강 목적뿐만 아니라 고소(high place)작업에도 사용하는 것으로 명시하여, 발붙임 사다리의 작업대(work platform)로서의 기능을 인정하고 있다. 즉, 겸용 발붙임 사다리는 자립 높이 제한을 만족하는 범위(2 m 이하)에서의 고소작업 외에도, 길이 제한을 만족하는 범위(10 m 이하)에서 사다리를 일자(一字)로 펼쳐서 승하강 목적의 보통 사다리로도 사용할 수 있다는 것을 명시적으로 규정하고 있다.

한편, 미국의 이동식 사다리에 대한 제품 표준은 “ANSI ASC A14.2”에 규정하고 있고, 영국의 경우 유럽 표준(EN)인 “EN 131”을 준용하고 있다. 미국의 제품 분류는 구조적 형태에 따라 명칭 차이가 일부 있으나 유럽 표준과 대체적으로 유사하다. 미국의 이동식 사다리에 대한 분류는 Table 4에 나타내었으며, 각 분류에 대한 구조적 형태는 Fig. 2에 나타내었다. ANSI ASC A14.2에서 규정하고 있는 이동식 사다리의 발붙

Table 4. Types of portable ladders (ANSI ASC A14.2)

Portable ladder category		Special duty	Extra heavy duty	Heavy duty	Medium duty	Light duty
Main place to use		Industrial			Commercial	Household
Working load (kg)		170	136	113	102	90
Type		Length limitation (m)				
Platform ladder		0.6~2.4	0.6~5.5	0.6~5.5	0.6~3.0	0.6~1.2
Stepladder		1.0~3.7	1.0~6.1	1.0~6.1	1.0~3.7	1.0~1.8
Ladder	Single ladder	Less than 4.8	Less than 9.1	Less than 9.1	Less than 7.3	Less than 4.8
	Extension ladder	Less than 9.7	Less than 18.2	Less than 18.2	Less than 14.6	Less than 9.7
Combination ladder		Less than 3.0	Less than 3.0	Less than 3.0	Less than 3.0	Less than 1.8
Articulated ladder		-	1.0~4.6	1.0~4.6	1.0~3.7	1.0~1.8

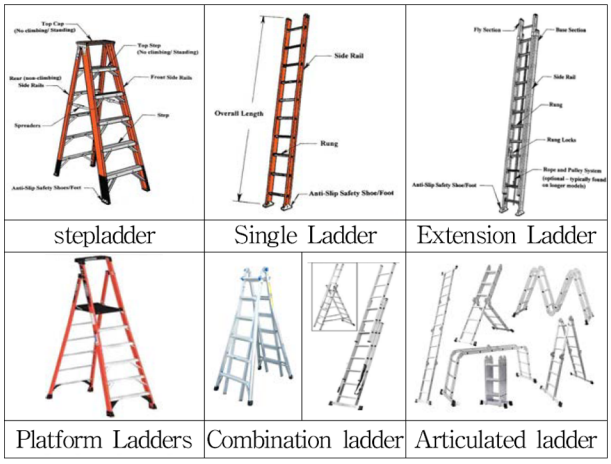

Fig. 2. Structural configurations of portable ladder (ANSI ASC A14.2).

임 사다리와 보통 사다리의 구조적 형태는 우리나라와 유사하나, 발붙임 사다리와 보통 사다리 외에도 복합형 (combination ladder)이나 관절형(articulated ladder) 등 다양한 구조적 형태를 갖는 사다리 형식을 추가적으로 규정하고 있다. 또한 우리나라의 전용 발붙임 사다리(안전난간 및 발판 포함)에 해당하는 것을 작업대형 사다리(platform ladder)로 따로 분류하고 있으며, 전용 발붙임 사다리의 높이에 해당하는 길이도 최대 5.5 m 까지로 규정하고 있다는 점이 특징적이다. 미국이나 영국의 제품 표준에서 주목할만한 점은, 사다리의 용도를 허용 작업 하중(working load)에 따라 산업용, 상업용, 가정용으로 구분하고, 각 작업 하중에 따라 높이에 대한 제한 없이 사다리의 최대 길이를 서로 다르게 규정하고 있어서, 작업 여건에 맞는 다양한 사다리 제품을 선택할 수 있다는 점이다. 또한, 미국 제품 표준에서는 작업대형 사다리나 발붙임 사다리는 승하강 뿐만 아니라 고소 작업 목적으로도 사용을 허용하고 있으며, 다른 형식의 사다리도 승하강 목적 외에 작업시간이 짧고 가벼운 도구를 사용하는 경작업(short duration light work)일 경우에 대해서는 고소 작업에 대한 사용 안전 기준을 준수하여 작업대로 사용하는 것을 허용하고 있다.

3.2 제품 안전 제도 분석

시중에서 생산 판매되는 사다리 제품의 안전성 확보를 위한 제품 표준 인증제는 임의 제도이나 대부분의 국가에서 의무에 준하는 수준으로 시행되고 있다. 그러나, 사다리 제품은 자국에서만 생산 판매되는 것이 아니라 완제품을 수입하여 판매되는 경우도 있으며, 또는 자국에서 생산하더라도 부품을 수입하여 조립 판매하는 경우도 있다. 즉, 수입 판매 제품이나 조립 판매되는 제품의 경우, 자국의 제품 표준에 제시된 규격을 만족하지 못할 우려가 있기 때문에, 특히 재해 위험성이 높은 제품의 경우 제품 표준 인증제와는 별도로 판매되는 제품에 대한 안전 인증(safety certification) 제도를 시행하는 경우가 있다.

Table 5. Application of safety certification

Country	Product certification (Mark)	Safety certification		
		Legal regulation	Household use	Industrial use
Korea	○ (KS)	○	○	×
Japan	○ (JIS)	○	○	○ (stepladders)
USA	○ (ANSI)	N/A		
UK	○ (CE)	N/A		

Table 5에 나타낸 바와 같이, 제품 표준 인증제는 조사 대상 국가 모두에서 시행하고 있으며, 미국과 영국은 별도의 안전 인증제를 시행하지 않고 판매되는 모든 제품에 대해 제품 표준 인증제를 적용하고 있다. 반면에 우리나라와 일본의 경우, 제품 표준 인증제와는 별도로 이동식 사다리에 대한 안전 인증제를 시행하고 있다. 우리나라에서 시행하고 있는 이동식 사다리에 대한 안전 인증제는 산업통상자원부 소관의 “전기용품 및 생활용품 안전관리법(전안법)”에 의거하여 의무적으로 실시하고 있으며, 안전 인증을 위한 규격(safety certification standard)은 국가기술표준원에서 제정한 “공급자확인 안전기준 부속서 13 (휴대용 사다리)”에 규정되어 있다. “공급자확인 안전기준 부속서 13 (휴대용 사다리)”에 규정된 안전 인증 규격은 대부분 KS G 3701을

준용하고 있으나, 한 가지 차이점은 KS G 3701에서는 인증 대상 사다리의 사용처를 명시적으로 규정하고 있지 않은 반면에, "공급자확인 안전기준 부속서 13"에서는 인증대상 사다리의 사용처를 가정(household)에서 사용하는 주택용으로만 명시적으로 규정하고 있고 산업용에 대해서는 규정하지 않고 있는데, 이는 전안법에서 휴대용(이동식) 사다리를 생활용품으로 분류하고 있기 때문이다. 한편, 우리나라와 유사하게 일본에서도 안전인증제를 의무적으로 시행하고 있으며, 일본에서 시행되는 안전 인증제는 크게 사용처 및 사다리 형식에 따라 서로 다른 인증 규격을 적용하고 있다는 것이 우리나라와 큰 차이가 있다. 즉, 사용처가 가정용인 발붙임 사다리와 보통 사다리의 인증은 일본 경제산업성 소관의 "소비생활용품 안전인증 규격(CPSA)"에 따른 안전인증을 받도록 하고 있는 반면에, 사용처가 건설현장이나 공사현장 등 산업용인 발붙임 사다리는 일본 후생노동성 소관의 "가설기자재 안전 인증 규격"에 따른 안전 인증을 받도록 하고 있다. 특히, 일본의 경우 어느 안전 인증 규격이든 발붙임 사다리의 높이 제한은 JIS S 1121과 마찬가지로 2 m 이하로 동일하게 규정하고 있다는 것은 주목할 만한 점이다. 한편, 우리나라도 일본의 노동안전위생법에 의거한 가설기자재 안전 인증과 유사하게, 산업안전보건법에 의거한 가설기자재 안전인증을 실시하고 있으나 안전인증 대상에 이동식 사다리는 포함되어 있지 않은 상황이다.

3.3 사용 안전 제도 분석

이동식 사다리의 재해는 사다리 제품 자체의 불안전성에도 기인하지만, 올바르지 않은 설치 및 사용이나 부주의한 사용 등 불안전한 사용에도 기인하며, 이러한 불안전한 사용에 따른 재해를 예방하기 위해 적절한 사용 안전 기준(usage standard)이나 작업 안전 지침(safe work guidance) 등을 규정 시행한다.

Table 6에는 조사 대상 국가별 사용 안전 기준과 작업 안전 지침의 규정 현황을 나타내었다. 대부분의 국가가 사용 안전 기준과 작업 안전 지침을 규정하고 있는 반면에, 우리나라는 사용 안전 기준만 규정하고 있다. 특히, 우리나라의 사용 안전 기준은 "KS G 3701, 공급자확인안전기준 부속서 13, KOSHA Guide G-18-2019"에 각각 규정하고 있으나, 규정된 사용 안전 기준은 단순히 취급 유의 사항 몇 가지를 나열하고 있는 수준에 그치고 있다. 일본도 우리나라와 유사하게 취급 유의 사항에 해당하는 몇 가지를 제품 표준 인증 규격과 안전 인증 규격에 사용 안전 기준으로 단순 나열하고 있는 수준이나, 이와는 별도로 이동식 사다리를 승하강에 사용하는 경우와 고소 작업에 이용하는 경우 등 사용 용도에 따른 구체적인 작업 안전 지침을 노동안전위생총합연구소 등에서 제정 보급하고 있다[9].

Table 6. Status of usage standards / Safe work guidance

Country	Usage standard	Safe Work Guidance	
		When use as ascending and descending	When use as work platform
Korea	○	×	×
Japan	○	○	○
USA	○	○	○
UK	○	○	○

미국과 영국도 제품 표준 인증 규격인 "ANSI ASC A14.2"와 "BS EN 131"에 사용 안전 기준을 규정하고 있는데, 취급 주의 사항 몇 가지를 단순히 나열하고 있는 우리나라나 일본과는 달리, 일반 주의 사항, 사다리 선택, 사용 규칙, 관리 및 점검 등으로 항목을 구분하고 각 항목별로 안전 기준을 매우 세세하게 규정하고 있다. 특히, 영국에서는 사업주, 작업자, 관리감독자 등 사다리 작업과 관련한 각 주체별로 수행해야 할 사항을 사용 안전 기준에서 규정하고 있다는 점은 주목할 만하다. 한편, 미국과 영국에서는 이동식 사다리의 작업 안전 지침도 각국의 산업안전보건청에 해당하는 OSHA(미국)와 HSE(영국)에서 규정하고 있는데, 작업 안전 지침에는 사다리 종류별 및 작업 단계별 안전 수칙과 점검/확인 사항 등을 자세히 제시하고 있다.

3.4 산업안전보건법규정 분석

각 조사 대상국의 산업안전보건에 대한 법규정에서는 이동식 사다리와 관련한 조항이 제정되어 있다. 먼저 우리나라의 경우 산업안전보건기준에 관한 규칙 "제 3장 통로"에 관한 조항 제 24조(사다리식 통로 등의 구조)에 이동식 사다리에 대한 규정이 제시되어 있으나, 그 외에는 이동식 사다리가 표현된 조항이 없다. 또한 용어에 있어서도, 단순히 "사다리"로만 모호하게 표현하고 있고, 일본과 달리 보통 사다리와 발붙임 사다리로 용어를 구분 표현하지 않고 있다. 일본의 경우, 노동안전위생규칙 "제9장 추락 위험 방지"와 관련한 조항에서 발붙임 사다리(脚立)와 보통 사다리(はしご) 각각에 대한 명시적 규정이 있으며, 또한 "제10장 통로"와 관련한 조항에서는 보통 사다리 통로(はしご道)에 대한 명시적 규정이 제시되어 있다. 미국은 OSHA CFR 1923.1026에 발붙임 사다리(stepladder)와 보통 사다리(ladder)의 안전과 관련한 명시적 규정이 제시되어 있으며, 영국의 경우도 HSE Work at Height Regulations

에 발붙임 사다리와 보통 사다리 각각의 안전과 관련한 규정이 명시되어 있다. 마지막으로, 조사 대상 국가 모두에서 이동식 사다리의 작업대로서의 기능을 제한하는 명시적인 법규정은 제시되어 있지 않다.

한편, 일본 "노동안전위생규칙"에서는 추락 위험 방지를 위해 작업발판의 설치나 추락방호망의 설치 그리고 안전대의 착용이 필요한 고소 작업 높이를 2 m 이상으로 통일하여 규정하고 있다. 반면에 우리나라의 "산업안전보건기준에 관한 규칙"에서는 안전대를 착용하여야 하는 고소 작업 높이만 2 m 이상으로 규정하고 있고, 작업발판의 설치나 추락방호망의 설치가 필요한 고소 작업 높이는 명확한 높이의 제시 없이 단순히 추락 위험이 있는 장소로만 모호하게 표현하고 있다.

4. 문제점과 개선과제

우리나라의 이동식 사다리 추락 재해 요인 분석 연구에서는 이동식 사다리의 작업 높이별 추락 사망자를 Table 7과 같이 조사한 바 있다[5]. 작업 높이별 추락 재해 사망자를 분석해보면, 3~5 (m)의 작업 높이에서 사망 재해가 전체의 31.2%로 가장 높은 비율을 나타내었으며, 다음으로 2~3 (m)가 23.2%로 높은 비율을 나타내었다. 한편, 2 m 미만의 작업 높이에서도 18.1%의 비율을 나타내고 있으나, 분류가 되지 않는 경우를 제외하고 추락 사망 재해의 대부분(전체의 78%)은 2 m 이상의 작업 높이에서 나타나고 있음을 알 수 있다.

한편, 이동식 사다리의 사용 목적별 추락 재해 사망자에 대한 우리나라의 재해 분석 결과는 없으나, 국외 연구를 살펴보면 이동식 사다리의 추락 재해 사망자 중 고소 작업의 작업발판으로 사용한 경우가 65%로 보고된 바 있으며, 이 중에서 43%는 발붙임 사다리에서 나머지 22%는 보통 사다리에서 발생한 것으로 보고하고 있다[10]. 이러한 연구 결과는 이동식 사다리의 추락 재해에 대한 위험성은 모든 높이에서 나타나고 있으나, 특히 2 m 이상의 높이에서 고소 작업의 작업발판 대용으로 발붙임 사다리를 사용할 경우에 추락에 의한 사망 재해의 발생 가능성이 매우 높다는 점을 시사한다. 따라서, 이동식 사다리의 추락 재해 위험성을 낮추기 위해서는 2 m 미만의 낮은 작업 높이에 대한 적절한 안전관리도 필요하지만, 무엇보다 2 m 이상의 작업 높이에서 고소 작업의 작업발판 대용으로 발붙임 사다리를 사용할 경우를 중심으로 적절한 안전 대책을 마련할 필요가 있다.

Table 7. Death Statistics of Ladder Fall Accident[5]

Falling height	Less than 2 m	2~3(m)	3~5(m)	5~10(m)	More than 10 m	Not classified	Total
Number of death (Persons)	63	81	109	49	34	13	349
Percent ratio	18.1%	23.2%	31.2%	14.1%	9.7%	3.7%	100%

4.1 제품 안전 제도

일본의 경우, 제품 표준 인증 규격과 안전 인증(가정용 및 산업용) 규격에서 발붙임 사다리의 자립 높이를 2 m 이하로 규정하고 있으며, 이에 따라 자립 높이 2 m 이상의 발붙임 사다리가 시중에서 거의 유통되지 않고 있다. 또한, 미국이나 영국의 제품 표준의 경우, 발붙임 사다리의 자립 높이 제한을 두고 있지 않으나, 허용 하중 수준별로 사다리의 전체 길이를 다르게 제한하고 있고 무엇보다 사다리 형식이 매우 다양하여 사용 여건에 맞는 사다리를 선택할 수 있다. 특히, 사용 여건에 맞는 안전한 사다리의 선택을 유도하기 위해, 적절한 사다리의 선택 방법을 사용 안전 기준으로 규정하고 있다. 반면에 우리나라의 이동식 사다리에 대한 제품 표준 인증 규격과 이를 유사하게 차용하고 있는 안전 인증(단, 가정용에 국한) 규격에서는, 발붙임 사다리의 자립 높이를 일괄적으로 3.5 m 이하로 규정하고 있을 뿐만 아니라, 인증 대상에 포함된 이동식 사다리의 형식도 미국이나 영국의 인증 규격만큼 다양하지 않다. 따라서, 추락 재해 예방을 위한 제품 안전과 관련해서는, 앞서 Table 7에서 추락 재해 사망자의 대부분이 높이 2 m 이상에서 발생하였을 뿐만 아니라, 특히 국내 제품 표준 규격에서 허용하고 있는 발붙임 사다리의 자립 높이에 해당하는 3-5 (m) 높이에서의 추락 재해 사망 비율이 가장 높게 나타난 점을 고려할 때, 현재 우리나라의 제품 표준 인증 규격과 안전 인증 규격에서 3.5 m까지 허용하고 있는 발붙임 사다리의 자립 높이 기준을 3.5 m 이하로 하향하는 방안을 검토할 필요가 있다. 한편, 국내 제품 규격에서 발붙임 사다리의 자립 높이 허용 기준을 하향하는 것이 어려울 경우에는, 작업발판 대용의 작업대로 사용시에 자립 높이가 높더라도 추락 재해에 대한 안전성을 확보할 수 있는 사다리 형식을 제품 표준 규격에 추가하는 방안을 검토할 필요가 있다고 사료된다.

4.2 안전 인증 제도

Table 8에 나타낸 바와 같이 제품의 안전성을 확보하기 위해 제품 표준 인증 만을 실시하고 있는 미국이나 영국과는 달리, 우리나라와 일본은 자율 제도인 제

Table 8. Classification of household and industrial uses in product standard and safety certification

Country	Classification of industrial use and household use in product standard certification	Classification of industrial use and household use in safety certification	
		Household	Industrial
Korea	×	○	×
Japan	×	○	○
USA	○	N/A	
UK	○	N/A	

품 표준 인증제와는 별도로 의무 제도인 안전 인증제를 가정용과 산업용을 구분하여 시행하고 있다. 그러나, 안전 인증제에 있어서 우리나라와 일본의 가장 큰 차이점은, 일본은 가정용과 산업용을 구분하여 안전인증제를 실시하고 있으나 우리나라에서는 가정용에 대해서만 안전인증제를 실시하고 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 안전 인증제는 재해 위험성이 높은 제품을 대상으로 자국에서 생산 판매되는 제품을 포함하여 수입 판매되는 제품에 대해서도 안전 품질을 확보할 목적으로 시행한다.

우리나라에서는 산업통상자원부 소관의 "전기용품 및 생활용품 안전관리법"에 이동식 사다리가 생활용품 안전인증 대상이기 때문에 가정용으로만 안전인증이 실시되고 있고, 건설 현장 등 산업현장의 수요에도 불구하고 산업용에 대해서는 별도의 안전 인증제가 마련되어 있지 않아서, 가정용으로만 인증된 제품을 산업현장에서도 사용하고 있는 문제가 있다. 더 큰 문제는 가정용 사다리에 대한 안전 인증 규격인 "공급자확인 안전기준 부속서 13"이 "KS G 3701"을 준용하고 있기 때문에, 영국이나 미국 등 외국에서 산업용으로 안전 인증을 받은 제품이거나 또는 국내에서 안전 성능을 개선한 제품을 개발하더라도 "KS G 3701"에 규정된 사다리 형식에 부합하지 않을 경우에는 가정용으로조차 안전 인증을 받을 수 없으며, 이에 따라 보다 안전한 제품이더라도 국내에서는 이를 선택하여 사용하기 어렵다. 우리나라와 유사한 안전 인증 제도를 시행하고 있는 일본의 경우, 가정용 제품에 대한 안전 인증제와는 별도로 건설 현장 등 산업현장에서 사용하는 이동식 사다리는 노동안전위생법령에 따른 안전 인증을 받도록 하고 있다. 그러나, 우리나라의 산업안전보건법령에 따른 안전 인증 대상에는 이동식 사다리가 포함되어 있지 않으며, 따라서 가정용으로만 인증된 제품을 산업현장에서 사용하는 것을 제한하기 위해서는 산업안전보건법령에 따른 안전 인증 대상에 이동식 사다리를 포함하는 방안을 검토할 필요가 있는 것으로 사료된다.

4.3 사용 안전 제도

앞서 조사된 바와 같이, 우리나라의 경우 단순히 취급 주의 사항 몇 가지만을 사용 안전 기준으로 제시하고 있으며, 작업 안전 지침은 마련되어 있지 않은 실정이다. 조사 대상국의 경우 세부적인 사용 안전 기준 및 작업 안전 지침이 마련되어 있을 뿐만 아니라, 특히 영국에서는 Table 9에 나타낸 바와 같이 산업 현장에서 이동식 사다리를 사용하는 경우에 사업주, 근로자 등 이해관계자 별로 수행하여야 할 역할에 대해서도 구체적인 사항을 규정하고 있다.

Table 9. Stakeholder obligations (BS EN 131)

Group	Obligation
Employer	· Employers must ensure that items of work equipment provided to employees or self-employed persons comply with applicable laws and regulations. · The employer must conduct a risk assessment for each project to select the best product or equipment for the job · The equipment should be instructed for proper use in a safe environment and managed to maintain good condition.
Employee	· Report all activities and deficiencies that threaten the safety of fellow workers · Work must be done in accordance with safe training · Use equipment provided by the supervisor and follow the instructions
Construction Industry	· Ensure legal compliance and safe use of your work equipment · Take the lead in checking and maintaining equipment · Employers must engage in education and training for safe use

이동식 사다리에 대한 재해 원인 분석 결과를 살펴보면, 사다리 자체의 구조적 불안전성에 기인하는 경우도 있으나, 대부분 잘못된 설치, 무리한 행동, 안전조치 미이행 등 불안전한 사용으로 인한 재해가 더 많이 발생하고 있는 것으로 보고하고 있다[10,11]. 그러나, 이러한 현실에도 불구하고, 우리나라의 경우 올바르고 안전한 사용 방법을 제시하는 구체적인 사용 안전 기준이나 작업 안전 지침이 제정되어 있지 않은 것은, 불안전한 사용을 방지하기 위한 현장 안전관리 수행에 있어서 제약점이 될 수 있다. 따라서 이동식 사다리의 불안전한 사용으로 인한 추락 재해의 예방을 위한 현장 안전관리의 실효성을 확보하기 위해서는, 이해관계자별 역할과 더불어 작업 단계별(사용전, 사용중, 사용후)로 상세한 사용 안전 기준 및 작업 안전 지침을 마련하는 방안을 강구할 필요가 있다고 사료된다.

4.4 법규정

우리나라의 산업안전보건법령에서 사다리라는 단어가 표현된 법규정은 "산업안전보건기준에 관한 규칙

제 24조(사다리식 통로의 구조)" 밖에는 없으며, 이 조항이 "통로"에 관한 규정의 하위 조항이기 때문에 이동식 사다리는 통로로만 사용하여야 하고 작업대(작업발판)로 사용하는 것은 금지되어 있는 것으로 알려져 있다[5]. 그러나, 우리나라 산업안전보건법령을 포함하여, 미국, 일본, 영국의 산업안전에 관한 법령에서 이동식 사다리를 작업대로 사용하는 것을 금지하는 명시적인 법규정은 없다. 산업안전보건법은 행정형법적인 성격을 갖고 있기 때문에[12], 우리나라 헌법에서 채택하고 있는 죄형법정주의를 준수하여야 한다. 따라서 이동식 사다리를 작업대로 사용하는 것을 금지하는 명시적인 법규정이 제시되어 있지 않은 이상, 작업대로 사용하는 것은 허용된다고 보아야 하며, 실무에서도 이동식 사다리를 작업발판 대용의 작업대로 사용하고 있다. 문제는 실무에서 이동식 사다리를 고소 작업의 작업대로 사용할 경우에, 추락 재해 방지를 위한 산업안전보건법규정(작업 높이가 2 m 이상일 경우 안전대의 사용 등 추락 재해 예방을 위한 안전 조치를 수행하도록 하는 규정)을 준수하지 않으면 산업안전보건법 위반이 발생하게 된다는 것이다. 그러나, 앞서 조사한 바와 같이 우리나라의 이동식 사다리 제품 표준 인증 규격과 안전 인증 규격에는 작업대로 많이 사용되는 발붙임 사다리의 자립 높이를 3.5 m 까지 허용하고 있기 때문에 자립 높이가 2 m 이상인 발붙임 사다리가 시중에서 많이 유통되고 있으며, 또한 이동식 사다리를 작업대로 사용하는 2 m 이상의 작업 장소 중에는 추락방호망이나 안전대 부착 설비의 설치가 곤란한 경우도 있어서, 현실적으로 산업안전보건법을 위반하지 않고 작업하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 이러한 산업안전보건법 위반 없이 발붙임 사다리를 작업대로써 안전하게 사용할 수 있도록 하기 위해서는, 제품 표준 인증 규격과 안전 인증 규격에서 제시하고 있는 발붙임 사다리의 자립 높이 허용 기준을 산업안전보건법규정과 맞추는 방안에 대해 검토하거나, 또는 추락방호망이나 안전대 부착 설비의 설치가 곤란한 2 m 이상의 작업 장소에서 발붙임 사다리를 작업대로 사용하고자 할 경우, 산업안전보건법 위반 없이 안전하게 사용할 수 있는 안전 조치 방법을 법규정에 새롭게 제시하는 방안을 검토할 필요가 있다고 사료된다.

5. 결 론

본 연구에서는 이동식 사다리 추락 재해 예방과 관련한 국내/외의 안전 제도를 비교 분석하고, 이를 토대로 국내 안전 제도의 문제점과 개선해야 할 사항을 제시하였다. 본 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

1) 해외에서는 제품 규격에 발붙임 사다리의 자립 높이를 2 m 이하로 제한하거나, 작업 여건에 맞는 안전한 사다리를 선택할 수 있도록 사다리 형식을 다양화하고 있다. 우리나라는 추락 사망자의 대부분이 2 m 이상의 작업 높이에서 발생하였으며, 특히 제품 규격에서 허용하고 있는 발붙임 사다리의 자립 높이에 해당하는 3 - 5 (m)의 작업 높이에서 추락 사망자의 비율이 가장 높게 나타나는 현실을 고려할 때, 발붙임 사다리의 자립 높이 허용 기준을 하향 조정하는 방안에 대한 검토가 필요하다.

2) 해외에서는 이동식 사다리의 제품 인증을 가정용과 산업용을 구분하여 실시하고 있으나, 우리나라는 가정용으로만 안전 인증이 실시되고 있다. 또한, 해외에서 산업용으로 인증을 받은 제품이라도 국내 규격에 제시된 형식에 부합하지 않으면, 가정용으로도 안전 인증을 받을 수 없다. 따라서, 산업용에 대한 안전 인증제의 마련과 함께 해외 인증 제품이나 국내에서 안전성능이 우수한 새로운 형식의 사다리를 개발할 경우에도 안전 인증을 받을 수 있도록 인증 규격의 사다리 형식을 다양화하는 방안을 검토할 필요가 있다.

3) 부실한 설치나 부주의한 행동 등 올바르지 않은 사용에 따른 추락 재해를 예방하기 위해서는 적절한 사용 안전 기준과 작업 안전 지침의 제정 및 보급이 필요하다. 그러나, 해외에 비해 우리나라의 사용 안전 기준은 내용이 미흡할 뿐만 아니라 작업 안전 지침은 마련되어 있지 않아 이를 새롭게 제정 보급하는 방안에 대한 검토가 필요하다.

4) 산업안전보건법에서는 2 m 이상의 장소에서 안전대의 사용 등 추락 재해 예방 조치를 하도록 규정하고 있으나, 이동식 사다리를 작업발판 대용으로 사용하는 장소는 안전대 설치가 곤란한 경우가 많고, 특히 작업발판 대용으로 많이 사용하는 발붙임 사다리는 자립 높이도 3.5 m까지 허용하고 있는 실정이어서, 2 m 이상의 장소에서 발붙임 사다리를 작업대로 사용하는 경우에 산업안전보건법을 위반하지 않고 작업하기 어렵다. 따라서, 안전대 부착 설비나 추락방호망의 설치가 곤란한 장소에서 2 m 이상의 작업 장소에서 발붙임 사다리를 작업대로 사용하고자 할 경우, 산업안전보건법 위반 없이 안전하게 사용할 수 있는 안전 조치 방법을 법규정에 새롭게 마련하는 방안을 검토할 필요가 있다.

한편, 본 연구에서는 이동식 사다리의 추락 재해 예방과 관련한 국내 안전 제도의 개선 과제를 제시하였

으며, 각 과제의 구체적인 개선 방안을 제시하는 연구는 향후 연구로서 현재 진행되고 있다.

감사의 글: 이 논문은 2019학년도 부경대학교 연구년 교원 지원사업에 의하여 연구되었음.

References

1) D. C. Hill, 'Construction Safety Management and Engineering - 2nd Edition', American Society of Safety Engineers, Illinois, USA, 2014.
2) K. Hakkinen, J. Pesonen and E. Rajamaki, "Experiments on Safety in the Use of Portable Ladders", Journal of Occupational Accidents, Vol. 10, pp. 1-19, 1988.
3) Korea Occupational Safety and Health Agency (KOSHA), "Analysis of Causal Factors on Fatal Accidents in Construction Industry", KOSHA Report 2017-Con-741, 2017.
4) Ministry of Labor and Employment (MOEL), "Improved Safe Work Guidelines for Portable Ladders", MOEL Press Release(2019.03.18.), 2019.
5) H. H. Sim and K. S. Kang, "A Study on the Death Accident Analysis of Ladder and Prevention Measures for Fall Accidents", Journal of Korea Safety Management Science, Vol.19, No. 4, pp. 95-104, 2017.
6) H. Kim, S. Lee, W. Jung and B. Ryu, "A Study on the Preventive Measures against Fall Injuries in Manufacturing Industry Focusing on the Portable Ladders", J. Korean Soc. Saf., Vol. 24, No. 6, pp. 136-143, 2009.
7) H. H. Cohen and L. Lin, "A Scenario Analysis of Ladder Fall Accidents", Journal of Safety Research, Vol. 22, pp. 31-39, 1991.
8) U. Bjornstig and J. Johnsson, "Ladder Injuries: Mechanisms, Injuries and Consequences", Journal of Safety Research, Vol. 23, pp. 9-18, 1992.
9) Japan National Institute of Occupational Safety and Health (JNIOSH), "Usage Manual for Preventing Fall Accidents of Portable Ladders", JNIOSH Guidance, 2012.
10) P. O. Axellson and N. Carter, "Measures to Prevent Portable Ladder Accidents in the Construction Industry", Ergonomics, Vol.38, No. 2, pp. 250-259, 1995.
11) J. T. Dennerlein, C. J. Ronk and M. J. Perry, "Portable Ladder Assessment Tool Development and Validation − Quantifying Best Practices in the Field", Safety Science, Vol. 47, No. 5, pp. 636-639, 2009.
12) H. S. Woo, "The Limit of Occupational Safety Management by Criminal Law and the Adoption of Risk Assessment", Comparative Criminal Law Research, Vol.18, No. 2, pp. 251-280, 2016.