

안전인증기준 성능화에 대한 기반 연구

A Basic Study on the Performance Improvement of Safety Certification Standards

변정환^{1*} · 김정곤²Jung-Hwan Byeon^{1*}, Jung-Gon Kim²¹Senior Researcher, Korea Occupational Safety and Health Agency, Ulsan, Republic of Korea²Director, Department of research planning, Disaster Research Management Center, Seoul, Republic of Korea

*Corresponding author: Jung-Hwan Byeon, bjh6918@kosha.or.kr

ABSTRACT

Purpose: The purpose of the paper is to review the problems of performance enhancement of safety certification standards and to suggest directions for improvement in order to rationalize safety certification standards for future industrial development and environmental changes. **Method:** The problems and limitations of the safety certification system are summarized through literature review and interview with manager, and the status of safety certification standards is classified into design standards, performance standards, and detailed standards, and the status analysis is performed. In addition, by synthesizing the results of the investigation and analysis, improvements are suggested to improve the performance of the safety certification standards. **Result:** Through the survey, the problems and limitations of safety certification could be grouped into six categories: government-led certification system operation, standardized certification standards, long time required to improve certification, poor certification standards preparation system, and lack of reflection of industry opinions. And, as a result of analyzing the certification standards by dividing them into performance and design standards, in the case of machinery, equipment, and protection devices, the design standards were high at 69.7% and 64.9%, whereas in the case of protective equipment, the performance standards were high at 61.1%. In order to improve the performance of safety certification standards centered on design standards, it is necessary to determine the possibility of performance enhancement of the certification standards and determine the feasibility of the inspection test method. In order to improve performance, it was reviewed that it was necessary to establish a systemic foundation and infrastructure, such as strengthening the Product Liability Act, systematizing market monitoring, etc., distributing certification test tasks, and participating in the preparation of certification standards by the private sector. **Conclusion:** Through this study, the problems and limitations of Korea's safety certification system were summarized and the necessity for performance improvement was reviewed. Performance improvement of safety certification standards is a matter that requires preparatory work, such as legislative revision and infrastructure construction, and requires mid-to-long-term promotion. In addition, rather than improving the overall safety certification standards, the performance requirements for each item subject to certification should be reviewed and promoted, and details should be specified through additional research.

Received | 2 June, 2021

Revised | 13 August, 2021

Accepted | 13 August, 2021

 OPEN ACCESS

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

Keywords: Safety Certification, Design Standards, Performance Standards, Effectiveness Improvement, Basic

요약

연구목적: 본 논문은 미래 산업발전과 환경변화에 대한 안전인증기준의 합리화를 위하여, 안전인증기준의 성능화에 대한 문제점을 검토하고 개선방향을 제시하는 것을 목적으로 한다. **연구방법:** 문헌조사 및 실무자 면담조사를 통해 안전인증 체계에 대한 문제점과 한계점을 정리하고, 안전인증기준의 현황을 설계기준과 성

능기준 그리고 세부적인 기준으로 분류하여 현황 분석을 실시한다. 그리고 조사 및 분석한 결과를 종합하여 안전인증기준의 성능화를 위한 개선사항을 제시한다. **연구결과:** 조사를 통해 안전인증의 문제점과 한계점은 정부주도의 인증체계운용, 정형화된 인증기준, 인증개선에 장시간이 소요, 인증기준 마련체계의 부실, 업계의견 반영의 부족 등 6가지로 정리 할 수 있었다. 그리고 인증기준을 성능 및 설계기준으로 구분하여 분석한 결과, 기계 및 설비, 방호장치의 경우, 설계기준이 69.7% 및 64.9%로 높게 나타난 반면, 보호구의 경우 성능기준이 61.1%로 높게 나타났다. 설계기준 중심의 안전인증기준을 성능화하기 위해서는 인증기준의 성능화 가능성 판단, 검사시험방법의 규정 가능성 판단 등이 전제되어야 한다. 그리고 성능화를 위해서는 제조물책임법강화, 시장모니터링 등 체계화, 인증시험 업무의 분산, 민간의 인증기준 마련 참여 등의 제도기반 및 인프라 구축이 필요한 것으로 검토 되었다. **결론:** 연구를 통해 우리나라 안전인증제도의 문제점과 한계점을 정리하고 성능화 필요성에 대하여 검토 하였다. 안전인증기준의 성능화는 법령정비, 인프라 구축 등 준비 작업이 필요한 사항으로 중장기적인 추진이 필요하다. 또한 전체 안전인증기준의 성능화 보다는 인증대상 품목별로 성능화 요건을 검토하여 추진하고, 세부적인 사항은 추가적인 연구를 통해 구체화해 나가야 한다.

핵심용어: 안전인증, 설계기준, 성능기준, 성능화, 기반

서론

우리나라의 산업안전보건법 제83조에서는 「고용노동부장관은 유해하거나 위험한 기계·기구·설비 및 방호장치·보호구(유해·위험기계등)의 안전성을 평가하기 위하여 그 안전에 관한 성능과 제조자의 기술 능력 및 생산 체계 등에 관한 기준을 정하여 고시하여야 하고, 안전인증기준은 유해·위험기계등의 종류별, 규격 및 형식별로 정할 수 있다」라고 규정하고 있다(KLIC). 또한, 이 조항에 근거한 고용노동부 고시에서는 위험기계기구 안전인증 고시, 방호장치 안전인증 고시 및 보호구 안전인증 업무를 각각 규정하고 있다(MOEL).

이러한 안전인증제도는 산업현장에서 사용되는 안전인증 대상 기계 등(기계설비, 방호장치 및 보호구)의 안전성을 사전에 평가함으로써 산업재해예방이라는 본질적인 목적에 어느 정도 기여를 하고 있지만, 반대로 문제점도 존재하고 있다. 즉, 현재의 안전인증제도는 대상별로 안전인증기준에 적합한 제품만을 제조·유통·사용할 수 있는 구조로 운영되고 있어 미래 산업발전과 환경변화에 따라 다양하게 제조·사용될 수 있는 안전인증 대상 기계 등의 산업안전시장 진입을 방해하고 있다는 문제점이 지적되어 왔다(SCRCA, KOSHA). 구체적으로는 안전인증 대상 기계 등의 안전성능 발현과는 관련성이 낮은 규격, 구조, 재질 및 방법 등의 특성에 대한 세부적인 설계기준이 많아서 신기술·신공법을 활용한 기술개발을 하더라도 기준에 부합하지 않으면 인증을 받기 어려운 것이다. 그러나 아직까지 안전인증기준에 대한 상세한 현황이 분석 및 보고된 바는 없다. 또한, 현재까지 국내 안전인증 관련 연구의 대부분은 안전인증제도의 도입·정착과 대상별 안전인증기준의 개발·제정 중심으로 수행되어 왔다(Oh, 2018). 반면, 안전인증기준의 자체적 결함이나 적용상의 문제점 등을 체계적으로 분석하여 실효성 있는 개선방안을 도출한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 산업안전 제품의 발전에 장애요소로 지적되고 있는 안전인증기준을 개선하여 미래 산업발전과 환경변화에 대한 안전인증기준의 수용도를 높여 신기술·신공법 등 외부 변동성에 대한 안전인증기준의 현장 작동성 강화하는 방안에 대하여 연구가 필요하다.

본 논문에서는 안전인증기준의 성능화를 통해 신기술·신공법에 대한 수용도를 높이고, 기준부실로 인한 인증신청자의 불편을 해소하는 개선방안의 하나로써 안전인증기준의 성능화에 대하여 연구한다. 먼저, 전체 안전인증기준에 대한 상세한 현황조사 및 분석 하고, 다음으로는 안전인증 기준의 실무적용 실태를 조사를 통해 문제점을 분석한다. 마지막으로 조사 및 분석한 사항을 종합하여 개선사항을 검토 및 제시한다. 구체적으로는 산업안전보건법과 고용노동부 고시 등 안전인증체계에 서 규정하고 있는 안전기준의 특징 및 한계점에 대하여 검토하며, 고시에서 규정하고 있는 대상별·항목별안전인증기준의 내용을 분석하여, 기준의 내용 종류에 따라 설계기준과 성능기준으로 구분하여 현황을 정리한다. 그리고 우리나라 안전인증 기준의 성능화 현황에 대하여 검토하고 향후 성능화 방안을 포함한 전체적인 안전인증체계 개선사항에 대하여 제안한다.

안전인증기준 운용 실태

안전인증기준의 문제점

Byeon(2020)의 연구결과를 바탕으로 질문사항을 작성하여 사용사업장과 제조사업장의 실무자를 대상으로 면담조사를 실시하였다. 면담조사 결과를 바탕으로 안전인증 이해관계자(사용사업장, 제조사업장 그리고 인증기관) 별 입장차이, 문제점과 한계점 등을 정리하였다. 이를 통해 의무인증으로 되어 있는 안전인증에 대한 각 이해관계자의 시각에 큰 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 특히, 안전인증기준이 설계기준 위주로 되어 있고 기준이 부실하여 발생하는 불합리한 문제들이 안전인증제도 운영 전반에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 파악 되었다.

Table 1은 우리나라 안전인증제도의 주요한 문제점과 한계점을 사용사업장, 제조사업장 그리고 인증기관으로 분리하여 정리한 것이다.

Table 1. The principle of standard establishment

Performance	Characteristic
Use Workplace	<ol style="list-style-type: none"> 1. Application of common safety certification standards regardless of work environment. 2. Compatibility problems caused by poor conformity with international standards. 3. Limits occurred due to safety certification system operating system. 4. Lack of access to information such as safety certification status.
Manufacturing Company	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of details such as safety certification-related guidelines and explanations. 2. Duplicate authentication problem in compatibility part. 3. Long-term processing time required due to excessive work of the certification body. 4. Unable to verify safety according to the environment and usage conditions of the product
Certification Body	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lack of system operation basis such as lack of standards and data related to new technology. 2. Lack of safety evaluation system for product that don't meet safety certification standards. 3. International safety certification and mutual recognition system required. 4. Decrease in system operability due to analog operation method.

안전인증기준 문제점의 원인 분석

산업안전보건법에서 규정하는 안전인증기준은 고용노동부 중심으로 운영·관리·제정되고 있다. 그리고 안전인증기준의 제정 방식은 국제화·표준화된 기준을 토대로 정부 여러 부처의 요구사항을 포함시켜 수정·보완을 거친 후 고용노동부 고시로 발표하고 있다. 그 결과, 안전인증 기준의 운용에는 상당한 노력이 필요하며, 조정과정도 쉽지 않은 것이 현실이다. 실무자 인터뷰 및 자료조사를 통해 조사한 안전인증기준의 주요한 문제점을 몇 가지로 정리하면 아래와 같다.

첫째, 우리나라의 경우 안전인증기준의 제정 및 운용 방식이 구조적으로 민간의 변화를 수용하는 상향식이 아니라 정부 주도의 하향식이기 때문에 외부 변화에 대한 수용 및 적응 능력에 문제가 있다. 특히, 신기술·신공법에 대한 수용도가 낮을 수밖에 없어서 장기적으로 미래 산업발전과 환경변화에 대한 적응에 있어서 장애요소가 될 수 있다.

둘째, 안전인증기준은 고용노동부의 고시에 따라 운영되고 있는데 기준의 내용이 제한적이고 정형화되어 있어서 안전인증 수행 절차 등 업무에도 영향을 미치고 있다. 특히, 안전인증 업무를 산업안전보건인증원이 독점적으로 수행하고 있는데 그 결과, 인증업무의 과다, 심사자 역량에 따라서 기준을 다르게 적용할 수 있는 변동성을 내포하고 있다. 또한, 변동성은 안

전인증기준 항목이 부재하거나 불명확할 경우, 인증 신청기업의 입장에서는 더욱 불합리하게 느낄 수밖에 없다.

셋째, 행정 절차 및 관련 기준의 마련 등에 상당한 시간이 소요되어 안전인증기준의 제정·개정이 적시에 이루어지기가 쉽지 않다. 따라서 자연스럽게 기술과 기준의 차이가 발생하게 되고 기준의 최신성이 낮아져서 신기술·신공법에 대한 수용도가 낮아짐으로 인하여 안전인증 체계에 변동성을 유발하는 구조가 만들어 진다.

넷째, 안전인증 기준은 최대가 아닌 최소의 요구조건을 중심으로 정해지며, 평가에 있어서는 객관적으로 판단이 가능하고 쉽게 판단할 수 있는 기준을 활용하는 측면이 크다. 그 결과, 안전인증기준을 성능기준이 아닌 설계기준 중심의 최소한의 기준치로 구성할 수밖에 없는 한계점이 있다. 즉, 안전인증이란 평가대상에 대하여 정해진 표준이나 기술규정 등을 통한 적합성 평가이기 때문에 보편·타당한 기준을 적용할 수밖에 없다.

다섯째, 안전인증기준을 마련하기 위한 체계가 부실하다. 안전인증기준은 산업별·업종별·공정별·작업별 다양한 요구사항을 반영해야하지만 실제로는 일률적인 내용으로 구성되며, 업종별·작업별·규모별로 사용자 수요가 다양함에도 불구하고 산업현장 여건을 개별적으로 반영하지 못하고 있다. 이러한 안전인증기준은 인증신청자인 제조 기업은 물론 최종 제품을 사용하는 현장에서도 만족할 수 있도록 의견반영 체계가 마련되어야 한다. 다만 수입품의 경우 안전인증기준에서 요구하는 안전성능 보다 높음에도 불구하고 안전인증제도에 부합되지 않는 문제점이 발생하고 있지만 이는 우리나라와 외국의 사용조건 및 작업환경 등의 차이에서 비롯되는 현상으로 안전인증대상기계등의 안전성능이 높다는 이유만으로 우리나라 산업현장에 일괄 적용시키는 것은 다소 문제점이 있을 것으로 판단되며, 이는 안전인증기준의 문제점이라기보다는 제도의 운영 측면에서 고려되어야 한다.

여섯째, 산업발전에 맞춰 새로운 안전인증기준의 마련을 위한 지속적인 노력이 부족하다. 현재 산업안전보건법과 고용노동부 고시에서 안전보건에 관한 국내기준이 부재한 경우, 한국산업표준(KS), 국제기준(ISO/IEC), 유럽규격(EN) 등을 참조하여 적용할 수 있다고 규정하고 있지만 제도 운용상의 제한으로 인하여 실제로는 작동성이 결여된 상태다.

안전인증기준 현황 분석

안전인증기준의 제정 현황분석

우리나라에서 산업안전보건법에서 규정하여 제정 및 관리되고 있는 안전인증기준의 총 수는 58 개다. 그러나 인증대상의 성격에 따라서 기준의 내용이 다른 상황이다. 따라서 안전인증기준의 제정현황 및 구성을 파악하기 위하여 Fig. 1과 같이 분석체계를 구성하였다. 분석체계는 안전인증 대상 기계 등에 대한 안전 요구사항을 충족하기 위한 인증기준의 평가내용에 따라 설계기준과 성능기준이라는 2가지 관점으로 구분하였다. 여기서 설계기준이라 함은 안전인증대상기계등의 안전성능을 담보하기 위하여 규격, 재질, 구조 및 방법 등에 대한 최소한의 요구조건을 말하며, 주로 설계에 기본적으로 반영해야 하는 사항이다. 즉, 안전성능을 확인하기 위한 최소한의 요구조건이 충족됨으로써 안전성능이 확보될 수 있도록 하는 것이다. 반면 성능기준이라 함은 안전인증대상기계등의 안전성능을 담보하기 위하여 어떻게 성능을 제시하는가에 대한 기준으로 성능에 대한 적합성 여부를 판단하기 위한 최소의 기준이며, 최종적으로 제품이 발휘해야 하는 안전성능을 말한다. 구체적인 안전인증기준 현황분석 방법은 고용노동부 안전인증고시 대상에 대하여, 안전인증기준 전체를 대상 및 항목별로 내용을 분석하여 성능기준과 설계기준(규격, 재질, 구조 및 방법)으로 각각 구분하고 기준의 수를 정리하였다.

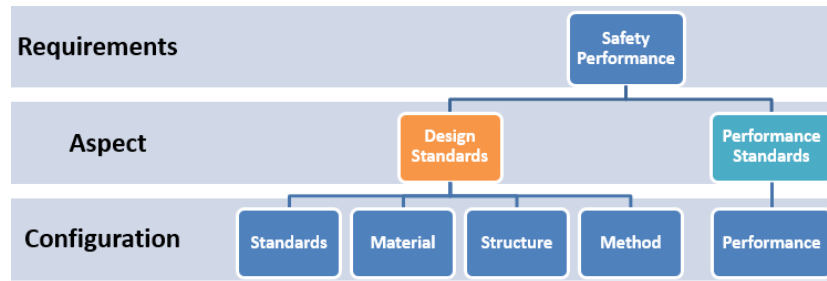


Fig. 1. Analysis system of safety certification standards

안전인증기준 대상별·항목별 분석

고용노동부 고시에 근거하는 기계 또는 설비, 방호장치 및 보호구 등 안전인증대상기계등의 안전인증기준을 Fig. 1의 분석체계를 사용하여 대상 및 항목 별로 기준을 상세히 분석을 실시하였다. 분석결과 기계 또는 설비와 방호장치의 경우 설계 기준 항목수가 성능기준 보다 많은 것으로 분석되었다. 반면, 보호구의 경우 상대적으로 성능기준 항목수가 기계 또는 설비와 방호장치 보다는 많은 것으로 분석되었다. 이는 안전인증 대상품의 특성이 일부 반영된 결과로서, 사람의 몸에 직접 착용하는 보호구의 경우 직접적인 안전성을 확인해야하는 반면, 사람에게에 위해를 가할 수 있는 기계, 설비 그리고 사람을 보호하는 방호장치는 설계단계부터 위험성을 고려하여 안전설계를 하거나 사용방법 등을 규정하도록 한 결과로 사료된다.

또한, 안전인증기준 분석결과를 설계기준과 성능기준으로 나누어 특징을 살펴보면, 특히, 기계설비류 및 보호구의 경우는 설계기준에서도 방법의 비율이 가장 높았고, 보호구는 설계기준 가운데 구조의 비율이 상당히 높은 것으로 분석되었다.

Fig. 2는 고용노동부 고시에서 규정하고 있는 3종류의 제품유형에 대하여 안전인증기준의 제정 현황을 성능기준과 설계기준으로 구분하고, 다시 설계기준 항목은 규격, 재질, 구조 및 방법으로 상세 구분하여 안전인증기준의 항목수를 나타낸 것이다.

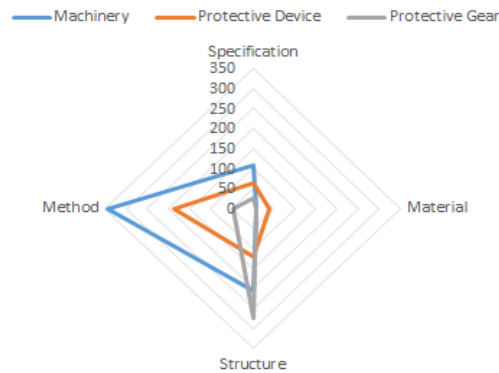


Fig. 2. Status of establishment of safety certification standards

안전인증기준에 대한 상세한 이해를 위하여, 기계 또는 설비, 방호장치 및 보호구에 대한 안전인증기준에 대하여 산업안전보건법에서 규정하고 있는 안전인증 품목을 대상으로 설계기준 및 성능기준의 내용을 상세히 조사 및 분석하였다.

기계 또는 설비의 안전인증기준 분석 : 7종

먼저, 프레스, 크레인, 리프트, 롤러, 사출성형기, 고소작업대, 곤돌라 등의 기계 또는 설비(7종)에 대하여 안전인증기준 제정 현황을 조사 및 분석하였다. 분석결과, 기계 또는 설비에 대한 성능기준 항목의 평균 비율은 30.3%이며, 설계기준 항목수가 성능기준 보다 2.29배 높았다. 그리고 프레스 등의 성능기준 비율이 38.4%로 가장 높고 곤돌라가 24.1%로 가장 낮았다. 전체적으로는 리프트 및 롤러기의 성능기준 항목 비율이 전체 평균(30.3%)보다는 높고 크레인, 사출성형기 및 고소작업대는 낮았다.

설계기준에 대한 세부분석 결과, 항목별 비율은 방법, 구조, 규격 및 재질 순으로 높았다. 그리고 설계기준의 방법과 구조 항목이 전체 대비 약 82.2%를 차지하고 있으며, 재질 항목은 약 1.5%로 낮았다. 또한 프레스 등, 롤러기 및 사출성형기는 규격 및 재질 항목 비율이 기계 또는 설비에서는 상대적으로 낮았다. 특히, 방법 항목에서는 롤러기, 구조 항목에서는 고소작업대, 규격 항목에서는 곤돌라가 각각 가장 높은 비율이었다.

Table 2는 기계 또는 설비의 안전인증기준 구성의 분석 결과를 나타낸 것이다.

Table 2. Configuration status of safety certification standards for machines or facilities

Division	Performance Ratio	Design Ratio	Sum	Performance	Design				
						Specification	Material	Structure	Method
Total	30.3%	69.7%	962	292	670	109 (16.3%)	10 (1.5%)	207 (30.9%)	344 (51.3%)
Press etc.	38.4%	61.6%	138	53	85	3 (3.5%)	1 (1.2%)	23 (27.0%)	58 (68.2%)
Crane	29.3%	70.7%	201	59	142	32 (22.5%)	2 (1.4%)	32 (22.5%)	76 (53.5%)
Lift	33.0%	67.0%	224	74	150	35 (23.3%)	4 (2.7%)	42 (28.0%)	69 (46.0%)
Roller	33.3%	66.7%	51	17	34	2 (5.9%)	0 (0.0%)	7 (20.6%)	25 (73.5%)
Injection Mold Machine	26.1%	73.9%	88	23	65	3 (4.6%)	0 (0.0%)	25 (38.5%)	37 (57.0%)
Mobile Elevated Work Platform	25.9%	74.1%	177	46	131	17 (13.0%)	2 (1.5%)	57 (43.5%)	55 (42.0%)
Gondola	24.1%	75.9%	83	20	63	17 (27.0%)	1 (1.6%)	21 (33.3%)	24 (38.1%)

*() is the ratio of design standard.

방호장치의 안전인증기준 분석 : 7종

프레스 및 전단기, 양중기용 과부하장치, 안전밸브, 파열판, 절연용 방호구 및 환선작용용 기구, 가설기자재, 방폭구조 전기기계기구 및 부품 등 방호장치(7종)에 대하여 안전인증기준 제정 현황을 조사 및 분석하였다. 분석결과, 방호장치 성능기준 항목의 평균 비율은 35.1%이며, 설계기준 항목수가 성능기준 보다 1.85배만큼 높았다. 그리고 프레스 및 전단기 방호장치의 성능기준 항목의 비율이 64.6%로 가장 높고 방폭구조 전기기계기구 및 부품이 25.4%로 가장 낮았다. 전체적으로는 방폭

구조 전기기계기구 및 부품을 제외하고는 성능기준 항목 비율이 전체 평균(35.1%) 보다 높았다.

설계기준의 세부분석 결과, 항목별 비율은 방법, 구조, 규격 및 재질 순서였다. 그리고 설계기준의 방법과 구조 항목이 전체 대비 약 74.8%를 차지하고 있었으며, 규격과 재질 항목이 전체 대비 25.2%를 차지하고 있어서 기계 또는 설비와는 다른 특징을 보였다. 또한, 방법 항목에 있어서는 방폭구조 전기기계기구 및 부품, 구조 항목에서는 양중기용 과부하방지장치, 규격 항목에서는 파열판, 재질 항목에서는 절연용 방호구 및 활선작업용 기구가 각각 가장 높았다. 특히, 방폭구조 전기기계기구 및 부품의 경우, 국제규격 등(IEC, KS)을 준수하고 있었지만 성능기준의 비율이 방호장치 중에서 가장 낮았다.

Table 3은 방호장치의 안전인증기준의 분석 결과를 나타낸 것이다.

Table 3. Configuration status of safety certification standards for protective device

Division	Performance Ratio	Design Ratio	Sum	Performance	Design				
						Specification	Material	Structure	Method
Total	35.1%	64.90%	630	221	409	63 (15.4%)	40 (9.8%)	120 (29.3%)	186 (45.5%)
Press & Shear Protection Device	64.6%	35.40%	48	31	17	2 (11.8%)	2 (11.8%)	11 (64.6%)	2 (11.8%)
Overload Protection Device	60.0%	40.00%	10	6	4	0 (0.0%)	1 (25.0%)	3 (75.0%)	0 (0.0%)
Safety Valve	53.8%	46.20%	13	7	6	1 (16.7%)	1 (16.7%)	3 (50.0%)	1 (16.7%)
Rupture Disc	50.0%	50.00%	8	4	4	1 (25.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)
Insulation Protective and Live Wire Work Equipment	48.1%	51.90%	27	13	14	3 (21.4%)	7 (50.0%)	4 (28.6%)	0 (0.0%)
Explosion-proof Structure Electrical Machinery and Parts	25.4%	74.60%	331	84	247	31 (12.5%)	9 (3.6%)	66 (26.7%)	141 (57.2%)
Temporary Structure	39.4%	60.60%	193	76	117	25 (21.5%)	19 (16.2%)	32 (27.3%)	41 (35.0%)

*() is the ratio of design standard.

한편, 산업안전보건법 관련 안전인증심의위원회 안전을 분석한 결과, 가설기자재의 설계기준 관련 내용이 다수였고 산업 현장에서 많이 사용되고 있는 점을 고려하여 방호장치 가운데 가설기자재의 세부 대상별로 추가 분석을 실시하였다. 분석결과, 우선 가설기자재 성능기준 항목의 평균 비율은 39.4%였고, 설계기준 항목수가 성능기준 보다 1.54배만큼 높았다. 또한, 이동식 비계용 부재의 성능기준 비율이 가장 높았고 조임철물과 받침철물이 가장 낮았으나 전체적인 편차는 크지 않은 것으로 파악되었다.

설계기준에 대한 세부분석 결과, 항목별 비율은 방법, 구조, 규격 및 재질 순서였다. 그리고 각 항목별 비율은 방법이 가장 높고 재질이 가장 낮았으나 전체적인 편차는 크지 않았다. 또한, 방법 항목에 있어서는 조립식 안전난간, 구조 항목에서는 파이프서포트 및 동바리용 부재, 규격 항목에서는 조립식 비계용 부재, 재질 항목에서는 이동식 비계용 부재가 각각 가장 높은 비율을 나타내고 있었다. 전체적으로는 세부 가설 기자재별 또는 구성항목별 큰 편차를 보이고 있지는 않았다.

Table 4는 방호장치인 가설기자재의 안전인증기준의 분석 결과를 나타낸 것이다.

Table 4. Configuration status of safety certification standards for temporary equipment

Division	Performance Ratio	Design Ratio	Sum	Performance	Design				
						Specification	Material	Structure	Method
Total	39.4%	60.60%	193	76	117	25 (21.4%)	19 (16.2%)	32 (27.3%)	41 (35.0%)
Pipe Support and Supporting Component	37.1%	62.90%	35	13	22	5 (22.7%)	2 (9.1%)	7 (31.8%)	8 (36.4%)
Component for Prefabricated Scaffolding	40.6%	59.40%	69	28	41	10 (24.4%)	7 (17.1%)	11 (26.8%)	13 (31.7%)
Component for Mobile Scaffolding	41.7%	58.30%	24	10	14	3 (21.4%)	3 (21.4%)	4 (28.6%)	4 (28.6%)
Working Platform	36.8%	63.20%	19	7	12	2 (16.7%)	2 (16.7%)	3 (25.0%)	5 (41.7%)
Fastening Hardware	36.8%	63.20%	19	7	12	2 (16.7%)	2 (16.7%)	3 (25.0%)	5 (41.7%)
Support Hardware	41.2%	58.80%	17	7	10	2 (20.0%)	2 (20.0%)	3 (30.0%)	3 (30.0%)
Prefabricated Safety Railing	40.0%	60.00%	10	4	6	1 (16.7%)	1 (16.7%)	1 (16.7%)	3 (50.0%)

*() is the ratio of design standard.

보호구의 안전인증기준 분석 : 11종

안전모, 안전대, 안전화, 안전장갑, 보안경, 방진마스크, 가스마스크, 송기마스크, 귀마개 또는 귀덮개 등 보호구(11종)에 대하여 안전인증기준 제정 현황을 조사 및 분석하였다. 분석결과, 보호구 성능기준의 항목의 비율은 61.0%로, 성능기준 항목 수가 설계기준 항목수보다 1.57배만큼 높았다. 특히, 보호구의 경우 기계 및 설비, 방호장치와는 다르게 안전대와 방음용 귀마개 또는 귀덮개를 제외하고는 성능기준이 설계기준 항목수보다 높은 것으로 분석되었다.

설계기준의 세부분석 결과, 항목별 비율은 방법, 구조, 규격 및 재질 순서였다. 그리고 각 항목별 비율은 방법이 가장 높고 재질이 가장 낮았으나 전체적인 편차는 크지 않았다. 또한, 방법 항목에서는 방음용 귀마개 또는 귀덮개, 구조 항목에서는 송기마스크, 규격 항목에서는 안전장갑, 재질 항목에서는 방진마스크가 각각 가장 높았다. 전체적으로는 세부 보호구별 성능기준과 설계기준의 편차가 다양하며 재질항목 관련 기준이 존재하지 않는 보호구도 있었다. 최근의 안전인증기준 개선 방안 연구에서 실시한 실태조사에 따르면 보호구와 관련하여 설계기준의 규격 및 재질과 관련한 다양한 개선 요구사항이 사용 및 제조사업장으로부터 조사 되었으며, 대부분 인증기준이 부실해서 발생한 문제가 많았다(Byeon, 2020).

Table 5는 보호구(11종)의 안전인증기준의 분석 결과를 나타낸 것이다.

안전인증대상기계등의 대상별로 안전인증기준의 현황을 분석결과를 종합하면, 기계 및 설비, 방호장치 그리고 보호구가 각기 성능기준과 설계기준의 비율이 다르고 상호간의 편차가 큰 것으로 조사 및 분석되었다. 이러한 결과는 인증대상 품목의 특성이 반영된 결과로 보인다.

Table 5. Configuration status of safety certification standards for protective gear

Division	Performance Ratio	Design Ratio	Sum	Performance	Design				
						Specification	Material	Structure	Method
Total	61.1%	38.9%	270	165	105	25 (23.8%)	7 (6.7%)	27 (25.7%)	46 (43.8%)
Safety Helmet	55.5%	44.50%	9	5	4	1 (25.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	2 (50.0%)
Safety Shoes	36.5%	63.50%	63	23	40	10 (25.0%)	4 (10.0%)	12 (30.0%)	14 (35.0%)
Safety Glove	80.9%	19.10%	21	17	4	2 (50.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)
Dust Mask	75.0%	25.00%	20	15	5	1 (20.0%)	1 (20.0%)	1 (20.0%)	2 (40.0%)
Gas Mask	68.4%	31.60%	19	13	6	1 (16.7%)	1 (16.7%)	1 (16.7%)	3 (50.0%)
Air Mask	76.4%	23.60%	17	13	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)
Electric Respirator	75.5%	24.50%	49	37	12	2 (16.7%)	0 (0.0%)	4 (33.3%)	6 (50.0%)
Protective Clothing	64.7%	35.30%	17	11	6	2 (40.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (60.0%)
Safety Belt	18.2%	81.80%	11	2	9	3 (33.3%)	1 (11.1%)	3 (33.3%)	2 (22.2%)
Safety Glasses	70.2%	29.80%	37	26	11	3 (27.2%)	0 (0.0%)	1 (9.1%)	7 (63.6%)
Earplug or Earmuffs	42.8%	57.20%	7	3	4	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (25.0%)	3 (75.0%)

*() is the ratio of design standard.

현재의 고용노동부 안전인증 고시에서는 한국산업표준(KS)과 국제기준(ISO, IEC), 유럽규격(EN) 등의 국제규격을 참조 또는 준용하여, 제·개정된 것이기 때문에 산업안전보건법에 의한 안전인증기준에서 설계기준 요소의 비율이 높다고 신기술·신공법에 대한 적응성이 낮다고 단정적으로 평가하기는 어렵다. 즉, 성능화를 통해서 업계의 수요와 기술발전을 수용할 수 있는 방향으로 발전하는 것은 옳지만 설계기준으로 충분히 인증이 가능한 대상에 대해서 성능화를 추진할 필요성은 없다.

안전인증기준의 성능화 검토

안전인증기준 성능화의 필요성

국가별로 안전성 평가에 적용하는 표준은 성능기반 표준을 우선적으로 고려하는 것이 국제적 추세이며, 따라서 ISO, IEC, EN, ANSI, CSA 및 JISC 등에서는 산업현장의 창의성과 혁신성을 고려하여 가급적 성능기반 표준을 사용해야 함을 권고하고 있다. 또한 우리나라의 경우도 국가표준(KS) 제정에 있어서도 성능기반 표준을 원칙으로 하고 불가피한 경우에 한해서만

디자인 기반 표준을 인정하고 있는 추세이다. 향후 안전인증기준에 대한 성능화가 실현된다고 하면, 신기술·신공법에 대한 적용도가 높아져서 안전인증 대상 기계 등에 대한 기술개발 촉진과 함께 안전인증 대상 기계 등 관련 제조·사용사업장의 규제 준수도 향상을 기대할 수 있을 것이다.

설계기준과 성능기준의 비교

안전인증기준 구성을 위한 성능기반과 설계기반 기준의 선택 적용은 기준이 구체적으로 성능기준을 요구하는 것이 타당한지 여부와 그것이 가능하다면 성능 충족 여부를 확인할 수 있는 기준을 규정하는 것이 가능한지 여부를 최우선적으로 검토하여야 한다. 다음의 Table 6과 Table 7은 성능기반과 설계기반의 요구사항과 장·단점을 각각 나타내고 있다.

Table 6. The principle of standard establishment

Performance	Characteristic
Requirement	Describes how to ensure safety performance and requires specific performance standards
Precondition	A test method or sample that can confirm the performance needs to be specified
Advantage	Manufacturers can decide on their own how to secure safety performance, so they can develop a variety of technology and implement them in the most rational way, enabling creative and economic solution to be presented

Table 7. The principle of standard establishment

Design	Characteristic
Requirement	Product characteristics, manufacturing methods, materials, etc. are subject to safety certification standards.
Advantage	Since manufacturers can apply the materials and methods specified in the safety certification standards, it is simple in terms of application of the safety certification standards, making it easy to comply with the system.
Disadvantage	Adhering to the existing materials, methods, and technologies, and not making innovative attempts, thus reducing creative and competitive activities.

제품유형별 성능화 전제조건 검토

우리나라 산업안전보건법에 의한 안전인증기준은 국제표준, 국제규격 및 국가표준 등을 준용하여 제정·사용하고 있으나, 안전인증기준의 외부 변화에 대한 적응성의 한계로 최신 국제표준 및 국제 기준규격과의 부합성 문제와 함께 제4차 산업혁명으로 인한 융·복합 신기술과의 차이로 인해 여러 가지 문제점이 대두되고 있다(Byeon, 2020). 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 안전인증기준을 성능화해서 현장의 여건을 합리적으로 대응할 수 있는 인증제도로 개선될 필요가 있다. 앞서 안전인증기준 현황분석을 통해서 전체적으로 성능기준 보다는 설계기준의 비율이 상당히 높다는 것을 알 수 있다. 또한, 모든 안전인증기준을 성능화 하는 것에는 어려움이 있고 그 효과에 대해서도 검토가 필요하다. 따라서 성능화 가능성 및 품목의 특성을 고려한 검토가 필요하다. 예를 들면, 우선적으로 사람을 보하는 보호구의 경우 사람에게 가해지는 외력에 대한 조건 등 고려해야 하는 사항이 비교적 적어서 성능기준을 정하는데 유리하다. 반면, 기계 및 설비, 방호장치는 설치 및 운영 현장의 조건 등을 특정해서 성능기준을 마련해야 하므로 많은 데이터 축적 등이 필요하다. 즉, 충분한 검토를 통해 추진하는 것이 바람직 할 수 있다. 따라서 안전인증 대상 품목의 안전인증기준 성능화에 대한 가능성 및 전제조건 등의 검토가 선행되어야 한다.

첫째, 안전인증기준 제정 시 성능기준과 설계기준에 대한 적용 여부에 대해서는 인증시험 대상품목의 산업적, 작업 및 활용 환경 등을 고려해서 성능기준 마련의 필요성 판단이 필요하다.

둘째, 인증시험 대상품목에 대한 세부적인 특성 분석을 통해 성능기준 마련의 가능성 판단이 필요하다. 구체적으로는 평가대상의 안전성능 충족여부를 확인할 수 있는 검사·시험방법을 기준으로 규정하는 것이 가능한지를 검토해야한다.

셋째, 구체적인 성능기준을 검사·시험 할 수 있는 인프라의 구축가능성에 대한 검토가 필요하다. 즉, 물리적으로 안전성능에 대한 검사·시험 방법을 규정할 수 없으면 안전인증기준의 성능화는 불가능하다.

그 밖에 우리나라의 안전인증 생태계가 안전인증기준의 성능화에 대한 적응성을 가지기 위해서는 안전인증기준 개발연구, 안전성능을 확인할 수 있는 검사·시험방법에 대한 연구개발이 함께 진행 되어야 한다.

Fig. 3은 안전인증 대상품목에 대한 안전인증기준의 성능화 가능성 및 전제조건 등의 검토를 위한 체계도이다.

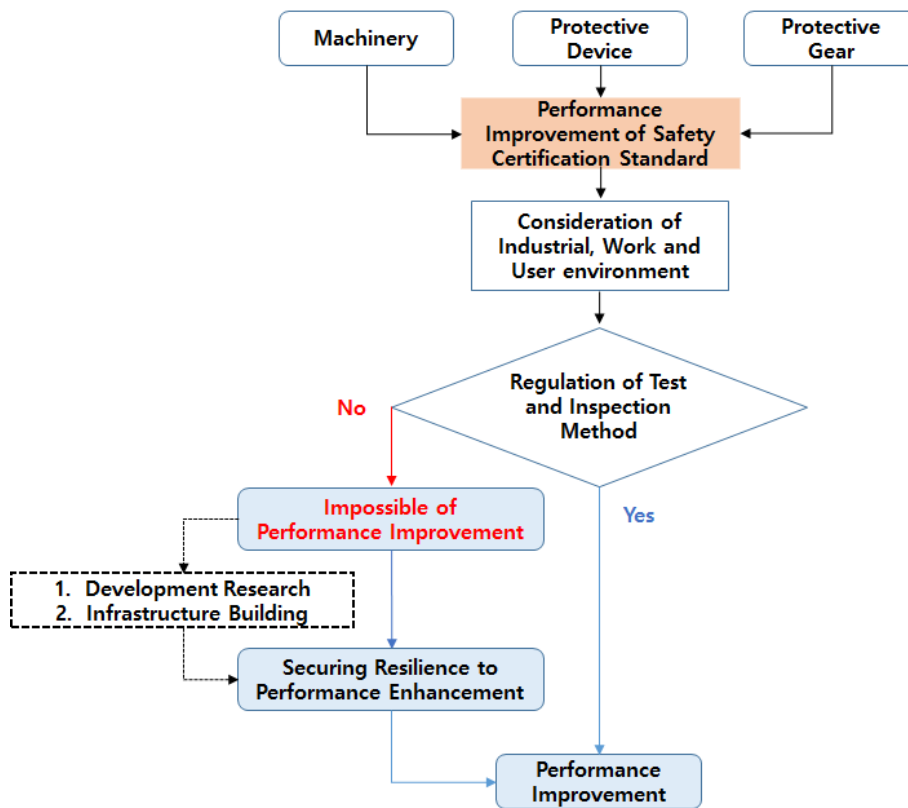


Fig. 3. System diagram for review of performance and prerequisites for safety certification standards

안전인증 성능화를 위한 개선사항

안전인증기준의 성능화 실현을 위한 개선사항을 다음과 같이 제시하고자 한다. 안전인증기준의 성능화를 위해서는 현재의 안전인증기준을 설계기준 중심에서 성능기준 중심으로의 원활한 연착륙 필요성이 있으므로 다음과 같이 개선사항 및 선결과제에 대한 고려가 필요하다.

첫째, 우리나라에 안전인증 생태계의 신뢰성을 확보할 수 있는 기반마련이 필요하다. 제조물책임법, 리콜제도 및 시장 모

니터링 등 시장의 신뢰성을 확보 할 수 있는 체계를 구축하여 제조자 스스로 책임을 강화하는 방향으로 개선이 필요하다. 안전인증에 대한 국제적 추세는 제조자 스스로 책임을 강화하고, 안전인증대상기계등의 안전성능을 스스로 확인하는 자기 적 합성 선언을 원칙으로 하고 있다.

둘째, 특정기관에 집중되어 있는 안전인증업무를 분산시켜 인증 업무 효율성을 높이는 개선이 필요하다. 즉, 안전인증대상기계등을 위험도별로 구분하여 안전인증업무는 산업안전보건인증원에서 지속하여 주관·관리하되 시험·검사업무는 민간 인프라를 활용하는 분산형 모델을 도입함으로써 안전인증 서비스의 품질과 내용을 향상시킬 수 있다. 또한 안전인증대상기계등에 대한 자기책임을 강화하는 기초에 부합하기 위해서는 민간 공인시험기관의 역할에 대한 제고가 필요하다.

셋째, 산업별 민간기구의 활동을 활성화시켜 민간주도로 자발적인 기준제정 방식이 필요하다. 또한, 안전인증기준에 대해서는 국가표준을 채택하는 등의 유연한 체계를 지향할 필요가 있으며, 국제표준 내지 기술기준을 보편적 원칙으로 수용하여 안전인증기준의 유연성과 적응성을 향상시키면 국가 경쟁력 확보도 가능할 것이다.

넷째, 안전인증기준의 국가표준 적용여부에 대한 검토가 필요하다. 안전인증에 적용되는 기준은 국가 및 단체 표준 또는 국제표준을 따르는 것이 통상적이나 우리나라의 경우 한국산업표준(KS)을 직접 수용하는 것이 아니라 국제규격 및 한국산업표준을 기초로 정부와 안전인증기관의 필수요구사항을 반영한 내용을 고용노동부 고시로 규정하는 방식이다.

결론

본 연구에서는 우리나라 산업안전보건법에서 규정하고 있는 안전인증 관련 체계 전반을 대상으로 조사 및 분석, 실무자 면담조사 등을 실시하여 안전인증제도의 문제점 및 한계점을 정리하였다. 또한, 안전인증기준의 대상별·항목별 현황분석을 통해서 설계기준과 성능기준의 현황을 정리하였다. 그리고 안전인증기준의 수용도 향상을 통한 합리성 확보 및 안전인증제도의 현장 작동성을 강화를 위한 방안으로써 안전인증기준의 성능화에 대한 가능성 및 전제조건에 대한 검토하고, 성능화 방안을 제시하였다.

안전인증기준의 성능화에 대한 필요성 검토 결과 결론적으로 안전인증 관련 이해관계자의 인식도 수준, 산업안전시장의 성숙도 문제 및 성능확인을 위한 시험·검사 인프라 구축 등을 고려했을 때 단기간에 안전인증기준의 성능화는 어려운 것으로 판단된다. 그러나 중장기적으로는 산업발전과 현장의 현장 근로자의 실질적 안전강화를 위해서는 안전인증제도 전반에 걸친 다각적 분석, 제도 벤치마킹 및 의견 수렴 등을 통해서 구체적인 안전인증 관련 제도개선 및 안전인증 업무 효율화 방안을 수립하고 법·고시 및 제도를 체계적으로 보완해야 한다. 다만, 구체적인 개선계획 수립 및 추진 이전이라도 법·제도의 허용 범위 내에서 안전인증기준 적용의 유연화, 심사자 변동성 최소화 및 안전인증 체계의 능동적 운영 등을 통한 안전인증제도의 실행력을 우선적으로 강화할 필요가 있다. 이를 통해 안전인증기준의 성능화 전 단계에서도 미래 산업발전 및 환경변화에 기인하는 신기술·신공법에 대한 안전인증기준의 적용성을 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 안전인증 대상의 안전성 평가에 적용되는 기준은 일반적으로 국가 또는 국제 표준을 따라는 것이 세계적인 추세로, 우리나라도 산업안전보건법에 의한 안전인증의 현장 작동성 강화를 통한 산업재해예방에 실효성 있는 수단이 되기 위해서는 현재 산업안전보건법에 의한 안전인증기준을 한국산업표준(KS)과 부합화를 위한 추가적인 연구가 필요하다.

References

- [1] Byeon, J.-H. (2020). A Study on the Measure to Improve Safety Certification Standards. OSHRI, 2020-OSHRI-904.
- [2] Byeon, J.-H. (2021). "A study on the improvement plan of the safety certification system through the typology of the Actual condition survey results." *The Journal of the Society of Disaster Information*, Vol.17, No.2, pp.391-401.
- [3] Ho, H.-S., Kim, J.-G. (2021). "A study on the improvement certification system of inspection and diagnostic equipment for infrastructure using advanced technologies." *The Journal of the Society of Disaster Information*, Vol. 17, No. 1, pp.97-111.
- [4] Jung, B.-K. (2013). "A comprehensive normativity and co-regulation characteristics of standards." *The journal of Contemporary European Studies*, Vol. 31, No. 3, pp. 241-266.
- [5] Kim, D.W. (2017). "A study in the improvement of safety certification marks displayed on the surface of temporary equipment at construction sites." *Journal of Korean Society of Safety*, Vol. 32, No. 4, pp. 59-65.
- [6] Oh, S.-H. (2018). A Study on the Improvement of Safety Certification System : Focused on the Occupational Safety and Health Law. Master's Degree, Graduate school of Ulsan University.
- [7] Seong, C.J. (2020). "Feasibility analysis for the introduction of safety certification system for assembled temporary equipment and materials." *Journal of Korean Society of Safety*, Vol. 35, No. 3, pp. 32-42.
- [8] Shin, W.S. (2017). "A trend analysis of global standards for the Era of 4th industrial revolution." *Journal of Korean Society for Quality Management*, Vol. 45, No. 4, pp. 611-628.
- [9] Enforcement Decree of The Occupational Safety and Health Act, Law Information Center webpage, <https://www.law.go.kr>
- [10] ISO/IEC Directives, Part 2 Clause 4.2, ISO, <https://www.iso.org/sites/directives/current/part2/index.xhtml>
- [11] Korean Agency for Technology and Standards (2020). The National Technical Standards Encyclo Paper. Korean Agency for Technology and Standards.
- [12] Korea Research Institute of Standards and Science (2014). A Research on Open Collaboration.
- [13] Ministry of Employment and Labor, Policy, Law webpage, <http://www.moel.go.kr/info/lawinfo/instruction/list.do>
- [14] Safety Certification Review Committee Agenda(2015~2021). KOSHA.
- [15] Society for standards Certification and Safety (2011). Establishment of Basic Principles for National Standardization and Development of a Feasibility Evaluation Tool. Korean Agency for Technology and Standards.
- [16] Technical Barriers to Trade Agreement Annex 3, WTO, https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/17-tbt_e.htm