

## 산업재해 발생형태 기반 국내 건설현장 안전점검 지표 연구

# A Study on Indicators for Safety Inspections at Domestic Construction Sites Based on the Type of Industrial Accident Occurrence

이대성\* · 이원호\*\*

Lee, Daeseong\*, and Yi, Waonho\*\*

### Abstract

In this study, we derived a construction site safety inspection list by identifying the problems of the existing safety inspection indicators. This list can prevent accidents and improve the safety of domestic construction sites. The research was conducted in the order of related laws and previous study research, meta-analysis of existing inspection indicators, derivation of safety level inspection checklist using the type of accident occurrence, and verification of the suitability of the evaluation checklist using research from a group of experts. As a key index, the construction site safety inspection index was derived by reflecting the risk factors for each type of industrial accident occurrence at the construction site. The final inspection checklist is intended to contribute to the establishment of safety management at construction sites and reduction of accident rates by deriving the actual status and problems of safety management implementation at construction sites, and presenting improvement plans.

**Key words** : Construction Safety, Accident Rates, Type of Accident, Safety Inspection Indicator

### 요 지

본 연구에서는 기존 안전점검 지표의 문제점을 파악하여 국내 건설현장의 안전사고 예방 및 지속적인 개선을 유도할 수 있는 건설현장 안전점검 지표를 도출하였다. 연구방법은 안전점검 지표 관련 법규 및 선행연구 조사, 기존 점검지표에 대한 메타분석, 재해 발생형태를 활용한 안전수준 점검지표 도출, 전문가 집단 설문을 활용한 적합도 검증 순으로 진행하였다. 본 연구를 통해 건설현장의 산업재해 발생형태별 위험요인을 중점 점검지표로 반영한 건설현장 안전점검지표를 도출하였다. 최종 점검지표를 활용하여 건설현장 안전관리 이행 실태 및 문제점 도출과 개선방안 제시를 통하여 건설현장 안전관리 정착 및 재해를 저감에 기여하고자 한다.

**핵심용어** : 건설안전, 재해율, 재해발생형태, 안전점검 지표

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설산업은 한국사회의 인프라 및 주요 산업의 하드웨어를 구축함으로써 한국의 경제발전과 외형 성장에 튼튼한 토대를 구축하여 왔다. 1960년대부터 경제개발과 국토개발 사업은 산업화의 진전을 이루었고, 건설 산업의 투자자본

증가, 기간산업의 확충, 외국자본 유입, 기계화된 건설장비 도입 등을 통한 대규모 건축사업 등으로 국내건설 산업의 초석을 다지게 되었다(Cho et al., 2020). 이처럼 건설산업은 급속 성장을 주도하고 많은 일자리 창출을 통해 고용 확대에도 기여를 하여 온 것은 누구나 인지하는 사실이다. 하지만 건설업의 혁신적인 기술발전, 공기단축, 비용절감을 가능하게 하는 다양한 공법 개선 등의 지속적인 노력과 개선 결과에

\*정회원, 광운대학교 재난안전공학과 박사과정(E-mail: daeseong2002@naver.com)

Member, Ph.D. Candidate, Department of Disaster Prevention & Safety Engineering, Kwangwoon University

\*\*교신저자, 정회원, 광운대학교 건축공학과 교수(Tel: +82-2-940-5195, Fax: +82-2-917-3578, E-mail: whyi@kw.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University

비해 건설현장의 안전관리 개선 속도는 건설기술 진척 속도에 미치지 못하고 있는 실정이다. 건설업은 타 산업과 달리 주문생산 및 옥외생산 체제 운영, 일용직 근로자 위주 작업진행, 높은 작업강도 및 열악한 작업조건 등 건설현장 고유 특성을 지니고 있으며, 이러한 특성으로 인하여 건설현장의 환경개선이 쉽게 진행되지 않고 있다. 특히 건설현장에서 가장 중요시해야 하는 안전관리에 좋지 못한 영향을 주고 있는 실정이며, 이에 대한 개선이 이루어지지 않고서는 건설현장의 재해율 감소가 쉽게 이루어지지 않을 것이다(Shim, 2012; Jun and Kwon, 2016).

본 연구에서는 건설현장의 취약점 개선을 위한 안전경영시스템의 중요 과정중의 하나인 점검활동을 통한 현 상황 및 실태를 파악할 수 있도록 하였으며, 단순한 지적이 아닌 정확한 실태 분석을 위한 안전점검지표를 도출하여, 건설현장의 안전수준을 평가하고 정량화할 수 있는 객관적 지표를 제시하고자 한다.

## 1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 국내 건설현장에 적용가능하고, 실질적인 안전수준을 정량화할 수 있는 점검지표를 마련하기 위해 국내 관련 법규 및 규정, 논문 등 선행연구 자료, 국내외 안전경영시스템 및 다양한 국내외 안전수준 지표를 분석하여 최종 정량화 가능한 안전수준 점검지표를 제시하고자 한다. 다만, 본 연구에서는 건설업의 현장운영관리 차원의 안전관리 실태파악 및 개선방안 도출에 중점을 두기 위하여, KOSHA<sup>1)</sup> 18001, ISO 45001 등 기존 안전인증 시스템에서 다루고 있는 시스템 운영 관련 지표에 대한 개선연구는 향후 연구과제로 두었다. 본 연구에서는 현장 운영관리 차원의 실질적인 현장 운영에 도움이 되는 안전점검 지표를 도출하고, 도출된 지표를 현장 점검을 통한 안전사고 발생형태별 특성을 반영한 안전사고 위험요인 발굴 및 사고예방대책 선정에 중점을 두어, 건설현장의 안전사고 감소에 기여하고자 한다.

연구방법은 다음 순으로 진행하였다.

- 점검지표 관련 법규, 선행연구 조사
- 국내외 인증평가 및 선진건설사 점검지표에 대한 메타분석<sup>2)</sup>, 사례연구 수행
- 재해 발생형태를 활용한 건설현장 안전수준 점검지표 도출
- 델파이조사<sup>3)</sup> 활용 점검지표 적합도 검증
- 항목별 평가배점 반영 및 정량화가능 지표도출

1) Korea Occupational Safety & Health Agency의 약자로 한국산업안전보건공단을 지칭  
 2) 특정 연구주제에 대하여 이루어진 여러 연구결과를 하나로 통합하여 요약할 목적으로 개별 연구의 결과를 수집하여 통계적으로 재분석하는 방법(상담학사전, 김춘경, 2016)  
 3) 예측하려는 문제에 관하여 10명~20명으로 구성된 전문가의 설문을 통해 전문가 견해를 도출하고 종합하여 집단적 판단으로 정리하는 절차



Fig. 1. Changes in Accident Rates in the Last 5 Years

## 2. 국내 건설현장 산업재해 현황 비교 연구

### 2.1 타 산업대비 건설업 산업재해 현황 비교

고용노동부에서 발행한 산업재해 발생 현황분석 자료(Table 1)에 따르면, 2018년 현재 총 90,832명의 전산업 업무상 사고재해자(사망자 971명)가 발생한 반면, 건설업의 경우 총 26,486명의 업무상 사고 재해자(사망자 485명)가 발생하여, 2014년 대비 전산업의 경우 재해율<sup>4)</sup>이 2.0% 감소, 사망만인율<sup>5)</sup>이 12.1% 감소하였지만, 건설업의 경우 재해율은 26.8%가 증가되었고, 사망만인율도 23.1%가 증가하였다.

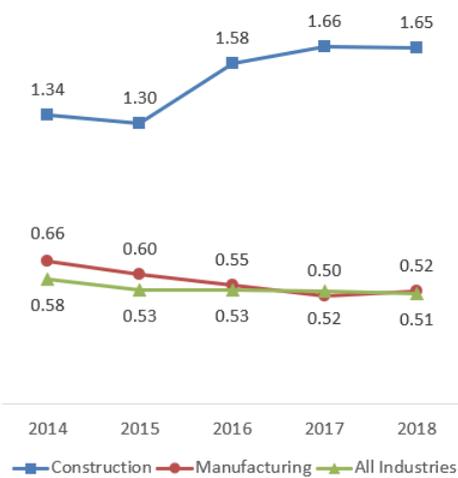
최근 5년간 재해율 변화 추이(Fig. 1)를 보면 전산업, 제조업의 재해율은 감소하고 있는 반면, 건설업 재해율은 증가하면서 그 폭이 줄어들지 않고 있다. 또한, 2018년 현재 건설업 재해율은 전산업 대비 1.88배, 제조업 대비 1.64배로 큰 격차를 나타내고 있다.

또한 사망만인율 변화 추이(Fig. 2)를 보면, 제조업은 21.2%가 감소되고, 전산업은 12.1% 감소된 반면, 건설업은 23.1%가 증가됨을 알 수 있다. 2018년 현재 사망만인율을 비교해 보면, 건설업의 경우 전산업 대비 3.24배, 제조업 대비 3.17배가 높은 것으로 나타나고 있어 타산업 대비 건설업의 높은 위험성을 증명하고 있다. 이는 건설업이 안전사고 발생건수에 있어서 취약할 뿐만 아니라, 안전사고가 발생했을 경우 재해 정도의 심각성이 훨씬 크다는 것을 나타내며, 건설업에 대한 안전관리 개선안 마련이 시급함을 인식하게 한다.

4) 근로자 100명당 발생하는 재해자수의 비율  
 5) 근로자 10,000명당 발생하는 사망자수의 비율

**Table 1.** Increasing or Decreasing Status of Industrial Accidents in the Last 5 Years

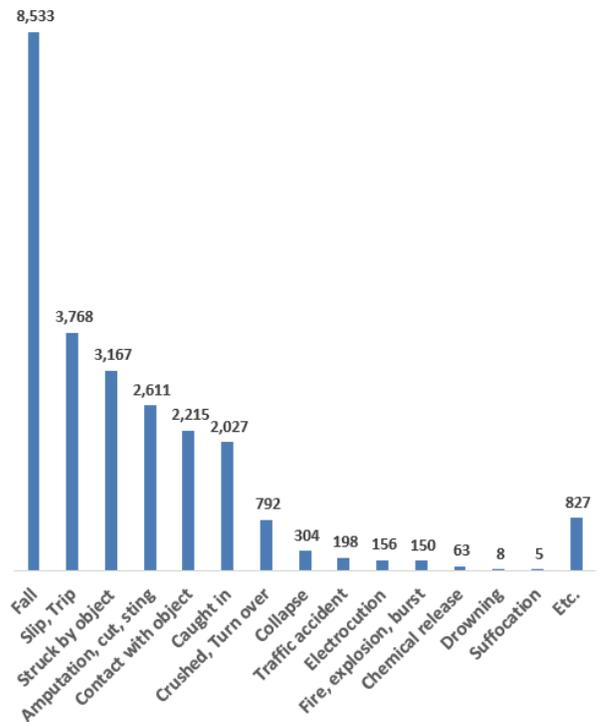
	2014		2018		Increase / Decrease (%)	
	No. of Injured	Accident Rate	No. of Injured	Accident Rate	No. of Injured	Accident Rate
	No. of Fatality	Fatality Rate	No. of Fatality	Fatality Rate	No. of Fatality	Fatality Rate
All Industries	83,231	0.49	90,832	0.48	9.1	-2.0
	992	0.58	971	0.51	-2.1	-12.1
Mining	151	1.29	195	1.67	29.1	29.5
	9	7.68	13	11.11	44.4	44.7
Manufacturing	25,579	0.65	22,958	0.55	-10.2	-15.4
	260	0.66	217	0.52	-16.5	-21.2
Construction	22,935	0.71	26,486	0.9	15.5	26.8
	434	1.34	485	1.65	11.8	23.1
Electric, Gas, Waterworks	91	0.16	96	0.12	5.5	-25.0
	4	0.72	1	0.13	-75.0	-81.9
Logistics, Warehouse, Communication	3,862	0.5	4,777	0.55	23.7	10.0
	74	0.95	80	0.92	8.1	-3.2
Forestry	1,676	2.16	1,018	1.13	-39.3	-47.7
	33	4.26	10	1.11	-69.7	-73.9
Fishery	74	1.25	59	1	-20.3	-20.0
	3	5.05	1.09	1.85	-63.7	-63.4
Agriculture	595	0.97	603	10	1.3	930.9
	13	2.11	0.72	1.20	-94.5	-43.1
Finance, Insurance	288	0.04	301	0.04	4.5	0.0
	2	0.03	-	-	-100.0	-100.0
Others	27,980	0.34	34,339	0.34	22.7	0.0
	160	0.20	154	0.15	-3.8	-25.0



**Fig. 2.** Changes in Fatal Accident Rates in the Last 5 Years

## 2.2 건설업 산업재해 발생형태별 분석

최근 5년(2014-2018)간 건설업의 업무상 사고 재해자 통계를 분석해 본 결과, 매년 평균적으로 떨어짐 재해가 8,533명(34.4%), 넘어짐 재해가 3,768명(15.2%), 물체에 맞음 재해가 3,167명(12.8%) 등으로 나타나고 있다(Fig. 3).



**Fig. 3.** Average Number of Industrial Accidents by Type of Occurrence in the Last 5 Years

매년 반복적으로 발생하는 건설현장의 산업재해 발생형태에 대하여, Lee (2013)는 기업의 안전수준을 평가하는데 중요하다고 판단되는 지표 8가지 요인별 각각의 가중치를 산정한 결과, 발생형태별 0.323, 산업형태별 0.239, 산업규모별 0.156, 재해정도별 0.112, 재해발생시기 0.069, 연령별 0.046, 근속 기간별 0.032, 지역별 0.024 순으로 확인되어, 발생형태별 요인이 안전수준 평가에 가장 중요한 지표라고 주장하였다. Song (2015)의 건설현장 안전관리 인식조사에 의하면, 발생형태 중에서 떨어짐, 물체에 맞음, 무너짐, 부딪힘, 불균형 및 무리한 동작, 끼임, 깔림 뒤집힘, 넘어짐, 절단 베임 찢림, 사업장의 교통사고의 순으로 우선 관리되는 것으로 조사되었다. 따라서 현장 안전관리 현황 점검지표 작성시 발생형태별 분류를 통해 지표 선정 기초자료를 마련하고, 이에 따른 정량적 평가 자료로 활용하는 것이 바람직하다.

### 3. 국내 안전점검 관련 법규 및 현황 연구

#### 3.1 국내 건설현장의 안전점검 관련법규 연구

국내 건설현장의 안전점검 현황과악을 위하여 안전점검 관련 법규를 분석하여 Table 2와 같이 정리하였다(Ministry of Government Legislation, 2021 (<https://www.law.go.kr>)).

고용노동부 소관의 산업안전보건법은 근로자의 안전에 관한 사항을 주로 다루고 있으며 건설공사 현장에서 업무를 수행하는 근로자의 산업재해 예방과 관련된 사항들을 다루고 있다. 국토교통부 소관의 건설기술진흥법에서는 건설공사에 관한 안전과 시설물의 운영과정의 안전, 그리고 건설공사 현장에서 발생가능한 중대한 사고에 대한 공공안전에 관한 사항들을 다루고 있다. 행정안전부 소관 재난 및 안전관리 기본법은 건설안전과 관련하여 재난예방, 재난 및 안전관리 실태 점검을 위한 안전점검과 관련한 사항들을 다루고

있으며, 완공된 시설물의 안전성 확보를 위해서는 국토교통부 소관의 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법이 적용되고 있다.

다양한 법규에 따른 여러 유관기관 및 단체에 의한 안전점검이 시행되고 있지만, 건설현장의 안전사고는 산업재해 통계자료를 확인한 결과 증가하고 있다. 기존 안전점검 관련 선행연구 분석 및 점검지표에 대한 연구를 통한 국내 건설현장의 산업재해 예방을 위한 개선안 마련이 시급한 실정이다.

#### 3.2 안전점검 및 평가지표 관련 선행연구 분석

안전점검 및 평가지표 관련 선행연구를 분석한 결과 다양한 연구를 통해 건설현장 안전활동 평가 도입의 필요성을 확인하였다. 선행연구는 안전활동 측면, 안전평가 측면, 안전기준 측면으로 분류할 수 있다(Table 3).

첫째, 안전활동 측면에서 Ahn (1995)은 안전관리 활동상의 결함은 안전평가를 충실히 이행함으로써 최소화될 수 있으며, 안전수준에 대한 평가는 필수적이며, 기존 사전평가 기준 한계점으로 너무 많은 평가항목, 많은 인력 소요, 적용 불가능한 항목 다수, 객관성 유지 문제를 언급하였으며, 산재보험통계 자료에 기초한 회사별 재해율에 의한 사후평가 방식 활용 등 평가기준의 문제점을 지적하였다.

Son et al. (2002)은 안전관리 활동은 조직구성, 자료수집 및 분석, 대책선정 및 실시, 평가로 구성되며, 각 단계가 원활히 진행되고 순환되어야만 건설재해가 예방된다고 주장하였다. 평가 단계는 각 단계상 결함을 평가, 개선 기초자료를 제공하나 현재 평가는 주로 재해사례 분석 위주로 불안정한 상태 및 행동 규명에 치우쳐 있기에 안전관리 활동의 결함 평가가 중요하다고 하였다.

둘째, 안전평가 측면에서 Park (1999)은 안전활동 평가는 사고 예방에 중점을 두어야 하기에 사후평가 보다 사전평가 항목의 중요성을 강조하였다. Choi et al. (2000)은 안전관리

**Table 2.** Comparison of Domestic Safety Inspection Related Laws

Law	Purpose of the law	Main contents
Industrial Safety and Health Act	Prevent industrial accidents, create a pleasant working environment, maintain and promote the safety and health of those who provide labor	Safety and health management system, Safety and Health Training, Hazard Prevention, Prevention of industrial accidents, etc.
Construction Technology Promotion Act	Promote research and development of construction technology, promote related industries, improve construction quality and secure safety	Construction technology research and development support Construction project management Quality and safety management of construction works
Disaster and Safety Management Basic Act	Establishment of disaster and safety management system of the state and local governments, prevention, preparation, response, and recovery of disasters, safety cultural activities, etc.	Safety management mechanism and function Safety management plan Disaster prevention, preparation, response, recovery Promotion of safety culture
Special Act on Safety and Maintenance of Facilities	Prevent disasters and disasters and improve the utility of facilities through safety inspection and proper maintenance	Safety and maintenance of facilities Disaster prevention safety measures Facility safety inspection

**Table 3.** Summary of Prior Research Related to Safety Inspection and Evaluation

Phase	Author	Year	Summary
Safety Activities	Ahn	1995	Safety defects can be minimized through faithful evaluation, safety level evaluation is essential, existing pre-evaluation criteria are limited
	Son et al.	2002	The current evaluation focuses on the analysis of accident cases, and the evaluation of defects in safety management activities is important
	Shin	2020	Professional, systematic, and continuous site inspection is essential to secure construction work safety. It is necessary to switch safety management from post-response to precautionary system
Safety Evaluation	Park	1999	Pre safety evaluation is more important than post-evaluation
	Choi et al.	2000	Safety evaluation for construction sites is necessary and essential
	Son et al.	2002	Need to develop self-safety activity level inspection methodology to reduce accident rate
	Shim and Choi	2005	Emphasizing the importance of auditing and evaluating safety activities
	Kim	2015	Insufficient Check items in P-D-C-A, Lack of empirical research related to inspection, evaluation guide required
	Chung	2016	Post diagnosis of construction sites with high accident rate, lack of real effect
	Kim	2020	From the result of the importance of the evaluation criteria for construction project management, safety management inspection and monitoring were identified as the most important factors
Safety Regulation	Lee	2005	Delayed improvement of relative safety standards in the field of construction safety, need for continual improvement
	Han and Lee	2014	Concerns over duplicate inspection due to mixed safety inspection laws

에 취약성이 높은 건설현장의 안전활동에도 평가 기능은 성과의 달성 및 지속적인 개선에 필수적 기능이며, 모든 활동은 평가기능을 통해 완수가능하다고 하였다. Son et al. (2002)은 안전관리 활동 결합 개선을 통한 재해율 저감을 위해서는 자체적 안전활동 수준 점검 방법론이 필요하며, 향후 정량적 안전활동 수준 파악 방법론 개발이 시급하다고 지적하였다. Shim and Choi (2005)는 산재예방 노력 제도화 단계별로 각 당사자의 역할을 구분하였으며, 실태파악을 위한 체크리스트 작성 이후 안전계획 및 작업지침에 따른 활동 수행여부에 대한 감사 및 평가의 중요성을 강조하였다. Kim (2015)은 안전보건경영시스템 실태조사 실효성에 대한 연구에서 P-D-C-A (Plan, Do, Check, Act) 중 Check 항목이 가장 미흡한 것으로 확인되었으며, 점검 관련 실증연구 또한 부족하여 이에 대한 개선과, 평가가이드 지정의 필요성을 지적하였다. Chung (2016)은 산업안전보건법에 의거하여 재해 발생율이 건설업 평균재해율보다 높은 사업장 또는 중대재해 발생 사업장에 한하여 안전진단을 실시하는 것은 사후진단에 해당되며 안전사고 예방의 실질적인 효과를 얻기 어렵다라고 언급하였다.

셋째, 안전기준 측면에서 Lee (2005)는 우리나라의 경우 최근 전기안전 등 일반산업분야는 안전기준이 활발하게 개선되었으나, 건설분야는 상대적으로 안전기준의 개선이

지연되고 있는 실정이기에 안전기준의 지속적 개선이 필수적이라 하였다. Han and Lee (2014)는 안전관리 및 안전점검에 관한 내용이 여러 법령과 규정에 혼재되고 점검의 종류가 분화되어 있으며 시행 주체와 점검 시기도 혼재되어 있어 중복점검 발생의 우려가 있다고 언급하였다.

### 3.3 연구분석 결과 및 대안마련

안전점검 관련 각 법규 및 선행연구 분석 결과, 기관에서 수행하는 안전점검이 중복되고, 반복적인 경우가 많아, 형식적인 점검에 치우칠 수 있으며, 건설현장의 특성을 고려하지 않거나, 본사 위주의 점검지표를 적용함으로 현실과는 동떨어진 형태의 점검이 수행될 수 있다는 문제점이 제기된다. 또한 점검기준이 각 기관별로 상이하고, 재해율 등 사후관리 지표가 적용됨으로 실질적인 재해예방 효과가 떨어질 수 있으며 정량화된 점검지표가 부족하여 점검을 통한 현 실태 파악 및 지속적인 개선을 유도하는 효과가 떨어질 수 있다. 이에 건설현장의 안전활동에 대한 정량적 안전수준 평가 방법을 수립하여, 충실한 평가이행을 통해 안전결함 최소화를 통한 안전사고 예방에 노력해야 한다. 정량적 안전수준평가 방법 마련을 위해 국내외 안전시스템, 건설관련 우수기업 및 기관에서 활용중인 안전활동 수준 평가기법을 메타분석을 통해 분석하여 최적안을 도출하고자 한다.

## 4. 건설현장 안전수준 평가 기법 연구

### 4.1 국내외 안전인증 시스템

#### 4.1.1 KOSHA 18001

KOSHA 18001은 산업안전보건법 제4조(정부의 책무) 4항 사업주의 자율적인 산업안전 및 보건 경영체제 확립을 위한 지원에 의거 사업주가 자율적인 안전보건경영체제 구축을 위해 한국산업안전보건공단에 구축지원을 신청한 사업장에 대하여 적용하기 위해 제정한 건설분야 자율안전보건경영체제이다. KOSHA 18001은 안전보건분야를 일반경영의 한 부분으로 포함시켜 P-D-C-A (Plan, Do, Check, Act) Cycle에 의해 운영되도록 하고 있다(Fig. 4; Korea Occupational Safety and Health Agency, 2018 (<https://www.kosha.or.kr>)).

KOSHA 시스템 기준을 확인한 결과, 시스템 관련 인증기준이 강조되는 반면, 현장 운영관련 점검 지표로는 안전시설의 설치 및 TBM 활동, 기계, 장비, 설비, 자재 등 반입 사용관리, 근로자 보건관리 등으로 활용가능 항목이 제한적이라는 것이 확인되었다.

#### 4.1.2 ISRS

ISRS (International Safety Rating System)은 DNV\_GL(6)사가 기업의 국제적 안전수준을 측정하기 위해 개발한 지표로서, 정량적 안전보건 목표관리, 지속적 향상의 접근방법 제공, 손실제어로 안전경영의 비효율성을 측정하여 사고 또는 기타 비용의 절감 등을 목표로 하고 있다. 효율적 종합경영시스템의 중요한 지식과 숙련도 향상, 품질 프로그램 개선으로 많은 시너지 효과제공, 보다 효과적인 안전프로그램의 이행 안내서로서 기업 안전성과 제공, 손실을 높은 공정의 예측 등이 가능하도록 지원한다. ISRS에서는 리더쉽과 의사소통의 중요성을 강조하고 있다(Ahn and Choi, 2002).

총 20개의 요건과 126개의 하위요건으로 구성되어 있으며, 총 652개 질문, 12,000점 만점으로 정량화된 체크리스트를 구성하고 있다.



Fig. 4. Relationship between P-D-C-A and Requirement of KOSHA 18001

6) Det Norske Veritas (Norway) and Germanischer Lloyd (Germany) 약자로 노르웨이에 본사를 두고 있는 국제표준 인증기관

ISRS 지수 내용을 파악한 결과 전체 항목 중 현장 점검지표로 활용 가능한 부분은 업무 관찰 항목이나, 상세 내용 확인이 쉽지 않아 현장지표로 활용성이 부족하고, 자체규정상 세부 내용 확인이 원활하지 않았다.

#### 4.1.3 ISO 45001

1996년에 BS(7)가 주도하여 과거의 명령, 규제 위주의 안전보건 정책에서 탈피하여 기업 및 근로자가 자발적으로 참여할 수 있는 BS 8800을 개발하였다. 또한 이것을 영국내의 인증기관들이 공동으로 채택하였고 1999년에 BS 8800시스템을 토대로 하여 BVQI(8), DNV\_GL 등 민간인증기관들이 공동으로 OHSAS 18001을 제정하여 시행하게 되었으며(Park, 2006), 최근 ISO 45001 시스템으로 개정절차가 진행 중이다.

ISO 45001의 성공적인 안전보건 경영요소에 따라 주요 내용은 시스템의 기본 원칙인 P-D-C-A 사이클을 기본으로 한다. 이는 시스템 안전관리 활동성과 확인을 위한 점검 활동 강화를 강조하는 것으로 점검을 통한 평가 기능 활성화에 대한 필요성을 나타내며, 점검을 통한 평가는 성공적인 안전보건 경영요소라고 말할 수 있다. ISO 45001의 P-D-C-A와 시스템 요구사항간의 상호 관계(ISO 45001, 2018)상에서 안전점검지표로 활용 가능한 부분은 Operation (8) 부분이 적용될 수 있다(Fig. 5). 하지만 세부내용이 건설현장 운영관리에 적용하기에는 다소 제한적이기에 타 기관 지표를 통해 보완할 필요가 있다.

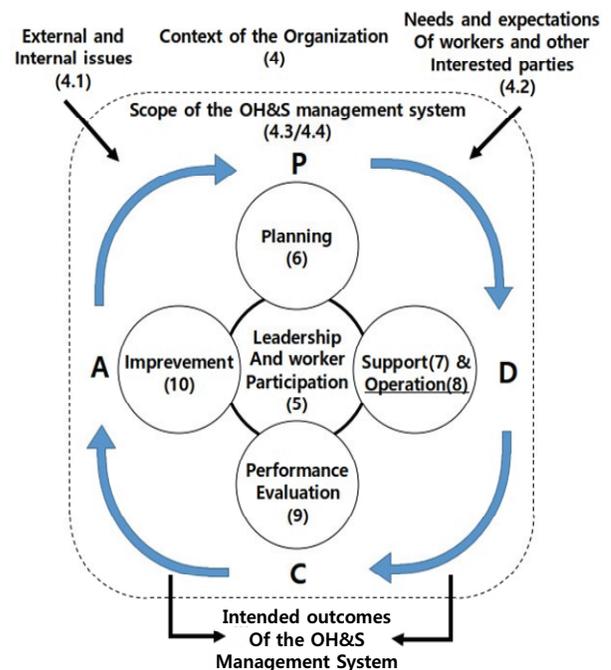


Fig. 5. Relationship between P-D-C-A and Requirement of ISO 45001

7) British Standards Institution의 약자로 영국표준협회

8) Bureau Veritas Quality International 약자로 국제표준 인증기관

#### 4.1.4 ConSASS

ConSASS (Construction Safety Audit Scoring System)는 싱가포르 정부 주관으로 S\$30 백만 이상 규모의 건설현장이 외부기관에 의한 평가(External Audit)를 6개월 마다 받게 하고, 외부평가기관은 채점표를 평가보고서와 함께 온라인상에 입력하는 제도로써, 2006년 싱가포르 노동부 및 안전보건기관인 MOM (Ministry of Manpower)과 WSHAC (Workplace Safety and Health Advisory Committee)의 협업으로 도입하였다. 특징으로는 표준화된 점검표와 채점방식(Checklist and Scoring System)을 도입하여 객관성을 확보하였다. ConSASS의 평가표는 17개 영역에 걸쳐 350개의 질문으로 구성되어 있으며, 결과는 예(Yes) 또는 아니오(No)로 단순하게 각 질문에 대한 통과 여부를 표시하도록 하여 평가자의 주관적 판단을 최소화하고 있다(Shin, 2014; Ministry of Manpower in Singapore, 2013 (<http://mom.gov.sg>)).

현장점검지표로 활용 가능한 부분은 Operation Control 부분이나 대부분 내용이 시스템 확인 차원으로, 절차, 조직 구성, 과거 기록 확인 위주의 점검으로 실제 현장 현 상황에 대한 분석 보안을 위한 지표를 도출하기 위해서는 타 지표를 참조하여 추가적인 지표 보안이 필요하다.

## 4.2 국내외 건설사 지표

건설현장에 적용 가능한 안전점검 지표 연구를 위해 국내외 우수 건설사에서 활용중인 건설현장 안전점검 지표를 분석하였다.

### 4.2.1 아람코 PSI 점검표

아람코(ARAMCO)<sup>9)</sup>는 사우디아라비아의 국영 에너지기업으로 석유 등 에너지회사 규모면에서는 세계 최고 규모이며, 관련 시설공사, 공장건설 등 건설업을 수행하는데 엄격한 안전기준을 적용하면서, 안전관리 측면에서도 세계 최고의 수준을 보유하고 있다. 아람코(이하 A사)에서 활용하고 있는 PSI (Project Safety Index) 점검표는 건설현장 현장 운영관련 안전관리 항목 위주로 구성되어 있으며, 시스템, 서류 관련 항목이 축소되어 있어, 현장 운영상태 점검지표로 활용도가 높다. 점검항목 중 일부 환경관련 내용 있으나 제외하고 적용 가능하며, 대형 현장 점검에 적합하나, 점검결과에 대한 정량적 평가는 다소 미흡한 것으로 확인되었다.

### 4.2.2 벡텔사 자체 점검표

미국 벡텔(Bechtel)사에서 건설현장 및 협력업체의 안전 수준 평가를 위해 활용하는 자체 점검표 기준 자료를 분석하였다. 점검지표(Key Element)는 총 55가지로 분류되어 있으며, 각 지표별로 Subcategory 질문으로 세분화 되어있다. 벡텔(이하 B사) 점검지표는 기존 시스템 위주의 안전인증기

관의 점검지표와 달리 현장 안전관리 활동 위주의 점검지표로 구성되어 있어, 실질적인 현장 안전활동 평가 및 점검지표로 활용도가 높다. 또한 점검지표에 대한 정량적인 결과 정리를 통해 해당 현장 또는 피 점검회사의 안전수준을 비교할 수 있도록 하였다.

### 4.2.3 국내 H사

국내 H사는 국내 10대 건설사에 속하는 회사로써, 현장 안전점검 지표가 체계화 되어 있고, 국내 안전법령 및 해외 건설현장 안전기준을 충족하는 점검기준을 포함하고 있어서, 일반 건설현장 안전점검 지표로 활용도가 높다. 점검지표 내용에는 직책자 면담, 시스템 운영, 현장 운영 분야로 구분되어 있어서 현장 시스템 포함 전반적인 운영사항에 대한 점검지표로 활용 가능하다. 점검항목에 대한 점수배점을 5단계로 설정하여 정량화된 결과를 도출하고, 도출된 결과를 도식화하여 피점검현장의 현재 안전수준을 파악하기 용이하다.

## 4.3 기타 안전수준 평가 기법

기타 안전수준 평가기법 확인을 위해 국내 10대 건설사중 하나인 S사의 점검지표, 고용노동부 및 한국산업안전보건공단의 건설현장 점검지표, 매경 안전환경연구원의 안전보건 경영인증지수를 비교하고 각 기관 및 회사별 안전수준 평가 기법을 메타분석 형태로 정리하였다(Table 4).

## 5. 안전지표 벤치마킹 및 점검지표 도출

### 5.1 점검지표 도출

건설현장의 안전점검 지표의 정량화를 위하여 국내외 안전보건경영인증 시스템, 해외 선진 건설사, 발주처, 국내 대형 건설사 등의 점검지표를 메타분석한 결과, 건설현장 실태의 심층 점검 및 정량화 지표 마련을 위한 우수 점검지표로 A사, B사, H사의 건설현장 점검지표가 활용도가 높으며, 건설현장 운영실태 파악이 용이한 것으로 확인되어 점검지표 도출을 위한 벤치마킹 자료로 활용하였다. 앞장의 Table 4에서처럼 안전관련 다양한 시스템이 개발되어 있지만, 건설현장의 안전사고 발생형태를 기반으로 한 지표가 부족하고, 기업의 안전수준 평가시 중요 요소로 발생형태별 요인이 중요한 지표로 인식되어(Lee, 2013; Song, 2015), 고용노동부 산업재해발생현황 통계를 활용한 발생형태 기반 건설현장 평가지표를 도출하였다.

최종적으로 A사, B사, H사의 현장 점검체크리스트를 산업재해 발생형태별로 정리한 결과, A사 지표 229개, B사 지표 230개, 국내 H사 지표 161개를 도출하였다. 도출된 지표에 대한 중복여부, 국내 건설현장 적용가능성 판단을 위해, 평가점검 지표를 작성업무를 수행하고, 실제 현장 평가점검을 수행했던 민간건설업체 소속의 안전관리 평균 경력 17년인 안전점검 전문가 5명의 협의를 통해 A사 지표

9) Arabian American Oil Company의 약자

**Table 4.** Meta-Analysis Result of Safety Level Evaluation Methods

Indicator	Company	Contents	Analysis	Remark
KOSHA 18001	KOSHA	Head Office, Site, Interview parts	Based in BS 8800, DNV ISRS, OHSAS 18001	International Standard
ISO 45001	ISO	P-D-C-A	Based in BS 8800	International Standard
ISRS	DNV_GL	20 categories, 126 sub categories, 652 questions, Total 12,000 points	Focused in leadership, communication	Quantitative evaluation
ConSASS	Ministry of Manpower, Singapore	17 categories, 350 questions	Minimized the subjectivity, consisted of 4 bands, and encouraged continual improvement.	Quantitative evaluation
Aramco PSI Inspection Report	Company A	29 categories	Focused construction site evaluation, minimized system and document evaluation	Included environmental indicators
Bechtel Safety Audit Report	Company B	55 categories	Focused construction site evaluation, Suitable for actual site evaluation indicators	Quantitative evaluation
Safety Evaluation Indicator	Company H	Interview (25%), System (25%), Site (50%)	Applied types of accident for audit criteria	Quantitative evaluation
Safety Evaluation Indicator	Company S	17 categories, Total 170 points	Focused system and document inspection, emphasized overall management system	Quantitative evaluation
Construction industry safety and health supervision checklist	Ministry of Labor, Korea	14 categories	Focused in inspection for Safety violation and legal compliance	Used type of accidents for inspection indicator
Report of confirmation result	KOSHA	5 categories	Inspection for the implementation status of the hazard & risk prevention plan	Insufficient inspection indicators
Evaluation Criteria for Performance of Construction Companies' Industrial Accident Prevention	KOSHA	Differential application depending on whether or not a safety manager is appointed (Total 100 points)	Construction company's industrial accident prevention performance evaluation criteria	Quantitative evaluation
Maekyung Safety and Health Management Certification	MaeKyung institute for Safety and Environment	15 categories, 112 indicators, Total 100 points	Divided into safety, health, electricity, construction, and civil engineering examination items, and is composed mainly of system evaluation, on-site evaluation standards is insufficient.	Quantitative evaluation

90개, B사 지표 130개, H사 지표 141개의 지표를 선별하였다. 각 사별 중복지표를 제외시키고 최종 협의를 통해 235개의 점검지표를 도출하였다.

본 연구를 통해 도출된 점검지표는 기존 다양한 점검지표를 메타분석 및 벤치마킹을 통해 개선 및 보완한 지표로서, 건설현장의 안전점검지표로 활용도가 높다. 또한, 안전사고 발생형태별 특성을 반영한 안전사고 위험요인 발굴 및 사고 예방대책 선정에 중점을 두어, 발생 가능한 안전사고에 대한 예방활동 가이드라인을 제시하고, 나아가 건설현장의 재해율 감소에 기여하고자 한다.

해당 점검지표는 향후 발생형태별 가중치 도출을 위한

AHP (Analytic Hierarchy Process) 분석 등 정량화 연구를 위한 자료에 활용 가능하며, 개별현장의 안전수준 평가기법으로도 활용 가능하다. 도출된 점검지표의 개략적인 구성은 Table 5와 같다.

## 5.2 점검지표 적합도 산출

도출된 점검지표의 적합도 판정을 위해 리커트 척도(0: 부적합, 1: 낮음, 3: 보통, 5: 높음)를 활용하여 민간업체, 공공기관, 학계 등으로 구성된 건설안전 분야 기술사 12명, 박사학위 소지자 5명 등을 포함한 전문가로 구성된 20명을 대상으로 델파이조사를 실시하여 점검지표에 대한 적합도

**Table 5.** Overall Configuration of Safety Level Inspection Index

Type of Accident	Inspection Index
1. Fall	1.1 Pre-planning and management
	1.2 Opening, Safety guardrail
	1.3 Working platform and Scaffold
	1.4 Ladder
	1.5 Safety net
	1.6 Safety belt and appliance
2. Slip, Trip	2.1 Housekeeping
	2.2 Dedicated passage
3. Contact with Object	3.1 Signal man
	3.2 Access control
	3.3 Heavy Equipment
4. Struck by Object	4.1 Lifting tools
	4.2 Access control
	4.3 Falling object
	4.4 Safety facilities
5. Collapse	5.1 Structural Standard
	5.2 Excavation Standard
	5.3 Material Management
6. Crushed, Turn over	6.1 Scaffold and material
	6.2 Crane, heavy equipment
7. Caught in	7.1 Caught in Precaution
	7.2 Safety Guard
8. Amputation, Cut, Sting	8.1 PPE and Guard
	8.2 Hand Tools
9. Electrocutation	9.1 Electric panel
	9.2 Electric Tools
	9.3 Electric Light and cable
	9.4 Insulation and Guard
	9.5 Access Control
10. Fire, Explosion, Burst	10.1 Flammable, Combustible
	10.2 PPE
	10.3 Fire fighting, Response
	10.4 Compressed Cylinder
	10.5 Equipment mangement
11. Drowning	11.1 Sea, Water Safety
12. Chemical Release	12.1 PPE
	12.2 Hazardouse material
13. Suffocation	13.1 Prevention measure
	13.2 Emergency Response
14. Traffic Accident	14.1 Training and Signaling
	14.2 Vehicle Operation
	14.3 Traffic Control
15. Etc.	15.1 Clothing, General PPE
	15.2 Emergency Response
	15.3 Safety Signs, etc.

**Table 6.** Safety Level Inspection Index Suitability Result

Type of Accident Occurrence	No. of Indicator	Suitability
1. Fall	44	4.19
2. Slip, Trip	8	4.17
3. Contact with Object	11	4.19
4. Struck by Object	19	4.24
5. Collapse	16	4.26
6. Crushed, Turn over	13	4.31
7. Caught in	7	4.23
8. Amputation, Cut, Sting	10	4.10
9. Electrocutation	26	4.25
10. Fire, Explosion, Burst	29	4.06
11. Drowning	4	4.05
12. Chemical Release	6	4.02
13. Suffocation	12	4.15
14. Traffic Accident	14	4.10
15. Etc.	16	4.13
Total / Average	235	4.17

를 분석하여 Table 6과 같이 정리하였다.

적합도 분석 결과를 정리해 보면, 가장 높은 적합도가 나타난 발생형태는 깔림, 뒤집힘(4.31)이며, 가장 낮은 적합도가 나타난 발생형태는 화학물질누출접촉(4.02)이다. 전체적인 적합도는 4.17로 리커드척도 기준 보통(3.0) 이상의 결과값으로 나타나 건설현장의 안전점검지표로 활용하기에 유용한 것으로 확인되었다. 적합도 검증으로 유용성이 확인된 점검지표는 향후 AHP 분석을 이용한 발생형태별 가중치 적용을 통해 안전점검지표의 정량화 연구에 활용될 수 있다. 최종적으로 적합도가 검증된 발생형태별 세부 점검지표 및 적합도 결과값에 대해서는 부록으로 정리하여 첨부하였다.

## 6. 결론

본 연구에서는 국내 건설현장의 특성 및 산업재해 발생현황을 파악하여, 국내 건설현장의 안전사고 발생의 취약성을 확인하였으며, 이러한 안전사고 저해요인 개선을 위해 건설현장의 안전활동 이행을 독려하고, 이행수준을 객관적으로 평가하고 안전점검시 정량화가 가능한 건설현장 안전점검지표를 제안하는 것을 연구의 목적으로 하였다.

이를 위하여 안전점검 관련 법규 및 선행연구 자료를 검토한 결과, 각종 법령의 혼재로 중복점검 실시, 사후진단으로 인한 실질적 효과 부족, 정량적 지표 부족으로 인한 객관성 결여 등의 문제점을 확인하였다. 이에 대한 개선을 위해 안전활동 수준 점검을 위한 방법론 개발의 필요성을 인식하였으며, 특히 안전활동 중 점검활동을 통한 평가항목의 중요

성을 인식하였다.

이에 메타분석을 활용한 국내외 건설안전점검 지표를 분석하여 제안함에 있어, 고용노동부의 산업재해통계를 활용한 재해 발생형태별 점검지표를 국내외 선진 건설사의 우수 점검지표를 벤치마킹하여 국내 건설현장에 활용가능하며 정량화가 가능한 안전점검 지표를 제시하게 되었다.

제시된 지표는 건설현장의 발생 가능한 산업재해 발생형태별 안전사고 예방기준이며, 점검지표를 활용한 객관적 평가를 통해 현장별 안전수준을 파악하고, 지속적 개선활동을 독려하고 안전활동 이행 실태 및 문제점을 주기적으로 점검할 수 있다.

본 연구를 통해 제시된 안전점검 지표 적용으로 안전사고 취약요소가 상존하는 건설현장에서의 안전사고 예방과 재해를 감소를 통해, 건설현장의 안전경영시스템 정착에 기여하고자 한다.

향후 연구과제로는 본 연구에서 도출된 점검지표에 대한 AHP 분석을 통한 지표별 가중치 적용과 공사규모, 공사종류, 근로자수 등 개별현장의 특수성 및 위험도가 반영되고, 객관화가 가능하며 정량화된 점검지표를 마련하여야 한다. 아울러 해당 지표를 활용한 각 현장별 상호비교 및 객관성 확보에 대한 검증 및 심층연구를 수행하여야 한다.

## 감사의 글

이 논문은 행정안전부 자연재난 정책연계형 기술개발사업(2020-MOIS35-002) 및 2021년도 광운대학교 우수연구자 지원 사업에 의해 연구되었습니다.

## References

- Ahn, H.S. (1995). A study on the development of the evaluation criteria for the construction safety performance. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, Vol. 11, No. 12, pp. 309-316.
- Ahn, H.S., and Choi, S.J. (2002). A study on the measurement method of safety and health management performance for the construction companies. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, Vol. 18, No. 1, pp. 105-112.
- Cho, Y.G., Kim, H.G., and Lim, S.Y. (2020). Domestic construction industry outlook in the fourth industrial era. *Journal of Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, Vol. 20, No. 4, pp. 89-94.
- Choi, S.J., Ahn, H.S., and Ko, S.S. (2000). *A study on the safety and health management level evaluation plan of construction companies*. KOSHA Occupational Safety and Health Research Institute.
- Chung, K.M. (2016). *A study on the proposing an efficiency action plan based on analyzing current status of safety management in construction site*. Master's thesis, Seoul National University of Science and Technology.
- Han, J.K., and Lee, S.K. (2014). A preliminary study for reformation(or improvement) of construction safety inspection systems. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, Vol. 14, No. 2, pp. 104-105.
- ISO 45001. (2018). Occupational health and safety. International Organization for Standardization, Switzerland.
- Jun, H.K., and Kwon, C.H. (2016). Study on the development of quantitative assessment indicator of safety culture for the construction site. *Journal of the Korea Society of Disaster Information*, Vol. 12, No. 4, pp. 403-411.
- Kim, C.M. (2015). *A study on performance and effectiveness of occupational safety & health management system*. Master's thesis, Incheon National University.
- Kim, D.S. (2020). A study on the application of safety items to the evaluation of construction management. Master's thesis, Kyonggi University.
- Korea Occupational Safety and Health Agency. (2018). *KOSHA 18001 safety and health management system*. (<https://www.kosha.or.kr>)
- Lee, J.N. (2005). *A comparative study on the structures of construction safety standards in major countries*. Master's thesis, Kunsan University.
- Lee, M.S. (2013). *A study on design of safety condition evaluation methods using analytic hierarchy process*. Master's thesis, Hankyung University.
- Ministry of Government Legislation. (2021). *The national law information center homepage*. (<https://www.law.go.kr>)
- Ministry of Manpower in Singapore. (2013). *ConSASS user guide*. (<https://mom.gov.sg>)
- Park, C.W. (2006). *A study on the quantitative integrated management model for quality, environment, health and safety area*. Ph.D. dissertation, Ajou University.
- Park, N.S. (1999). *A study on development of assessment standards for construction safety activities*. Master's thesis, Kyunghee University.
- Shim, K.B. (2012). Main problems and suggestions on occupational safety and hygiene in construction sites. *Journal of Korean Industrial Hygiene Association*, Vol. 22, No. 4, pp. 329-336.
- Shim, K.B., and Choi, E.J. (2005). *Accident rate reflection system improvement plan for PQ*. Report from

Ministry of Construction and Transportation.  
 Shin, C.S. (2014). *Development of a safety competency evaluation system for construction participants*. Report from Ministry of Land, Infrastructure and Transport.  
 Shin, D.H. (2020). *A study on the improvement of safety management of public sector in the construction industries*, Ph.D. dissertation, Incheon National University.  
 Son, C.B., Park, C.S., Hong, S.H., and Choi, S.I. (2002). An evaluation of safety management performance

in head office and job site of large construction firms. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, vol. 18, no. 6, pp. 135-142.  
 Song, H.M. (2015). *Study on the improvement of domestic construction site safety management*. Master's thesis, Kyonggi University.

---

<i>Received</i>	January 7, 2021
<i>Revised</i>	January 8, 2021
<i>Accepted</i>	January 28, 2021

## 부록. 건설현장 안전점검 지표 및 적합도

구분	점검지표	적합도
1. 떨어짐(4.2)		
1.1 사전계획 및 관리(4.2)	1) 고소작업 사전 검토 및 계획 수립	4.5
	2) 고소작업자 특별안전교육 이수 및 위험성 인지	4.3
	3) 비상시 고소작업자 구조 절차 수립, 응급상황시 연락체계 확보	3.6
	4) 고소작업 진입 통로 적절성, 사다리, 계단 등 이동통로 확보	4.5
	5) 고소 작업시 관리감독자 상주 및 관리 적정	4.0
	6) 고소작업용 보호구 착용	4.7
	7) 현장 개구부, 그레이팅 등 안전시설 해제 절차 또는 작업허가제 이행	4.1
1.2 개구부 및 안전난간대 (4.5)	1) 개구부 방호덮개 설치	4.8
	2) 개구부 상부 위험표지, 제거 금지 등 경고문구 부착	4.3
	3) 개구부 덮개 이탈방지 조치	4.5
	4) 안전난간대(상부:90~120cm,중간:상부난간 1/2) 높이 적정	4.5
	5) 대형개구부 또는 측면 개구부 주변 안전난간대 및 추락 예방조치	4.6
	6) 안전난간대 설치 강도 적정(외력 100Kg)	4.2
1.3 작업발판 및 비계(4.2)	1) 작업발판 폭 확보, 파손 대비 충분한 강도 확보	4.3
	2) 말비계 미끄럼 및 전도방지 조치(논슬립/아우트리거)	4.3
	3) 고소 굴절차량 / 고소작업대 플랫폼(발판) 적정, 내부 사다리 사용금지 조치	4.1
	4) 작업발판 고정상태	4.5
	5) 말비계 및 외부 로프작업시 주로프 외 별도 보조로프 활용 및 감시인 배치	4.2
	6) 비계 자재 파손 및 손상유무, 성능검정품 사용	4.2
	7) 비계 설치, 해체시 관리감독 및 점검 이행/비계태그 활용	3.9
	8) 비계 사용자에 대한 안전교육, 위험발생시 처리 방안 인지	4.1
1.4 사다리 (3.9)	1) 1자형 사다리 설치 기준 준수(1.4 또는 75도 각도 유지, 길이 6미터 이내)	4.3
	2) 사다리 여장길이(1미터) 확보 및 상하단 고정	4.2
	3) 1자형 사다리 작업용으로 사용 금지(통로용 한정사용)	3.8
	4) 승하강시 물건 운반 금지	3.9
	5) 작업시 2인 1조 작업진행	3.6
	6) 손상 및 외형 상태, 불량 사다리 사용금지, 사용전 점검 실시	4.2
	7) 사다리 상단, 하부 근처 장애물 제거조치	3.8
	8) 답단 미끄럼 방지조치 및 아우트리거 설치	4.3
	9) 미사용 사다리 보관상태(파손방지, 통풍, 열 영향 없는 곳)	3.5
1.5 안전망 (4.2)	1) 추락방호망 설치기준 준수 (10미터 이내마다 설치)	4.0
	2) 외부 추락방호망 내민길이 확보(3미터 이상)	4.1
	3) 대형개구부, 엘리베이터 홀 등 추락방호망 설치	4.5
	4) 안전망 재질 합격품 사용	4.3
1.6 안전대 (벨트) 및 부착설비 (4.2)	1) 고소작업 수직 이동용 추락방지시설 설치 및 이용 (수직구명줄, 추락방지대, 안전블럭 등)	4.6
	2) 추락방지시설 및 장비 사용전 점검 실시(구명줄, 안전대, 짐줄 등)	4.2
	3) 16mm이상 구명줄 로프 사용, 추락대비 인장강도 충분 (인장강도 2,340kg 이상)	4.3
	4) 수평구명줄 결속부위 견고성, 처짐방지 및 기능유지	4.1
	5) 수평 구명줄 인식가능한 특수색깔 활용	3.6
	6) 단부 근처 작업자 안전대 걸이 활용	4.4
	7) 구명줄 설치시 숙련공 작업을 통한 충분한 강도 유지	4.0
	8) 고소작업자 안전대 및 안전대 걸이시설 활용	4.5
	9) 철골, 비계 등 고소작업시 100% 안전대 걸이 체결 (예: 안전대 2중 고리)	4.5
	10) 안전대 성능검정품 사용 및 충격방지기구 활용	4.4
2. 넘어짐(4.2)		
2.1 정리정돈 (4.2)	1) 작업구역 이동시 장애물 없이 접근 가능	4.1
	2) 작업장 주변 바닥 걸림 위험 제거	4.3

구분	점검지표	적합도
2.2 지정통로 관리(4.1)	3) 현장 청소 및 청결 유지	4.5
	4) 작업종료전 정리정돈 이행	4.1
	1) 비상구 통로 폭 확보 (90cm 이상)	4.2
	2) 지정 통로 확보, 이용	4.2
3. 부딪힘(4.2)	3) 경사로 미끄럼 방지 조치	4.1
	4) 비상구 접근시 장애물 제거조치	4.1
	1) 신호수 지정교육이수	4.1
	2) 장비등 충돌위험 구역 신호수 배치	4.3
3.1 신호수 배치(4.1)	3) 신호수 복장 적정(형광자켓, 신호봉)	4.1
	4) 신호수 전담업무 수행	4.1
	5) 인양작업시 신호수 신호체계 확보 및 수신호 적정	4.0
	1) 물체 및 장비 등 충돌위험이 있는 구역과 적정 안전거리 유지	4.4
	2) 장비운행 구간 통제조치	4.3
3.2 출입통제 (4.3)	1) 경사지 책기목 설치 또는 주차차량 충돌/굴러방지조치	4.3
	2) 인양시 유도로프 사용, 2점 지지 인양	4.4
	3) 후방충돌 방지조치 (후진경보음, 거울, 경광등, 후진카메라 등)	4.4
	4) 사용하지 않는 장비 키 제거 조치, 시건조치	4.0
3.3 장비관리 (4.2)	1) 경사지 책기목 설치 또는 주차차량 충돌/굴러방지조치	4.3
	2) 인양시 유도로프 사용, 2점 지지 인양	4.4
	3) 후방충돌 방지조치 (후진경보음, 거울, 경광등, 후진카메라 등)	4.4
	4) 사용하지 않는 장비 키 제거 조치, 시건조치	4.0
4. 물체에 맞음(4.2)		
4.1 인양용 줄걸이 관리 (4.0)	1) 줄걸이 작업자, 유도 신호수 배치상태 및 교육 이수	4.2
	2) 사용하지 않는 인양기구 보관상태, 손상 방지	3.8
	3) 철골 등 날카로운 자재 인양시 덧댄재 사용	3.9
	4) 와이어로프 연결 클립체결, 단말처리 조치	4.3
4.2 출입통제 (4.4)	1) 상하 동시작업 사전조율	4.5
	2) 매달린 하중 아래 진입 금지 조치	4.4
	3) 인양구역 출입통제 및 경고표지 설치	4.4
4.3 낙하물 관리(4.4)	1) 낙하물 방지, 낙하예상 자재 결속 또는 제거 조치	4.5
	2) 소부재 인양시 자재 양중함 사용, 양중함 적정	4.1
	3) 양중함 과적 여부, 낙하물 예방 조치(안전망 포설 등), 안전하중(SWL) 표시	4.3
	4) 낙하물 예상구역 낙하물방지 안전망 또는 방호선반 설치	4.4
	5) 그레이팅, 바닥 개구부 커버 제거시 하부통제 및 낙하물 예방조치	4.4
	6) 물건 매달린 채로 운전원 이석 금지	4.7
4.4 안전시설 (4.2)	1) 크레인 훅, 체인블럭 등 해지장치 설치 및 정상작동	4.5
	2) 발끝막이판 설치상태 (10cm 이상)	3.8
	3) 연삭기 비산방지 방호커버 설치	4.3
	4) 장비 운전석 상부 낙하물 방호시설 설치	4.1
	5) 고소작업자 수공구 낙하방지 끈 연결	4.1
6) 에어라인 호스 결속상태, 이탈방지 커플링 설치 등 조치	4.2	
5. 무너짐(4.3)		
5.1 구조물 설치기준 준수(4.4)	1) 타워크레인, 승강용 리프트 벽연결 상태 및 기준 준수	4.7
	2) 철골 기둥 조립시 전도방지 조치 (Guy Wire, 수평 철골 연결)	4.5
	3) 철골 조립시 가볼팅 기준 준수	4.3
	4) 거푸집 조립시 볼트, 연결핀, 안전핀 등 체결상태 설치기준 준수	4.3
5.2 굴착기준 준수(4.2)	1) 굴착면 붕괴방지 시설(예: 보호판) 설치	4.3
	2) 계측 실시, 정기 기록 관리	4.3
	3) 굴착단부 주변 토사 적치 금지(최소 60cm 이격)	4.1
	4) 굴착 깊이에 따른 설계 경사구배 준수	4.2
	5) 굴착부위 진출입 사다리 또는 통로 설치상태	4.2
	6) 굴착부위 주변 견고한 바리케이드 설치	4.0
	7) 굴착 단부 근처 중장비 작업 금지 또는 안전이격 조치 (최소 2미터 이격)	4.3

구분	점검지표	적합도
5.3 구조물, 적재물 관리(4.3)	1) 가설구조물(시스텐, 동바리, 비계 등) 가세 설치	4.5
	2) 자재, 적재물 보관상태, 넘어짐 위험 방지조치	4.1
	3) 비계 설치 기준 준수(장선 1.85m이하, 띠장1.5m 이하 간격)	4.3
	4) 시스템 동바리, 비계 구조물 설치시 구조검토서 기재사항 준수	4.4
	5) 비계 허용하중 표시 및 준수 (비계 기동간 400kg, 틀비계 250kg)	4.1
6. 깔림, 뒤집힘(4.3)		
6.1 비계 및 적재물(4.3)	1) 이동식틀비계 아웃트리거 설치, 바퀴 굴름방지조치	4.4
	2) 비계 등 적재물 전도방지 벽연결, 가세 설치	4.5
	3) 이동식 틀비계 높이 적정(말뚝기준 높이 4배 미만) 및 바닥 평탄성 확보	4.3
	4) 자재 등 적재물 무너짐, 굴름 방지 조치(쇄기목 등)	4.3
6.2 크레인 등 장비(4.3)	1) 인양작업시 과부하 방지장치 해제 금지 조치	4.6
	2) 크레인 권과방지장치 정상작동	4.5
	3) 인양기구 관리상태, 외주 안전점검 수검, 안전하중(SWL) 표시	4.3
	4) 중장비 정기 안전검사 실시	4.1
	5) 아웃트리거 확장, 연결핀 체결, 받침목 설치 안전성 확보	4.5
	6) 중량물 제원표 현상내 또는 장비운전석에 비치	4.2
	7) 중량물취급 작업계획서 작성 및 작업허가제 이행	4.6
	8) 장비 운전원 자격증, 장비이력카드, 교육 현황 등 게시	4.2
	9) 장비운행시 일일 점검 및 관리감독자 확인	4.0
7. 끼임(4.2)		
7.1 끼임 예방조치(4.2)	1) 정전후 갑작스런 작동시 끼임(협착) 위험 대비 조치 (수공구)	4.1
	2) 회전기계, 장비 주변 근로자 혈행한 복장 제한	4.0
	3) 자재 하역시 주변 충돌 및 협착 위험 제거	4.3
	4) 근로자 작업 위치상 협착 위험 제거조치	4.3
7.2 방호장치(4.3)	1) 중장비 회전부위, 벨트 구동부위 등 방호커버 적정	4.5
	2) 배치플랜트 등 운행 기계설비 비상정지장치 설치	4.3
	3) 고소작업대 등 과상승 방지봉 설치 및 사용	4.3
8. 절단,베임,찢림(4.1)		
8.1 보호구 및 방호조치(4.1)	1) 절단, 베임, 찢림에 대비한 보호구 및 복장 적정	4.1
	2) 목공등근로 안전조치(비상정지장치,Push 스틱,작업대,날접촉방지 및 방호장치)	4.2
	3) 철근절곡기/절단기 안전조치 (발조작 스위치 커버,정리정돈,비상정지스위치)	4.2
	4) 철근 등 튀어나온 물체에 대한 캡설치 등 방호조치	4.1
	5) 튀어나온 못 제거조치 또는 구역내 통제조치	3.9
8.2 수공구, 공도구 관리(4.1)	1) 수공구 상태 및 점검, 정기 검사 이행	4.0
	2) 연삭기, 그라인더, 방호커버, 회전속도 적정, 보조손잡이 사용	4.1
	3) 삽장내 가공기계 고장 조치, 유동방지 조치	4.1
	4) 전동공구의 갑작스런 작동 대비 상태(예:dead man switch)	4.1
	5) 작업에 적합한 공구 사용, 비검정품 사용금지 조치	4.3
9. 감전(4.2)		
9.1 분전반(4.1)	1) 분전반 관리감독자 지정 및 시건장치 설치	4.1
	2) 분전반 월간 점검 (누전차단기, 접지 등) 및 기록관리 (예: 칼라코딩)	3.9
	3) 분전반 주변 정리정돈, 가연물 제거	4.1
	4) 분전반 충전부 절연 및 접촉금지(예:야크릴판) 조치	4.3
9.2 전동공구(4.2)	1) 손상된 전기공구류 사용금지 태그 부착 관리	3.8
	2) 누전차단기 접속 및 정상작동	4.6
	3) 전동공구 이중절연구조 또는 접지 조치	4.5
	4) 전동공구 점검 기록 관리(예:칼라코딩)	3.9
9.3 전동 전선관리(4.4)	1) 도로횡단, 현장 주변 가공전선 보호 및 경고 조치	4.4
	2) 전선 바닥 이격조치 여부, 전선걸이대 활용 및 비전도체 재질 사용	4.3
	3) 전선 피복 및 방수 상태, 절연조치	4.3
	4) 전선, 소켓, 플러그 등 손상유무 및 접지연결	4.4

구분	점검지표	적합도
9.4 절연, 방호조치(4.3)	5) 크레인 등 작업구역 주변 가공 고압전선 위험표지 설치	4.5
	6) 누전차단기 접속	4.7
	7) 투광등 사용시 안정기 연결상태, 접지연결 조치	4.4
	1) 사용하지 않는 용접봉 등 충전부 차단조치	4.1
	2) 양수기 절연 조치, 누전차단기 연결, 별도 분전반 접속 조치	4.4
	3) 용접기접지, 케이블 절연조치	4.2
	4) 이동식 발전기 외관, 절연상태, 결함유무, 접지조치	4.3
9.5 통제조치(4.2)	5) 교류아크용접기 자동 전격방지기 설치	4.6
	1) 가설전기 작업 수행에 적합한 가설전공 배치	4.1
	2) 고압선 안전거리 확보 및 작업시 관리감독	4.1
	3) 시운전, 가압구간 작업시 작업허가(예:Lock Out Tag Out) 절차 운영	4.1
	4) 전원 가압된 기계기구 주변 바리케이드 설치	4.2
	5) 전원가압 구역 안내표지 및 출입통제 조치	4.3
6) 활선작업시 적정 보호구 사용	4.5	
10. 화재폭발(4.1)		
10.1 인화, 가연물질(4.1)	1) 화기작업 주변 가연성, 인화성 물질 제거	4.5
	2) 건물안 가연성 인화성 물질 제거조치	4.2
	3) 화기작업시 가연성 인화성 물질 이격(11미터)	4.0
	4) 위험물보관소 지정 및 운영상태	4.0
	5) 유해위험구역 출입통제 상태	4.1
	6) 지정 흡연 장소 관리, 안내표지 설치	4.1
10.2 보호구(4.4)	1) 용접공 보안면, 보안경, 용접면 사용	4.5
	2) 화기작업시 적정 보호장구 착용 (안면보호, 화기장갑, 앞치마 등)	4.4
10.3 소방, 화재대응(4.0)	1) 화기작업 종료후 30분 발화유무 감시	3.7
	2) 적정 소화기 배치 및 정기점검 기록관리	4.0
	3) 화기작업시 화재감시인 배치 및 교육이수	4.2
	4) 방화수, 소화전 장소 안내 표지 설치	4.0
	5) 비상시 소화전, 비상구, 분전반, 개폐밸브 등 점검성 확보, 비상통로 확보	4.3
	6) 화기작업시 불티방지조치, 난연성 차단막 설치	4.3
	7) 화기감시자 배치상태 및 적정 물품 보유(소화기, 확성기, 방연면 등)	4.1
	8) 화기작업시 소화설비 비치 및 정상상태 유지	4.3
	9) 화재경보 시스템 구성 및 정상가동(비상전화 포함)	4.1
	10) 자체 소방팀 구성	3.4
	11) 가설사무실누전차단기, 환풍기, 연기감지기, 확산소화기 비치	4.2
10.4 압력용기(4.0)	1) 작업종료 실린더에 대한 밸브 차단 조치	4.5
	2) 산소, 연료 실린더 이격거리 최소 6미터, 또는 1시간 내화성능 벽체 설치	4.3
	3) 가스실린더 보관시, 사용중 고정조치 (체인 사용)	4.0
	4) 실린더 실병, 공병 구분, 별도보관	3.6
	5) 역화방지, 게이지 손상, 호스 손상 방지조치	4.2
6) 압력용기 실린더 보관상태, 누설 검사, 실린더 캡사용	3.9	
7) 위험물 보관소 관리표지, 경고표지 부착	3.9	
10.5 장비관리(3.9)	1) 용접출터 및 접지단자 절연, 손상방지 및 결속조치	4.2
	2) 용접 케이블 손상 방지 및 노후케이블 제거조치	4.2
	3) 트럭, 장비 연료주입시 접지 조치	3.3
11. 빠짐, 익사(4.1)		
11.1 해상, 수상 안전(4.1)	1) 선박 난간, 계류 밧줄, 선박 고정장치 적정	4.3
	2) 다이버 건강검진 이행 및 의사소통 장비 운영	4.2
	3) GPS 활용, 비상 통신장비 활용	3.7
	4) 구명선 및 구조장비 보유 및 운영	4.1
12. 화학물질 누출 접촉(4.0)		
12.1 보호구(3.9)	1) 비상상황 대비 눈세척 및 샤워시설 비치	3.8
	2) 화학물질 접촉대비 보호복 착용	4.1
	3) 호흡기용 보호구 사용 교육 실시 및 사용 절차서 비치	4.0

구분	점검지표	적합도
12.2 위험물질관리(4.1)	1) 유해 위험물질 경고표지 게시	4.1
	2) 위험물질 보관장소, 누출방지, 환기, 시건장치, 관리책임자 지정	4.3
	3) MSDS 게시, 관련자 교육 실시	4.1
13. 산소결핍(4.1)		
13.1 작업전 조치(4.3)	1) 밀폐공간 작업자 보호구 착용 적정	4.6
	2) 밀폐공간 작업 교육 실시	4.2
	3) 밀폐공간 주변 출입통제 및 경고표지 설치	4.3
	4) 밀폐공간 작업허가서 발행 및 비치상태	4.4
	5) 가스설비, 지장물 등 사전 파악, 보호조치, 관리감독자 배치	4.2
	6) 가스 측정 및 기록, 게시	4.3
	7) 환기 설비 설치 및 가동조치	4.5
13.2 비상대응(3.9)	1) 밀폐공간 구조 훈련 실시	3.9
	2) 비상시 구조 장비 및 인력 확보	3.8
	3) 비상시 집결장소 지정	3.6
	4) 적정 비상통로 확보	4.1
	5) 출입자 기록, 감시인 배치, 의사소통 채널 유지	4.2
14. 교통사고(4.1)		
14.1 교육 및 신호상태(4.3)	1) 건설장비 운전원 교육이수 및 자격증 보유	4.3
	2) 교통 유도신호수 배치 및 신호수용 복장, 신호봉 등 활용	4.3
14.2 차량 운행(4.1)	1) 트럭 및 적재차량 과적 여부 및 적재물 이탈방지 조치	4.1
	2) 시동컨 채로 운전석 이석 금지조치	4.1
	3) 승차석외 탑승 금지조치	4.4
	4) 일일 차량 점검일지 작성, 관리감독자 확인	4.0
	5) 운행 차량 정기 안전점검 실시	3.9
14.3 통제 조치(4.1)	1) 굴착단부 주변 경광등 설치	4.0
	2) 굴착부위 주변 견고한 바리케이드 설치	4.1
	3) 운전원 안전벨트 착용	3.9
	4) 운전원 구내속도 준수, 휴대폰 사용금지	4.2
	5) 교통사고 위험구역 라바콘, 교통 안내표지 설치 적정	4.2
	6) 차량 도로 및 보행자 전용 통로 분리조치	4.1
	7) 교통사고 예방 시설물 설치상태 및 야간 식별 및 시인성 확보	4.1
15. 기타(4.1)		
15.1 복장, 보호구(4.1)	1) 반바지, 민소매 등 신체노출 심한 의류 착용 제한조치	4.2
	2) 신규자 식별용 보호구, 조끼 등 활용	3.9
	3) 청력보호 프로그램, 청력보호 조치 및 보호구 지급 관리	4.0
	4) 보호구 성능기준 준수	4.4
	5) 작업특성에 맞는 적정 보호구 지급 및 착용	4.2
15.2 비상 대응(4.1)	1) 현장내 단독작업 금지, 최소 2인 1조 작업	4.1
	2) 사고발생시 보고절차 인지상태 및 게시	3.8
	3) 진출입로 최소 2개소 확보	4.1
	4) 위험에 따른 필요자원 확보 상태, AED, 들것, 구급함 보유	4.3
	5) 주전원 차단용 분전반 주변 접근 용이성	4.2
	6) 비상연락번호, 비상대피소 표지 및 비상구 안내표지 게시	4.3
	7) 의료장비 및 응급처치 인력 확보	4.2
15.3 안전 표지 외(4.2)	1) 안전보건표지 게시 상태 및 외국인용 표지 번역 게시	4.4
	2) 현장내 음주금지 및 단속 조치이행	4.2
	3) 작업장내 조도 유지 및 야간작업 조도 확보	4.3
	4) 방사선 사용 작업(NDT)시 관련 기준 준수	4.0
전체평균		4.17