

## 작업현장 사고예방을 위한 위험인지 점검체크리스트 개발

### The Development of Inspection Checklist for Risk Recognition to Prevent Accidents at Worksites

임형덕<sup>1</sup>, 라지타 가우셜야<sup>2</sup>, 김상훈<sup>3</sup>, 오영찬<sup>4</sup>, 이호용<sup>5</sup>, 남기훈<sup>6\*</sup>

Hyung-Duk Lim<sup>1</sup>, Mailan Arachchige Don Rajitha Kawshalya<sup>2</sup>,  
Sang-Hoon Kim<sup>3</sup>, Young-Chan Oh<sup>4</sup>, Ho-Yong Lee<sup>5</sup>, Ki-Hoon Nam<sup>6\*</sup>

#### 〈Abstract〉

Even though continuous management and supervision of reinforcement of policies to safeguard accidents at workplace and work sites were implemented. Accident prevention activities such as inspection and diagnosis are urgently required to induce a preliminary investigation to identify the risk factors for each type of work, before the work task to eliminate risks at the worksites. Since safety inspections at work sites were generally conducted through visual inspections, the results of safety inspections may vary depending on the findings and proficiency of the safety officers. The results of those inspections may have loopholes to prevent potential accidents at work. Therefore, the purpose of this study was to develop a risk identification checklist that can effectively perform safety inspections to prevent accidents at work sites. This study initially analyzed the previously developed accident checklist to identify current complications and issues in safety checklists. Based on the findings of major industrial accidents over the past three years, the relationship between accident, workplace, and work type were analyzed refereeing the safety inspection standards. A risk recognition-checklist was developed to provide basic data on identifying risk factors,

1 주저자, 인제대학교 재난관리학(박사) 안전공학전공  
E-mail: neo-crash@naver.com

2 정회원, 인제대학교 보건안전공학과(박사)

3 안전건설팅 디딤돌(주) 대표이사

4 GC녹십자 HSE팀 차장

5 (주)서희건설 안전보건실 예방점검팀장

6\* 교신저자, 창신대학교 소방방재공학과 교수

E-mail: nhk0712@gmail.com

1 Dept. of Emergency and Disaster Management Inje University

2 Dept. of Occupational Health and Safety Engineering Inje University

3 Division of Safety Consultant, Didimdol Pvt. Ltd Chief Executive

4 Dept. of HSE, GC Corporation Deputy General Manager

5 Dept. of Preventive Inspection, Seohee Construction Co. Ltd leader

6\* Dept. of Fire & Disaster Prevention Engineering Chanshin University

and inspection guidance at work sites. To prepare for potential accidents by identifying and taking countermeasures to mitigate the high risk and serious accidents at sites by the guidelines of the checklist. The developed inspection checklist has been practically used by experts at work sites to perform safety inspections, and it has been verified its suitability, and feasibility, to prevent or mitigate workplace accidents, including securing the safety and health of field workers. The role of the developed safety checklist has been considered effective at worksites.

*Keywords : Accident, Prevent, Safety, Inspection, Checklist, Risk, Guidance*

## 1. 서론

작업 및 건설현장의 산업재해에 대한 지속적인 관리감독 강화정책이 시행되고 있음에도 불구하고 사고만인율은 담보상태에 있다. 더욱이, 작업자들은 다양한 위험에 지속적으로 노출되고 있어 사고 저감을 위한 대책 마련이 시급한 실정이다. 이러한 문제점 해결을 위해 현장 작업자의 안전보건 확보를 포함한 산업재해사고를 미연에 방지할 수 있도록 공사종류 및 공종별 맞춤형 지도·점검의 예방적 조치 등 사고재발 방지를 위한 대책을 체계적으로 시행하는 것이 필요하다. 특히 작업 시작 전 공종별 위험요인을 파악하기 위해 사전조사 실시를 유도하고, 공정이 진행 중인 현장의 위험을 제거할 수 있는 점검, 진단 등 재해예방활동이 철저히 요구된다[1].

건설 및 작업 현장의 안전점검은 일반적으로 육안점검이 주로 시행되기 때문에 참여하는 구성원의 판단과 숙련도에 따라 안전점검 결과는 달라진다. 이러한 측면에서 신규 안전 관리자나 공사 감독자의 점검수준 향상은 사고예방을 위해 매우 중요한 요소로 작용하며 이에 대한 교육이 동반되어야 한다. 특히, 현장근로자가 작업 및 위험인지를 주요행동, 숙련된 안전관리자나 감독이 안전점검을 수행할 때의 주요 확인요소, 현장의 잠재적

위험요인을 사전에 발견하기 위해 무엇을 중점적으로 보고 판단하는지 등에 대한 경험적 노하우에 대한 공유가 필요하다[2].

현장에서 위험요인을 분석하기 위해 KRAS (Korea Risk Assessment System), JSA (Job Safety Analysis) 등 위험성평가 기법을 이용하고 있다. 하지만 이들 위험성평가 기법은 평가 수행을 위해 전자매체가 필요하거나 개인의 경험에 의존하는 경향이 크다는 단점이 존재한다. 반면 체크리스트 기법은 이러한 문제점을 보완하고 축적된 정보를 기반으로 빠른 시간 내 위험요인을 도출할 수 있는 가장 효과적인 방법으로 현장에서 많이 활용되고 있다. 김의식[3]은 국내 건설현장의 안전 점검 실태연구결과를 보면 현재 기술지도 담당 사업장의 안전점검에 소요되는 시간은 1시간미만이 35%, 2시간미만이 32%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한, 점검 전 현장에 투입된 장비, 주요점검사항 등에 대해 사전정보를 파악하고 점검을 수행하는 자는 단지 6%로에 불과하여 단순 감독기관에 보여주기식 점검실적으로 활용될 뿐, 안전사고를 예방하기 위한 실질적인 점검을 기대하기는 어렵다고 분석하고 있다. 반면 체크리스트를 활용한 안전사고예방은 다양한 산업현장에서 사용되고 있다. 특히, 중대재해 발생가능성이 매우 높은 건설현장에서 많이 사용되고 있으며 활용성이 높은

것으로 나타나고 있다[4].

이에 본 연구에서는 작업현장에서 사고예방을 위해 안전점검을 효과적으로 수행하고 사고발생 가능성을 낮출 수 있는 위험인지 점검체크리스트를 개발하는 데에 목적을 두었다. 기존 현장에서 활용 중인 대부분의 체크리스트는 점검 항목수의 편차가 크고 확인사항이 포괄적이고 모호하여 점검자 수준에 따라 결과가 달라졌다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 최근 산업재해 사례를 통해 주요 공정 및 사고원인을 분석하였다. 이를 통해 해당 점검항목 및 관련사진을 표기하여 작업현장에서 손쉽게 주요작업 유형별로 실무적인 점검이 가능한 체크리스트를 제시하는 것이다.

## 2. 연구방법

먼저 선행 개발된 점검 체크리스트에 대한 문제점을 분석을 통해 개발하고자 하는 체크리스트의 방향을 설정하였고, 재해현황 분석을 통해 위험요인의 구성요소와 점검항목을 선정하였다. 이를 기반으로 체크리스트를 작성한 후 작업현장을 대상으로 타당도와 신뢰도 검증을 통해 최종적으로 점검체크리스트를 완성하였다.

재해현황은 안전보건공단에 등록된 최근 3년 동안(2018~2020) 발생한 중대산업재해의 주요사고 원인과 점검기준, 항목 및 사고사례를 비교 분석하여 주요사고 발생공정(작업)과 원인 주체, 인적피해 수준 등 위험성과 관련된 내용들을 키워드화하여 조사·분석하였다.

사고발생의 인과관계, 예방책 등에 관한 이론적 고찰을 바탕으로 위험도가 높은 주요공사 공정별 및 장비별로 점검방법과 항목을 가이드한 점검체크리스트를 개발한 후 전문가(숙련된 안전관리자 및 감독)들이 작업현장에 실제 적용하고 FGI (Focus

Group Interview)를 통하여 개발된 점검체크리스트에 대한 적합성과 타당성을 검증하였다.

## 3. 이론적 고찰

점검 체크리스트는 숙련된 안전관리자와 같은 전문가뿐만 아니라 비전문가들, 특히 신입감독들이 쉽게 현장에서 활용이 가능토록 하여 실질적인 안전사고 예방에 도움이 되도록 하여야 한다. 현장에서 활용되고 있는 점검체크리스트들을 살펴보면, 점검항목과 방법의 수준이 너무 높으면 점검자가 수행하기 어렵고, 이해하는데 많은 시간이 소요되어 곁핍기식 점검으로 전락할 수밖에 없다. 반대로 수준이 너무 낮게 되면 점검자가 수행해야 할 점검항목이 많아지고 시선이 분산되어 정작 중대산업재해를 예방하기 위한 위험 포인트를 간과하게 된다.

작업현장에 적용되는 산업안전보건법, 위험물관리법 등 모든 세부적인 기준을 점검하기에는 현장 여건상 수행이 불가하며, 점검자의 수준향상을 위한 지식습득과정은 오랜 시간과 경험이 필요하다. 하인리히의 도미노 이론에서는 사고원인을 인적요인(Human Error)에 초점을 두었다면 제임스리즌(James T. Reason)이 제시한 스위스 치즈모델은 시스템요인을 기반으로 사고나 재해는 한 두가지의 원인만으로 발생하는 것이 아니라 Fig. 1과 같이 여러 가지 원인이 동시에 존재해야 발생가능하다는

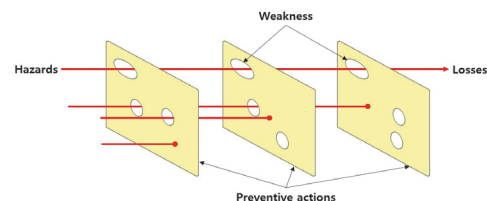


Fig. 1 Swiss cheese model

Table 1. Fatal causes by accident type and construction machinery(number of people)

Fatal causes		Work		'18~'20
Type	Falling	Scaffolding		791
	Hit the object	Heavy loads, hooks, PPE		91
	Collapse	Excavation		71
Fatal causes		'18	'19	'20
Machinery	Excavator	20	22	17
	Aerial work platform	10	16	21
	Mobile crane	9	9	15
	Cargo truck	11	4	8
	Dump truck	11	5	6

것이다[5]. 즉, 단 한 가지 위험요소의 확인 실수가 사고와 직결되지는 않는다는 것이다. 이와 같이 안전사고 예방을 위한 체크리스트도 작업현장의 모든 사항이 아닌 기본적인 중요 포인트 확인을 통해 효과적으로 이루어질 수 있도록 개발이 필요하다.

본 연구에서는 작업현장에서 요소별 체크의 주요 문제점인 과도한 점검 항목을 해결하기 위하여 체크대상을 해당 점검항목 및 요소별 기준을 산업안전보건공단에 등록된 최근 3년간(2018~2020) 발생한 중대산업재해[6]의 주요사고유형별 원인과 건설기계·장비별(작업) 중대사고원인과 연계성을 Table 1과 같이 도출할 수 있었고, 이를 토대로 점검필수 항목과 연계된 위험요소를 비교분석하여 점검기준을 선정하였다.

### 4. 연구결과

#### 4.1 위험인지 점검 체크리스트 개발

본 연구에서 개발된 점검체크리스트는 Fig. 2와 같이 작업 전·중·후 단계별 점검으로 구분하여 작

점검 단계	점검포인트 체크 "이것만 확인하자"
 <b>STEP 1. 작업 전 확인</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>해당작업은 작업허가 또는 작업계획서를 작성하였는가? Yes / No                      ☞ Y : 작성된 내용에 위험성평가(또는 JSA)가 있고 감독, 운영, 안전 (위험작업 경우)부서의 승인이 되었는가? Yes / No(보안 후 시행)                      N : 작업시행 불가로 작업허가 또는 작업계획서 작성요청</li> <li>작업자 중 어지럼증 등 고통을 호소하는자가 있는가? Yes / No                      ☞ Y : 음주 또는 건강상태가 불리한 작업자는 현장 투입금지</li> <li>현장에 투입된 작업자는 개인보호장비를 착용하였는가? Yes / No                      ☞ 기본 : 파손되지 않은 안전모(백린)·안전화 착용 확인 후 작업을 수행 (고소)안전대 착용, 체결확인 (전기)절연장갑 (유형)보안면, 전용장갑 (목장갑 X) 미착용시 착용지시</li> </ul>
 <b>STEP 2. 작업 중 확인</b> (유형별 점검표선택) 해당 장비, 작업	
 <b>STEP 3. 작업 후 확인</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업 종료 인원에 대해 건강이상자가 있는가? Yes / No                      ☞ Y : 작업투입 가능여부 작업책임자에게 기록철저(악성상태 미연방치)                      ※경미한 사고라도 발생할 경우 즉시보고기록 지시(담당부서장, 안전부)</li> <li>작업 종료 후 장비비 철수, 자재 등은 정리되었는가? Yes / No                      ☞ N : 순차적 종료지시, 공동구 전원차단 및 현장정리 정돈요구</li> </ul>
점검일자	2022년 월 일      점검자

Fig. 2 Main inspection checklist




카크이동식크레인	점검포인트 체크 "이것만 확인하자"
 <b>작업반경 출입금지</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업지휘자 또는 신호수를 폐지하여 크레인 작업(회전)장내 근로자 충돌방지를 위해 출입통제를 하고 있는가? Yes / No                      ☞ N : 작업지휘자 또는 신호수 배치, 인양 작업구내 내 작업자 출입 통제 인양 중인 하물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 지시</li> <li>크레인 인양 작업구역 내 전선이 방해가 되는가? Yes / No                      ☞ Y : 고압선 인접작업 시 전로에 절연방호구 설치 등 대책마련 후 작업</li> <li>전도방지를 위해 아웃리더는 최대한 펴고, 작업장소의 지반상태를 확인하여 견고한 곳에서 작업하고 있는가? Yes / No                      ☞ N : 작업장소는 경사가 없는 곳으로 아웃리더가 흔들리거나 기울지 않도록 견고한 받침(목재, 철관) 설치 후 작업시행</li> <li>줄걸이 용구(슬링벨트, 사물, 먼바퀴, 와이어로프)는 명시된 허용하중을 초과하지 않고, 외관상 손상크레, 두께감소된 곳은 없는가? Yes / No                      ☞ N : 허용하중 확인, 정상제품으로 교체 후 작업시행</li> <li>인양을 위한 줄걸이 작업 시 2줄 걸이를 하고, 양중(2줄 내각각)도가 약 60도를 초과하지 않는가? Yes / No                      ☞ N : 원칙적으로 1줄 걸이작업 금지. 작업자는 가급적 중량물을 임의로 당기지 말고 가능한 유도로프 사용(중량물과 충돌방지 예방)</li> <li>후 해지장치가 있고, 외관상 파손되지 않고 정상작동 하는가? Yes / No                      ☞ N : 파손된 후 해지장치 부품을 교체하여 인양물의 이탈방지 조치</li> </ul>
 <b>올바른 줄걸이 사용</b>	
 <b>후 해지장치 확인</b>	

Fig. 3 Inspection checklist for crane-work(sample)

업 전·후 단계에서는 모든 작업의 공통적인 체크 포인트를 확인하도록 하였다. 작업 중 단계에서는 점검자가 체크리스트 항목을 선택함에 따라 공정 및 장비별(12가지)로 위험요인 제거활동이 연계될 수 있게 작성하였다.

점검 체크리스트 각 항목의 상세한 이해를 돕기 위해 Yes/No형태의 확인사항(Check point)과 관련그림을 표기하여 쉽게 인식할 수 있도록 Fig. 3과 같이 양식을 구성하였고, 점검항목은 작업유형별로 주요 점검포인트인 6~7가지로 선별하였다. 본 연구에서 개발된 체크리스트의 그림은 시인성을 확보하기 위해 정기안전교육 및 현장 안전교육에서 주로 사용하고 있는 안전보건공단의 그림을 활용하였다[6].

### 4.2 전문가집단(FGI)을 통한 검증

개발된 점검체크리스트 구성 및 형식의 타당성과 세부요소의 적합성을 검증하기 위해 전문가집단을 통해 현장에 직접 적용한 결과 사용적합성과 직무적합성으로 구분하여 Table 2와 같이 나타났다.

사용 적합성은 구성 및 형식의 상세정도, 서술의 상세 정도 및 이해가능성이고, 직무적합성은 작업현

장과 일치성 및 점검·지도 직무에서의 적합성을 의미한다[7]. 설문조사 및 인터뷰에 참가한 전문가는 안전관리자 및 감독경력이 10년 이상의 현장숙련자 24명을 선정하였다. 점검체크리스트의 사용적합성과 직무적합성에 대한 전반적인 결과가 98.5%이상으로 타당성이 검증됨을 확인 할 수 있었고, 선별된 점검항목 6~7개수는 16.7%로 다소 부족하다는 의견이 있어 향후 점검체크리스트의 보완이 요구된다.

### 5. 고찰 및 제언

본 연구에서는 선행 개발된 점검체크리스트가 비전문가와 신입감독들이 쉽게 현장에서 활용하기 어렵고, 전문가 수준의 향상을 위해서는 지식습득과 경험에 오랜 기간이 요구된다. 이에 작업현장에서 점검자의 판단 및 숙련도와 관계없이 효과적으로 안전점검을 수행할 수 있는 위험인지 점검체크리스트를 개발하는 것이 목적이었다.

재해현황분석을 통해 사고위험발생원인 구성요소와 예방을 위한 점검항목기준을 선정하여 체크리스트를 구성하였고, 작업 전·중·후 단계별 점검으로 구분하여 모든 작업의 공통적인 체크포인트와 작업 중 단계에서는 우선 선정된 12가지 주요 공정에 대해 점검자가 선택하여 위험요인 제거활동이 연계될 수 있도록 구성하였다.

개발된 위험인지 점검체크리스트는 전문가집단을 통한 검토과정에서 점검항목에 산업안전보건법, 장비관련법 개정 등 많은 요구사항이 있었으나, 점검수행내용에 대한 현장실사 및 협의를 통하여 실무자들과의 반영과정에서 적절히 해결할 수 있었다. 또한, 점검체크리스트에 대한 주기적인 보완을 위해 년 1회 이상 현장의 활용의견을 수렴토록 하였다.

하지만 본 연구결과에서는 도출된 점검 체크리스트에 대해 많은 현장 적용사례를 반영하지 못하

Table 2. Result of focus group interview

Question		Satisfied Frequency (%)	Dissatisfied Frequency (%)
Usability	Composition and format level of checklist form	23 (95.8)	1 (4.2)
	Descriptive detail level of inspection items	23 (95.8)	1 (4.2)
	Ease of understanding checklists	24 (100)	0 (0)
	Appropriateness of the number of check items	20 (83.3)	4 (16.7)
	Level expectations of check items	22 (91.6)	2 (8.4)
Job suitability	Consistency with the work-site	23 (95.8)	1 (4.2)
	Suitability of inspection and guidance work	24 (100)	0 (0)
	Expected to help prevent accidents	24 (100)	0 (0)



였으므로 향후 연구에서는 다양한 작업현장을 대상으로 추가적으로 진단을 실시하고 도출된 문제점을 반영하여 점검 체크리스트에 대한 보완이 필요할 것으로 사료된다.

## 6. 결론

현장 작업자의 안전보건 확보를 포함한 산업재해사고를 미연에 방지할 수 있게 공사종류 및 공종별 맞춤형 지도·점검의 예방적 조치가 체계적으로 시행되어야 한다. 이를 위해서는 현장에 잠재되어 있는 주요위험에 대해 정확히 인지하고, 실질적으로 적용할 수 있는 실효성 있는 점검체크리스트가 필요하다[8]. 본 연구에서는 최근 3년간 중대산업재해 발생 데이터를 토대로 사고원인과 점검기준 등 연계관계를 분석하여 공종별, 장비별 주요 점검항목을 도출하였다. 중대재해발생 위험도가 높은 공종을 진행 중인 현장을 우선 지도, 점검할 수 있도록 안전사고 인지, 조치방안을 마련하여 작업현장의 위험요소 지도, 점검에 대한 기준자료를 제시하고자 위험인지 점검체크리스트를 개발하였다.

숙련된 전문가들이 작업현장에서 실질적으로 개발된 위험인지 점검체크리스트를 사용하여 점검을 수행하여 적합성과 타당성을 검증하였다. 본 연구의 점검체크리스트는 중대사고 예방을 위해 안전 점검을 효과적으로 수행하고 사고발생 가능성을 낮출 수 있는 기초적인 예방적 조치로서의 역할이 가능할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- [1] J. Y. Park, "A Study on the Site Safety Inspection by Analysis of Accident Risk by Construction Types", Korean Journal of Safety Culture. 11, 17-18, 2021.
- [2] H. J. Nam, H. J. Lee, M. S. Yun, "Exploring Hazard Recognition Methods for Visual Inspection in Construction Sites", Korean Society of Civil Engineers, KSCE 2021 Convention, 287-288, 2021.
- [3] W. S. Kim, "Status of Safety Inspections at Domestic Construction Sites", The Safety Technology of Korea Industrial Safety Association. 96. 19-20, 2005.
- [4] Y. R. Cho, Y. S. Shin, & J. K. Shin, "Checklist Development for Prevention of Safety Accidents in Form Work in Small and Medium Sized Construction Sites", Journal of Korea Inst. Constr, 17(6), 587-594, 2017.
- [5] K. S. Yu, J. M. Kim, "A Study on the Form of Electric Shock Accident Using Swiss Cheese Model", The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers. 67(12). 1711-1712, 2018.
- [6] Korea occupational safety and health agency | data field | integrated archive. Retrieved March 10, 2022, from <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/mediaBankMain.do>.
- [7] S. J. Kim, T. I. Jang, Y. H. Lee. "Development of Checklist for Ergonomic evaluation of work procedures in Nuclear Power Plants", Journal of the Korean Society of Safety. 239-240, 2003.
- [8] T. H. Lim, K. Y. Hyun, C. T. Hyun, "Development of Integrated Checklist for Fire Protection Design of Chemical Plant", Journal of the Architectural Institute of Korea. 38(2). 110-113, 2018.