

Research Paper

건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향

Influence of Safety Awareness Levels in Construction Sites on Human Errors by Construction Workers

안성훈*

An, Sung-Hoon*

Professor, Department of Architectural Engineering, Daegu University, Jillyang-Eup, Gyeongsan-Si, Gyeongsangbuk-Do, 38453, Korea

*Corresponding author

An, Sung-Hoon
Tel : 82-53-850-6518
E-mail : shan@daegu.ac.kr

Received : July 5, 2023

Revised : July 24, 2023

Accepted : July 26, 2023

ABSTRACT

Human error, a leading cause of construction accidents, emphasizes the need for minimization to reduce such incidents. However, due to the nature of the construction industry, workers operate within the collective environment of a construction site. Therefore, this study investigates the influence of safety awareness levels within construction sites on the human errors committed by construction workers, from an organizational perspective. The analysis revealed that human errors directly impact construction accidents and that safety awareness levels within construction sites influence the human errors committed by construction workers. Specifically, a strong correlation was observed between slip errors(unintentional actions or oversights) and safety awareness levels in nearly all domains of construction site safety. This study highlights that by elevating safety awareness levels within construction sites, the likelihood of construction worker slips - and by extension, construction accidents - can be significantly reduced.

Keywords : human error, safety awareness, construction accident, organization management

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

한국의 국민소득이 증가하고 사회가 점차 선진화되면서 산업현장에서 발생하는 산업재해를 줄이기 위해서 정부에서는 2022년 1월부터 ‘중대재해처벌법’을 시행하는 등 노력을 하고 있다. 특히 건설업의 경우 2022년 사고재해자 수는 27,432명 (25.6%)으로 기타의 사업 다음으로 가장 많으며, 사고사망자는 402명으로 가장 많아 사고사망자의 46%에 이른다[1]. 이와 같은 상황에서 건설업에서 사고재해를 줄이는 것은 매우 중요하다는 것을 알 수 있다[2].

건설 현장의 사고재해를 줄이기 위해서 다양한 관점에서 여러 연구가 진행되었으며, 건설 현장 사고재해의 가장 중요한 요인이 인적요인이라는 것을 알 수 있었다[3]. 인적요인과 관련해서, 건설종사자가 일으킨 휴먼에러가 사고재해의 중요한 원인 중 하나이므로 사고재해를 줄이기 위해서 건설 분야에서는 휴먼에러와 관련된 연구를 지속해 수행하였다[4-8]. 그러나, 휴먼에러는 개인이 혼자 일으키는 것보다는 다른 요인에 영향을 받아서 발생하는 경향이 있다. 즉, 휴먼에러를 발생시키도록 하는 상황의 연속된 흐름이 배후에서 영향을 줘서 휴먼에러가 발생하고 사고재해가 일어나게 된다는 것이다[9]. 따라서 건설 현장에서 발생하는 사고재해를 줄이기 위해서는 사고재해의 원인 중 하나인 휴먼에러에 영향을 주는 배후 요인을



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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

파악하는 것이 필요하다. 그러나, 건설 분야에서 휴먼에러와 관련된 연구는 원자력 발전소를 대상으로 하거나[10-12] 안전 교육과의 관계[6]에 관한 것이었으며, 최근 휴먼에러를 일으키는 인적 요소를 분석하는 방법인 m-SHEL 방법을 이용한 연구[8]가 수행되었다.

이처럼 건설 분야의 휴먼에러에 관한 대부분의 연구에서 인간의 행동과 안전의 문제를 물리적 환경과 개인의 인지적 관점에서 해결하고자 접근하였다. 그러나, 건설업의 특성상 건설 현장에서 일하는 건설근로자는 현장이라는 공통의 틀 안에서 다른 구성원(작업자)들과 함께 작업을 하고 있다. 따라서 개인적 관점이 아닌 조직적 관점에서 휴먼에러에 접근하여 조직이 가지고 있는 상황에 대한 분석을 통해 인간의 행동이나 안전의 문제를 해결하는 것이 필요하다.

따라서, 본 연구는 조직적 관점에서 건설 현장의 안전의식 수준을 평가한 후, 건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하는 것을 목적으로 한다. 건설 현장에서 사고재해를 감소시키기 위해서는 현장 조직 내부적으로 안전을 우선시하는 분위기가 조성되어야 하는데, 본 연구 결과인 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하게 되면 현장 조직 차원에서 안전을 중요시하는 의식이 습관화되어 건설 현장의 안전문화가 확산할 것이고 궁극적으로는 사고재해를 줄일 수 있을 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하기 위해 본 연구에서는 건설 현장에서 일하는 건설근로자를 대상으로 연구를 수행하였다.

이를 위해서 건설 현장의 안전의식을 측정하기 위한 설문 문항과 건설근로자의 휴먼에러를 측정할 수 있는 설문 문항을 작성한 후 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2022년 10월부터 2023년 3월까지 실시하였으며, 회수된 설문지 중 불성실하게 작성된 설문지를 제외하고 총 146부의 설문지를 가지고 분석을 시행하였다. 분석은 SPSS 소프트웨어를 이용하였다.

2. 이론 고찰

2.1 휴먼에러

휴먼에러(human error)란 인간(human)이 어떤 목표를 달성하려는 의도를 가지고 감지하고 판단하고 행동하지만, 인간의 의지와 관계없이 목표를 달성하지 못할 때의 감지, 판단, 의사결정 및 행동을 말한다[13]. 안전관리에서 휴먼에러는 인간의 불완전한 행동을 파악하여 현장에서 사고재해를 예방하기 위한 관리 대상을 파악하는 것에 중점을 두고 있다[14].

인간공학 분야에서 휴먼에러에 관한 연구는 상당히 오랫동안 진행되어왔다. 많은 연구에서 휴먼에러를 여러 가지 관점에서 분류하고 있는데, 휴먼에러를 분류하는 가장 대표적인 관점은 Reason의 인지심리적 관점과 Swain의 행동심리적 관점의 분류가 있다[9]. Reason은 인지심리적 관점에서 인간의 의도하지 않은 행동과 의도한 행동을 기준으로 잘못(Slip), 깜빡(Lapse), 실수(Mistake), 위반(Violation)으로 분류하였다[15]. Swain은 휴먼에러를 작업 수행에 필요한 행동을 하는 과정에서 할 일을 하지 않았을 때 발생하는 에러를 생략 에러(Omission error)로 작업 수행에 불필요한 행동을 한 에러를 수행 에러(Commission error)로 구분하였으며, 수행 에러는 더 구체적으로 시간 에러, 선택 에러, 순서 에러, 양적 에러로 구분하였다[14].

2.2 조직 안전의식

1986년 발생한 체르노빌 원자력 발전소 사고와 같이 대형 사고재해를 통해 조직의 관행 또는 분위기가 작업장의 안전에 영향을 미치고 있다는 것을 파악하게 되었다. 따라서 사고재해에 영향을 미치는 조직의 심리적 행동적 요인에 관해 다양한

방법으로 정의하고 체계화하려는 연구를 수행하였으며, 안전문화(Safety culture), 안전분위기(Safety climate), 안전의식(Safety awareness)과 같이 여러 명칭과 정의가 사용되고 있다[16]. 본 연구에서 사용하고 있는 조직의 안전의식은 조직을 구성하는 전체 구성원 집단이 안전을 대하는 활동 의식에 대한 것으로 안전문화와 안전분위기와 유사하지만, 안전과 관련된 다양한 영역(안전가치, 안전운영, 안전교육, 안전소통)에 대한 조직의 활동(계획, 실행, 점검, 개선) 상황을 포함하고 있는 점에서 차이가 있다고 할 수 있다[17].

건설 분야에서도 조직의 관행이나 분위기 등이 사고재해에 미치는 영향을 인지하고 이에 관한 연구를 수행하였다. 안전문화와 관련해서는 전문건설업 안전문화 평가[18], 현장 안전활동이 안전문화에 미치는 영향[19]과 같은 연구가 수행되었으며, 안전분위기와 관련해서는 건설기업 규모별 안전분위기 인식수준에 관한 연구[20], 현장 안전분위기와 작업자 안전행동의 관계[21] 등과 같은 연구가 수행되었다. 이처럼 건설 분야에서 안전문화 및 안전분위기와 관련된 연구는 수행되었지만, 조직의 안전의식과 관련된 연구는 수행되지 않은 것으로 파악되었다.

3. 건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향

3.1 건설 현장의 안전의식 수준 및 건설근로자 휴먼에러 측정

건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 먼저 건설근로자의 휴먼에러를 측정해야 한다. 휴먼에러를 측정하는 방법은 크게 정량적인 방법과 정성적인 방법이 있는데, 정량적인 방법은 현실적으로 측정하기가 매우 어려워서 많은 연구에서 정성적인 방법으로 휴먼에러를 측정하고 있다. 본 연구에서도 정성적인 방법으로 건설근로자의 휴먼에러를 측정하기로 하고, 먼저 기존 연구를 고찰하였다. 앞서 2.1절에서 언급한 것처럼 다양한 휴먼에러 분류가 있으며, 모든 상황에 적합한 측정 방법은 현실적으로 존재하지 않으므로 본 연구의 목적에 가장 적합하다고 판단한 휴먼에러 분류와 측정 방법을 선정하였다. 본 연구에서는 건설 분야 휴먼에러 연구[6,22]에서 이미 사용한 적이 있는 Reason의 인지과정 관점에서 휴먼에러를 분류하고 측정하는 방법을 선정하였는데(Table 1 참조), 그 이유는 현장의 안전의식 수준은 건설근로자의 인지과정과 관련이 있기 때문이다. 설문 문항은 기존 연구[6,22]에서 사용한 설문 문항을 본 연구에 맞게 용어 및 문구를 수정해서 작성하였으며, 리커트 5점 척도로 측정하였다.

Table 1. Assessment of human errors[6]

Classification	Type	Questions
Intention in action	Slip	- I am not a person who is careful and cautious for preventing the accidents of slip - I sometimes missed out the safety check before working due to slip
	Lapse	- I sometimes forgot the safety regulation before working by lapse
	Mistake	- I sometimes misunderstood the safety regulation before working by mistake
Unintention in action	Violation	- I sometimes violated the safety regulation - I sometimes worked in disregard of the dangerous things

건설 현장의 안전의식 수준을 측정하기 위하여 건설 분야의 조직 안전의식에 관한 기존 문헌을 고찰하였다. 2.2절에서 기술한 것처럼 조직 안전의식에 관해서는 건설 분야에서 지금까지 연구가 수행되지 않아 일반적인 산업안전 분야의 조직 안전의식에 관한 연구를 고찰하였다. 고찰 결과 한국산업안전보건공단(이하, 안전공단)에서 조직 안전의식과 관련하여 2016년에 연구가 수행되었으며[16], 2021년에 추가적인 연구가 수행되었다는 것을 파악하였다[17]. 본 연구에서는 2021년에 수행한 연구의 결과인 ‘사업장 안전의식 수준 진단 단축 설문지[17]’를 가지고 건설 현장의 안전의식 수준을 측정하기로 하였다. 그 이유는 안

전공단에서 개발한 사업장 안전의식 수준 진단 설문지는 기존의 조직 안전의식 수준 진단과 관련된 연구[16]를 전문가 평가와 사업장 근로자 및 감독자들의 실증을 통해서 보완하여 작성하였기 때문에 신뢰도가 높은 것으로 판단하였기 때문이다.

사업장 안전의식 수준 진단 설문지는 Table 2와 같이 4개 영역(안전가치, 안전운영, 안전교육, 안전소통)으로 구분되어 있으며, 각 영역은 활동에 따라 계획(Plan), 실행(Do), 점검(Check), 개선(Act)으로 구분되어 있다. 각 영역의 활동별로 각각 3개의 문항이 있어 총 48개의 문항으로 구성되어 있으며, 리커트 5점척도로 답변하게끔 되어 있다. 본 연구에서는 안전공단에서 신뢰도 검증을 시행하고 개발한 사업장 안전의식 수준 진단 설문 문항을 그대로 사용하였기 때문에 별도로 신뢰도 검증을 실시하지 않았다.

분석에 사용한 설문지는 총 146부이며, 남성 응답자 134명(91.8%), 여성 응답자 12명(8.2%)으로 나타났다. 설문에 응답한 건설근로자의 평균 연령은 50.4세이며, 건설 분야 경력은 14.9년으로 나타났다. 공사 종류별로는 거푸집/철근/콘크리트/비계와 같은 골조공사 근로자가 54명(37%)으로 가장 많았으며, 설비/전기 관련 근로자가 43명(29.5%), 조적/미장/방수 등 마감공사 근로자가 25명(17.1%), 보통인부 24명(16.4%)으로 나타났다.

Table 2. Assessment of workplace safety awareness levels[17]

Areas		Activities	
Safety value	Activities to specify, accept, immerse, and spread safety as a value pursued by the organization	Plan	Activities to set goals and develop a series of plans to achieve them
Safety practice	Activities to establish, implement, inspect, and improve regulations and methods concerning the management and performance of safety	Do	Activities to do as planned
Safety training	Activities to identify safety needs, develop and implement programs, apply them to the field, and sustain their effects	Check	Activities to assess whether it has been done as planned
Safety communication	Activities to establish and utilize safety communication channels, check activation levels, and improve	Act	Activities to improve by reflecting the evaluation results in the planning, doing and checking process

3.2 건설근로자 작업 중 사고 경험 및 휴먼에러 현황과 건설 현장 안전의식 수준

Table 3의 설문 결과를 보면, 건설근로자들은 한 달 평균 1.08번의 아차사고(Near miss) 경험이 있으며, 지금까지 건설 현장에서 작업하면서 0.62회의 사고재해 경험이 있다고 하였다. 또한 건설근로자 휴먼에러 측정 결과를 보면 5점 만점을 기준으로 위반이 2.02로 가장 낮게 나타났으며, 깜빡이 2.30으로 가장 높게 나타났다(점수가 높을수록 휴먼에러를 많이 일으키고 있음을 의미). 건설근로자는 현장에서 작업하는 과정에서 깜빡하는 휴먼에러를 가장 많이 일으키고, 위반을 가장 적게 한다는 것을 파악할 수 있다.

Table 3에서 건설 현장 안전의식 수준 측정 결과를 영역별로 합계해보면(20점 만점) 안전가치가 16.46, 안전운영 16.29, 안전교육 16.53, 안전소통 15.91로 나타난다. 안전소통이 상대적으로 가장 낮으며, 안전교육과 안전가치가 높게 나타났다. 이는 건설 현장에서 안전교육과 안전가치를 중요시하고 이를 실행하는 활동을 많이 하고 있지만 상대적으로 안전소통은 미흡한 것으로 파악된다. 또한, 현장 안전의식 수준을 활동과정(계획(P)-실행(D)-점검(C)-개선(A))으로 집계해보면(20점 만점), 계획(P) 16.47, 실행(D) 16.48, 점검(C) 16.29, 개선(A) 15.95로 나타난다. 계획과 실행은 높지만, 개선은 가장 낮게 나타난다. 이는 건설 현장에서 안전활동에 대해서 계획과 실행은 상대적으로 잘하고 있지만, 점검과 개선은 미흡하다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과로 볼 때, 건설 현장에서 안전관리를 실시할 때 소통에 더욱 노력을 기울여야 할 필요가 있으며, 안전활동에 대해서는 점검과 개선 활동에 많은 관심을 기울여야 할 필요가 있다.

Table 3. Correlation analysis between work accidents, human error and safety awareness levels

Area	Classification	Mean	Correlation Analysis					
			Near miss for a month	Accidents experienced	Slip	Lapse	Mistake	Violation
Accidents during work	Near miss for a month	1.08	1.000					
	Accidents experienced	0.62	0.162	1.000				
Human error	Slip	2.19	0.227**	0.036	1.000			
	Lapse	2.30	0.235**	0.167*	0.581**	1.000		
	Mistake	2.18	0.224**	0.305**	0.376**	0.689**	1.000	
	Violation	2.02	0.074	0.231**	0.437**	0.455**	0.463**	1.000
Safety value	(P) Safety belief	4.14	-0.051	0.040	-0.352**	-0.136	-0.183*	-0.201*
	(D) Safety immersion	4.22	-0.092	-0.040	-0.169*	-0.078	-0.089	-0.141
	(C) Safety performance evaluation	4.07	-0.129	-0.133	-0.513**	-0.313**	-0.253**	-0.185*
	(A) Safety value spread	4.03	-0.079	-0.012	-0.416**	-0.132	-0.106	-0.191*
Safety practice	(P) Safety system establish	4.09	-0.090	-0.050	-0.413**	-0.098	-0.122	-0.268**
	(D) Safety compliance	4.11	-0.047	-0.032	-0.387**	-0.073	-0.121	-0.222**
	(C) Safety system checking	4.11	-0.097	0.022	-0.385**	-0.128	-0.094	-0.236**
	(A) Safety system Improvement	3.98	-0.134	-0.097	-0.401**	-0.113	-0.086	-0.138
Safety training	(P) Safety training plan	4.31	-0.095	-0.058	-0.411**	-0.169*	-0.173*	-0.335**
	(D) Safety training	4.16	-0.095	-0.012	-0.485**	-0.197*	-0.182*	-0.253**
	(C) Safety training effect assessment	4.07	-0.120	-0.043	-0.381**	-0.154	-0.176*	-0.215**
	(A) Safety training improvement	3.99	-0.070	-0.010	-0.276**	-0.176*	-0.149	-0.157
Safety communication	(P) Safety communication channel establish	3.93	-0.194*	-0.046	-0.408**	-0.270**	-0.288**	-0.172*
	(D) Safety communication channel utilization	3.99	-0.122	-0.091	-0.472**	-0.232**	-0.201*	-0.107
	(C) Safety communication channel checking	4.04	-0.174*	-0.019	-0.431**	-0.216**	-0.187*	-0.238**
	(A) Safety communication channel improvement	3.95	-0.053	-0.033	-0.363**	-0.183*	-0.189*	-0.115

* correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

** correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

3.3 건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향

본 연구에서는 건설근로자의 휴먼에러가 사고재해에 어떠한 영향을 미치는 확인하기 위해서 휴먼에러 4가지 유형과 월 평균 아차사고 횟수와 사고재해 경험을 변수로 상관분석을 하였다. 상관분석에서 95% 신뢰수준에서 상관계수가 ±0.3~0.7 사이면 일반적으로 의미있는 상관관계가 있는 것으로 판단하므로[23] 본 연구에서도 ±0.3을 기준으로 상관관계를 적용하였다. Table 3의 상관분석 결과를 보면, 사고재해 경험과 실수(Mistake)와 상관관계가 있는 것으로 확인되었다. 이를 볼 때 건설 현장의 사고재해에 건설근로자의 휴먼에러가 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다.

건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자의 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하기 위해서 휴먼에러 4가지 유형과 현장 안전의식 4가지 영역의 각각의 활동(P-D-C-A)을 변수로 상관분석을 실시하였으며, 상관계수 ±0.3을 기준으로 상관관계를 적용하였다. Table 3과 같이, 잘못(Slip)은 건설 현장 안전의식의 거의 모든 영역에서 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 깜빡(Lapse)의 경우는 안전가치의 점점항목인 안전성과 평가와 상관성이 있는 것으로 나타났으며, 실수(Mistake)는 상관관계가

있는 요인이 없었으며, 위반(Violation)은 안전교육의 안전교육 설계와 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

특히, 잘못(Slip)을 구체적으로 살펴보면, 잘못은 행위착오라고도 하는데 아차하는 사이 부주의(주의의 실패)로 수행된 원래 의도와는 다른 행위를 하는 것을 의미하는 것으로, 건설근로자가 얼마나 집중해서 작업을 하느냐와 관련이 있는 사항이라고 할 수 있다. 다시 말하면, 건설 현장의 안전의식 수준이 낮으면 건설근로자가 작업을 할 때 충분히 숙련된(올바른) 행동(작업)을 할 수 있는 능력이 됨에도 불구하고 건설근로자가 올바르게 않은 행동(작업)을 할 수 있는 가능성이 커진다고 볼 수 있다. 따라서 건설근로자의 휴먼에러를 줄이기 위해서는 건설 현장의 안전의식 수준을 향상시킬 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

4. 결론

건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자의 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하기 위해서 휴먼에러 및 현장 안전의식 수준을 측정하였으며, 건설근로자의 월평균 아차사고 횟수와 사고재해 경험도 함께 측정하였다. 건설근로자 휴먼에러 측정 결과를 보면 위반을 가장 적게 하고 깜빡을 상대적으로 많이 하는 것으로 나타났다. 건설 현장 조직의 안전의식 수준을 보면, 안전교육 수준이 상대적으로 높고 안전소통 수준이 낮게 나타나는 것으로 파악된다. 또한, 현장 안전의식 수준을 활동과정으로 파악한 결과, 현장의 안전 활동은 계획과 실행은 상대적으로 잘하고 있지만, 점검과 개선은 미흡하다는 것을 알 수 있었다.

건설근로자 휴먼에러와 사고재해의 상관성을 분석한 결과, 사고재해 경험과 실수는 상관관계가 있는 것으로 나타나 휴먼에러가 사고재해에 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자의 휴먼에러에 미치는 영향을 파악한 결과, 잘못된 건설 현장 안전의식의 거의 모든 영역에서 현장 안전의식 수준과 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 건설 현장 조직의 안전의식 수준이 건설근로자의 휴먼에러에 영향을 미치므로, 건설 현장 조직의 안전의식 수준을 높이면 건설근로자가 작업을 할 때 잘못된 행동(행위착오, Slip)을 할 가능성이 작아져 궁극적으로 건설 현장의 사고재해를 줄일 수 있다는 것을 파악한 점에서 의의가 있다고 할 수 있다. 그러나 본 연구는 건설근로자의 휴먼에러를 발생시키는 조직 요인 중에서 현장 조직의 안전의식 수준만을 대상으로 연구를 진행했다는 한계가 있다. 따라서, 건설근로자의 휴먼에러를 감소시키기 위해서는 현장 조직과 건설근로자의 관계에서 발생하는 조직-개인간 요인에 관한 추가적인 연구가 필요하다.

요약


건설종사자가 일으킨 휴먼에러가 건설 사고재해의 중요한 원인 중 하나이므로 사고재해를 줄이기 위해서 건설근로자의 휴먼에러를 줄이는 것이 중요하다. 그러나, 건설업의 특성상 건설근로자는 현장이라는 공통의 틀 안에서 작업을 하고 있으므로, 본 연구는 조직적 관점에서 건설 현장 조직의 안전의식 수준이 건설근로자 휴먼에러에 미치는 영향을 파악하였다. 분석 결과 휴먼에러가 사고재해에 영향을 미치며, 건설 현장의 안전의식 수준이 건설근로자의 휴먼에러에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 특히, 잘못된 안전의식의 거의 모든 영역에서 현장의 안전의식 수준과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 본 연구는 건설 현장의 안전의식 수준을 높이면 건설근로자가 잘못된 행동(행위착오, Slip)을 할 가능성이 작아져 궁극적으로 건설 현장의 사고재해를 줄일 수 있다는 것을 파악한 점에서 의의가 있다고 할 수 있다.

키워드 : 휴먼에러, 안전의식, 건설재해, 조직관리

Funding

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government (MSIT)(NRF-2022R1A2C1004565)

ORCID

Sung-Hoon An,  <http://orcid.org/0000-0002-0906-3302>

References

1. State of industrial disaster at 2022.12 [Internet]. Sejong(Korea): Ministry of Employment and Labor; 2022 [updated 2023 March 2]. Available from: https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20230300058
2. Lee SJ, Lee HG, Shin DI. Analysis of the effectiveness and feasibility of accident analysis policy for construction safety from the perspective of system safety. *Journal of the Society of Disaster Information*. 2023 Mar;19(1):146-60. <https://doi.org/10.15683/kosdi.2023.3.31.146>
3. Kim NU. Producing indirect accident causes related to direct causes in construction sites. [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Seoul National University of Science and Technology; 2017. 56 p.
4. Kim JW, Park JK, Jung WD, Kim JT. Characteristics of test and maintenance human errors leading to unplanned reactor trips in nuclear power plants. *Nuclear Engineering and Design*. 2009 Nov;239(11):2530-6. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2009.06.010>
5. Na DW. A Study of an applicable methodology to examine the relationship between human error based accidents and organizational root cause. [dissertation]. [Gumi (Korea)]: Kumoh National Institute of Technology; 2013. 105 p.
6. An SH. Correlation analysis between safety education and human error by construction workers. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2014 Apr;14(4):343-9. <http://doi.org/10.5345/JKIBC.2014.14.4.343>
7. Min KH, Cha YW, Han SW, Hyun CT. An analysis of relationship between unsafe acts and human errors of workers for construction accident prevention. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*. 2019 May;35(5):161-8. https://doi.org/10.5659/JAIK_SC.2019.35.5.161
8. An SH. Analysis of factors behind human error in fatal construction accidents using the m-SHEL model. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*. 2022 Aug;22(4):415-23. <https://doi.org/10.5345/JKIBC.2022.22.4.415>
9. Ishibashi A. *Safety Korea 7: Why is the accident repeated?*. Seoul (Korea): Talent NO; 2015. 205 p.
10. Park YK. The effect of the factors to induce human error on safety perceived by maintenance men - focusing on nuclear power plants -. [master's thesis]. [Seoul (Korea)]: Soongsil University; 2011. 55 p.
11. Kim JW, Park JK. Reduction of test and maintenance human errors by analyzing tack characteristics and work conditions. *Progress in Nuclear Energy*. 2012 Jul;58:89-99. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2012.02.002>
12. Kim DG. Identification and prevention of human errors based on risk assessment in nuclear facility decommissioning process. [master's thesis]. [Cheongju (Korea)]: Chungbuk National University; 2012. 97 p.
13. Lee GS, Lim HG, Shin SH, Jang SR, Kim YC, Lee DG, Lee GW. *Human errors prevention and management*. Seoul (Korea): Hanson Academy; 2011. 204 p.
14. Komatsubara A. *Human error*. 2nd ed. Seoul (Korea): Sejinsha; 2016. 158 p.
15. Reason J. *Safety in the operation theatre-Part 2: Human error and organisational failure*. *Current Anaesthesia and Critical Care*.

1995 Apr;6(2):121-6. [https://doi.org/10.1016/S0953-7112\(05\)80010-9](https://doi.org/10.1016/S0953-7112(05)80010-9)

16. Park JS, Kim KS, Lee KY, Jo HH, Kim YS, Kim KW. Assessing Safety Culture in Korean Workplaces : Development and validation KOSHA safety climate scale. Ulsan (Korea): Occupational Safety and Health Research Institute. 2016 Nov 31. Available from: <https://www.kosha.or.kr/oshri/publication/researchReportSearch.do?mode=download&articleNo=63546&attachNo=57391>
17. Moon KS, Lee KH, Lee JH, Lim SJ, Jo YY, Kim TE, Oh SM. Development of managers' safety activity model and field application study for creating workplace safety culture. Ulsan (Korea): Occupational Safety and Health Research Institute. 2021 Oct 31. Available from: <https://kosha.or.kr/oshri/publication/researchReportSearch.do?mode=download&articleNo=427874&attachNo=242340>
18. Shin SY, Park SW, Jung SL. A study on the evaluation of safety culture in specialty contractor. Journal of the Korean Society of Safety. 2021 Apr;36(2):18-25. <https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2021.36.2.18>
19. Kim HK, Lee GS. Study on effect of safety activities on safety culture of construction sites. Journal of the Korean Society for Railway. 2021 Aug;24(8):690-701. <https://doi.org/10.7782/JKSR.2021.24.8.690>
20. Son SH, Ha SG, Choi SC, Kim SK, Son KY. Comparison analysis for the safety climate level of construction company according to business size in south korea. Journal of the Korea Institute of Building Construction. 2019 Aug;19(4):373-82. <https://doi.org/10.5345/JKIBC.2019.19.4.373>
21. Choi SI, Kim H. A study on the safety climate and worker's safe work behavior in construction site. Journal of the Korean Society of Safety. 2006 Oct;21(5):60-71.
22. Choi YW. Effects of fatigue and job stress on human error (Focused on the workers in special gas manufacturing company). [master's thesis]. [Suwon (Korea)]: Ajou University; 2012. 59 p.
23. Kang BS, Kim GS. The statistical analysis of social science. 4th ed. Seoul (Korea): Hannarae Academy; 2009. 442 p.