

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.723

JCCT 2022-9-90

## IPA 분석을 통한 건설현장 취약근로자 안전관리에 관한 연구

### A Study on the Safety Management of Vulnerable Workers in the Construction Site by Importance Performance Analysis (IPA)

이문호\*, 윤영근\*\*, 오태근\*\*\*

Munho Lee\*, Younggeun Yoon\*\*, Taekeun Oh\*\*\*

**요약** 고용노동부 자료에 의하면 최근 건설 현장에서 발생 되는 사고는 대부분 신규 근로자, 외국인 근로자, 고령 근로자 등 취약근로자에서 일어나고 있다. 이러한 취약근로자들은 건설 현장의 특성상 현장에 존재하고 있는 많은 위험에 대한 인지력 부족 때문에 사고로 이어지는 경우가 많다. 따라서 현장에서 발생 되는 사고를 줄이기 위해서는 취약근로자에 관한 관심과 관리가 필요하다. 본 연구는 IPA 분석을 통해서 취약근로자에 대한 안전의식수준, 안전관리 우선순위를 파악하고자 하였다. 신규근로자는 현장에 이른 시일 내에 적응할 수 있도록 해야 하며 외국인 근로자의 경우 언어소통 문제로 수시확인이 필요한 것으로 조사되었다. 고령 근로자의 경우 건강 상태를 점검해야 하며 정해진 업무 이외에 다른 업무를 수행하고 있는지를 확인하는 것이 필요한 것으로 분석되었다.

**주요어** : 취약근로자, 신규 근로자, 외국인 근로자, 고령 근로자, IPA 분석, 안전관리

**Abstract** Most accidents at construction sites are occurring in vulnerable groups such as new workers, foreign workers, and elderly workers. These vulnerable workers often lead to accidents due to the lack of awareness of risks. Therefore, in order to reduce accidents, it is necessary to pay attention to and manage vulnerable workers. This study attempted to identify the level of safety awareness and safety management priorities for vulnerable workers through IPA analysis. New workers should be able to adapt to the field as soon as possible, and foreign workers were found to need frequent check-ups due to language communication problems. In the case of older workers, it was analyzed that it was necessary to check their health and to check whether they were performing other tasks than the prescribed ones.

**Key words** : Vulnerable Workers, New Workers, Foreign Workers, Elderly Workers, IPA Analysis

#### 1. 서론

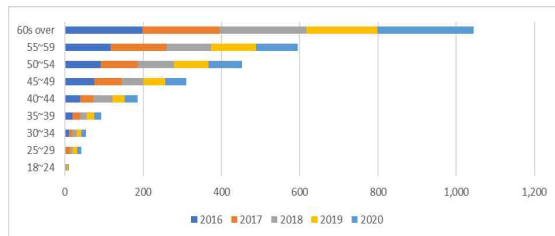
고용노동부의 업종별 통계자료 중 산업재해통계에 따르면 2016년부터 2020년까지 5개년간 건설업에서 발생한 사고 사망자 수는 2,787명이었다. 이는 동기간 전체

산업재해 사망자 수 9,958명의 27.99%를 차지하고 있다 [1]. 건설업에서 이렇게 많은 사망재해가 발생한 원인을 알아보려고 재해자에 대해 나이별, 성별, 입사 근속기간 별로 분석하였다. 먼저 나이에 대한 분석을 한 결과 고령 근로자인 60세 이상의 비율이 1,045명으로 전체의

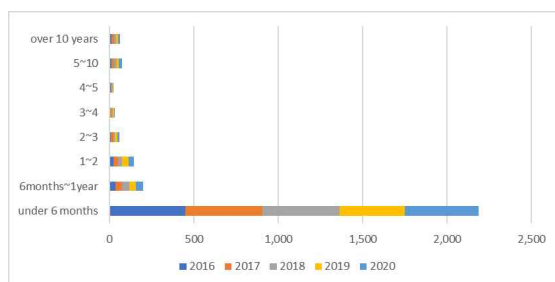
\*정회원, 인천대학교 안전공학과 박사과정 (제1저자)  
\*\*정회원, 인천대학교 안전공학과 박사과정 (참여저자)  
\*\*\*정회원, 인천대학교 안전공학과 교수 (교신저자)  
접수일: 2022년 8월 30일, 수정완료일: 2022년 9월 5일  
게재확정일: 2022년 9월 9일

Received: August 30, 2022 / Revised: September 5, 2022  
Accepted: September 9, 2022  
\*\*\*Corresponding Author: thoh@inu.ac.kr  
Dept. of safety engineering, Incheon National Univ, Korea

37.5%를 차지했다. 다음으로 성별에 대한 분석을 한 결과 2,787명 중 여성의 비율이 35명으로 전체의 1.3%로 나타났다. 입사 근속기간별 분석 결과는 1년 미만의 신규근로자가 85.8%를 차지했다.



(a) by ages



(b) by years

그림 1. 2016~2020년 사망재해 분석 결과  
Figure 1. Death Accident Analysis Results for 2016-2020

본 연구에서는 건설현장에서 재해를 받기 쉬운 환경에 노출되어 있는 신규 근로자, 고령 근로자, 여성 근로자를 취약근로자로 정의하였으며 Figure 1. 에서 알 수 있듯이 취약근로자들이 현장에서 근무하다 사망재해로 이어지는 경우가 일반적인 근로자들 보다 더 많다. 특히 1년 미만의 신규 근로자는 현장 업무 미숙으로 인해 1년 이상 된 근로자의 4배 정도로 사망자가 발생하고 있다[2].

하지만, 이러한 취약근로자의 안전관리에 관해서는 관심이 부족한 것이 사실이다. 생산성에 대한 문제도 있고 소통에 대한 문제도 있어서 취약근로자들을 방치하는 것이 사실이다. 본 연구에서는 이러한 취약근로자들의 실태를 파악하고 현장에서 관리해야 할 항목을 도출하고 대책을 수립하여 취약근로자에게 발생하는 산업재해를 예방하고자 한다[3].

본 연구에서 다루는 취약근로자는 크게 4가지로 나누어진다. 신규 근로자, 고령 근로자, 외국인 근로자, 여성 근로자 등으로 각각에 대한 정의는 Table 1.에 나타나 있다.

표 1. 취약근로자의 구분 및 정의

Table 1. Classification and definition of vulnerable workers

Vulnerable worker	Definition
New worker	New on-site workers for less than one year
Elderly worker	workers over 60 years of age
Foreign worker	a worker of foreign nationality
Female worker*	a female workers

\* Female worker는 상기 3가지 조건에 해당하지 않는 여성 근로자만을 선정하였으며 신규, 고령, 외국인 근로자에 여성 근로자가 별도로 포함되어 있다.

취약근로자에 대한 관리를 위해서는 작업환경 및 작업조건을 개선하여야 한다. 여기서 작업조건이란 근로자에 대한 모든 조건을 의미하며 작업시간, 작업량, 작업 방법, 휴식 시간 등의 기본조건과 온·습도, 분진, 소음, 조명, 환기, 정리 정돈 상태 등의 물리적 환경, 사회적 지지, 관리 감독 등의 사회적 환경, 피로, 수면, 음주, 흡연, 혈압 등의 건강과 관련된 생리적 요인 등이 포함된다. 본 연구는 설문과 인터뷰를 통해 근로자의 안전에 대한 인식 수준을 조사하고 어떤 부분에 관리 우선순위를 두어야 하는지를 도출하여 대책을 수립하고자 한다. Figure 2.에서와 같이 작업조건은 기본조건, 물리적 환경, 사회적 환경, 생리적 요인으로 구성하고 조건별 세부 요인을 구성한 후 중요도와 만족도를 통해 우선 고려대상을 선정하고 선정된 사항에 대한 관리대책을 마련하고자 한다.

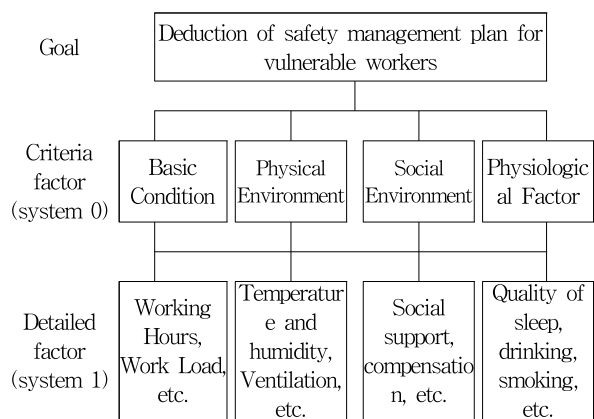


그림 2. 작업조건 요인별 체계도

Figure 2. System diagram for each factor of working conditions

취약근로자는 현장에서 발생하는 위험 요소에 대한 대처 능력이 부족하고 적응하는 데 시간이 필요하다. 현장 작업 자체가 위험하며 주변에 장비, 기계, 도구 등

으로 인한 위험 요소가 많다. 이러한 위험한 환경 속에서 관리감독자, 안전관리자의 특별 관리가 필요하나 관리감독자, 안전관리자의 수가 부족하고 한 명씩을 모두 관리하기가 어려우므로 근본적인 대책이 필요하다.

취약근로자에 대한 선행연구는 주로 외국인 근로자, 고령 근로자에 대해 실시되었고 여성 근로자, 신규 근로자에 대해서는 현장에 근무하는 안전관리자와 관리감독자 인터뷰를 통해 현장에서 발생하는 문제점에 대한 의견을 듣고 현장 점검을 통해 조사하였으며 현장에서 발생한 다양한 사고사례를 분석하고 작업조건에 대한 사고 영향을 파악하였다[4, 5].

## II. 연구 방법 및 결과

### 2.1 설문지 구성

표 2. 설문지 구성  
 Table 2. Composition of questionnaire

Factors		
Characteristics of questionnaire respondent		
Working Condition	Basic condition	Working Hours
		Work Load
		How to Work
		Recess
	Physical environment	Temperature and humidity
		Noise
		Ventilation
		Lighting
		Dust
		Rest Area
		Hazardous substance exposure
		Organized state
	Social environment	Work proficiency level
		Job level
		Management supervision
		Social support
		Compensation
	Physiological factors	Welfare benefits
		Quality of sleep
		Recovery from fatigue
Drinking		
Smoking		
Blood pressure		

설문지는 작업조건에 대해 크게 4개의 요인인 기본 조건, 물리적 환경, 사회적 환경, 생리적 요인으로 구성된 후 각각의 요인에 세부적인 내용을 추가하였다. 요인

별 세부 내용은 선행연구와 현장 조사, 사고사례 분석 결과를 종합하여 구성하였으며 설문지 문항에 대한 구성은 아래 Table 3과 같으며 설문지 문항은 총 92개로 구성되었으며 각각의 요인에 대해서 문항이 골고루 분포될 수 있도록 하였다. 또한 근로자의 일반적인 특징을 분석하기 위해 경력, 나이, 성별, 직종 등에 대해서도 질문을 구성하였다.

### 2.2 설문 방법 및 응답자 정보

설문지는 근로자의 의식 수준을 묻는 것과 재해 발생확률이 높은 조기작업, 야간작업 시 작업환경을 묻는 것으로 나누어 조사하였다. 근로자 설문조사 및 인터뷰는 Table 3. 과 같이 총 142명이 참여하였으며 그중 회수된 설문지 125개(회수율 88.0%)에 대해 일관성을 검증한 후 일관성이 높은 설문지에 대해서 분석하였다.

표 3. 설문지 회수 현황  
 Table 3. Questionnaire collection status

Sortation	Distributed	Returned	Recovered rate
New worker	45	43	95.6%
Elderly worker	49	44	89.8%
Foreign worker	36	27	75.0%
Female worker	12	11	91.7%
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>125</b>	<b>88.0%</b>

설문지는 각 세부 요인에 대한 중요도와 만족도를 표시하도록 하였고 중요도와 만족도는 모두 5단계로 구분하였다. 설문지에 대한 신뢰도는 모두 Cronbach's  $\alpha$  를 이용하여 확인하였으며 IPA기법을 통해 분석하였다. 연구 방법의 절차는 Figure 3.와 같다.

회수된 125명의 설문 응답자에 대한 기본 정보는 아래의 Table 4. 와 같다. 성별 비율은 남성과 여성이 각각 72%, 28%로 남성이 3배 정도 높았다. 나이별로는 60세 이상이 44%로 가장 많았다. 학력별로는 기타의 비율이 53%로 가장 높았으며 특이사항으로 석사 1명이 포함되었다. 기타의 비율이 높은 이유는 외국인의 경우 학별이 우리나라와 달라서 기타로 분류한 응답자가 많았다. 경력별로는 20년 이상이 36%로 가장 많았으며 1년 미만이 34%로 그다음으로 많았다. 이는 고령 근로자와 신규근로자 대상으로 설문을 조사하였기 때문으로 판단된다. 직종별로는 기타 마감공이 37%로 가장 많았고 골조공이 33%를 차지했다.

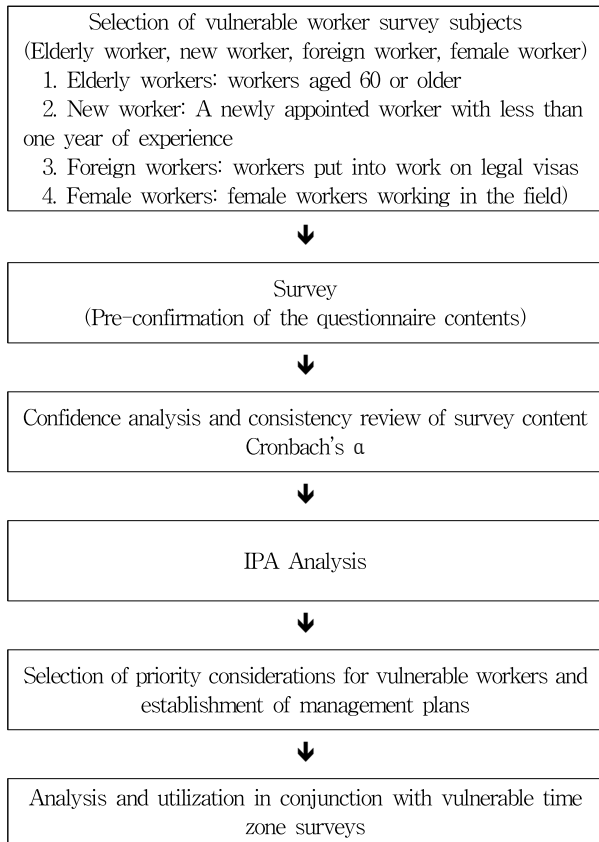


그림 3. 연구 방법의 절차  
Figure 3. Procedure of research method

표 4. 설문지 응답자 정보  
Table 4. Information of questionnaire respondent

Type	Information of questionnaire respondent				
Gender	Male	Female	-		
	102 (72%)	23 (28%)	-		
Age	20-29	30-39	40-49	50-59	over 60
	17 (14%)	25 (20%)	31 (25%)	8 (6%)	44 (35%)
Level of education	High school graduate	College graduate	Master doctor degree	Etc.	-
	32 (25%)	26 (21%)	1 (1%)	66 (53%)	-
Career	Under a year	1-5 years	6-10 years	10-15 years	over 20 years
	43 (34%)	18 (14%)	11 (9%)	9 (7%)	46 (36%)
Type of work	Construction	Installation	Electrical	Etc.	-
	41 (33%)	22 (18%)	15 (12%)	47 (37%)	-

본 연구는 선행연구의 설문지를 참조하여 작업조건에 대한 4개의 요인 (System 0, Basic condition, Physical Environment, Social Environment, Physiological Factor)에 대해 조사하고 각각 세부 요인을 만들어 재구성하였기 때문에 신뢰도를 통해 일관성을 확보할 필요가 있었다. Cronbach's  $\alpha$ 값을 분석한 후 값이 0.6 이상으로 나타난 설문지에 관해서만 본 연구에 사용하였다.

### 2.3 IPA 분석

#### 2.3.1 신뢰도 분석

설문지는 총 23개의 문항으로 구성되었으며 각각의 문항에 대한 중요도와 만족도를 조사하였다. 중요도와 만족도에 대한 신뢰도를 Cronbach's  $\alpha$ 값을 분석한 결과 Table 5. 와 같이 문항 모두 0.6 이상으로 모든 설문지를 연구에 활용할 수 있었다.

표 5. 설문 항목 신뢰도 분석 결과  
Table 5. Questionnaire reliability analysis results

Type	Basic Condition	Physical Environment	Social Environment	Physiological Factor
Question no.	4	8	5	6
Importance	0.7403	0.8526	0.8990	0.8904
Performance	0.7129	0.8709	0.8317	0.7833

#### 2.3.2 IPA분석

본 연구에서 사용한 IPA 분석은 IBM SPSS를 이용하였다. 취약근로자별 설문지에 대해 각각 분석하였으며 각 취약근로자 (고령 근로자, 신규 근로자, 외국인 근로자, 여성 근로자) 별 우선순위를 도출하였다.

##### 2.3.2.1 신규근로자 IPA 분석 결과

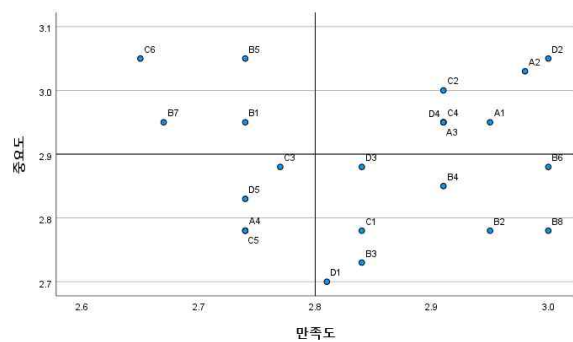


그림 4. 신규 근로자의 설문지에 대한 IPA 분석 결과  
Figure 4. Results of IPA Analysis of New Workers

Figure 4.에 따르면 그대로 유지해야 할 항목은 A1, A2, A3, C2, C4, D2, D4 7개 문항이었으면 중점 개선해야 할 항목은 B1, B5, B7, C6 총 4문항이었다. 개선 대상 문항은 A4, C3, D5 3문항이었다.

### 2.3.2.2 고령 근로자 IPA 분석 결과

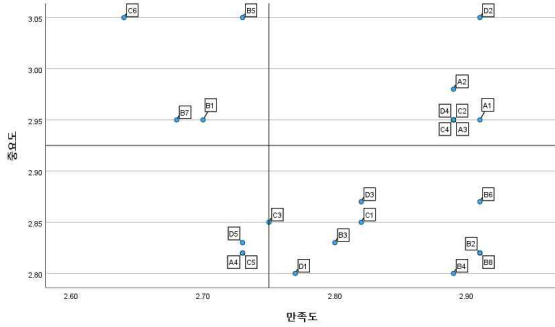


그림 5. 고령 근로자의 설문지에 대한 IPA 분석 결과  
 Figure 5. Results of IPA Analysis of Elderly Workers

고령 근로자의 경우 Figure 5. 에 따라 개선해야 할 항목이 A4, C5, D5였으며 중점 개선 사항은 B1, B5, B7, C6이었다.

### 2.3.2.3 외국인 근로자 IPA 분석 결과

Figure 6. 에 의하면 외국인 근로자의 경우 개선해야 할 항목으로 B2, B8, C1, C5, D1이 선정되었으며 중점 개선항목으로 A1, B5, D2가 선정되었다.

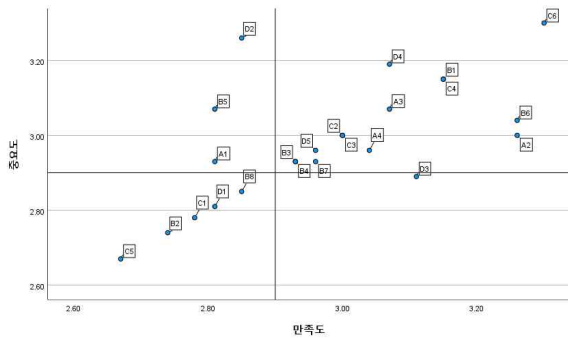


그림 6. 외국인 근로자의 설문지에 대한 IPA 분석 결과  
 Figure 6. Results of IPA Analysis of Foreign Workers

### 2.3.2.4 여성 근로자 IPA 분석 결과

여성 근로자의 경우 개선대상 항목으로 A1, B2, B5 B8, D3, 중점 개선항목으로 C3, D1, D2 항목으로 조사되었다.

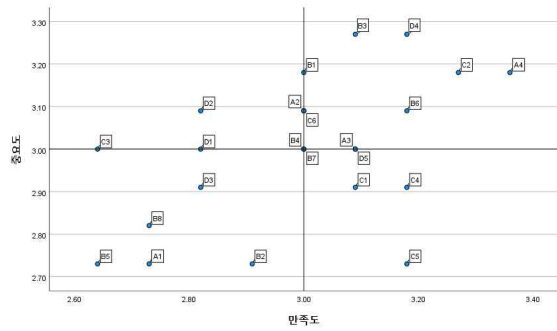


그림 7. 여성 근로자의 설문지에 대한 IPA 분석 결과  
 Figure 7. Results of IPA Analysis of Female Workers

### 2.3.2.5 전체 근로자의 분석 결과

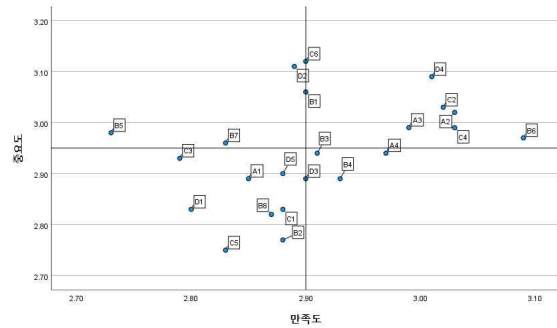


그림 8. 전체 근로자의 설문지에 대한 IPA 분석 결과  
 Figure 8. Results of IPA Analysis of Totally Workers

취약근로자 전체를 분석한 결과 개선대상으로는 A1, B2, B8, C1, C3, C5, D1, D5 총 8개 항목이 선정되었고 중점 개선항목으로는 B5, B7, D2 총 3항목이 선정되었다. 각각의 문항은 아래와 같다.

A1 : 근로시간, B2 : 소음, B8 :정리 정돈 상태,  
 C1 : 작업 숙련도, C3 : 관리 감독, C5 : 보상, D1 : 수면의 질, D5 : 혈압이며 B5 : 분진, B7 : 유해 물질 노출, D2 : 피로회복이다. 이중 중점 개선해야 할 항목에 대한 대책을 수립하여 근로자들의 안전한 업무 환경을 제공해 주어야 한다.

## III. 분석 및 결론

설문조사를 통해 개선해야 할 항목들이 정해졌다. 개선해야 할 항목에 대한 개선대책은 아래와 같다.

- 근로시간  
 정해진 근로시간에 중점적으로 근로를 하고 그 외

시간에는 근무하지 않는 것을 원칙으로 해야 한다. 필치 못할 사정으로 인해 근무해야 할 경우 관리감독자, 안전관리자 입회하에 근무하도록 사전에 조치해야 한다.

- 소음

현장에서는 기계장비 등이 운영이 되기 때문에 소음이 많다. 소음에 대해 충분한 대비를 해서 작업장이 소음으로 인해 불편함이 안 생기도록 조치해야 한다. 주기적으로 소음 측정기를 이용하여 소음을 측정하고 장비 주변에는 방음벽을 설치하여 소리가 주변에 전달되지 않도록 하며 귀마개 등을 착용하여 개인 건강에 신경을 써야 한다.

- 정리 정돈 상태

현장 주변 특히 작업 하는 공간은 항상 청결하게 유지하여야 한다. 작업 전, 후 5분 정도 현장 청소 시간을 갖도록 하여 하루의 일과 시작과 끝을 깨끗하게 할 수 있도록 해야 한다.

- 작업 숙련도

신규 근로자는 작업에 대한 경험이 부족하므로 숙련도가 높은 근로자와 2인 1조로 팀을 구성하여 작업을 할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 작업에 어느 정도 숙련도가 생길 때까지 기다려 주고 빨리하도록 독촉하는 것은 재해를 유발할 수 있으므로 삼가야 한다.

- 관리 감독

취약근로자 대부분은 보호를 받아야 하는 조건을 가진 사람들이다. 현장의 관리감독자나 안전관리자 등이 항상 신경을 써서 관리해야 한다. 언제 무슨 일을 하든 항상 보살피고 관리를 하여야 한다.

- 보상

보상은 모든 근로자에게 적용되는 사항으로 개인 성과에 대한 충분한 보상이 이루어져야 동기부여가 되어 근무를 잘 할 수 있다. 보상 문제는 상대적인 문제로 객관적이고 체계적인 보상이 이루어지도록 노력해야 한다.

- 수면의 질

취약근로자들은 현장에서 온종일 긴장하면서 근무하기 때문에 근무 종료 후에는 충분한 휴식을 취하는 것이 좋다. 현장 출입 전 관리감독자나 안전관리자는 근로자들의 건강 상태를 육안으로 확인하고 이상자 발생 시 근무 배제하도록 유도하여야 한다.

- 혈압

혈압이 비정상적인 근로자는 의사의 소견을 받아 근무 배치를 해야 하며 고령 근로자의 경우 매일 혈압을 체크하여 관리하여야 한다.

이상과 같이 취약근로자 (1년 미만 신규 근로자, 60세 이상 고령 근로자, 외국인 근로자, 여성 근로자)에 대한 관리방안을 수립하였다. 위의 개선대책을 현장에서 적용하여 취약근로자에게 발생하는 재해를 예방하여야 한다. 향후 이러한 연구가 지속해서 이루어져 취약근로자에 대한 관리방안이 꾸준히 업데이트되고 건설 현장 특성상 발생하는 한계점을 극복하여 현장에서 발생하는 중대 재해, 특히 취약근로자에게서 발생하는 중대 재해를 예방하는 것이 필요하다.

## References

- [1] Ministry of Employment and Labor, "Industrial accident analysis", 2020.
- [2] T. H. Kang, J. J. Kim, N. E. Lee, C. S. Hong, S. Y. Lee, Y. G. Yoon, "A Comparative Analysis of Safety Management Factors with Managers and Labors in the Construction Using the IPA", Hanyang University, 2018.
- [3] D. S. Kim, B. J. Kim, and Y. S. Shin, "A Convergent Analysis of the Risk Factors of Falling Accidents in Domestic Construction Sites Using IPA Technique", *Journal of the Korea Science and Arts Forum*, Vol.17, No.3, pp. 31-44, 2019.
- [4] S. H. Kim, J. W. Lee, and J. Youm, "A Study on the Improvement of Effectiveness of Safety and Health Management System in Specialized Construction Industry through IPA Analysis", *Journal of The Research on Safety Cultur*, Vol.12, pp. 1-18, 2021.
- [5] S. H. Kang, D. Y. Kim, and D. W. Lee "Analyzing of Construction Safety Planning Tasks for Performance Improvement Using Importance Performance Analysis Method", *Journal of the Korean Society of Architectural Engineering*, Vol. 20, No. 1, pp. 73-82, 2020.

※ 이 논문은 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2021R1I1A2050912).