

# 발전소 사업장의 안전교육 효과성 향상을 위한 QR Code 활용방안 연구

오 명 근\* · 김 영 국\* · 정 경 옥\*  
\*단국대학교 경영대학원 재난안전경영전공

## A Study on the Utilization of QR Code for Improving the Effectiveness of Safety Education in Power Plant Workplaces

Myeong-Geun Oh\* · Young-Kook Kim\* · Kyung-Ok Jeong\*  
\*Disaster safety management major, University of DanKook

### Abstract

In order to improve the implementation of safety and health education at the site for industrial accident prevention activities, research was conducted to minimize inconvenience and increase utilization by redesigning and developing existing education methods. To date, occupational safety and health education has been conducted without considering the general work characteristics and functional facilities (mechanical, electrical, instrumentation, chemical) of workers (mechanical: turbine, valve, pump, hydraulic system, electrical: generator, breaker, motor, etc.). In particular, plant facilities were classified as mechanical and electrical facilities to improve the methodology for industrial safety and health education for plant maintenance workers. In addition, the "One Page Education Plan" was announced as a learning case because the spread of COVID-19 infectious diseases made it impossible to reduce or control the number of people in all groups and groups. The improvement of this training method will play a major role in improving the effectiveness of safety education in power plant workplaces.

**Keywords :** Safety Education, Occupational Safety and Health Act, Power Plant, QR code

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 목적

발전소는 전력 설비의 성능 및 신뢰도를 높이어 전력의 안정적 공급 및 전력산업에 이바지하는 것을 목적으로 한다. 또한, 발전소에서는 발전설비의 경상정비 및 계획 예방 정비인 유지보수 공사 점검 등의 작업을 직접 수행하고 있다.

이러한 고위험 작업이 상시 유지되고 있어 최고 수준의 유해위험인자에 노출된 작업 현장 안전관리 수행과 고위험 D등급(생명보험협회 공시 기준) 작업 현장으로 화재진압 담당 소방관과 같은 등급인 최고의 유해위험인자에 노출된

작업을 수행한다. 더불어 초임계압 고온증기(250Kg/cm<sup>2</sup>, 550℃). 극초고압(765kv), 고방사선 구역, 60m 이상의 첩탑 고소작업, 잠수작업, 소음과 분진, 고압가스, 염산 등과 같은 화학물질 등 극한 작업 현장에 노출된 정비업무를 수행하고 있다. 설계, 발주, 관리 감독과 발전소 운전, 사무, 정보통신이 주 업무인 타 공공기관과 위험 노출 수위가 다른 작업환경에서 발전설비의 책임 정비 및 엔지니어링 업무를 수행하고 있다.

발전소 작업자의 안전 확보를 위해 현장에서 안전교육을 실효성 있게 진행하여야 한다. 산업현장 안전관리에 있어서 안전은 관리적 측면과 경영적 측면에서 가장 먼저 고려해야 할 부분은 '비용 투자'이다.

이윤의 극대화를 목표로 하는 기업은 안전관리에 큰 비

†Corresponding Author : Young-Kook Kim, Disaster safety management major, Dankook University, 152 Suji Jukjeon-ro Yongin-si, Gyeonggi-do, E-mail: yk21kim@donkook.ac.kr

Received May 23, 2022; Revision June 13, 2022; Accepted June 13, 2022

용을 지출해야 하는 기업은 딜레마에 빠지게 된다. 하지만 인간의 존엄성과 생명 가치 중심의 수호를 위해서 인간의 존중 이념을 기반이라면 누구에게나 마땅히 보장되어야 할 선 안전 최우선 확보의 개인과 조직의 안전경영활동은 기업에서 가장 소중히 여겨야 할 가치이자 조직의 안전문화이다.

안전문화 활동이 정착되기 위해서는 기본적으로 조직의 최고 경영진의 안전경영 리더십과 구성원들의 안전행동 기반으로 안전조직, 안전관리 시스템(안전수칙 및 안전절차 준수), 안전설비 및 안전보호구 등이 잘 갖추어져야 한다.

모든 작업에 임하기 쏠 안전확보를 위한 조직의 안전관리 체계를 운영하기 위해 잠재된 유해위험 요소를 사전 발굴하고 점검과 확인 제거를 해야 한다. 이때 기본적으로 작업자는 작업 오더를 확인하고 조직의 구성원 또는 작업조별 Tool Box Meeting 활동과 연계하여 작업전 안전교육을 받드시 이행하여야 한다.

「산업안전보건법 시행규칙」 제26조 제1항에 의거하여 다음 <Table 1>과 같이 산업안전보건교육을 실시하고 있다[6]. 이는 법으로 정한 의무교육으로 작업에 투입되는 종사자들이 시행하는 기본 요건의 교육이다. 실질적인 직무 이론과 실습 교육, 안전교육이 병행될 때 현장에서 산업재해 예방을 위한 안전을 확보될 수 있을 것이다.

모든 작업자는 자신과 동료의 안전을 확보하기 위한 안전교육을 이수하여야 한다. 또한 현장에서의 안전 확보를 위한 작업자 안전(안전장구 활용), 설비안전, 작업안전, 일반 공통안전, 직무안전 등 요건을 숙지하고 이를 준수하여야 한다. 특히 5년 미만 신입직원과 단기작업자, 협력사(외주용역사 포함) 직원 등은 안전사고 예방을 위하여 안전교육을 시행하여야 한다. 또한 이해관계자들의 작업에 대한 전반적인 요구사항을 명확하게 파악하여 소통할 때 안전사고를 예방할 수 있다.

자신이 속한 조직에서 안전교육을 집합교육 또는 해당 부서나 작업조별로 이수하기도 하지만, 업무에 필요한 전반적인 안전교육은 해당 작업조별로 현장에서 학습동아리 형태인 CoP 활동 형태로 안전교육이 이루어진다. 이때 가장 중요한 것은 작업조장의 역량이 뛰어나고 작업에 투입된 인원들의 업무 기술과 팀워크가 잘 조합되어졌을 때 안전사고 예방효과에 크게 기여할 수 있다.

작업조장은 현장의 설비상태, 작업조원의 건강 및 심리적 상태까지도 잘 파악하고 고려하여야 한다. 이를 관리적인 측면에서 살펴보면 관리감독자인 안전보건관리(총괄) 책임자, 관리감독자(부장, 차장, 작업 조장) 역할이 매우 중요하다. 관리감독자는 현장의 안전순찰을 시행하고 이를 준수하는지를 관리 감독하여야 할 의무가 있다.

최근 베이 붐 세대들이 급속하게 조직에서 퇴직하고 기술 전수가 체계적으로 잘되지 않은 상태에서 직무 역량이 다소 미흡하고, 근무연한이 짧은 작업자들이 투입되고 있다. 근무경력이 짧은 작업자들이 작업조장에 부임하면서 관리능력이 취약해 안전사고로 이어지는 사고 발생의 원인이 되기도 한다. 이를 예방하기 위해서는 해당 조직의 관리감독자(조장 이상)의 역할이 매우 중요하다. 현장의 관리감독자는 안전순찰을 통해서 작업조별 점검을 시행하지만, 관리적인 한계점이 있다. 더불어 사고를 선제적으로 예방하기 위해서는 작업 전 관리감독자들의 안전리더십을 바탕으로 원활한 의사소통과 안전교육 시행을 병행하여 안전활동을 실천하여야 한다.

그러나 안전강화 활동 정책만으로는 현장의 안전사고율을 저감하기엔 어려움이 있다. 작업자의 안전의식 수준을 향상하여 안전문화가 정착하는 것이 산업재해를 예방하는 최선의 방법이라는 것을 잊지 말아야 할 것이다. 이에, 본 연구에서는 발전소 사업장의 안전교육 효과성 향상을 위한 안전교육 방법론에 관한 연구하고자 하였다.

<Table 1> Training hours by safety and health curriculum

Curriculum	Training target		Training time(h)
Regular Education	Office workers		More than 3hours per quarter
	Workers others than office workers	Workers directly engaged in sales	More than 3hours per quarter
		Workers other than those directly engaged in sales	More than 6hoursper quarter
	Supervisor		More than 16hours per year
Education on Recruitment	Commercial worker	Short-term worker	More than 8hours More than 1hours
Education When changing work content	Commercial worker	Short-term worker	More than 2hours More than 1hours
Special Education	Commercial worker	Short-term worker	More than 16hours More than 2hours
Construction Basic Safety & Health Education	Short-term construction workers		More than 4hours

## 2. 이론적 배경

### 2.1 안전관리 강화대책

정부의 공공기관 안전관리 강화대책 발표에 따라 현업에서는 안전성 확보를 위한 사고 예방관리 제도를 개선하는 등 안전관리 방안과 수많은 대책이 나오고 있다. 다양한 안전사고가 발생하면 사회적 여론과 이슈를 고려하여 일시적 또는 지속적인 개선 활동이 전개되고 있다.

그 대표적인 예가 안전강화 활동 정책으로 공공기관의 안전관리에 관한 지침(주관: 기획재정부 2019.03.28. 제정), 안전관리기본계획 수립 및 이사회 승인 보고가 있다.

안전활동 수준 평가(본사 및 현장 작동성 평가, 주관: 고용노동부) 위험성 평가 점검 및 안전관리 등급제 제정(주관: 기획재정부), 「산업안전보건법 시행령」 전면 개정(2019.04.22. 공포), 「중대재해처벌 등에 관한 법률, 중대재해 처벌 등에 관한 법률 시행령」(2021.02.13.)을 발의하여 2022년 1월 27일부터 시행하고, 임원 문책 규정 제정 운영 등[6] 다양한 활동으로 안전관리 강화대책 등이 발표되고 있다.

특히, 「중대재해처벌법」에 따른 중대산업재해[6]가 발생하지 않도록 많은 기관에서 안전사고 예방 및 대응책을 마련하였다. 하지만, 현장의 안전사고는 현재도 지속해서 발생하고 있으며, 그로 인한 조직의 기업경영은 위기 상황에 부닥치게 되었다.

### 2.2 QR Code

QR Code는 코드 자체에 문자, 숫자, 그래픽, 음성 등 다양한 형태의 정보를 저장할 수 있어 이를 인식하면 그 내용이 바로 디스플레이(Display)가 된다[3]. 또한, 대용량의 정보 처리가 가능하며, 다양한 디지털 콘텐츠로 확장이 쉽다[4]. 또한, QR Code는 문자 그대로 빠른 응답이 가장 큰 장점이라 할 수 있다.

이러한 QR Code를 활용하면 바로 안전 확인이 필요한 작업의 작업 조장 및 작업에 투입된 작업자들이 현장에서 유해위험 포인트를 더 쉽게 이해할 수 있어 안전한 작업을 할 수 있다. 또한 작업활동 공정관리 프로세스를 이해 및 숙지하여 안전에 영향을 줄 수 있는 인자를 근원적으로 제거하고 작업에 임할 수 있다.

특히 스마트폰 보급 확대에 따른 QR Code는 스캔 어플리케이션 등장으로[1] 사용자의 활용을 통한 즉각적인 교육 교안을 활용할 수 있어서 누구나 손쉽게 활용할 수 있다. 또한, 기존 인쇄매체의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 활용도가 높으며, 매체별 점점 파악 및 효과측정이 가

능하여 이용자들이 얼마만큼 접속하여 활용하였는지 측정할 수 있다.

## 3. 본 론

### 3.1 사업장 안전교육의 문제점

「산업안전보건법」 제31조에 따라 사업주는 사업장의 근로자에게 정기적으로 안전보건 교육을 하여야 한다 [2] [6]. 그러나, 사업장 현장에서는 바쁜 업무 시간 중에 교육을 진행하여 다소 형식적인 안전교육이 이루어지게 되는 경우가 많다. 또한, 관리자가 행정업무를 병행하면서 직원들의 교육 방법을 개선하기엔 어려움이 많다. 상황이 이렇다 보니 조직 및 개인별 안전교육 이력이 체계적으로 관리되지 못한 부문이 있다.

이러한 교육 방법은 교육의 질이 떨어질 수 있으며, 작업자의 교육 참여도 또한 떨어질 수 있다. 따라서 교육의 질을 향상하고, 능동적인 교육 참여를 위하여 자기 주도적 학습으로 교육 방법을 개선할 필요가 있다. 다시 말해, 통상적인 안전보건 교육이 아닌 각 교육 대상자의 특성과 업무 분야별의 특성을 고려한 안전보건 교육이 시행될 수 있는 교육 방법을 개발하여야 한다.

### 3.2 One Page 교안 개발 배경

현장의 작업종사자들은 직무교육에 대한 이론이나 현장 실무 경험들은 많으나 안전에 대한 법적 규제요건과 절차 준수 및 안전수칙에 대해 다소 이해도가 떨어져서 현장 안전관리에 미흡한 부분이 있다.

안전 관련 규정 및 지식의 습득이 중요하지만, 작업자들이 관련 자료가 방대하여 습득의 속도가 늦어질 수 있다. 더불어 실제 작업 현장에 맞는 안전기준 및 규정을 찾아야 하는 번거로움도 있다.

또한 안전 수칙 및 규정을 교육자료로 보유하고 있으나 교육자료가 현장 여러 곳에 분산 관리되거나 개인별로 관리하여 활용도가 떨어지고 있다. 각종 안전 교안이 문서 위주 형식으로 작성되어있어서 활용도가 떨어지기도 한다. 이에 작업장에서 바로 실시간으로 활용할 수 있는 안전교육의 필요성이 대두되었다.

또한, 언제 어디서나 작업종사자들이 안전 관련 정보가 필요할 때 원하는 학습을 할 수 있도록 One page QR Code를 개발하였다. 특정한 안전 행동 및 절차가 필요한 부분에 QR Code를 삽입하여 작업자에게 제공하면, 작업자는 스마트폰으로 온라인과 오프라인이 연동되는 역동적

인 교육을 수행할 수 있어 교육적 효과를 높일 수 있다. 마지막으로 COVID-19로 인하여 집합교육이 불가능한 상태에서 비대면 안전교육을 진행할 수밖에 없는 상황이 되었다. 이를 보완하고자 작업에 투입되는 종사자들이 유해위험 상황을 인지하고 작업 중에 불안정한행동을 제어할 수 있도록 하고자 기본 직무교육, 절차 및 수칙을 준수할 수 있도록 영상 교육 교안을 제작하여 활용하고자 하였다.

4차 산업혁명의 시대에 맞춰 안전사고 예방 효과가 높은 교육방식의 필요성이 대두되었고[5] 사업장의 안전교육의 문제점을 개선하기 위하여 새로운 방식의 시스템을 구축하고자 하였다.







### 3.3 QR Code 교안 개발

교안의 구성 내용은 최근 사고사례 건수, 유해위험요인 주요 내용, 업무 주요 흐름도(작업공정 프로세스) 안전작업 수칙(작업안전기준서, 산업안전보건법, 산업안전보건기준에 관한 규칙) [6] [7]을 준용하였다.

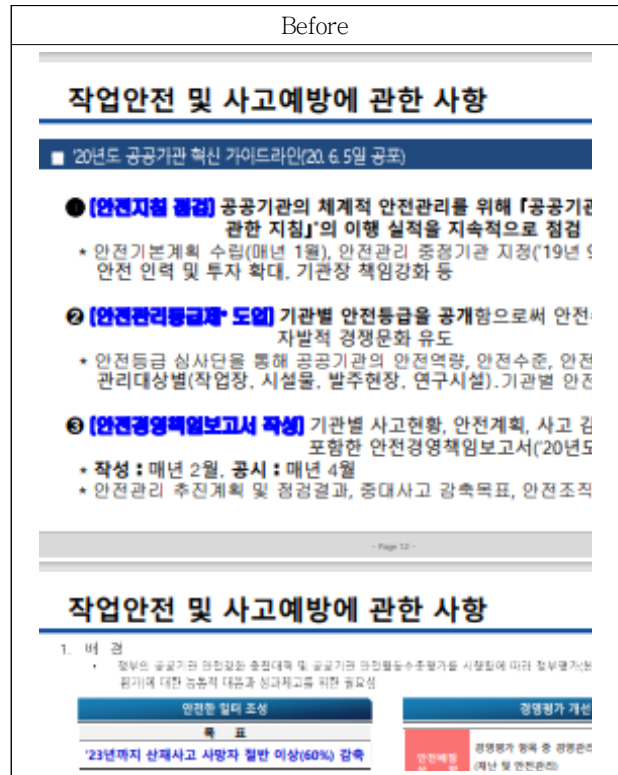
또한 단위작업 공정별 주의사항과 수칙(주요 전반 내용), 지적 확인(핵심 내용), 작업 사진(그림), 도해, 해당 작업 안전 보호구와 주요 공기구(점검사항 등)의 내용으로 구성하여 One Page 교안[8]을 개발하였다. 이를 현장에서 실시간으로 활용하고자 [Figure 1]과 같이 QR Code를 접목하였다. 이는 활용하면 실시간 비대면 안전교육이 가능하게 된다.

새로운 교육 방법은 학습자에게 동기부여의 효과와 쉽게 내용을 이해할 수 있는 장점이 있다. 이에 산업현장에서 작업전·작업중·작업후 필요한 안전교육이 실행된다면 안전사고율이 줄어들 것이다.

안전교육을 통해 작업자들은 안전확보 의무와 책임을 다할 수 있도록 하며, 지식(Knowledge), 기술(Skill), 태도(Attitude), 습관(Habit)의 단계를 걸치면서 불안정한 행동과 요소들을 발견하고 사전 점검과 확인을 통해서 안전사고를 예방할 수 있다[5].

		
Floor Opening	Work tread plate	Accusation Work
		
Gas Welding	Flammable Jeans	Order and Arrangement

[Figure 1] Application of QR Code for Disaster, Safety, and Health Modification



[Figure 2] Disaster, safety, and health descriptive education guidelines



[Figure 3] Revision of Disaster, Safety and Health Education Guidelines

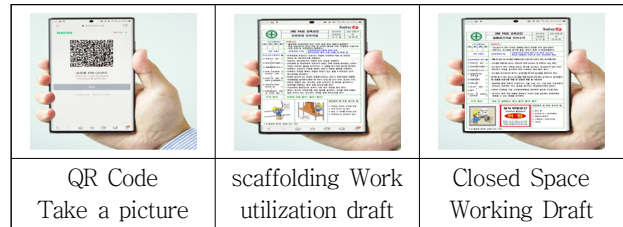
이를 위해서 기존의 형식적 교육이나 비형식적 교육을 통해서 실무에 적용하던 방식을 탈피하였다. 또한 작업자들이 직접 각 해당 분야에 적합한 교육을 맞춤형 형식으로 현장에서 SNS QR Code[8]를 활용하여 교육을 시행할 수 있다.

QR Code[8]를 수첩으로 제작하여 이를 활용하기 쉽도록 개인별로 배부하였고, 발전소 설비와 장비에도 부착하여 필요한 곳에서 바로 접근성이 쉽게 개발하였다. [Figure 2]와 [Figure 3]은 개선 전(서술형) [9]과 개선 후(One Page 안전교육 교안) [8]를 비교한 것이다.

### 3.4 QR Code 활용 방법

QR Code는 기존의 Bar Code에 비하여 작은 공간을 활용하여 100배가 넘는 대용량의 정보를 저장할 수 있고 오류 복원이 가능하다는 특징을 가지고 있다[3] [4]. 또한 QR Code는 오류 정정 기능이 있어 얼룩이 묻거나 한쪽 면이 손상 및 훼손되어도 코드를 인식할 수 있다[4].

그러므로 현장에서 QR Code가 관리적인 측면에서 운영이 수월하다. 또한 작업 단위 소 공정별, 작업별, 손쉽게 작업자들이 QR Code[8]를 활용하여 작업 투입 전 안전교육과 실무지식을 습득하여 현장에서 안전을 확보할 수 있다. 그리고 작업에 투입 전에 학습이 용이하여 안전과 실무지식의 역량을 배가하는 데도 큰 도움이 되고 있다. 동일한 교육내용을 함께 작업하는 작업자들이 시간과 장소를 불문하고 활용할 수 있는 장점도 가지고 있다. 다음 [Figure 4]는 QR코드 예시(안)이고, <Table 2>는 발전소 유지관리를 위한 프로세스이다.



[Figure 4] QR Code Utilization and Training Guidelines

<Table 2> Plant General Maintenance Process

STEP	Process	Major business handling and inspection items
STEP 1	safety Gymnastics	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reading 11 Basic Rules for Health and Safety</li> <li>○ Gymnastics (stretching) and safety relief window</li> </ul>
	Work Order Received	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plant Work Order Received</li> <li>○ Identifying hazardous operations, including 10 hazardous items</li> <li>○ Request for permission for hazardous risk safety work/approval for review</li> </ul>
	Department Manager Safety meeting	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Notice of safety and communication</li> <li>- Description of important work and safety procedures, etc.</li> <li>- Delivery of special notes</li> <li>- Check the health status of the employees(overwork, fatigue, drinking)</li> </ul>
	Work Deployment and Instruction	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Communicate important matters such as group work details and hazardous risk work.</li> <li>- Placement of work(Do not work alone, do work in pairs)</li> <li>- Pre-training for new employees and job modifiers</li> </ul>
STEP 2	Pre-Operation Conference (TBM) Group Implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Performed daily before work</li> <li>○ Organizer of TBM meeting : Working group</li> <li>○ Basic work verification explanation and safety education implemented</li> <li>- Describe the most important steps in your work</li> <li>- Risk assessment (implementation) sharing/checking hazardous risk work Sheets</li> <li>- Explanation of past and secondary cases (if applicable)</li> <li>- Review of legal documents violating the Industrial Safety Act (weights, seals, forklifts, etc.)</li> <li>- Health check of participants in the work</li> <li>- Signature of TBM conference participants</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Supervising department manager:</li> <li>Review necessary documents for maintenance and human error Confirm and sign key items of industrial safety and maintenance quality</li> </ul>
STEP 3	Work beginning (Group BY Group) Maintenance Implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Performing the approval procedure for the work order of the generator (Article)</li> <li>- All facilities of the plant and the transmission/transition lines shall be inspected or Get approval when you want to work [Power generation operation central control room (Power generation team leader and power generation operator)]</li> <li>○ Preparation for work in the field workshop</li> <li>- Receiving materials, securing work places and moving maintenance tools</li> <li>- Various documents such as work order and maintenance procedures are provided.</li> <li>○ Check the workshop maintenance work conditions (Do not operate the equipment)</li> <li>- Confirmation of working conditions in the presence of power generation operators and supervisors(Check pressure, temperature, charge discharge, power cut-off, etc.)</li> </ul>

STEP	Process	Major business handling and inspection items
STEP 4	Working on (Group By Group)	<input type="checkbox"/> Familiarize yourself with the details described in the relevant maintenance procedures <input type="checkbox"/> Review required documents for maintenance, such as TBM journals and maintenance procedures key matters concerning personnel errors, industrial safety and maintenance quality, etc. Check for recordability, beaching, etc. <input type="checkbox"/> Workers comply with safety work procedures and wear protective gear Check whether <input type="checkbox"/> Inspection of maintenance progress and maintenance tools/ workplaces Checking Cleanup Status <input type="checkbox"/> Take a photo after wearing safety equipment when working on risks (team leader)
		<input type="checkbox"/> Review required documents for maintenance, such as TBM journals and maintenance procedures Key matters concerning personnel errors, industrial safety and maintenance quality, etc. Check for recordability and check for security, etc.
STEP 5	Work (Done)	<input type="checkbox"/> Organizing the site workshop <input type="checkbox"/> Check compliance with the relevant maintenance procedure (work package) <input type="checkbox"/> Request for performance test of the device
		<input type="checkbox"/> Performance test (Do not operate the device) - Verification of performance test in the presence of power generation and supervisors
		<input type="checkbox"/> Organizing the workplace - Transfer of necessary documents for maintenance, such as TBM journals, maintenance procedures, etc.
STEP 6	Work (Exit)	<input type="checkbox"/> Perform the approval procedure for termination of the plant work order (Article) (Power generation manager and power generation operator) <input type="checkbox"/> Check maintenance completion in the relevant maintenance procedure (work package) - Confirmation of the signature of various documents, such as work order and maintenance procedures, etc.
		<input type="checkbox"/> Closing processing of work order - Ending registration, such as order documents from the ordering company and contractor, etc.

#### 4. 결 론

QR Code를 접목한 안전교육 시행의 개선 효과는 다음과 같다. 첫 번째, QR Code[8]를 촬영하여 시간과 장소에 구애 없이 개인 휴대전화로 안전행동 수칙을 쉽게 확인할 수 있게 되었다.

두 번째, 안전 보호구와 설비상태를 사전 확인하게 하여 업무 효율화 증대가 가능하고 휴먼에러를 최소화할 수 있다.

세 번째, 안전 실패 사례(안전사고 및 아차사고 사례)를 제공함으로써 유사 동종사고 예방의 효과가 있다.

네 번째, 현장의 설비와 장비에도 부착하여 손쉽게 작업에 투입되는 종사자들이 안전 주의사항들을 이해하고 작업에 임할 수 있다.

마지막으로 지적확인 내용, 안전 수칙과 절차를 제공함으로써 TBM 회의 시 활용을 높일 수 있으며, 관리감독자 안전관리 업무 기술과 역량 향상을 도모할 수 있다.

현장과 조직별 업무 특성을 고려하여 안전수칙 및 절차 준수가 잘 이행될 수 있도록 교육 관리가 시스템적으로 접근을 하여야 한다. 또한 새로운 환경에 적합한 작업의 변경이나 업무의 방법이 바뀔 시 지속적인 유효성 확보를 위한 개정 활동을 전개하여야 한다.

본 연구는 QR Code[8]를 활용하여 발전소 사업장의

안전관리 활동을 체계화하고, 작업전·작업중·작업후 필요한 안전교육[9]을 실행하여 안전사고율을 저감할 수 있는 교육 방법의 개선방안을 제시하였다. 본 연구결과로 안전사고 예방과 안전문화 정착을 위한 교육방안으로 활용되기를 기대한다.

#### 5. References

- [1] H. L. Choi(2018), "A study of design QR code for Hanbat arboretum." Master's thesis, Dept. of Visual Communication Design Graduate School Hanbat National University.
- [2] D. C. Kim, B. S. Kim(2016), "Manufacturing industrial safety and health a study on the activation of legal education: Centered in small business establishments." Korea Safety Management Science Journal, 18(2):1-8.
- [3] J. H. Park, D. W. Park(2011), "Suggestion of new educational model with smart phone & QR code: Integration of mobile device, QR code and the book-type textbooks." Journal of the Korea Society of Computer and Information, 16(10):155-164.

- [4] S. J. Kim(2012), "Educational possibilities the use of QR codes in prior learning materials for field trips with theme." Master's thesis, Major in Elementary Computer Education Graduate School of Education Jeonju National University of Education.
- [5] K. H. Heo, I. J. Shin(2020), "Development and prospect of industrial safety education." Korean Journal of Occupational Health Nursing, 29(4): 228-234.
- [6] Industrial Safety and Health Act.
- [7] Rules on Industrial Safety and Health Standards Health and Safety Authority(2020).
- [8] One Page Training Guide Operating Case(KPS).
- [9] Safety Working Criteria(KPS).

## 저자 소개



### 오 명 군

단국대 경영대학원 재난안전 경영전공 석사학위 졸업.  
Midwest University 위기관리리더십 박사학위 과정 재학 중임.  
관심분야 : 안전교육, 재난안전 및 산업재해 예방관리



### 김 영 국

단국대 경영대학원 재난안전경영전공 주임교수 재직중임.  
행정안전부 안전정책자문위원,  
산업통상자원부 이터닝(전자학습)위원,  
대한안전교육협회 학술자문위원으로 활동 중임.  
관심분야 : 휴먼에러, 안전리더십, 기업재난관리



### 정 경 옥

승실대 대학원 재난안전관리학과 박사졸업.  
단국대 경영대학원 재난안전경영전공에 출강 중임.  
관심분야 : 재난안전교육, 재난관리