

안전 Risk 요인에 대한 이동형 CCTV 모니터링이 미치는 영향 연구

송영철*, 김대곤*, 이은석*, 김태훈*
호서대학교 안전행정공학과*, 호서대학교 안전공학과*

A Study on the Effect of Mobile CCTV Monitoring on Safety Risk Factors

Young Cheol Song*, Tae-Gon Kim*, Eunseok Lee*, Tae-Hun Kim**
Graduated Student, Hoseo University*, Professor, Hoseo University**

요약 최근 급격한 변화를 주고 있는 산업 현장 제조공장에서 매일 발생하는 위험작업을 종류별로 구분하고 일일 안전관리 방법 중 이동형 CCTV (Closed Circuit Television)가 안전사고에 미치는 영향성을 분석하였다. 연구의 대상은 아산시에 소재하고 있는 디스플레이 제조공정에 가스, 용수, 전기 등 유틸리티 공급하기 위해 근로자 약 3,000명이 인프라 시설 부문을 관리하고 있으며 2019년부터 2022년까지 일일 위험작업 내용을 기반으로 연구하였으며 본 시점 연구 기간에도 현장에서는 건설 및 제조공정의 신규 투자, 증설 등 많은 공사가 발생하고 있다. 이에 따른 안전 사고율 및 위험 노출이 확대되어 안전사고도 점점 증가 추세이며 안전사고 대부분은 기본을 지키지 않은 부문과 현장의 안전 조치를 이행하지 않아서 일어났다. 본 논문에서는 작업 중대성에 따라 분류한 위험작업 등급과 이동형 CCTV 촬영률 관계에 따라 사고 감소 효과가 있음을 확인하였다. 제조공장 현장의 특성을 고려하여 앞으로의 새로운 안전관리 문화 도입 확대를 기반으로 안전사고 예방을 위한 기초자료의 역할을 위해 활용될 수 있을 것이다.

주제어 위험작업, 안전사고, 이동형 CCTV, 위험등급 분류 기준, CCTV 운영 기준

Abstract Dangerous tasks that occur every day at industrial site manufacturing plants, which have recently been making rapid changes, were classified by type, and the effect of mobile circuit television (CCTV) on safety accidents among daily safety management methods was analyzed. The subject of the study is about 3,000 workers who manage the infrastructure facility sector to supply utilities such as gas, water, and electricity to the display manufacturing process located in Asan City, and the study was conducted based on the daily dangerous work from 2019 to 2022, and during this study period, many construction works such as new investment and expansion of construction and manufacturing processes were occurring at the site. As a result, the rate of safety accidents and exposure to risks are expanding, and most of the safety accidents occurred because the sectors that did not follow the basics and the safety measures on the site were not implemented. In this paper, it was confirmed that there is an accident reduction effect according to the relationship between the dangerous work classified according to the work importance and the mobile CCTV shooting rate. Considering the characteristics of the manufacturing plant site, it can be used to play the role of basic data for preventing safety accidents based on the expansion of the introduction of a new safety management culture in the future.

Key Words Hazardous work, Safety accidents, Mobile CCTV, Hazard classification standards, CCTV operation standards

Received 19 Dec 2023, Revised 05 Jan 2024

Accepted 11 Jan 2024

Corresponding Author: Tae-Hun Kim
(Hoseo University)

Email: emtxx@hoseo.edu

ISSN: 2466-1139(Print)

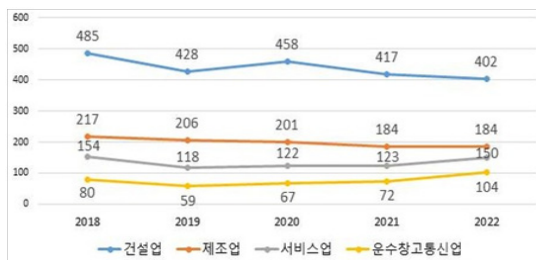
ISSN: 2714-013X(Online)

© Industrial Promotion Institute. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

국내 제조업 현장 사고 대부분은 ‘추락위험 방지’ 등 기본적인 안전 조치를 이행하지 않아서 일어났다. 고용노동부의 2021년 산업 재해분석을 살펴보면, 전체 산업 재해자는 122,713명(사망자 2,080명)이며, 지난해보다 14,334명(13.2%)가 증가했고, 이중 건설업 사고재해자는 26,888명으로 전체 사고 재해의 26.3%가 건설업에서 발생하였으며, 산업사고 사망자 828명 중 건설업에서의 사망자는 417명으로 전체 산업 재해 사망자의 50.4%로 가장 높은 수치를 나타내고 있다[1].

최근 모든 산업 분야에서 디지털과 융합한 새로운 기술이 생겨나며 빠르게 변화하고 있다, 특히 정부는 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)으로 함께 디지털 시대로 변화하고자 2018년 ‘스마트 건설기술 로드맵’을 발표하며 스마트 건설기술의 활성화를 위해 노력하였다. 산업 현장의 사망자 수가 전체 사망자의 50%를 초과하고 있는 건설업 사고와 재해율을 줄이기 위해 위와 같은 정책을 발표하였지만 그림 1과 같이 2022년 업종별로 건설업이 402명(46%)으로 가장 많았고 제조업 184명(21%) 서비스업 순이며 건설업(△15명)과 제조업(전년 동)은 매년 전체 사고사망자의 70% 이상을 차지하는 고위험 업종이었으나, 2022년에는 67.1%로 감소하여 나타내고 있다[2]. 또한 건설업은 다른 산업에 비해 현장의 다양성, 변동성이 크며 특히 인력의 고령화, 외국인 노동자와의 소통 문제가 사고로 직결되어 나타내고 있다[3].



[그림 1] 재해유형별 사고 현황 [자료: 고용노동부]

2. 이동형 CCTV 모니터링

CCTV는 폐쇄회로 텔레비전이란 뜻으로 일정한 공간

에 발생하는 상황이나 행동을 지속해서 감시하기 위하여 기계적으로 설계된 카메라에서 획득한 영상정보를 유무선 전송 방법을 통하여 특정 장소에 전송하는 장치로 촬영, 전송된 영상정보를 녹화, 기록할 수 있는 시스템을 말한다. 네트워크(IP)를 기반으로 디지털화되어 다양한 용도로 활용되고 있다. CCTV 시스템의 기본 구조는 그림 2와 같이 영상획득, 전송, 녹화 및 재생의 기본 장치로 구성된다. 피사체를 촬영하여 전기신호로 변환하는 촬영 장치, 촬영된 전기신호를 원격지로 전송하는 전송 장치와 전송되어 온 영상신호를 녹화 및 재생하고 표시하는 표시장치 등으로 구성되어 나타내고 있다[4]. 해당 시스템에서 다양한 설비에 대한 데이터 전송이 가능한 고속 및 저속 PLC 모델의 개발 및 환경에 적합한 통신프로토콜 설계, 전력선 통신 중계 장치 개발. 각종 계측 및 감시용 센서로부터 정보를 수집하고 현장 설비를 제어하기 위한 원격 감시제어 단말장치 및 인터페이스 개발 등을 포함하여 나타내고 있다[5].



[그림 2] 이동형 CCTV 구성도

본 논문에서는 아산시에 있는 사업장의 제조 건설 현장 근로자 사고 사례분석을 바탕으로 현장 안전관리 및 운영 방법에 대한 고도화와 관리체계를 개선하는 방향을 마련하였다. 이를 위해 현장에서 발생 된 사고 정보를 분석하고 이를 바탕으로 안전관리 현황과 안전사고의 원인을 파악하였다. 이를 통해 위험작업에 대한 체계를 구분하고 관리적인 안전 부문 개선 방향을 제시하였다. 첫째로 현장 위험작업에 대한 위험등급을 A급, B급, C급으로 분류하였고 각 작업 종류별 8가지 항목으로 세분화하였다. 두 번째로 위험작업 진행 시 근로자의 건강과 현장 위험을 살피기 위한 목적으로 이동형 CCTV를 운영하여 즉각적으로 현장 조치할 수 있는 시스템 체계를 마련하였고 마지막으로 현장에서 위험작업을 알고 경각심을 향

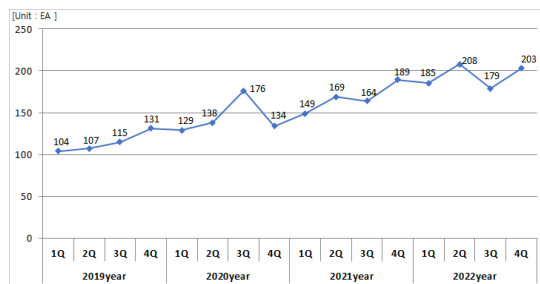
상하기 위해 모니터링 내용에 대해 상호 공유하여 안전 교육 적용 및 문제점에 대해 개선 방안을 제시하였다.

기존 사례들을 조사 분석한 결과 이동형 CCTV를 활용하여 현장을 감시하려는 다양한 연구들이 시도되고 있었으나, 현장 위험작업 안전관리 감시 연구 사례는 없었다. 최근 들어 건설 현장의 작업자들이 안전 구역(공사 구역)에서 이탈하면서 잦은 사고가 발생하고 있으며 위험구역 내 작업 여부를 판별하고 수시로 변화하는 현장 환경에 맞춰 서버 기반의 고정형 CCTV가 아닌 이동형 CCTV로 모니터링을 제안한다. 강진아·김태훈·오윤석·최현상(2011)은 이동형 CCTV 장치를 이용하여 현장에서 판단과 대응을 하는 방안을 제안하고 안전사고와 영향성에 대해 효과를 나타내고 있다[6]. 이준·이윤서·윤준선(2022)은 첨단 기술의 발전과 건설 산업의 디지털화로 인한 VR 및 CCTV 기술을 활용한 건설 안전을 증가를 위해 개선 방안을 연구하여 실질적인 해결 방안을 나타내고 있다[4]. 또한 진정일(2023)은 건설업 위험성 평가와 이동형 CCTV 시스템이 안전 보건성에 미치는 영향에 관한 연구 가설을 증명하고 효과에 대한 유의한 영향을 미치는 것으로 나타내고 있다[7].

다만, CCTV에 대한 효과성을 참조하자면 우리나라를 비롯한 다른 나라에서도 CCTV에 대한 효과를 주의 깊게 관찰하고 있으나, 현장 작업장에서 사용자의 노동 감시는 작업의 효율성 향상을 위하여 행하는 노동 통제로 볼 수 있다. 사용자가 목적만으로 사용하지 않고 근로자의 프라이버시를 침해하고 위협하는 데 사용하면 헌법상의 권리인 개인정보 결정권도 최대한 보장하는 책임 있는 자세도 필요하다고 나타내고 있다[8-10].

본 연구에 활용한 이동형 CCTV는 현장 위험작업 진행 간(間)에 작업자의 불안정한 행동, 안전 수칙 미준수 등을 실시간으로 관찰하여 현장 안전관리자에게 전달하고 사전에 안전사고를 예방할 수 있다. 참고로 현장에 설치되어 운영되는 고정식 CCTV는 설비 본체 및 인동선을 기준으로 모니터링하고 있어 실시간 작업 안전관리에는 제한적이다. 그러나 이동형 CCTV는 편의성과 위험 지역 관리 등 전파가 가능한 지역은 어디든지 활용도를 높일 수 있다. 고정형 CCTV와 이동형 CCTV는 설치 목적과 운영 방법에서 차이가 있다. 제조 생산공급을 위한 고정형 CCTV는 카메라가 고정된 위치에 설치되어 있으며, 방향과 시야각이 고정되어 일정한 영역을 감시하고

해당 영역 내에서 발생하는 사건을 감시한다. 이에 반해 이동형 CCTV는 필요에 따라 이동하여 사각지대를 최소화하고 집중적으로 모니터링을 할 수 있다. 제조공장에서서는 그림 3과 같이 최근 4년간 하루평균 2019년 114건, 2020년 144건, 2021년 168건, 2022년 194건의 작업이 이루어지고 있다. 그리고 최근 4년간 발생한 사고 현황을 표 1과 같이 중대성과 사고 위험성이 높은 순으로 위험작업 기준을 A급, B급, C급으로 구분하고 이동형 CCTV 운영기준을 적용하여 안전사고와의 영향성 분석을 진행하였다.



[그림 3] 분기별 위험작업 건수

<표 1> 위험작업 등급 기준

구분	분류 기준
A급	· 안전사고 발생 시에 중대 제해와 대외 환경 영향성 이슈가 발생할 수 있는 작업.
B급	· 안전사고 발생 시 중대 제해 발생 있으나, 대외 환경에는 이슈가 없는 작업.
C급	· 안전사고 중대 제해 가능성이 낮은 작업

3. 위험작업 종류별 등급 분류

위험작업 등급은 표 2와 같이 크게 A급, B급, C급으로 구분하였는데 이는 등급 조정 프로세스에 위험작업의 등급 구분이 명확하게 분류되어야 하기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 우선, 위험등급 조정 대상 작업에 대한 Risk Hedge 방안 수립 후 환경안전 운영 부서 및 등급 조정 심의 위원회에 요청하도록 하였다. 이후 등급 분류 발의 건에 대한 위험성 평가 결과 적정성을 검토하고 현장 확인 평가를 진행한 후 추가로 우려되는 잠재 Risk 및 안전 조치 개선이 필요한 사항이 있는 경우 발의부서에 개선 요청하였다. 최종적으로 위험작업별 등급 분류

〈표 2〉 작업별 위험등급 분류 기준

구분	A급	B급	C급
화기 작업	가스, 복합가스 플라즈마 토치 아크/ CO2 용접 TIG/ 자동용접 고속 절단기	그라인딩 절삭 파이프 커터	드릴 작업 TIG 용접, 자동용접, PEM, PVC
중장비 작업	크레인설치/해체 굴삭기 작업 지게차 작업 항타기, 항발기	화물 크레인 지게차, 사다리차 콘크리트펌프카 고소 작업 차도로	· 없음
중량물 작업	제조 설비 인양/하강	반입용 리프트 지그 설치/해체, 고정식 호이스트	전동 견인차 차량용 Lift 중량물(대차) 화물 상·하차
고소작업	Lift 설치/해체 달비계, 끈돌라	5M 이상 고소 천장 작업 리프트 설치 비계설치/해체	5M 미만 고소 승강기 작업
전기작업	10,000V 초과 전기 설비 취급	1,000V 초과 10,000V 이하 설비	1,000V 이하 설비 취급
밀폐작업	밀폐, 하수구, 수조 맨홀, 도장 작업 저장탱크 등	준 밀폐공간 작업	· 없음
위험지역 작업	폭발위험장소 위험지역 내부 가스/약품실	· 없음	· 없음
일반위험 작업	동작 설비접근 설비 철거/이설 가스/화학적취급	설비철거/이설 Turn-On 작업 개조 및 증설	동작 점검 개조/보수 육상 방수

재 화기 작업은 화염 또는 스파크를 발생시키는 작업 또는 가연성 물질의 점화원이 될 수 있는 기기 작업으로 가스용접, 복합가스 용접, 플라즈마 토치 작업, 아크 용접, CO2 용접, TIG 용접, 자동용접, 고속 절단기 작업 등이며 둘째 중장비 작업은 크레인 설치 및 해체, 굴삭기 작업, 지게차 등의 작업을 분류하였다. 셋째 중량물 작업은 중장비 이용 작업을 제외한 하역·운반·인양 기계 기구를 사용하여 중량물을 취급하는 것으로 제조 설비의 인양 및 하강 작업이며, 넷째 고소작업은 바닥 면으로부터 발끝까지의 높이가 5m 이상인 고소 작업대, Lift 설치, 해체 및 설비 상부, 개구부 등 추락위험이 있는 작업이다. 다섯째 전기작업은 전기 Cable, 변압기, 배·분전반, UPS, 기타 전기 장치 등으로 A급은 10,000V 초과 취급하는 작업이며, 여섯째 밀폐 작업은 산소결핍, 유해가스 등으로 인한 질식·화재 등의 위험이 있는 탱크·맨홀·Pit·도장 작업으로 내부 밀폐된 공간에서 수행하는 작업이다. 일곱 번째 위험지역 작업은 폭발 위험장소, 유해 물질 저장, 사용 작업 장소로서 가스, 약품, 폐액 실에서 누출 시 화재, 폭발, 접촉, 흡입 등의 위험이 있는 장소이다. 마지막으로 일반 위험작업은 수공구 또는 기타 기계·기구 등을 사용하여 설비 동작 테스트, Utility Turn-On 작업 및 증설 유해·위험작업으로 분류하였다.

내용에 대해 관련 부서 공유 및 전체가 확인할 수 있도록 시스템으로도 공지하고 특히 위험작업 A급, B급은 관리 감독자가 현장 책임 주관자가 되어 DRI(D-1 Risk Inspection)를 진행하여야 한다. 그리고 표 3에서 분류한 안전사고 발생위험이 큰 A급 작업은 현장 상주 근무하여 안전관리를 시행하여야 한다.

따라서 본 연구에서는 위험작업별 등급을 나눠서 위험성이 높은 작업 대상으로 현장 안전관리를 강화하였으며 선택과 집중을 할 수 있도록 등급 분류를 하였다. 첫

〈표 3〉 등급별 안전관리

구분	A급	B급	C급
작업계획서	작성	작성	작성
DRI	실시	실시	실시
SOP	작성	작성	작성
위험작업허가서	작성	작성	작성
T.B.M	실시	실시	실시
안전담당자 현장 상주	상주	상주	미 상주
이동형 CCTV	촬영	촬영	미촬영

4. 사고 빈도 비율 분석

본 연구에서 사용한 안전관리 항목은 “작업계획서, DRI, SOP (Standard Operating Procedures), 위험작업 허가서, T.B.M (Tool Box Meeting) 안전담당자, 이동형 CCTV 등이며 등급별 안전관리 항목은 Table 3에 나타내었다. 본 논문에 활용한 안전사고에 대한 위험 등급별 유형 결과는 A급 2건, B급 1건, C급 12건이 발생하였으며 표 4에 나타내었다. 4년간 발생된 사고 유형을 분석하면 중대성으로 이어질 가능성은 크지 않지만, 인적 사고와 연계된 위험은 지속해서 발생하고 있다. 불안정한 행동 및 불안정한 상태로 사고를 분류하는 것은 기존의 연구에서 많이 사용되어 온 방법이다. 예를 들어 불안정한 행동과 불안정한 상태는 사고의 직접적인 원인으로, 사고 대부분은 작업자가 안전 규칙(불안정한 행동)을 무시하고 관리자가 불안정한 상태를 고려하지 않을 때 나타내고 있다[11]. 이동형 CCTV 모니터링 절차는 그림 4

〈표 4〉 위험 등급별 사고 유형

구분	년도	위험등급	발생 유형
1	2019	C	배임
2	2019	C	부딪힘
3	2019	A	부딪힘
4	2019	C	부딪힘
5	2019	C	넘어짐
6	2020	B	접촉
7	2020	A	접촉
8	2020	C	넘어짐
9	2020	C	넘어짐
10	2020	C	넘어짐
11	2021	C	배임
12	2021	C	떨어짐
13	2021	C	넘어짐
14	2021	C	넘어짐
15	2022	C	넘어짐

와 같이 첫째, 위험작업 등급 A급, B급 위험작업에 대해 이동형 CCTV를 작업 시작 전에 현장에 배치하고, 둘째, Video Call이라는 자체 시스템을 통해 Mobile CCTV를 접속하였고 음영지역이 발생하는 곳에 대해 최근에는 무선 LAN 영상통신에서 영상 패킷을 분석하기 위한 도구가 다양하게 나타내고 있다[12]. 셋째 상황실에서 근로자의 불안정한 행동과 안전 규칙에 어긋나는 작업을 진행할 시에는 관리책임자에게 유선 연락하여 불안정한 행동과 안전 규칙에 어긋난 사항들에 대해 작업 중지권을 실행하게 된다. 이동형 CCTV 운영 기준은 표 5에서 보는 바와 같이 위험작업을 중대성에 따라 A급, B급, C급으로 분류한 후에 A급과 B급에 대해서는 이동형 CCTV 촬영 대상으로 선정하고, C급 작업에 대해서는 촬영 비대상으로 선정하였다.

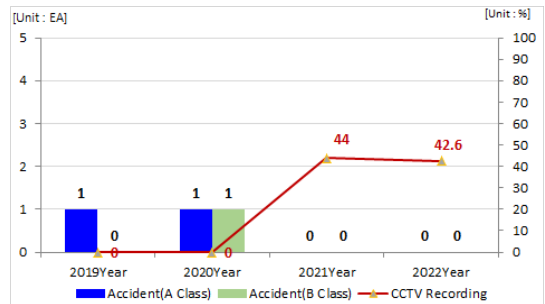
사고의 중대성에 따라 분류한 A급, B급, C급과 이동형 CCTV 촬영률과의 관계를 연관성 분석한 결과, 위험작업 A급, B급의 이동형 CCTV 촬영률 자료는 다음의 그림 5에 정리하였다. 그림 5에서 볼 수 있듯이, 2019년 1건, 2020년 1건, 2021년 0건, 2022년 0건으로 이동형

〈표 5〉 이동형 CCTV 운영 기준

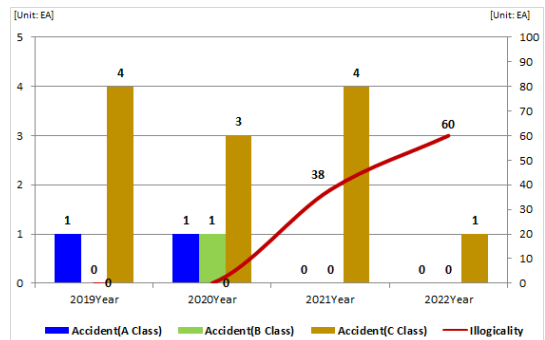
구분	운영 기준
A급	· 위험작업 현장 촬영
B급	· 위험작업 현장 촬영
C급	· 현장 촬영 비대상



[그림 4] 이동형 CCTV 절차서



[그림 5] 위험작업 A, B급 사고와 CCTV 촬영률



[그림 6] A, B, C급과 지적 활동 건수

CCTV 촬영이 시작된 2021년부터 사고 감소 효과가 있었다. 위험작업 A급, B급, C급과 현장 이동형 CCTV 지적 건수 자료는 그림 6에 정리하였다. 이동형 CCTV 촬영을 통한 지적 활동이 2021년 38건, 2022년 60건이 있었고 다만 C등급의 경우에는 2019년 4건, 2020년 3건, 2021년 4건, 2022년 1건으로 이동형 CCTV 촬영을 통한 지적 활동이 시작된 2021년과 상관없이, 안전사고가 지속 일어나고 있음을 확인하였다.

5. 결론

사업장 안전사고 발생 시 대내외적으로 이미지 실추와 사회적 영향이 크기 때문에 정확한 자료를 얻기가 불가능하다. 이러한 한계점을 극복하고자, 제조공장에서 실제 발생하고 보고된 안전사고 자료를 근거로 분석하였다. 안전사고를 중대성에 따라 A급, B급, C급으로 분류하고 A급, B급은 이동형 CCTV 촬영 대상으로, C급의 경우 이동형 CCTV 미촬영 대상으로 구분하여, 안전사고와의 영향성에 대해 분석하였다.

본 연구에서 A급, B급의 경우 2021년 이동형 CCTV 촬영이 시작된 기간 이후부터 안전사고가 한 건도 발생하지 않아 효과가 있음을 확인하였다. C급의 경우 2021년 이동형 CCTV 촬영이 시작된 기간 이후에도 안전사고가 2021년 4건, 2022년 1건으로 지속 발생하였다.

따라서, 본 논문에서는 건설현장의 C급으로 분류된 위험작업을 포함하여 전체 작업에 대해 이동형 CCTV로 감시하는 것이 사고 예방에 큰 인자로 적용함을 알 수 있다.

References

- [1] Jeong Jin-il, Jeong Tae-hoe, Hwang Ji-hye, Jeon Jin-woo, and Park Kyo-sik "A Study on the Design of Mobile CCTV Control System Based on Risk Assessment in Construction Industry", Korean Journal of Hazardous Materials, Vol.10, No.2, pp. 55-64, Dec. 2022. <https://doi.org/10.31333/kihm.2022.10.2.55>
- [2] Environmental Daily "<https://www.hkbs.co.kr/news/articleView.html?idxno=709859> ," (2023), Ministry of Employment and Labor
- [3] Hosseinian, S. S., and Torghabeh, Z. J. "Major theories of construction accident causation models: A literature review.", Int. J. Adv. Eng. Technol., 4(2), 53–66 (2012).
- [4] Lee Jun, Lee Yun-seo, Yoon Jun-seo, "A Study on the Improvement of Construction Safety Accidents Using Con-Tech (VR, CCTV) Technology," 42(2), 2022 Fall Academic Presentation Conference of the Korean Architectural Association (Vol. 78), 2022. 10.26 to 10.28 pp. 1213-1216.
- [5] Kang Aeti "Mobile CCTV Study for Construction Safety Geofence Surveillance", Korea Architectural Society 2023.05.
- [6] Kang Jin-ah, Kim Tae-hoon, Oh Yoon-seok and Choi Hyun-sang. (2011). A method of monitoring a common sphere using a mobile CCTV device. Journal of the Korean Geographic Information Society, 14(4), 1-12.
- [7] Jin Jung-il "A Study on the Effect of Risk Assessment and Mobile CCTV Control System on Safety and Health Performance in the Construction Industry" Graduate School of Soongsil University, 2023.
- [8] Mi Rang Parang. "Using CCTV as a mechanical surveillance device a comparative review of." Journal of the Korean Society of Septed 5.1 (2014): 68-95.
- [9] Heesung Lee. "the surveillance of e-mail and CCTV in the workplace and the protection of workers' privacy." Comparative Law 10.1 (2003): 509-545.
- [10] 張校湜(Jang Kyo-Sik). " a consideration of CCTV surveillance and privacy of public institutions." 土 Law 研究 66.- (2014): 279-297.
- [11] Seoul Institute of Technology "Analysis of Risk Types of Workers in Construction Sites and Improvement of Safety Management System", 2020-SR-15.
- [12] Ho-geun Jung. "A Study on the Quality Optimization Method through Transmission Packet Analysis during Wireless LAN Video Call." Konkuk University Graduate School of Information and Communication, 2023. Seoul.

송 영 철 (Young Cheol Song)



- 2022년 8월~현재 : 호서대학교 안전행정공학과 석사과정
- 1988년 8월~현재 : 삼성 디스플레이
- 관심분야 : 위험성평가, 공정안전, 산업안전
- E-Mail : keep9121@naver.com

김 대 곤 (Tae-Gon Kim)



- 2023년 2월 : 호서대학교 안전행정공학과(공학박사)
- 2019년 12월~현재 : 삼성 디스플레이
- 관심분야 : 위험성평가, 안전보건경영시스템
- E-Mail : wetepi@naver.com

이 은 석 (Eunseok Lee)



- 2022년 8월~현재 : 호서대학교 안전행정공학과 석사과정
- 1995년 8월~현재 : 삼성 디스플레이
- 관심분야 : 위험성평가, 공정안전, PSM
- E-Mail : eunsuk.lee@samsung.com

김 태 훈 (Tae-Hun Kim)



- 2009년 8월 : 호서대학교 일반대학원 안전공학과 (공학박사)
- 2010년 3월~현재 : 호서대학교 안전공학과 교수
- 2013년 12월~2022년 2월 : 한국안전학회 이사
- 관심분야 : 위험성평가, 가스안전, 공정안전
- E-Mail : emtxx@hoseo.edu