

# 중소건설현장 안전관리를 위한 스마트안전모 개발 연구

김태훈\*, 공준호\*, 나종호\*

\*한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부

e-mail:kth@kict.re.kr

## A Study on the the development of smart safety helmets for safety management at small and medium-sized construction sites

Tae-Hoon Kim\*, Jun-Ho Gong\*\*, Jong-Ho Na\*

\*Dept. of Future & Smart Construction Research

### 요 약

소규모 건설현장(50억 미만)에서는 안전관리전담인력의 상주의무가 없으며, 안전관리규정이 제대로 지켜지고 있지 않기 때문에 많은 사망과 부부상 사고들이 지속적으로 일어나고 있다. 이에 정부에서는 다양한 안전관련 제도를 도입하고 IoT 첨단기술을 활용한 스마트 건설안전장비 지원사업을 추진하고 있지만 건설현장의 안전예방 및 안전역량 강화에는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 중소건설현장의 사각지대 없는 안전성 확보를 위해 실용적으로 사용가능한 스마트 안전모를 개발하였다. 스마트 안전모는 기존 안전모에 탈부착이 가능하여 활용성을 높였으며 현장의 영상수집과 안전 모니터링을 위한 카메라 모듈, 통신 모듈, GPS 모듈 음성통화 모듈 등을 포함하였다. 실제 개발된 스마트안전모는 건설현장 테스트를 통해 그 실용성을 검증해 보았다.

## 1. 서론

소규모 건설현장(50억 미만)에서는 안전관리전담인력의 상주의무가 없으며, 안전관리규정이 제대로 지켜지고 있지 않기 때문에 많은 사망과 부상 사고들이 지속적으로 일어나고 있다. 이에 정부에서는 지능형 CCTV, 스마트밴드, 스마트에어백조끼, 각종 센서 및 경보시스템 등 IoT 첨단기술을 활용한 ‘스마트 건설안전 장비 지원사업’을 통해 안전관리 역량이 부족한 중소규모 건설현장에 대한 지원을 추진하고 있으나 아직 초입단계로 관련 예산 및 대상이 극히 일부현장에 불과한 실정이다. 본 연구에서는 중소건설현장의 사각지대 없는 안전성 확보를 위해 저렴하고 실용적인 스마트안전모 개발을 위한 연구를 수행하였다.

## 2. 탈부착 모듈형 스마트 안전모 개발

### 2.1 건설현장의 특수성 분석

건설현장에서는 IoT기술의 적용이 쉽지 않은 환경적 특성이 있다. 건설공사가 내외부로 진행되는 관계로 인터넷 설치

가 어렵고, 외부 전원공급장치 및 가시성 연결장치가 많이 사용되는 관계로 전원환경이 미흡하며, 공사진행현황에 따라 다양한 소음, 진동 및 분진이 발생한다. 또한 각종 건설자재 및 장비, 위험물, 위험영역 등 위험작업환경이 존재하고, 가설, 토공, 기초, 구조, 골주, 조적, 타일, 도장, 창호 등 건설공정에 따라 내외부 환경이 수시로 변함과 동시에 각 공정별로 일하는 현장근로자로 변경되는 등 다양한 특수성을 반영한 시스템이 개발되어야 한다.

### 2.2 탈부착 모듈형 스마트 안전모 개발

기존에도 다양한 스마트안전모가 개발되어 건설현장에 실험적용된 바 있으나 근로자의 건강상태점검 위주로 개발되었으며, 최근 개발된 영상활용 스마트 안전모의 경우도 매우 고가로 개발되어 실제 중소건설현장에서 활용하기는 어려운 실정이다. 이에 현장에서의 환경특성을 반영하고 활용성을 높이기 위해 기존 안전모에 탈부착이 가능하고, 사용시간을 높였으며, 다양한 기능 모듈을 자유롭게 구성하여 사용할 수 있도록 탈부착 모듈형 보급형 스마트 안전모를 개발하였으며, 그 스펙은 다음의 표와 같다.

[표 1] 탈부착 모듈형 스마트 안전모 세부 스펙

구분	내용
크기	292×249×156 mm
무게	560g
통신	LTE or WiFi
카메라	2.0MP & FOV 120°
기록 영상 포맷	FHD @ 60 fps
메모리 & 용량	4GB(메모리) & 16GB(저장공간)
배터리	3,600mAh
위치정보	GPS

사사

본 연구는 과학기술정보통신부 한국건설기술연구원 연구 운영비지원(주요사업)사업으로 수행되었습니다(20240143-001, 미래 건설산업 견인 및 신시장 창출을 위한 스마트 건설 기술 연구).

참고문헌

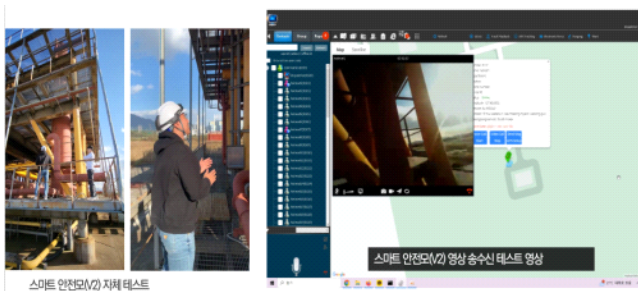
[1] 한국건설기술연구원, “건설 현장 안전관리 데이터 수집용 스마트 안전모 개발 및 실증 연구”, 적립금사업 최종보고서, 2023년.

기존 안전모의 탈부착하기 위해 3D 역설계를 통해 ICT 모듈을 설계하였으며, 프로토타입을 다음 그림과 같이 개발하였다.



[그림 1] 보급형 스마트 안전모 프로토타입

개발된 스마트안전모를 검증하기 위해 자체 테스트 수행 및 건설현장 테스트베드를 구축하였으며, 다양한 통신방법, 거리, 장소 및 위치오차 등에 따른 테스트를 수행하였다.



[그림 2] 스마트 안전모 프로토타입의 건설현장 실증

본 연구를 통해 개발된 스마트안전모는 현장 실증을 통해 보급형으로 가격대비 활용성이 매우 높을 것으로 예상되며, 향후 AI영상기반 위험상황인식 모듈 및 안전관리업무 자동화 모듈 등과 연계하여 위험상황 실시간 인지경고, 위험현장 사전예방 및 건설안전업무 자딩화 등 다양한 건설안전 서비스로 확장가능하여 중소건설현장의 안전성 확보 및 중대재해처벌법의 효율적 대응을 위한 도구로서 활용가능하리라 기대된다.