

스마트 안전모에 관한 연구

이예찬¹, 김승민¹, 임경범²
¹대전과학기술대학교 전기공학과 학부생
²대전과학기술대학교 전기공학과 교수

Research on smart hard hats

Ye-Chan Lee¹, Seung-Min Kim¹, Kyung-Beom Lim²
^{1, 2} Dept. of Electrical Engineering, Daejeon Institute of Science and Technology

요 약

작업자의 안전을 최우선적으로 고려하여 라즈베리 파이와 아두이노를 활용하여 작업자의 건강상태와 위치를 실시간으로 모니터링하며 작업자의 건강상태를 케어하고 카메라와 마이크를 설치하여 작업자의 현 상황을 실시간으로 모니터링하고, GPS를 이용하여 작업자 위치도 추적이 가능한 스마트 안전모를 개발하고자 한다.

1. 서론

최근 공사장에서 일하는 인부들이 더위 또는 안전 불감증 등으로 안전모를 안 착용하는 사례가 일어나고 있다. 또 안전 난간, 작업발판 등 안전시설 미비가 상당수를 차지하고 있는 가운데 보호장비를 착용하지 않은 근로자들도 다수 존재하고 있다. 그리하여 머리 위로 떨어지는 자재물이 머리를 가격하면서 크게 다치게 된다. 이러한 사고를 안전모를 이용하면 막을 수 있는 일들이 있어 안전모를 착용하였는지와 현재 인부들의 상태를 모니터링 할 수 있는 시스템을 연구하고 있다.

2. 스마트 안전모의 요구사항

작업자들의 안전과 현재 상태에 확인하기 위해서는 시각으로 확인하는 것을 넘어서 시스템을 이용하여 사용자가 안전모를 착용하였는지와 현재 사용자의 주변 온도와 습도를 확인하여 사용자의 상태를 보호하는 시스템이 제공되어야 한다. 또 한 팀별 그룹 관리 시스템 개발이 이루어져야 한다.

이를 위하여 사용자의 건강상태 및 환경을 측정하기 위해 온도센서, 습도센서, 체온 센서 등을 이용하여 측정하며 근접 센서를 이용하여 사용자가 안전모를 착용하였는지를 모니터링하며, 사용자가 위험 상황이 발생하였으면 구조 요청을 알리는 등 기능을 넣어 사용자의 신변을 확보할 수 있어야 한다.

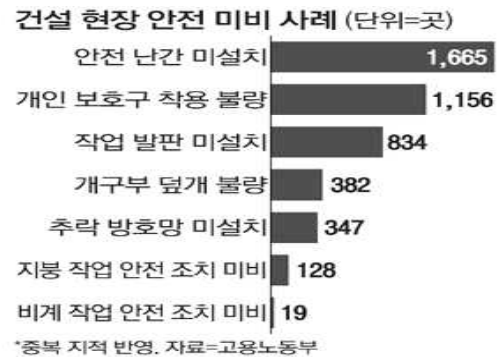


그림 1. 건설현장 안전 미비 사례

3. 시스템 설계 및 구현

산업현장에서 작업자의 가장 기본적인 안전보호구 중의 하나인 안전모에 다양한 기능을 부가하여 작업자의 여러 가지 위험상황을 감지하고 알려주는 스마트 안전모의 구성도와 H/W 구성도를 그림1과 그림2에 나타내었다.

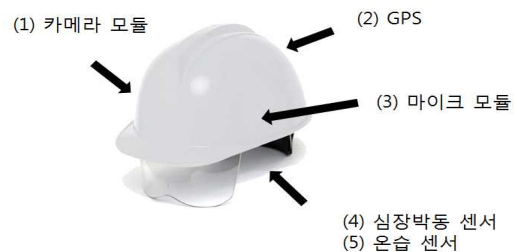


그림 2. 스마트 안전모 구성도

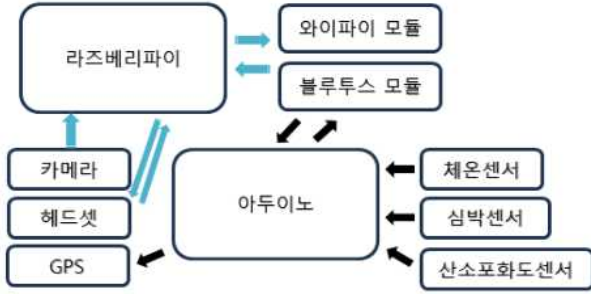


그림 2. 스마트 안전모 제작 H/W 구성

표 1. 스마트 안전모의 제작 모듈

| | | |
|---|--------|-------------------------|
|  | 카메라 모듈 | 모니터로 현장상황 파악 |
|  | GPS | 근로자의 위치 파악 |
|  | 마이크 | 통신이 가능함으로 진행상황, 사고상황 파악 |
|  | 심장박동센서 | 근로자의 건강상태 파악 |
|  | 온습 센서 | 현장상황의 기후상태 파악 |
|  | 아두이노 | 센서 데이터 수집 및 전송 |
|  | 라즈베리파이 | 센서 데이터 처리 및 모니터링 데이터 출력 |

4. 주요 적용 기술

산업현장의 안전성 확보를 위한 스마트 안전모를 구현하기 위하여 적용된 기술은 다음과 같다.

첫째, 무선 시리얼 통신을 활용하여 아두이노와 라즈베리 파이 간의 무선 시리얼 통신을 통해 센서 데이터를 전송하여 작업자의 건강 데이터를 라즈베리 파이로 전달하고, 해당 데이터를 모니터링하고 처리한다

둘째, 센서 데이터 수집 및 처리 기술 구현을 통하여 라즈베리 파이는 아두이노와 통신하여 받은 센서 데이터를 읽고, 필요한 정보를 추출하고 처리하여 작업자의 건강 상태를 모니터링하고 위험 상황을 감지한다.

셋째, 원격 데이터 전송을 위하여 라즈베리 파이는 API를 사용하여 센서 데이터를 서버로 전송하여 작업자의 건강 데이터와 위치 정보를 실시간으로 백엔드 시스템으로 전송하고, 필요한 처리나 분석을 수행한다.

넷째, 데이터 시각화 및 분석 및 원격모니터링을 통하여 수신된 작업자의 건강 데이터를 분석하고, 그래프나 차트 등의 시각화 도구를 활용하여 데이터를 가시화하여 작업자의 건강 상태 추이를 파악하고, 이상 상황이나 위험 요소를 빠르게 인지하며, 원격으로 작업자의 건강 데이터와 위치 정보를 실시간으로 모니터링하고 관리한다.

다섯째, GPS 위치 추적을 사용하여 작업자의 위치를 추적합니다. 이를 통해 작업자의 현재 위치를 정확하게 파악하고, 긴급 상황이나 사고 발생 시 빠른 대응이 가능하다.

5. 결론

본 ICT한이음 멘토링 프로젝트를 통하여 산업현장에서 작업자의 건강 상태와 위치를 모니터링하여, 작업 중 발생할 수 있는 사고를 예방하며, 위험상황이 발생할 경우, 즉시 구조 요청 등의 대응 조치를 취하여 작업자의 안전 보호가 가능하며. 작업자의 건강 상태와 위치를 실시간으로 파악하여 작업 시간을 단축할 수 있으며, 작업 환경에 대한 적절한 대응이 가능할 것으로 판단된다.

사사문구

“본 프로젝트는 과학기술정보통신 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.”

참고문헌

- [1] 이동권, 김원범, 김중수, 임상근, 공기석, “아두이노를 이용한 스마트 안전모”, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC), Vol. 19, No. 1, pp. 77-83, 2019.
- [2] 김도형, 하연철, “선박 내 스마트 안전모 및 환경 센서 적용에 관한 연구”, 융합신호처리학회, 제24권 2호, pp. 82-89, 2023.
- [3] 이승대, 김효상, 최우용, 이장훈, 고동현, “다중 센서를 이용한 위험 상황 감지 안전모”, 한국전자통신학회, 제17권, 6호, pp. 1267-1274, 2022.