

인공지능기반 공사현장 작업자의 실시간 위험성 추정 방법

Artificial Intelligence-based Real-time Risk Estimation Method of Construction Site Workers

강성환* · 이동엽** · 정종수***

Kang, Sung-Hwan · Lee, Dong-Yeop · Cheung, Chong-Soo

요약

본 논문에서는 공사현장 작업자의 실질적 영향을 미치는 요소들을 고려하여 인공지능기반의 실시간 위험성 추정 기법을 개발하였다. 기존 재난안전학 또는 안전공학에서는 위험성평가를 실시하여 강도·빈도에 의하여 위험성을 추정하고 도출된 값을 통해 위험한 정도를 분류하는 경우가 많다. 그러나 대부분의 공사현장에서는 정적인 위험성평가를 통해 해당 유해위험요인을 근거로 형식적인 위험성평가가 이루어지고 있기 때문에 대부분의 사고 후 증빙 자료로만 활용되고 있는 것이 현실이다. 이 위험성평가를 진행하면서 변화하는 환경의 유해위험을 실시간으로 반영할 수 없게 되고, 이는 실질적인 작업자의 안전을 보장해 주지 못하는 문제를 발생시킨다. 이러한 점에서 위험성평가와 더불어 실질적인 안전한 작업장을 만들기 위해서 작업자의 건강 정보 및 실시간 공사현장의 영상정보에 기반한 위험성 추정 기법은 실질적 안전사고를 예방하는 방법론 중 하나가 될 수 있다. 작업자의 건강정보는 개인 맞춤형 건강 데이터에 근거한 해석이 가능하고 실시간 공사현장 영상은 작업 중 발생할 수 있는 돌발상황에 대비하기 위해 사용된다. 이러한 위험성 추정 방법은 다양한 공사현장의 위험성 추정 기법으로 사용될 수 있다. 이로 인해 높은 정확도의 위험성 추정 수치를 얻을 수 있으며, 이는 실질적 안전 예방활동에 있어서 매우 중요하게 작용한다. 위험성 추정 수치 예제를 통하여 본 논문에서 제시된 위험성 추정 방법론이 타당함을 확인하였다. 본 논문에는 기존 위험성평가에 더해 작업자의 건강정보 및 공사현장 실시간 영상정보를 이용하여 실질적인 작업자 안전을 위한 예방 방법을 제시하였다.

Keywords : Risk Estimation, Risk Assessment Methods, 작업자 건강정보, 공사현장 영상처리

1. 서론

위험성평가를 위한 위험성 추정은 공사현장 작업자의 안전한 작업을 위해 산업현장에서 필수로 행해지는 안전관리 업무이며 이는 최근 중대재해 처벌 등에 관한 법률이 제정됨에 따라 더욱 중요하게 여겨지고 있다. David VALIS는 위험성평가 단계에서 실질적으로 위험성이 존재하는 경우와 상황을 적용한 방법을 제안하였다. 이 방법에서는 공사현장에서 발생할 수 있는 Risk를 19종으로 정리하여 위험성평가시 해당 사항의 영향도를 분석 하였다.(David VALIS, 2009). P.K. Marhavidas는 해당 위험성 분석을 포함한 다양한 위험성평가 방법을 제시하여 다양하고 복잡한 위험성평가의 사례를 정리하였다.(P.K. Marhavidas, 2011).

2. 본론

본 연구에서 다양한 인자를 고려한 위험성 추정을 위하여 기존 위험성평가에 의한 추정치, 작업자의 건강상태정보 및 공사현장의 실시간영상정보를 복합적으로 반영하여 실질적인 위험성 추정을 위한 수식을 정의하였다. 각 인자의 가중치는 산업군의 상황을 반영할 수 있도록 가변적으로 적용될 수 있도록 하였다.

$$RE = R_i - \sum_{j=0}^n w_j p_j \quad (1)$$

수식 1에서 보는 것과 본 연구의 위험성 추정치(RE: Risk Estimation)를 선정하기 위한 기법으로 기존 위험성평가 후 도출된

* 정희원 · 주식회사 다인랩 shkang@dainlab.com

** 한국전력공사 전력연구원 iamdylee@kepcoco.kr

*** 숭실대학교 재난안전관리학과 교수 isobcm@ssu.ac.kr

추정치(R_i)에 작업자 건강정보, 작업현장 영상을 입력 인자로 두고, 각 인자들의 가중치(w_i)를 적용해 최종 위험성 추정치를 도출한다.

표 1. 위험성 추정을 위한 주요 인자

인자	인자 표기	설명
위험성평가 추정치	R_i	상시 위험성평가를 포함한 위험성 추정치
작업자 건강정보	p_0	작업자의 혈압, 체온, 산소포화도, 스트레스 등
작업현장 영상	p_1	작업자의 이상행동 인식, 안전장구 착용 및 안정장치 비치여부
추가 확장 인자	$p_2 \dots p_x$	연구 후 추가 확장

3. 결론

공사현장의 실질적인 위험성 추정을 위해 위험성평가를 통해 도출된 위험성평가 추정치에 더해 작업자의 건강정보 및 작업현장의 영상을 분석한 결과를 추가하는 방법을 설계하였다. 향후 연구에서는 작업자 건강정보 및 작업현장 영상 분석 결과와 기존에 도출된 위험성평가 추정치와의 추가되는 인자들에 적용되는 가중치를 계산하기 위한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 2022년 한국전력공사의 연구과제로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케한 한국전력공사에 감사드립니다.

참고문헌

- David VALIS, Miroslav KOUCKY** (2009) SELECTED OVERVIEW OF RISK ASSESSMENT TECHNIQUES, PROBLEMY EKSPLOATACJI 2009(4), pp.19~32.
- P.K. Marhavidas, D. Koulouriotis, V. Gemeni.** (2011) Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000~2009, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Volume 24, Issue 5, September 2011, Pages 477-523