

스포츠 경기장 경비 로봇의 안전대책에 관한 연구

A Study on the Safety Measures of Security Robots in Sports Stadium

임동연* · 김재형** · 전진우*** · 고경옥**** · 김희권***** · 박교식*****

Lim, Dong-Eon · Kim, Jae-Hyoung · Jeon, Jin-Woo · Ko, Kyung-Ok · Kim, Hee-Kwon · Park, Kyo-Shik

요약

본 논문에서는 스포츠 경기장에 경비 로봇의 안전대책에 관하여 위험성평가를 진행하였다. 스포츠 경기장에서는 다양한 형태, 종류의 이벤트가 진행되고 있다. 안전관리를 위한 안전 요원이 반복 순찰을 진행하고 있으나 대형 규모의 경기장의 경우 안전 요원이 전체적인 안전을 확인하고 책임지기 어렵다. 또한 스포츠 경기장에서 일어나는 대부분의 사고는 군중 관련 사고이다. 사고 예방을 위해 안전 관리자의 역할을 보조하는 로봇을 활용하여 사건 및 위험 상황에 대비하는 시스템의 구축이 필요하다.

스포츠 경기장 경비 로봇 안전 운영 안전대책 도출을 위해 선행연구와 참고문헌을 바탕으로 경비 로봇의 규제 및 특성을 탐구하여 연구를 진행했으며 경기장 답사를 위해 잠실 종합운동장 야구장을 3회 실시하여 위험한 사건이 일어날 수 있는 장소를 조사하였으며, ISO 13489-1에 적용된 PLr 트리를 통한 위험성 평가를 진행하였으며 자체 위험성 평가 시트를 제작하여 위험 정도를 도출하였다.

Keywords : 경비 로봇, 로봇, 스포츠 경기장, 안전대책, 위험성평가, ISO 13489-1, 야외이동형로봇

1. 서론

스포츠 경기장은 현대사회 중요하게 자리 잡고 있다. 전 세계적으로 크게 수백만 작게 개인 단위의 다양한 사람들이 참석한다. 이러한 경기장에선 선수, 관중, 직원의 안전을 보장하는 것이 가장 큰 과제이자 해결해나가야 하는 어려운 작업이다. 현 사회적 수요는 4차 산업 기술에 맞춰 흘러가고 있다. 최근 가장 각광받고 있는 기술 중 하나인 로봇 기술의 수요가 다양한 산업 현장에서 수요가 급증하는 추세이며 로봇 시장은 꾸준히 성장하고 있다. 현재 스포츠 현장에서의 로봇은 홍보 및 마케팅 요소의 역할이 크며 안전을 위한 로봇 운영은 대부분 이루어지지 않고 있는 실정이다. 그렇기에 본 논문에서는 스포츠 경기장에 순찰 로봇을 도입하여 선수, 관계자, 관객의 안전 확보와 잠재적 이점을 다루며 위험성평가 기법 중 PLr 방법을 활용하고 순찰 로봇이 적용 사람과 융합되어 운영할 수 있는 안전대책 도출을 위해 잠실 소재 종합운동장 야구장 실사 및 관련 문헌을 통하여 조사 분석하여 향후 스포츠 경기장에서 진행되는 경기 및 이벤트 안전에 기여하고자 한다.

2. 본론

2.1 연구 범위

본 연구의 범위는 잠실 야구장 외부 순찰을 위한 경비 로봇을 대상으로 한다. 잠실 야구장의 경우 1982년 건립된 경기장이며 최대 25,000석의 좌석을 보유하고 있으며 기타 외부적 요인에 의해 사고 및 사건에 대한 안전대책이 필요할 것으로 판단하여 선정 대상으로 하였다.

* 정희원 · 송실대학교 안전보건융합공학과 석사 dongeon3584@ssu.ac.kr

** 기아 자동차 안전보건지원팀장 ergofirst@kia.com

*** 송실대학교 안전융합대학원 교수 jzinu@kiria.org

**** 상명대학교 일반대학원 체육학 박사과정 highbest818@naver.com

***** 학생회원 · 송실대학교 안전보건융합공학과 석사과정 r1a10124@daum.net

***** 정희원 · 송실대학교 안전보건융합공학과 교수 safetyguy@ssu.ac.kr

2.2 연구 방법

스포츠 경기장 경비 로봇 안전 운영 도출을 목적으로 선행연구, 참고문헌을 바탕으로 진행하였으며 총 3회 실사를 통해 위험한 장소 및 사건이 일어날 수 있는 장소를 조사하였고, ISO 13489-1에 적용된 안전 기능 요구사항 및 위험성 산정에 대한 방법을 연구하여 PLr 트리를 통하여 위험성평가를 수행하였으며 구체화를 위해 자체 위험성 평가 시트를 제작하였다.

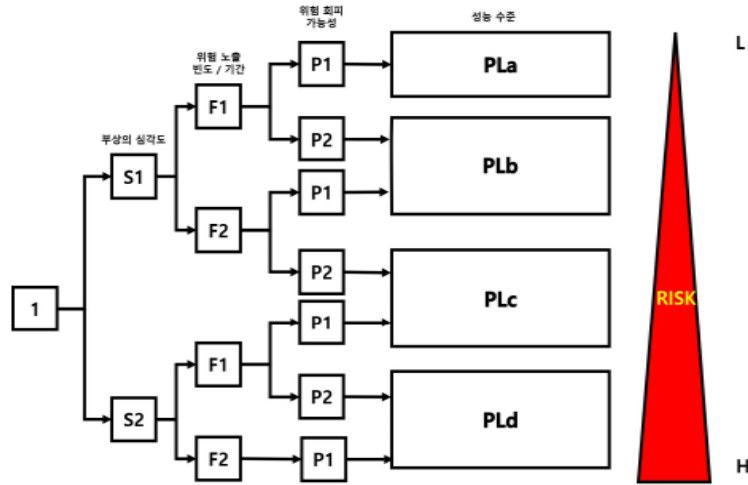


그림 1. ISO 13489-1 PLr 트리

2.2.1 연구 흐름도

본 논문은 선행 연구를 통하여 주요 키워드를 설정하였으며 기존 경비 로봇에 대한 연구가 없어 로봇에 대한 논문 및 보고서, 국제표준 등으로 연구를 진행하였다. 그 후 연구 범위인 적용 예상 장소(잠실 야구장)에 대한 조사 및 적용 로봇의 특성을 발굴하여 설정하였고 그림1의 PLr 트리를 적용하여 위험성평가 후 안전대책을 도출 하였다.

2.2.2 연구 설계

위험성 평가의 경우 ISO 13489-1의 규정을 참고하여 설정하였으며 평가 기준은 PLa~PLd 까지의 위험성 기준을 설정하였으며 위험기준의 경우 5가지로 분류 하였다.

3. 결론

위험성 식별의 주기의 경우 운영 시작 전, 경기 전, 경기 중, 경기 후, 운영 종료 후 총 5가지로 설정하였으며 전체 식별 주기의 안전대책은 24개의 안전대책을 제시하였다. 24가지의 작업 유형에 대해 위험성평가 진행 후 위험성에 맞는 키워드를 구성하여 위험성을 요약 하였으며 그에 맞는 안전 대책을 수립하였다. 도출된 안전 대책의 경우 총 11가지 이다.

감사의 글

본 연구는 산업통상자원부에서 진행 중인 AI로봇기반 인간기계협업기술 전문인력양성 지원사업으로 이루어진 것입니다. 감사드립니다.

참고문헌

- 류요엘, (2021) 바리스타 로봇의 안전관리 방안 연구, 송실대학교, pp.36~42.
- 김민규, (2022) 4차 산업혁명 시대의 스포츠 미래변화 이슈 및 대응전략, 스포츠엔터테인먼트와 법, 25(1), 27~55.
- 이동엽, (2022) 서비스로봇의 인간화가 지각된 가치와 서비스 사용의도에 미치는 영향: 대체 불안감의 조정된 매개효과를 중심으로.