

팬모터 제어와 영상 객체인식을 통한 산악안전경보시스템 설계에 관한 연구

송제호*, 곽표성**, 박의준***

*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학)

**금성아이티

***전북대학교 IT응용시스템공학과

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

A Study on the design of a mountain safety warning system through pan motor control and video object detection

Je-Ho Song*, Pyo-Sung Gwak**, Eui-Jun Park***

*Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering),

Chonbuk National University

**GOLDSTAR IT Inc

***Dept. of IT Applied System Engineering, Chonbuk National University

요약

본 논문에서는 산악 지역에서 발생하는 재난인 산불, 불법소각, 산사태 등을 감지하고 예방할 수 있는 산악안전경보시스템을 제안한다. 산악안전경보시스템은 산악 지역에 직접 설치되는 현장 계측기와 서버, 관제 프로그램으로 구성되며, 현장 계측기는 대기 센서와 산사태 센서뿐만 아니라 CCTV 영상 데이터를 활용하여 기존의 시스템보다 재난 감지의 정확도를 향상시켰다. CCTV 영상 데이터를 이용하여 인공지능 객체인식 기술(YOLO-v4)을 적용하여 연기와 불꽃을 감지하여, 산불과 불법소각 여부를 판단할 수 있도록 하였다. CCTV의 영상은 360° 전방향을 감시할 수 있도록 팬모터와 결속하여 연동하였다. 이를 통해 재난이 발생하면, 관리자에게 즉시 알림을 보내어 산불의 초기 진압과 산사태 발생 전 대피 조치를 신속하게 취할 수 있도록 하였다. 산악안전경보시스템은 산악 지역의 특성에 맞춘 실시간 재난 감시 및 대응 시스템으로, 재난으로 인한 피해를 줄이고 인명과 재산을 보호하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

를 최소화하기 위하여 발생 즉시 대처할 수 있는 것이 중요하다.

1. 서론

우리나라는 국토의 약 62.7%가 산악 지역으로 산지에서 재해의 발생 빈도가 높다.[1] 산지에서 발생하는 불법소각과 산불, 산사태와 같은 재난은 초기 진압이 중요하며 이에 실패할 경우 많은 인명 피해와 재산 피해를 초래할 수 있다.

여름철 장마나 태풍으로 인하여 산사태의 발생 빈도가 늘고 있으며, 이에 따라 피해 규모와 면적 또한 증가하는 추세이다.[2]

또한, 산불과 불법소각은 밀접한 관계를 가지고 있으며 산불의 주요 원인은 입산자 실화 및 쓰레기 불법소각으로 전체 산불 발생의 55%를 차지한다.[3] 불법소각은 산불의 원인이 될뿐만 아니라, 이산화탄소(CO₂), 메테인(CH₄) 등 온실가스와 PM₁₀, 일산화탄소(CO) 등 각종 대기오염물질의 주요 배출원으로 분류되어 대기 환경에도 큰 피해를 끼친다. 이처럼 산불과 불법소각, 산사태와 같은 산악 지역의 재해는 그 피해

따라서, 본 논문에서는 산불, 불법소각, 산사태 등의 재난을 감시하고, 예방할 수 있도록 산악안전경보시스템을 제안한다. 산악안전시스템은 현장 계측기와 서버, 관제 프로그램으로 구성되며, 현장 계측기는 대기 센서와 산사태 센서뿐만 아니라 CCTV 영상 데이터를 함께 활용하여 재난 감지의 정확도를 향상시키고자 하였다. 또한, 재난 상황이 감지되었을 경우 관리자에게 이를 알려 신속히 대응할 수 있도록 하였다.

2. 본론

산악안전경보시스템은 산지에서 일어날 수 있는 재난인 산불과 산사태의 발생을 감지하여 산불의 경우 신속한 초기 진압을 가능케 하고, 산사태의 조짐이 보일 경우에는 관리자에게 이를 알려 주민 대피 등을 조치할 수 있도록 한다. 그림 1은 산악안전경보시스템 개요도를 나타낸 것이다.

- [3] 산림청, 최근 10년 산사태 발생 추이 [Internet], Available From: <https://sansatai.forest.go.kr/intro/progress.do> (accessed March 7, 2024)
- [4] 김광주, 장인수, 임길택, “산불 연기 데이터셋 구축 및 심층 신경망 기반 검출 기술 비교 분석”, 한국통신학회 학술발표논문집, pp.1172-1173
- [5] 김효준, 이동찬, 장준영, 박성배, 이찬우, “화재 대응을 위한 불꽃 인식 시스템 연구”, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.1369-1371, 2020

본 연구는 (재)전북테크노파크의 2023년 전라북도 혁신 성장 R&D+사업 기술개발사업 지원에 의한 연구수행 결과물임을 밝힙니다. [과제명 : 인공지능형(AI) 산불, 불법 소각, 재난 예방을 위한 산악안전시스템 개발]