

# 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 설계

양승수\*, 심재성\*, 박석천\*\*  
\*가천대학교 IT융합공학과  
\*\*가천대학교 컴퓨터공학과(교신저자)  
e-mail : scpark@gachon.ac.kr

## Design of Calamity Prevention System of CCTV Setup Vulnerable Area Utilizing Unmanned Aerial Vehicle

Seung-Su Yang\*, Jae-Sung Shim\*, Seok-Cheon Park\*\*  
\*Dept of IT Convergence Engineering, Gachon University  
\*\*Dept of Computer Engineering, Gachon University(Corresponding Author)

### 요 약

본 논문에서는 CCTV의 문제점 및 설치 취약지역의 재난 발생을 사전에 예방하기 위해 무인비행체와 객체 인식 기술에 대해 조사 및 분석하고 이를 토대로 무인비행체의 영상정보 데이터를 관계기관에서 받아와 객체 인식 및 패턴 분석을 통해 재난을 예방하는 시스템을 설계하였다.

### 1. 서론

국내 IT산업의 고도성장에 따라 IT를 기반으로 안전한 사회 및 편의 도모를 위해 네트워크 기반의 CCTV 시스템 설치 및 운용이 전반에 걸쳐 확대되고 있다[1].

기존의 CCTV는 활용 목적에 따라 설치가 되며 고정 있거나 설치가 불가능한 지역이 존재해 사각지대 및 설치 불가 지역의 영상정보를 수집할 수 없는 문제점을 지니고 있다.

또한 관계기관이나 지자체에서도 감시탑이나 무인카메라(CCTV)를 설치하여 재난 예방 및 대처를 위해 운영하고 있지만 설치의 제한과 더불어 인력 부족으로 인해 불규칙적으로 발생하는 재난을 예방하고 대처 하는데 현실적으로 어려움이 따르며 사전 예방 보다 이미 일어난 재난에 대한 피해현황 조사나 복구, 계획 수립과 같은 사후 대처를 하는 방식으로 이루어져 있어 불가피한 인명 피해 및 재산 피해가 발생하게 되며 이에 따라 재난을 사전에 예방하여 피해를 미연에 방지하는 대책이 필요하다[2].

따라서 본 논문에서는 유동적으로 활용이 가능한 무인비행체의 영상수집 기술을 바탕으로 재난 발생 주요 지역의 주기적인 순찰을 통해 영상정보를 수집하고 수집된 데이터를 토대로 객체의 패턴 분석을 통한 재난 예방 시스템을 설계하였다.

본 논문의 구성은 1장 서론에 이어 2장에 관련연구로 대해 무인비행체와 객체인식에 기술에 대해 조사 및 분석하고 3장에서 무인비행체를 활용한 재난 예방 시스템을 설계하고 마지막으로 4장에 결론을 기술한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 무인비행체

무인비행체 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)는 군수용 위주로 발전하여 원격정찰, 수송, 공격 등의 용도로 활발히 운용되고 있으나 항공기술이 점차 첨단화 되어 감에 따라 민간부문에서도 항공촬영, 감시, 농약살포용 등의 수요가 증가추세이며 무인기 제작산업이 고부가가치 산업으로 발전하고 있어 국내 민간분야에 활용의 폭이 점차 늘어날 전망이다[3].

#### 2.2 객체인식

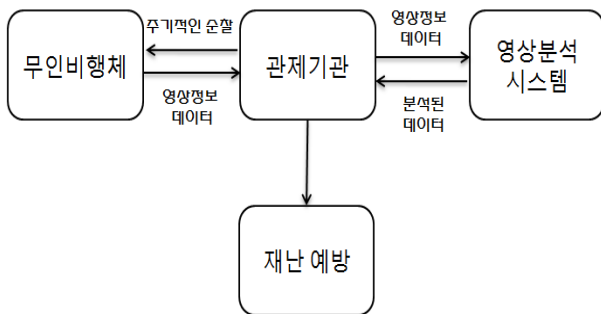
얼굴 인식, 자동차 번호 인식과 같은 객체 신원을 확인하는 인식 기술들은 인식 거리의 제한, 영상 내 인식 가능한 객체의 크기 제한 등 제약 조건이 많은 환경에서 개발되어 지능형 영상분석과 독립된 분야로 인식되어 왔다. 하지만 최근 객체인식 기술들이 기존에 가지던 다양한 제한 조건을 극복하고 비제한적인 환경에서 객체를 인식할 수 있는 기술로 발전하고 있다[4].

### 3. 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 설계

#### 3.1 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 개요

본 논문에서는 관계기관에서 무인비행체를 활용하여 재난 발생 지역에 주기적으로 순찰을 실시하여 영상정보 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 영상분석 시스템에서

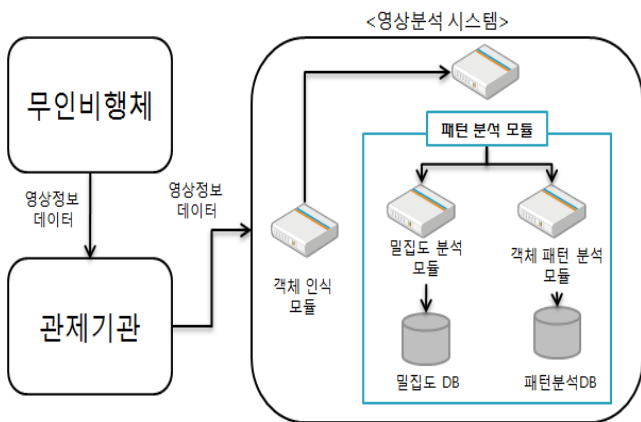
분석하여 분석된 데이터를 통해 관제기관에서 재난에 대해 예방하는 시스템이다. 무인비행체를 활용한 재난 예방 시스템 개요는 그림 1과 같다.



(그림 1) 시스템 개요도

### 3.2 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템은 무인비행체의 영상정보 데이터를 관제기관에서 받아 영상분석 시스템을 통해 재난을 사전에 예방하는 시스템으로 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 구성도는 그림 2와 같다.



(그림 2) 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템 구성도

본 논문에서 제안하는 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템은 무인비행체와 관제기관, 영상분석 시스템으로 구성되어 있다.

무인비행체에서 영상정보를 수집하고 관제기관에 영상정보 데이터를 전송하게 되며 관제기관에서는 영상정보 데이터를 받아와 영상분석 시스템으로 전송한다.

영상분석 시스템에서는 관제기관에서 영상정보 데이터를 받아와 객체 인식 모듈로 전송하며 객체 인식 모듈에서는 영상정보 데이터에서 객체를 인식하게 되며 인식된 데이터는 패턴 분석 모듈로 전송한다.

패턴 분석 모듈은 밀집도 분석 모듈과 객체 패턴 분석 모듈로 나누어지며 밀집도 분석 모듈은 객체인식을 통해 밀집도를 파악하게 되며 순찰 지역의 밀집도의 위치, 시간에 따른 이동 경로를 파악하게 되며 파악된 데이터는 밀집도 DB에 저장된다.

객체 패턴 분석 모듈은 객체인식하고 인식된 객체의 현재 위치, 날짜, 시간, 계절에 따른 이동 경로를 파악하며 분석된 데이터는 패턴분석 DB에 저장된다.

저장된 데이터는 관제기관으로 전송되며 관제기관에서는 패턴분석 모듈에서 전송된 데이터를 토대로 밀집도와 객체들의 이동경로를 파악하여 순찰 주요 지역을 정하고 순찰 경로를 지정한다.

산림화재는 자연적인 원인으로 발생되기는 어려우며 사람의 부주의로 발생하는 것이 대부분을 차지한다.

따라서 제안하는 시스템은 무인비행체의 유동적인 영상 수집을 통해 밀집도의 이동경로를 분석하고 이동경로에 따른 순찰을 실시하여 산림화재 발생을 사전에 예방할 수 있다.

### 4. 결론

본 논문에서는 CCTV 설치 취약지역에서 발생하는 재난 중 발생률이 높은 산림화재에 대한 익명 피해 및 재산 피해를 사전에 예방하고자 무인비행체를 활용한 CCTV 설치 취약지역 재난 예방 시스템을 설계하였다.

제안하는 시스템은 CCTV 설치 취약지역의 영상정보 데이터를 수집하기 위해 무인비행체와 객체인식 기술에 대해 조사 및 분석하고 무인비행체를 활용하여 영상정보를 수집하고 관제기관에서 무인비행체에서 받은 영상정보 데이터를 영상분석 시스템을 통해 객체를 인식하게 되며 인식된 객체정보 데이터는 패턴 분석 모듈에서 밀집도 분석과 객체 패턴 분석을 실시한다.

또한 객체의 위치, 시간, 날짜, 계절, 건조 지수에 따른 데이터를 산출하여 관제기관에서 산불 발생 위험도를 도출하고 향후 산불 위험도를 바탕으로 주요 지역 순찰 강화를 통한 사전 예방을 할 수 있는 시스템을 설계하였다.

향후에는 영상분석 시스템을 개선하고 무인비행체의 영상정보 데이터를 전송 할 때 실시간으로 전송할 수 있는 영상품질, 영상 사이즈 등을 최적화 할 수 있는 연구를 진행 할 예정이다.

### 참고문헌

- [1] 강푸름, 김귀남, "CCTV 영상자료 통합포털 구축 모델에 관한 연구", 정보·보안 논문지, 2012
- [2] 김종배, 김민규, 윤희천, "효율적인 재해탐지용 UAV 운용을 위한 현행 규정 개선방안", 한국측량학회지, 2011
- [3] 김석구, 성연동, 김권욱, "공간정보 분야의 무인항공기(UAV) 활용방안에 관한 연구", 한국지적학회지, 2012
- [4] 정치윤, 한중욱, "지능형 영상분석 이벤트 탐지 기술동향", ETRI, 2012