

# 드론을 이용한 다중 임무수행 시스템 설계

윤현경\*, 김민국\*\*, 최광훈\*\*, 김재훈\*

\*아주대학교 사이버보안학과, \*\*아주대학교 컴퓨터공학과

e-mail : {hkyung21, alsrn1210, saarc, jaikim}@ajou.ac.kr

## System Design for Multi Mission Drone

Hyunkyong Yun\*, Minkuk Kim\*\*, Kwanghoon Choi\*\*, Jaihoon Kim\*

\*Department of Cyber Security, \*\*Department of Computer Engineering, Ajou Univ.

### 요 약

본 논문에서는 드론을 이용하여 재난 현장에서 다수의 조난자를 구조하기 위한 다중임무 수행 시스템을 설계하고 직접 제작한 드론을 이용하여 시스템을 검증해 보았다. 먼저, 조난 영역을 설정하고 라즈베리파이를 이용한 사진 매핑을 통해 조난자의 위치를 파악한다. 다음으로, 우선순위에 따라 임무 수행 순서가 정해지고 이에 따른 임무를 마치는 방식으로 구성된다. 재난 현장에서 제안한 시스템을 사용한다면 드론이 스스로 판단하여 임무를 수행하므로 위급상황에 대한 빠른 대처가 가능할 것으로 판단된다.

### 1. 서론

최근 괄목한 만한 성장을 이룬 소프트웨어의 발전은 사람이 수행하기에 위험성이 높거나, 반복적이고 지루한 비행을 대신하기 위한 무인비행체의 개발을 가능하게 하였다. 이전부터 미국, 유럽 등 세계 여러 나라에서 무인비행체에 대한 연구가 진행되어 왔고 무인비행체의 판매시장 증가에 따라 군사분야에서 산림감시, 기상관측, 재난관측, 해양정찰, 조난자수색 등 민간분야로 점차 활동영역이 넓어지는 추세이다.

### 2. 관련연구

최근 무인항공기 연구에 오픈소스 비행제어 하드웨어인 Pixhawk 가 많이 사용되고 있다. 기존의 유인항공기에서 제공하는 위치, 자세, 고도 등의 높은 수준의 비행정보를 저렴한 비용으로 얻을 수 있다는 장점을 가진다.[1] 또한, GPS 와 IMU 센서를 이용하여 주어진 비행경로를 따라 자동항법비행을 하며 영상을 취득할 수 있다.[2] 이러한 기능을 이용하여 스스로 상황을 판단하고 동시에 여러 비행체들과 협력하여 임무를 수행할 수 있는 기술에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 드론의 카메라를 이용하여 마커를 인식하고 이를 바탕으로 이착륙과 비행 방향을 제어할 수 있다는 연구 결과가 있다.[3]

본 논문에서는 재난 현장에서 다수의 조난자를 구조하기 위하여 드론을 이용한 다중임무 수행을 위한 시스템을 설계하였다. 제안한 시스템의 검증을 위해 Pixhawk, Raspberry pi 와 Pixhawk 에서 제공하는 펌웨어인 Mission Planner 를 이용하여 드론을 제작하였다. 드론이 한번에 한 기능만 수행한다는 한계점을 가지고 있는 기존의 연구와 달리 재난

현장에서 하나의 드론이 다중 임무를 수행할 수 있다면 효율적인 조난자 구조가 가능할 것으로 예상된다.

### 3. 본론

#### 3.1 다중 임무 설계 시스템 설계

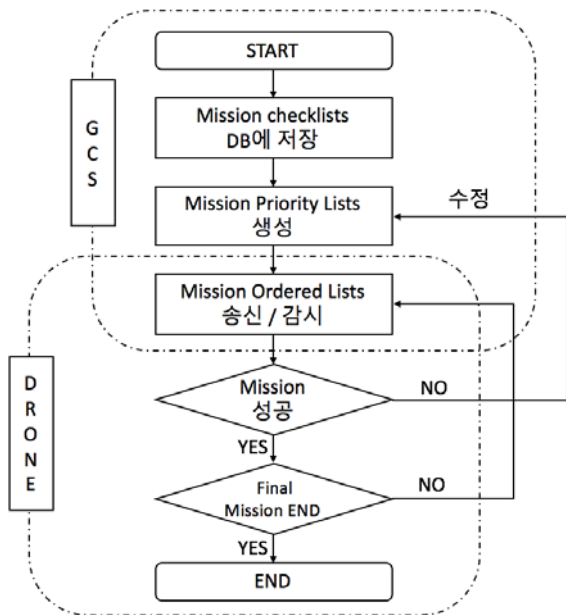
드론이 다중 임무수행을 자율적 수행할 수 있도록 드론의 임무 운용 방법에 대한 시스템의 설계하였다. 그림 1 를 통해 볼 수 있듯이 시스템은 크게 GCS 파트와 드론 파트로 구분할 수 있다. 대략적인 시스템은 다음과 같이 작동된다. 드론 수행할 임무들을 입력받아 데이터베이스에 저장한다. GCS 는 데이터베이스에 있는 임무들을 바탕으로 우선순위에 따라 효율적인 임무 순서를 설정한다. 드론은 설정된 임무 순서대로 임무를 수행하고 마지막 임무가 수행되기 전 이상상황이 발생했을 때는 새로운 임무 순서를 GCS 에 요청하고 갱신된 임무를 완료한다.

이와 같은 시스템으로 드론이 임무를 수행한다면, 공간적으로 지속적인 임무를 수행할 수 있을 것이다. 또한, 위급상황에서 운용자의 개입을 최소화하면서 빠른 대처가 가능할 것이라 예상된다. 임무가 올바르게 수행되고 있는지에 대한 검증은 예상 임무시간을 설정하고 실제로 임무를 수행한 시간의 비교를 통해 이루어진다.

#### 3.2 다중 임무 설계 시스템 검증

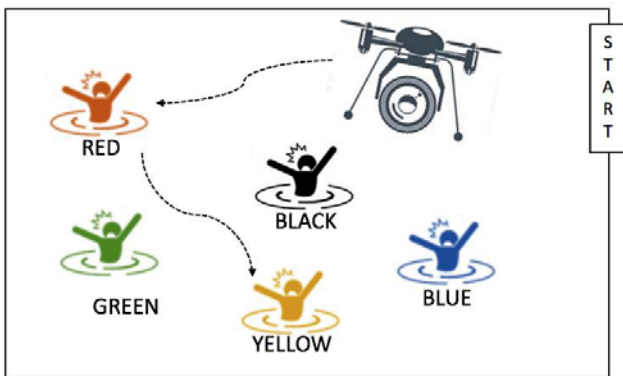
드론의 지능형 다중 임무수행을 하기 위해서는 먼저 재난 지역의 항공 사진 취득이 우선되어야 한다. 이를 위해, 오픈소스 하드웨어인 Pixhawk 와 Mission Planner 를 활용하여 자동비행을 통해 영상을 수집할 수 있도록 하였다. 드론은 라즈베리파이를 이용하여

조난 영역을 사진을 찍으면서 지역을 하나의 지도로 매핑한다. 매핑한 화면에서의 조난자 위치는 드론이 제공하는 GPS 센서를 통해 파악이 가능하다.



(그림 1) 다중 임무수행 시스템 설계

조난자를 구조하기 위해 우선순위를 선정 할 수 있는데 우선 순위 선정에는 그림 2에서 볼 수 있듯이 2가지 방법을 제안할 수 있다. 조난자의 위급상황에 따른 선정방법과 드론과 조난자의 거리 기반으로 선정방법으로 나눌 수 있다. 본 검증에서는 조난자의 위급상황에 따른 선정방법을 선택하였다. 이를 위해 조난자의 몸짓에 대한 판단 대신 색상에 경중을 두어 영상처리를 이용한 색상 인식을 통해 드론이 임무를 수행할 수 있게 하였다. 색상은 빨강, 노랑, 초록, 파랑, 검정 순으로 위급함을 나타내었다.



(그림 2) 위급상황에 따른 우선순위 선정

재난 상황에서 영상처리를 통한 조난자의 위치 파악에 더 높은 정밀성을 가지기 위해 실시간 처리가 가능한 Raspberry pi와 PiCam을 더불어 사용하였다.



(그림 3) 직접 제작한 드론

그림 3은 검증을 위해 직접 제작한 드론이다. openCV를 활용하여 색상 기반으로 대상을 인식한다. 조난자 구조에 필요한 구멍조끼 낙하를 위해 라즈베리파이에 서보모터를 연결하여, 물품의 자유낙하를 가능케 하였다. 실제 비행에서는 모터의 출력이 부족하여, 가벼운 물체로 대신하여 연구를 진행하였다.

#### 4. 결론 및 향후연구방향

본 논문에서는 드론을 이용하여 재난 현장에서 다수의 조난자를 구조하기 위하여 다중임무 수행을 위한 시스템을 설계하고 이를 직접 검증해 보았다. 구성된 매핑 자료를 바탕으로 조난자의 위급함에 따라 우선순위를 정하고 그에 따라 드론이 정해진 순서에 따라 임무를 수행한다. 드론이 스스로 판단하여 임무를 수행하므로 재난 현장에서 위급상황에 대한 빠른 대처가 가능할 것으로 판단된다.

향후 인공지능 기술이 발달하여 사람의 몸짓과 감정에 따라 위급함을 구별할 수 있다면 이와 같은 시스템이 더 유용하게 사용될 수 있을 것이라 기대된다. 현재는 연구 초기 단계이지만, 지속적으로 활용분야를 넓혀간다면 머지 않은 미래에 보다 많은 효용이 기대된다.

#### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2015R1D1A1A01060034)

#### 참고문헌

- [1] 구원모, 천세범, 원대희, 강태삼, 이영재, 성상경, 2008, “저가형 GPS/IMU를 이용한 UAV 비행 제어 시스템 개발,” 제어로봇시스템학회 논문지, 14(5), 502-510.
- [2] 김덕인, 송영선, 김기홍, 김창우, 2014, “무인항공기의 국토 모니터링 분야 적용을 위한 연구,” 한국측량학회지, 32(1), 29-38.
- [3] 양현수, 이동준, “드론 비행제어 및 상태추정 기초,” 한국통신학회, 한국통신학회지(정보와 통신) 33(2), 2016.1, 86-92