

고립된 구조대상자를 위한 GNSS(수요자 자기위치 정보송출) 기반 응급장비 자동 투하 드론 적용방안에 관한 연구

조윤찬, 김승한, 강다형, 이종훈, 진주완
 건양대학교 재난안전소방학과
 e-mail:jawai73@konyang.ac.kr

A Study on the Application of Automatic Dropping Drone for Emergency Equipment Based on GNSS (Transmission of Consumer Self-Location Information) for Isolated Rescue Subjects

Yun-Chan Jo, Seung-Han Kim, Da-Hyung Kang, Jong-Hoon Lee, Juan Jin
 Dept. of Disaster Safety & Fire, Konyang University

요약

소방청에서 발표한 산악사고 출동자료에 따르면 코로나19가 완화되면서 등산을 하는 관광객이 늘어남에 따라 산악사고가 증가하는 모습을 보이고 있다. 2019년 대비 산악사고를 25% 증가하였으며, 일반조난은 46%, 저체온증은 54%, 탈진·탈수는 53% 증가하였다. 탈진, 탈수, 저체온증 등과 같은 증상은 초기에 대응만 해주면 증상은 초기에 처치해주면 증상을 완화 또는 골든타임을 확보해야 한다. 본 논문에서는... 여기에 요약을 작성한다. 이에 본 논문에서는 구조대상자가 스마트폰 어플리케이션을 이용해 응급장비를 요청하면 드론을 이용하여 응급장비를 배달해 초기대응을 하여 골든 타임 확보와 동시에 구조대원이 구조대상자에게 도달하는 시간을 확보할 수 있도록 보조하는 고립된 구조대상자를 위한 GNSS(수요자 자기 위치 정보송출) 기반 응급장비 자동 투하 드론 적용방안을 제안한다. 드론이 구조대상자에게 신속하게 구호품을 배송하여 부상을 장시간 방치하는 것을 방지하며, 구조대가 도달할 때까지의 시간을 확보한다. 또한, 헬리콥터에 비해 소음 및 비용 문제 등으로 인한 제한으로부터 자유로우며, 이·착륙에 대한 제한이 적다. GCMS는 산악지역에서의 등산객의 안전에 기여할 것으로 기대한다.

1. 서론

코로나 19가 완화되면서 야외로 나오는 사람이 증가함에 따라 등산을 즐기는 관광객이 증가하고 있다. 하지만 등산객이 증가하는 만큼 산악사고도 증가하고 있다.

[표 1]과 같이 최근 3년간 소방청 산악사고 출동자료 분석에 따르면 코로나19가 완화되면서 등산하는 관광객이 늘어남에 따라 산악사고가 증가하는 모습을 보인다. 2019년 대비 산악사고를 25% 증가하였으며, 일반 조난은 46%, 저체온증은 54%, 탈진·탈수는 53% 증가하였다[1]. 탈진, 탈수, 저체온증 등과 같은 증상은 초기에 대응만 해주면 증상은 초기에 처치해주면 증상을 완화 또는 골든타임을 확보해야 한다. 또한, 조난과 같이 생존에 필요한 물품들이 필요한 경우에는 적합한 생존품이 필요하다. 산악구조는 구조대원들이 직접 산을 타서 구조대상자에게 가거나 지정된 헬기 착륙장까지 구조대원들은 수송하여 구조한다. 국내 산의 특성상 헬기를 착륙할 수 있는 장소가 마땅치 않고, 나무가 많아 구조대상자를 찾기 어렵다.

이에 본 논문에서는 구조대상자가 스마트폰 어플리케이션을 이용해 응급장비를 요청하면 드론을 이용하여 응급장비를 배달해 초기대응을 하여 골든 타임 확보와 동시에 구조대원이 구조대상자에게 도달하는 시

[표 1] 산악사고 출동자료

구분	합계	일반조난	개인 (급,만성) 질환	실족 추락	탈진· 탈수
2021	12,040	3,207	981	2,789	788
2020	10,593	2,619	875	2,557	479
2019	9,577	2,195	942	2,229	512
구분	저체 온증	낙석· 낙빙	야생식물 섭취중독	고온 환경 질환	산악 기타
2021	65	58	2	14	4,136
2020	38	50	7	8	3,960
2019	42	53	2	7	3,595

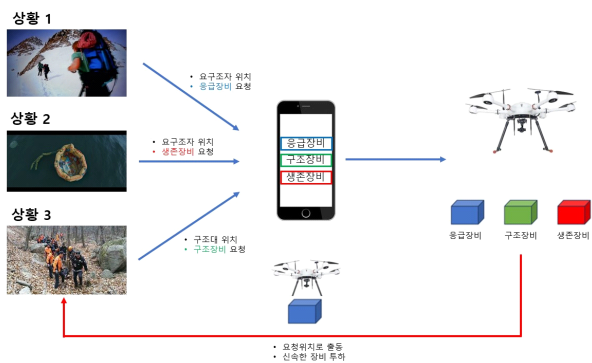
간을 확보할 수 있도록 보조하는 ‘고립된 구조대상자를 위한 GNSS(수요자 자기 위치 정보송출) 기반 응급장비 자동 투하 드론’을 제시한다.

2. 국립공원 산악조난구조체계

현재 국립공원관리공단의 탐방객 안전사고 발생에 따른 대응 체계는 안전사고 발생 시 이동전화를 이용한 국립공원관리사무소, 119구조대, 경찰, 그리고 산악구조대 등에 신고를 하여 사고나 조난을 당한 위치 및 상황을 설명해야 하며, 신고 접수자 또는 접수기관에서는 사고 및 조난자의 상태를 파악하여 조난에 필요한 장비 또는 약품 등을 준비하여 사고 및 조난현장에 출동하게 된다. 사고 및 조난 현장 출동은 구조대를 편성하고, 관련 기관의 협조가 필요한 경우 협조를 요청하여 사고 및 조난자를 구조하고 있다. 그리고 사고 및 조난자의 상황이 위급한 경우나 고산지 출동지연으로 환자의 상태가 악화된다고 판단되는 경우 헬기를 요청하여 사고 및 조난자의 상태에 따라 위치 파악이 용이하지 않아 시간이 오래 걸리는 경우 유관 구조대와 향후 계획을 협의 조치하는 것으로 이루어져 있다[2].

3. 응급장비 자동 투하 드론의 적용방안

기존의 드론 자율주행 방식은 S/W에서 사람이 경로를 지정한 후, 드론이 경로를 따라 주행하는 방식이기 때문에 시간이 지체되고 개발 목표인 신속성을 놓치게 된다.



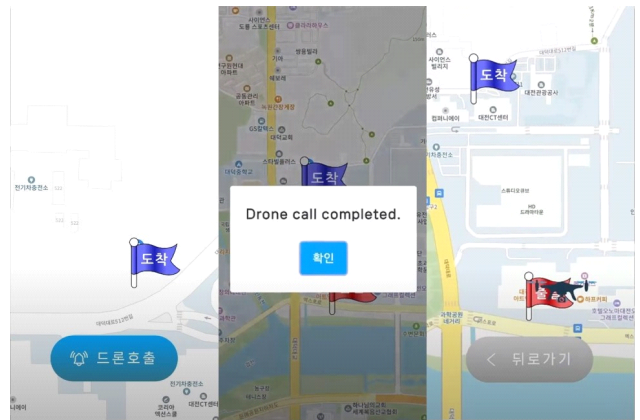
[그림 1] 시스템 구성도

[그림 1]과 같이 구조대상자 또는 구조대가 드론을 호출하면 자동으로 호출 대상에게 이동하기 때문에 GPS와 GCS(Ground Control System)를 이용하여 구

조대상자의 정확한 위치를 파악하고 드론스테이션에서 구조대상자까지의 경로를 자동으로 설정 후 이동한다. 응급장비를 공중에서 투하하기 위해 응급장비함 외부에 에어백을 설치하여 충격을 흡수해 장비의 파손을 방지한다. 모듈화 설계를 적용하여 생산을 용이하게 하며, 탈부착 형식으로 간단하게 장착할 수 있도록 한다.

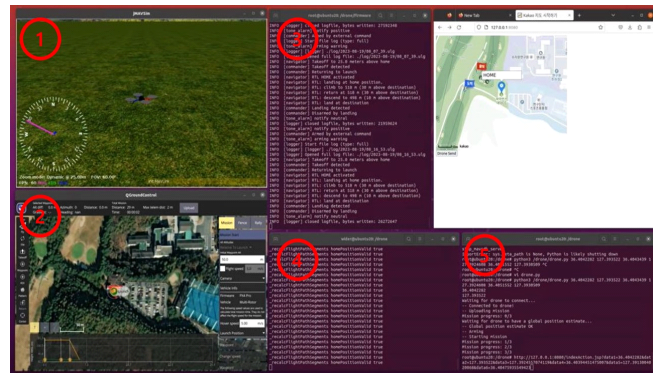
4. 응급장비 자동 투하 드론의 기술

본 기술은 응급조치가 필요한 구조대상자 또는 구조대원을 보조하고 골든타임을 확보하기 위한 목적으로 개발되었다.



[그림 3] 드론 호출 어플리케이션

[그림 3]은 구조대상자가 드론을 호출할 때 이용하는 어플이다. 어플을 실행하면 GPS 정보를 통해 구조대상자의 위치가 도착지점으로 나타나며, 드론 호출 버튼을 눌러 드론을 호출한다. 드론이 출발했다는 알림 버튼이 나타난 이후 드론 아이콘이 지도상에 나타나면서 출발지점(드론스테이션)에서 드론이 요청한 장비를 장착하고 이동하는 경로를 실시간으로 나타낸다.



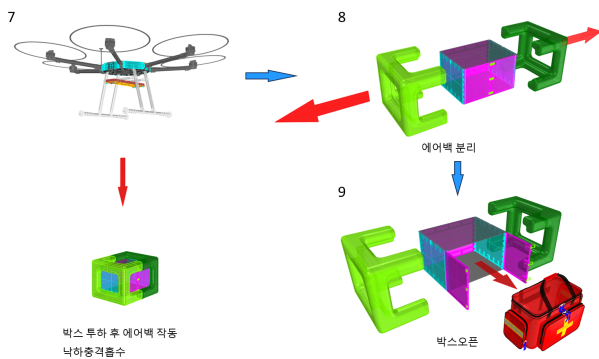
[그림 4] GCS(Ground Control Management System)

[그림 4]는 드론의 경로를 자동으로 지정해주는 S/W인 GCMS이다. QGC(Q Ground Controller)와 PX4 오토파일럿(드론 시뮬레이션 소프트웨어)을 활용하여 GPS를 통해 드론스테이션과 구조대상자의 위치를 파악하여 가장 신속한 최적의 경로를 자동으로 설정하여 구조대상자에게 구호품을 배달한다. GCMS는 아래와 같은 기능을 한다. ①은 PX4 드론 시뮬레이터이며, 드론의 현재 위치를 실시간으로 공유함과 동시에 이동경로를 나타낸다. ②은 QGC이며 드론의 경로를 지도상으로 나타낸다. ③은 PX4와 QGC 연결 프로그램으로 서로 정보를 실시간으로 공유한다. ④은 QGC 실행 및 경로 생성 프로그램으로 드론이 이동하면서 생성되는 GPS를 실시간으로 저장함과 동시에 자동으로 경로를 생성한다. ⑤은 출발 GPS 지점 등 설정 프로그램이다. 드론 GPS DB 저장 프로그램으로 드론의 실시간 WGS84 좌표계 형태(경위도 좌표계)로 저장한다. GCMS는 QGC, jMAVSim, 파이썬 기반 S/W이다.

장착한 드론에게 경로 정보를 전송하여, 신속하게 배송할 수 있는 고립된 구조대상자를 위한 GNSS(수요자 자기 위치 정보송출) 기반 응급 장비 자동 투하 드론을 제시한다. GCMS는 구조대상자에게 신속하게 구호품을 배송하여 부상을 장시간 방치하는 것을 방지하며, 구조대가 도달할 때까지의 시간을 확보한다. 또한, 헬리콥터에 비해 소음 및 비용 문제 등으로 인한 제한으로부터 자유로우며, 이·착륙에 대한 제한이 적다. GCMS는 산악지역에서의 등산객의 안전에 기여할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] 소방청, 산악사고, “1년 중 10월에 가장 많아”, 소방청, 10월, 2022년
- [2] 심규원, “유비쿼터스 센서 네트워크를 이용한 국립공원 산악조난구조시스템 개발”, 한국산임휴양학회지, 제 10권 3호, pp 47-53, 9월, 2006년



[그림 5] 투하 장비 에어쿠션 개념도

[그림 5]는 투하 장비에 장착하는 에어쿠션의 개념도이다. 드론 하단에 장착하며, 도착지점에 도달할 시 적정 고도에서 장비를 투하한다. 이때 투하된 장비의 모서리에 충격을 방지하기 위해 에어쿠션을 터트려 충격을 완화한다. 지상에 도달하면 에어백을 좌우로 분리한 후 보호 박스를 오픈하여 장비를 개봉한다.

5. 결론

코로나19의 완화로 밖으로 나오는 관광객이 늘어남에 따라 산악사고도 빈번히 발생하고 있다. 산악사고는 다른 유형의 사고에 비해 평균 구조 시간이 길어 구조대상자의 부상이 심각해지거나 사망으로 이어진다. 이에 산악사고와 같은 고립사고를 신속하게 대처하고, 골든타임 확보를 위해 구조대상자가 스마트폰을 이용하여 구호품을 요청하면 GCMS로 구조대상자의 위치를 파악하고, 자동으로 경로를 생성하여 구호품을