

다중 드론 운용 시스템을 위한 실시간 영상 제어 및 관리 시스템 설계

(Design of Realtime Video Control and Management System for Multiple Drones-based Control Systems)

김 성 호, 천 승 만, 김 응 협, 석 수 영*

(재)경북IT융합산업기술원

(Sungho Kim, Seung-Man Chun, Eung-Hyup Kim, Soo-Young Suk)

(Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology (GITC))

Abstract : In this paper, we propose a design of realtime video control and management system for multiple drones-based control systems. Our design constructs three factors such as a drone, a middleware server, and a control monitoring for performing the proposed system. Drones send realtime video images to the middleware server and perform video controls such as left, right, up, down, zoom in/out after receiving video control messages from middleware server. In the middleware server, it conducts repeater between drones and control monitories. Finally, the control monitoring manages and views realtime video information of all drones.

Keywords : multiple drone, remote control, management systems, video control

1. 서 론

드론은 1910년대 미국에서 경찰, 무인폭격의 군사적 목적으로 탄생하였다. 2차 세계 대전이 끝난 이후 냉전시대 접어들면서, 드론은 각국의 군사적 감시용으로 사용하였으며, 최근에는 과학기술, 통신, 배송, 영상 촬영 등 다양한 상업 분야에서 확대되고 있는 추세이다. 미국의 드론 리서치사인 Teal Group에 따르면, 전 세계 드론 시장 규모는 2018년도에 약 40%이상 성장하였고, 2024년도까지 연평균 30% 이상 성장할 것으로 내다보고 있다[1]. 이렇듯 드론 시장은 전 세계 상업 시장 중 빠르게 성장하고 있는 추세라고 할 수 있다.

이러한 세계적 추세와 달리, 국내 드론 시장에서는 사업 허가 조건, 자본금 요건, 기체중량, 조종인

력 자격기준 등 다양한 각종 비행 규제로 인해 성장이 더딘 편이나, 드론 시장 중에서도 영상 관측 시장이 가장 활발하게 성장하는 편이다[2]. 주요 사례로 소방재난본부에서는 대형재난 발생 시 현장대응전략을 신속하게 판단하기 위해 실시간으로 위험지역 상황을 수색하고 판단할 수 있도록 드론을 보급한 상태이다[3]. 그러나 기존 드론의 경우 전문 조정 인력이 위험지역 인접한 곳에 접근하여 상황을 판단할 수 있는 영상 관리 및 제어를 수행하기 때문에, 현장대응 관제센터에서는 개별 드론 영상을 실시간으로 제어 및 관리를 통해 신속하게 위험지역 상황을 파악할 수 있는 시스템이 요구된다.

본 논문에서는 기존 드론의 문제점을 해결하고 보완하기 위한 다중 드론 운용 시스템을 위한 실시간 영상 제어 및 관리 시스템 설계를 진행하고 한다. 기존 다중 드론 시스템 운용에서 단순히 영상만 수신하는 특성과 달리 제안 시스템에서는 다중 드론 시스템의 실시간 영상 제어 및 관리가 가능하다[4]. 또한 제안 시스템은 드론(N)과 관계 모니터링(M) 사이에 N:M 관계 설계를 통해 관계 모니터링에서 드론을 효율적으로 관리할 수 있도록 설계하였다.

* 교신저자(Corresponding Author)

김성호, 천승만, 김응협, 석수영 : (재)경북IT융합산업기술원

※ 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “창의산업거점지원사업”(과제번호 P0003329)으로 수행된 연구결과입니다.

II. 제안 시스템 설계

제안 시스템에서는 다중 영상 관리 및 제어를 수행하기 위해 그림 1과 같이 드론, 미들웨어 서버, 관제 모니터링의 세 가지 구성 요소로 설계한다.

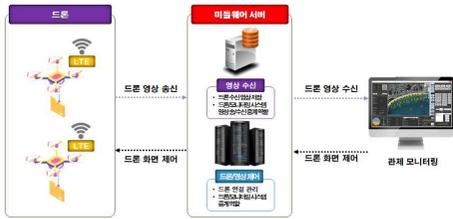


그림 1. 제안 시스템 설계

Fig. 1. Design of the proposed system

제안 시스템의 세 가지 구성 요소 중 드론은 촬영한 영상을 실시간으로 미들웨어 서버로 송신하고, 미들웨어 서버로부터 전달받은 영상 제어 메시지에 관한 내용을 수행한다. 다음으로 미들웨어 서버는 드론과 관제 모니터링의 중계자 역할 수행을 통해 드론으로부터 영상 수신에 신뢰성을 보장하고, 드론 영상 제어 메시지의 신뢰성을 보장한다. 마지막으로 관제 모니터링은 미들웨어 서버에서 관리하고 있는 드론의 실시간 영상 수신화면을 보여주며, 개별 드론 영상 별 제어가 가능하다. 그림 2에서는 제안 시스템에서의 영상 수신 및 제어 설계를 보여주고 있다.

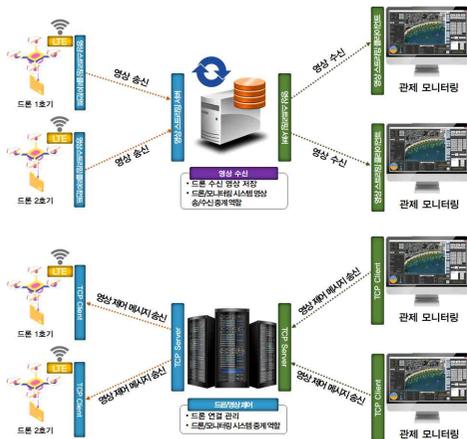


그림 2. 영상 수신 및 제어 설계

Fig. 2. Design of video receiving and control

그림 2에서 제안 시스템 설계에서는 영상 수신 및 제어를 수행하기 위해서 미들웨어 서버에서 통합 관리를 수행하고 관제 모니터링에서 영상 수신 및 제어 요청 시 영상 수신 스트리밍과 제어를 수행한다.

이러한 시스템 설계를 통해 관제 모니터링에서는 스트리밍 서버 기반 신뢰성을 보장한 영상 수신이 가능하다. 또한 그림 2에서 제안 시스템의 영상 제어 메시지 송신 구조 설계를 통해 관제 모니터링에서는 드론과 관제 모니터링 사이에 데이터 신뢰성, 드론 접속 관리 등 드론에 대한 전반적인 내용을 신뢰성과 효율성을 보장할 수 있으며, 아래 그림 3은 영상 수신 및 제어에 대한 흐름도를 보여주고 있다.

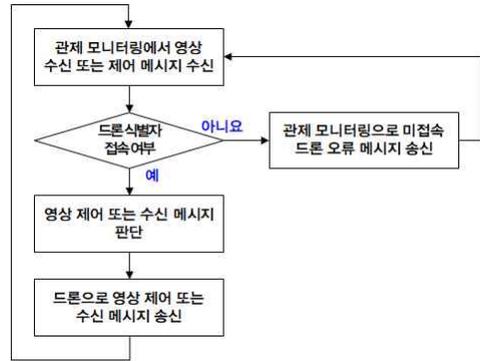


그림 3. 영상 수신 및 제어 흐름도

Fig. 3. The flowchart of video receiving and control

마지막 그림 4에서는 관제 모니터링에 대한 설계이다.



그림 4. 관제 모니터링 설계

Fig. 4. Design of control monitoring

앞서 언급한 그림 2에서의 영상 수신 및 제어 설계에 대한 실질적인 수행에 대한 내용을 관제 모

니터링을 통해 확인할 수 있다. 이를 통해 제안 시스템 설계에서는 다수 드론(N)과 다수 관제 모니터링(M)의 N:M 관계를 통해 다중 드론 운용 시스템에서 실시간 영상 제어 및 관리를 효율적으로 수행할 수 있다.

III. 결 론

본 논문에서는 기존 드론의 문제점을 해결하고 이를 보완하기 위한 다중 드론 운용 시스템을 위한 실시간 영상 제어 및 관리 시스템 설계를 진행하였다. 제안 시스템 설계에서는 시스템 전반의 구성요소, 화면, 수행 과정에 대한 내용을 제시하였으며, 이를 통해 기존 드론 시스템의 문제점을 해결할 수 있을 것이라고 생각한다. 향후 연구에서는 제안 시스템 설계를 기반으로 구현을 진행할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] D.B. Yoon, "A Study on Drone Industry and Global Trend", 기업경영리뷰, 제 9권, 제 3호, 1-18쪽, 2018.
- [2] 권혜선, 김성철, "국내 민간·상업용 드론 생태계에 대한 연구: 행위자 연결망 분석을 중심으로", 정보사회와 미디어, 제 19권, 제 1호, 171-202쪽, 2018.
- [3] 차정훈, 유제석, 박창우, "드론을 활용한 감식 데이터의 딥러닝에 관한 연구: 재난현장 및 실종자 수색을 중심으로", 한국화재감식학회 학회지, 제 9권, 제 3호, 19-32쪽, 2018.
- [4] 황기태, 김지나, 최용석, 김준희, 김형민, 정인환, "드론 라이브 영상의 다중 스트리밍 시스템 구현", 한국인터넷방송통신학회 논문지, 제 18권, 제 1호, 143-149쪽, 2018.