

드론을 위한 그라운드 스테이션 기능 도출

이재호*, 한재구*

*한국건설기술연구원 정책연구소

e-mail:engine@kict.re.kr, jghan@kict.re.kr

Deduction of ground station function for drone in construction field

Jaeho Lee*, Jae Goo Han*

*Dept. of Construction Policy, Korea institute of civil engineering and building technology

요약

무선통신과 배터리 기술이 발달하면서, 사용자 편의가 용이해진 드론 사용이 급증하고 있다. 국내에서도, 드론 비행 면허를 의무화함에 따라 드론으로 인한 법적 책임이나 자격에 대해 제도적 기반을 마련하고 있다. 드론의 기술 발달과 사용자 증가는 부수적인 인프라 시설에 대한 수요도 요구되는 상황이다. 드론의 주요 기능인 '주기적인 모니터링'은 매회 준비와 정리에 대한 시간이 실질적인 비행시간만큼 소비되고 있으며 작업의 효율을 위해 그라운드 스테이션에 대한 개념 설계 및 상용화 제품들이 제작되고 있는 단계이다. 본 연구에서는 드론의 인프라 시설물인 그라운드 스테이션에 대해 국내외 사례를 비교하고 드론의 이착륙 및 주기적 모니터링을 위한 필요 기능을 도출하고자 한다.

1. 서론

최근 건설 산업에서 드론 기술에 대한 관심과 활용도가 높아짐에 따라 공간적 제약을 극복하는 강점을 바탕으로, 접근이 힘든 고층 빌딩 현장이나, 험한 산 속, 높은 교각 등을 사람 대신 감시함으로써 부상에 대한 위험 요소 감소와 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

국토교통부에 따르면, 세계 드론 시장의 규모는 2022년 43조에 이어 2026년 90조까지 성장으로 예측. 특히, 영상, 농업, 건설업 등의 분야에서 활용되는 상업용 드론 시장이 급격한 성장세를 전망하고 있다.

GS그룹은 최근 제주도 GS칼텍스 무수천주유소에서 1km 정도 떨어진 펜션과 초등학교에 드론으로 도시락을 배달하는 시연 행사를 진행하며 드론을 기존 산업에 적극 도입하는 기업이 증가하면서 건설업 또한 여러 방면으로 기대효과를 볼 수 있을 것이라고 판단된다.

2. 배경

건설현장에서 활용되는 드론은 기획을 위한 사전조사를 항공사진으로 측량부터 유지관리를 위한 시설물 균열을 검출하기까지 건설 산업 전 단계에서 활용하고 있다.

드론의 기술 발전으로 활용도는 지속적으로 다양한 목적에 맞게 개발되고 있고, Lidar나 열화상센서 등 다양한 모듈을 접목시켜 응용하고 있다.

드론의 비행시간은 목적에 따라 변동적이지만, 대부분 한정적인 배터리 효율성과 지속성에 대한 문제를 극복해야 하는 물리적인 한계점이 있다. 특히, 주기적인 모니터링을 목적으로 하는 드론은 매 주기마다 관리가 필요한 준비 및 정리 작업, 추가적으로 충전 및 보관에 대한 소요시간이 필요하다.

따라서, 이를 극복하기 위해 드론의 배터리 충전과 보관이 가능한 스테이션이 필요하며, 스테이션의 활용으로 비행 범위를 확장하고 예비시간을 단축함에 이점이 있을 것으로 판단된다.

3. 기술 개발 사례

그림 1에서는 국내외에서 개발한 드론 스테이션을 보여주고 있다. 국내에서는 문화재청[1], 삼림청[2], 그리고 박람회[3]에서 공개한 내용 외에도 개념 설계 등으로 지속적인 개발에 대한 의지가 있다.

국외에서는 로봇팔로 충전을 하고 실질적으로 드론과 함께 시스템으로 구현을 하고 있으나, 기본적인 드론의 조립과정을 생략한 보관함 형태로 상용화[4]하였다. 또한 실시간 감시 영상을 지원하여 빠른 대응 및 조치를 하고자 스테이션을 이

용한다.

기준에 제안되거나 상용화된 스테이션은 대부분 자동 이착륙을 포함해 보관 기능을 보유하는 수준에 있다. 추가적인 기능을 갖춘 스테이션은 상시전원이 공급되면서 보관함 내에서 충전을 할 수 있으나, 기상 환경이나 스테이션 내의 에너지 공급을 위한 자체 배터리가 소진된 경우는 보관 및 재이륙을 하지 못하는 문제점 발생한다.



[그림 1] 국내외 드론 스테이션 사례
(좌상)전주대-문화재청[1], (우상)아르고스다인[2],
(좌하)로보프렌[3], (우하)Perceptot[4]

4. 필요 기능 도출

표 1.은 드론을 위한 그라운드 스테이션의 조건에 대한 필수 요소를 도식화 하였다.

[표 1] 드론 그라운드 스테이션 기능

스테이션 조건	요소 1	요소 2	요소 3
이착륙 공간	사이즈	이착륙 위치	위치 보정
보관 및 보호	개폐 방식	방수, 방진	성능 점검
데이터 전송	업로드	삭제	송수신 속도
에너지 수급	무선 충전	자체 발전	충전 속도

스테이션의 조건은 드론의 비행 활동 외의 준비 및 정리 활동 중심으로 나열한 것이고, 요소는 각 조건별 고려해야 할 사항이다. 특히, 이착륙 공간에 따라 그라운드 스테이션의 내부와 외부의 설계가 결정되어 지며 드론의 착륙 오차에 따라 허용치를 넘어서지 않을 세부적인 설계고려가 우선적인 설계요소가 되어야 한다.

5. 결론

본 연구에서는 기본적인 드론 활동을 지원하기위한 그라운드 스테이션이며, 그 외에도 사용자의 목적에 맞는 자체

적인 기능을 추가할 수 있으나, 물리적인 사이즈에 따라 운반에 대한 고려가 추후에 더 필요할 것으로 예상된다. 기대가 되는 기술적 측면에서는 그라운드 스테이션이 이동식으로 설치되면 드론의 다양한 자율주행 알고리즘 구현(최적거리이동, 비행 영역 확장)이 가능해 지고, 무선충전의 기능은 태양광과 같은 친환경 에너지를 활용하여 전원공급에 의한 스테이션 위치의 제약을 해소할 수 있다. 따라서, 택지 개발과 같은 넓은 현장, 도로 및 철도와 같은 현장이 긴 선형 사업, 등의 주기적 또는 반복적인 모니터링이 자동화로 가능할 수 있다.

전략적 측면에서는 지속적 운영이 필요한 건설 현장에서의 드론 보관 및 보호 기능 제공이 가능하여 건설 산업의 생산성 및 안전 모니터링 기술 향상 등 공사 전반의 개선을 위해 활용 가능하다. 또한, 사람이 관리감독하기 힘든 공간에 현장의 투입이 용이해지며 환경 분야를 포함한 각종 인프라 시설 관리 등으로 스테이션 사용 범위 확장 될 수 있다.

감사의 글

본 논문은 2021년도 출연금사업(과제명: 건설현장 모니터링용 무선충전 드론 스테이션 개발)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며, 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

- [1] “전주대-문화재청, 드론스테이션 기술 전시회”, <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2020092815227433980> (accessed 2021.05.03.)
- [2] “아르고스다인 스테이션”, <https://argosdyne.com/stations/> (accessed 2021.05.03.)
- [3] “유시스, 자동 이착륙 드론스테이션 상용화”, <https://www.etnews.com/20200904000070> (accessed 2021.05.03.)
- [4] “Drone-in-a-box”, <https://percepto.co/drone-in-a-box/> (accessed 2021.05.03.)