

코레일 드론 운영사례 및 연구방향

Operation Case of Korail Drones and Reserach Direction

박순응*†, 구자안*, 김병호*, 홍천희*, 김영철**, 윤혁진***

S. E. Park*†, J. A. Gu*, B. H. Kim*, C. H. Hong*, Y. C. Kim**, H. J. YUN***

초 록 철도공사는 철도시설물 관리의 효율성 제고 및 작업자의 안전확보를 위해 2016년부터 인력 점검이 어려운 급경사의 비탈사면, 고가·유심부교량, 방음벽, 옹벽, 송전철탑, 송전선로 등에 드론을 운영하고 있으며 기존 인력점검에서 드론을 활용한 점검방법 개선으로 점검시간 단축, 예산절감, 데이터 과학화, 작업자 안전확보, 국민편의 제공 등 효율적인 유지관리와 열차안전운행 확보에 기여하였으며 자체 안전점검뿐만 아니라 국가안전대진단 등 대외 점검에도 적극 활용하여 안전점검 수준이 향상되었다. 또한, 철도시설물 맞춤형 드론 및 점검 자동화 시스템 개발을 목표로 수행하고 있는 국가 R&D과제의 연구방향을 제시하고자 한다.

주요어 : 드론, 철도시설물, 안전점검, 상태진단

1. 서 론

철도시설물 가운데 비탈사면, 고가교량 및 송전선로 등은 원거리에서 육안으로 점검하거나 사람이 직접 등반하여 점검하므로 점검 사각지대 발생 및 점검과정에서 추락 등 안전사고 발생 우려가 높으며 인력점검이 곤란하여 적시성 있는 시설관리가 어렵고, 장비 활용으로 비용과 시간이 증가하는 등 점검 효율성 저하되므로 드론을 활용한 점검으로 육안·인력에 의존한 점검방법에서 탈피하고 효율적이고 체계적인 유지관리를 위해 철도공사의 드론 운영사례에 대한 결과 및 개선 효과를 분석하였다.

또한, 드론 운영과정에서 나타난 애로사항 및 문제점을 극복하고 철도시설물 운용환경(전차선 고전압, 열차풍)에 특화된 철도시설물 맞춤형 드론을 개발하기 위하여 수행중인 연구개발과제의 목표 설정을 제시하고자 한다.

2. 드론 운영사례

2.1 점검방법 개선

철도시설물 점검방법을 기존 인력점검에서 드론을 활용하여 점검방법을 개선하였다.



Fig. 1 Advanced of inspection method

2.2 철도시설물 점검 현황

지형적 또는 구조적으로 인력점검이 어려운 철도시설물에 대한 드론 점검 현황은 표 1과 같다.

Table 1 Status of inspection

Division	Slope	Bridge	Retail	Soundproof -Wall	Transmission-Tower	Transmission-Line
Amount	245	192	19	72	41	9.8km

† 교신저자: 한국철도공사 시설기술단
(plastic2@korail.com)

* 한국철도공사 시설기술단

** 한국철도공사 연구원

*** 한국철도기술연구원 자율주행제어연구팀

2.3 결과분석

드론을 활용한 근접촬영으로 고화질의 사진·영상정보의 분석을 통해 시설물 균열, 손상 등의 변상개소를 조사하고 진행성 및 추적관리가 가능하였으나 GPS 수신상태 불량(전차선로, 변전소 등), 충돌위험 및 상부방향 촬영에 한계, 기상조건 불량 및 계절적 한계, S/W 부재로 인한 미세균열 크기 판독에 어려움이 있는 것으로 분석되었다.

2.4 개선효과

기존 인력점검 대비 평균 67% 점검시간 단축, 특수차량 대체하여 비용절감, 촬영정보 데이터에 의한 유지관리 첨단화, 점검방법 개선으로 작업자 안전확보, 근접 정밀점검 시행을 통한 재해 우려개소 사전예방으로 안전하고 편리한 철도 서비스 제공이 가능하게 되었다.

3. 드론 연구방향

3.1 해외 운영기관 동향

프랑스 SNCF는 무인이동체기반 철도시설물 유지관리 수행을 위한 자회사 ALTAMETRIS를 설립('17)하여 운영중이며 영상 및 포인트 클라우드 정보 처리를 위한 IT 자원 보유하여 전차선, 역사 시설물, 철도 교량을 대상으로 원격점검을 수행하고 있다. 영국 Network Rail은 드론을 이용하여 전차선 검사 및 자동화된 유지관리를 수행 중이며 유럽의 DESTINATION RAIL 프로젝트는 유럽의 철도 관련 인프라 시설물에서 발생하는 수많은 문제점을 해결하고 있다.

3.2 기술개발 동향

① 시설물 영향평가

미국(TTCl)은 구름접촉 피로(RCF) 평가기술 등과 같은 철도 시설물의 상태평가 기술들을 개발 및 적용하였으며 영국(Network Rail)은 Bow/Tie 위험도평가틀을 통해 위험도를 분석하고 선도 표식 모델(PIM)을 통해 철도사고 위험도 평가 및 관리하고 있다.

② 상태진단 유지보수 최적화

미국(Bentley)은 AssetWise Operational Analytics 개발하여 각종 철도 자산 데이터를 동시에 참조

하여 선로의 유지보수관리를 시행하고 있으며 스위스(ELCA)는 열차 및 선로의 데이터를 바탕으로 기계학습 및 시뮬레이션 분석기법들을 활용하여 철도의 생애주기를 고려한 예방적 유지관리를 위한 기반기술을 개발하고 있다.

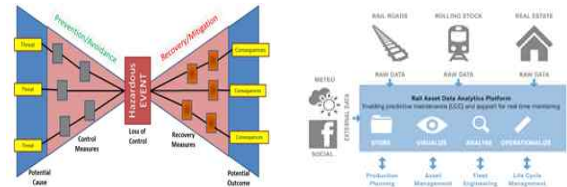


Fig.2 Concept of Bow/Tie and ELCA platform

3.3 철도시설물 맞춤형 드론 연구개발 목표

드론을 활용한 접근취약 철도시설물의 자동점검 및 점검결과의 자동 해석 등을 수행하는 철도시설물 점검 자동화 시스템 개발 및 현장실증을 통해 효율적·체계적 유지보수를 목표로 한다.



Fig. 3 Goal of R&D task

4. 결론

드론을 활용한 점검방법 개선으로 접근성이 향상되고 적시성 있는 관리가 가능하여 점검 사각지대 해소 및 점검품질 확보, 지진 등 재해발생 시에도 신속한 상태 파악이 가능하여 철도시설물의 효율적인 유지관리와 열차안전운행 확보가 가능하였다. 또한 연구개발을 통해 철도시설물 상태진단 자동화 시스템을 구축하고자 한다.

참고문헌

- [1] 드론을 활용한 시설물 및 재해관리지역 점검 결과보고서(2017), 한국철도공사
- [2] 무인이동체 기반 철도시설 상태진단시스템 개발 기획 1,2단계 보고서(2018), 국토교통과학기술진흥원