

벤치마킹 분석을 통한 무인항공시스템 기반 시설물 상태 모니터링 프로세스 수립 연구

Establishing Unmanned Aircraft System(UAS)-based Facility Condition Monitoring Process through Benchmarking Analysis

권진혁¹ · 김성진^{2*}

Kwon, Jin-Hyeok¹ · Kim, Sungjin^{2*}

Abstract : The current facility condition monitoring has disadvantages such as a slow inspection cycle, a risk of human casualties, and the need for a lot of time and money as the size of the structure is larger, because human access is required with limited use. Drones can reduce the risk of human casualties due to their good accessibility, and can compensate for the shortcomings of the current method by enabling monitoring on a wide scale. The goal of this study is to provide the current domestic monitoring process through benchmarking according to the recent research case of the US Department of Transportation (DOT) to suggest a process suitable for the domestic situation and the direction of future improvement measures.

키워드 : 시설물 상태 모니터링, 벤치마킹 분석, 무인항공시스템.

Keywords : facility condition monitoring, benchmarking analysis, unmanned aircraft system

1. 서론

시설물의 지속적이고 안정적인 사용을 위해서는 시설물의 유지 및 관리를 필요로 하며, 이를 위해서는 시설물의 상태에 대한 모니터링이 필요하다[1]. 그러나, 현재 시설물의 상태에 대한 모니터링은 시설물의 이용을 제한한 상태로 사람이 직접 접근을 하여 모니터링하는 방법으로 진행된다[2]. 이는 시설물의 규모가 클수록 많은 시간과 비용을 필요로 하며, 작업자의 인명 피해를 야기할 수 있는 단점이 있다[3]. 이를 보완하기 위해 최근 드론을 활용한 시설물 상태 모니터링에 대한 연구가 활발히 이뤄지고 있다[4]. 드론은 접근성이 좋아 인명 피해를 줄일 수 있고, 광범위한 범위에 대한 모니터링이 가능하여 현재 방식의 단점을 보완할 수 있다[5]. 이에, 본 연구는 미국 연방교통부(DOT)의 무인항공시스템 모니터링 프로세스를 벤치마킹하여 국내 실정에 맞는 프로세스를 수립하고, 향후 프로세스의 개선방안의 방향성에 대해 제시하고자 한다.

2. 벤치마킹 분석을 통한 시설물 모니터링 프로세스

벤치마킹 분석은 어느 특정 분야에서 우수한 상대를 찾아 성과차이를 극복하기 위해 그들의 뛰어난 운영 프로세스를 배우고 혁신을 추구하는 기법이다[6]. 본 연구에서는 2018년 미국 연방교통부에서 발표한 무인항공시스템 기반 모니터링 프로세스를 벤치마킹하여 무인항공시스템 기반 시설물 상태 모니터링 프로세스를 수립하고자 한다[7]. 그림 1은 무인항공시스템 기반 시설물 상태 모니터링 프로세스 수립을 위해 본 연구에서 사용된 벤치마킹 분석 방법론이다.

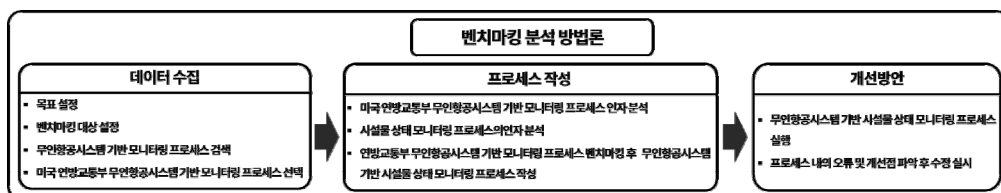


그림 1. 벤치마킹 분석 방법론

1) 한밭대학교, 석사과정

2) 한밭대학교, 조교수, 교신전자(sungjinkim@hanbat.ac.kr)

본 연구에서 벤치마킹하고자 하는 프로세스는 무인항공시스템 기반의 단순 모니터링 프로세스이기에, 시설물이 포함되는 단계가 수립되지 않았다. 이에, 기존의 무인항공시스템 기반 모니터링 프로세스에 시설물 인자를 포함해 무인항공시스템 기반 시설물 모니터링 프로세스를 수립하였다. 그림 2는 수립된 무인항공시스템 기반 시설물 상태 모니터링 프로세스이다.



그림 2. 무인항공시스템 기반 시설물 모니터링 프로세스

수립된 시설물 상태 모니터링 프로세스는 세 단계로 분류된다. 1) 무인항공시스템 준비단계는 모니터링을 위한 정보 수집, 무인항공시스템 기체 및 페이로드 선택과 모니터링을 위한 계획을 선정하는 단계이다. 2) 시설물 모니터링 단계는 준비된 계획에 따라 무인항공시스템으로 모니터링하여 데이터를 수집하는 단계이다. 3) 데이터 분석단계는 수집된 데이터를 토대로 데이터베이스를 구축한 후 수집된 데이터를 바탕으로 시설물의 상태 평가를 실시하는 단계이다.

3. 결론

본 연구는 무인항공시스템 기반 시설물 상태 모니터링의 활성화를 위해 미국 연방교통부(DOT)의 무인항공시스템 모니터링 프로세스를 벤치마킹하여 무인항공시스템 기반 시설물 모니터링 프로세스를 수립하였다. 수립된 모니터링 프로세스는 1) 무인항공시스템 준비단계, 2) 시설물 모니터링 단계, 3) 데이터 분석 단계로 이뤄져 있다. 그러나, 이는 실제 무인항공시스템을 활용한 시설물 모니터링에 투입하여 효과가 입증되지 못한 실정이다. 추후 실제 모니터링에 활용하여 효과성을 입증한 후, 후속 연구를 통해 향후 프로세스 개선방안의 방향성을 제시하고자 한다.

감사의 글

본 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2021R1F1A1064109).

참고문헌

1. 박춘욱, 신동준, 이지수. 노후학교 시설물의 유지관리를 위한 센서기반 스마트 모니터링 시스템 개발. 한국문화공간건축학회논문집. 2019. p. 203-210.
2. 이승준. ICT 기술을 활용한 스마트 시설물 안전 관리. 한국공간구조학회지. 2020. 제20권 4호. p. 14-20.
3. 여창재, 유정호. 드론을 활용한 시설물 상태 점검 자동화를 위한 요소기술 분석. 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집. 2017. p. 141-142.
4. 이석배, 이기홍, 최현민, 임치성. 드론 활용 교량 안전점검을 위한 표준절차 정립. 대한토목학회논문집. 2022. 제42권 2호. p. 281-290.
5. 조재윤, 신현규, 안용한, 이상효. 드론 기반 공동주택 외관 상시 안전점검 프로세스 제안. 한국생태환경건축학회 논문집. 2019. 제 19권 6호. p. 121-127.
6. 이상복. 벤치마킹 기법의 도서관 활용에 대한 연구. 한국도서관·정보학회지. 2004. 제35권 2호. p. 323-350.
7. 미국 연방교통부. The Use of Unmanned Aerial Systems to Remotely Collect Data for Road Infrastructure. 2018.