

드론 3D 매핑을 통한 제방붕괴 메커니즘 분석

Analysis of Levee Breach Mechanism using Drone 3D Mapping

고동우*, 김정현**, 이창훈***, 김종태****, 강준구*****

Dongwoo Ko, Jeonghyeon Kim, Changhun Lee, Jongtae Kim, Joongu Kang

요 지

기후변화로 인한 돌발홍수와 같은 집중적인 강우현상은 노후화된 제방의 안정성 저하 및 붕괴 등을 야기시킨다. 향후 홍수량이 증가함에 따라 하천의 통수면적이 부족하여 침수 및 범람의 위험성이 증가할 것으로 생각된다. 계획규모 이상의 홍수가 발생하여 홍수위가 제방고보다 높을 때 월류에 의한 제방붕괴로 이어지며, 이러한 월류에 의한 제방붕괴는 가장 전형적인 것이다. 지금까지 월류에 의한 제방붕괴에 관한 연구는 연구자의 다양한 관점 및 방법을 통해 진행되고 있다. 실제 제방붕괴를 관측하는 것은 불가능하므로 기존의 소규모 수리실험 및 모델링을 통한 제방붕괴 메커니즘 분석에는 사실상 한계가 있다. 이러한 점에서 실규모 수리실험을 통한 월류에 의한 제방붕괴 메커니즘을 3차원으로 분석할 필요가 있다.

본 연구에서는 드론 영상을 이용하여 제방붕괴 메커니즘 분석 연구를 수행하였다. 제방은 시간의 흐름에 따라 붕괴양상이 발전한다는 점 등에서 매우 복잡한 물리적 특성이 있다. 드론의 오토촬영 기법을 통한 제방이 붕괴되는 순간을 촬영하기는 쉽지 않기 때문에 서터스피드촬영 기법을 적용하였다. 특히, 짧은 시간에 변화되는 제방의 붕괴양상을 구체적으로 표현하기 위해 두 대의 드론을 횡·종 방향으로 동시에 비행하여 분석 시 3차원 입체감을 최대화하였다. 이후 횡·종 방향에서 동 시간대 수집된 드론 이미지를 분류하여 PIX4D 매핑 기법을 활용한 최소 정합을 통하여 드론을 활용한 제방붕괴 메커니즘 분석의 활용 가능성을 제시하였다.

향후 스마트 시대의 물산업 경쟁력을 제고함에 있어, 폭이 좁은 하천에 효율적이며 고해상도 시공간 자료를 확보할 수 있는 드론을 활용한 스마트 하천재해 예측 및 관리기술 개발을 통한 하천 원격탐사의 경쟁력을 확보하는 것이 중요하다고 사료된다.

핵심용어 : 하천 원격탐사, 제방, 수리실험, 드론, 3D 매핑

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(20AWMP-B121100-05)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 경북대학교 건설방재공학부 겸임교수, 공학박사 · E-mail : rhehddn84@gmail.com

** 정회원 · (주)자연과기술 선임연구원 · E-mail : jh@hi-nnt.com

*** 정회원 · (주)자연과기술 선임연구원 · E-mail : chlee@hi-nnt.com

**** 정회원 · (주)자연과기술 대표, 공학박사 · E-mail : jtkim@hi-nnt.com

***** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 연구위원, 공학박사 · E-mail : jgkang02@kict.re.kr