

신소재의 피복두께에 따른 제방의 붕괴 거동 분석

Analysis of breaching behavior of levee according to coating thickness of new substance

고동우*, 김성중**, 강준구***

Dong Woo Ko, Sung Joong Kim, Joon Gu Kang

요 지

전 세계적으로 자연 친화, 하천생태계 보전, 친수하천 등을 조성하기 위한 대대적인 하천 정비 사업이 활발히 진행 중에 있다. 최근 홍수로 인한 제방 붕괴에 대응하기 위한 제방의 안정화 및 개선을 위한 방법으로 기존의 시멘트와 같은 혼합물질을 사용하지 않고 환경 친화적이고 지속 가능한 대안에 대한 수요가 증가되고 있는 추세이며 현재 노후화 된 불안정 제방에 대한 보강대책을 수립해나가는 과정으로써 친환경 신소재를 활용하여 제방을 보호하는 연구가 수행되고 있다.

제방사면에 적용되는 신소재는 바이오폴리머를 활용한 재료로써 공동연구기관 카이스트에서 개발된 환경 친화적인 물질로 미생물에 의해 유도된 고인장 및 인체 무해성 등의 특성을 갖고 있으며 경제적 타당성인 측면에서 시멘트와 비교·분석 되어야 하고 실제 현장에서의 적용 가능성, 신뢰성 및 내구성 검토 등 성능을 보장하기 위한 지속적인 연구가 필요한 상황이다.

이에 본 안동하천실험센터에서는 중규모 제방을 직접 제작하여 수리모형실험을 통한 친환경 신소재 활용 제방의 안정성 및 성능 평가를 실시하였다. 수리실험 조건은 카이스트에서 제시된 레시 피를 기반으로 먼저 분말형태의 바이오폴리머를 물과 희석하여 만들어진 바이오폴리머 용액을 흙과 혼합한 뒤 제방표면에 직접 미장작업을 수행하여 실험조건에 따라 일정한 두께(1cm, 3cm, 5cm)로 피복하였다. 이후 월류 붕괴 실험이 가능한 3 - 5일 정도의 양생기간을 거쳐 실험을 진행하였다.

실험결과는 다수의 고프로(GoPro) 및 비디오 카메라 등 다양한 영상장치를 이용하여 픽셀기반의 영상분석기법을 활용한 시간 흐름에 따른 제방 사면에서의 붕괴규모를 산정하여 신소재의 피복 두께에 따른 제방의 붕괴 거동 및 안정성을 평가하였으며, 또한 제방 파괴부에서의 흐름 상황 및 유속이 붕괴 발달에 미치는 영향을 분석하기 위하여 PIV 분석을 실시하였다.

이번 연구의 최종목표는 지속적인 예비실험을 수행하여 월류 및 침투, 파이핑 등 파괴 인자 별 신소재의 성능 개선 및 개발된 새로운 공법에 대한 효과 검토를 통한 최적안을 도출함으로써 향후 실규모 실험실증을 통한 신소재 시공 및 공법에 대한 현장적용 가능성 검토를 거쳐 최종적으로 신소재 제방 공법 설계 기술, 신소재 및 공법 표준안, 제방공법 안정성 평가 가이드라인 등을 제시하고자 하며, 이러한 실험데이터를 축적함으로써 실제 제방 붕괴 시 비상대처계획 수립에 필요한 기초자료로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

핵심용어 : 하천제방, 제방 파괴, 친환경 신소재, 수리모형실험, 제방 안정성

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 박사후연구원, 공학박사 · E-mail : dongwooko@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원하천연구소 수석연구원 · E-mail : jinx9482@kict.re.kr

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