

## 바이오폴리머 기반 제방 표면 강화 공법에 대한 실험적 연구

### Experimental studies on surface resistance method of levee based on bio-polymer

고동우\*, 강준구\*\*  
Dongwoo Ko, Joongu Kang

#### 요 지

최근 국지성 호우 및 하천 제방의 노후화로 인한 제방 붕괴 피해가 빈번히 발생하면서 제방의 안정성 및 표면 보강을 위한 다양한 연구가 시도되고 있다. 본 연구에서는 제방 붕괴에 따른 피해 최소화 및 대책을 수립하기 위한 방법으로 시멘트와 같은 지구온난화를 야기시키는 물질이 아닌 친환경 신소재 바이오폴리머를 흙과 혼합한 재료를 활용하여 제방의 내구성을 강화하기 위한 연구가 수행되고 있다.

이에 안동하천실증연구센터에서는 현장토를 사용하여 높이 1 m, 폭 3 m, 사면경사 1 : 2, 총 길이 5 m 의 중규모 제방모형을 제작하였으며, 공동연구기관인 카이스트에서 개발된 바이오폴리머와 흙을 적정 비율로 혼합한 바이오-소일을 제방 전면에 일정 두께로 피복하여 월류 발생에 따른 제방 안정성 평가 실험을 수행하였다. 1차 실험은 흙 제방 조건이며, 2·3차 실험은 제방 표면에 5 cm 두께로 신소재가 피복된 조건으로 안정된 결과 도출을 위해 반복 실험을 수행하였다.

제방 천단면 및 사면에서의 유속분포를 측정하기 위해 드론 및 비디오카메라를 활용한 LSPIV 기법을 적용하여 실험조건에 따른 표면유속과 월류 흐름이 제방 붕괴에 미치는 영향에 대해 비교·분석하였다. 또한 그래픽 소프트웨어를 이용한 픽셀기반 영상분석 기법을 적용하여 시간에 따른 제방사면의 붕괴면적을 산정하여 신소재 피복에 따른 붕괴 지연효과 분석을 통한 신소재 활용 제방의 현장 적용가능성 및 안정성을 평가하였다.

본 연구결과, 흙 제방의 경우 월류 흐름 발생 직후 침식현상이 전개되어 유속분포가 집중되고 있었으며, 이후 발생하는 강한 수직흐름으로 인해 입자추적을 통한 분석이 더 이상 불가능하였다. 신소재 제방의 경우 월류 흐름 발생 직후 침식은 발생하지 않았으며 일정시간동안 유속분포가 유지되었다. 지속적인 월류 흐름으로 인해 제방 끝단에서 침식이 발생하였으며 이때 최대 유속은 3.3 m/s 로 나타났다. 또한 픽셀기반 분석을 통해 30초 단위로 표면손실률을 산정한 결과, 신소재 활용 제방(2, 3차)의 경우 같은 실험조건에도 불구하고 최종 붕괴시간은 약 3배의 차이를 보였으며, 양생 과정에서의 크랙 발생을 최소화한다면 월류 발생 시 상당한 붕괴지연효과가 있는 것으로 판단된다.

**핵심용어 : 친환경 신소재, 제방 보강, 수리모형실험, 영상분석, 안정성 평가**

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(19AWMP-B114119-04)에 의해 수행되었습니다.

\* 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 박사후연구원, 공학박사 · E-mail : [dongwooko@kict.re.kr](mailto:dongwooko@kict.re.kr)

\*\* 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 연구위원, 공학박사 · E-mail : [jgkang02@kict.re.kr](mailto:jgkang02@kict.re.kr)