

# Modified Preissmann Slot 모형을 이용한 지하방수로의 Geyser 발생 1차원 수치모의

## 1D Numerical Simulation of Geyser Phenomenon in Storm Drainage using Modified Preissmann Slot Model

최서혜\*, 제갈선동\*\*, 이승오\*\*\*

Seo Hye Choi, Chegal, Sun Dong, SeungOh Lee

### 요 지

국내의 국지성 집중호우와 같은 기후변화와 토지피복율 증가 등 복합적인 원인으로 인한 표면 유출수의 증가로 도시에서의 내수침수가 매년 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 도심지 돌발홍수로 인한 피해에 대한 구조적인 대책으로 지하방수로가 효과적인 방안으로 대두되고 있으며, 현재 신월빛물저류배수시설이 설계단계에 있다. 그러나 미국, 일본 등의 국외의 기설치된 지하방수로에서 발생하는 Geyser 현상으로 인한 피해에 대한 연구는 국외에 비해 미비한 편이므로, 선행적으로 Geyser에 대한 물리기반의 동수역학적인 이해가 필요한 실정이다.

Geyser는 홍수 시 급격한 유량의 유입으로 단파가 발생하여 지하방수로 내 공기의 압축이 발생하고 수직관을 통해 공기가 물과 함께 지상으로 분출되면서 발생된다. 따라서 공기와 물의 혼합 유동을 모의해야 하며 동시에 단파의 불연속성을 모의하기 위해서는 기존의 상용프로그램으로는 다소 어려움이 있다. 이에 본 연구에서는 지하방수로의 Geyser 현상의 발생 예측을 위해 1차원 Saint-Venant 방정식을 지배방정식으로 선정하였으며, 단파 발생을 수치적으로 안정적으로 모의하기 위해 Roe Approximate Riemann 수치기법을 사용하였다. 또한 공기의 압력항을 고려하기 위해서 수정된 형태의 Preissmann slot 모형을 적용하였다. Geyser 현상의 영향인자로서 지하방수로 수평관의 직경, 마찰계수, 바닥경사, 초기수위, 유입유량을 고려하였으며 상류에서 유입되는 유량에 의한 하류에서의 동수역학적 거동을 분석하였다. 5개의 영향인자의 변화에 따른 단파의 유입속도 및 공기부 압력의 변화를 관찰하여 Geyser 현상에 대한 동수역학적 검토를 수행하였다. 추후 본 연구결과를 적절히 활용한다면 지하방수로의 사용 안정성을 확보하고, 홍수발생 시 모니터링 인자도출에 도움이 될 것으로 예상된다.

**핵심용어 : 돌발홍수, 지하방수로, 수치모의, Saint-Venant 방정식, Geyser**

\* 정회원 · 홍익대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : jk140568@gmail.com

\*\* 정회원 · (주)에이치투알 이사 · E-mail : chegalsd@hanmail.net

\*\*\* 정회원 · 교신저자 · 홍익대학교 공과대학 건설도시공학부 부교수 · E-mail : seungoh.lee@hongik.ac.kr