

# Fluent 모형을 이용한 도로 측구 저류조에서의 흐름 분석

## Flow Analysis in Road Gutter Storage Using Fluent Model

김정수\*, 이민성\*\*, 한정석\*\*\*, 유인기\*\*\*\*

Jung Soo Kim, Min Sung Lee, Chyung Such Han, In Gi Yoo

### 요 지

도로에서의 우수를 원활하게 처리하기 위해서 빗물받이 및 연결관 등의 노면 배수시설이 설치되고 있으며, 노면 배수는 측구부를 통해 흘러 빗물받이 유입부로 차집되고 연결관을 통해 하수관거로 배수된다. 그러나 최근 국내 기상패턴의 변화로 국지성 집중호우와 같이 시간당 강우량 증가로 도로부와 저지대에서 배수시설의 배수불량에 따른 도심지 내수침수 피해가 발생하고 있다. 이에 정부에서는 다양한 우수관거 개선사업, 빗물펌프장, 지하저류조와 같은 방재시설을 설치하고 있으나 우수유출저감시설은 대규모 예산이 소요되고 실제 침수지역에 피해 저감효과에 대한 효용성 문제에 대한 제기뿐만 아니라 과밀화된 도심지에서는 지하공간 활용에 한계가 있는 실정이므로 도심지의 다양한 공간을 활용한 도시 배수 및 저류시설에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 유휴 공간인 도로 측구부 공간을 활용하여 도로 노면수를 저류 및 지체할 수 있는 노면수 측구 저류시설의 개념을 제시하고 측구저류조의 활용성을 판단하기 위하여 빗물받이 유입구, 빗물받이, 측구 저류조 및 빗물받이와 측구저류조 연결부에서의 노면수 유입, 유출 및 저류 등의 다양한 흐름 변화를 확인하기 위하여 Fluent 모형의 적용성을 분석하였다.

수치모의 전체 형상은 50x50cm 크기의 빗물받이를 기준으로 양쪽에 2m 길이의 측구 저류조를 원형관으로 연결하여 1/5 축소모형으로 구성하고 격자는 빗물받이 유입부, 빗물받이 및 측구 저류조 내부의 복잡한 3차원 흐름을 모의하기 위해 사면체와 육면체로 조밀하게 생성하였다. 다상유동 해석을 위해 VOF(Volume of Fluid)방법을 적용하였고, 수치해석 방법으로는 비정상류, 난류 모형으로는 SST  $k-\omega$ 모형을 적용하였다. 수치모의 조건으로는 설계빈도별(5~30년) 우수유출량을 산정하여 유입 유량별 기존 빗물받이 유입부에서의 유입흐름, 빗물받이 내부에서의 와 발생흐름, 측구 저류조 및 연결관에서의 흐름을 구현하여 분석하였다. 수치모의 결과 빗물받이 유입부에서 연결관을 통한 측구 저류조로 유입되는 유입흐름과 빗물받이 하단부의 배수관을 통해 유출되는 흐름을 정상적으로 구현하였으며, 빗물받이 유입부 및 측구 저류조 연결관에서의 유속변화도 확인할 수 있었다. 또한 빗물받이와 측구 저류조에서 다양한 흐름을 구현하기 위한 Flunet 모형의 적용성을 검토하였으며, 향후 수리실험을 통하여 실제 흐름과의 매개변수 최적화 및 다양한 도로 조건의 변화를 고려한 수치모의 분석을 통하여 지속적인 모형의 검증이 가능할 것으로 판단된다.

**핵심용어** : 노면수, 빗물받이, 측구 저류조, Fluent 모형

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 22CTAP-C163760-02).

\* 정회원 · 부천대학교 토목과 조교수 · E-mail : [hydroguy@bc.ac.kr](mailto:hydroguy@bc.ac.kr)

\*\* 정회원 · (주)씨앤아이테크 대리 · E-mail : [alstkd7923@gmail.com](mailto:alstkd7923@gmail.com)

\*\*\* 정회원 · 부천대학교 토목과 교수 · E-mail : [jshan@bc.ac.kr](mailto:jshan@bc.ac.kr)

\*\*\*\* 정회원 · (주)씨앤아이테크 대표이사 · E-mail : [yoo1264@gmail.com](mailto:yoo1264@gmail.com)