

# 3차원 수치모형을 이용한 펌프 흡입부 주변의 와류 발생 경향 분석

## Analysis of vortex generation tendency around the pump suction using three dimensional numerical model

변현혁\*, 양재훈\*\*, 윤병만\*\*\*

Hyun Hyuk Byun, Jae Hoon Yang, Byung Man Yoon

### 요 지

최근 기후변화에 따른 집중호우로 도시홍수의 피해가 급격히 증가하고 있다. 특히 인구가 밀집하고 교통량이 많은 대도시의 경우 동일한 호우에 대하여 녹지나 농경지 등에 비해 그 피해가 더 심각하다. 일반적으로 홍수 피해의 직접원인은 외수로 인한 피해와 내수로 인한 피해로 크게 구분할 수 있다. 외수피해는 주로 소하천 및 지천의 범람, 제방의 붕괴 등으로 발생한 것이며 내수피해는 배수로, 하수도 및 펌프장의 내수배제능력 부족이 주된 원인이다. 따라서 도시홍수를 효과적으로 방어하기 위해서는 우선적으로 내배수시설의 성능개선이 선행되어야 할 필요가 있다. 이러한 내배수 시설의 성능 개선을 위해서는 현재 기 설치되어 있는 빗물펌프장의 설계 및 내배수 효율에 대한 성능평가가 필요하다. 하지만 현재 국내 펌프설계기준에는 빗물펌프장의 설계 및 운영에 대한 구체적인 성능 평가 방법이 제시되어 있지 않은 실정이다. 만약, 펌프 흡입수조 및 흡입파이프의 형상이 적절하게 설계되지 못한다면 물이 파이프 입구로 부드럽게 흡입되지 못하고 볼텍스 및 스월이 발생하게 된다. 이러한 볼텍스 및 스월은 펌프 입구 쪽으로 물 뿐 아니라 공기를 함께 흡입시킴으로써 펌프의 효율저하, 소음, 진동을 발생시키며 펌프 파손의 원인이 될 수 있다.

따라서 펌프를 설치하기 전 펌프 설치 후에 발생하는 펌프 흡입부 주변의 흐름특성 변화 및 흐름특성이 구조물에 미치는 영향 등을 고려하기 위하여 수치모형실험이 필요한데, 수치모형실험은 많은 시간과 비용이 들어가기 때문에 이를 대체할 수 있는 방안이 요구된다. 그런 이유로 최근에는 수치모형실험 대신 수치모의를 이용하는 경우가 많다. 수치모의의 결과는 수치실험의 결과와 비교, 검증은 거쳐 신뢰성을 얻는다.

본 연구에서는, 3차원 수치모형의 다양한 난류모델을 이용하여 흡입파이프로 물이 유입될 때 흡입부 내, 외의 수심 별 유속 변화를 분석하고, 그 결과를 이용하여 FLOW 3D 모형의 검증을 수행하였다.

**핵심용어 : 수치모의, PIV, 볼텍스, 수치실험, 흐름특성 분석**

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구개발사업의 연구비지원(13AWMP-B066744-01)에 의해 수행되었습니다.

\* 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : [mrbyunv@gmail.com](mailto:mrbyunv@gmail.com)

\*\* 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : [kidy12345@naver.com](mailto:kidy12345@naver.com)

\*\*\* 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : [bmyoon@mju.ac.kr](mailto:bmyoon@mju.ac.kr)