

펌프 흡입부 주변의 흐름특성에 대한 실험적 연구

Experimental Study of Flow Characteristics of in the Pump Sump

변현혁*, 양재훈**, 윤병만***, 김서준****

HyunHyuk Byeon, JaeHoon Yang, ByungMan Yoon, SeoJun Kim

요 지

최근 이상기후로 집중호우와 강우패턴이 변화하고 있다. 하지만 변화하는 환경을 고려하지 않은 내배수시설 설계로 내수 침수 피해가 증가하여 인명 및 재산 피해가 급증하고 있다. 이에 도시지역의 내수침수에 대한 대책으로 재내지의 초과 우수를 하천으로 강제 배수시키기 위한 빗물펌프장의 역할이 점점 중요해지고 있다. 도심지역의 집중호우에 대응하기 위해서는 빗물펌프장의 목표 배수량을 실제 배수할 수 있는지에 대한 여부가 도시지역의 내수침수를 효율적으로 방어하는데 있어 중요한 요소가 될 것이다. 하지만 현재 빗물펌프장의 설계 시 펌프 흡입부 내 흐름특성을 고려하지 못하고 있어 펌프의 효율에 대한 불확실성이 큰 것이 사실이다. 따라서 펌프 가동 시 흡입부 주변의 흐름특성에 대한 연구가 필요하다. 기존 펌프 흡입부의 실험적 연구에서는 색소를 이용한 vortex의 생성 위치 및 경향을 정성적으로 파악하거나 ADV등의 유속계를 이용하여 흡입부 주변의 흐름특성을 지점별로 분석하는 연구들이 수행되었다. 하지만 빗물펌프장의 펌프 흡입부 주변의 흐름은 펌프 가동에 따라 매우 복잡한 와류가 발생하기 때문에 이를 방지하기 위해서는 정량적인 유속장 분석이 필요하다. 이에 본 연구에서는 비접촉식 유속 측정이 가능하고 유속장 측정이 가능하다는 장점을 갖고 있는 입자영상유속계(PIV: Particle Image Velocimetry)를 이용하여 펌프 흡입부 주변의 흐름특성을 분석하였다. 펌프 흡입부의 흐름특성을 분석한 결과 흡입관 내 유속분포의 편중 현상에 접근유속의 영향이 큰 것으로 나타났다. 또한 흡입유속에 비해 접근유속이 빠른 경우 흡입관 내 유속분포는 상류측에서 횡방향 와류가 발생하여 흡입에 방해가 되는 것을 확인하였고, 하류측으로는 흡입 방향으로 유속이 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 향후 펌프 흡입관 내 상류측부분의 와류를 감소시키기 위한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 펌프 흡입부, PIV, 흐름특성

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

* 정회원 · 명지대학교 토목환경공학과 박사과정 · E-mail : mrbyunv@gmail.com

** 정회원 · 명지대학교 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : kidy1234@nate.com

*** 정회원 · 명지대학교 토목환경공학과 교수 · E-mail : bmyoon@mju.ac.kr

**** 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 연구전담조교수 · E-mail : seojuny@paran.com