

유사 입경별 차집 효율에 따른 수력발전댐 Desander 적정 규모 설계 연구

A study on the optimal design of desander according to
sediment trap efficiency

장동일*, 이상화**, 권오성***

Dong Eil Chang, Sang Hwa Lee, Oh Sung Kwon

요 지

수력발전 사업에 있어 Desander 구조물은 주로 고산지대 수력발전댐의 Run-of-river 형식의 발전방식에서 유사로 인한 터빈의 손상을 방지하기 위한 목적으로 설치된다. Desander의 적정 규모는 터빈의 손상을 일으킬 수 있는 유사 입경에 대해 안정적으로 침전을 시킬 수 있는 폭/깊이/깊이로 평가할 수 있으며 상대적으로 Desander의 규모가 크게 설계된 경우 초기 공사비 증가하고 반대로 규모가 작게 설계된 경우 터빈의 교체 주기 단축으로 인한 유지관리비가 증가된다.

현재까지 일반적인 Desander 구조물의 설계 방식은 제거 입경의 침전 속도, 유입유량 및 깊이를 변수로 사용하여 경험식(L. Sudry method, Guicciardis method 및 Rouse method)을 통해 규모를 결정해 왔다. 하지만, 3-D 전산유체해석을 통해 유속 흐름 분석으로 직·간접적 Desander 규모의 적정성을 평가할 수 있는 현 시점에서 경험식으로부터 도출된 결과의 신뢰성과 객관성을 검증할 필요가 있다고 판단된다. 본 연구에서는 노르웨이 NSTU에서 개발한 유사 이동 및 하상 변동 해석 기능이 내장된 범용 소프트웨어인 SSIIM을 이용하였다. SSIIM(Simulation of Sediment movements In water Intakes with Multiblock)은 개수로 흐름 상태에서 유사 이동 및 하상 변동을 분석할 수 있도록 개발된 3-D 해석 프로그램이다. SSIIM은 수치해석 방법으로 유한체적법(Finite Volume Method)를 채택하였으며 Navier-Stokes equations을 통해 유체의 흐름을 해석한다. 입력 자료는 유입 유량(m^3/sec), 유입 유사량(kg/sec), 유출부 수위 및 해당 Desander Structure grid 자료가 사용되며 해석 결과로 Desander 내 grid 별 유속, 수위, 유사 농도 변화 등을 제공한다.

본 연구에서는 SSIIM을 이용하여 제거 목표 유사 입경의 차집 효율(Trap efficiency)로 Desander의 적정 규모를 평가 할 수 있는 설계법을 제안하며 설계 단계에서 결정되는 최소 제거 유사 입자와 차집 효율에 의한 Desander의 적정 규모 평가 분석을 파키스탄 A 프로젝트를 대상으로 수행하였다. 연구 성과로 ①SSIIM을 통해 해석된 차집 효율을 기초로 Desander의 적정 규모를 계획할 경우 경험적 방식에 비해 설계의 객관성과 신뢰성을 제고할 수 있으며 ②3-D 수치해석을 통해 grid 별 유사농도를 확인 할 수 있어 Desander 형상과 규모에 대한 평가가 가능하다.

핵심용어 : Desander, 유사, 차집 효율, SSIIM, Run of river

* 정회원 · 대림산업 기술개발원 토목연구지원팀 차장 · E-mail : dechang@daelim.co.kr

** 비회원 · 대림산업 기술개발원 토목연구지원팀 부장 · E-mail : lsh8561@daelim.co.k

*** 비회원 · 대림산업 기술개발원 토목연구지원팀 부장 · E-mail : kwonos1@daelim.co.kr