

**마이크로 보텍스 수력발전시스템에 있어 저수조의 기하학적  
특성에 따른 발전 효율 평가**  
**Evaluation of Power Generation Efficiency according to Geometric  
Characteristics of Reservoir in Micro Vortex Hydro-electric Power  
Generation System**

정우창\*, 강현실\*\*

Woo Chang Jeong, Hyun Sil Kang

.....  
**요 지**

우리나라는 대부분의 에너지 공급을 해외에 의존하고 있는 실정이다. 산업통상자원부와 에너지경제연구원에서 발간하는 2018년 에너지통계연보(에너지경제연구원과 산업통상자원부, 2018)에 실린 2010년부터 2017년까지의 에너지수급 균형을 보면 원유, 천연가스, 석탄, 우라늄 등 평균 95.4%의 에너지를 수입하고 있는 실정이다. 수력 및 신재생에너지의 경우 기후변화에 대응하는 수단 그리고 정부의 저탄소에너지 전환 정책으로 인정받아 상대적으로 낮은 에너지 경제성에도 불구하고 꾸준히 보급되고 있다. 우리나라뿐만 아니라 독일, 프랑스, 영국, 중국 그리고 인도와 같은 세계 주요 국가들이 친환경 에너지 정책을 주도함에 따라 향후 신재생에너지의 공급 규모는 크게 확대될 것으로 전망된다. 중력 물 보텍스 마이크로 수력 발전 시스템은 시스템의 상하류부의 수두(hydraulic head) 차에 의해 저류조(basin)에서 발생하는 물의 보텍스 즉 소용돌이(whirlpool)를 이용하여 임펠러(impeller)를 회전시켜 전기에너지를 생산하는 친환경적 재생에너지의 일종이다. 또한, 시스템으로 유입되는 물은 전기에너지 생산을 위한 임펠러를 통과한 후 다시 하천으로 방류되므로 하천 수의 손실 그리고 하천의 물길도 거의 교란 시키지 않는다. 4가구 정도의 연간 가정용 전기 요구량인 12와 15kW 사이의 전기에너지를 생산하기 위해서는 발전시스템의 상류와 하류의 수두차가 단지 1.5에서 1.7m 이하이면 충분한 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 중력 물 보텍스 친환경 마이크로 발전 시스템을 구성하는 저류조(basin)에 대해 최대 발전 효율을 발생시키기 위해 최적의 기하학적 형태를 도출하는 것이며, 이를 위해 저류조의 cone angle에 따른 다양한 저류조 직경 및 물 보텍스 생성을 위한 저류조 형태의 변화, 유입수로와 저류조와의 각도인 notch angle의 변화, 유입부 폭과 유출부 직경, 유입수로의 길이 그리고 유입수로에서의 초기수심과 같은 기하학적 매개변수를 변화시켜 모의를 수행하였다.

**핵심용어 : 부등류, 상류수위, 설계모형, 압거, 흐름해석**

**감사의 글**

이 논문은 2021년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2020R1A2C1006495).

\* 정회원 · 경남대학교 공과대학 토목안전공학과 교수 · E-mail : jeongwc@kyungnam.ac.kr

\*\* 정회원 · 경남대학교 공과대학 토목안전공학과 석사과정 · E-mail : rhgeksdlwpwp@naver.com