

에어버블 거동 분석을 위한 실험장치 개발

Development of a test system for analysis of air bubble behavior

이효상*, 장형준**, 이호진***

Hyo Sang Lee, Hyung Joon Chang, Ho Jin Lee

요 지

생활의 편의를 위하여 인간은 여러 종류의 시설을 만들고 있으며, 이에 필요한 전기를 공급하기 위하여 여러 종류의 발전소를 건설·운영하고 있다. 특히, 원자력 발전은 2014년을 기준으로 전체 전력생산량의 약 30%를 담당하고 있으며, 늘어나는 전력 수요를 감당하기 위하여 다수의 원자력 발전소 건설계획을 수립하고 있다. 원자력 발전소는 발전과정에서 생성되는 고열을 냉각시키기 위하여 다량의 물을 필요로 하기 때문에 연안에 위치한다.

물을 안정적으로 취수하는 것은 원자력 발전소의 안정성 확보에 큰 영향을 미치는 요소이다. 하지만, 유류 등의 오염 물질 또는 해파리 등의 생물체에 의하여 취수구가 마비되어 냉각수를 공급하지 못하는 사고가 종종 발생하고 있다. 원자력 발전소가 발전 중단이 되면 하루 약 10억원의 경제적 손실이 발생할 수 있고, 동일본 대지진의 예에서 확인할 수 있는 바와 같이 2차 피해가 발생하여 엄청난 재앙을 초래할 수 있다. 취수구로 유입되는 유류 등의 오염물질과 생물체를 차단하기 위하여 물리적인 방법과 생물학적 방법을 이용한 여러 가지 장치 및 기법이 고안되고 있지만, 생물학적인 방법은 개체군과 종류의 변화로 그 적용이 곤란하여 물리학적 방법을 이용한 연구가 주를 이루고 있다. 대표적인 물리학적 장치는 해파리 제거용 그물이 있으나, 포집되는 해파리의 지속적인 제거를 위한 비용적인 문제와, 잠수부의 안전 문제가 발생하고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 최근 가장 주목받고 있는 방법은 에어버블을 이용하여, 유해 물질과 생물체를 차단하는 방법이다. 에어버블은 수심조건에 영향을 받지 않고, 취수구가 설치된 영역으로 유해물질의 유입 자체를 방어할 수 있어 몇몇 선진국에서는 실용화 단계에 접어들고 있다.

본 연구에서는 에어버블 거동을 특성을 파악하기 위해서는 에어버블의 상승속도, 특성, 압력 및 수심조건 등을 고려할 수 있는 실험 장치를 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 선행연구결과 및 현장조건을 고려하여, 취급이 간단하고, 실험조건 조절이 용이한 원통형 실험 장치를 개발하였다.

핵심용어 : 에어버블, 원자력 발전소, 취수구, 실험장치

감사의 글

본 연구는 2015년도 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20151120100140)

* 정회원 · 충북대학교 공과대학 토목공학부 교수 · E-mail : hyosanglee@chungbuk.ac.kr

** 정회원 · 충북대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : param79@chungbuk.ac.kr

*** 정회원 · 충북대학교 공과대학 토목공학부 교수 · E-mail : hojinlee@chungbuk.ac.kr