

사이펀 현상을 이용한 단순 탱크 모형 내 혼합 유동의 점도에 따른 배수 효과

정원준*, 서용석*, 전규목*, 윤상문*, 박종천*, 김성필**

*부산대학교 조선해양공학과

** (주)LG전자

e-mail: jcpark@pnu.edu

Drainage effect according to viscosity of mixed flow in a simple tank model using siphon phenomenon

Won-June Jeong*, Yong-Seok Seo*, Gyu-Mok Jeon*, Sang-Moon Yun*, Jong-Chun Park*, Sung-Pill Kim**

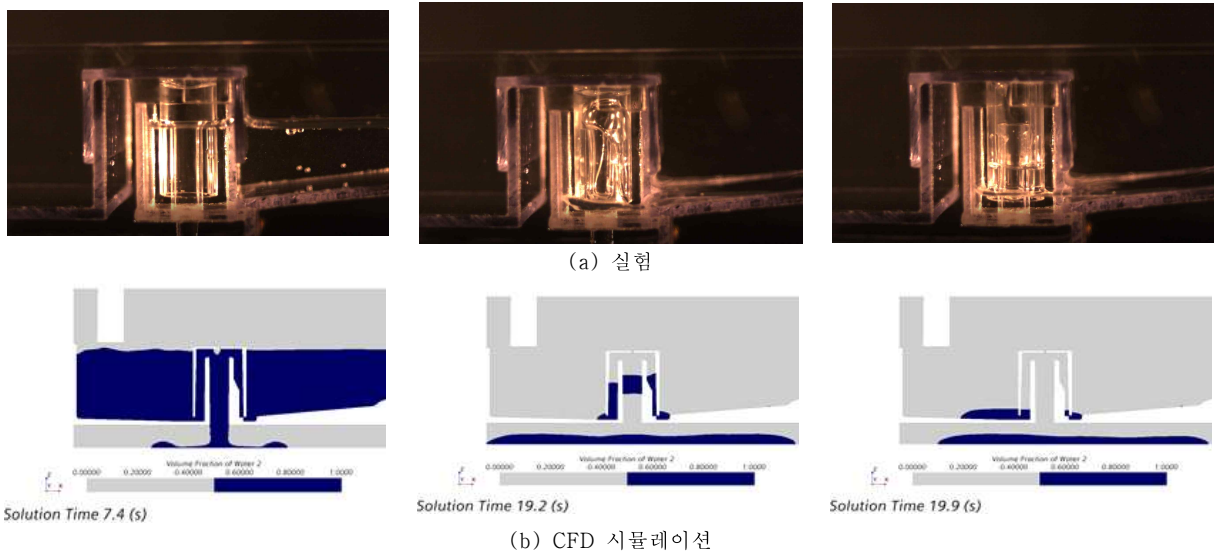
*Dept. of Naval Architecture & Ocean Engineering, Pusan National University

**LG Electronics Inc.

요약

현대 과학 기술의 발전 및 세탁기 생산기술의 향상으로 인해 세탁기 시장이 다양한 양상을 보이며, 세탁기 사용자의 비중은 점차 증가하고 있다. 일반적으로 세탁시 액체 세제를 투입할 경우 투입부 내부는 물과 액체 세제를 혼합시킬 수 있는 작은 저장탱크로 되어 있으며 사이펀 현상을 이용하여 혼합물을 배수시킨다. 이때 투입부 내부에는 혼합물의 점도에 따라 액체 세제의 일부가 잔류하기도 하는데 이로 인해 소비자들의 불만이 증가하고 있다. 제품 개발시 액체 세제 투입부에서 사이펀 현상에 의해 미처 배수되지 못한 혼합물의 잔류량을 판단하는 인정시험은 지금까지 주로 실험을 통해 이루어지고 있다. 일부 수치적 연구가 진행되고 있으나 만족할만한 결과가 보고되지 않고 있으며 인정시험을 대체하기 위한 효율적이고 경제적인 가상 해석 기법 도입이 필요할 것으로 보인다. 이에, 본 연구에서는 단순 탱크 모형 내 혼합물의 점도에 따른 사이펀 현상 및 잔류량을 추정하기 위하여, 상용 유동해석 CFD(Computational Fluid Dynamics) 소프트웨어인 STAR-CCM+ v15.02 및 FLOW-3D를 이용하여 다상유동 해석기술을 개발하고 이를 통한 교차 검증 등을 통해 적절한 해석 조건을 선정했다. 선정된 해석 조건을 이용하여 실험 대비 수치해석 결과를 도출하고 인정 시험 대체를 위한 기준을 수립했다. 시뮬레이션을 통해 단순 탱크 모형 내 발생하는 사이펀 현상이 실험과 매우 유사하게 묘사하는 확인 할 수 있었으며, 이를 [그림. 1]에 나타낸다. 이후 다른 물성치(점도 및 밀도)를 갖는 혼합물에 대한 시뮬레이션을 수행하여 예측되는 사이펀 현상 및 잔류량을 각각 비교하였다.

Keywords : Siphon(사이펀), viscosity(점도), Computational Fluid Dynamics(CFD, 전산유체역학), multi-phase flow (다상 유동)



[그림 1] 단순 탱크 내 혼합물의 사이펀 현상에 의한 배수 과정

후기

본 연구는 LG전자(주)로부터 연구의 일부 지원을 받아 수행되었으며 이에 저자들은 깊은 감사를 드리는 바입니다.