

3-dimensional 2-phase CFD Simulation of PEMFC

임원섭, 정일용, 박세진, 문 일*

연세대학교

(wonsub@yonsei.ac.kr*)

연료전지의 효율적 설계 및 제어를 위해서는 단위전지 내부의 거동을 예측하는 것이 중요한데 실험비용을 저감하고 상세한 내부 거동 규명을 위해서 CFD(Computational Fluid Dynamics)를 이용한 전산모사가 효과적이다. 본 연구에서는 parallel-serpentine 형태의 분리판 유로 구조를 갖는 50cm² 크기의 PEMFC 단위전지를 대상으로 3차원 2상 CFD 전산모사를 수행하여 내부 유동 및 전기화학 반응을 예측하였다. 분리판, 기체 확산층 및 전해질막에서의 전달현상은 일련의 지배방정식으로 모델링하였으며, 내부함수로 표현하기 어려운 전기화학반응식은 UDF(User Defined Function)를 이용하였다. 전산모사 결과로 전류밀도, 압력분포, 각 성분의 질량분율 및 양극과 음극에서의 과전압을 3차원으로 계산하였고, 특히 2상 모델을 고려하였으므로 음극 분리판 유로 내의 물 생성 지점을 예측할 수 있었다. 본 연구 결과는 PEMFC 단위전지 내부 거동을 액상과 기상 모두를 고려하여 3차원으로 해석하였다는데 의의를 가지며, 향후 PEMFC 시스템의 설계 및 운전을 위한 기초 자료로 활용할 수 있다.