

전기화학식과 3차원 전산모사를 이용한 고체산화물 연료전지 전산모사

조동현, 전정환, 황지원, 정현욱, 김성현*

고려대학교

(kimsh@korea.ac.kr*)

본 연구는 전산모사를 통하여 다양한 구조와 운전조건에서 anode-supported type tubular SOFC의 성능을 알아보고자 수행하였다. 고온에서 작동하는 SOFC의 특성상 실험을 통하여 SOFC의 디자인과 공정변수를 최적화 하는 데는 어려움이 있다. 이번 연구는 macro-level model에 기반을 둔 전산모사와 상용프로그램으로 사용되는 Fluent를 이용하여 다양한 구조와 구동조건에서 SOFC의 성능을 평가하였다. 전류-전압 그래프를 분석을 통해 최적화를 수행하였으며, 교환 전류 밀도와 확산 계수를 통해 셀의 미세 구조 특성과, 구동 조건의 영향을 표현하였다. 전기화학적 모델을 이용한 전산모사는 Nernst equation, Butler-Volmer equation, Dusty gas model, Ohm's law를 사용하며 관 내 물질전달은 무시하였다. 반면 상용프로그램을 이용한 전산모사는 관내 모든 열, 물질전달 및 전지화학모델을 모두 고려하였다. 실험데이터와 비교를 통해 상용프로그램 및 in-house code의 검증 작업 및 고체산화물 연료전지의 성능 증가 방안을 모색하고자 한다.