

3차원전산모사를 이용한 고체산화물연료전지의 성능 및 거동분석

황지원, 이정용, 조동현, 정현욱*, 김성현
고려대학교 화공생명공학과
(hwjung@grtrkr.korea.ac.kr*)

SOFC(Solid Oxide Fuel Cell)는 환경오염으로 인한 청정에너지 사용 인식의 확산과 발전소로부터 전기수급까지 생기는 전력손실을 줄이기 위한 보조전력공급장치(APU-Auxiliary Power Unit)로의 활용을 위해 이론적, 실험적으로 학계 및 업계에서 활발히 연구되고있다. 고온에서 작동하는 SOFC는 작동특성상 값비싼 귀금속 촉매가 필요 없어 원료단가가 저렴하고 높은 출력을 낼 수 있기 때문에 타 연료전지에 비해 경쟁력을 갖추고 있다. SOFC 연구의 중요한 점은 작동시 전기화학적 성능 및 안정성, 민감도 등의 상관관계를 규명하는 것이다. 본 연구에서는 Fluent를 이용한 관형 SOFC의 3차원 전산모사를 수행하여 실제 실험과 유사한 환경을 모사하고 동적, 열적모델을 이용한 거동분석을 통해 실제 실험에서 확인할 수 없는 내부거동을 예측하였다. 반응이 일어나는 TPB(Triple Phase Boundary)를 기준으로 온도변화를 검토하고 유로에서의 농도 및 분압 분포를 측정하였으며, 여러 가지 공정 변수 변화를 통해 SOFC의 성능향상을 도모하는 최적의 공정조건을 도출하고자 하였다. 결과의 신빙성을 얻기위해 전지의 성능을 나타내는 분극곡선을 실험 데이터와 비교하였다.