

고체 산화물 연료전지에서의 전류손실을 줄이기 위한 다양한 방법론과 이론적 고찰

황지원, 조동현¹, 정현욱^{1,*}, 김성현¹
고려대학교; ¹고려대학교 화공생명공학과
(hwjung@grtrkr.korea.ac.kr*)

최근 고체 산화물 연료전지(SOFC) 연구 분야 내에서는 고출력을 위한 스택/번들을 형성하는데 있어 발생할 수 있는 단전지 내부/번들 간/스택 간의 옴 저항(ohmic resistance)을 최소화하기 위한 방안을 마련하는 것이 화두이다. 그 중에서도 관형 고체 산화물 연료전지의 경우 양극의 전류로(current path)가 원주 방향으로 긴 구조로 되어 있고, 자체적인 전기 전도도가 낮기 때문에 단전지 내 대부분의 전류손실이 양극에서 일어나게 된다. 본 연구에서는 양극에서의 전류 손실을 줄이기 위해 두 가지 방법론을 제시하고 전산모사 기법을 통해 이론적으로 고찰하고자 한다. 첫 번째는 양극 표면의 접촉 면적을 넓히기 위해 고전도도를 가지는 메쉬 형태의 집전체를 부가적으로 설치한 형태이고 이를 기존의 인터커넥터만을 이용한 경우와 성능 차이를 비교하고자 하였다. 또한 메쉬의 공극률에 따라 달라지는 접촉면의 비율을 변수로 조절하여 성능 차이를 확인하였다. 두 번째는 원통형 관 형태의 음극 지지체를 육각형 관으로 구성하여 기존의 관형 구조보다 인터커넥터를 효율적으로 설치하고 단위 부피 내에 보다 많은 단전지 적층을 할 수 있는 구조로서 제안한다. 이를 스택으로 형성하였을 때 관형과 비교하여 성능이 어떻게 차이가 나는지 확인하였다.