

반응물 첨가법에 의한 용융탄산염형 연료전지의 반응특성검토  
**Investigation of Electrode Reaction Kinetics with Reactant Gas  
Addition (RA) Measurement in a Molten Carbonate Fuel Cell**

이충곤·임희천

전력연구원

저자들은 용융탄산염형 연료전지(Molten carbonate fuel cell, MCFC)의 반응 특성을 실험적으로 검토해 오고 있다. 본 연구에서는 반응물의 조성 및 유량이 전극반응에 미치는 영향을 반응물 첨가법 (Reactant gas addition, RA)이라는 저자들에 의해 고안된 방법을 이용하여 검토하였다. RA는 MCFC의 연료극 또는 공기극에 한가지의 반응물을 첨가하여, 이때 발생하는 반응물의 분압 및 조성변화, 그리고 반응물의 유량변화를 통해 MCFC 전극반응의 특성을 알아보는 방법이다. 일반적으로 개회로전압 (Open circuit voltage, OCV)은 열역학적 상관관계로서 가스 분압 및 온도에 의해 결정되며, 분극시의 전압은 속도론적 이유에 의한 과전압만큼 OCV로부터 감소하여 발생하게 된다. 따라서 가스의 분압 및 유량변화는 개회로상태 (Open circuit state)와 분극상태에서 전압의 변화를 유발하고, 이들의 상관으로부터 전극반응에 관한 속도론적 정보를 얻어낼 수 있다.

연료극에서의 RA 실험결과, 통상의 운전조건인  $H_2:CO_2:H_2O=0.69:0.17:0.14$  atm 에서는  $CO_2$  및  $H_2O$ 에 의한 과전압이 크게 존재하는 것을 알았으며, 이들 조성을 동일하게 유지한 경우 ( $H_2:CO_2:H_2O=0.33:0.33:0.33$ )에는 감소하는 것으로부터 이들 성분의 물질전달 저항이 전극반응에 크게 영향을 미침을 알 수 있었다. 공기극에서의 실험결과 입구가스조성  $air:CO_2=0.7:0.3$  atm 에서는  $CO_2$ 에 의한 물질전달저항은 무시할 정도라는 것을 알았으며, 과전압은 주로 산소종의 액상에서의 느린 물질전달에 의한 것을 알았다.