

CS02

Li/K계 전해질에서 MCFC 분리판 재료 SUS316L과
SUS310S의 부식 거동 비교

Comparison of Corrosion Behavior of SUS316L
and SUS310S in MCFC Environment

홍명자, 임태훈, 홍성안, 전해수*

한국과학기술연구원 전지·연료전지센터, *고려대학교 화학공학과

용융탄산염 연료전지(MCFC)의 수명 제한에 결정적인 역할을 하는 부식 문제를 해결하기 위하여 본 연구에서는 $(Li_{0.62}K_{0.38})_2CO_3$ 혼합 탄산염에서 SUS316L과 SUS310S의 부식 거동을 비교해보았다.

SUS316L과 SUS310S 시편을 1200°C 진공에서 4시간 균질화 처리한 후 표면 roughness가 0.05 μ m 되도록 연마하여 침지 실험 및 전기화학 동전위법으로 부식 거동을 측정하였다. 침지 실험은 MCFC에서 가장 부식이 심각한 wet-seal 부위를 모의한 실험으로 650°C MCFC 운전시의 가스 분위기(anode 및 cathode)에서 수행되었다. 전기화학 동전위법 실험에서는 -1.4V부터 0.4V까지 0.1mV/sec로 scan하고, 작업전극은 상기 SUS316L과 SUS310S를, 상대전극은 99.9% Au 판을, 기준전극은 Au-66.7%CO₂-33.3%O₂를 사용하였다.

Cathode 분위기에서 침지 실험 결과 SUS310S의 용해, 산화 및 부식 속도가 SUS316L보다 작게 나타났다. 이것은 SUS310S의 Cr 함유량(24.0~26.0wt%)이 SUS316L(16.0~18.0wt%)보다 높아 민감화 경향이 낮으므로 intergranular corrosion에 의한 초기 부식이 작기 때문이다. 침지 실험 후 시편의 표면 및 단면 morphology 비교로부터도 이러한 현상이 관찰되었다. SUS316L에서는 grain boundary attack으로 시작된 부식이 시간이 지남에 따라 갈라진 입계면을 따라 부식이 심하게 진행되는 현상이 관찰되었고, 이 이유는 산소 분압의 차이에 의한 국부부식으로 설명된다. XRD로 두 가지 시편의 부식 생성물을 분석해본 결과 비록 똑같은 LiCrO₂와 LiFeO₂이지만 EPMA로 분석한 결과 SUS316L에서는 두 가지 생성물이 전체 산화 피막을 거쳐 균일하게 분포되어 있었지만 SUS310S에서는 바깥 층에는 주로 LiCrO₂이고, 안층에는 주로 LiFeO₂이었다. Cr 산화물은 철 산화물보다 좋은 내식성을 갖고 있으므로 SUS310S 표면에 형성된 산화 피막이 SUS316L보다 보호성이 더 좋아 SUS310S가 SUS316L보다 내식성이 더욱 우수하다.

그러나 anode 분위기에서는 치밀한 산화 피막이 형성되지 못하므로 Cr의 함유량과는 상관없이 시간에 따라 산화 피막이 전해질 속으로 떨어져 나가 두 가지 시편에서 거의 일치된 부식 속도를 나타내었다.