

## 저순도 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 화이버 첨가에 의한 용융탄산염형 연료전지용 매트릭스의 제조

### Fabrication of Matrix for Molten Carbonate Fuel Cell by Adding Lower Purity $\text{Al}_2\text{O}_3$ Fiber

안현구, 이충곤, 임희천  
한국전력공사 전력연구원  
(hgan@kepri.re.kr)

용융탄산염형 연료전지의 성능과 수명은 매트릭스의 기계적 강도, 즉 균열발생과 미세구조 변화에 크게 좌우되고 있다. 매트릭스의 강도 증진은 거대입자를 분산 시키거나  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 분산시켜 이루어지고 있으며, 그 중  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 사용하는 경우에는 매트릭스 강화효과에 매우 유리하지만 지금까지 사용한  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버가 매우 고가이기 때문에 저가의  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버 검토가 요구되고 있다. 본 연구에서는 경쟁력 있는 매트릭스 개발을 목적으로 저순도 및 고순도의 상용  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 첨가한 매트릭스를 제조하여 미세구조와 강도증진 효과 그리고 단위전지 운전성능을 비교분석 하였다. 실험에 사용한 저순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버의 길이와 직경은 각각 200  $\mu\text{m}$  와 3  $\mu\text{m}$  이었으며, 고순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버는 3000  $\mu\text{m}$  와 10  $\mu\text{m}$  이었다.

제조한 화이버 강화 매트릭스의 강도는 균열 전파가 화이버에 의해 방해를 받아 화이버 주위로 편향되면서 나타나는 균열편향/화이버 pull-out에 의해 향상 되었다. 굽힘강도 측정시 테이프 캐스팅 방향에 따라 하중을 달리하여 측정한 결과는 매트릭스에 분산되어 있는 화이버 길이에 의해 크게 영향을 받았다. 고순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 첨가한 매트릭스의 강도는 분산되어 있는 화이버의 길이가 150~350  $\mu\text{m}$  인 경우 캐스팅 방향에 수직인 방향과 평행한 방향에서 각각 18.5  $\text{kg}/\text{cm}^2$  와 13.1  $\text{kg}/\text{cm}^2$  이었으며, 380~920  $\mu\text{m}$  인 경우는 31.0  $\text{kg}/\text{cm}^2$  과 2.8  $\text{kg}/\text{cm}^2$  이었다. 저순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 첨가한 매트릭스는 직경이 작은 구부러진 화이버들이 분산되어 있었으며, 강도는 수직인 방향에서 25.6  $\text{kg}/\text{cm}^2$ , 평행한 방향에서 10.2  $\text{kg}/\text{cm}^2$  이었다. 저순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 첨가한 전지의 초기성능은 150  $\text{mA}/\text{cm}^2$ 의 전류밀도 0.82 V 로 고순도  $\text{Al}_2\text{O}_3$  화이버를 첨가한 경우와 큰 차이를 보이지 않았다.