

이트리아 안정화 지르코니아 산소 펌핑셀에서  
전류처리효과가 다공질 백금전극의 특성에 미치는 영향  
(The Influence of Current Treatment on the Characteristics of Porous Pt  
Electrodes in Yttria Stabilized Zirconia Oxygen Pumping Cell.)

삼성종합기술원 에너지환경연구실 이종훈, 김호인, 이교열, 김병기

연락처: 이종훈

440-600 경기도 수원우체국 사서함 111호  
삼성종합기술원 에너지환경연구실 선임연구원 이종훈  
TEL: (0331)280-9334, FAX:(0331)280-9349

제한전류형 산소센서는 확산장벽의 모양에 따라 one-hole형과 porous layer형으로 나뉜다. one-hole형 센서는 전해질의 소결, 전극형성, 전극열처리(900~1300°C), hole cap의 부착등의 과정을 통해 제작된다. 반면에 porous layer형 센서는 주로 전해질용 green sheet위에 Pt전극을 형성시키고 확산장벽용 green sheet와 접합한 다음 1400~1550°C의 고온에서 공소결(co-firing)하여 제작된다.

일반적으로 porous layer형은 빠른 응답속도, 공정의 간편성등의 장점을 가지므로 복잡한 구조를 가지는 광역공연비센서(Wide range air/fuel ratio sensor)의 제조에 있어서 매우 유리하다. 그러나 고온의 공소결 과정동안 전극층이 과소결되어 Pt의 활성이 떨어지고 산소의 이온화에 필요한 삼중점이 줄어드는 문제가 있다. 이런 문제점을 해결하기 위해서 Pt/YSZ/Pt 산소 펌핑셀에 과전류를 흘리는 방법이 제시된 바 있다. 그러나, 전류처리가 Pt 전극의 산소반응증진에 어떻게 영향을 주는지, 또 전류처리효과는 cathode와 anode중 어느 곳에서 주로 일어나는지에 대한 연구는 거의 없다.

본 실험에서는 저산소분압에서의 cathode 제한전류가 cathode의 미세구조와 관련된다는 점을 이용하여, 전류처리가 전극의 물성변화에 미치는 영향에 대해 알아보았다. Fig.1은 전류처리에 따른 cathode에 대한 제한전류량 변화를 나타낸다. 그림에서 전류처리에 따라 제한전류량이 증가됨을 볼 수 있는데, 이는 전류처리에 의해 Pt 전극층의 기공크기와 기공율이 증가하는 것을 의미한다. 그리고 순방향의 전류처리(그림에서 FCT라 표기)이후에 cathode에 대한 제한전류량증가가 anode 보다 크게 나타났는데, 이는 전류처리시 cathode의 미세구조변화가 큰 것을 의미한다.

이상의 실험에서 전극의 제한전류현상을 이용해 전류처리가 전극의 미세구조변화에 미치는 영향을 cathode와 anode를 구분해서 알아낼 수 있었으며, 전류처리는 cathode에 더 많은 영향을 주었다. 이는 환원분위기에서의 YSZ 분해에 의한 Pt와 YSZ 계면의 물리적 변화에 기인되는 것으로 판단된다.

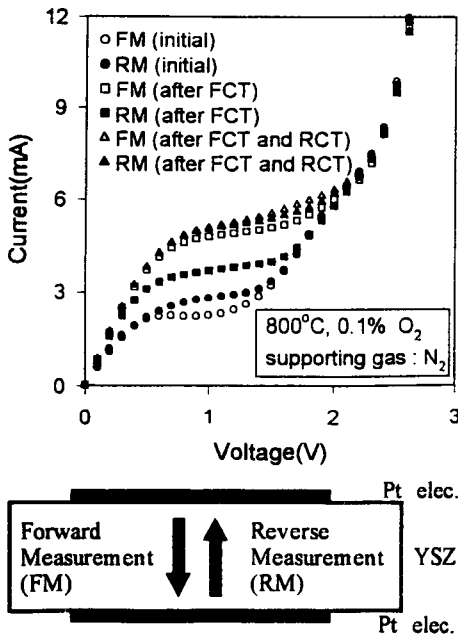


Fig.1 The limiting currents ( $X_{O_2}=0.001$ ) of the cell before and after the current treatment. (treatment atmosphere :  $X_{CO}=X_{CO_2}=0.2$ )  
FCT: Forward Current Treatment(0~2V,3 cycles)  
RCT: Reverse Current Treatment(0~2V,3 cycles)