

**R.F. magnetron 스퍼터링법에 의한 이트리아 안정화 지르코니아
박막 고체 전해질의 기계적 특성**
(Mechanical properties of yttria stabilized zirconia
thin film electrolytes by R.F. magnetron sputtering)

한양대학교 금속공학과 정인호, 이유기, 박종완

1. 서 론

평판형 고체산화물 연료전지(planar solid oxide fuel cell ; SOFC)는 1000℃라는 고온에서 작동되기 때문에 우수한 내구성을 기대 하기 어려우며 구성재료의 선택과 제조공정상의 많은 어려움을 안고 있다. 따라서 평판형 SOFC를 실용화 하기 위해서는 작동 온도를 650~800℃ 정도로 낮추는 것이 요구되며 이를 위한 한가지 대안으로 전해질을 박막으로 제조하여 ohmic 저항을 감소시키려는 시도가 많이 이루어 지고 있다. 8mol%의 이트리아가 첨가된 지르코니아(yttria stabilized zirconia ; YSZ) 경우 산소공공에 의한 산소이온 전도도가 높아 SOFC용 고체전해질로 가장 널리 사용되고 있으나 기계적 성질이 약하다는 문제점을 갖고 있다. 특히 박막으로 고체전해질을 제조할 경우 이러한 기계적 성질은 평판형 SOFC의 신뢰성에 더욱 중요한 인자가 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 R.F. 마그네트론 스퍼터를 이용하여 치밀하고 우수한 기계적 성질을 보이는 이트리아 안정화 지르코니아 박막을 제조하여 SOFC의 신뢰성 향상을 꾀하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 SOFC의 공기극으로 사용되는 다공성 LSM($\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{MnO}_3$) pellet을 제조하여 기판으로 사용하였으며, 이 기판상에 R.F. 마그네트론 스퍼터링법에 의해 치밀한 YSZ 박막을 증착하였다. 시편은 3mol% YSZ와 8mol% YSZ 조성의 단층과 다층으로 증착하였으며 XRD, SEM, stress measurement, microhardness measurement 등을 이용하여 제조된 YSZ 박막의 특성분석을 행하였다.

2. 결과 및 고찰

본 연구에서 기판으로 사용된 디스크형의 다공성 LSM 기판은 1400℃에서 2시간 소결하였을 때 약 11%의 겔보기 기공율과 약 0.4 μm 의 평균 기공 크기, 그리고 약 24 MPa의 4점 곡강도를 나타내었다. 이 후 제조된 LSM pellet을 기판으로 사용하여 YSZ 박막을 증착하여 구조적, 기계적 성질을 관찰하였다.

4. 참고문헌

1. N.Q. Minh and T. Takahashi, *Science and Technology of Ceramic Fuel Cells*, Elsevier Science B.V., 1995
2. S.A. Barnett, *Energy*, 15(1), 1 (1990)
3. You-Kee Lee and Jong-Wan Park, *J. Mat. Sci. Lett.* 15, 1513 (1996)

5. 감사의 글

본 연구는 1996년도 한국과학재단 국제공동 연구(과제번호 966-0800-003-2)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.