

### 세라믹 연결재용 $(La_{0.8}Sr_{0.2-x}Ca_x)CrO_3$ ( $X=0\sim 0.2$ )계 Perovskite 분말의 합성과 소결특성

#### Synthesis and Sintering Properties of $(La_{0.8}Sr_{0.2-x}Ca_x)CrO_3$ ( $X=0\sim 0.2$ ) Based Perovskite Powder for Ceramic Interconnect

김종희<sup>\*,\*\*</sup>, 백동현\*, 송락현\*, 정두환\*, 신동열\*, 현상훈<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>한국에너지기술연구원 신연료전지연구팀

<sup>\*\*</sup>연세대학교 세라믹공학과

고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)에 사용되는 연결재(Interconnect)는 단전지의 전기적 연결을 비롯하여 공기와 연료의 분리 역할을 한다. 연결재 재료는 고온의 작동온도와 산화분위기( $p(O_2)=0.21\text{bar}$ ) 및 환원분위기( $p(O_2)=10^{-14}\sim 10^{-16}\text{bar}$ )에서 화학적으로 안정하고, 높은 전자 전도도를 가지며, 열팽창율이 단전지의 구성요소와 비슷하여야 한다. 이와 같은 요구조건을 만족시키는 연결재 재료로는  $LaCrO_3$ 계 perovskite 재료가 가장 적합한 중의 하나로 알려져 있다.  $LaCrO_3$ 계 perovskite 재료의 전자전도도를 높이기 위하여 La 자리에 Sr이나 Ca 등 그리고 Cr 자리에 Mg, Co, Zn, Cu, Ni, Fe, Al 등의 원소를 치환 고용시키는 연구들이 많이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 지금까지의 연구들에서 La 자리에 Ca 혹은 Sr 중의 하나만을 치환 고용시키는 방법과는 다르게 Ca와 Sr을 동시에 치환 고용시킴으로써  $LaCrO_3$ 계 perovskite 재료의 장단점들을 이용 혹은 보완하고자 하였다. 치환 고용시키는 Ca와 Sr의 전체량은 La에 대하여 20 mol%로 고정시키고 Ca와 Sr의량을 서로 다르게 변화시킨 분말( $(La_{0.8}Sr_{0.2-x}Ca_x)CrO_3$ ( $X=0\sim 0.2$ ))을 Pechini 방법으로 합성하였다.

여러 가지 하소 온도에서 열처리한 결과  $1000^\circ\text{C}$ 에서 단일상을 가진 perovskite 분말을 얻을 수 있었다. 이들 분말을 CIP 성형하고 소결( $1400^\circ\text{C}\sim 1600^\circ\text{C}$ )하여 소결밀도를 측정하고, SEM으로 소결체의 표면과 단면을 관찰하여 소결특성을 분석, 평가하였다. 또한 소결체는 연료전지 작동조건에 해당하는 온도( $700^\circ\text{C}\sim 900^\circ\text{C}$ )와 분위기( $p(O_2)=0.21\sim 10^{-16}\text{bar}$ )에서 DC 4단자법으로 전기전도도를 측정하고 그 특성을 평가하였다.

### $La_{0.7}Sr_{0.3}Ga_{0.6}Fe_{0.4}O_{3-\delta}$ 분리막의 산소투과 특성

#### Oxygen Permeation of $La_{0.7}Sr_{0.3}Ga_{0.6}Fe_{0.4}O_{3-\delta}$ Membrane

이승영, 원창환, 이시우\*, 김도경\*, 이기성\*\*, 이상국\*\*

충남대학교 금속공학과

<sup>\*</sup>한국과학기술원 재료공학과

<sup>\*\*</sup>한국에너지기술연구원 에너지재료연구팀

혼합 이온전도성을 갖는  $La_{0.7}Sr_{0.3}Ga_{0.6}Fe_{0.4}O_{3-\delta}$  페로브스카이트계 산소투과 분리막을 고상반응법을 통해 제조하였다. 코팅처리를 하지 않은 경우 고온인  $950^\circ\text{C}$ 에서도  $0.1\text{ml/cm}^2\cdot\text{min}$  이하의 낮은 산소투과유속을 나타내었다. 따라서 표면에서의 산소분자-이온간의 교환반응이 우수한 것으로 알려진  $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}O_{3-\delta}$ 을 코팅처리 한 후, 산소투과유속을 측정하였다. 이 때 분리막 양 표면에 치밀층을 코팅한 경우와 다공층을 코팅한 경우를 준비하였다. 또한, 분리막의 미세구조를 소결온도와 유지시간을 통해 조절하여, 미세구조에 따른 산소 투과특성 및 온도의존성을 고찰하였다. 분리막 양면의 산소분압 차이에 의해, 분리막을 통하여 투과된 산소를 온도의 함수로써 측정하여 산소투과에 대한 활성화 에너지를 평가하였다. 산소투과 특성은 분리막의 미세구조, 즉 입경 및 입계의 상대적 분율과 상대밀도에 의존적임을 알 수 있었으며, 이로부터 최적의 투과특성을 얻기 위한 소결조건을 선정할 수 있었다. 또한 분리막의 산소투과 이후 시편에 대한 XRD 상분석을 통해 상의 안정성을 평가하였다.