

촉매 연소기의 공정 조건에 따른 연료 전지 음극 배출가스의 촉매 연소 성능 평가

김경덕¹, 이태호², 임효빈², 정운호², 이광복³, 구기영^{4,5,†}

¹한국에너지기술연구원/충남대; ²한국에너지기술연구원; ³충남대; ⁴한국에너지기술연구원;
⁵UST
(kykoo@kier.re.kr[†])

수소를 연료로 사용하는 연료전지는 CO₂와 같은 온실가스나 NO_x, SO_x와 같은 공해물질을 배출하지 않는 친환경적 발전 방식으로 알려져 있다. 특히, 고체산화물 연료전지 (SOFC)는 고온에서 작동하고 고가의 백금 촉매를 필요로 하지 않아 실용화 측면에서 주목받고 있다. 이러한 SOFC를 활용한 발전 과정 중, 음극에서 나오는 고온의 배출 가스에는 일부 반응하지 못한 성분(CH₄, H₂, CO 등)들이 존재한다. 미반응 연료 중 일부는 가연성이지만 조성비가 상이하여 완전 연소가 어렵고 대기환경보전법 중 일정 농도 이하의 배기가스만 배출할 수 있는 배출기준이 존재하여 촉매연소기를 이용한 미반응 연료의 완전 연소 공정조건이 필요하다. 본 연구에서는 미반응 연료의 연소를 위해 모노리스 촉매를 사용하여 400°C, 10% H₂/N₂ 조건에서 30분간 환원한 후, 공간속도 25,000h⁻¹, 입구온도 580°C, 공연비 15, H₂O조성 10%의 기준 조건에서 공간 속도 (5,000–25,000h⁻¹)와 입구온도 (100–580°C)를 변화시켜 실험을 수행하였다. 본 실험 중, 입구온도 변경 실험을 통해 300°C 이상의 온도에서 완전 연소가 진행되는 것을 확인하였고, 공간속도 10,000h⁻¹ 이상에서 일부 모노리스 촉매는 CH₄의 미분해로 인한 불완전 연소가 이루어짐을 확인하였다.