

## 선택적 CO 산화반응을 위한 kW급 열교환반응기 개발 연구

선동주, 구기영, 정운호, 김우현, 윤왕래\*  
한국에너지기술연구원 수소연료전지연구단  
(wlyoon@kier.re.kr\*)

고분자연료전지를 이용한 가정용 연료전지 시스템은 용량에 따라 1~5 Nm<sup>3</sup>/hr 내외의 수소 공급을 필요로 하며 대부분의 경우 천연가스 연료처리를 이용하고 있다. 고분자연료전지 전극의 열화를 억제하기 위해서는 연료처리에서 공급되는 개질 가스 내의 CO를 10 ppm 이하로 제거해야 한다. 본 연구에서는 개질 가스 내 CO의 선택적 제거를 위해 열교환기형 CO 선택산화 반응기를 개발하였다. 반응기의 콤팩트화와 고효율화를 위하여 열교환기형 구조를 채택하였고 반응유로와 열교환유로가 교차 적층된 형태의 평판 열교환기 형태로 반응기를 제작하였다. 반응유로와 열교환 유로에는 각각 열교환 개선을 위한 금속구조체 형태의 열교환핀을 장착하였다. 반응유로에는 열교환유로와 동일한 형태의 금속구조체를 장착하였으며 반응기 장착 전에 금속구조체에 0.5 wt% Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 촉매를 코팅하였다. 개발된 반응기의 성능 평가를 위해 50% H<sub>2</sub>, 15% CO<sub>2</sub>, 1% CO, 34% H<sub>2</sub>O로 구성된 모사 개질 가스를 원료로 사용하였다. 반응기는 공간속도 9,000 hr<sup>-1</sup> 이상에서 운전하였고 CO 선택산화 반응이 발열반응이므로 반응기 온도 조절을 위하여 열교환 유로에 공기를 공급하여 반응기를 냉각하였다. 개발된 열교환반응기는 수소기준 1 Nm<sup>3</sup>/hr 이상의 용량에서 냉각용 공기 유량 조절에 따라 용이하게 반응기의 온도 조절이 가능하였으며 CO 및 O<sub>2</sub> 전환율 90% 이상을 달성하였다.