

고분자 전해질 연료전지 스택의 CO poisoning 및 air bleeding 현상 분석

한인수*

GS칼텍스(주)

(ishan1969@gscaltex.com*)

상업용 막전극접합체(membrane electrode assembly)를 이용하여 제작한 고분자 전해질 연료전지(polymer electrolyte membrane fuel cell) 스택에 대한 CO(일산화탄소) poisoning 및 air bleeding 효과가 연료전지 성능에 미치는 영향을 정량적으로 분석하였다. 건물용 고분자 전해질 연료전지 개질기로부터 공급되는 수소 중에 포함된 CO 농도가 일반적인 변동 범위인 5 - 50 ppm 내에서 변화될 때 시간에 따른 연료전지 스택의 셀전압 데이터를 확보한 후 1차계 모델(first-order system model)을 이용하여 셀전압 강하 폭(정상상태 이득) 및 변화속도(시간 상수)를 추정하여 CO 부가 및 제거에 따른 스택의 성능 변화를 정량화하는 방법을 제시하였다. 또한, CO poisoning으로 저하된 연료전지 스택의 성능을 회복시키기 위해 개질 수소에 1 - 3 %의 공기를 함께 공급하는 air bleeding 기법을 적용하였을 때 공기 함량에 따른 셀전압 상승 폭 및 속도를 같은 모델을 이용하여 계산하였다. 실험 및 분석 결과, CO 농도가 높을수록 셀전압 저하 속도가 빠르게 나타났으며, CO 1ppm 당 0.0017 ~ 0.0018V의 셀전압 강하를 보였다. CO가 수소 내에서 제거되었을 때 셀전압의 회복 속도는 부가에 따른 강하 속도보다 2배 이상 빠르게 나타났으며, 시간이 지남에 따라 원래의 성능을 완벽히 회복하는 가역성을 보였다. Air bleeding 시 스택의 셀전압을 1.5 ~ 3배 정도 빠르게 회복시킬 수 있었으나, 개질 수소 중의 공기 함량에 따른 변화폭은 크지 않았다.