

고분자전해질 연료전지 분리판을 위한 그래핀이 코팅된 스테인리스강의 특성

*,**남 대근, 김 정수, 최 창용, 박 영도, 오 원태

Characteristic of graphene coated stainless steel for PEM fuel cell separator

*,**Daeguen Nam, Jungsoo Kim, Changyong Choi, Youngdo Park, Weontae Oh

연료전지 분리판은 연료, 공기, 수분이 흐를 수 있는 채널들이 포함되어 있으며, 전지들에 의해서 생산되는 전류를 흐르게 할 수 있는 전기전도성을 가져야 할 필요가 있다. 일반적인 금속판들은 연료전지 스택 내의 산성 분위기에 존재해야 하기 때문에 표면 부식이 쉽게 발생한다. 그래핀(graphene)은 우수한 전기전도성을 가지고 있을뿐만 아니라 물리 화학적 내식성 및 내구성을 가지고 있어 연료전지 분리판으로서 응용이 가능할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 일반적으로 널리 사용하고 있는 스테인리스강(stainless steel)을 모재로 사용하였으며, 그래핀을 전기분무법(electro spray coating)으로 코팅하여 스테인리스강의 내식성 및 전기전도성을 동시에 향상시키고자 하였다. 그래핀은 에탄올을 용매로 사용하여 분산하였으며, 분산제로 소량의 다이페닐다이에톡시실란(diphenyldiethoxysilane)을 첨가하여 코팅용액을 제작하였다. 코팅공정은 15kV 전압을 가하여 1시간동안 코팅을 진행하였으며, 그래핀-스테인리스강 모재의 미세구조를 전자현미경과 광학현미경을 통하여 관찰하였다. 또한 X-선 회절분석법을 이용하여 그래핀의 결정구조를 분석하였다. 한편 스택의 내부와 유사한 산화성 분위기를 모사하기 위해 80°C의 0.1N H₂SO₄+2ppm F⁻ 용액에서 내식성 실험을 수행하였고, 면간접촉저항도 측정하였다. 그래핀이 코팅된 스테인리스강 시편은 고분자전해질 연료전지 분리판의 요구조건을 만족하였으며, 연료전지 분리판으로서의 적용가능성을 확인하였다.

Key words : Graphene(그래핀), Stainless steel(스테인리스강), Fuel cell(연료전지), Separator(분리판), Polyelectrolyte membrane(고분자전해질막)

E-mail : *,**dnam@kitech.re.kr

1kW급 건물용 연료전지시스템 블로워의 안전성능 평가

*이 정운, 김 영규

Safety Performance Evaluation of Blowers for 1kW Class Stationary Fuel Cell System

*Jungwoon Lee, Younggyu Kim

세계 각 국에서는 선진국을 중심으로 기후변화와 치솟는 유가에 대응하기 위하여 다양한 에너지원의 확보를 위해 부단히 노력하고 있다. 특히, 신재생에너지원 중 에너지 지속성이 가장 우수한 연료전지의 경우 1kW급 건물용 연료전지시스템이 도시가스 인프라가 가장 우수한 한국 및 일본을 중심으로 상용화에 가장 근접해 있는 실정이다. 일본의 경우 가정용 연료전지시스템 ‘에너지팩’의 일부 제품이 올해부터 200만엔대로 가격을 내려 보급되어질 예정이고, 아직은 경제성이 떨어지지만 연료전지 초기 상용화를 위해 시스템 가격저감을 통한 기술개발이 한창이다. 또한 700W급 고체산화물형 연료전지시스템을 세계에서 처음 시판 계획을 가지고 있다. 국내의 경우 2009년도부터 시작된 ‘그린홈 보급확대를 위한 건물용 연료전지 보조기기 가격저감 기술개발’ 연구를 통해 블로워, 밸브, 유량계 및 펌프 등의 보조기기의 단가를 낮추고자 기술개발에 박차를 가하고 있다. 이에 따른 연료전지 부품 가격저감 기술이 국내 건물용 연료전지 시장보급의 활력소가 되기를 기대한다.

본 연구에서는 건물용 연료전지의 보조기기인 블로워의 가격저감을 위한 연구의 일환으로 블로워의 안전성능 평가를 통한 보조기기의 가격저감 및 안전성을 확보하고자 한다. 1kW급 건물용 연료전지시스템의 여러 블로워 중 도시가스용 연료순압 블로워, 선택산화 공기 블로워, 버너 공기 블로워 및 캐소드 공기 블로워의 안전성능 평가를 수행하였고, 평가 결과의 공유를 통하여 국내 블로워 제조사의 설계방향을 제시하고 연료전지시스템의 안전성을 확인하고자 한다. 특히, 내구성, 기밀, 가혹조건시험 및 소음, 진동, 습도, 온도와 같은 내주위환경시험 등의 평가결과 비교를 통하여, 연료전지 부품 인증기준을 재정립하여 연료전지 부품산업의 초기 활성화를 도모하고자 한다.

Key words : Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell(고분자전해질막 연료전지, PEMFC), Stationary Fuel Cell System(건물용 연료전지시스템), Blower(블로워), Safety Performance Evaluation(안전성능 평가), Balance of Plant(보조기기, BOP), Leak Test(기밀시험), Durability Test(내구성시험)

E-mail : *wooni@kgs.or.kr