

## 연료전지 분야 표면코팅기술

### Surface Coating Technology in the PEMFC

전유탉<sup>a\*</sup>, 정경우<sup>a</sup>, 정연수<sup>a</sup>, 문만빈<sup>a</sup>

<sup>a\*</sup>현대하이스코 기술연구소 (E-mail :ytjeon@hysco.com)

최근 석유 자원의 고갈 및 지구 온난화와 대기 오염 심화로 인하여 청정/재생 에너지에 대한 관심이 급격히 증가하고 있다. 연료전지(fuel cell)는 수소를 연료로 사용할뿐만 아니라, 반응 산물로 물을 생성하여 신재생 청정에너지 시스템으로서 최근 각광을 받고 있다. 특히, 수mW에서 수백 kW까지 다양한 크기의 전력 생산이 가능하며 mobile용에서 자동차용 및 건물용, 발전용까지 다양한 분야에서 개발 연구가 활발히 진행되고 있다.

고체고분자 연료전지는 막전극집합체, 분리판 및 가스확산층 등으로 이루어지는데 전류 생산을 담당하는 막전극집합체와 함께 분리판은 2대 핵심 부품으로 여겨진다. 분리판은 수소, 산소, 냉각수를 각각 분리하여 연료전지 셀의 전면적에 걸쳐 균일하게 분배 공급해 주는 역할을 하고 전기화학반응에 의해 생성되는 전류를 수집해 주는 역할을 한다. 따라서 분리판은 우수한 전기전도성 및 열전도성, 가스밀폐성, 내식성을 가져야 하며 실제 연료전지에 적용되기 위해서는 경제성을 갖추어야 한다. 오랫동안 분리판은 높은 전도성과 내식성을 갖는 흑연소재가 적용되어 왔으나, 흑연소재의 낮은 강도와 가스 밀폐성 및 높은 제조 단가로 인하여 최근 이를 대체할 수 있는 금속 소재 적용 분리판 개발이 활발히 진행되고 있다. 금속계 분리판은 높은 강도를 나타낼 뿐만 아니라 스텝핑 등의 양산 생산 기술 적용이 가능하여 연료전지 상용화를 선도할 수 있는 주요 기술로 여겨지고 있다. 그러나, 금속계 소재는 연료전지 환경에서의 부식 현상 및 표면 산화 피막에 의한 높은 접촉 저항으로 인하여 다양한 코팅 기술들이 연구되어지며 금속분리판 개발의 주요 과제로 각인되고 있는 상황이다.

금속 분리판 적용을 목적으로 한 표면코팅기술로는 크게 습식공정(Wet Process)와 건식공정(Dry Process)등으로 구분할 수 있다. 이 중 습식공정으로는 전기도금공정, 표면제어기술, 고분자 코팅, 고분자/전도성 입자 혼합코팅, 또는 이들의 하이브리드 형태의 코팅 기술들이 연구되어지고 있다. 또한 건식공정에서는 CVD 및 PVD 공정을 이용한 각종 금속질화물 연구, 플라즈마 질화 연구 등 금속분리판에 전도성 및 내식성을 확보하고자 하는 연구들이 진행되고 있다.

따라서 본 연구에서는 금속분리판에 적용되는 각종 코팅 기술 개발 동향 및 특성 향후 해결해야 할 과제들에 대하여 조명해보고자 한다.