

금속 분리판 코팅별 가속 내구성능 특성 연구

Accelerated durability and characterization studies of metallic bipolar plates in PEMFCs

김근호*, 전유태
 현대하이스코 기술연구소(E-mail:gnokim@hysco.com)

연료전지 분리판의 양산성 및 가격저감을 위해 연구되고 있는 금속분리판은 고전도, 내부식성 및 내구성을 확보하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 분리판 표면에 내화학적 특성이 우수한 코팅을 적용하여 급격한 전위 변화에도 코팅 안정성이 유지되는 것이 필요하다. 내구성능 감소 원인으로서는 대기 중의 오염원, 운전 중 반응기체의 불충분한 공급, 작동과 멈춤의 주기적 반복(on/off cycle), 촉매의 열화현상, 전해질 막의 퇴화, 불완전한 운전조건들을 들 수 있으며, 최근에는 수소와 산소가 반응하여 미량 생성되는 과산화수소(H₂O₂)가 전해질 막 및 촉매를 퇴화시켜 성능을 감소시키는 주요인으로 작용한다는 보고가 잇따르고 있다. 또한 on/off 과정이나 순간적인 반응가스 부족 등에 따라 전극에 과전위가 가해져 탄소 담지체를 산화시킴으로써 촉매 활성이 저하되어 성능이 감소되는 결과도 보도되고 있다.

본 논문은 코팅별 금속분리판 개발을 기반으로 실제 운전과 유사한 환경 모사를 통한 가속 내구성능 특성을 연구한 결과이다. 특히 차량 운전의 가속 내구평가 조건인 Start up/Shut down 모드를 5,000회 적용하여 급격한 전위 변화에 따른 기존 코팅 금속분리판과 신규 개발 코팅 금속분리판과의 내구성능 특성을 비교한 연구결과이다. 가속 내구성능 평가에 사용된 스택의 운전 조건과 평가결과를 Table 1과 Fig. 1에서 나타내고 있다.

Table 1. 스택의 운전 조건

Number of cells	Cell temp. (°C)	RH (An./Ca.,%)	Reactants gas	Stoich.(An./Ca.)
12	65	50/50	H ₂ /Air	1.5/2.0

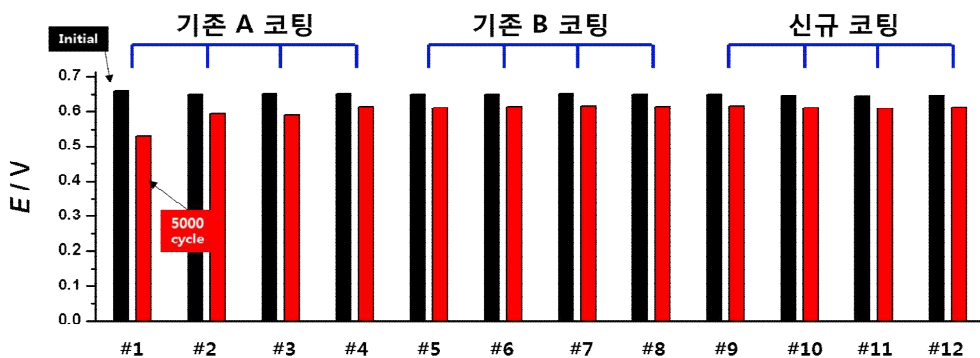


Fig. 1. 코팅별 분리판 가속 내구평가 결과

종래 및 신규 코팅 분리판의 스택 가속 내구평가 결과를 살펴보면 기존 A, B코팅의 경우 초기성능 대비 가속 내구평가 이후의 평균 성능 감소율은 각각 -11%, -6%이었다. 반면에 신규코팅 분리판의 평균 성능 감소율은 -5%로 기존 코팅 분리판에 비해 내구성능이 향상된 것을 확인 할 수 있었다.