

전기환원법을 이용한 백금 나노입자의 기체확산층 직접 증착 및 이의 연료전지 전극으로서의 특성 평가

김현중*, 안지은, 한명근, 이관주¹, 주영환¹

한국생산기술연구원; ¹상지대학교

(hjkim23@kitech.re.kr*)

일반적으로 고분자 전해질 연료전지의 전극에는 고표면적의 Pt/C 분말을 전해질막 또는 기체 확산층 위에 분산시키거나 코팅하여 사용하고 있다. 그러나, 기체확산층의 표면이 탄소 분말로 이루어져있음을 감안할 때, 여기에 백금 나노입자를 전기화학적으로 증착할 수 있다면 보다 효율적으로 백금 촉매를 활용할 수 있을 것이다. 특히, 전극 두께가 최소화되어 전류의 흐름이 용이해지고, 전해질과 접촉하는 부위에만 촉매 입자가 형성되어 효율을 극대화시킬 수 있다. 이러한 효율 향상은 백금의 사용량을 최소화할 수 있으며, 탄소지지체도 사용하지 않기 때문에 연료전지 스택의 가격을 낮추는데 큰 역할을 할 수 있을 것이다. 현재 사용되고 있는 연료전지용 기체 확산층은 모두 표면에 백금을 증착하기에 좋지 않은 표면을 가지고 있다. 따라서, 본 연구에서는 기체확산층의 표면만을 전기화학적으로 활성화시키고, 여기에 백금 나노입자를 증착하였다. 이때 형성되는 백금 나노입자는 표면 활성화 방법에 따라 다양한 크기와 형태를 띄게 된다. 백금의 환원을 위해서는 펄스 형태의 전기화학적 환원법이 가장 효과적이었는데, 펄스 조건에 따라서도 다양한 형태의 백금 입자가 기체확산층 표면에 형성되는 것을 확인하였다. 기존의 스프레이법을 만들어진 전극에 비해 월등히 높은 표면적을 보였으며, 성능에 있어서도 보다 효율적임을 확인할 수 있었다.