

**기체확산층 표면에서의 직접 전기도금을 통한 백금 합금 전극의 제조 및 이를 이용한
연료전지 특성 평가**
Electrodeposition of Nanostructured Platinum alloy on Gas Diffusion Layer for PEMFC
Sample of Presentation Title of Surface Engineering

김현종^{a*}, 안지은^a

^{a*}한국생산기술연구원 열표면기술센터(E-mail:hjkim23@kitech.re.kr)

고분자 전해질 연료전지(PEMFC)는 낮은 무게, 높은 에너지 효율 및 전류밀도를 가지고 있어 자동차 및 가정용 전원으로 제공되고 있다. 최근에 다양한 분야에서 연료전지 시스템이 사용되고 있으나 비용을 절감하기 위해 낮은 Pt 촉매 로딩과 촉매 활성을 향상시키는 연구가 많이 진행되고 있다. 일반적으로 사용되고 있는 Pt 촉매의 경우는 표면적이 넓은 탄소위에 금속 나노입자를 올리는 공정이 사용되고 있다. 그러나 이 공정의 경우 백금 입자가 촉매층 전체에 고르게 퍼져 있기 때문에 전해질인 고분자막과 직접적인 접촉을 하지 못하는 백금은 활성이 없는 촉매가 되어버리는 단점을 가지고 있다.

펄스 도금법에 의해 백금 나노클러스터를 기체확산층 위에 직접 형성시켰으며, 기체확산층의 전기화학적 표면처리를 통해 백금의 표면적을 향상시킬 수 있었다. 기체확산층 표면의 친수성이 좋아질수록 백금의 표면적이 증가했으나, 어느 정도의 표면적 이상에서는 더 이상 백금의 표면적 증가를 볼 수 없었다.

백금과 코발트의 합금 도금액을 사용하여 PtCo 합금을 제조하였으며, 백금과 코발트의 조성에 따라 산소환원활성을 향상시킬 수 있음을 확인하였다. XPS 분석을 통해 백금 합금 표면의 전자구조가 개선되는 것을 확인하였으며, 이와 같은 변화는 전극의 성능과 내구성을 향상시킬 수 있었다.

연료전지 운전을 통해 본 연구에서 제조한 PtCo-GDL이 기존의 Pt/C 전극보다 우수한 내구성과 유사한 정도의 성능을 가짐을 확인하였다. PtCo-GDL에 사용된 백금이 기존 Pt/C 전극의 약 75% 수준임을 감안할 때 매우 우수한 전극임을 알 수 있다. 본 연구에서 제조한 PtCo-GDL은, 전반적으로 상용 Pt/C 촉매와 비교했을 때, 저전압에서 성능이 다소 떨어지기는 하나, 높은 내구성을 장점으로 고전압용 전극으로 가능성이 있을 것으로 판단된다.