

무회분 석탄을 연료로 사용하는 연료전지의 박막 전해질 적용

진선미^{1,2}, 유지호^{2,*}, 최호경², 김재권^{2,3}
¹충남대학교; ²한국에너지기술연구원; ³한양대학교
 (jyoo@kier.re.kr*)

산업혁명 이후 인간은 대량생산을 통해 삶의 질을 향상 시켰지만 동시에 온실가스를 대량 방출하고 이상기후변화를 야기시켰다. 게다가 최근 치솟는 유가는 세계 각국이 녹색에너지 기술을 개발하는데 열을 올리게끔 하였다. 녹색에너지들 중 비교적 풍부한 매장량과 분포가 고른 석탄은 그 화학적 에너지를 전기적 에너지로 변환 시키는 직접탄소연료전지로 활용할 수 있어 각광을 받고 있다. 하지만 반응 후 연료극에 쌓이는 회분은 연료전지의 장시간 운전 을 방해하기 때문에 이를 해결 하고자 회분을 제거하여 연료전지의 연료로 활용하였다. 이번 연구의 목적은 출력 전력을 높이고자 박막 전해질 (20 μ m)을 사용하여 전해질 저항을 최소화 하고 전력밀도를 높이는 것이다.

박막 전해질을 적용했을 때 800 °C 열분해 조건에서 최대전력밀도는 10.72였고 두께 3 mm 의 전해질의 경우 2.54 로 박막 전해질이 약 5배 높은 결과를 확인 하였다. 열분해 조건 외에도 5% CO, 100% CO₂, 3% 물첨가 등 분위기에서의 전력 밀도는 열분해 결과 보다 더 높은 값들을 보였다. 연료전지 장치를 평가하기 위한 참고용으로 수소를 5% 사용하여 20.66 mW cm⁻² 를 얻었는데 이 값은 수소를 사용하는 연료전지 장치의 전력보다 적은 값이다. 또한 박막 전해질의 OCV가 0.66 V로 3 mm 전해질의 경우 1.2 V 에 비해 적은 결과를 보였는데 이는 연료전지의 내부 장치를 개선한다면 수소 연료와 견주어 보다 높은 전력밀도를 예상 할 수 있겠다.