

● 스위스 HTceramix : 반응과 동시 전기 분해 반응 성능 분석
SOE 슯 슯 성능 평가

S. Diethelm, J. Van herle, D.Montinaro, O. Bucheli

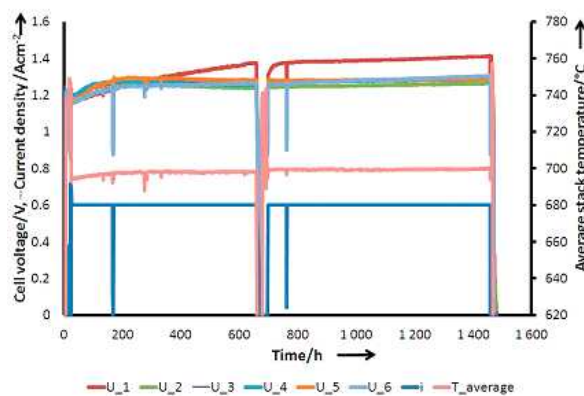
FUEL CELLS 13, 2013, No. 4, 631-637

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, STI-IGM-LENI Station 9,
CH-1015 Lausanne, Switzerland

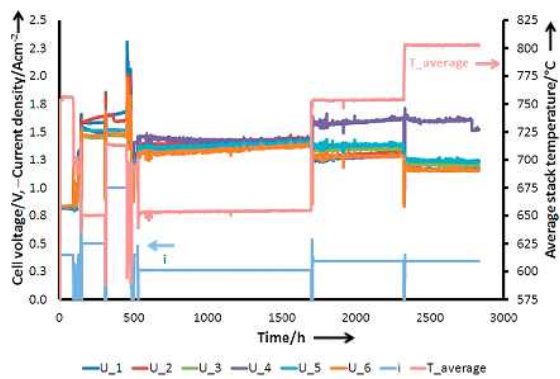
SOFPOWER S.p.A, Viale Trento, 115/117 - c/o BIC-modulo D,
I-38017Mezzolombardo, Italy

HTceramix SA, av. des Sports 26, CH-1400 Yverdon-les Bains,
Switzerland

6셀 구성 SOE 슯 슯 슯-전기분해 성능 분석. Ni-YSZ 지지체 LSCF-based 공기전극 및 LSC-공기전극 구성. SOFC600 프로젝트 일환, 90% 슯 10% H₂ 연료, 반응온도 600 및 700 °C. LSCF-스택의 경우 2,400 시간 연속 운전(2.8%/1,000시간 열화속도) 1.6 V @1A/cm², 700°C, 60% 슯 전환율 성능 보임. LSC-스택은 더 좋은 성능보였으며, 1.25 V @0.8AA/cm², 700°C, 1,500 시간 연속 운전, +1.9% (1,000h 열화속도) (LSC 공기전극), 12번 열 사이클 운전 열화 없음. 동시 전기 분해 수행 750, 850 °C 60% H₂O, 30% CO₂, 10% H₂ 혼합물 95% 전환율 도달.



[그림 1] LSCF-기반 SOC 슯 슯 내구성 결과



[그림 2] LSC 기반 슯 슯 내구성 결과

● KIER: 연료전지/가스터빈 하이브리드 시스템용 5kW급 연료극지지 평판형 SOFC 스택 운전 특성

International Journal of Hydrogen Energy 33 (2008) 1076-1083

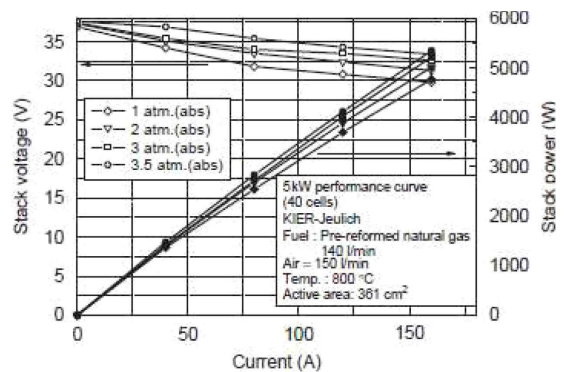
Tak-Hyoung Lim, Rak-Hyun Song, Dong-Ryul Shin, Jung-Il Yang, Heon Jung, I.C. Vinke, Soo-Seok Yang

Department of Fuel Cells and Hydrogen Technology, Hanyang University, Seoul, Republic of Korea

연료전지 가스터빈 하이브리드 시스템용 SOFC 를 개발하기 위하여 독일에서 5kW급 SOFC 스택을 도입하여 운전했음. 또한, 운전 성능 및 가스터빈과의 통합을 위해 가압 운전을 실시했는데, 단독 가압 운전 설비를 고안하여 상압에서 3.3 기압까지 가압 운전했고, 가스터빈과의 통합 연계 운전으로 약 5kW의 가압 SOFC 스택 성능을 확보했음. 이러한 경우는 가압운전에 취약하다는 SOFC 스택에 대해 독특한 가압 운전 방식을 적용하여 상압에서 3.3기압까지 가압 운전한 것으로서 비록 가압 압력은 높지 않았지만 그 이상의 가압운전도 본 연구에서 적용된 가압 방식을 통해서 충분히 가압 운전이 가능할 것으로 여겨짐.



[그림 3] 연료전지-가스터빈 하이브리드 시스템 실제형상



[그림 4] 가압 운전에 따른 SOFC 스택 성능 곡선 거동

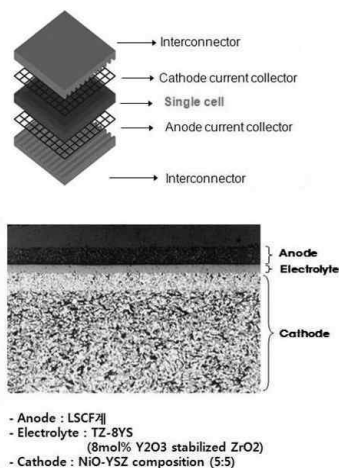
● KEPRI: Lab-scale 고온전기분해 수소생산시스템의 장기운전 성능평가

및 신에너지학회 논문집(2011. 10), 제22권 제5호, 641-648

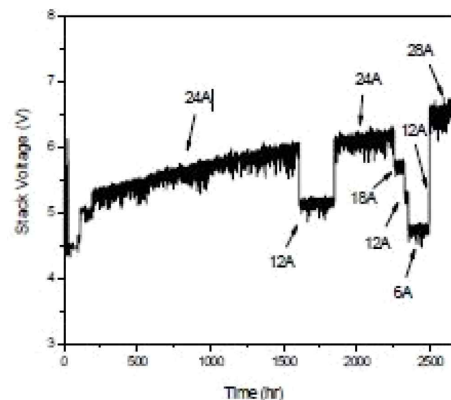
최미화, 최진혁, 이태희, 유영성, 고재화

한전전력연구원, 한수원 중앙연구원

국내 최초로 스택규모의 Lab-scale 고온전기분해 수소생산시스템을 구축하여 750°C 에 서 장시간 운전에 성공한 10 × 10cm² 5셀 스택에 대한 성능을 평가함. 본 시스템은 2664시간 동안 정전류 모드로 운전하였고, 최대 47.33 NL/hr의 수소생산을 실증함. 본 시스템의 운전 결과로부터 전해조 셀들이 장시간의 운전시간동안 비교적 안정적이며, 전해조의 운전초기에는 성능 저하율이 크게 나타나지만, 일단 스택이 안정된 이후에는 셀의 성능 저하율이 감소한 것을 알 수 있음. 또한, 전류가 증가할수록 스택의 수소생산율과 전류 효율도 함께 증가하였는데, 28A일 때 최대 47.33NL/hr의 수소생산율과 최대 80.90%의 전류효율을 얻었짐. 반면, 전류가 증가할수록 셀의 성능 감소도 증가했는데, 전류 효율과 셀의 성능 저하율을 고려할 때 본 시스템의 최적 운전 전류는 24A임을 확인하였음. 그러므로 고온전기분해 수소생산시스템을 구축하여 장기 운전할 때에는 전류에 따른 셀의 성능감소와 전류효율을 종합적으로 고려하여 운전전류를 설정하는 것이 중요하며, 스택의 규모가 커질 경우 수소생산 시스템의 효율을 추가로 고려해야 함.



[그림 5] 전력연구원 HTE 전해셀 단면적 소재 구성 모식도



[그림 6] 고온 수전해 전해조의 연속 운전 거동 특성 (5셀 구성)