

선박동력용 SOFC/ST 하이브리드시스템의 성능 평가

이경진⁵·오진숙⁵·김선희⁵·오세진³·임태우¹·김종수²·박상균⁴·김만응⁴·김명환[†]

Performance Analysis of Methane Fueled Marine Solid Oxide Fuel Cell and Steam Turbine Hybrid Power System

Kyung-Jin Lee⁵·Jin-Suk Oh⁵·Sun-Hee Kim⁵·Sae-Gin Oh³·Tae-Woo Lim¹·Jong-Su Kim²·
Sang-Kyun Park⁴·Mann-Eung Kim⁴·Myoung-Hwan Kim[†]

연료전지시스템의 고효율화를 위해 스택의 폐열을 활용하여 수소가 가진 화학적 에너지를 최대한 전력화할 필요가 있다. 이런 목적으로 폐열을 이용하는 증기터빈과 연료전지를 결합시킨 SOFC/ST 하이브리드시스템이 있다. 본 논문은 SOFC/ST 하이브리드시스템에 대한 셀의 작동온도와 전류밀도, 연소기 출구 가스온도, 보일러 출구 가스온도가 시스템의 성능에 미치는 영향 등을 시뮬레이션을 통하여 검토한 결과이다.

Figure 1은 본 연구의 SOFC/ST 하이브리드시스템 구성도이며, 연료전지는 고체산화물형(Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)이고 메탄을 연료로 하는 수증기 외부개질 방식을 채택하고 있다.

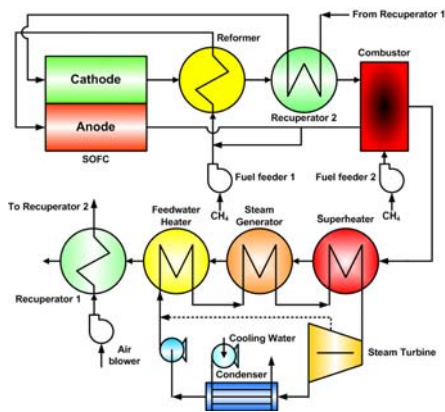


Figure 1: Layout of SOFC/ST hybrid system.

Figure 2-(a), (b), (c), (d)는 전류밀도=3000 A/m², 연소기 출구 가스온도=823 K, 보일러 출구 가스온도=473 K인 경우 시스템 특성에 대한 연료전지 스택 작동온도의 영향을 나타낸 것으로 Figure 2-(a)는 셀의 유기전압과 공급공기의 산소이용률을, Figure 2-(b)는 시스템의 효율, Figure 2-(c)는 시스템의 전

기 출력에 대한 연료전지와 증기터빈의 부하 분담률을 그리고 Figure 2-(d)는 시스템 각부의 온도변화를 나타낸 것이다.

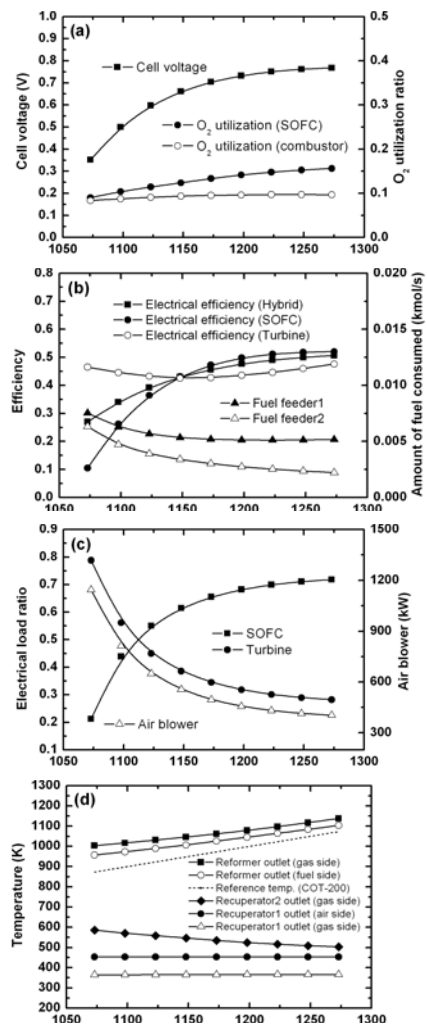


Figure 2: Effect of stack operation side temperature.

† 교신저자(한국해양대학교 기관공학부, E-mail: mhkim@hhu.ac.kr, Tel: 051-410-4267)

1 한국해양대학교 기관공학부
2 한국해양대학교 기관시스템공학부
3 한국해양대학교 운항훈련원
4 한국선급 에너지환경사업단
5 한국해양대학교 대학원