

제한 요소를 고려한 가스터빈-가압형 SOFC 하이브리드 시스템의 성능특성 해석

양 원 준*, 김 동 섭**, 김 재 환***

*인하대학교 대학원, **인하대학교 기계공학과, ***한국항공우주연구원

Analysis of Performance Characteristics of Gas Turbine-Pressurized SOFC Hybrid Systems Considering Limiting Design Factors

Won-Jun Yang*, Tong-Seop Kim** and Jae-Hwan Kim***

*Graduate School, Inha University, Incheon 402-751, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Inha University, Incheon 402-751, Korea

***Aeropropulsion Department, Korea Aerospace Research Institute, Daejeon 305-600, Korea

요 약

연료전지는 화학반응을 통해 직접 전기에너지를 얻는 고효율 장치이며 유해 가스 배출이 거의 없는 친환경적인 시스템이다. 이러한 연료전지는 단독으로 운영할 때도 그 성능이 우수지만, 최근에는 연료전지를 가스터빈과 결합하여 더 높은 성능 내는 시스템에 대한 연구가 이루어지기 시작했다. 특히 전 세계적으로 소규모 분산발전에 대한 관심이 높아지면서 연료전지 중에서도 작동온도가 높은 (600~1000°C) 고체산화물 연료전지(solid oxide fuel cell, SOFC)와 마이크로 가스터빈을 결합한 하이브리드 시스템에 대한 개발욕구가 높아지고 있으며 이미 선진 각국에선 국가적인 과제로서 개발 중이다.⁽¹⁾ 국내에서도 최근 비록 단기적 성능목표는 낮지만 궁극적으로 소형이면서 고효율의 하이브리드 시스템을 개발하기 위한 과제가 시작되어 진행 중이다.⁽²⁾ 이러한 하이브리드 시스템은 결합하는 방법에 따라 다양한 형태⁽³⁾가 가능하나 다양한 결합 방법이 있는 만큼 설계 시 고려해야 할 제한요소들이 많다. 예를들어 고효율의 연료전지를 만들고도 적절한 가스터빈을 결합하지 못한다면 하이브리드 시스템은 그 시너지 효과를 얻지 못 할 수도 있다. 따라서 하이브리드 시스템을 설계하기 위해서는 연료전지와 가스터빈의 최적 결합이 가장 중요하다. 그러나 연료전지와 가스터빈의 주요 변수인 셀 작동온도, 셀 입출구 온도차, 터빈입구온도 등이 하이브리드 시스템의 최적설계에 있어서 제한요소가 될 수 있다. 이러한 제한요소를 고려하면 현실적으로 시스템 설계는 가능하나 전체 시스템의 성능이 저하되는 것을 예측할 수 있다.

참고문헌

1. Williams, M.C., Strakey, J.P. and Singhal, S. C., 2004, U.S. Distributed Generation Fuel Cell Program, Journal of Power Sources, Volume 131, Issues 1-2, 14, May, Pages 79-85.
2. Korea Aerospace Research Institute, 2003, Development of High Efficiency Gas Turbine/Fuel Cell Hybrid Power Generation System, report to Ministry of Commerce, Industry and Energy.
3. Liese, E. A. and Gemmen, R. S., 2003, Performance Comparison of Internal Reforming Against External Reforming in a SOFC, Gas Turbine Hybrid System, ASME paper, GT2003-38566.