

상압형 MCFC/가스터빈 하이브리드 시스템의 구성 방법에 따른 설계 성능 분석

오 경 석*, 김 동 섭**

*인하대학교 대학원 기계공학부, **인하대학교 기계공학부

Effect of System Configuration on Design Performance of Atmospheric Pressure MCFC/Gas Turbine Hybrid Systems

Kyong Sok Oh*, Tong Seop Kim**

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

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

요 약

분산발전 시스템의 주 동력원으로 고온형 연료전지가 유망한 가운데,⁽¹⁾ 고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell)와 더불어 용융탄산염 연료전지(Molten Carbonate Fuel Cell) 및 이를 이용한 하이브리드 시스템이 선진국을 중심으로 개발중이고,⁽²⁾ 국내에서도 연구가 진행중이다.⁽³⁻⁴⁾ 이러한 연구가 활발하게 진행되고 있음에도 지금까지는 주로 셀의 성능향상을 통한 시스템의 성능개선에 집중되었고, 시스템의 구성을 통한 성능향상은 부족했었다. 특히 MCFC의 작동온도는 650°C내외로 국한된다. 이처럼 일정한 온도범위를 가지는 MCFC는 셀 성능의 향상에 의한 성능향상보다 하이브리드 시스템 구성 방법에 따르는 성능향상 효과가 더 클 것으로 예상된다. 따라서 이번 연구에서는 MCFC와 가스터빈을 이용하여 설계에 따른 성능특성을 알아보고, 높은 성능을 발휘하기위한 설계 특성을 알아보고자 한다. 상압형 MCFC/GT 하이브리드 발전시스템의 설계 형태에 따른 성능 차이를 비교분석하기위하여, 서로 다른 연료개질방법(내부, 외부 개질), 연소기의 위치 등에 따라 6가지의 시스템 형태를 설계하여 해석하였다. 결과는 다음과 같다. 내부개질형 시스템은 외부개질형 시스템보다 높은 출력과 효율을 가진다. 하지만 외부개질형 시스템도 구성방법에 따라 내부개질 시스템에 근접한 성능설계가 가능하다. 연소기를 터빈입구에 위치시키는 방법이 출구에 위치시키는 방법보다 연료전지, 가스터빈 모두의 출력을 크게 설계가능하다. 상대적으로 더 높은 가스터빈 압력비로 설계 할 수 있으며, 터빈입구온도도 더 높게 설계 가능하다.

참고문헌

1. Williams, M. C., Strakey, J. P, and Singhal, S. C., 2004, U.S. Distributed Generation Fuel Cell Program, Journal of Power Sources, Vol. 131, pp. 79-85.
2. National Energy Technology Laboratory, U.S. Department of Energy, <http://www.netl.doe.gov>.
3. Kang, B. S., Koh, J. H. and Lim, H. C., 2001, Effects of system configuration and operating condition on MCFC system efficiency, Journal of Power Sources, Vol. 108, pp. 232-238.
4. Jeong, Y. H. and Kim, T. S. 2003, Performance Design Analysis of Hybrid Systems Combining Atmospheric Pressure Molten Carbonate Fuel Cell and Gas Turbine. Trans. of KSME B, Vol. 27, No. 10, pp. 1361-1369.