

# 자연냉매를 이용한 역 브레이튼 사이클 냉동기의 부분부하 운전 성능 해석

김 정 진<sup>\*</sup>, 김 동 섭  
인하대학교 기계공학과

## Part Load Analysis of a Reverse Brayton Cycle Refrigerator Using Natural Working Fluids

Jeong Jin Kim<sup>\*</sup>, Tong Seop Kim

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

### 요 약

현재 오존층 파괴 및 온실화 효과에 의해서 대기중의 온실가스 배출량 절감에 대한 전 세계적 관심이 고조되고 있다. 또한 현재 대체 냉매로 사용중인 HFC계열의 화합물이 규제 대상에 포함됨에 따라 대체 냉매의 개발이 필수적이라 할 수 있다. 이러한 상황에서 자연 냉매를 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 자연 냉매로서는 주로 에탄, 암모니아, CO<sub>2</sub> 등이 사용된다.

최근에는 공기를 냉매로 이용한 역브레이튼 사이클의 냉동시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. CO<sub>2</sub> 등을 이용한 냉동시스템은 기존의 증기압축식 사이클을 이용한 반면에 가스터빈 사이클로 잘 알려진 브레이튼 사이클을 이용한 냉동시스템으로서 작동 유체가 기체상태로만 작동하여 작동 방식과 구조가 간단하다. 일반적으로 역브레이튼 사이클은 기존의 증기압축식 사이클보다 높은 효율을 내기 힘들기 때문에 극저온 냉동에서 많은 연구가 진행되어 왔다. 그러나 근래에는 시스템을 구성하는 구성부의 효율을 높임으로서 시스템의 성능을 향상시키고 있다. 또한 자연 냉매에 대한 관심이 높아지면서 실용화 단계에까지 이르고 있다.

이전의 연구에서는 역브레이튼 사이클의 설계 파라미터 해석을 통하여 압력비, 압축기 효율, 터빈 효율 및 재생기의 효율이 시스템에 미치는 영향을 분석하였다. 본 연구에서는 시스템의 설계 성능에 기초하여 부분부하 운전시 설계 파라미터의 변화와 구성부의 효율 변화를 분석하였다. 또한 이때의 시스템 효율의 변화 및 냉동부하율의 변화를 분석하였다.

### 참고문헌

1. Kikuchi, S., Okuda, S., Igawa, H., Morii, S., Mitsushashi, M. and Higashimori, H., 2005, Development of air cycle system for refrigeration, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Technical Review, Vol. 42, No 4.
2. Spence, S. W. T., Doran, W. J., Artt, D. W. and McCullough G., 2005, Performance analysis of a feasible air-cycle refrigeration system for road transport, Int J. Refrig, Vol. 28, pp. 381-388.
3. Zhang, Y., Chen, J., He, J., Wu, C., 2007, Comparison on the optimum performances of the irreversible Brayton refrigeration cycles with regeneration and non regeneration, Applied Thermal Engineering, Vol. 27, pp. 401-407.
4. Kim, J. J., Kim T. S., 2006, Design Parametric Analysis of a Reverse Brayton Cycle Refrigerator Using Natural Working Fluids, Proceedings of the SAREK, pp. 410-415.