

## 오일 용해도를 고려한 CO<sub>2</sub> 트윈 로타리 압축기 성능해석

김 우 영, 안 종 민, 김 현 진\*, 조 성 옥\*\*  
 인천대학교 대학원, \* 인천대학교 기계 공학과, \*\*삼성전자 가전연구소

### Solubility consideration in performance analysis of a CO<sub>2</sub> twin rotary compressor

*Department of Mechanical Engineering, Graduate school of Incheon University, Incheon 402-749, Korea*

*\*Department of Mechanical Engineering, University of Incheon, Incheon 402-749, Korea*

*\*\*Digital Appliance Network Business, Samsung Electronics CO., Suwon 442-742, Korea*

#### 요 약

기존 냉매들의 오존층 파괴와 지구온난화 영향을 피하기 위해 자연 냉매에 대해 관심이 집중되고 있으며 이들 가운데 유일하게 독성이나 가연성이 없는 가스는 CO<sub>2</sub>이다.

CO<sub>2</sub>를 냉매로 사용하는 경우 시스템의 압력이 높아져 시스템 전체에 걸쳐 고압대비 설계가 매우 중요해 지며 고압의 CO<sub>2</sub> 환경에 적합한 냉동기유 선정에 대한 연구도 많이 진행되고 있다. Seeton et al.<sup>(3)</sup>은 몇 가지 대표적인 오일과 CO<sub>2</sub>와의 혼합물 특성을 비교하여 PAG 오일이 CO<sub>2</sub>에 가장 적합하다고 보고하였다. 이러한 연구들은 CO<sub>2</sub> 냉매 환경 하에서의 오일 윤활성이나 CO<sub>2</sub>/Oil 혼합물의 용해성/혼합성의 관점에서 본 것인데, CO<sub>2</sub> 압축기 성능 측면에서도 오일과 CO<sub>2</sub>와의 용해 특성이 고려될 필요가 있다. CO<sub>2</sub> 냉동사이클에서는 보통 시스템의 저압과 고압의 차이가 40~70 기압에 이르므로 저압부의 가스가 고압부로 압축되어 이송될 때 용해도의 차이가 크다면 오일 속에 용해되어 있던 CO<sub>2</sub> 가스가 더 이상 용해되지 못하고 다시 가스화 되거나 아니면 그 반대의 경우도 발생할 수 있다.

본 연구에서는 CO<sub>2</sub>냉매를 작동유체로 하는 중간압 방식의 2단 트윈 로타리 압축기를 대상으로 PAG 오일 속에 용해되는 CO<sub>2</sub> 가스의 양을 고려한 성능해석 방법을 제시하였다. 그리고 급탕기용 열펌프 CO<sub>2</sub> 사이클 운전조건에서 수행한 성능해석 결과와 실험 결과를 비교하여 냉력에서 4.62%, 압축기 입력에서는 4.05%, 그리고 COP에서 2.18% 이내의 오차와 일치 하는 결과를 얻었다.

#### 참고문헌

1. Pearson, A. B., 2003, "Carbon Dioxide - New uses of an Old Refrigerant," International Congress of Refrigeration, ICR0021.
2. Lorentzen, G., 1994, "The use of Natural Refrigerant: A Complete Solution to the CFC/HCFC Replacement," International Journal of Refrigeration, Vol. 18, No. 3, pp.190-197.
3. Seeton, C. Fahl, J., Henderson, D., 2000, "Solubility, viscosity boundary lubrication and miscibility of CO<sub>2</sub> and synthetic lubricants, Preliminary Proceedings of the 4th IIR Gustav Lorentzen Conference on Natural Working Fluids, Purdue, pp.417-424
4. Kim, H. J., An, K. J., Ahn, J. M. Cho, S. O., 2004, "Performance comparison of various types of CO<sub>2</sub> compressors for heat pump water heater application," Proceedings of 6th IIR Gustav Lorentzen Natural Working Fluids Conference, 6/A/12.00, Glasgow, UK
5. Lee, C. 2005, "An experimental study on vapor-liquid equilibrium of CO<sub>2</sub> and oil mixtures in the range of compressor working pressure," Master Thesis, Kookmin University