

# 탄화수소계 냉매들과 DME의 수평관내 흐름 응축 열전달 특성

박 현 신, 박 기 정, 정 동 수\*

인하대학교 대학원, \*인하대학교 기계공학과

## Flow Condensation Heat Transfer Characteristic of Hydrocarbon Refrigerants and DME in Horizontal Plain Tube

Hyun-Shin Park, Ki-Jung Park, Dongsoo Jung\*\*

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

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

### 요 약

본 연구에서는 현재 널리 사용하고 있는 R22와 그 대체 냉매로 거론되고 있는 Propylene, Propane, Isobutane과 같은 탄화수소계 냉매와 DME의 수평관내 흐름 응축 열전달 계수 및 압력강하 특성에 대해 살펴보고자 한다. 실험장치는 크게 냉매 순환부, 물 순환부, 에틸렌-글리콜 순환부의 3부분으로 구성 되어 있다. 주시험부의 내관은 외경 9.52 mm 동관, 외관은 나일론 플라스틱으로 제작하여 상하좌우에 2 mm의 간격을 갖게 하였다. 내관에는 냉매가 흐르고 내관과 외관 사이의 환상 공간에는 물을 흐르게 하여 대향류로 열을 교환하게 하였고, 각 냉매의 응축온도를  $40 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 로 하고, 질량유속은 각각 100, 200, 300  $\text{kg/m}^2\text{s}$ 로 변화시키고 평균 열유속은 7.3-7.7  $\text{kW/m}^2$ 로 고정하여 실험을 수행하였다. 탄화수소계 냉매와 DME의 모든 냉매에 대해 건도와 질량 유속이 증가함에 따라 열전달계수가 증가하였고, 또한 R22를 기준으로 모든 냉매의 열전달계수가 비교적 높게 나타났다. Propylene, Propane, DME, Isobutane의 열전달계수는 R22에 비해 최대 46.8%, 53.3%, 93.5%, 61.6% 높은 것으로 나타났다. 기존의 상관식들을 실험 결과와 비교한 결과 모두 30% 오차 안에서 데이터를 예측하였고 특히 Kim et al.의 상관식은 11.5%의 오차 안에서 실험치를 가장 잘 예측하였다. 모든 냉매의 압력강하는 건도와 질량유속이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났으며 대개 증기압이 낮은 냉매의 압력강하가 큰 것으로 나타났다.

### 참 고 문 헌

1. UNEP, Montreal Protocol on Substances That Deplete the Ozone Layer, Final Act, 1987.
2. Kruse H., 1996, The stats of the art of the hydrocarbon technology in household refrigeration, Proc. of the Int. Conferences on Ozone Protection Technologies, Washington, DC, pp. 179-188.
3. Kim, S. J., Song, K. H. and Jung, D., 2002, Flow condensation heat transfer coefficients of pure refrigerants, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 14, No. 2, pp. 175-183.