

정사각 직덕트에서 초임계 상태 이산화탄소의 유동 및 열전달의 실험적 연구

송 성 근, 최 영 돈*,

고려대학교 기계공학과 대학원, *고려대학교 기계공학과

Experimental Study of Carbon Dioxide Fluid Flow and Heat Transfer in a Straight Duct With a Square Cross-Section under Supercritical State

Sung-Geun Song, Young-Don Choi**

Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

*Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

요 약

환경문제에 대한 관심이 높아짐에 따라 기존의 CFC 및 HCFC 대체냉매로 많이 사용되고 있는 HFC 계 냉매도 지구 온난화 지수가 대단히 큰 문제를 가지고 있다. 이에 따라 천연냉매에 대한 관심이 고조되고 있는데, 그 중에서도 이산화탄소는 무독성, 비가연성의 환경 친화적인 냉매로 연소 및 폭발성이 없어 대체냉매로서의 연구⁽¹⁾가 국내외로 활발히 진행중이다. 그러나 이산화탄소의 임계점은 낮은 온도(304.21K)와 높은 압력(7.38MPa)⁽²⁾을 갖기 때문에 이산화탄소 시스템은 초월임계 사이클을 이루고 있다. 또한 시스템의 작동압력이 높고⁽³⁾ 냉매가 초임계 영역에서 냉각되기 때문에 적절한 요소기기의 설계가 요구되고 있다.

본 연구에서는 이산화탄소를 가지고 2차원 채널유동에서의 유동 및 열전달 특성을 명확히 파악해낼 예정이다. LDV실험을 통해서 부력의 영향이 큰 초임계 이산화탄소 난류열전달 유동에서 레이놀즈응력과 2차유동 분포의 변화를 측정하고 그 변화 구조를 고찰하여 기존의 상관식과 비교·검토함으로써 적절한 열교환기 설계를 위한 기초자료로서 초임계 이산화탄소의 열전달 상관식을 제시하고자 한다.

참고문헌

1. Pitla, S. S., Robinson, D. M., Groll, E. A., and Ramadhyani, S., 1998, "Heat Transfer from Supercritical Carbon Dioxide in Tube Flow : A Critical Review", 1998, HVAC&Research, Vol. 4, No. 3, pp. 281-301
2. Lorentzen, G. and Pettersen, J., 1993, A new efficient and environmentally benign system for car air-conditioning, International Journal of Refrigeration, Vol. 16, No. 1, pp. 4-12.
3. Hwang, Y. and Radermacher, R., 1998, "Theoretical Evaluation of Carbon Dioxide Refrigeration Cycle", HVAC&C research, Vol. 4, No. 3, pp. 245-263