

# 단일 분지관의 기하학적 형상에 따른 유량분배 및 상분리 특성

태 상 진\*, 조 금 남\*

\*성균관대학교 대학원, 성균관대학교 기계공학부

## Flow Distribution and Phase Separation Characteristics in Single Junction with Geometric Parameters

Sang-Jin Tae\*, Keumnam Cho\*

\*Graduate School, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

### 요 약

중소형 냉난방 시스템에 적용되는 다분지 열교환기는 열교환기의 성능 최적화와 압력 손실 감소를 위해 각 분지 내 냉매의 분배가 균일하게 일어나야 한다. 특히, 단상의 기체 상태로 유입이 일어나는 실외기의 응축기의 경우보다는 2상 유동의 분배가 일어나는 실내기의 증발기 입구에서의 냉매 질량 유량 분배 및 상분리 특성은 증발기의 열전달 성능을 결정짓는 중요한 인자 중에 하나이다. 그러나, 이러한 2상 유동의 다분지 열교환기 내 분배 특성은 현재까지 체계적으로 연구되어 있지 못한 실정이다. 본 연구에서는 R-22 냉매를 이용하여 실험한 Tae and Cho<sup>(1)</sup>의 연구 결과와 수직 하향 입구관 및 분지관의 기하학적 변수를 추가한 실험 결과를 토대로 단일 분지관 내 유량 분배 및 상분리 특성에 미치는 입구관 및 분지관 방향 변화의 영향과 이에 미치는 동적 변수의 영향을 조사함으로써 이와 같은 단일 분지관 내 유량 분배 및 상분리 모델의 기초 자료를 제시하고자 한다.

실험장치는 단일 T형 분지관 시험부, 기액분리기, 기체 및 액체 질량유량계, 판형열교환기, 냉매액펌프, 예열기 등으로 구성되었다. T형 분지관 시험부의 입구관과 출구관, 분지관은 내경 8.12 mm (외경 9.52 mm)의 평활동관을 사용하였다. 시험부 입구에서의 압력은 가정용 냉동공조기의 증발기 조건을 고려하여 0.65 MPa로 일정하게 유지시켰다. 실험 장치 및 실험 방법에 대한 좀 더 자세한 내용과 구체적인 내용은 Tae and Cho<sup>(1)</sup>에 설명하였다. 실험 변수로는 입구관과 분지관의 방향(각각 수평, 수직하향, 수직상향), 입구관 질량 유속 (200~500 kg/m<sup>2</sup>s), 입구관 건도 (0.1~0.4)이다.

입구관 방향 변화에 따른 질량 유량 분배비와 건도비의 변화율은 수평 입구관에 대하여 수직 하향의 경우 각각 -14~15%, +12~22%였으며, 수직 상향의 경우 각각 +32~34%, -48~61%로 나타났다. 분지관 방향 변화에 따른 질량 유량 분배비와 건도비의 변화율은 수평 분지관에 대하여 수직 하향의 경우 각각 +28~34%, -37~41%였으며, 수직 상향의 경우 각각 -34~46%, +176~191%로 나타나 수직 상향 분지관의 경우 급격한 상분리 현상을 보였다. 또한, 이러한 질량 유량 분배비와 건도비의 변화율에 미치는 입구관 질량 유속의 영향은 실험 전 범위에서 무시할 수 있는 수준이었으나, 수직 상향 입구관의 경우 건도비의 변화율은 입구관 건도의 감소와 함께 급격히 감소하였고 수직 하향 분지관의 경우 질량 유량 분배비의 변화율은 입구관 건도의 감소와 함께 급격히 증가하였다.

### 참고문헌

1. Sang-Jin Tae and Keumnam Cho, 2002, Two-phase flow characteristics of refrigerant in T-branch with horizontal and vertical inlet tube, Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 14, No. 9, pp. 741-748.