

自然冷媒による次世代冷凍空調サイクルの包括的研究	
研究題目	水平多連分岐管での R134a 気液二相分流特性—実機と同条件下での特性把握—
著者	勝田正文、金子智、裴相哲、尊田健介 田部井祐介

1. 研究背景および目的

小型、高性能化さらには低コストが望まれる空調用熱交換器では、マイクロチャネルを有する扁平多孔管が複数本ヘッドに接続される形式が主流となりつつある(写真参照)。しかしながら、これを蒸発器として適用する場合、二相状態でヘッドへ流入する冷媒の各枝管への分配量は著しく不均等になり、熱交換器の性能を低下させてしまう。また、これを予測する手段も完全に確立されているとは言えない。このような背景から本研究の目的は、二相冷媒の分配特性を把握すること、および各枝管への均等分配実現を目指すこととした。

2. 実験方法

今回はテストセクションの形状、分岐本数、枝管間隔を実機相等とし(テストセクション写真参照)、この分配特性の解明を目指した。作動流体は冷媒 R134a を使用し、ポンプにより送出された液冷媒は、加熱器によって乾き度を調整し、テストセクションへ流入する。主管径 16.3mm、枝管はアルミニウム製扁平管が鉛直下向きに 15 本挿入している。分岐管を通過した二相の冷媒は、3 本ごとにまとめ計 5 本とし、その後三方弁を用いて一点ずつ個別に計測した。計測部では凝縮器を用いて液単相にして計測し、凝縮器内の熱交換量を用いて計算から液相・気相の流量を算出する。また、分岐部における流動様相を高速度カメラによって観察する。冷媒流入条件は、循環量 60kg/h、圧力 480kPaG とし、乾き度 0.1, 0.3, 0.5 の 3 パターンの試験を行った。

3. 成果および結論

全ての実験条件において液相は第一枝管に最も多く流入し、流路の後半になるに伴い流入量は減少した。また、乾き度については 0.1 が最も均等分配に近く、0.5 では前半の枝管にのみ液相は流入した。

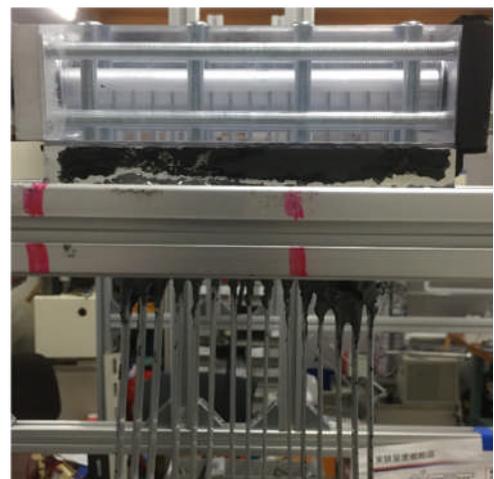
- 液相分配に乾き度が大きく影響を与えることを確認した。低乾き度程、よりヘッド管後方に液相が多く到達し、均等分配に近づく傾向

にあった。

- 液相は第 1 枝管に最も多く流入し、流路の後半になるに伴い流入量は減少した。乾き度が 0.3, 0.5 の場合は、第 10 枝管以降の液面が低下し、液相は流入しなかった。
- 乾き度が気相の分配に与える影響は少なかった。また、気相は枝管後方に流入した。
- 均等分配のためには、入り口に絞り機構導入する、ヘッド管を溝付き構造にする、第 1 枝管のみ差し込みを維持し、以降の枝管の差し込みをなくすなどして液相をヘッド管後方に送る構造が必要である考えられる



自動車空調用蒸発器



テストセクション (写真)