

은 열전달계수를 나타내었고, 출구 압력을 19.81 kPa로 유지하였을 때는 열전달 계수가 단상 열전달계수에 비해 최대 2.5배 이상값을 나타내었다. 하지만 열유속이 증가함에 따라 열전달 계수가 급격히 감소하는 현상을 나타내었다.

### 43. 루버 핀 형 복합 유로 방열기의 열설계 모델 개발

냉동공조공학과 안 종 욱  
지도교수 방 광 현

본 연구에서는 고마력 디젤 엔진 등에 사용되는 대용량 방열기의 열설계에 필요한 이론적 해석 모델을 개발하였다. 이러한 경우 방열기는 일반적으로 고밀도 열교환기로서 소형, 경량화, 고효율화로 설계되는 것이 특징이며, 방열량을 최대화하기 위해 루버 또는 움셋 흰 등의 이용과 직교류를 응용한 복잡한 유로로 설계된다. 본 연구에서는 이러한 복합 유로를 가진 루버 핀 형 열교환기의 방열량 및 공기의 압력손실을 계산할 수 있는 이론적 해석모델을 개발하였다.

이 모델에서, 복합 유로 방열기의 코어를 냉각수의 유동 방향으로 일정한 갯수의 부분 (여기서는 매크로라 칭함)으로 구분하고 각각의 매크로 (Macro)는 작은 셀 (cell)들로 구분한다. 각각의 셀들은 직교류 형태이며, 유용도-NTU 방법에 의해 각 셀에서의 방열량이 계산된다. 총괄 열전달 계수와 NTU는 핀-튜브 설계 파라미터들과 냉각수 측 및 공기 측 열전달 계수 상관식에 의해 결정되며, 각 매크로의 방열량은 각각의 매크로로 유입되는 냉각수 입구 온도를 먼저 계산하고 순차적으로 계산하게 된다. 본 해석 모델을 120~365 kW 용량의 방열기에 적용해 본 결과, j-factor 모델에 대한 불확실성으로 인한 오차와 시편의 브레이징 상태가 완전하지 못한 점 등의 문제가 있었지만, 실험 데이터에 상응하는 신뢰성있는 결과를 보였다.

루버 핀 형 열교환기의 공기 측 압력 손실은 루버 피치, 루버 각, 핀 피치, 튜브 피치 등의 많은 설계 변수에 의해 결정된다. 본 연구에서는 전면적이  $200 \times 150 \text{ mm}^2$  인 열교환기 시편을 순환형 풍동 내에 부착하여 유입 속도에 따른 공기 측 압력 강하를 측정 실험을 수행하였으며, 측정된 압력 손실 데이터로 마찰 계수를 계산하였다. 계산된 마찰 계수를 기존의 4가지 상관식과 비교한 결과 실험과 예측치가 큰 차이를 보였다.