

# 마이크로채널에서 FC-72의 단상 압력강하 및 열전달 특성에 관한 실험적 연구

장 용 희, 김 보 성, 김 용 찬\*  
 고려대학교 기계공학과 대학원, \*고려대학교 기계공학과

## An Experimental Study on Single-Phase Pressure Drop and Heat Transfer Characteristics of FC-72 in Micro-channels

Yonghee Jang, Bosung Kim, Yongchan Kim\*\*  
 Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-713, Korea  
 \*Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-713, Korea

### 요 약

전자산업의 발전과 더불어 전자부품의 소형화와 고속화가 급속도로 진행되고 있고 이와 더불어 전자부품 내에서 발생하는 열유속도 급속히 증가하고 있다. 이에 반해 기존에 사용되어 온 공냉식 히트싱크는 열유속의 한계, 제작 및 소음 문제로 인해 이를 대체할 새로운 냉각방식에 대한 연구가 요구되고 있다. 본 연구에서는 이에 대한 해결방안의 하나로 전자장비에 사용가능하도록 유전율이 낮게 제조된 냉매인 FC-72에 대하여 마이크로채널 내에서의 열유동 특성을 조사하였다. 마이크로채널 형상은 사각이며 그 길이는 310mm이고, 수력직경은 61.1과 137.5 $\mu\text{m}$ 이다. 압력강하의 측정은 시험부의 입구와 출구 헤더에서의 차압을 측정하고 급축소 및 급확대로 인한 손실 및 입구유동영역에서의 압력변화를 고려하여 완전 발달된 유동에 대한 마찰계수를 계산하였고, 열전달 특성을 조사하기 위해 채널을 10개의 구간으로 구분하여 각각의 구간에서 채널 외부표면온도와 냉매의 온도를 측정하여 열전달계수를 계산하였다. 시험부에 열을 공급하는 방식은 직류 전력공급 장치를 이용하여 채널에 직접 전류를 흐르게 하는 방식을 사용하였다. 이와 같은 채널에 대해 채널 내에서의 압력강하 및 각 구간에서의 열전달계수를 측정하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 기존의 마이크로채널에서의 단상 압력강하에 대한 연구결과 중 대구경 판에 관한 상관식과 차이를 나타내는 것과 달리 부가적인 압력손실의 영향이 적은 본 실험 결과에서는 기존 상관식으로 계산한 값과 거의 일치하는 것으로 나타났다.

(2) 열전달 성능 특성에 있어서 기존 상관식과 달리 질량유속의 변화에 따라  $Nu_x$  값에 차이를 나타내고 있으며, 질량유속이 증가함에 따라  $Nu_x$  값도 큰 값을 갖는 것으로 나타났다.

(3) 열적으로 완전 발달되는 지점까지의 길이인  $L_t$  값이 기존 0.1이었던 것에 비해 0.2~0.4까지 범위에서 나타났다.