

# 냉각 공기의 유입각도에 따른 전자 장비 냉각에 관한 연구

김 윤 호, 리 광 훈  
서울시립대학교 기계정보공학과

## Study on Electric Component Cooling with Flowed Angle of Cooling Air

Yun Ho Kim, Gwang Hoon Rhee

Department of Mechanical & Information Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

### 요 약

방열판과 팬을 이용한 CPU 냉각은 냉각제로서 공기를 사용하는데 따른 접근 용이성과 냉각 효율에 대한 가격의 저렴성으로 인해 널리 쓰이고 있다<sup>(1)</sup>. 방열판의 냉각 성능에 대한 연구는 방열판의 특성, 채널 유동에서의 채널의 높이, 자연 대류와 강제대류의 효과 그리고 냉각 공기의 충돌에 의한 방열판의 열전달 효과에 대해 주로 이루어졌다<sup>(2-3)</sup>. 일반적으로 방열판과 팬을 이용한 CPU 냉각에서는 자연대류와 강제대류가 함께 존재하며 방열판 형상의 특성으로 인해 방열판 하부에서의 자연대류와 강제대류는 상호 상쇄되는 방향성을 갖는다. 따라서 본 연구에서는 방열판의 형상 변화를 통해 냉각 공기의 유입 각도를 0~25°까지 변화시켜 강제대류가 자연대류의 흐름을 촉진시키도록 하였다.

전산해석 결과 수직·수평 방열판에서  $\alpha=15^\circ$  일 때 최대의 냉각 효과가 나타났으며  $\alpha$ 가 15°를 초과 하면 CPU Core 중심 온도는 다시 상승하였고 수평 방열판보다 수직 방열판의 냉각 효과가 더 우수하였다. 냉각 공기의 유입 각도를 변화시키지 않은 모델과 비교했을 때 CPU Core 중심에서 약 9%의 온도 저감 효과가 나타났다. 방열판으로 유입되는 냉각 공기의 각도가  $\alpha=15^\circ$ 까지 증가하게 되면 강제대류가 자연대류의 흐름을 촉진시킬 뿐 아니라 방열판 중앙 단면으로 유입되는 평균 유량 또한 증가하게 된다. 그러나 냉각 공기의 유입 각도가  $\alpha=15^\circ$ 를 초과하게 되면 지나친 유입 각도에 따른 Nu수의 감소<sup>(4)</sup>가 강제대류가 자연대류의 흐름을 촉진시키는 영향보다 커지게 되므로 냉각 효과가 감소한 것으로 판단된다.

### 참고문헌

1. G. Ledezma and A. Bejan, 1996, Heat sinks with sloped plate fins in natural and forced convection, Int. J. Heat Mass Transfer, Vol. 39, No. 9, pp. 1773-1783.
2. Kim, J. H., Yun, J., H. and Lee, C. S., 2002, An Experimental Study on the Thermal Resistance Characteristics for Various Types Heat Sinks, SAREK, Vol. 14, No. 8, pp. 676-682.
3. Adam, V. B. and Izundu, F. O., 1997, Characterization of Longitudinal Fin Heat Sink Thermal Performance and Flow Bypass Effects Through CFD Methods, Proceedings of the Thirteenth IEEE Semi-Therm Symposium, pp. 158-164.
4. Choi, B. J., Lee, J. H. and Choi, Y. K., 2001, A Numerical Study on Flow and Heat Transfer Characteristics for an Oblique Impingement Jet Using  $k-\epsilon-\overline{\nu}^2$  Model, KSME, Vol. 25, No. 9, pp. 1183-1192.