

# 마이크로다공성 코팅된 발열체에서의 스프레이 냉각에 관한 열적 특성

최치환, 김윤호, 이규정\*\*

고려대학교 기계공학과 대학원, \*고려대학교 기계공학과

## The Thermal Characteristics on Spray Cooling with Micro-Porous Coated Surfaces

Chi-Hwan Choi, Yoon-Ho Kim, Kyu-Jung Lee\*

Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

\*Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

### 요약

최근 전자통신장비의 고성능화와 더불어 고집적화로 인해 열유속 및 발열량의 증대되었고, 이로 인해 장비의 신뢰성 및 내구성에 많은 문제점이 나타나고 있다. 따라서 좁은 공간에서 발생된 고열유속의 열을 효과적으로 외부로 방열시킬 수 있는 기술의 개발이 요구되어지고 있다. 물을 가압한 후 유체노즐을 이용하여 고온면에 충돌시켜 냉각시키는 방법인 스프레이 냉각(Spray cooling)은 냉각 능력이 우수하고 유량의 제어가 비교적 간단하여 냉각 속도를 조절, 열전달면의 온도 제어를 보다 효과적으로 할 수 있어 고성능 전자장비 냉각의 산업적 응용이 증가하고 있는 추세이다.

본 연구에서는 코팅이 처리되지 않은 평판에 대하여 공기와 물을 이용하여 분무 냉각 성능을 비교하여 실험을 수행하였으며 냉각성능향상을 위해 발열체 표면에 마이크로 다공성 코팅으로 처리한 마이크로 다공성 코팅된 표면의 입자 사이즈 및 코팅 두께에 따른 열적 특성을 제시하여 냉각 시스템에 설계에 필요한 기초자료를 제시하고자 한다. 평판과 DOM 코팅된 발열부 표면에 대한 공기분무, 액체 분무 냉각 열적성능에 대해 살펴보았다.

액적 분무냉각은 액체의 증발잠열로 인해 공랭식에 비하여 500% 높은 열전달 계수를 가지며 액적 분무냉각에서 모세관 현상으로 DOM 코팅 발열체가 평판에 대비하여 200% 높은 열전달계수를 가지는 것을 보였다. 코팅 두께 증가에 따라 열전달 향상이 이루어졌으나 다이아몬드 분말의 크기에 따른 열전달 향상은 거의 없었다. 분무유량에 증가에 대해서는 코팅표면과 평판 양쪽 모두 향상됨을 보였다.

### 참고문헌

1. Grissom, W. M. and Wierum, F. A., 1981, Liquid Spray Cooling of a Heated surface, International Journal of Heat and Mass Transfer, Vol. 24, pp. 261~271.
2. Fujimoto, H., Hatta, N., Asakawa, H. and Hashimoto, T., 1997, Predictable Modeling of Heat Transfer Coefficient between spraying water and a hot surface above the Leidenfrost Temperature, ISIJ International, Vol. 37, No. 5, pp 492~497.
3. Oliphant, K., Webb, B. W. and McQuay, M. Q., 1998, An Experimental comparison of Liquid Jet array and Spray Impingement Cooling in the Non-boiling Regime, Experimental Thermal and fluid science, Vol. 18, pp. 1~10.