

# 나노유체를 이용한 열 및 물질전달 특성 : a review

이 강 일<sup>1)</sup>, 김 현 준<sup>1)</sup>, 정 진 희<sup>2)</sup>, 강 용 태<sup>3)</sup>  
 경희대학교 기계공학과<sup>1)</sup>, LS전선<sup>2)</sup>, 경희대학교 기계산업시스템 공학부<sup>3)</sup>

## Heat and Mass Transfer characteristic in nanofluids; a review

Kang Il Lee, Hyun Jun Kim, Jin-hee Jung\*, Yong Tae Kang\*

Department of Mechanical Engineering, Kyung Hee University, Yong In, Gyeong-gi 449-701, Korea<sup>1)</sup>

Mechanical Research Center, LS Cable, Anyang, Gyeong-gi, Korea<sup>2)</sup>

School of Mech. and Ind. System Eng., Kyung Hee University, Youn In, Gyeong-gi 449-701, Korea<sup>3)</sup>

### 요 약

본 논문에서는 나노유체의 열 및 물질전달 특성에 관한 연구들을 총체적으로 분석하였다. 나노유체에서 가장 핵심적인 연구분야인 분산안정도, 열전도도, 대류열전달, 그리고 비등 열전달에 관해 분석하였다.

최근에 많은 나노유체에 관한 연구들이 많이 진행되고 있다.<sup>(1)</sup> 첫 번째로, 열전도도의 향상 실험이다. 나노입자를 분산시킨 유체와 그렇지 않은 모유체를 비교하여 성능향상 정도를 파악하는 것이다.<sup>(2)</sup> 나노유체의 열전도도의 경우 나노입자의 농도가 짊어질수록 열전도도 값은 높아진다. 그리고 입자의 형태와 크기에 따라 나노유체의 특성에 영향을 미치게 된다. 또 하나는 열전달을 측정이다. 이는 해석과정이 조금 복잡하므로 제한조건이 여러 가지가 있을 수 있다. 일단 층류와 난류의 경우로 분류해서 해석하고, 실험장치의 구성이나 재료의 영향도 큰 편이다. 그리고 강제대류현상과 자연대류 현상으로 구분해서 해석한다. 변수들이 이외에도 많이 존재함으로 지금까지 연구되어 온 실험결과들은 서로 일정하지 못하고 상이한 실정이다. 이와 같은 실험결과들의 분석을 통해서 아직 해결되지 못한 분야의 연구방향을 제시하고 문제점을 지적한다. 그리고 여전히 미지수로 남아있는 나노유체의 특성을 나타내는 모델 개발과 나노유체의 특성인 열전도도와 열전달의 연관성을 확실히 파악하는데 초점을 두고 있다.

마지막으로, 총체적인 모델 개발이다. 변칙적인 특성을 가진 나노유체는 지금까지 총체적으로 어떤 나노유체에 적용시킬 만한 공식은 만들어지지 않았다. 대표적인 Maxwell Model도 제한적으로 실험결과와 일치하기 때문에 앞으로 더 많은 연구가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 최근 나노유체에 관한 이와 같은 연구경향 등을 분석하고 앞으로 해결해야할 문제점들을 이 논문을 통해 제시하였다..

### 참고문헌

1. Masuda, H., Ebata, A., Teramae, K., and Hishinuma, N., 1993, "Alteration of Thermal Conductivity and Viscosity of Liquid by Dispersing Ultra-Fine Particles," *Netsu Bussei*, 7, No. 4, pp. 227 - 233.a
2. Choi, S., 1995, "Enhancing Thermal Conductivity of Fluids With Nanoparticles," in *Developments and Applications of Non-Newtonian Flows*, D. A. Siginer, and H. P. Wang, eds., ASME, FED -Vol. 231/MD-Vol. 66, pp. 99 - 105.