

Laminar Flow Forced Convective Heat Transfer Characteristics of Water-Based Al_2O_3 Nanofluids in a Horizontal Circular Tube with a Constant Heat Flux Boundary Condition

Masato Akamatsu* and Kanji Suzuki**

* Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University,
Yonezawa 992-8510, Japan
E-mail: akamatsu@yz.yamagata-u.ac.jp

** Department of Mechanical Systems Engineering, Yamagata University,
Yonezawa 992-8510, Japan

Abstract

Transient two-dimensional numerical computations are carried out to clarify the laminar flow forced convective heat transfer characteristics of water- Al_2O_3 nanofluids in a horizontal circular tube with a constant heat flux boundary condition. The numerical results are presented over a wide range of diameters, volume fractions of Al_2O_3 nanoparticles, and Prandtl numbers. The ratio of average Nusselt numbers of water- Al_2O_3 nanofluids to that of water decreased with the increase of the volume fraction for three different diameters and Prandtl numbers. When the volume fraction is the same, the ratio of the average Nusselt numbers decreased as the diameter and Prandtl number decreases.

Key Words: Nanofluids, Laminar flow, Forced convection, Horizontal tube, Constant heat flux

熱流束一定の境界条件を有する水平円管内の水- Al_2O_3 ナノフルードの層流強制対流熱伝達特性

赤松正人*, 鈴木幹士**

* 山形大学大学院理工学研究科, 992-8510 山形県米沢市城南4-3-16

** 山形大学機械システム工学科, 992-8510 山形県米沢市城南4-3-16

論文要約. 本研究では, 非定常 2 次元数値計算により, 熱流束一定の境界条件を有する水平円管内の水- Al_2O_3 ナノフルードの層流強制対流熱伝達特性を明らかにしたので報告する. 数値計算は, 異なる Al_2O_3 粒子径, 体積分率, そして Pr 数の条件下で行われた. 計算結果から, 三種類の異なる粒子径, Pr 数において水- Al_2O_3 ナノフルードと水の平均 Nu 数比は体積分率の増加とともに減少することがわかった. さらに, 体積分率が同じとき, 平均 Nu 数比は粒子径および Pr 数が減少するに従って減少することもわかった.