

切り込み中空ピンフィン群の伝熱特性に関する研究

宮川 孝*・張 正生**・栗橋 秀行***

Experimental Study on the Heat Transfer of a Notched Hollow Pin-Fin array

Takasi MIYAKAWA*, Masao CHO**, Hideyuki KURIHASHI***

Abstract

The heat transfer on pin fin arrays composing of hollowed pins with notched opening at the lower part was studied experimentally. The effects of shroud clearance (c), pin fin length (l), and fin width in the spanwise direction (s) on the heat transfer coefficient were investigated. The heat transfer characteristics of pin fin arrays composed of solid pins was also investigated in order to make comparison between these two different types of heat sinks. It was found that hollowed pin fin arrays have higher coefficients of heat transfer compared with solid pin fin ones. The dimensionless heat transfer coefficient (Nu), of hollowed pin fin arrays was correlated with the Reynolds number (Re) and the aspect ratio (l/s) through the experimental results.

Keywords: heat transfer augmentation, notched hollowed pin-fin, shroud clearance

1. 緒 言

円柱状または角柱状のピンフィン群を用いた強制対流による伝熱促進については、すでに多くの研究成果や提言がなされている。その中でフィン形状や配列については枚挙にいとまがないほどの論文が報告されているが、フィンの形状や配列が伝熱に係わる流れの状態が複雑であるため、多くの場合実験的手法に頼っているのが現状である^{(1)~(5)}。Armstrongら⁽⁶⁾が円柱状ピンフィン群の平均熱伝達率については(長さ/直径)が3以上の場合には大きくなるが、それ以下の場合にはさほど顕著な効果が現れないことを示した。ただ、上述の研究のほとんどは、フィン群が開放された流れの中に置かれた場合や、断面積の大きい矩形管路内にピンフィン群

を壁面に密着して置かれた場合について行われたものである。一方、管路内に置かれたフィン群と管壁の隙間、すなわちシュラウド間隙を持つフィン群の伝熱性能に及ぼす影響についての研究は、Jubrauら⁽⁷⁾や Babus'Haqら⁽⁸⁾がそれぞれ(長さ/直径)比が9.5と30の比較的細長い実心ピンフィン群について調べた。

本研究はこれに対し(長さ/直径)比が比較的小さい5, 3.3と1.7の3種のピンフィン群について、ピン底部に切り込みをつけた中空ピンフィン群についてシュラウド間隙が伝熱性能に及ぼす影響を調べた。一方、これと同じサイズの実心ピンフィン群を試作して、その伝熱性能について調べた結果を中空ピンフィン群と比較、中空ピンフィン群がかなり優れた伝熱性能を持つことを確かめた。

平成8年10月18日受理

* エネルギー工学科・助教授

** エネルギー工学科・教授

*** エネルギー工学科・技師補