円管状フィンを設置した水平加熱面上の自然対流熱伝達

Natural convection heat transfer over the horizontal heated surface with the circular tube fin

○正 下山 力生 (岡山工技) 学 浅田 拓真 (岡山大院)
正 山田 寛 (岡山大院) 正 堀部 明彦 (岡山大院)

Rikio Shimoyama¹, Takuma Asada², Yutaka Yamada² and Akihiko Horibe²

¹ Industrial Technology Center of Okayama Prefecture, 5301 Haga, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 701-1296, Japan

² Graduate school of Natural Science and Technology, Okayama University 3-1-1 Tsushima-naka, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-8530, Japan

Key Words: Natural convection, Heat transfer enhancement, Thermal Resistance

1. はじめに

電子機器では無騒音で信頼性の高い自然空冷が注目され、高効率な放熱フィン構造が望まれている。その対策の一つとして、フィンの外周に隙間を設けて円筒を設置し、円筒に熱を伝えることによって周囲の空気を大きく誘引する構造が考えられる。本研究では、円筒を水平加熱面に熱伝導性の高いスペーサで接続した場合の自然対流熱伝達において、円筒高さ H および円筒高さ H が変化した場合の他の因子が及ぼす影響について実験的に検討する。

2. 実験装置および方法

図 1 に実験装置の概略図を示す。本装置は、外径 150mm の水平円板上に高さ 5~50mm、断面積 5mm×5mm のスペーサを 12 本設け、高さ $H=50\sim150$ mm、外径 150mm、厚さ 5mm の円筒を設置した。水平円板、円筒およびスペーサはいずれも銅製であり、熱抵抗を低減するためにはんだ付けした。水平円板の下部にはラバーヒータを設置し、発熱量 $Q=6\sim16$ W で加熱した。熱抵抗 R は、水平円板の平均温度と周囲空気の温度差を発熱量から断熱材の熱損失を差し引いた対流伝熱量で除した値である。スペーサ上下の温度差をサーモパイルで測定し、水平円板から円筒に熱伝導で伝わる熱量を評価した。

3. 実験結果

図 2 に熱抵抗 R と発熱量 Q の関係をそれぞれの円筒高さ H およびスペーサ高さ h について、特徴的な結果を示す。熱抵抗 R は、いずれの条件においても円筒高さ H の増加とともに減少した。円筒高さ H の増加に伴って誘引空気量が増大し、円筒からの熱伝達が増大したためと考える。円筒高さ H が 150mm では、熱抵抗 R はスペーサ高さ h の増加とともに減少した。スペーサ高さ h の増加に伴って流動抵抗が低下し、誘引空気量が増大したことが考えられる。円筒高さ H を 50mm に小さくすると、熱抵抗 R はスペーサ高さ h が 20mm 以上で概ね一定となった。円筒高さ H の低下に伴って誘引空気流量が減少し、水平面の影響を受けなくなったことが推測できる。

Fig.1 Experimental apparatus.

Fig.2 Thermal resistance of experimental equipment.