

水平細管内の冷媒 R1234yf の沸騰熱伝達に対する 潤滑油の影響

Effect of Lubricant Oil on Flow Boiling Heat Transfer of Refrigerant R1234yf in Horizontal Small-Diameter Tubes



斎藤静雄*
Shizuo SAITOH



党超 鋈*
Chaobin DANG



飛原英治*
Eiji HIHARA

1. 緒言

地球温暖化対策の一つとして、地球温暖化係数 (GWP) の高い冷媒から低い冷媒への転換が進められている。例えば、自動車用エアコンの低 GWP の冷媒として R1234yf が期待されている。

本研究では内径 2, 4 mm の水平平滑管内において、冷媒 R1234yf に相溶性の潤滑油 (PAG(VG46)) を混合したときの沸騰熱伝達特性を調べた。内径 4 mm のパイレックスガラス管に酸化インジウムスズの被膜を施し、通電加熱が可能で透明な加熱管を用いて流動様式を観察し、局所熱伝達率との関連について考察した。

2. 実験結果と考察

2.1 流動様式

2.1.1 オイル循環率(C_0)の影響

図 1 は内径 2 mm の非加熱サイトグラス管内の流動様相 (スラグ流) である。写真は液スラグであり、液スラグ内の気泡に注目し、 C_0 (オイル循環率) の変化による泡立ち (気泡量) の様相を示した。写真より、

C_0 の増加に伴い気泡量の増加がみられ、 $C_0=0.44\text{wt}\%$ から $0.89\text{wt}\%$ の間で気泡量の大きな増加のあることが分かる。

図 2 は内径 4 mm の加熱管内の流動様相である。 C_0 が $0.73\text{wt}\%$ 以上になると気液界面上に蒸気泡が浮遊しているのが観察される (図 2(iii))。 C_0 が $2.04\text{wt}\%$ 以上になると、液相内に小さな蒸気泡が多量に存在し、気液界面は多量の気泡で覆われている (図 2(iv))。

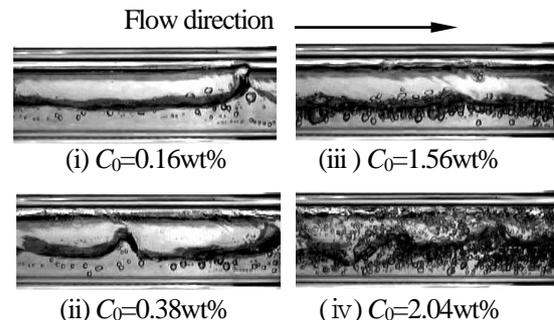


Fig.2 Flow patterns in the 4.0-mm-ID tube for $G=200\text{kg/m}^2\text{s}$, $q=12\text{kW/m}^2$ and $x=0.02$