

# 垂直面上の強制流動沸騰における限界熱流束と伝熱面近傍の気液挙動

## CHF and Near-Wall Boiling Behaviors in Flow Boiling on a Vertical Surface

\*坂下 弘人<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北海道大学

DNB 型 CHF 発生機構の解明を目的として、片側加熱垂直面上の水の強制流動沸騰において、流速 0~1.5m/s の範囲で導電プローブを用いて伝熱面近傍の気液挙動を測定した。測定結果を用いて液膜蒸発モデルに基づいて限界熱流束を予測した結果、予測値と測定値は良い一致を示した。

キーワード：強制流動沸騰、限界熱流束、導電プローブ、気液挙動、マクロ液膜厚さ

### 1. 緒言

強制流動沸騰の限界熱流束(CHF)は、ドライアウト型と DNB 型に分類される。前者に関しては、CHF は液膜の消耗によることが定性的には明らかになっている。一方、後者に関しては CHF 発生機構は解明されていない。本研究では、液中に設置した垂直伝熱面に沿って液を流動させる体系において、伝熱面近傍の気液挙動を導電プローブにより測定し、DNB 型 CHF 発生機構の検討を行った。

### 2. 実験

実験は、大気圧の水を用いて行った。実験装置の概略を Fig.1 に示す。伝熱面は、沸騰容器の側面に設置された銅ブロックの端面であり、長さ 48mm、幅 5mm の矩形形状である。気液挙動測定用の導電プローブは伝熱面に対向して設置され、伝熱面垂直方向に 0.5 $\mu$ m の精度で移動可能である。ノズルから流出する水の横方向への広がりを抑制するため、伝熱面の両側に側壁を設けている。

### 3. 結果と考察

低熱流束域では微細な気泡が伝熱面に沿って上昇するが、熱流束の増加とともに合体して蒸気塊を形成する。導電プローブによる測定の結果、蒸気塊と伝熱面間には液膜が存在することが判明した。この液膜厚さを特定した結果を図 2 に示す。図には、既往のプール沸騰における液膜厚さの各種相関式による予測値も併記した。液膜厚さへの流速の影響は小さく、Rajvanshi ら<sup>[1]</sup>の式と比較的よく一致することが判明した。この結果を受けて、液膜蒸発モデルに基づいて CHF を予測し実験値と比較した結果を図 3 に示す。両者は良く一致することが分かる。

### 4. 結論

本実験体系における DNB 型 CHF は、蒸気塊移動中にその下に存在する液膜が消耗することにより発生する可能性が高い。

参考文献 [1] Rajvanshi, A.M., et al., Int. J. H. M. T. 35, 343(1992)

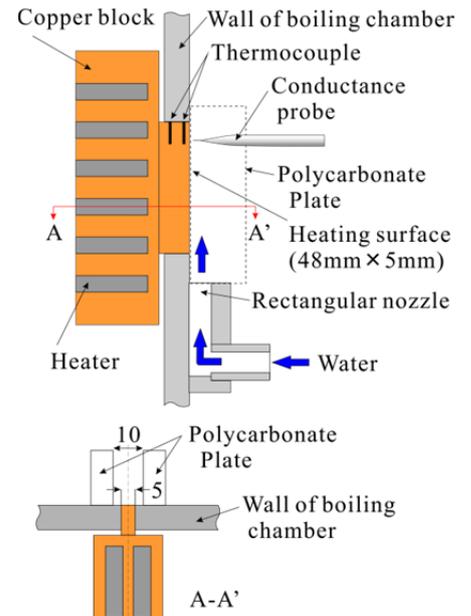


Fig.1 Detail of test section

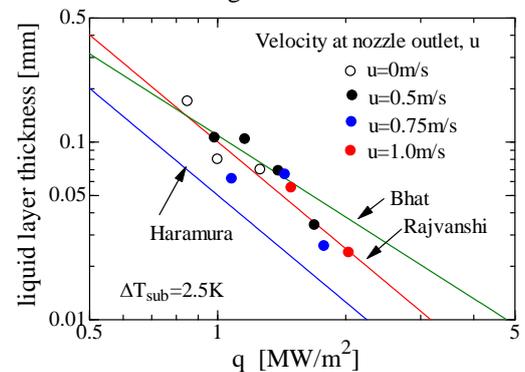


Fig.2 Liquid layer thickness vs. heat flux

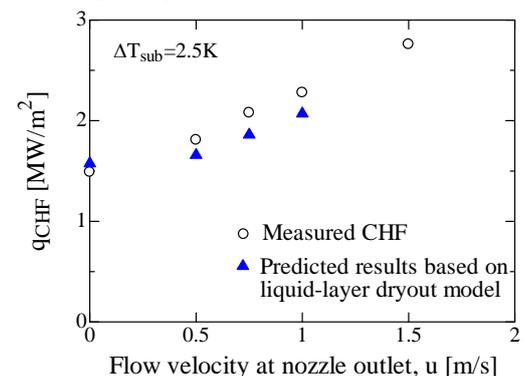


Fig.3 CHF vs. flow velocity at nozzle outlet

\*Hiroto Sakashita<sup>1</sup> <sup>1</sup>Hokkaido Univ.