

課題番号 : F-16-FA-0036  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : レーザー干渉法による沸騰気泡底部のマイクロ液膜厚さの計測  
 Program Title (English) : Interferometric measurement of microlayer thickness beneath nucleate boiling bubble  
 利用者名(日本語) : 中野雅子<sup>1)</sup>, 近藤悠太<sup>2)</sup>, 矢吹智英<sup>3)</sup>, 宮崎康次<sup>4)</sup>  
 Username (English) : M. Nakano<sup>1)</sup>, Y. Kondo<sup>2)</sup>, T. Yabuki<sup>3)</sup>, K. Miyazaki<sup>4)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 九州工業大学大学院工学府機械知能工学専攻  
 Affiliation (English) : 1) Department of mechanical and control engineering Kyushu Institute of Technology

## 1. 概要(Summary)

沸騰現象では、気泡底部に形成されるマイクロ液膜の蒸発が重要な伝熱メカニズムであることが明らかとなっている<sup>[1]</sup>。しかし、沸騰現象は時空間的に小さなスケールで生じる現象であるため詳細な計測が難しく、マイクロ液膜の形成機構について定量的に不明な点が残されている。本研究では、マイクロ液膜の形成機構を実験的に調べることを目的としている。ITO 薄膜ヒーターを作製し、水のプール沸騰気泡底部に形成されるマイクロ液膜の厚さをレーザー干渉法により測定し、液膜形成特性を調べた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ダイシングソー、スピコーター、マスクアライナー

### 【実験方法】

図1に示す ITO 薄膜ヒーターの製作プロセスを述べる。まずダイシングソーを用いて 100mm 角の ITO がスパッタされたソーダライムガラス板から 32mm 角の基板を切り出した。スピコーターを用いてポジ型フォトレジストを塗布し、マスクアライナーを用いたパターンニングを行った。その後、ITO-02(王水)を用いて ITO のウェットエッチングを行い、ITO 薄膜ヒーターを作製した。真空蒸着装置(九州工業大学戸畑キャンパス)を用いて配線用パッドとして銅およびクロムを成膜した。パッド間に通電して伝熱面の加熱を行う。ヒーター全体の抵抗値は 20Ω程度である。He-Ne レーザー光をビームスプリッターに入射し、沸騰伝熱面に垂直入射する。沸騰気泡底部のマイクロ液膜の上面と下面で反射する光の重ね合わせで干渉縞が得られる。ハイスピードカメラで干渉縞を撮影し、干渉縞の本数からマイクロ液膜厚さを測定した。



Fig. 1 Photograph of the ITO thin film heater.

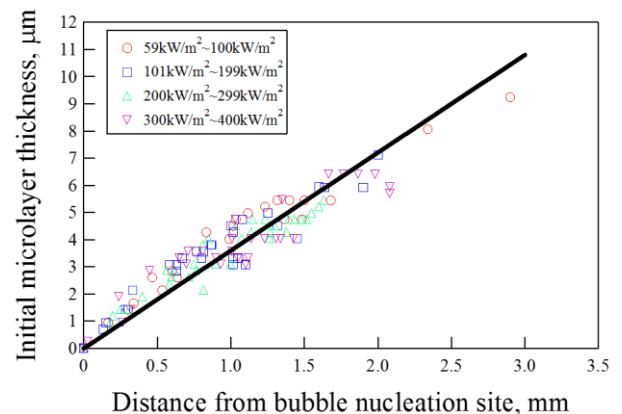


Fig. 2 Initial microlayer thickness against distance from bubble nucleation site.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

図2に熱流束 59kW/m<sup>2</sup>~400kW/m<sup>2</sup>で発生した気泡に対する計測結果から得られた発泡点からの距離と液膜初期厚さの関係を示す。熱流束による依存は見られず、マイクロ液膜半径の増加に伴ってマイクロ液膜初期厚さが直線的に増加している。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

[1] 矢吹, 「MEMS センサを用いた水の孤立気泡沸騰熱伝達メカニズムの解明」, 博士学位論文(2014)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。