

課題番号 : F-18-FA-0012  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 薄膜積層型 MEMS 熱流束センサを用いた高分解能沸騰熱伝達計測の研究  
 Program Title(English) : Heat flux sensor with stacked structure for high resolution measurement of boiling heat transfer  
 利用者名(日本語) : 矢吹智英<sup>1)</sup>, 近藤悠太<sup>1)</sup>, 南翔太<sup>1)</sup>  
 Username(English) : T. Yabuki<sup>1)</sup>, Y. Kondo<sup>1)</sup>, S. Minami<sup>1)</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 熱デバイス研究室  
 Affiliation(English) : 1) Kyushu Institute of Technology, Thermal Device Laboratory  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、積層型 MEMS センサ、プール沸騰、ミニチャンネル内流動沸騰、熱流束計測

### 1. 概要(Summary)

沸騰は非常に小さな時空間スケールで起こる現象であるため、従来技術では計測が難しく熱伝達メカニズムに不明な点が多く残されている。そのため、共同研究開発センターで積層型 MEMS 熱流束センサを作製し、沸騰における伝熱素過程が熱伝達にどれだけ寄与しているか確認を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム描画装置, 両面マスクアライナ, スパッタ装置, プラズマ CVD, リアクティブイオンエッチャー, 酸化炉, スピンコーター, 膜厚測定器, ダイシングソー

#### 【実験方法】

測温抵抗体を厚み方向に積層させたセンサに駆動電流として 1mA の定電流を用い抵抗値の変動から、センサそれぞれの温度を計測し熱流束を計算する。

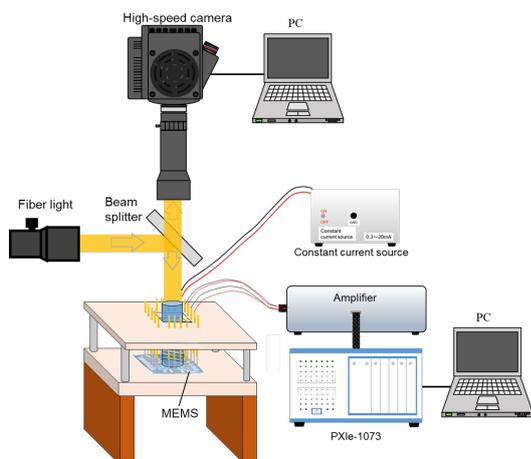


Fig.1 Experimental apparatus.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

プール沸騰において沸騰気泡底部に発生するマイクロ液膜により 1MW/m<sup>2</sup> を超える高熱流束を観察された。10<sup>5</sup>K/s を超える急激な温度変動も観察することができた。

開発した計測系は沸騰現象に限らず種々の熱流体現象の詳細な観察に有用である。

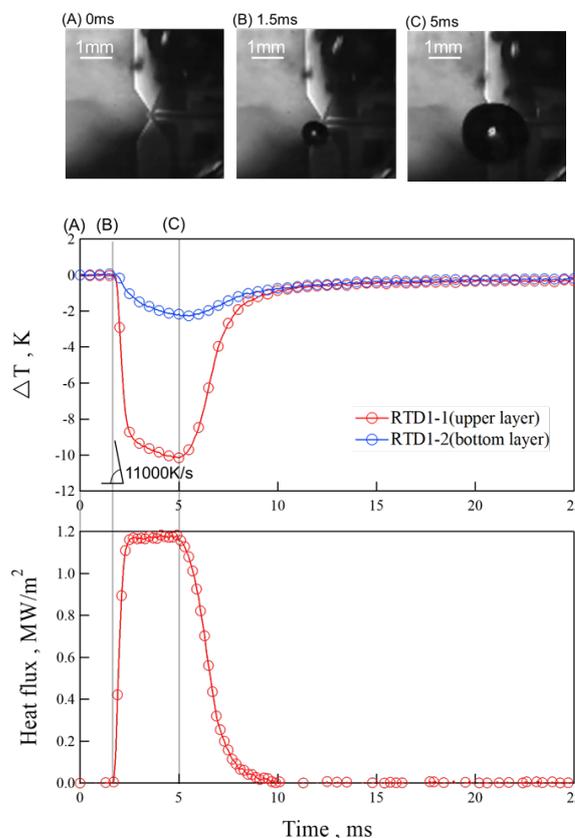


Fig.2 Bubble behavior (top), local wall temperature (middle) and local wall heat flux (bottom) during single bubble formation.

### 4. その他・特記事項(Others)

日本機械学会若手優秀講演フェロー賞受賞

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

(1) 近藤悠太, 沸騰熱伝達を高分解能計測する薄膜積層型熱流束センサの開発, 第9回マイクロ・ナノ工学シンポジウム, 平成30年10月31日

### 6. 関連特許(Patent)

なし