

課題番号 : F-15-WS-0041
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : MEMS 技術を利用した熱線流速計プローブの開発
 Program Title (English) : Development of MEMS based hot wire anemometer probe
 利用者名(日本語) : 横山太一¹⁾
 Username (English) : T. Yokoyama¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 早稲田大学基幹理工学部機械科学・航空学科
 Affiliation (English) : 1) Department of Applied Mechanics and Aerospace Engineering, Waseda University

1. 概要(Summary)

MEMS 技術を利用した熱線流速計の作製を行うために、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構の MEMS 関連設備を利用して熱線流速計の試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

新DEEP-RIE、FE-SEM SU8240、XeF2エッチング装置、走査型プローブ顕微鏡(島津)、プラズマリアクター、UV 露光装置

【実験方法】

ナノ・ライフ創新研究機構の MEMS 関連設備を利用し、MEMS 熱線流速計プローブを作製した。今回作製した熱線流速計は Fig. 1 に示すように、二種類存在し、熱線部の形状が異なり、熱線の太さがそれぞれ 5 μm と 10 μm であった。熱線の抵抗値の設計値は両者ともに 15.9 Ω であった。

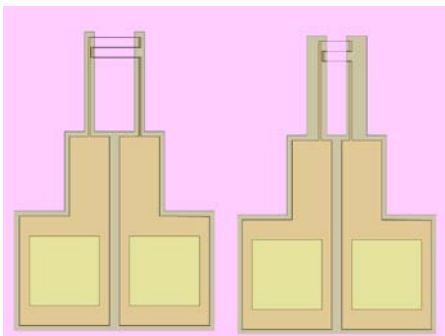


Fig. 1 Microscopic Images of MEMS built Hot-Wire Anemometer Probes of 10 μm (left) and 5 μm hot wire (right).

その後、試作されたプローブの抵抗値を図り、コントローラーに接続した際における熱線流速計の動作温度の同定と、実際の使用環境下でのキャリブレーションを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作されたプローブの抵抗値は 5 μm 型で 15.8 Ω 、

10 μm で 13.3 Ω となり、概ね設計値通りの値を示した。動作温度同定を行った結果、それぞれ 165.1 $^{\circ}\text{C}$ と 126.0 $^{\circ}\text{C}$ となった。キャリブレーションを行った結果、Fig. 2 のような結果が得られた。King の法則に従ったフィッティング線と比較すると傾向性は一致したが、誤差はそれぞれ 73.5%と 23.9%と大きく、改善の余地が存在している。今後の課題として、誤差を軽減する形状の開発が必要であると考えられる。

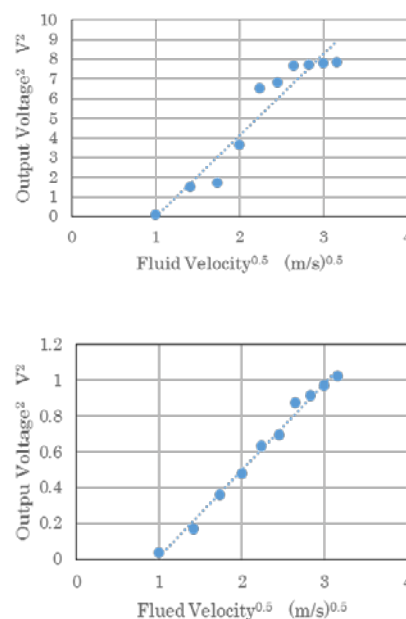


Fig. 2 Result of Calibration Experiment for 5 μm Probe (up) and 10 μm Probe (down).

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。