

利用課題番号 : F-13-NM-0094
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : 流れ方向に温度勾配を持つマイクロチャネルを用いた化学的消炎効果の LIF 計測
 Program Title (English) : Research of LIF measurement of the chemical quenching using the micro channel which has a thermal gradient
 利用者名 (日本語) : 平田 和嗣
 Username (English) : Kazushi Hirata
 所属名 (日本語) : 東京大学 大学院工学系研究科機械工学専攻
 Affiliation (English) : The University of Tokyo

1. 概要 (Summary) :

炭素数が多い炭化水素の燃焼や着火についてのメカニズムにおいて未解明の部分が多い。本研究では、流れ方向に温度勾配をもつマイクロ流路内に n-ヘプタン空気予混合火炎を形成し、冷炎における壁面の化学的消炎効果を検討することにより燃焼のメカニズムを解明することを最終目標としている。本年度は、本研究では流れ方向に温度勾配を持ち LIF 計測が可能な石英燃焼器の設計を行い、基本的な特性を検討した。

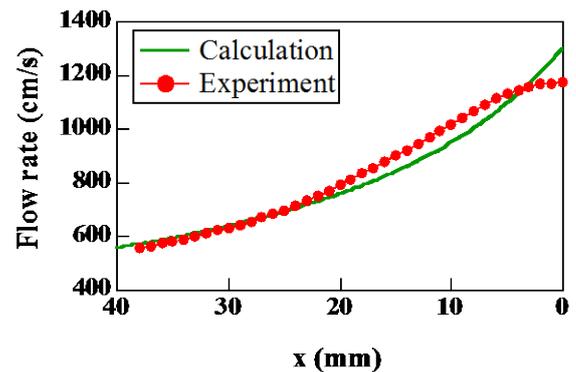


図1 燃焼器の流れ方向温度勾配

2. 実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・原子層堆積装置

【実験方法】

本実験では、燃焼器が非常に高温になるために石英製の部品同士が接着してしまう可能性がある。そこで NIMS の ALD 装置を用いることで、石英基板上にアルミナの薄膜を 50 nm 生成し、接着を防いだ。基板には、130 mm × 30 mm × 9 mm サイズのものを用いた。成膜温度は 300 °C とし、プリカーサーとしてトリメチルアルミニウム、酸化剤として水を用いた。

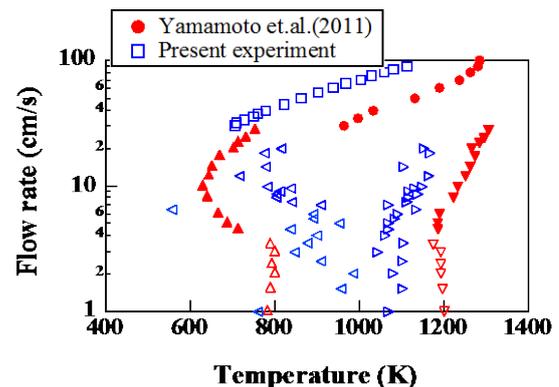


図2 火炎面と流速の関係

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

冷炎が発生するように 1000 K における温度勾配が 300 K/cm 以下となるように矩形の石英燃焼器の伝熱設計を行った。図 1 に計算によって得られた温度分布と実際に計測した温度分布を示す。その結果、計算値は 281 K/cm であり、実測値は 270 K/cm と近い値が得られた。

図 2 に n-ヘプタンにおける壁温で表した火炎位置と混合気の流速の関係を示す。丸田らによる円管のデータとともに示す。定常火炎、振動火炎では近い傾向が

見られたが、本研究で用いた矩形管では 0.03 m/s 以下の低流速でも冷炎が発生しないという違いが生じた。詳細は現在検討中である。

4. その他・特記事項 (Others) :

今回得られた知見を基に、今後冷炎の化学的消炎効果に関する研究を深めていく。

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

なし

6. 関連特許 (Patent) :

なし