

## 平成30年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成31年 3月25日

|         |  |         |            |       |       |       |
|---------|--|---------|------------|-------|-------|-------|
| 報告者     | 学科名  | 人間情報工学科 | 職名         | 教授    | 氏名    | 春木 直人 |
| 研究課題    | 血流による流動と熱交換特性を模擬した熱輸送システムの開発   |         |            |       |       |       |
| 研究組織    | 氏名   | 所属・職    |            | 専門分野  | 役割分担  |       |
|         | 代表   | 春木 直人   | 人間情報工学科・教授 | 伝熱工学  | データ解析 |       |
|         | 分担者  | 島崎 康弘   | 人間情報工学科・助教 | 環境熱工学 | 実験補助  |       |
| 研究実績の概要 | <p>本研究は、血流の流動・熱交換特性を模擬した新たな熱輸送・交換システムの開発を目的として行った。これまでの関連した研究としては、血液の模擬のため赤血球をマイクロカプセルで代用した模擬血流に関する研究<sup>(1)</sup>や、マイクロカプセル内に潜熱蓄熱物質を含有したマイクロカプセルスラリーを用いた効率的な熱輸送システム開発に関する研究開発<sup>(2)</sup>、界面活性剤水溶液の有する流動抵抗低減効果による熱輸送エネルギー削減に関する研究<sup>(3)</sup>等が行われている。</p> <p>(1) 野田, 坂口, 鶴崎, 福山大学工学部紀要, 第28巻, p. 299-304, (2004).<br/> (2) H. Inaba, Y. Zhang, A. Horibe, N. Haruki, Heat and Mass Transfer, Vol.43, pp. 459-470 (2007)<br/> (3) 稲葉, 春木, 日本機械学会論文集 (B編), 第63巻, 第608号, pp. 1336~1343, (1997)</p> |         |            |       |       |       |

※ 次ページに続く

### 研究成果の概要

血流の流動・熱交換特性を模擬した新たな熱輸送・交換システムを開発するためには、以下の課題を解決する必要がある。

1. 赤血球の構造を模擬した変形能カプセルの作製
2. 毛細管内のような微小管径内での変形能カプセルスラリーの流動抵抗と熱伝達特性の把握

本研究では、まず変形能カプセルスラリーの流動抵抗と熱伝達特性の把握のため、研究分担者である島崎助教とともに、昨年度に製作していた流動抵抗のみ測定できる実験装置を改良して、流動抵抗とともに熱伝達特性の把握も可能な実験装置の製作を行った。作製した実験装置の概略を図1に示す。

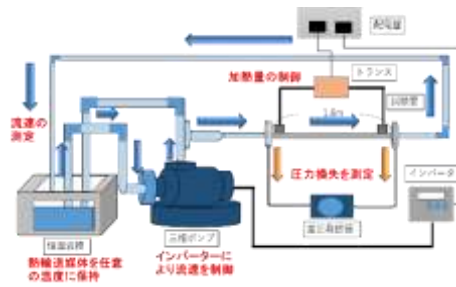


図1 実験装置概要

図1に示すように、具体的な変更点としては、熱伝達特性実験を行うため試験管をステンレス製とし、トランスを介して交流電流を通電させることでジュール熱による試験管の加熱を可能とした。また、局所熱伝達率の測定のため、10カ所の試験部管壁温度を測定するため、データロガー用熱電対用端子台16chを本研究費で購入した。

さらに、試験管出入口間の流動抵抗測定のため、長野計器製差圧トランスミッタを

本研究費で購入し、試験管に設置した。

作製した実験装置で測定した水、および熱輸送媒体として有望視されている界面活性剤水溶液の流動抵抗と熱伝達特性の結果を、図2および図3にそれぞれ示す。水の測定結果は、実線で示した流動抵抗と熱伝達特性の実験式と一致しており、十分な精度での測定が可能であることが確認された。また、界面活性剤水溶液の測定値（10、20、30℃）からは流動抵抗と熱伝達の低減効果を示すことが確認された。

研究実績  
の概要

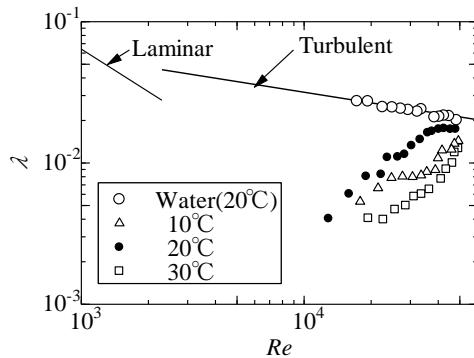


図2 流動抵抗測定結果

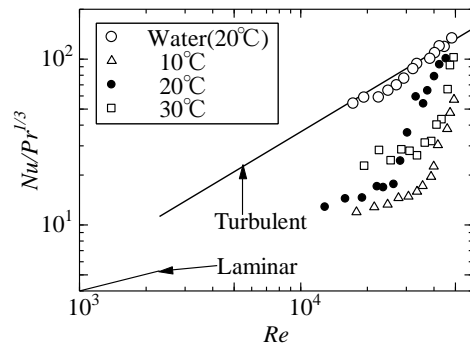


図3 熱伝達測定結果