

2025 年度 傾斜的研究費（全学分）科研費チャレンジ 研究報告書

※本学 HP での公表を前提に記入してください。

【研究費区分】：②科研費チャレンジ（B）

【所属】：システムデザイン学部 機械システム工学科

【氏名】：小方 聡

【氏名フリガナ】：オガタ サトシ

【職】：教授

【研究課題名】：機能を付加した酸化グラフェンナノシートのネットワーク化による熱と流動の同時向上

【研究実績の概要（400 字程度で記入。図、グラフ等の使用も可。）】

GO は高価で貴重なため少量で熱流動の評価が可能な装置が必要である。それ故、新規実験装置の改良を行った。図 1 に装置概略図を示す。改良した主なポイントを以下に示す。

- ① 試験区間を直管から内径 3mm のらせん管に変更・・・これまでの 1/10 以下のスペースで同等の試験区間長（1000 mm）を確保し、内径を細くすることで液量を削減した。
- ② 氷水による冷却で熱交換を実施に変更・・・攪拌機で氷水温を一定に保ち、試験区間入口温度を制御することで温度に関する再現性を確保可能になった。

圧力損失測定結果を図 2 に示す。図 2 より、純水(PW)の管摩擦係数は層流でらせん管の実験式 (Gnielinski 式) とほぼ一致すること、乱流では Gnielinski 式より若干増加することが分かった。一方、抵抗低減効果を有する界面活性剤 500ppm においては、乱流域で純水より抵抗低減効果を有していることが分かった。

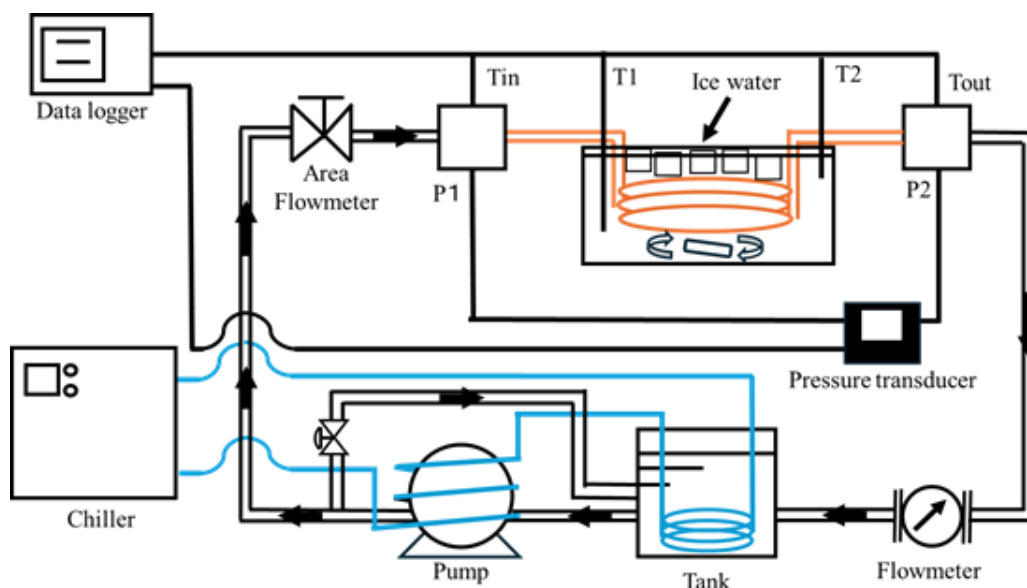


図 1 装置概略図

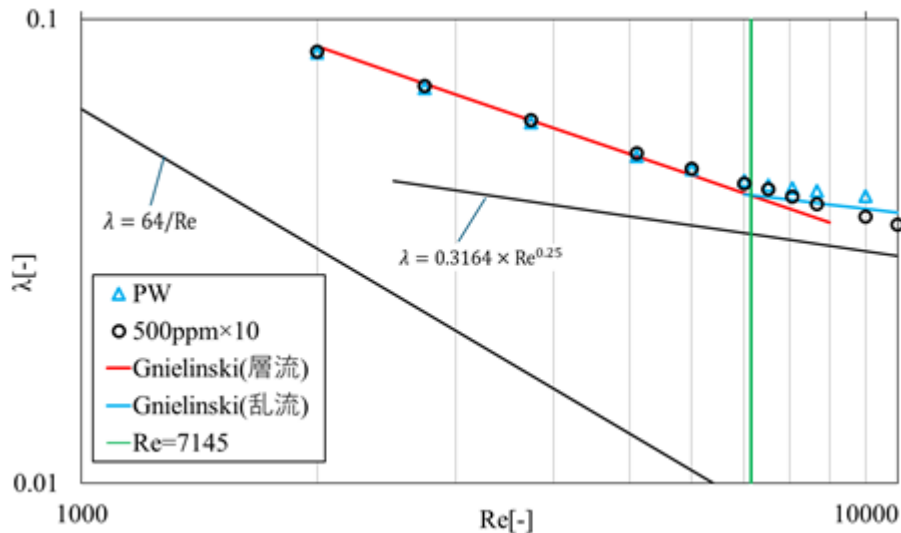


図 2 界面活性剤(500ppm×10)水溶液と純水(PW)の管摩擦係数

【本支援を用いた研究基盤整備の達成状況について】

・らせん管を用いて、低容量で圧力損失と熱伝達性能を測定可能な装置を改良した。圧力損失に関しては、純水においては従来と良く一致する結果が得られ、抵抗低減流体での測定も可能であることが示された。よって、少量で抵抗低減効果の有無を評価するという本研究目的の達成が可能であることが示された。

・熱伝達の性能評価に関しては、外部への放熱の影響が大きく現時点では目的が達成出来ていない。今後は、熱の測定手法の改善をすることで目標達成の準備が整うと考えている。

【外部資金への応募状況】

採択

- ・代表：JKA 研究補助，2025 年度 壁面微細構造を利用したファインバブル検出に関する研究，5,000 千円
- ・代表：JKA 研究補助，2026 年度 プラズマアクチュエータによる噴流方向制御手法の開発，金額未定

不採択

- ・代表：2026 年度基盤研究(B)（一般），粗面近傍の微細気泡挙動に基づく簡便なウルトラファインバブル検出手法の開発
- ・代表：公益財団法人 イハラサイエンス中野記念財団 2025 年度「配管システム等研究助成」，プラズマアクチュエータを利用した曲管損失ゼロ継手の開発に関する研究

【研究分担額】

（研究代表者・分担者名,所属,金額（円））

小方 聡，システムデザイン学部機械システム工学科, 1000 千円