

流体機能を応用した省エネルギー技術の開発

Keyword: 流体機能, 磁性流体, 粘弾性流体, 省エネルギー

研究の概要

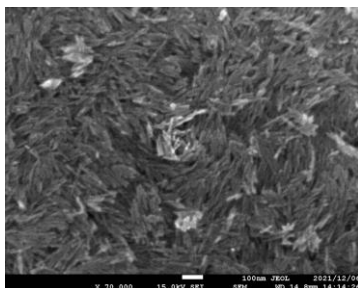
一言に流体(ここでは「液体」を指すものとします。)と言っても様々な流体が存在します。その中でも、外部環境に応じて、様々な機能が発現する流体が多く知られています。例えば、有名な流体としては、次のような流体があげられます。

- **磁性流体・MR流体**: 外部磁場に応答して、物性等が変化
- **ER流体**: 電場に応答して、物性等が変化
- **粘弾性流体(ある種の界面活性剤溶液, ポリマー溶液など)**: 管の流れで流動抵抗を下げる機能
- **ナノ流体(ナノ粒子を添加した液体)**: ナノ粒子の効果により、伝熱向上など様々な機能が発現

このようなちょっと変わった流体における熱流動現象やそのメカニズム解明を通じて、冷却技術や冷凍空調などの省エネルギー技術に役立てられないかを研究しております。主な研究テーマとしては、「磁性流体の磁場による熱流動の制御」、「光や音による物性計測・流動計測」、「磁性ナノ粒子を添加した冷凍機油利用による冷媒圧縮機の効率化」、「セルロースナノファイバー溶液の熱流動特性」、「ナノ粒子を添加した潤滑油のトライボロジー特性」、「特殊な性質を持つ磁性流体の開発」などがあげられます。



磁場に応答する磁性流体スパイク現象
(撮影: 静岡大学)



流体に添加する磁性ナノワイヤ
(撮影: 静岡大学)



レオメーター(摩擦測定機能付き)
(撮影: 静岡大学)

・特筆すべき研究ポイント:

- ✓ 受動的・能動的な手法により流れや伝熱を制御し、省エネルギー化を図る。
- ✓ 光や音を用いることで、特殊な状況(不透明流体, 圧力容器内)における物性計測や流れの計測を行う。
- ✓ 様々な機器への流体機能の応用を検討する。

・新規性・優位性等:

- ✓ より特殊な環境への適用を目指し、機能性流体の開発・計測手法の検討を行っている。

・利用・応用:

- ✓ 磁性流体は、シールやダンパなど広く応用技術が提案・実用されており、応用分野をさらに拡大する。
- ✓ 流れの抵抗低減・伝熱促進は、機器冷却・液体循環型空調など様々な分野で応用され、重要技術の一つ。

・特許等出願状況:

- ✓ 「摩擦抵抗低減塗料, 摩擦抵抗低減塗膜および船舶」, 特許第6291691号
- ✓ 「乾き度計測システム」, 特許第6323290号 など

アピールポイント

■ 技術相談に応じられる関連分野

- 磁性流体, MR流体といった磁気機能性流体の利用
- 光や音による流動計測や流体物性計測
- 非ニュートン流体をはじめとするやや特殊な流体の応用(抵抗低減, 伝熱促進)
- 流体工学, 伝熱, レオロジー, 計測

■ その他の研究紹介

- ナノ粒子添加による抵抗低減流れの伝熱抑制の改善
- 強制レイリー散乱法による磁性流体の異方性熱伝導の時系列測定
- 壁面進出による抵抗低減流れのPIVによる流動構造解析
- 磁性流体中の超音波伝播特性



本澤 政明

学術院工学領域
機械工学系列
准教授

本澤研究室
HP