

流体機能の応用にむけて

Keyword: 流体機能、磁気機能性流体、粘弾性流体、抵抗低減、伝熱促進、物性計測

【機能性流体】

外部環境にตอบสนองして性質が変化する流体

- 磁気機能性流体(磁性流体, MR流体)
→ 磁場に応答
- ER流体→ 電場に応答

【流体の機能】

流体の性質により様々な機能が発現

- 粘弾性流体(ポリマー溶液、界面活性剤溶液)
→ 流れの摩擦抵抗を低減
- ナノ流体→ ナノ粒子の添加による伝熱促進

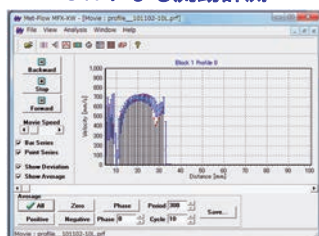
流体機能の応用を目指し、機能性流体や流体機能に関する新現象の発掘、現象解明に取り組む

➡ 「磁気機能性流体の熱流動特性、光・音を用いた物性計測」

磁性流体とは？

- 粒径10nm程度のマグネタイト微粒子などを水、ケロシンなどの溶媒に分散
- 強い磁性を持ち、流動性に優れる
- 磁場印加による物性変化
→ スピーカー、シール等へ実用

UVPによる流動計測



UVPモニターの表示画面

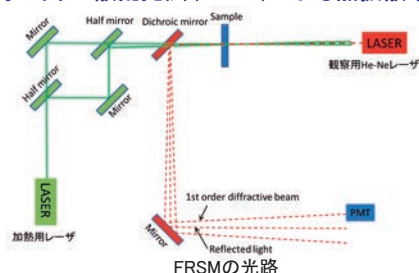
UVPの利点

- ・不透明流体への適用が可能
- ・観測窓不要(不透明な配管でも計測ができる)
- ・リアルタイムで分布を確認

伝熱、流動特性、物性計測

- 磁場印加下における伝熱計測
- UVP(超音波流速分布計)による流動計測
- 光や音で磁場印加による物性変化を捉える
 - ・強制レイリー散乱光法による熱拡散率計測
 - ・超音波伝播特性による物性変化の把握

強制レイリー散乱光法(FRSM)による熱拡散率測定



FRSMの利点

- ・極微量のサンプルで計測可能
- ・高時間分解能(ほぼリアルタイムで計測ができる)

・特筆すべき研究ポイント:

- ◆ 流体の機能発現による省エネルギー化を目指す
- ◆ ナノ流体による伝熱促進+磁場によるアクティブコントロール

・新規研究要素:

- ◆ 光や音を用いた計測法により物性の異方性を捉える
- ◆ 磁場印加後の物性値変化を時系列で捉える

・従来技術との差別化要素・優位性:

- ◆ 伝熱と流動の同時制御
- ◆ 流れ場の情報に基づく伝熱・レオロジー特性へのアプローチ

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・流体工学
- ・磁性流体、MR流体
- ・流動抵抗低減技術
- ・流体機能、機能性流体
- ・光、音による流動・物性計測
- ・壁面粗度の抵抗への影響

■ その他の研究紹介

- ポリマー溶液、界面活性剤による流動摩擦抵抗低減に関する研究
 - ・一様溶液による抵抗低減、ポリマー溶液壁面滑出(非一様)による抵抗低減
 - ・PIV, LDVによる流動構造の解析
- ポリマー放出により抵抗低減を発現する船底防汚塗料の開発
- 冷凍空調システムに関する研究
- 超音波による磁気機能性流体の内部構造の非接触解析



本澤 政明

学術院工学領域
機械工学系
助教