

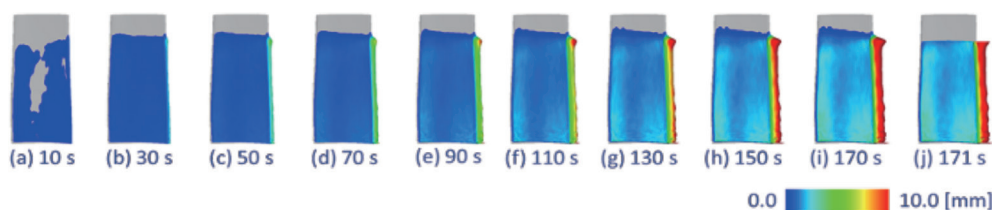
山本 誠 Makoto YAMAMOTO (東京理科大学 工学部 機械工学科 教授)

研究の目的

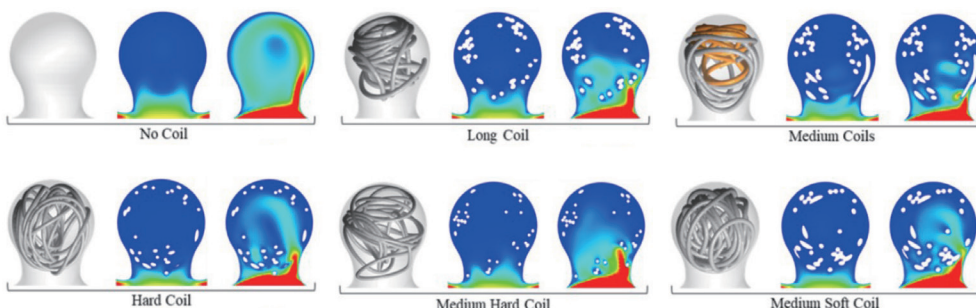
産業界や医療分野においては、熱流体現象とその他の物理現象が相互干渉する様々なマルチフィジックス現象が発生し、機械の設計開発や医療行為の技術課題となっています。本研究は、CFD (Computational Fluid Dynamics、数値流体力学) に基づくシミュレーション技術を駆使してマルチフィジックス現象を再現し、機械の設計開発や医療行為に対する指針を提供することを目的としています。

研究の概要

これまでの研究により、ジェットエンジンの着氷現象、サンドエロージョン現象、熱交換器の粒子付着現象、脳動脈瘤のコイル塞栓術、ステント留置術などに対して、格子法を用いたシミュレーション技術を開発し、これらのマルチフィジックス現象の再現に成功しています。現在は、格子法と粒子法をカップリングした格子・粒子ハイブリッド法という革新的なシミュレーション技術の研究開発に注力しています。



ファン動翼における氷の成長と離脱



脳動脈瘤へのコイル塞栓効果

(左:コイル塞栓状態/中:分岐部の脳動脈瘤/右:血管側壁の脳動脈瘤)

従来・競合との比較

マルチフィジックス現象は、その複雑な特性のため、市販のCFDソフトを用いても十分な精度で再現できません。

想定される用途

- ・マルチフィジックスCFDシミュレーションの結果に基づく各種機械の設計開発に利用できます。
- ・コイル塞栓術やステント留置術に対する手術方針の検討・提案ができるようになります。

実用化に向けた課題

マルチフィジックス現象は実験により計測することが困難な場合が多く、シミュレーション結果の妥当性や精度の検証をどのように行うかが課題です。

企業へ期待すること

産業界や医療分野で遭遇する様々なマルチフィジックス現象と一緒に解明し、開発したシミュレーション技術を活用していただける企業・医療機関を募集しています。

POINT

- ・マルチフィジックス現象の解明
- ・マルチフィジックス現象に対するシミュレーション技術の確立
- ・シミュレーション結果に基づく、より高性能で安全な機械の開発、より望ましい手術方針の提案

今後の展開

- ・これまで研究されることがないマルチフィジックス現象に対するシミュレーション技術の確立
- ・研究開発したシミュレーション技術を各種機械や手術プロセスの問題に適用、実用化
- ・マルチフィジックスCFDシミュレーションに関するプラットフォームの構築

■研究体制:本研究は基本的に東京理科大学において実施しますが、JAXA、東京慈恵会医科大学、企業などとの共同研究の実績もあります。

■受賞歴:

- ・日本機械学会流体工学部門(部門賞) 2020年11月
- ・日本機械学会関東支部(功績賞) 2020年3月
- ・JACM(Computational Mechanics Award) 2019年12月
- ・東京都功労者表彰(技術振興功労賞) 2019年10月 他

■マルチフィジックス現象解析スキル:提供可能



東京理科大学 産学連携機構