ものづくり技術

〔研究テーマ〕

1 流体工学の基礎研究

2 医療への応用

3 産業への応用

藤川　俊秀

ふじかわ　としひで
工学教育研究部
工学科機械知能プログラム担当

教授

キーワード

模型実験，気泡力学，マイクロバブル，ドラッグデリバリー，キャビテーション，CFD，流体計測，気泡

特許情報・
共同研究・
応用分野など

研究概要

国内外の共同研究者と連携して，「医学、農学、工学」に関する次のような研究を行っています：
(1) 液体中でのキャビテーションに関する実験とCFD，気泡力学解析
(2) 癌の非侵襲治療法開発に関わる生体のミクロなリンパ管内流れの実験と数値解析
(3) キャビテーションによるディーゼルエンジンの燃料霧化技術の開発
その他にも，企業様との共同研究を含めて，「基礎から応用まで」幅広い研究開発を行っています．

1 流体工学の基礎研究

二次元流路の中に流れと直角に置かれた円柱と流路壁の間の隙間（のど部）を水が高速で過ぎる際に，のど部下流の円柱表面で局所的に発生する張力による気泡核生成，その後の成長，離脱，並進運動を経て，キャビテーション初生に至るまでの過程，すなわち「初生の素過程」を理論と実験の両面から解明することを目的としています．

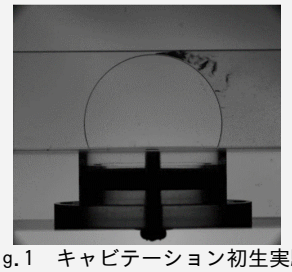


Fig.1　キャビテーション初生実験

2 医療への応用

癌の非侵襲治療に係るリンパ管内でのリンパ液の流れをCFD解析で明らかにする研究です．具体的には，リンパ管内に抗がん物質を輸送するのに必要な流体圧力を予測するために，Re<1の条件下で三次元軸対称流れに対するCFD解析を行い，リンパ管内の複雑なサブミリスケールの流れを調べています．

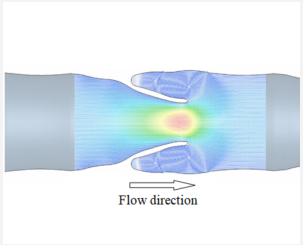


Fig.2　マウスリンパ管流れのCFD解析

3 産業への応用

ディーゼルエンジンの燃料霧化機構を流体力学に基づいて解明して，霧化の飛躍的向上を目的とする研究です．燃料噴射ノズル内では，エッジ部で強い張力（負圧）が誘起されて燃料中にキャビテーション気泡が爆発的に発生します．発生機構は未解明でしたが，私たちが提案した「動的閾値」という新しい概念に基づいて流体力学により研究しなければならないことを明らかにしました．実験・計算流体力学・気泡力学の融合により，液体燃料中での気泡核の爆発的成長機構と霧化促進の飛躍的向上を目指しています．

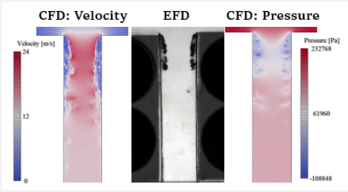


Fig.3　燃料噴射ノズル内の可視化実験とCFD解析

ホームページ

宮崎大学 工学教育研究部　工学部工学科　機械知能プログラム　流体力学研究室
https://sites.google.com/view/fluid-laboratory-miyazaki-u/home

技術相談に応じられる関連分野

気泡生成の研究やミクロ流体工学だけでなく，各種プラントにおける配管内の流れや，車体まわりで発生する流れなども対象としています．可能な限り取り組んでいきたいと思います．まずはご相談ください．

メッセージ