

衝突・剥離現象の数理解析と医学への応用

著者	小俣 正朗
著者別表示	Omata Seiro
雑誌名	平成22(2010)年度 科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 研究課題概要
巻	2009 2010
ページ	2p.
発行年	2016-04-21
URL	http://doi.org/10.24517/00066793



衝突・剥離現象の数理解析と医学への応用

Research Project

All ▼

Project/Area Number

21654013

Research Category

Grant-in-Aid for Challenging Exploratory Research

Allocation Type

Single-year Grants

Research Field

General mathematics (including Probability theory/Statistical mathematics)

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

小俣 正朗 金沢大学, 数物科学系, 教授 (20214223)

Project Period (FY)

2009 - 2010

Project Status

Completed (Fiscal Year 2010)

Budget Amount *help

¥2,900,000 (Direct Cost: ¥2,900,000)

Fiscal Year 2010: ¥1,000,000 (Direct Cost: ¥1,000,000)

Fiscal Year 2009: ¥1,900,000 (Direct Cost: ¥1,900,000)

Keywords

数値解析 / 衝突 / 剥離 / 変分問題 / 自由境界 / 血管構造 / 自由境界問題 / 体積保存問題 / 連成解析 / 人体内動力学

Research Abstract

本研究は血管、頭蓋内部の力学的構造解析を行うことを目標としていた。人体パーツを膜、流体、多孔体、弾性体などに粗視化・分解し、それらが相互に接着している構造としてとらえ、力学的刺激に対する応答を調べ得るモデルを構築することを目指した。衝突・剥離を数学的に扱う場合、双曲型自由境界問題が出現する点

に特徴がある。研究の始めとして双曲型自由境界問題と放物型自由境界問題の理論作りに注力し解の存在定理や数値解析方法についていくつかの結果を得た。これをキーにして連続体力学などと連成することにより複雑な内部構造を持つパーツの力学的解析を行う方向へと研究を広めた。流体力学では粒子法についての改良を行った。粒子の運動エネルギーが数値粘性などでロスする分をストカステックな擾乱を加えることで回避した方法論である。現在プレプリントにまとめ発表準備中である。また、連成解析には変分法に基づく離散勾配流法を用いることを検討してきたが、この方法によって体積保存問題の解を構成することに成功し数値解析例を得た。これも発表準備中である。さらに、自由境界がある場合の取り扱いにもある程度の成功を収めた(近似解の存在と数値解法の有効性を確かめた)。時間依存する力学的関係を満たす自由境界条件は動的となり数学的取り扱いが難しかったがこの方向性もつけることができた。数学的視点に立つと、本研究は解に特異点を含む諸問題、その中でも問題の特性から考えて特異点の本質的な意味を持つ衝突・剥離現象の解の挙動に焦点を当てて、その時間発展問題を総合的に取り扱うこと方向性を示したといえる。

Report (2 results)

2010 Annual Research Report

2009 Annual Research Report

Research Products (6 results)

All 2010 2009

All Journal Article (5 results) (of which Peer Reviewed: 5 results) Presentation (1 results)

[Journal Article] Numerical computation of coupled problems comprising elastic membrane	2010 ▾
[Journal Article] Numerical computation of coupled problems comprising elastic membrane	2010 ▾
[Journal Article] Mathematical analysis of a constrained parabolic free boundary problem describing droplet motion on a surface	2009 ▾
[Journal Article] Variational approach to evolutionary free boundary problems	2009 ▾
[Journal Article] Modeling and computation of fluid-membrane interaction	2009 ▾
[Presentation] 付着・剥離・衝突現象の数理解析	2009 ▾

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-21654013/>

Published: 2009-03-31 Modified: 2016-04-21