

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	OS17 計算手法の数学解析と現実問題への適用(AIMaP との共同企画), 第 24 回計算工学講演会
採択番号	2019K002
重点テーマ	古典・量子計算の効率化・品質保証
キーワード	計算工学, 数値解析, 数値シミュレーション, 数理モデル
主催機関	一般社団法人 日本計算工学会
運営責任者	田上大助
開催日時(開始)	2019/05/30 10:45
開催日時(終了)	2019/05/30 14:30
開催場所	ソニックシティ(埼玉県さいたま市大宮)

(Part 2/4) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	<p>第 24 回計算工学講演会ホームページ https://www.jsces.org/koenkai/24/ OS17 ホームページ https://confit.atlas.jp/guide/event/jsces24/session/2F06-09/category</p> <p>[F-07] 計算手法の数学解析と現実問題への適用 (1) 座長: 田上 大助 (九州大学) 10:45 ~ 11:45 会場 F (6 階 604 室)</p> <p>[F-07-01] 直交選点有限要素法(OCFEM)について —発展方向とポテンシャル— (大久保 孝樹 (函館工業高等専門学校)) [F-07-02] 極小曲面の有限要素近似について (土屋 卓也 (愛媛大学)) [F-07-03] Voronoi 格子上的離散 Gauss 則, Green 則, Stokes 則とその応用としての離散変分導関数法 (降旗 大介 (大阪大学)) [F-07-04] Zener 型粘弾性き裂進展モデルとその拡張 (高石 武史 (武蔵野大学), 西浦 廉政 (東北大学/MathAM-OIL (AIST)), Avalos Edgar (東北大学), Xie Shuangquan (東北大学), 赤木 和人 (東北大学))</p> <p>[F-08] 計算手法の数学解析と現実問題への適用 (2)</p>

	<p>座長: 高石 武史 (武蔵野大学) 13:15 ~ 14:30 会場 F (6 階 604 室)</p> <p>[F-08-01] 適合粘性スキームによる,連続過程の離散的観測問題に付随する最適性方程式の離散化 (吉岡 秀和 (島根大学), 辻村 元男 (同志社大学), 八重樫 優太 (京都大学), 田中 智美 (島根大学), 吉岡 有美 (島根大学), 藤原 正幸 (京都大学))</p> <p>[F-08-02] モーメント法, 物理光学法, 幾何光学法を用いた散乱断面積計算に関する一検討 (並木 武文 ((株)テラバイト))</p> <p>[F-08-03] 表皮構造の数理モデルにおける細胞の扁平化と細胞の多面体形状について (上坂 正晃 (東京大学), 後藤田 剛 (名古屋大学), 一本嶋 佐理 ((株)資生堂/北海道大学), 北畑 裕之 (千葉大学), 小林 康明 (北海道大学), 安ヶ平 裕介 (北海道大学), 傳田 光洋 ((株)資生堂), 長山 雅晴 (北海道大学))</p> <p>[F-08-04] 表皮数理モデルにおける皮膚バリア機能の恒常性 (後藤田 剛 (名古屋大学), 上坂 正晃 (東京大学), 安ヶ平 裕介 (北海道大学), 小林 康明 (北海道大学), 北畑 裕之 (千葉大学), 傳田 光洋 ((株)資生堂), 長山 雅晴 (北海道大学))</p> <p>[F-08-05] 粒子-双対直交格子 (P-CG) 法による境界値問題の数値計算法 (今村 純也 (imi 計算工学研究室))</p>
参加者数	25 人 (数学・数理科学: 6 人, 諸科学: 10 人, 産業界: 9 人)

(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>自然現象や社会現象を理解するための 1 つの手段として, 数値シミュレーションが重要な役割を担っていることは周知の事実である. 本オーガナイズドセッションは, 主として数値解析学の観点から提案される手法の数学的な考察を行うと共に, 数理モデリングの観点から実現象に対する知見を数値シミュレーションから得るための試みを行ったり, 計算工学の観点から提案される手法の有効性を数値実験的な考察に基づき検証した. これらの過程を経て, 用いる計算手法や得られる数値計算結果の確からしさを向上させるために, 数学的正当化から数値計算事例を用いた考察などを広く議論した.</p>
研究の現状と課題 (既にできていること, できていないことの切り分け)	<p>土屋による極小曲面上の有限要素解析や, 降旗による Voronoi 格子に基づく離散導関数法は厳密に数値解析学の観点から興味深い成果が得られていることが確認された. さらに土屋が得ている成果は構造物の設計において関心が持たれる, 降旗が得ている成果は構造物の数値シミュレーションにおける時間積分に現れる数値振動を抑えるなど, その応用展開への可能性が示唆された. しかしながら, 両者の成果は将来的には実問題への応用可能性を持っているものの, 現状では数値解析学の成果に留まっている点が課題である.</p> <p>高石によるエネルギー汎関数とフェイズフィールド法に基づく亀裂進展問題の数値解析は, 亀裂進展方向に関する事前情報を用いる必要がないなど物理的に自然な発想を元に構成されており, 当該分野において現在用いられている計算手法と比較してより有効な手法であることが期待される. しかし, 当該分野に浸透し広く利用される段階には至っていないことが課題である.</p> <p>吉岡による生物活動の最適制御問題や, 後藤田・上坂による皮膚に関する数理モデルの構築は, 数理モデリングの手法を用いて現実問題を記述する良い数学モデルを提案</p>

	<p>し、数値計算を用いてその有効性が検証されている。今後は、より複雑な実現象に対応可能な数理モデルを取り入れ、実際の制御や皮膚疾患の再現と予防に役立てることを可能とすることが課題である。</p> <p>(文中敬称略)</p>
新たに明らかになった課題	<p>数値解析学の観点から数学的な議論が行われた数値計算手法については、今後の実問題への適用と有効性の検証、適用結果を元にした改善などが不足していることが課題である。</p> <p>また数値実験を用いて計算工学の観点から議論が行われた成果については、今後、数学的な議論に載せるための枠組みの構築、構築した枠組みのもとでの数学解析などを行うことが課題である。</p>
今後解決すべきこと、今後の展開・フォローアップ	<p>本オーガナイズドセッションにおける講演での質疑応答など、行われた議論で得られた改善点、本報告書でこれまでに記載した点などを講演者に検討いただき、来年度以降の本オーガナイズドセッションで発展して得られるであろう成果の講演を依頼する。また本オーガナイズドセッションの参加者間でなされた議論を元に、個別に共同研究への発展などについて検討する。</p> <p>また本オーガナイズドセッションと並行して行った検討会議において、運営責任者が過去に参画した他分野(高性能数値計算)を中心としたCRESTにおける今後の課題と、課題に対する数学からのアプローチの可能性について検討し、今後の協働について議論を行った。</p> <p>さらに、計算工学講演会で行われた他のセッション、例えば形状/位相最適化問題や均質化法に関連するセッションでの議論を基に、当該分野における数学と他分野との協働を図る企画に運営責任者が関係し、その第1弾を2019年度に企画し、AIMaP企画【2019A014】均質化法と形状最適化の数理と応用としても採択されている。</p>

項目	内容
添付写真 1	<p style="text-align: center;">第 24 回計算工学講演会予稿集 (p.46)</p> <hr/> <p style="text-align: right; font-size: small;">第24回計算工学講演会</p> <p style="font-size: x-small;">OS17: 計算手法の数学解析と現実問題への適用</p> <p>[F-07] 計算手法の数学解析と現実問題への適用 (1) 座長: 田上 大助(九州大学) 2019年5月30日(木) 10:45 ~ 11:45 会場F (6階 604室)</p> <hr/> <p>[F-07-01] 直交選点有限要素法(OCFEM)について -発展方向とポテンシャル- *大久保 孝樹¹ (1. 西館工業高等専門学校) 10:45 ~ 11:00</p> <p>[F-07-02] 極小曲面の有限要素近似について *土屋 卓也¹ (1. 愛媛大学) 11:00 ~ 11:15</p> <p>[F-07-03] Voronoi 格子上での離散 Gauss 則, Green 則, Stokes 則とその応用としての離散変分導関数法 *榎坂 大介¹ (1. 大阪大学) 11:15 ~ 11:30</p> <p>[F-07-04] Zener 型粘弾性き裂進展モデルとその拡張 *高石 武史¹, 西浦 康政^{2,3}, Avalos Edgar², Xie Shuangquan², 赤木 和人² (1. 武蔵野大学, 2. 東北大学, 3. MathAM-OIL (AIST)) 11:30 ~ 11:45</p> <hr/> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">©一般社団法人 日本計算工学会</p>
添付写真 2	<p style="text-align: center;">第 24 回計算工学講演会予稿集 (@.47)</p> <hr/> <p style="text-align: right; font-size: small;">第24回計算工学講演会</p> <p style="font-size: x-small;">OS17: 計算手法の数学解析と現実問題への適用</p> <p>[F-08] 計算手法の数学解析と現実問題への適用 (2) 座長: 高石 武史(武蔵野大学) 2019年5月30日(木) 13:15 ~ 14:30 会場F (6階 604室)</p> <hr/> <p>[F-08-01] 適合粘性スキームによる, 連続過程の離散的観測問題に付随する最適性方程式の離散化 *吉岡 秀和¹, 辻村 元男², 八重樫 優太³, 田中 智美¹, 吉岡 有美¹, 藤原 正幸² (1. 鳥根大学, 2. 同志社大学, 3. 京都大学) 13:15 ~ 13:30</p> <p>[F-08-02] モーメント法, 物理光学法, 幾何光学法を用いた散乱断面積計算に関する一検討 *宮本 武文¹ (1. 株式会社テラバイト) 13:30 ~ 13:45</p> <p>[F-08-03] 表皮構造の数値モデルにおける細胞の扁平化と細胞の多面体形状について *上坂 正賢², 後藤田 剛¹, 一本崎 佳理¹, 北畑 裕之², 小林 康明¹, 安ヶ平 福介¹, 傳田 光洋⁴, 長山 雅晴¹ (1. 北海道大学, 2. 東京大学, 3. 千葉大学, 4. 株式会社資生堂, 5. 名古屋大学) 13:45 ~ 14:00</p> <p>[F-08-04] 表皮数値モデルにおける皮膚バリア機能の恒常性 *後藤田 剛¹, 上坂 正賢², 安ヶ平 福介¹, 小林 康明¹, 北畑 裕之², 傳田 光洋⁴, 長山 雅晴¹ (1. 名古屋大学, 2. 東京大学, 3. 北海道大学, 4. 千葉大学, 5. 株式会社資生堂) 14:00 ~ 14:15</p> <p>[F-08-05] 粒子一対直交格子 (P-CG) 法による境界値問題の数値計算法 *今村 純也¹ (1. imi計算工学研究室) 14:15 ~ 14:30</p> <hr/> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">©一般社団法人 日本計算工学会</p>