

## 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	第4回 精度保証付き数値計算の実問題への応用研究集会 (NVR 2020)
採択番号	2020A007
重点テーマ	数理科学・計算科学の新展開と学際的展開 (精度保証付き計算の研究拠点)
キーワード	精度保証付き数値計算, 計算機援用証明、精度保証付き数値計算の普及と発展
主催機関	JST / CREST モデリングのための精度保証付き数値計算論の展開
運営責任者	大石 進一
開催日時(開始)	2020/11/28 9:30
開催日時(終了)	2020/11/29 17:05
開催場所	オンライン

(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>●11月28日(土)</p> <p>9:30-10:35 (Zoom の接続確認)</p> <p>10:35-10:40 開会の挨拶</p> <p>10:40-11:20</p> <p>柏木 雅英 (早稲田大学)</p> <p>精度保証付き二重積分について</p> <p>11:20-12:00</p> <p>内海 晋弥 (学習院大学)</p> <p>非多項式有限要素基底の積分値の包含法とその応用</p> <p>12:00-13:30 (昼食)</p> <p>13:30-14:10</p> <p>関根 晃太 (東洋大学), 中尾充宏 (早稲田大学), 大石 進一 (早稲田大学)</p> <p>半線形楕円型偏微分方程式の線形化作用素 <math>L:D(\Delta) \rightarrow L^2</math> に対する Schur 補元を用いた逆作用素の表現方法</p> <p>14:10-14:50</p> <p>渡部善隆 (九州大学), 木下武彦 (佐賀大学), 中尾充宏 (早稲田大学)</p>

重調和方程式に対する Legendre 多項式を用いた構成的誤差評価

14:50-15:05 (休憩)

15:05-15:45

南畑 淳史 (中央大学)

LU 分解を用いた疎行列向けの精度保証付き数値計算法とその応用

15:45-16:25

菱沼 利彰 (株式会社科学計算総合研究所), 森田 直樹 (株式会社科学計算総合研究所, 筑波大学)

AVX2 を用いた高速な倍々精度疎行列計算ソフトウェアの開発と構造解析ソフトウェアへの応用

16:25-16:40 (休憩)

16:40-17:20

椋木 大地 (理研 R-CCS), 尾崎 克久 (芝浦工業大学), 荻田 武史 (東京女子大学)

尾崎スキームによる binary128 行列積

17:20-18:00

尾崎 克久 (芝浦工業大学), 椋木 大地 (理研 R-CCS), 荻田 武史 (東京女子大学)

GPU を用いた行列積のエラーフリー変換とその応用

●11 月 29 日(日)

9:45-10:25

山本 野人 (電気通信大学), 新田 光輝 (電気通信大学)

非双曲型平衡点・不動点を持つ系の Lyapunov 関数について

10:25-11:05

高安 亮紀 (筑波大学)

Global dynamics in a quadratic nonlinear Schrödinger equation

11:05-11:20 (休憩)

11:20-12:00

久保 隆徹 (お茶の水女子大学)

時間遅れを考慮に入れた Burgers 方程式の大域解について

12:00-13:30 (昼食)

13:30-14:10

大石 進一 (早稲田大学), 関根 晃太 (東洋大学)

エルニーニョを記述する強制遅延微分方程式の分数調波解の存在の計算機援用証明

14:10-14:50

大石 進一 (早稲田大学), 関根 晃太 (東洋大学)

強制外力のある遅延 Duffing 方程式の逆分岐ダイアグラム問題と分数調波解の存在の計算機援用証明

14:50-15:05 (休憩)

15:05-15:45

田中 敏 (東北大学)

	<p>1次元 Hénon 方程式の正值対称解のモース指数と対称性破壊分岐について 15:45-16:25</p> <p>浅井 大晴 (早稲田大学), 田中 一成 (早稲田大学), 大石 進一 (早稲田大学)</p> <p>精度保証付き数値計算を用いた Hénon 方程式の対称性に関する考察 16:25-17:05</p> <p>田中 一成 (早稲田大学)</p> <p>エノン方程式の解に対する正值性検証法</p>
参加者数	(数学・数理科学/諸科学等の所属分野不明): 42名、産業界: 1名、その他: 1名

## (Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	精度保証付き数値計算の現状と実問題への応用を目指した16件の講演をもとに各々のテーマについて議論と課題の共有をした。
研究の現状と課題(既に行っていること、できていないことの切り分け)	<p>数理モデルの解をコンピュータで誤差を把握しながら数学的に正しく求める手法である精度保証付き数値計算法は幅広い話題と課題がある。今回の16件の講演でも</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 積分を精度保証付きで求める計算法</li> <li>2) 精度保証付き数値計算法のHPC分野への応用</li> <li>3) 現象を微分方程式で記述する数理モデリング</li> <li>4) 微分方程式を精度保証付きで解くための計算法</li> <li>5) 様々な微分方程式を精度保証付きで解いた結果の考察</li> </ol> <p>などの様々なテーマがあった。</p>
新たに明らかになった課題	各々の講演で新たな手法や新たな解析結果と共に、新たな課題も提示された。例えば、重調和作用素を持つ微分方程式の事前誤差評価法については、最良のオーダーが出ていないことが議題としてあがり、白熱した議論を呼んだ。
今後解決すべきこと、今後の展開・フォローアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より多くの課題を解決するために精度保証付き数値計算法の技術の向上</li> <li>・信頼性が担保された数値計算結果を必要とする分野との連携</li> </ul> <p>を目標とし、引き続き研究会を続ける。</p>

(Part 4/4) 写真

項目	内容
添付写真 1	
添付写真 2	
添付写真 3	