

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1/4) 名称・重点化連携分野・キーワード等

項目	内容
名称	第 5 回 精度保証付き数値計算の実問題への応用研究集会 (NVR 2021) ・ 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」成果報告会
採択番号	2021A007
重点化連携分野	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 (早稲田大学)
開催日時(開始)	2021/11/27 8:55
開催日時(終了)	2021/11/28 16:30
開催場所	■オンライン ・□オンサイト(会場:)

(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27日(土)</p> <p>8:30-8:55 (Zoom の接続確認)</p> <p>8:55-9:00 開会の挨拶</p> <p>8:55-9:30 荻田武史 (東京女子大学) 悪条件連立一次方程式に対する効率的な前処理方式</p> <p>9:30-9:50 Kai Torben Ohlhus (東京女子大学) APA - An Arbitrary Precision Arithmetic toolbox for Octave and Matlab</p> <p>9:50-10:20 尾崎 克久 (芝浦工業大学) 大規模分散並列環境における連立一次方程式・固有値問題の精度保証について</p> <p>10:20-10:50</p>

山中 脩也 (明星大学)

冪零行列を用いた精度保証付き高階微分計算法

10:50-11:00 (休憩)

11:00-11:30

高橋 大輔 (早稲田大学)

max-plus Nicholson-Bailey モデルの幾何条件から見えるもの

11:30-12:00

丸野 健一 (早稲田大学)

一般的な境界条件での自己適合移動格子スキーム

12:00-13:20 (昼食)

13:20-13:50

小林 健太 (一橋大学)

有限要素法の誤差解析と精度保証

13:50-14:20

渡部 善隆 (九州大学)

ある三角行列の最小特異値に対する Büniger - Rump 理論による精度保証付き数値計算

14:20-14:40

水口 信 (中央大学)

放物型方程式の半離散近似に対する誤差定数値の評価について

14:40-15:00

劉 雪峰 (新潟大学)

3次元領域におけるレイノルズ数の大きい流れの検証の現状報告

15:00-15:20

田中 一成 (早稲田大学)

楕円型境界値問題の自明解の確定条件とその応用

15:20-15:30 (休憩)

15:30-16:00

山本 野人 (電気通信大学)

非双曲型平衡点近傍の力学系に関する精度保証解析の進展

16:00-16:15

齊藤 優輝 (早稲田大学)

遅延 van der Pol Duffing 方程式に対する分数調波解の存在の計算機援用証明

16:15-16:30

高松 尚輝 (早稲田大学)

遅延 van der Pol Duffing 方程式の非周期解の分岐現象の数値計算

16:30-17:00

大石 進一 (早稲田大学)

非線形遅延微分方程式の分数調波解, 概周期解, 分岐現象の精度保証に関わる話題

	<p>●11月28日(日)</p> <p>10:10-10:35 (Zoomの接続確認)</p> <p>10:35-10:40 開会の挨拶</p> <p>10:40-11:20 柏木 雅英 (早稲田大学) 疑似4倍精度数による区間演算とその実装</p> <p>11:20-11:50 中田 真秀 (理化学研究所) MPLAPACK ver1.0.0 使い方とデモ: 非対称行列の対角化や特異値を求める</p> <p>12:00-13:20 (昼食)</p> <p>13:20-14:00 高安 亮紀 (筑波大学) Julia 言語を用いた精度保証付き数値計算の実践</p> <p>14:00-14:40 関根 晃太 (千葉工業大学) 有限次元非線形方程式の解の成分ごと評価について</p> <p>14:40-15:00 柏木 雅英 (早稲田大学) Krawczyk 法における候補者集合の作り方について</p> <p>15:00-15:10 (休憩)</p> <p>15:10-15:50 田中 敏 (東北大学) 1次元 Hénon 型方程式の正值対称解の多重存在</p> <p>15:50-16:30 浅井 大晴 (早稲田大学) 精度保証付き数値計算を用いた1次元エノン方程式の分岐図の解析</p> <p>16:30-17:10 尾崎 克久 (芝浦工業大学) 行列積のエラーフリー変換に関する基礎・応用と MATLAB コード生成のチュートリアル</p>
参加者数	数学・数理科学:40人, 諸科学:00人, 産業界:00人, その他:0人 (不明9人)

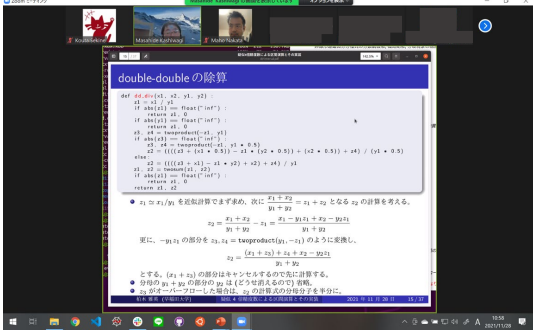
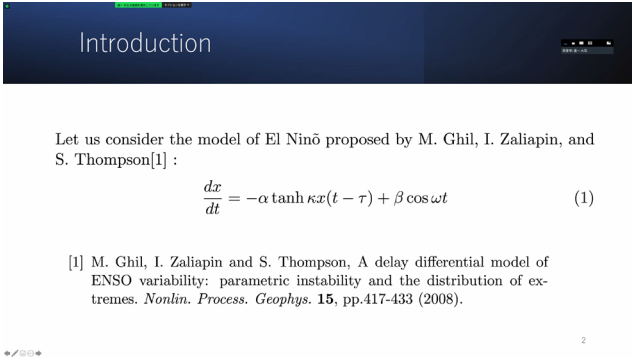
(Part 3/4) 論点・現状・今後の展開

数学・数理科学の有効性を知っていただくための訴求活動としてどういった課題に取り組み、どういった効果が得られたかに焦点を当てながらご記入ください。

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 23 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>数値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 23 件の講演でも</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 悪条件問題に対する計算法 2) 高精度計算法 3) 精度保証付き数値計算法の HPC 分野への応用 4) 微分方程式の精度保証付き数値に必要となるキ一定数 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などの様々なテーマがあった。
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が提示された。その上で、摂動されたエノン方程式の解の分岐について、不可解な分岐現象が発生することが共通認識となり、その解明が課題となった。
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"> ・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 ・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を目標とし、引き続き研究会を続ける。

(Part 4/4) 写真

項目	内容
添付写真 1	 <p>The screenshot shows a presentation slide titled "double-double の除算". It contains C code for a double-double division algorithm and mathematical notes explaining the process of splitting the dividend and divisor into high and low parts, performing the division, and then combining the results. The notes include formulas like $r_1 = x_1/y_1$ and $r_2 = (x_1 + x_2) / (y_1 + y_2)$.</p>
添付写真 2	 <p>The screenshot shows a presentation slide titled "Introduction". It contains the text: "Let us consider the model of El Niño proposed by M. Ghil, I. Zaliapin, and S. Thompson[1]:" followed by the differential equation $\frac{dx}{dt} = -\alpha \tanh \kappa x(t - \tau) + \beta \cos \omega t \quad (1)$ and a reference: "[1] M. Ghil, I. Zaliapin and S. Thompson, A delay differential model of ENSO variability: parametric instability and the distribution of extremes. <i>Nonlin. Process. Geophys.</i> 15, pp.417-433 (2008)."</p>