

## Research activity

### Published papers

- 1) Makoto Mizuguchi, Akitoshi Takayasu, Takayuki Kubo, and Shin'ichi Oishi, "A method of verified computations for solutions to semilinear parabolic equations using semigroup theory", SIAM J. Numer. Anal., Vol. 55, No.2, pp. 980-1001, 2017
- 2) Akitoshi Takayasu, Makoto Mizuguchi, Takayuki Kubo, and Shin'ichi Oishi, "Accurate method of verified computing for solutions of semilinear heat equations", Reliable computing, Vol.25, pp. 74-99, 2017
- 3) Ryo Kobayashi, Takuma Kimura, and Shin'ichi Oishi, "A method for verifying the accuracy of numerical solutions of symmetric saddle point linear systems", Numerical Algorithms, Volume.76, Issue.1, pp.33--51, September 2017
- 4) Makoto Mizuguchi, Kazuaki Tanaka, Kouta Sekine, and Shin'ichi Oishi, "Estimation of Sobolev embedding constant on a domain dividable into bounded convex domains", Journal of Inequalities and Applications, 299 (2017).
- 5) M. Mizuguchi, A. Takayasu, T. Kubo, and S. Oishi: "Numerical verification for existence of a global-in-time solution to semilinear parabolic equations", J. Comput. Appl. Math., Vol. 315, pp. 1-16, May 2017
- 6) A. Takayasu, K. Matsue, T. Sasaki, K. Tanaka, M. Mizuguchi, and S. Oishi: "Numerical validation of blow-up solutions of ordinary differential equations", J. Comput. Appl. Math., Vol. 314, pp. 10-29, Apr. 2017

### Invited Talks

- 1) 講演題目: スパース行列に対する固有値の厳密計算手法の開発,  
京都大学数理解析研究所・RIMS 共同研究 (公開型) 数値解析学の最前線 ---理論・方法・応用--- 京都大学数理解析研究所 2017/11/9
- 2) 講演題目: Verified Numerical Computation and Large Scale Computing,  
SIAM Conference on Parallel Processing for Scientific Computing, NishiWasedaCampus, Waseda University, Japan, 2018/3/7
- 3) 講演題目: 精度保証付き数値計算の理論の進展と応用,  
CREST・さきがけ数学関連領域合同シンポジウム「数学パワーが世界を変える2018」  
アキバホール, 2018/1/21
- 4) 講演題目: Robust guaranteed eigenvalue evaluation method,  
Dagstuhl Seminar ドイツ 2017/12/1
- 5) 講演題目: A note on error bounds for large linear systems,  
Dagstuhl Seminar ドイツ 2017/12/1
- 6) 講演題目: 戸田セミナーと若い学生の冒険,  
日本応用数学会 2017 年度 年会武蔵野大学有明キャンパス 2017/9/7

### Talks

- 1) 講演題目: 半線形楕円型境界値問題の高エネルギー解に対する精度保証付き数値計算,

日本応用数理学会 2018 年度連合発表会, 大阪大学吹田キャンパス, 2018 年 3 月 15 日~16 日

2) 講演題目: 優解劣解法を用いたアレンカーン方程式の解の精度保証付き数値計算,  
日本応用数理学会 2018 年度連合発表会, 大阪大学吹田キャンパス, 2018 年 3 月 15 日~16 日

3) 講演題目: Accurate error bounds for linear systems using H-matrices,  
ANZIAM 2018, Hotel Grand Chancellor, Australia, 2018 年 2 月 5 日

4) 講演題目: 前処理ソート付き逐次加法によるドロネー性保証付き三角形分割法,  
日本応用数理学会 2017 年度年会 武蔵野大学 有明キャンパス, 2017 年 9 月 6 日~9 月 8 日

5) 講演題目: Accurate and Stability method for computing smallest eigenvalue of A with symmetric positive definite,  
International Workshop on Industrial Mathematics 2017, スペイン, 2017 年 5 月 18 日-20 日

6) 講演題目: Computer assisted analysis of stationary problem of Allen-Cahn equation,  
International Workshop on Industrial Mathematics 2017, バレンシア大学, スペイン 2017 年 5 月 18 日

#### Poster Talks

1) 講演題目: Accurate and Stability method for computing smallest eigenvalue of A with symmetric positive definite,  
International Workshop on Industrial Mathematics 2017, バレンシア大学, スペイン 2017 年 5 月 18 日

2) 講演題目: 連立一次方程式における H 行列を用いた高速で高精度な誤差評価手法の提案,  
CREST・さきがけ 数学関連領域合同シンポジウム, アキバホール, 2018/1/21

#### Research Outcome

1) We studied on methods for verifying the accuracy of numerical solutions of symmetric saddle point linear systems.

2) We built a method to strictly evaluate the eigenvalue problem of the matrix up to the specific eigenvalue  $\lambda$  and the order of its magnitude.

3) We improved the accuracy of a method for verifying the existence of the solution to semilinear heat equations using the evolution operator.

4) We obtained an explicit estimation of the blow up time of a solution to ordinary differential equations.

5) We also obtained an estimation of Sobolev embedding constant on a domain dividable into bounded convex domains.