

数理解析研究所講究録 2022

RIMS 共同研究 (公開型)

数学ソフトウェアとその  
効果的教育利用に関する研究

京都大学数理解析研究所

2017年4月

数理解析研究所講究録は、京都大学数理解析研究所の共同利用研究集会および共同研究の記録として1964年に刊行が開始されました。現在の共同利用・共同研究拠点（2010年発足）の前身である、全国共同利用研究所として当研究所が発足した翌年のことでしたが、以来半世紀、毎年数十巻を刊行し、2012年には第1800巻が刊行されるに至りました。第1巻から第1840巻までに収録された論文数は26,808編、総頁数は317,199頁という膨大なものであり、最先端の数学・数理科学分野の研究状況を伝えるのみならず、我が国の数学・数理科学の発展の歴史を留める文献として、他に類例を見ない論文集となっています。

講究録の内容は当研究所のウェブサイトおよび京都大学の学術情報リポジトリにおいても公開され、年間の総アクセス数は1,254,383回（2012年度）を数えるなど、多数の方にご利用いただいています。

講究録の使用言語は論文著者の判断に任されていますが、結果的に日本語が多用されていることが特徴の一つとなっています。その結果、講究録は、数学・数理科学の広い領域における最先端の専門知識に母国語でアクセスできるものとして、近年の英語化の流れの中で、重要な文献となりつつあります。

当研究所の共同利用事業に参加し講究録の論文を執筆していただいた多数の方々に対し、講究録を大きく成長させていただいたことを深く感謝いたしますとともに、これからも、当研究所の共同利用・共同研究拠点としての活動にご参加いただき、講究録の発展にご協力いただけますよう心よりお願い申し上げます。

*RIMS Kôkyûroku 2022*

*Study of Mathematical Software and  
Its Effective Use for Mathematics Education*

*September 28~30, 2016*

*edited by Yasuyuki Nakamura and Masataka Kaneko*

*April, 2017*

*Research Institute for Mathematical Sciences*

*Kyoto University, Kyoto, Japan*

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究  
Study of Mathematical Software and Its Effective Use for Mathematics Education  
RIMS 共同研究 (公開型) 報告集

2016年9月28日～9月30日

研究代表者 中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)

副代表者 金子 真隆 (Masataka Kaneko)

目次

1. 【特別講演】数式処理による線型代数や微積分の問題と解法の作成 -----	1
城西大・理 (Josai U.)	大島 利雄 (Toshio Oshima)
2. 【特別講演】 Security improvements in T <sub>E</sub> X Live -----	10
アクセリア株式会社 (Accelia, Inc) / 北陸先端大 (JAIST)	Norbert Preining
3. 【特別講演】 Developments in Interactive Visualization and Physics Simulation with Cinderella -----	17
U. Potsdam	Ulrich Kortenkamp
4. 数式処理システム Mathematica を用いた高校生による数学研究 II -----	29
関西学院高等部 (Kwansei Gakuin High Sch.) 宮寺 良平 (Ryohei Miyadera)	兵庫教育大 (Hyogo U. Teacher Edu.) 福井 昌則 (Masanori Fukui)
5. GeoGebra による説明と例題の交互の提示によるスライド教材と その作成の簡易化 -----	40
明治大・総合数理 (Meiji U.)	原 知己 (Tomoki Hara)
”	阿原 一志 (Kazushi Ahara)
6. CindyJS によるアクティブラーニングの可能性 -----	48
東邦大・薬 (Toho U.)	金子 真隆 (Masataka Kaneko)
7. K <sub>E</sub> TCindy による図入り PDF 教材の作成 -----	59
木更津高専 (NIT, Kisarazu Coll.)	山下 哲 (Satoshi Yamashita)
8. K <sub>E</sub> Tpic によるベクトル解析の教材の作成 -----	65
工学院大・教育推進機構 (Kogakuin U.)	長谷川 研二 (Kenji Hasegawa)

9. 電子黒板とデジタル教科書をベースとした数学ソフトウェア等の 授業教材の開発 -----	72
東京理大・科学教育 (Tokyo U. Sci.)	清水 克彦 (Katsuhiko Shimizu)
"	五十嵐 聡 (Satoshi Igarashi)
"	峯下 及大 (Tomohiro Mineshita)
"	吉田 朱里 (Akari Yoshida)
10. アクティブラーニング, プログラミング学習で使える数学ソフトウェア -----	92
千葉県立船橋啓明高校 (Chiba pref. Funabashi Keimei High Sch.)	大橋 真也 (Shinya Ohashi)
11. 大学入試における数列の問題を解くための自動推論とその実装について -----	100
株式会社アトラス (Atlas Co., Ltd.)	和田 優未 (Yumi Wada)
名大・工学 (Nagoya U.)	松崎 拓也 (Takuya Matsuzaki)
筑波大・数理物質 (U. Tsukuba)	照井 章 (Akira Terui)
国立情報学研 (NII)	新井 紀子 (Noriko H. Arai)
12. K <sub>E</sub> TCindy による 3D モデル教材の作成 -----	112
長野高専 (NIT, Nagano Coll.)	濱口 直樹 (Naoki Hamaguchi)
東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
13. T <sub>E</sub> X による教材作成環境の充実 -----	118
東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
14. K <sub>E</sub> TCindy と Maxima, Risa / Asir との連携 -----	128
長野高専 (NIT, Nagano Coll.)	小林 茂樹 (Shigeki Kobayashi)
東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
15. STACK におけるランダム選択肢問題の作成例 -----	135
日大・医 (Nihon U.)	谷口 哲也 (Tetsuya Taniguchi)
"	宇田川 誠一 (Seiichi Udagawa)
日大・生物資源科学 (Nihon U.)	根本 洋明 (Hiroaki Nemoto)
16. 項目応答理論を用いたオンライン問題の選別について -----	143
山口大・教育 (Yamaguchi U.)	北本 卓也 (Takuya Kitamoto)
17. STACK 利用の実践報告 -----	149
東京高専 (NIT, Tokyo Coll.)	市川 裕子 (Yuko Ichikawa)

18. 手書き解答数式オンラインテスト環境の試作	-----	157
三玄舎 (Sangensha LLC.)		中原 敬広 (Takahiro Nakahara)
名大・情報科学 (Nagoya U.)		中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)
19. 反転を意識した授業例		
動的幾何学ソフトウェアを用いたアクティブラーニング	-----	164
東海大・理 (Tokai U.)		前田 陽一 (Yoichi Maeda)
20. 三角形の内心と傍心の軌跡について		
軌跡の方程式の導出法と軌跡の存在領域	-----	170
龍谷大・理工 (Ryukoku U.)		大西 俊弘 (Toshihiro Onishi)
"		四ツ谷 晶二 (Shoji Yotsutani)
"		山岸 義和 (Yoshikazu Yamagishi)
21. 高大接続に資する動的オブジェクトを含む数学の評価問題の開発	-----	177
国立教育政策研 (NIER)		安野 史子 (Fumiko Yasuno)
東京学芸大 (Tokyo Gakugei U.)		西村 圭一 (Keiichi Nishimura)
横浜国大・環境情報学 (Yokohama Nat. U.)		根上 生也 (Seiya Negami)
相山女学園大学・教育 (Sugiyama Jogakuen U.)		
		浪川 幸彦 (Yukihiko Namikawa)
名大 (Nagoya U.)		三宅 正武 (Masatake Miyake)
22. 代数的無理数の計算練習ウェブサイトへの実装について	-----	185
大阪産大・経済 (Osaka Sangyo U.)		服部 純典 (Yoshinori Hattori)
23. GeoGebra の日本語教材の単元別整理とサイト公開について	-----	192
明治大・総合数理 (Meiji U.)		阿原 一志 (Kazushi Ahara)
24. Mathematica を活用した高大連携授業	-----	197
千葉聖心高校 (Chiba Seishin High Sch.)		高木 亜生 (Aoi Takagi)
日大・理工 (Nihon U.)		鈴木 潔光 (Kiyomitsu Suzuki)