

数理解析研究所講究録 2208

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

2021年12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。当研究所が全国共同利用研究所として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、2016年には第2000巻が刊行されるに至りました。第1巻から第2000巻までに収録された論文数は29,265編、総頁数は342,960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1,380,032回（2017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、当研究所の国際共同利用・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。

*数理解析研究所は2018年11月13日、共同利用・共同研究拠点の認定が廃止され、新しく国際共同利用・共同研究拠点に認定されました。

講究録

Kôkyûroku

RIMS Kôkyûroku was started in 1964 as the proceedings of symposia, colloquia and workshops supported by RIMS, the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. It was the next year of the establishment of RIMS as one of the Nationwide Cooperative Research Centers. For half a century since then, several dozen volumes have been issued each year, and the 2,000th volume was issued in 2016. The volumes of Kôkyûroku from the 1st through the 2,000th, containing enormous 29,265 articles and 342,960 pages, not only deliver the latest research activities in mathematics and mathematical sciences but also constitute valuable and incomparable collections of articles that pass down history of progress of mathematics and mathematical science in Japan.

Articles in Kôkyûroku are available on the websites of RIMS and Kyoto University Research Information Repository. They are very frequently accessed on the internet, with a total of as many as 1,380,032 accesses in 2017.

The authors choose the languages to write articles, and many are written in Japanese, which is one of the characteristics of Kôkyûroku. As a result, Kôkyûroku is regarded as a significant and important literature which allows easy access to the latest specialized knowledge in the large fields of mathematics and mathematical sciences written in native language for Japanese readers, while more and more research papers are being written in English in recent years.

We are deeply grateful to many of those who have participated in cooperative research activities of RIMS and greatly developed Kôkyûroku. We heartily ask for your continuous participation in research activities at RIMS as an International Joint Usage/Research Center(*) and your warm support and cooperation for the fruitful development of Kôkyûroku.

* RIMS was certified as an International Joint Usage/Research Center on Nov. 13, 2018.

RIMS Kôkyûroku 2208

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

August 26 ~ 28, 2021

edited by Masataka Kaneko

December, 2021

Research Institute for Mathematical Sciences

Kyoto University, Kyoto, Japan

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences,
an International Joint Usage/Research Center located in 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

2021 年 8 月 26 日～8 月 28 日
研究代表者 金子 真隆 (Masataka Kaneko)

目次

1.	解説動画作成のための数学文書読み上げテキストへの変換	1
	福井 哲夫 (Tetsuo Fukui) 武庫川女子大学 (Mukogawa Women's U.)	
	長谷川 陽和 (Hiyori Hasegawa) 武庫川女子大学 (Mukogawa Women's U.)	
	原 知鈴 (Chisuzu Hara) 武庫川女子大学 (Mukogawa Women's U.)	
2.	ハイブリッド実験数学をやってみる	10
	横山 重俊 (Shigetoshi Yokoyama) 国立情報学研究所 (NII)	
3.	Google Colaboratory を用いた実験数学教材の開発 - Python で完全数・メルセンヌ素数を探究する -	20
	松本 昌也 (Masaya Matsumoto) 東京理科大学 (Tokyo U. Sci.)	
	清水 克彦 (Katsuhiko Shimizu) 東京理科大学 (Tokyo U. Sci.)	
4.	Transcendence related to certain series and visualization via Mathematica	31
	杉本 和希 (Kazuki Sugimoto) 日本大学 (Nihon U.)	
	西林 大樹 (Hiroki Nishibayashi) 日本大学 (Nihon U.)	
	川島 誠 (Makoto Kawashima) 日本大学 (Nihon U.)	
	鈴木 潔光 (Kiyomitsu Suzuki) 日本大学 (Nihon U.)	
	利根川 聡 (Satoshi Tonegawa) 日本大学 (Nihon U.)	
	鷺尾 夕紀子 (Yukiko Washio) 日本大学 (Nihon U.)	
	平田 典子 (Noriko Hirata-Kohno) 日本大学 (Nihon U.)	
	鷺尾 勇介 (Yusuke Washio) 日本大学豊山女子中学校高等学校 (Buzan-J.H.S., Nihon U.)	
5.	役割分担のある作図ゲームを用いた ICT ペア学習への試み	39
	佐田 駿介 (Shunsuke Sada) 明治大学 (Meiji U.)	
	齋藤 裕樹 (Yuki Saito) 明治大学 (Meiji U.)	
	阿原 一志 (Kazushi Ahara) 明治大学 (Meiji U.)	

6.	PointLine における線分比と軌跡に関する教材について	44
	齋藤 雄斗 (Yuto Saito) 明治大学 (Meiji U.)	
	阿原 一志 (Kazushi Ahara) 明治大学 (Meiji U.)	
7.	中等教育におけるデータサイエンス教育と数式処理	52
	大橋 真也 (Shinya Ohashi) 千葉県立千葉中学校・千葉高等学校	
	(Chiba pref. Chiba J. & S. H. S.)	
8.	テキストをベースとした LMS の利用と HTML 教材の作成	58
	濱口 直樹 (Naoki Hamaguchi) 長野工業高等専門学校 (NIT, Nagano Coll.)	
	北本 卓也 (Takuya Kitamoto) 山口大学 (Yamaguchi U.)	
	高遠 節夫 (Setsuo Takato) KeTCindy センター (KeTCindy Center)	
9.	数学教育における順序並び替え問題	68
	長坂 耕作 (Kosaku Nagasaka) 神戸大学 (Kobe U.)	
10.	「GIGA スクール構想」の実現に向けた数学科教材開発に関する研究 - 表計算ソフトの活用からの「第一歩」-	77
	有元 康一 (Koichi Arimoto) 福岡教育大学 (U. Teacher Education Fukuoka)	
11.	工科大のオンラインによる数学専門科目の指導法	85
	長谷川 研二 (Kenji Hasegawa) 工学院大学 (Kogakuin U.)	
12.	継続する数学的思考の重要性	97
	渡辺 信 (Shin Watanabe) 生涯学習数学研究所	
	(Life Long Edu. Math. Res. Inst. Japan)	
13.	Moodle 上での CindyJS を用いた探究学習におけるログデータのアナリティクスから 学習支援へ (続)	107
	金子 真隆 (Masataka Kaneko) 東邦大学 (Toho U.)	
	中原 敬広 (Takahiro Nakahara) 合同会社三玄舎 (Sangensha LLC)	
	野田 健夫 (Takeo Noda) 東邦大学 (Toho U.)	
14.	中高生でも楽しめる等角度問題について ～アポロニウスからパスカル、ブリアンションまで～	117
	前田 陽一 (Yoichi Maeda) 東海大学 (Tokai U.)	

15.	Python を利用した数学コンテスト問題への対応 - 科学の甲子園全国大会の生徒解答事例 -	126
	田中 紀子 (Noriko Tanaka) 愛知県立旭丘高等学校 (Aichi Pref. Asahigaoka H. S.)	
16.	探求型 HTML 教材の教育利用とその効果について	132
	阿部 孝之 (Takayuki Abe) 木更津工業高等専門学校 (NIT, Kisarazu Coll.) 山下 哲 (Satoshi Yamashita) 木更津工業高等専門学校 (NIT, Kisarazu Coll.)	
17.	JavaScript による置換パズルとそのソルバーの実装	137
	松川 信彦 (Nobuhiko Matsukawa) 大阪教育大学附属池田中学校 (Ikeda J. H. S. Osaka Kyoiku U.)	
18.	インタラクティブ教材の開発と教育効果の実験的考察	146
	西浦 孝治 (Koji Nishiura) 福島工業高等専門学校 (NIT, Fukushima Coll.) 高遠 節夫 (Setsuo Takato) KeTCindy センター (KeTCindy Center) 臼井 邦人 (Kunihito Usui) 木更津工業高等専門学校 (NIT, Kisarazu Coll.) 鈴木 正樹 (Masaki Suzuki) 沼津工業高等専門学校 (NIT, Numazu Coll.)	

本共同研究は、大学・研究所・高専・高校・中学といった幅広い機関の研究者・教育者が集まり、知見を共有することができる貴重な場となっております。RIMS の支援に心から感謝いたします。