

数理解析研究所講究録 2105

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

2019年2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。

RIMS Kôkyûroku 2105

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

August 27 ~ 29, 2018

edited by Yasuyuki Nakamura

February, 2019

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.

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.

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

2018年8月27日 ~ 8月29日

研究代表者 中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)

目次

1. 高等学校新学習指導要領数学科・情報科におけるデータサイエンスの扱いについて 1
大橋 真也 (Shinya Ohashi) 千葉県立千葉中学校・千葉高等学校
(Chiba Junior and Senior High Sch.)
2. KeTCindy によるベクトル解析の図解教材 10
野田 健夫 (Takeo Noda) 東邦大学 (Toho U.)
高遠 節夫 (Setsuo Takato) 東邦大学 (Toho U.)
3. 多面体からできる回転体の教材作成とその利用について 19
濱口 直樹 (Naoki Hamaguchi) 長野工業高等専門学校 (NIT, Nagano Coll.)
大島 利雄 (Toshio Oshima) 城西大学 (Josai U.)
高遠 節夫 (Setsuo Takato) 東邦大学 (Toho U.)
4. GeoGebra を活用した高大連携授業 26
高木 亜生 (Aoi Takagi) 千葉聖心高等学校 (Chiba Seishin High Sch.)
藤井 利江子 (Rieko Fujii) 日本大学 (Nihon U.)
鈴木 潔光 (Kiyomitsu Suzuki) 日本大学 (Nihon U.)
5. Kronecker Approximation Theorem employing Mathematica 33
平田 典子 (Noriko Hirata-Kohno) 日本大学 (Nihon U.)
石井 夕紀子 (Yukiko Ishii) 日本大学 (Nihon U.)
栗本 裕太 (Yuta Kurimoto) 日本大学 (Nihon U.)
島脇 章平 (Shohei Shimawaki) 日本大学 (Nihon U.)
鈴木 潔光 (Kiyomitsu Suzuki) 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
(Nihon U. Buzan-Joshi High Sch.)
6. e ラーニングの学習効果について 39
赤池 祐次 (Yuji Akaike) 呉工業高等専門学校 (NIT, Kure Coll.)
深澤 謙次 (Kenji Fukazawa) 呉工業高等専門学校 (NIT, Kure Coll.)
中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura) 名古屋大学 (Nagoya U.)

7.	吉林大学の数学ソフトウェアの活用	45
	李 正光 (Zhengguang Li) 吉林大学 (Jilin U.)	
	西谷 滋人 (Shigeto R. Nishitani) 関西学院大学 (Kwansei Gakuin U.)	
8.	数式処理を sympy で教えてみた (涙)	52
	西谷 滋人 (Shigeto R. Nishitani) 関西学院大学 (Kwansei Gakuin U.)	
9.	中等高等学校における主体的な学習を促す動画教材の開発	59
	金森 千春 (Chiharu Kanamori) 芝浦工業大学附属中学高等学校 (Shibaura Inst.Tech. J. S. High Sch.)	
	古宇田 大介 (Daisuke Kouda) 芝浦工業大学柏中学高等学校 (Shibaura Inst.Tech. Kashiwa J. S. High Sch.)	
	芝辻 正 (Tadashi Shibatsuji) 芝浦工業大学柏中学高等学校 (Shibaura Inst.Tech. Kashiwa J. S. High Sch.)	
	石田 唯 (Tadashi Ishida) 浜島書店 (Hama-jima Shoten)	
	高村 真彦 (Mahiko Takamura) 芝浦工業大学 (Shibaura Inst. Tech.)	
	牧下 英世 (Hideyo Makishita) 芝浦工業大学 (Shibaura Inst. Tech.)	
10.	自然な数学記述によるグラフ作成ツールの提案	69
	富永 侑里 (Yuri Tominaga) 武庫川女子大学 (Mukogawa W. U.)	
	遠藤 菜津美 (Natsumi Endo) 武庫川女子大学 (Mukogawa W. U.)	
	福井 哲男 (Tetsuo Fukui) 武庫川女子大学 (Mukogawa W. U.)	
11.	グラフ電卓を活用した中学校・高等学校・大学の実践	79
	石川 理雄 (Michio Ishikawa)	
12.	ニューラルネットワーク作成による数学学習の動機付け	89
	濱田 龍義 (Tatsuyoshi Hamada) 日本大学 (Nihon U.)/大阪市立大学 (OCAMI)	
13.	Javascript を用いた E-Learning システムについて	99
	北本 卓也 (Takuya Kitamoto) 山口大学 (Yamaguchi U.)	
14.	Moodle KaTeX filter	106
	長坂 耕作 (Kosaku Nagasaka) 神戸大学 (Kobe U.)	
15.	CAS in Teaching Basics of Statistical Learning	109
	Aleksandr Mylläri St. George's U.	
	Tatiana Mylläri St. George's U.	

16.	<i>Mathematica</i> in Teaching Basics of Stereoscopy	118
	Tatiana Mylläri St. George's U	
	Aleksandr Mylläri St. George's U.	
17.	大島スプライン曲線の応用と KeTCindy プログラミング	126
	高遠 節夫 (Setsuo Takato) 東邦大学 (Toho U.)	
18.	Learning descriptive statistics with the use of dynamic content generated by CindyJS	137
	金子 真隆 (Masataka Kaneko) 東邦大学 (Toho U.)	
	野田 健夫 (Takeo Noda) 東邦大学 (Toho U.)	
19.	PointLine : 作図手順の概念のない作図ソフトウェアの提案.....	146
	阿原 一志 (Kazushi Ahara) 明治大学 (Meiji U.)	
20.	Maxima を活用した PDF スライド教材の作成について.....	155
	山下 哲 (Satoshi Yamashita) 木更津工業高等専門学校 (NIT, Kisarazu Coll.)	
	北原 清志 (Kiyoshi Kitahara) 工学院大学 (Kogakuin U.)	
	高遠 節夫 (Setsuo Takato) 東邦大学 (Toho U.)	
21.	視線測定に基づく図の効果的利用.....	160
	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) 東邦大学 (Toho U.)	
	白井 邦人 (Kunihito Usui) 木更津工業高等専門学校 (NIT, Kisarazu Coll.)	
22.	複数の可視化方法を持つ錯視立体学習システム.....	170
	樋口 三郎 (Saburo Higuchi) 龍谷大学 (Ryukoku U.)	
23.	実特殊線形変換群 $SL(2, \mathbb{R})$ の 3 次元球面への埋め込みと, $SL(2, \mathbb{Z})$ の対称行列が形作る双曲的パターン	174
	前田 陽一 (Yoichi Maeda) 東海大学 (Tokai U.)	
24.	ca.js による教材作成.....	181
	松川 信彦 (Nobuhiko Matsukawa) 大阪府立佐野工科高等学校 (Sano Tech. High Sch.)	

本共同研究（公開型）は、中等教育から高等教育にわたる広い範囲の関係者が集まって
知見を共有できる貴重な場となっており、RIMS の支援に感謝します。