

数理解析研究所講究録 1295

**Computer Algebra — Algorithms,
Implementations and Applications**

京都大学数理解析研究所

2002年11月

はじめに

電気通信大学電気通信学部情報工学科

村尾 裕一 (Hirokazu MURAO)

本講究録は、2001年11月19日～22日に京都大学数理解析研究所で開催された研究集会「Computer Algebra – Algorithms, Implementations and Applications」(CA-ALIAS'01)の報告集である。本集会は、20年余りにわたり続けられてきた前身の「数式処理と数学研究への応用」と「数式処理における理論と応用の研究」を引き継ぐもので、通算で20回目にあたる。発表は40件弱の申し込みがあり、若干のキャンセルや整理・統合の後も35件以上の講演が行われた。参加者も4日間で計約90名を数え、発表での質疑応答、個人間での意見交換や議論も活発に行われ、大変盛況であった。

発表の内容は、微分作用素、群論および可換環論、量子計算の応用、行列計算や線形代数、微分方程式や差分方程式の解法、代数方程式の解法、グレブナ基底の計算法、近似計算や数値処理との統合、安定化理論、数式処理システムの教育利用（インタフェースの形態とソフトウェアの構築法）等、対象とするは多方面にわたり、これらに関するアルゴリズムや改良法、実装法と計算機実験の結果などである。これらは、世界における数式処理関連の研究の傾向と一致するばかりでなく、我が国における数式処理の研究の層の厚さを感じる。また、今回から研究集会の表題が英語となっているが、最近、海外の研究者も交えた研究発表が定着してきており、実質的にも国際化の方向を歩んでいることは大変喜ばしいことである。

回数を重ねてきた国際会議では、その歴史が proceedings 中でつづられていることがよくある。個人的にも、昔の文献を探すのに大変便利であると感じている。そこで本冊においても、冒頭に述べた歴史をまとめ、関連する講究録の一覧を作成して巻末に掲載した。何かのお役に立てれば幸いである。

本冊の編集は、 \LaTeX と shell script の機能を用いて、ページ数の割振りや目次の作成まで含め大部分を一括して機械的に行うことができた。編集者が不馴れなため原稿の蒐集および編集作業に多大な時間を要し、その結果発刊が大変遅れてしまった。お詫び申し上げる。実際の編集には、日本数式処理学会で用意されたツール群の提供と齋藤友克氏の協力を得た。ここに記して感謝の意を表したい。

Computer Algebra - Algorithms, Implementations and Applications

研究集会報告集

2001年11月19日～11月22日

研究代表者 村尾 裕一(Hirokazu Murao)

目次

1. 代数的局所コホモロジー類の満たすホロノミック系の構成法について II -----	1
新潟大・工	田島 慎一(Shinichi Tajima)
お茶の水女子大	中村 弥生(Yayoi Nakamura)
2. 非同次常微分方程式の可解条件について II -----	9
新潟大・工	田島 慎一(Shinichi Tajima)
3. Asir による有限群の不変式環の生成元の計算 -----	17
同志社大・工	渡邊 芳英(Yoshihide Watanabe)
NEC	鍋島 勇(Isamu Nabeshima)
4. GAP パッケージ ParallelGAP の計算実験 -----	29
山梨大・工	宮本 泉(Izumi Miyamoto)
5. 極限コンパスの実装 -----	35
法政大・工	宮本 健司(Kenji Miyamoto)
6. A Machine Proof of the Proposition "Ideal $\subseteq \cup_i \text{PrimeIdeal}_i \Rightarrow \text{Ideal} \subseteq \text{PrimeIdeal}_i$ " -----	42
日大・理工	陳 凌鈞(Chen Lingjun)
"	小林 英恒(Hidetsune Kobayashi)
電通大	村尾 裕一(Hirokazu Murao)
職業能力開発総合大	鈴木 秀男(Hideo Suzuki)
7. 遅延微分方程式の級数による解法 -----	51
神奈川工大	平山 弘(Hiroshi Hirayama)
"	佐藤 創太郎(Soutarou Satou)
8. REDUCE による有理型差分方程式の保存量の計算 -----	56
広島大・工学	高 敏(Min Gao)
"	加藤 泰幸(Yasuyuki Kato)
"	伊藤 雅明(Masaaki Ito)
9. 量子アルゴリズムを用いた多項式 GCD の計算 -----	62
愛媛大・理工学	武田 邦敬(Kunihiro Takeda)
愛媛大・工	甲斐 博(Hiroshi Kai)
"	野田 松太郎(Matu-Tarow Noda)
0. Factoring Algorithms Based on NMR Quantum Computers -----	69
NTT コミュニケーション科学基礎研	國廣 昇(Noboru Kunihiro)
"	山下 茂(Shigeru Yamashita)

1 1.	有限体上の多変数多項式の因数分解について -----	75
	神戸大・理	野呂 正行 (Masayuki Noro)
	九大・数理学	横山 和弘 (Kazuhiro Yokoyama)
1 2.	大整数に対する整数・有理数変換について -----	80
	筑波大・数学系	佐々木 建昭 (Tateaki Sasaki)
	筑波大・教育	高橋 善徳 (Yoshinori Takahashi)
	筑波大・理工学	杉本 卓也 (Takuya Sugimoto)
1 3.	整数行列の Frobenius 標準形のモジュラー計算法 (II) -----	87
	図書館情報大	森継 修一 (Shuichi Moritsugu)
	国立情報学研	栗山 和子 (Kazuko Kuriyama)
1 4.	Projective Moduli Space for the Polynomials of Degree n or Less -----	93
	防衛大学校	藤村 雅代 (Masayo Fujimura)
	城西大・理	西沢 清子 (Kiyoko Nishizawa)
1 5.	Deformation of Singularity on an Irreducible Quartic Curve by Using the Computer Algebra System Risa / Asir -----	99
	神戸大・発達科学	高橋 正 (Tadashi Takahashi)
1 6.	Spiral spline interpolation to a planar spiral -----	102
	鹿児島大・理工学	Zulfiqar Habib
	〃	酒井 宦 (Manabu Sakai)
1 7.	数式処理システムの教育利用におけるインタフェースについて -----	109
	神戸大・発達科学	出口 博章 (Hiroaki Deguchi)
1 8.	J / LINK を用いた数式処理計算の方法について -----	111
	神戸大・発達科学	高橋 正 (Tadashi Takahashi)
	〃	下村 祐貴子 (Yukiko Shimomura)
1 9.	1 変数代数方程式の微小根の上界を用いた近接根の計算 -----	117
	筑波大・数学系	照井 章 (Akira Terui)
2 0.	代数関数の解析接続について -----	123
	筑波大・数学系	佐々木 建昭 (Tateaki Sasaki)
	筑波大・数学	稲葉 大樹 (Daiju Inaba)
2 1.	多変数 Hensel 構成における展開点の特異点からの距離 -----	130
	筑波大・数学	長坂 耕作 (Kosaku Nagasaka)
2 2.	Applications of computer algebra to some bifurcation problems in nonlinear vibrations -----	137
	東工大・理工学	川中子 正 (Tadashi Kawanago)
2 3.	近似グレブナ基底の精度保証計算 -----	144
	岩手大・工	鈴木 正幸 (Masayuki Suzuki)

2 4.	A Parameter Space Approach for Fixed-order robust controller synthesis by symbolic computation -----	150
	富士通研	穴井 宏和 (Hirokazu Anai)
	東工大・総合理工学	原 辰次 (Shinji Hara)
2 5.	媒介変数を係数に含む多項式に対する Gröbner bases について -----	161
	立命館大・理工	佐藤 洋祐 (Yosuke Sato)
	神戸大・自然科学	鈴木 晃 (Akira Suzuki)
2 6.	グレブナ基底計算を効率的に行うための項順序自動設定法 -----	171
	産業技術総合研	沢田 浩之 (Hiroyuki Sawada)
2 7.	整数計画問題のための b -Gröbner 基底変換アルゴリズム -----	178
	東京理大・工学	伊藤 雅史 (Masafumi Ito)
	〃	平林 隆一 (Ryuichi Hirabayashi)
2 8.	安定化理論に関するいくつかの注意 -----	189
	NTT コミュニケーション科学基礎研	白柳 潔 (Kiyoshi Shirayanagi)
2 9.	区間演算によるハイブリッド有理関数近似と安定化理論について -----	197
	愛媛大・理工学	村上 裕美 (Yumi Murakami)
	愛媛大・工	甲斐 博 (Hiroshi Kai)
	〃	野田 松太郎 (Matu-Tarow Noda)
3 0.	安定化した Wu's method のロボット制御への応用 -----	203
	詫間電波工業高専	白石 啓一 (Kei-ichi Shiraiishi)
	愛媛大・工	甲斐 博 (Hiroshi Kai)
	〃	野田 松太郎 (Matu-Tarow Noda)
3 1.	近似根の係数の計算について -----	209
	山口大・教育	北本 卓也 (Takuya Kitamoto)
3 2.	Risa / Asir の Matrix 演算の新しい実装について -----	213
	アルファオメガ	兵頭 礼子 (Noriko Hyodo)
	電通大	村尾 裕一 (Hirokazu Murao)
	アルファオメガ	齋藤 友克 (Tomokatsu Saito)
3 3.	区間数による多項式の評価について -----	220
	神奈川工大	平野 照比古 (Teluhiko Hilano)
3 4.	過去の記録 (数式処理関連の研究集会と講究録一覧) -----	224