

数理解析研究所講究録 1972

RIMS 共同研究

ウェーブレット解析とサンプリング理論

京都大学数理解析研究所

2015年11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 1972

Wavelet analysis and sampling theory

November 4 ~5, 2014

edited by Ryuichi Ashino

November, 2015

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.

2014 RIMS 共同研究 「ウェーブレット解析とサンプリング理論」

研究代表者：芦野 隆一（大阪教育大学）

日時：2014 年 11 月 4 日（火）～ 2014 年 11 月 5 日（水）

会場：京都大学数理解析研究所 402 号室

〒 606-8502 京都市左京区北白川追分町

プログラム

11 月 4 日（火）

13:00 – 14:00 山田 功（東京工業大学 大学院理工学研究科 通信情報工学専攻）Isao Yamada

凸最適化アルゴリズムと信号処理への応用に関する最近の話題

凸最適化アルゴリズムの急速な発展により、微分可能性を仮定しない関数の最小化問題や階層構造を持つ最適化問題にも実用的な解法が登場してきた。本講演では、不動点理論の視点でこれらの解法を紹介すると共に、信号分離問題や位相アンラップ問題への最近の応用事例を紹介する。

14:15 – 15:15 池田 思朗（統計数理研究所）Shiro Ikeda

スパースモデリングの天文データへの応用

天文学のデータとは、あらゆる波長領域の電磁波による天体の観測データである。多くの天体は点光源のように小さいが、正しくデータを解析すれば得られる情報は多い。しかし、観測する波長域ごとに特有の困難が存在し、目的となる情報を取り出すために解決しなければいけない問題がある。本講演では、いくつかの波長域において、スパースモデリングの手法を用いた結果を紹介する。

15:45 – 16:45 井川 信子（流通経済大学）Nobuko Ikawa

聴性脳幹反応加算時間経過波形のウェーブレット変換による再構成波形の特徴とモデル化について

自らきこえを応答するのではない客観的な聴力検査に利用する聴性脳反応の加算回数低減にウェーブレット解析等を応用すると反応の短時間検出が可能となることを報告する。さらに各回の加算波形にウェーブレット解析を適用し、特に再構成波形を観察すると、ヒトの内耳から高次脳に伝達される過程で得られる脳幹部聴覚路由来の反応の加算時間経過波形の特徴を見出すことができた。そして、この現象あるいは特徴の数理モデル化をめざすことで聴性誘発脳波のリアルタイム解析に貢献したい。

懇親会

11 月 4 日（火）の夕方に、河原町周辺（場所未定）で懇親会を予定しています。予算は 5000 円程度です。参加希望者は 10 月 28 日（火）までに藤田景子（富山大学）さん宛にメールでお知らせ下さい。藤田景子さんのアドレスは、

▷ keiko@sci.u-toyama.ac.jp

11月5日(水)

9:30 - 10:30 遠藤 智子 (東京電機大学 情報環境学部) Tomoko Endo

信号処理を用いた結晶性材料の構造解析

同一の原子から構成されている結晶性材料は、結晶構造によって材料の特性や性質が全く異なる。このため、材料の特性評価には結晶内部の微細組織の構造や形状を観察し、定量的に評価することが必要である。近年、電子顕微鏡の技術が進み、高分解能電子顕微鏡によってナノメートル以下の領域を観察し、原子レベルの構造解析が可能になってきた。しかし、顕微鏡による解析は像の観察が中心となり目視で行われるため定量的な評価は難しい。そこで、結晶性材料の電子顕微鏡像とシミュレーション像を組み合わせ、信号処理を用いて結晶性材料の微細組織の構造や形状を特定する方法を紹介する。

10:45 - 11:45 新井 仁之 (東京大学大学院 数理科学研究科) Hitoshi Arai

数理視覚科学におけるウェーブレット・フレームとその応用

脳内の視覚情報処理の数理モデルの構築のために構成したウェーブレット・フレームについて述べる。さらにその錯視研究、画像処理への応用について述べる。

13:15 - 14:15 木下 保 (筑波大学 数理物質系) Tamotu Kinoshita

連続関数のウェーブレット展開に関する無条件収束性

ウェーブレット展開に関する無条件収束性についていくつかの知られている結果を紹介する。また、フーリエ級数展開のときのようにウェーブレット展開に関しても収束性を一様ノルムで考えたならば、連続関数であっても展開式が無条件収束しなくなってしまうような具体例が構成できたので報告する。

14:30 - 15:30 吉野 邦生 (東京都市大学 知識工学部) Kunio Yoshino

標本化定理における複素解析的手法

シャノン染谷の標本化定理、ニュートン補間公式に対する複素関数論の応用、ガポール・フレームの構築に対するバーグマン・フォック空間、ワイエルシュトラスのシグマ関数の応用等について解説する。

このRIMS共同研究に関する情報は、

▷ <http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~ashino/rim2014/>

をご覧ください。

連絡先：芦野 隆一 (Ryuichi Ashino)

Tel: 072-978-3685

ashino@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

ウェーブレット解析とサンプリング理論
Wavelet analysis and sampling theory
RIMS 共同研究報告集

2014年11月4日～11月5日
研究代表者 芦野 隆一 (Ryuichi Ashino)

目 次

1. 非拡大写像の不動点表現が拓いた凸最適化の進化と信号処理への応用 ----- 1
東工大・理工学 / 学術国際情報センター (Tokyo Inst. Tech.)
山田 功 (Isao Yamada)

2. 聴性脳幹反応加算時間経過波形のウェーブレット変換による
再構成波形の特徴とモデル化について ----- 23
流通経済大・法 (Ryutsu Keizai U.) 井川 信子 (Nobuko Ikawa)

3. 信号処理を用いた結晶性材料の構造解析 ----- 42
東京電機大・情報環境 (Tokyo Denki U.) 遠藤 智子 (Tomoko Endo)

4. 無条件収束しないウェーブレット展開の例について ----- 57
有明高専 (NIT, Ariake Coll.) 福田 尚広 (Naohiro Fukuda)
筑波大・数理物質科学 (U. Tsukuba) 木下 保 (Tamotu Kinoshita)
" 鈴木 俊夫 (Toshio Suzuki)

5. 標本化定理における複素解析的手法 ----- 67
東京都市大・知識工 (Tokyo City U.) 吉野 邦生 (Kunio Yoshino)