

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	ウェーブレット理論と工学への応用
採択番号	2017A016
重点テーマ	ウェーブレット解析に基づいた信号・画像処理
キーワード	ウェーブレット, 画像処理, 聴力検査, 脳波処理, 衛星画像
主催機関	大阪教育大学
運営責任者	守本晃, 芦野隆一, 森岡達史
開催日時(開始)	2017年11月24日(金)13:20 - 18:00
開催日時(終了)	2017年11月25日(土) 9:30 - 15:00
開催場所	大阪教育大学・天王寺キャンパス・西館第5 講義室

(Part 2) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	平成 29 年 11 月 24 日(金)13:20 -- 18:00 13:30--14:30 章忠, 鈴木隼爾, 戸田浩, 秋月琢磨 (豊橋技術科学大学) 巡回ウェーブレット瞬時相関およびその応用 座長:木下保(筑波大学) 15:00--16:00 井川信子 (流通経済大学) 聴性誘発脳波と自発脳波のウェーブレット解析信号による関係 座長:戸田浩(豊橋技術科学大学) 16:30--17:30 岡康之 (釧路高専) H 型群に付随する半線形熱方程式の局所可解性について 座長:溝畑潔(同志社大学)
	平成 29 年 11 月 25 日(土)9:30 -- 15:00 9:30--10:30 芦澤恵太 (舞鶴高専) ハール変換における変換係数予測法の高精細画像圧縮への展開 座長:井川信子 (流通経済大学) 11:00--12:00 鈴木俊夫 (流通経済大学) ウェーブレットと Fourier 解析を用いたディストーションサウンドの特徴量抽出と, その応用 について 座長:岡康之 (釧路高専) 13:30--14:30 新井康平 (佐賀大学) ウェーブレット記述子による形状表現を用いるプランクトン顕微鏡像認識 座長:芦澤恵太 (舞鶴高専)
参加者数	数学・数理科学:17人, 諸科学: 5人, 産業界: 00 人, その他: 00 人

(Part 3) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>1. 「巡回ウェーブレット瞬時相関およびその応用」では、実信号マザーウェーブレットはウェーブレット変換の発想から生まれた、実信号を基に構築された特殊なウェーブレットである。ウェーブレット瞬時相関は RMW を用いる伸縮を伴わない相関解析であり、様々な異常診断システムへの応用が期待されている。RMW を数学的な側面から観察し、その有効性と課題を議論した。</p> <p>2. 「聴性誘発脳波と自発脳波のウェーブレット解析信号による関係」では、聴力の他覚的な検査などに用いられる ABR と ASSR それぞれに離散定常ウェーブレット解析(SWA)を用いることについて、その有効性と課題を議論した。</p> <p>3. 「H 型群に付随する半線形熱方程式の局所可解性について」では、ユークリッド空間におけるベキ乗型の非線形項を持つ半線形熱方程式の初期値問題の解の研究をふまえて、L^q 空間における臨界指数を境に存在および一意性について状況が変わることなどについて議論した。</p> <p>4. 「ハール変換における変換係数予測法の高精細画像圧縮への展開」では、加減算とビットシフトのみで演算可能な離散ウォルシュ・アダマール変換に、ハール変換での交流係数予測を組み込み、高精細画像圧縮へ適用する方式について紹介し議論した。</p> <p>5. 「ウェーブレットと Fourier 解析を用いたディストーションサウンドの特徴量抽出と、その応用について」では、近年のポップやロックと呼ばれるジャンルの音楽には、ディストーションサウンドと呼ばれる音が頻繁に用いられる。これは、ディストーションフィルタとよばれている、クリッピング操作を含む非可逆な変換でえられた音である。本講演では、ディストーションサウンドの特徴量を定義し、応用について議論した。</p> <p>6. 「ウェーブレット記述子による形状表現を用いるプランクトン顕微鏡像認識」。画像分類において画像から抽出した特徴は分類精度を左右する重要な要素である。本講演では、ウェーブレット記述子を新たに考案し、形状特徴抽出に用いた。フーリエ記述子を用いる既存方法との比較によってその優位性を示した。</p>
究の現状と課題（既にできていること、できてい	<p>1. 「巡回ウェーブレット瞬時相関およびその応用」。現状として RMW の構成に必要なサンプルである「異常な実信号」の取得には、異常現象について詳しい人材の介在が不可欠である。良いサンプルがある場合には、十分な精度の異常診断システムが構築できる。本講演で</p>

<p>ないことの切り分け)</p>	<p>は、巡回行列を用いる主成分分析により RMW を自動的に構成して、漏水診断を行ったが満足いく結果はえられなかった。</p> <p>2. 「聴性誘発脳波と自発脳波のウェーブレット解析信号による関係」では、ABR と ASSR を用いた加算脳波を使う従来法より、数十倍高速な診断が可能である。しかし脳波の加算回数が少ない場合に低周波成分の位相が 180 度ずれているので、提案した手法を正当化するためには、位相ずれの理由を説明する必要がある。</p> <p>3. 「H 型群に付随する半線形熱方程式の局所可解性について」では、H 型群に付随する半線形熱方程式の L^q 空間における時間局所解の一意存在性を考察し、不動点定理を用いる事により、ユークリッド空間の場合と同様の結果がえられることを示した。そのときに、群を変えることで状況がどの様になるのかという問題を解決したい。</p> <p>4. 「ハール変換における変換係数予測法の高精細画像圧縮への展開」では、ハール変換・DCT 変換を縦・横に適応作用させ、交流係数予測を用いた従来の手法と同等程度の圧縮性能でより高速な変換がえられた。画像サイズに応じたブロックサイズの最適化、交流係数予測の最適化、他の手法との比較検討などが今後の課題である。</p> <p>5. 「ウェーブレットと Fourier 解析を用いたディストーションサウンドの特徴量抽出と、その応用について」では、ウェーブレットと Fourier 変換を用いて、ディストーションサウンドの特徴量を何種類か定義した。それらの特徴量を用いて、耳コピとよばれている(演奏者は音楽を聞き取り、その音楽を再現するという)技術を補佐したいのであるが、こちらの件は不十分である。</p> <p>6. 「ウェーブレット記述子による形状表現を用いるプランクトン顕微鏡像認識」では、定義したウェーブレット記述子を用いた形状特徴抽出を、従来のフーリエ記述子からえられる形状特徴抽出と比較した。形状特徴とスペクトル、濃淡、テクスチャー情報を用いて、プランクトン顕微鏡像の識別実験を行った。その結果、ウェーブレット記述子の利点を再認識した。今後は、他の形状識別問題にウェーブレット記述子を応用したい。</p>
<p>新たに明らかになった課題、今後解決すべきこと</p>	<p>1. 「巡回ウェーブレット瞬時相関およびその応用」では、RMW を数学的な側面からより深く観察し、提案した巡回行列を用いる主成分分析により RMW の構成方法を改善する。他の異常診断に用いて有用性を検討する。</p> <p>2. 「聴性誘発脳波と自発脳波のウェーブレット解析信号による関係」では、ABR と ASSR からえられる低周波成分が時間経過(脳波の加算)と共に、高周波成分に同期することにより、位相逆転が起こるという仮説を検討する。</p>

	<p>3. 「H 型群に付随する半線形熱方程式の局所可解性について」では, H 型群に付随する半線形熱方程式の様々な空間・次元による局所解の挙動が知りたい.</p> <p>4. 「ハール変換における変換係数予測法の高精細画像圧縮への展開」では, 画像サイズに応じたブロックサイズの最適化, 交流係数予測の最適化, 他の手法との比較検討を行う.</p> <p>5. 「ウェーブレットと Fourier 解析を用いたディストーションサウンドの特徴量抽出と, その応用について」では, ディストーションサウンドの特徴量のよりよい定義と, その特徴量を活かしたクリッピング操作などの機材のパラメータ調節方法を開発する.</p> <p>6. 「ウェーブレット記述子による形状表現を用いるプランクトン顕微鏡像認識」では, 定義したウェーブレット記述子を用いた形状特徴抽出を様々な形状識別問題に適応し, 改善する.</p>
<p>今後の展開・フォローアップ</p>	<p>ホームページに発表原稿・発表資料を載せる. ウェーブレット研究者のメーリングリストへの希望者の登録とメーリングリストを通して研究者間で課題・問題の共有を図る. 日本応用数学会ウェーブレット研究部会と協力して, 研究部会セミナー・応用数学会で本研究の成果発表や問題提起の場を設ける. 国際会議などをオーガナイズして, 研究発表や情報交換の機会を設ける. 研究を相談するのにふさわしい研究者を推薦する.</p>

(Part 4) 写真

項目	内容
添付写真 1	
添付写真 2	

添付写真 3



(2018/3/13)