

# 「生体機能の計測と解釈のための信号処理」研究会

Signal Processing for Measurements and Interpretation of Biological Functions

## Website

<http://www.mbe.bc.niigata-u.ac.jp/spmibf/>

## Mailing List

[spmibf@mbe.bc.niigata-u.ac.jp](mailto:spmibf@mbe.bc.niigata-u.ac.jp)

## はじめに

「生体機能の計測と解釈のための信号処理」研究会では、これまでの発表論文をPDFファイルとして発行することになりました。

目次のページは各項目へのゲートウェイです。項目をクリックすれば、その内容へリンクするようにしました。発表論文の内容も、目次のリストをクリックして下さい。なお、プリントアウトする場合を考えて、各発表論文のページ数をつけてあります。また、他の学会との共催論文につきましては、このPDF論文集には含まれていません。オリジナルの論文集をご参照下さい。本研究会の論文集ではシンポジウムや研究会の論文集でのページのみ掲載してあります。なお、第12回の論文集は3月末日付けで掲載します。その際、発行日を3月末日として、部分的に改訂した版を掲載しますので宜しくお願いいたします。

この論文集について、ご意見などをお待ちしています。

研究会会長  
木竜 徹

新潟大学大学院自然科学研究科情報理工学専攻  
Phone: 025-262-6756, Fax: 025-262-7398  
kiryu@bc.niigata-u.ac.jp

1999年2月1日Version 1.0 発行

# 目次

## 1. 研究会活動報告

1.1	研究会活動報告96 (医用電子と生体工学35巻2号掲載)	1
1.2	研究会活動報告97 (医用電子と生体工学36巻2号掲載)	4
1.3	研究会活動報告98 (医用電子と生体工学37巻1号掲載)	6

## 2. プログラム

2.1	第1回研究会 (平成8年8月29日:新潟大学)	9
2.2	第2回研究会 (平成8年11月29日:大阪大学)	10
2.3	第3回研究会 (平成9年2月10日:生命工学工業技術研究所)	11
2.4	第4回研究会 (平成9年6月13日:ペアーレ神戸)	12
2.5	第5回研究会 (平成9年9月27日:新潟大学)	13
2.6	第6回研究会 (平成9年11月7日:東北大学)	14
2.7	第7回研究会 (平成9年11月20日:慶応大学)	16
2.8	第8回研究会 (平成10年2月14日:名古屋市立大学)	17
2.9	第9回研究会 (平成10年6月13日:立命館大学)	18
2.10	第10回研究会 (平成10年9月10日:金沢大学)	19
2.11	第11回研究会 (平成10年11月6日:メルパルク郵便貯金会館 (新潟))	20
2.12	第12回研究会 (平成11年3月20日:東京大学)	21

## 3. 論文集

3.1	第1回研究会	22
	みかけの拡散を利用した軸索強調画像 .....中田 力 (新潟大学脳研究所)	23
	「立体視の機能を充分果すための裏方:眼球の輻輳運動の性質」 .....板東武彦 (新潟大学医学部第1生理学教室)	25
	プロローグ たとえば,筋活動機能の計測と解釈の場合 .....木竜 徹 (新潟大学大学院自然科学研究科)	27
	機能的電気刺激 (FES) による動作再建のための生体情報の計測と解析 .....村上 肇 (新潟工科大学), 二見亮弘, 星宮 望 (東北大学大学院工学研究科), 半田康延 (東北大学大学院医学系研究科)	29

運動時の呼吸の周波数特性とエルゴメータへの応用 .....塩野谷 明(長岡技術科学大学・体育)	31
多重スケールピーク解析による心電図表現 - 心電図区分点検出と波形圧縮の融合処理 - .....中静 真(新潟大学工学部情報工学科)	37
ニューラルネットワークによる心電図の波形認識 .....鈴木幸司(室蘭工業大学情報工学科)	
HMDによる3次元立体視における循環動態の非線形解析 .....山家智之(東北大学加齢医学研究所)	39
3.2 第2回研究会(第11回生体・生理工学シンポジウムと共催)	41
3.3 第3回研究会	42
「新生仔期脳内ドーパミン系損傷ラットの異常行動 - 注意欠陥・多動症候群のモデルとして」 .....岩崎庸男(筑波大心理学系)	43
シナプス電位の点過程モデル .....簗 弘幸(東邦大学・理・情報)	
経頭蓋磁気刺激による反応時間変動現象のモデル解析 .....金子秀和, 赤松幹之(生命研), Thierry Hasbroucq(フランス認知神経科学研究センター)	45
Recording and analysis of spontaneous MEG .....C. Ciulla, 武田常広(生命研)	47
自己回帰モデルを使った重心動揺の解析 .....今村 圭, 川嶋弘尚(慶應大学理工学部)	49
未熟児における無呼吸と心拍変動に関する研究 .....山田 高裕, 川嶋弘尚(慶應大学理工学部)	50
多次元有向コヒーレンスと脳波解析への応用 .....今西なお美, 椎名 毅(筑波大学電子・情報工学系)	51
脳波変動と快適性 .....吉田倫幸(生命研)	53
3.4 第4回研究会	55
生体振戦信号の計測と解釈手法についての研究 .....福本一朗(長岡技科大工学部)	56
重畳M波による筋疲労度推定法	58

. . . . . 木竜 徹 (新潟大大学院)	
ウェーブレット変換による制限呼吸時の心拍変動の解析 . . . . . 武井義明 (神戸大学発達科学部)	60
胃電図検査法の紹介 . . . . . 中西泰弘 (神戸大学医学部保健学科)	62
高速度CCD生体顕微鏡とマイクロスフェアによる冠動脈血流の可視化 . . . . . 小笠原康夫, 豊田英嗣, 梶谷文彦 (川崎医科大学医用工学)	65
WWW技術による在宅医療に向けた医療装置のリモート制御方法の検討 . . . . . 河戸将克, 牧川方昭 (立命館大学理工学部)	66
3.5 第5回研究会 (電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会」と共催)	68
3.6 第6回研究会 (電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会」と共催)	69
3.7 第7回研究会 (日本ME学会秋季大会で開催)	70
Generalized Exponential ARモデルを用いた脈波の非線形ダイナミクスへのアプローチ . . . . . 立石隆子 (統数研), 和田孝雄 (稲城市立病院)	71
速度を規定した歩行における歩行周期変動のフラクタル解析 . . . . . 政二 慶 (東大学大学院・総合文化), 山本義春 (東大学大学院・教育)	76
ウェーブレット変換を用いた2点心音図解析による有害性心雑音の検出 . . . . . 篠 秀明, 萩原 幸平, 八名 和夫 (法政大学)	80
適応フィルタを用いた心拍変動における呼吸、血圧性変動のキャンセル . . . . . 津田 修, 水田 博久, 菊地 善行, 八名 和夫 (法政大学)	81
視覚刺激で誘発された多変量生体信号の主成分分析 . . . . . 都丸雅史, 木竜 徹 (新潟大大学院・自然), 斉藤義明 (新潟大・工)	82
映像同期型話速変換システム ~ 話速 / 画像変換シミュレーター . . . . . 中村 章, 曾根原 源, 井口和久, 野尻祐司 (NHK・技術研究所)	83
3.8 第8回研究会	84
洞調律における心拍変動のダイナミクス - 24時間心拍変動に含まれる2種類の1/fゆらぎ - . . . . . 坂田成一郎, 早野順一郎, 向井誠時, 岡田暁宜, 藤浪隆夫 (名古屋市立大・医)	85
心房細動における心拍変動のダイナミクス . . . . . 早野順一郎, 向井誠時, 岡田暁宜, 坂田成一郎, 藤浪隆夫 (名古屋市立大・医)	86

心拍変動による血圧値推定の提案 ・ ・ ・ ・ 横山清子（名古屋市立大・芸術工），森本陽子，茂吉雅典，高田和之（大同工業大・電気）， 水野康文（ヤマハ発動機(株)基礎技術研）	88
心拍変動の聴覚モニターについて ・ ・ ・ ・ 吉田 邦雄，水田 博久，八名 和夫（法政大学工学部）	90
全頭型SQUIDシステムにより計測された自発脳磁界の主成分分析と主成分除去法 ・ ・ ・ ・ 小林哲生（北大・電子科学研）	92
二輪車長距離運転時の心拍情報による疲労感ニューラルネットワークモデルの推定 ・ ・ ・ ・ 水野康文（ヤマハ発動機(株)基礎技術研），横山清子（名古屋市立大・芸術工）， 高田和之（大同工業大・電気）	95
スキー滑走時の心拍変動と筋活動との関係の経時変化 ・ ・ ・ ・ 工藤 誠（新潟大・工），木竜 徹（新潟大大学院・自然研）	97
3.9 第9回研究会	99
RISCタイプCPUを用いた生体信号無拘束計測装置の開発 ・ ・ ・ ・ 清水健，牧川方昭（立命館大学理工学部）	100
Javaを使った計測時のモニターシステム ・ ・ ・ ・ 木竜徹，山口謙一郎（新潟大学大学院・自然研），山田好秋（新潟大学歯学部）	102
慢性ストレス評価のためのフィールドシステムの開発 平澤宏祐，寺下裕美，大須賀美恵子（三菱電機先端技術総合研究所）	104
有限要素法による母音発声時の三次元声道内音圧分布の推定 ・ ・ ・ ・ 新川拓也，川野恵理，松村雅史（大阪電気通信大学）	106
運動単位の発火頻度の集合筋電スペク位トラムへの影響 ・ ・ ・ ・ 吉田正樹（大阪電気通信大学），赤澤堅造（神戸大学）	110
動脈硬化の非侵襲診断のための血管2次元運動情報の超音波信号処理 ・ ・ ・ ・ 榎田晃司（名古屋大学工学部生体医用マイクロ工学講座）	112
床反力ならびに筋電図からみたスナッチ技術の評価 ・ ・ ・ ・ 伊坂忠夫，川村貞夫（立命館大学理工学部）	114
リエゾン活動と技術移転 ・ ・ ・ ・ 田中道七（立命館大学名誉教授，立命館大学リエゾンオフィス室長）	
マン - マシンシステムとしての義足のメカトロニクス化の現状と展望 ・ ・ ・ ・ 中川昭夫（兵庫県立総合リハビリテーションセンター福祉のまちづくり工学研究所）	116
介助起立時の自律神経活動と脳循環への影響 - 起立支援椅子の役割と効果 - ・ ・ ・ ・ 川口孝泰，飯田健夫（立命館大学理工学部）	118

振動刺激を用いた感覚代行システム - 義手把握力のフィードバック - .....奥野竜平(神戸大工学部)	120
高齢者の意欲向上のためのVRに関する基礎的研究 - 高齢者歩行訓練での声かけと反応 - .....手嶋教之(立命館大), 高橋洋子(立命館大), 分木ひとみ(滋賀医療技術専門学校)	122
ピエゾ抵抗型加速度センサを用いた身体活動の計測 .....岡久雄, 井上智紀(岡山大学工学部)	124
加速度センサを用いた連続歩行における歩行形態の識別 .....関根正樹(東京電機大学理工学研究科), 小川充洋, 田村俊世, 戸川達男(東京医科歯科大学医用器材研究所), 福井康裕(東京電機大学理工学研究科)	126
3.10 第10回研究会(第13回生体・生理工学シンポジウムと共催)	128
3.11 第11回研究会(日本ME学会秋季大会で開催)	129
ヒト心拍リズムゆらぎの筋収縮に対する位相依存性 .....新関久一(山形大学・工)	130
クロナキシー変化による筋疲労の計測 .....岡久雄, 柳慎人, 金海蓮, 宮島智(岡山大学・工)	132
トラッキング動作の時変スペクトル解析 .....伊藤晋彦, 三田勝己, 赤滝久美, 渡壁誠(愛知県心身障害者コロニー・発達障害研究所), 加藤厚生(愛知工業大学)	134
表面筋電図の時間周波数解析とMU Firing Patternとの関係 .....中村亨弥, 木竜徹(新潟大学大学院・自然科学), 斉藤義明(新潟大学・工)	138
脳波のカオス解析による温冷感の評価 .....堀場洋輔, 上條正義, 細谷聡, 佐渡山亜兵, 清水義雄(信州大学・繊維)	142
Functional MRI時系列の時間周波数解析 .....伊藤尚人, 木竜徹(新潟大学大学院・自然科学), 鈴木清隆(新潟大学・脳研究所)	146
RISCタイプCPU並びに大容量カード型メモリを用いた生体信号無拘束計測装置の開発 .....清水健, 牧川方昭(立命館大学大学院・理工学)	150

3.12 第12回研究会

152

## 4 . 付 録

4.1 幹事連絡先

152

# 1. 研究会活動報告

## 1.1 研究会活動報告（医用電子と生体工学35巻2号掲載）

平成7年度まで進めて参りました「生体信号処理・解釈研究会」の後を引き継ぎまして、平成8年度から「生体機能の計測と解釈のための信号処理研究会」が発足致しました。本研究会は昭和57年度鈴木良次先生の「時系列的生体情報の計測処理研究会」に始まる一連の生体信号処理研究会の流れを受け継ぐものです。発足から15年目を迎えた現在、信号処理の環境は大幅に改善され、MathematicaやMatlabに代表されるアプリケーションソフトにより誰でも簡単に信号処理が行えるようになりました。また、工学と医学とのボーダレスはもはや常識となってきています。このような新たな時代を迎え、これまで蓄積した生体信号処理の技術が生体機能の解明に大いに役立つレベルに達してきたとの期待感があります。研究会では、生体機能を拘束無く計測する際に加わる雑音からほんとうの生体機能を信号処理技術でどのように推定するのか、また、生体機能の変化を信号処理技術でどのように解釈するのか等の観点から、実験的基礎研究や理論研究、さらに医療、福祉やスポーツなどの現場への応用も視野に入れた活発な討論を行う予定です。ご興味のある方は、ホームページ<http://info.eng.niigata-u.ac.jp/times/spmibf/>、あるいはMajordomoで作られたメイリングリストspmibf@times.niigata-u.ac.jpにご参加下さいませようお願い致します。

さて、第1回の研究会は平成8年8月29日（木）に新潟大学において行いました。特別講演は新潟大学脳研究所の中田 力先生と新潟大学医学部板東武彦先生にお願いしました。一般講演も含めて、MRI画像に関するテーマが1件、運動時の生体機能に関するテーマが3件、心電図データ圧縮に関するテーマが2件、HMDに関するテーマが2件でした。MRI画像に関する特別講演では、脳内の神経軸策の分布を画像化した極めて興味深いスライドが示されました。中田教授によれば、MRI像には人間が未だ取り出し得ない情報が非常に多く含まれているとのことで、今後の信号処理分野の研究者の参加に期待するところが多いとの説明がありました。また、MEの分野でも盛んになってきているHMDに関しては、板東教授より眼球の輻輳運動がどのような影響を受けるかに関した講演があり、生体機能を熟慮したモデル化が進んできていると感じさせるものでした。ともに、医学と工学のボーダレスを印象づける講演でもありました。運動機能に関しては、体育系、医学系、そして工学系の分野にわたり、様々の立場から筋活動の機能的な特徴を探ろうとしています。研究会では、筋疲労、機能的電気刺激（FES）による動作再建、運動時の呼吸の周波数特性に関する発表がありました。また、心電図は脳波と並んで生体信号処理の古くからのテーマですが、第1回の研究会ではWaveletによる心電図区分点検出と波形圧縮の融合処理やニューラルネットワークによる心電図の波形認識などが報告され、より機能的な側面を強調した信号処理が現れてきていると感じさせました。

第1回研究会と第2回研究会の間の9月23日に「2nd IMIA - IFMBE International Workshop on Biosignal Interpretation」のサテライトシンポジウムが東京大学山の上会館で行われました。折からの台風にも関わらず、生体信号処理から一歩踏み込んだ生体信号解釈について様々な討論が行われました。

平成8年11月29日（金）に、大阪大学において第2回の研究会を行いました。これは、計測自動制御学会「第11回 生体・生理工学シンポジウム」と共催で行ったものです。演題は、日常生活行動の計測に関する

るテーマが3件（加速度波形の識別にWaveletを用いたものが1件）、福祉・リハビリテーションに関するテーマが2件、心拍変動に関するテーマが3件（心拍変動のうちWaveletを用いたものが2件）、心電図の個人識別にWavelet用いたものが1件、合計9件でした。

日常生活行動の計測に関しては、加速度や角度を計測して姿勢や行動様式を推定する研究が報告されました。無拘束・長時間計測が日常的にできるようになったことは、今後多くの成果を生むものと期待できます。また、義足の機能をどのように評価するのかの報告は、これまでの生体信号処理の分野では対象となり難かった分野です。現在、生体の機能をどの様に計測し評価するかは、アイデアの段階から試行錯誤の段階に進んできていると考えています。今後、計測が進むにつれ時系列解析の方法やシステム推定の方法が試みられていくものと思われます。生体信号処理を基礎としてきた研究者は、今回発表のあった様な運動機能やバイオメカニクスの考え方に慣れていません。それは、生体信号処理が主に脳波や心電図、筋電図などに応用されてきたためです。今後、生体信号処理をバイオメカニクスの分野でも生かして行くには、多次元時系列のシステム解析が適しているでしょう。特にシステム解析は非線形性や時変性を取り扱えるものが重要です。加えて、解析結果の可視化を積極的に工夫する必要性を感じました。これまでと異なり、多次元量を取り扱った結果を解釈するには、分析結果を一見して理解できるような可視化の工夫が必要なのです。

さて、生体信号処理では筋電図や心電図の時系列解析でも新たな局面を模索しているように見えます。多チャンネル筋電図評価指標の主成分分析、心拍変動の時間周波数解析（Wavelet変換）、そしてこれまでのデジタルフィルタでは特徴が見えなかった波形の細かな変化をWavelet Decompositionによって識別する試みなどの報告がそれです。これらの方法が今後根付いていくには、生体機能の評価を十分な生理的裏付けの下で解釈していく必要があるでしょう。また、新たな方法を提案するには、従来法の欠点がどの様に克服されたのかを明確に示す必要があります。

インターネットの時代には、多くのソフトウェアパッケージが至る所に存在しているので、従来法のアルゴリズムを探し出すことがそれほど難しくなくなってきました。なお、研究会でもホームページを開設しましたが、その中に、これから生体信号処理を試みようとする研究者にも役立つ参考資料、信号生データ、解析法のアルゴリズムなどを順次整えていく予定です。

第3回の研究会は平成9年2月10日（月）に、生命工学工業技術研究所において開催しました。一般演題は、シナプス電位、磁気刺激など神経活動に関するテーマが3件、ARモデルによる重心動揺や心拍変動、脳波解析に関するテーマが3件、脳波変動のスペクトル解析からの快適性に関するテーマが1件、合計7件でした。

シナプス電位の点過程モデルに関しては、神経筋接合部での微小活動電位に対してSelf Exciting Point Processによるモデル化とその推定結果が示されました。次に、深部の神経活動を誘発させる手段として有効な磁気刺激の特徴を利用して、感覚野と運動野との反応時間変動現象が報告されました。MEGで計測されたアルファ波を開眼閉眼で比較した報告もありました。今回の重心動揺や心拍変動、脳波解析では多変量ARモデルが多く利用されていました。やはり、生体の機能や振る舞いを議論しようとしたとき一変量だけでは不十分で、多変量時系列としての取り扱いが今後とも増えるのではないのでしょうか。一方、これまで取り扱いが難しいとされた主観の評価にも様々な試みが進められています。難しい対象ですが、心理学的側面を持った生体信号処理の新たな分野として発展していった欲しいものです。

特別講演は筑波大学心理学系教授の岩崎庸男先生にお願いして、注意欠陥・多動症候群の解明のためのご研究についてお話し頂きました。このテーマは、能力的な傷害はないが注意散漫で落ちつかず動き回り、集中し

なければならぬ場面で集中できない症候群がドーパミンと関連していることをラットによるモデル実験で説明しようとした研究です。心理的な側面は、今後の工学にとって新たな展開の場として注目されているところでもあり、これまでの生体信号処理の行ってきたことを振り返りながら新たな知恵を絞り出す必要性を感じました。

なお、平成9年度は第4回研究会を平成9年6月13日（金）に神戸で開催します。午後からの一般演題の後、夜に生体信号の計測、データ収集、信号処理などの実習を交えた研究交流会を行う予定です。関連する他の分野の方々との交流の場、若手研究者の導入の場となれば幸いです。その後の予定は、どうぞ、ホームページを見て下さい。

## 1.2 研究会活動報告（医用電子と生体工学 3 5 巻 2 号掲載）

平成 8 年度から発足致した本研究会は昭和57年度鈴木良次先生の「時系列的生体情報の計測処理研究会」に始まる一連の生体信号処理関連の研究会の流れを受け継ぐものです。研究会では、生体機能に影響を与えない計測、生体機能の変化を信号処理技術でどのように解釈するのか等の観点から、実験的基礎研究や理論研究、さらに医療、福祉やスポーツなどの現場への応用も視野に入れた活発な討論を行っています。Web Site は <http://www.info.eng.niigata-u.ac.jp/times/spmibf/>、メイリングリストはspmibf@times.niigata-u.ac.jpです。

研究会として取り組んでいる大きなプロジェクトは生体信号データを取り扱う際の共通フォーマットの提案と論文集のPDF化です。共通フォーマットは生体信号処理の解析を試みる際に共有できる生体信号データベース作りに欠かせません。また、論文集のPDF化は他の分野の研究者や若手研究者への情報配布手段として効果が上がることを期待しています。

平成 9 年度は 6 月 13 日（金）に、ペアーレ神戸（社会保険神戸健康づくりセンター）において第 4 回の研究会を行いました。パーキンソン病を生体振戦から探った研究では、加速度計によって計測した腕のふるえに本態性振戦よりも低周波数な成分が優勢になることが報告され、そのメカニズムについて中枢レベルでの 4Hz のリズムと筋紡錘の制御ループが作り出す 8Hz のリズムとの関連が示されました。制限呼吸時の心拍変動の解析や胃電図でも対象とする生体信号の周波数成分は 0.05Hz から 10Hz 以下でかなり低い周波数です。今回の発表では、時間周波数解析の様々な比較から時間変化動態を探る手法として Wavelet 解析の優位性が報告されましたが、予想したほど満足に動態を表しているわけではないようです。胃電図はそれほど多くの報告がありませんが、ストレスとの関係について興味深い研究が進んでいることをうかがわせました。随意収縮時の筋へ電気刺激を加えて筋疲労を評価する研究では、随意収縮と電気刺激による重畳 M 波とを周波数領域で比較し、収縮開始初期と疲労により筋張力が低下する時とで周波数成分の分布に変化が見られることが発表されました。心筋梗塞に関わる冠動脈血流を、高速度 CCD 体顕微鏡と血管内に入れたマーカー用微小球（マイクロスフェア）で直接計測しようとする研究が進んできています。さらに、遠隔生体信号収集への Web 技術の応用として、在宅患者の生体信号を計測する携帯型デジタル生体信号モニターを CGI スクリプトでネットワークを通じて制御しようとする報告がありました。

第 4 回では特別実習を実施しました。特別実習では、最初に「生体計測の基礎」、 「生体信号の基礎」の解説の後、実際の心電図や筋電図の解析が臨床の場でどの様に行われているのか、様々な例が示されました。特に、コンピュータプレゼンテーションで信号解析の実例が示され、理解を深めることができたと考えています。今後も、適時、特別実習が行える機会を探る予定です。

9 月 27 日（土）に、電子情報通信学会「ME と バイオサイバネティクス研究会」との共催で、新潟大学工学部において第 5 回の研究会がありました。最初に、多次元 AR モデルと非線形フィルタ処理によって母胎の動きと胎動とを識別する方式、次に振戦加速度の周波数解析でパーキンソン病と本態性振戦疾患とを識別する方式が報告されました。さらに、Wavelet 変換による多重スケールピーク解析で心電図の区分点を抽出し、心電図の階層化圧縮を試みた報告がありました。その後、リハビリテーション訓練における記憶に対するおの影響、仮性近視自己治療システム開発を目的とした水晶体厚み変化量の計測とそのフィードバック法、咬筋筋電図から咬む回数をはかる方法等、機能補助関連の報告がありました。続いて、人工膝関節置換術中における関節面対合関係を実時間で表示するシステム、冠動脈の狭窄部位の定量化をめざした画像のモルフォロジー処理を用いた報告が画像処理の技術として発表されました。最後に、血球が血液中で受ける粘性抵抗を求める解析的手法についての発表がありました。

11 月 7 日（金）に、電子情報通信学会「ME と バイオサイバネティクス研究会」との共催で、東北大学加齢医学研究所において第 6 回の研究会を行いました。膜の科学では、合成脂質膜の膜透過光の時間特性が様々な味溶液

に対して異なる応答を示す特性と味溶液に含まれる化学量との関連についての研究、金属を被覆した膜が金属の種類に依らず菌を捕捉する能力が高いこと、直流電流を通電する事で膜に補足した菌を殺菌できることを確認した報告、簡易型の浄水器のフィルタ層に金属被膜を施し、導電性をもたせ、通電することによる殺菌の効率について検討した研究が発表されました。バーチャルリアリティでは、水平方向に圧縮変型した視空間をHMDで被験者に呈示し、圧縮より歪んだ方向感覚を圧縮されていない聴空間で補正する試み、そして、新しく定義された学習障害に関する研究。視覚刺激と聴覚刺激を用いることにより、被験者がどのように脳内に空間を構成しているかを計測した量的評価の試みが報告されました。次に、感覚情報では、生体信号を遠隔で収集する在宅医療を支援するためのインターネットシステムについての報告、カフ電極で計測した活動電位の大きさと波形から分離した各感覚単位ごとの活動の様子を調べた研究、体性感覚や痛覚の神経機構に関する知見をもとに推測した「幻肢痛」のメカニズムの妥当性について神経回路網モデルを用いたシミュレーションによる検討の発表がありました。循環器では、ヒトの体温調節機構の線形システム特性を頭部、体幹、四肢の3つの部分に集約した集中回路型モデルで解析した研究、球状粒子の穏やかな回転運動によって生じる非圧縮性粘性流体の定常運動を解析する数学的方法、早期動脈硬化の診断に関する研究、超音波を用いて動脈壁厚の心一周期内での時間的变化を十数 $\mu\text{m}$ の精度で計測することにより動脈壁の弾性特性を評価できる手法の提案がありました。心電図では、完全埋込型の人工心臓、振動流型人工心臓を開発し、慢性動物実験した報告、VDT作業中に被験者に視覚刺激を与え、そのときの生理指標を主成分分析した研究、構築した心臓血管系の制御モデルから種々の制御規範の下に最適制御を行った際の心拍ゆらぎのダイナミクス、携帯型デジタルポリグラフを用いて30時間の睡眠を含む様々な負荷を課した時の意識水準や負荷に依存したRR間隔ゆらぎの解析例の発表がありました。FESでは、頭部の前後屈や回転動作などによるコマンド選択を併用する文字入力装置の構築、身体全体の動作モデルを構築するために必要となる筋・腱系と骨格系との結合モデルについての検討、片麻痺者の上肢動作再建のために健側から導出した随意的な筋電信号をFESシステムの入力として患側の麻痺筋を制御するシステムの提案がありました。

11月20日(木)に、慶應義塾大学理工学部で、第11回日本ME学会秋季大会の専門別研究会セッションとして第7回の研究会が開催されました。最初に、脈波時系列を非線形モデルで表現するGeneralized Exponential ARモデルに関する発表がありました。これは、AR係数が多項式で示され、さらにexp関数を重みとするものです。続いて、歩行周期時系列のフラクタル解析の発表がありました。一見、概周期的な歩行リズムに長周期成分が隠されていることを示し、さらに、筋電図を同様な方法で解析することで中枢からの運動指令との関係を示唆した研究です。3番目は、心音図に発生する心雑音の有害性、無害性をWavelet解析結果の違いから判断しようとするものです。判断には時間周波数平面を分割し、それぞれの代表値を入力、判断結果を出力とするニューラルネットワークを利用していました。第4番目の発表は、心拍変動における呼吸、血圧性変動を適応フィルタでキャンセルし、心拍変動の $1/f$ 特性を明確に示そうとした研究です。5番の演題はストレス計測に関わるもので、タスクを変化させることで現れる生理指標を計測し、その経時変化を主成分分析で明らかにしようとしたものです。最後に、高齢者向けにゆっくりと話すスピードに合わせて画像の動きを補間しながら映像を作りなおすシステムの発表がありました。

2月14日(土)に、計測自動制御学会との共催で名古屋市立大学医学部で第8回の研究会が開催されました。最初に、洞調律における心拍変動のダイナミクスでは24時間心拍変動に含まれる2種類の $1/f$ ゆらぎについて報告があり、さらに、心房細動下において洞調律の場合と心拍変動のダイナミクスがどの様に異なってくるかについてローレンツプロットによる解釈の発表がありました。続いて心拍変動時系列からリアルタイムで重回帰式によって血圧値を推定する試みが報告されました。さらに、心拍変動をバイオフィードバックとして利用しようとするために24時間心拍変動を約50秒の音に変換した聴覚モニターが発表されました。また、64チャンネルの全頭型SQUIDシステムにより計測された信号から第1主成分を取り除くことで、誘発脳磁界を計測する方法、そして、二輪車長距

離運転時の心拍情報から疲労感を推定しようとするニューラルネットワークモデルや、フィールドにおけるスキー滑走時の心拍変動と筋活動との関係の経時変化について研究発表が行われました。

なお、平成10年度は6月に関西で予定しています第9回研究会からスタートします。

### 1.3 研究会活動報告98 (医用電子と生体工学 37 巻 1 号掲載)

平成8年度から発足致した本研究会は昭和57年度「時系列的生体情報の計測処理研究会」に始まる一連の生体信号処理関連の研究会の流れを受け継ぐものです。研究会では、生体機能に影響を与えない計測、生体機能の変化を信号処理技術でどのように解釈するのか等の観点から、実験的基礎研究や理論研究、さらに医療、リハビリテーションやスポーツなどの現場への応用も視野に入れた活発な討論を行っています。研究会ではじっくりとした議論を心がけており、日ごろ疑問に思っていることや研究の可能性をさぐるような発表を期待しています。また、生体信号データを取り扱う際の共通フォーマットの提案や論文集のPDF化を試みています。Websiteは<http://www.mbe.bio.eng.niigata-u.ac.jp/spmibf/>、メイリングリストはspmibf@times.niigata-u.ac.jpです。

平成10年度の研究会の半数は他のシンポジウムや大会との共催で開催しました。6月13日(土)に、立命館大学ハイテクリサーチセンター2階会議室において日本ME学会関西支部との共催で第9回の研究会を行い、13件の発表がありました。研究会では、RISCタイプCPUやJavaを使った生体信号計測装置や慢性ストレス評価のためのフィールドシステムの開発について発表があり、生体信号処理としては母音発声時の三次元声道内音圧分布の推定、運動単位の発火頻度の集合筋電位スペクトラムへの影響、動脈硬化の非侵襲診断、床反力ならびに筋電図からみたスナッチ技術の評価が報告されました。昼食をはさんで、民間との共同研究が盛んな立命館大理工学部の「リエゾン活動と技術移転」について、立命館大学リエゾンオフィス室長の田中道七(たなかつねしち)立命館大学名誉教授の特別講演がありました。午後からは、リハビリテーション、高齢者指向技術、歩行について発表がありました。リハビリテーションでは、義足のメカトロニクス化の現状、介助起立時の自律神経活動と脳循環への影響、義手把握力のフィードバックが、そして、高齢者指向技術として高齢者の意欲向上法が報告されました。最後に、加速度センサを用いた計測技術として、身体活動の計測、連続歩行における歩行形態の識別が発表されました。

9月10日(木)に、「第13回生体・生理工学シンポジウム」との共催で、金沢大学総合教育棟において第10回の研究会を開催しました。特に、心拍変動を対象にした発表がもっとも多くて6件、加速度センサーによる行動様式の計測が2件、筋疲労、表面皮膚振動、脳機能が各々1件でした。心拍変動では長期モニタリングシステム、心拍変動の時間周波数解析、ゆらぎの最適制御モデル、呼吸性洞性不整脈の波形抽出と評価、Beat-by-beat QT変動の評価が報告され、多くの研究者が研究対象として、様々な方向から解析がすすんでいくことを伺わせました。午後の話題は生体機能の変化に対する評価法で、加速度センサー、電気刺激、脳磁界律動を用いた脳機能計測法について議論が行われました。

11月6日(金)には、第12回日本ME学会秋季大会の専門別研究会セッションとして、メルパルク郵便貯金会館(新潟)で第11回の研究会が開催されました。計測対象と生体機能との新たな組み合わせを求めて、幾つかの研究が報告されました。具体的には、ヒト心拍リズムゆらぎの筋収縮に対する位相依存性、そしてクロナキシー変化による筋疲労の計測、さらに脳波のカオス解析による温冷感の評価とFunctional MRI 時系列の時間周波数解析の発表がありました。これらの動きは、生体機能を総合的に評価しようとする多次元・多変量解析の方向として注目していきたいと思えます。さらに、生体信号処理が大いに役立つ場面として、トラッキング動作の時変スペクトル解析、表面筋電図の時間周波数解析とMU Firing Patternとの関係の報告があり、最後に、大容量カード型メモリを用いた新たな生体信号無拘束計測装置の開発の発表がありました。ランチタイムではA kay教授によるランチョンセミナー「Time-Frequency Analysis in Biosignal Processing」が開かれ、とくにmother waveletを生体信号に適用する

際にどんな点に注意したらよいか等の質問が出ていました。なお、この大会では論文集はPDF化されCD-ROMとなりました。

第12回研究会は、3月20日(土)に、東京大学大学院教育学研究科で予定しています。また、平成11年度は第13回研究会からスタートします。今後は文献リスト充実や標準データの公開を進めていきたいと考えています。

## 2. プログラム

### 2.1 第1回研究会

日時：平成8年8月29日（木）

場所：新潟大学大学院自然科学研究科大会議室

#### 特別講演

1. 14:00-15:00

みかけの拡散を利用した軸索強調画像

.....中田 力（新潟大学脳研究所）

2. 15:45-16:45

「立体視の機能を充分果すための裏方：眼球の輻輳運動の性質」

.....板東武彦（新潟大学医学部第1生理学教室）

#### 一般演題

1. 11:00-11:20

プロローグ たとえば，筋活動機能の計測と解釈の場合

.....木竜 徹（新潟大学大学院自然科学研究科）

2. 11:20-11:40

機能的電気刺激（FES）による動作再建のための生体情報の計測と解析

.....村上 肇（新潟工科大学），二見亮弘，星宮 望（東北大学大学院工学研究科），  
半田康延（東北大学大学院医学系研究科）

3. 11:40-12:00

運動時の呼吸の周波数特性とエルゴメータへの応用

.....塩野谷 明（長岡技術科学大学・体育）

4. 13:20-13:40

多重スケールピーク解析による心電図表現 - 心電図区分点検出と波形圧縮の融合処理 -

.....中静 真（新潟大学工学部情報工学科）

5. 13:40-14:00

ニューラルネットワークによる心電図の波形認識

.....鈴木幸司（室蘭工業大学情報工学科）

6. 15:15-15:35

HMDによる3次元立体視における循環動態の非線形解析

.....山家智之（東北大学加齢医学研究所）

## 2.2 第2回研究会

(第11回 生体・生理工学シンポジウムと共催)

日時：平成8年11月29日(金)

場所：大阪大学銀杏会館C会場

1 . 3C1-01, pp. 489-492

G P S、加速度センサを用いた行動、体動の無拘束計測

.....村上大輔(大阪大学大学院), 牧川方昭(立命館大学)

2 . 3C1-02, pp. 493-496

加速度波形による平地, 階段歩行の識別

.....関根正樹, 小川充洋, 田村俊世, 戸川達男(東京医科歯科大学医用器材研究所),  
福井康裕(東京電機大学理工学部)

3 . 3C1-03, pp. 497-500

無拘束長時間姿勢計測装置を用いた高齢者の日常生活下における行動解析

.....田中志信(山形大学工学部), 村田和香, 和田龍彦(北海道大学医療短大),  
山越憲一(金沢大学工学部)

4 . 3C1-04, pp. 501-504

義足歩行機能因子のリアルタイム計測・評価と最適調整化の試み

.....森本正治, 山下 保, 小山憲路, 太田一重(労災リハビリテーション工学センター)

5 . 3C1-05, pp. 505-508

筋活動状態を考慮した自転車エルゴメータの負荷制御

.....小川克徳, 木竜 徹, 斉藤義明(新潟大学大学院自然科学研究科)

6 . 3C1-06, pp. 509-512

インパルス応答関数による姿勢変換時の心拍変動の解析

.....横山清子(名古屋市立大芸術工学部), 茂吉雅典(大同工業大学),  
渡辺興作(豊田工業高専), 高田和之(大同工業大学)

7 . 3C1-07, pp. 513-516

離散ウェーブレット変換とニューラルネットワークを用いた浴槽内心電図の個人識別に関する研究

- ウェーブレット変換の有効性に関する検証と考察 -

.....小川充洋, 木村裕一, 田村俊世, 戸川達男(東京医科歯科大学医用器材研究所)

8 . 3C1-08, pp. 517-520

心拍変動のWavelet変換による自律神経活動関連成分の抽出

.....大谷和則, 木竜 徹, 斉藤義明(新潟大学大学院自然科学研究科)

9 . 3C1-09, pp. 521-524

Wavelet and Fourier Transforms as Diagnostic Tools in Autonomic Nervous Status Tests

..... Hovagim Bakardjian, 山本克之, 伊藤隆博 (北海道大学工学部)

2.3 第3回研究会

日時：平成9年2月10日(月)

場所：生命工学工業技術研究所第2本館会議室

特別講演

1. 16:05-17:05

「新生仔期脳内ドーパミン系損傷ラットの異常行動 - 注意欠陥・多動症候群のモデルとして」

..... 岩崎庸男 (筑波大心理学系)

参考文献：Miki Takasuma and Tsuneo Iwasaki, "Active and passive avoidance learning in rats neonatally treated with intraventricular 6-hydroxydopamine, Behavioral Brain Research, vol. 74, pp. 119-126, 1996.

一般演題

1. 13:00-13:25

シナプス電位の点過程モデル

..... 簗 弘幸 (東邦大学・理・情報)

2. 13:25-13:50

経頭蓋磁気刺激による反応時間変動現象のモデル解析

..... 金子秀和, 赤松幹之 (生命研),

Thierry Hasbroucq (フランス認知神経科学研究センター)

3. 13:50-14:15

Recording and analysis of spontaneous MEG

..... C. Ciulla, 武田常広 (生命研)

4. 14:15-14:40

自己回帰モデルを使った重心動揺の解析

..... 今村 圭, 川嶋弘尚 (慶應大学理工学部)

5. 14:40-15:05

未熟児における無呼吸と心拍変動に関する研究

..... 山田 高裕, 川嶋弘尚 (慶應大学理工学部)

6. 15:10-15:35

多次元有向コヒーレンスと脳波解析への応用

..... 今西なお美, 椎名 毅 (筑波大学電子・情報工学系)

7. 15:35-16:00

脳波変動と快適性

..... 吉田倫幸 (生命研)

## 2.4 第4回研究会

日時：平成9年6月13日（金）

場所：ペアーレ神戸

### 研究会活動報告

11:15-11:30

#### 一般演題

1 . 11:30-12:00

生体振戦信号の計測と解釈手法についての研究

..... 福本一朗（長岡技科大工学部）

2 . 13:30-14:00

重畳M波による筋疲労度推定法

..... 木竜 徹（新潟大大学院）

3 . 14:00-14:30

ウェーブレット変換による制限呼吸時の心拍変動の解析

..... 武井義明（神戸大学発達科学部）

4 . 14:30-15:00

胃電図検査法の紹介

..... 中西泰弘（神戸大学医学部保健学科）

5 . 15:15-15:45

高速度CCD生体顕微鏡とマイクロスフェアによる冠動脈血流の可視化

..... 小笠原康夫，豊田英嗣，梶谷文彦（川崎医科大学医用工学）

6 . 15:45-16:15

WWW技術による在宅医療に向けた医療装置のリモート制御方法の検討

..... 河戸将克，牧川方昭（立命館大学理工学部）

#### 総合討論

16:15-16:30

#### 特別実習

1 . 17:00-18:00

生体計測の基礎・生体信号処理の基礎

..... 木竜（新潟大大学院）

2 . 18:00-21:00

懇親会をかねて生体信号計測・解析の実演とQA

..... 大西（神戸大学医学部），吉田（神戸大学工学部）

## 2.5 第5回研究会

(電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会」と共催)

日時：平成9年9月27日(土)

場所：新潟大学工学部107講義室

1. 10:00-10:25, MBE97-76, pp. 1-8

多次元ARモデルによる腹壁変位信号からの胎動信号の判別

.....田口 勝, 木竜 徹(新潟大), 住本和博, 寺尾俊彦(浜松医科大),  
成瀬寛夫, 鳥居裕一(聖隷浜松病院)・山下 貢(ダイキン工業)

2. 10:25-10:50, MBE97-77, pp. 9-16

物理的負荷を用いた症候性パーキンソニズムの鑑別診断システムの基礎研究

.....権平幸代, 半戸志麻, 河田茂樹, 榊原将司, 松本義伸, 福本一郎(長岡技大),  
田村正人(長岡西病院)

3. 10:50-11:15, MBE97-78, pp. 17-24

特徴点検出に基づく心電図階層化圧縮

.....上村友重(新潟大), 中静 真(東京農工大), 菊池久和, 牧野秀夫, 石井郁夫(新潟大)

4. 11:15-11:40, MBE97-79, pp. 25-32

老人性痴呆リハビリテーションシステムの開発 - 記憶に対する匂いの影響 -

.....板井智一, 佐藤 敦, 内山尚志, 福本一郎(長岡技大)

5. MBE97-80, pp. 33-40

依存性薬物の主観的効果と強化学習の関係について

.....佐川泰広(大阪大)

6. 13:40-14:05, MBE97-81, pp. 41-48

仮性近視自己治療を目的としたPurkinje-Sanson像計測システムの基礎研究

.....高根 優子, 大越 一仁, 福本一郎(長岡技大)

7. 14:05-14:30, MBE97-82, pp. 49-54

一定咬合力以上の咬合回数と咬筋電位の同時計測装置

.....坂口正雄, 小野伸幸(長野高専),  
谷口威夫(谷口歯科医院), 大橋俊夫(信州大)

8. 14:45-15:10, MBE97-83, pp. 55-62

人工膝関節置換術中における関節面対合関係の実時間可視化システム

.....近藤由資, 林 豊彦, 西野勝敏, 鈴木禎宏(新潟大),  
古賀良生(新潟こばり病院), 宮川道夫(新潟大)

9. 15:10-15:35, MBE97-84, pp. 63-70

モルフォロジー処理による冠動脈狭窄定量化法の検討

.....田中等幸, 牧野秀夫, 山添 優, 石井郁夫(新潟大),  
中静 真(東京農工大)

10. 15:35-16:00, MBE97-85, pp. 71-78

流体中を運動する剛性及び可変形粒子が受ける粘性抵抗

・・・・・・平山博文・福山裕三・山沢弘州（旭川医科大）

## 2.6 第6回研究会

（日本ME学会専門別研究会「人工臓器のME研究会」，電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会（MBE）」と共催）

日時：平成9年11月7日（土）午前9時半～午後6時半まで

場所：東北大学加齢医学研究所 1F 大会議

### A. 9:30-10:45 膜の科学 座長 吉澤 誠

#### 1 . MBE97-93, pp. 1-6

合成脂質膜の透過光特性に基づく化学量計測に関する基礎的検討

・・・・・・石橋臣友，横濱敦史，三澤顕次，有澤準二（北海道工業大学）

#### 2 . MBE97-94, pp. 7-12

空気中での黄色ぶどう球菌に対する導電性膜の殺菌効果

・・・・・・酒井正勝，菅原俊継，木村主幸，有澤準二，三澤顕次（北海道工業大学），  
五十嵐治（日幸工業（株））

#### 3 . MBE97-95, pp. 13-18

導電性中空糸膜による遺伝子回収の基礎的検討

・・・・・・葛西扶美夫，岸田英樹，木村主幸，三澤顕次，有澤準二（北海道工業大学），  
五十嵐治（日幸工業（株））

### B. 10:45-11:35 バーチャルリアリティ 座長 山家 智之

#### 4 . MBE97-96, pp. 19-26

変形視空間における音像呈示による方向感覚補正の試み

・・・・・・木村真弘，梶井浩，荒井健一，片野康生，高橋誠，山本克之（北大学大学院工学研究科）

#### 5 . MBE97-97, pp. 27-34

指示運動を用いた学習障害児空間知覚の定量的評価の検討

・・・・・・梶井浩，木村真弘，片野泰生（北大学大学院工学研究科），水戸部孝一（秋田大鉱山学部），  
村田和香（北大医療技術短期大学部），高橋誠，山本克之（北大学大学院工学研究科）

### 11:35-13:00 デモンストレーション・昼食

C. 13:00-14:15 感覚情報 座長 村上 肇

6 . MBE97-99, pp. 43-50

末梢神経束からの感覚情報の推定に関する検討

..... 中谷裕教, 渡辺高志, 大庭茂男, 二見亮弘, 星宮望 (東北大学院工学研究科),  
半田康延 (東北大学院医学系研究科)

7 . MBE97-100, pp. 51-58

体性感覚野における神経回路網の自己組織化モデル

..... 河合正芳, 中尾光之 (東北大学院情報科学研究科), 水谷好成 (宮城教育大学),  
片山統裕, 山本光璋 (東北大学院情報科学研究科)

8 . MBE97-101, pp. 59-66

ヒト体温調節に関するシステム工学的研究

..... 平山博史, 福山祐三, 山澤弘州 (旭川医科大学公衆衛生)

D. 14:15-15:30 循環器 座長 水谷 好成

9 . MBE97-102, pp. 67-74

球状粒子の回転運動により生ずる流れ場の解析-微小循環動態への応用

..... 平山博史, 山沢弘州, 佐藤裕信, 伊藤貴博, 田中雅仁, 福山裕三 (旭川医科大学公衆衛生)

10 . MBE97-103, pp. 75-82

超音波による動脈壁厚変化の非侵襲的高精度計測とその解析による動脈壁弾性特性の評価

..... 長谷川英之, 金井 浩, 星宮 望 (東北大学院工学研究科), 中鉢憲賢 (東北学院大学工学部),  
小岩喜郎 (東北大学医学部第一内科)

11 . MBE97-104, pp. 83-88

Wearableな埋込式振動流型補助人工心臓 と自律神経機能

..... 山家智之, 小林信一, 大和田直樹, 南家俊介, 静和彦 (東北大加齢研),  
吉澤誠, 阿部健一, 松木英敏 (東北大学院工学研究科),  
橋本弘之 (荏原製作所), 竹田宏 (東北学院大工学部), 仁田新一 (東北大加齢研)

E. 15:30-17:10 心電図 座長 平山 博史

12 . MBE97-98, pp. 35-42

インターネット技術で実現する日常生活での生理データのモニタリングシステム

..... 月橋こずえ, 中村亨弥, 木竜 徹 (新潟大学院自然科学研究科),  
岡田正彦 (新潟大学医学部), 斉藤義明 (新潟大学工学部)

13 . MBE97-105, pp. 89-96

VDT作業中のタスクを変化させたときの心電図, 指尖脈波の主成分分析

..... 都丸雅史, 木竜 徹 (新潟大学院自然科学研究科), 斉藤義明 (新潟大学工学部)

14 . MBE97-106, pp. 97-104

心拍1/fゆらぎとそのモデル化

．．．．．瀧澤智和，中尾光之，五十嵐庸介，片山統裕，山本光璋（東北大情報科学研究科）

15．MBE97-107, pp. 105-112

意識水準を考慮した心電図RR間隔の計測と解析 -- 携帯型デジタルポリグラフの応用 --

．．．．．和久 充（東北大情報科学研究科），安倍正人（岩手大工学部），  
片山統裕，中尾光之，山本光璋（東北大情報科学研究科）

F. 17:10-18:25 FES 座長 中尾 光之

16．MBE97-108, pp. 113-120

重度麻痺者用福祉機器の制御命令としての頭部動作の検討

．．．．．古瀬則夫（東北大大学院工学研究科・宮城工業高専），渡辺高志，大庭茂男，二見亮弘，  
星宮望（東北大大学院工学研究科），半田康延（東北大大学院医学系研究科）

17．MBE97-109, pp. 121-128

FESシミュレータのための肘関節での筋・骨格結合形態の検討

．．．．．野澤庸之，渡邊高志，巖光文，大庭茂男，二見亮弘，星宮望（東北大大学院工学研究科），  
半田康延（東北大大学院医学系研究科）

18．MBE97-110, pp. 129-136

機能的電気刺激（FES）システムの制御信号としての上肢筋電図計測

．．．．．村上 肇，伊藤建一（新潟工科大），渡辺高志，星宮 望（東北大大学院工学研究科），  
赤坂清和，半田康延（東北大大学院医学系研究科）

## 2.7 第7回研究会

（第11回 日本ME学会秋季大会で開催）

日時：平成9年11月20日（木）

場所：慶應義塾大学日吉第4校舎B棟26番教室

1．9:00-9:20，1-D-1, p. 71

Generalized Exponential ARモデルを用いた脈波の非線形ダイナミクスへのアプローチ

．．．．．立石隆子（統数研），和田孝雄（稲城市立病院）

2．9:20-9:40，1-D-2, p. 72

速度を規定した歩行における歩行周期変動のフラクタル解析

．．．．．政二 慶（東大学大学院・総合文化），山本義春（東大学大学院・教育）

3．9:40-10:00，1-D-3, p. 73

ウェーブレット変換を用いた2点心音図解析による有害性心雑音の検出

．．．．．篠 秀明，萩原 幸平，八名 和夫（法政大学）

4．10:00-10:20，1-D-4, p. 74

適応フィルタを用いた心拍変動における呼吸、血圧性変動のキャンセル

．．．．．津田 修，水田 博久，菊地 善行，八名 和夫（法政大学）

5 . 10:20-10:40 , 1-D-5, p. 75

視覚刺激で誘発された多変量生体信号の主成分分析

.....都丸雅史, 木竜 徹 (新潟大大学院・自然), 斉藤義明 (新潟大・工)

6 . 10:40-11:00 , 1-D-6, p. 76

映像同期型話速変換システム ~ 話速 / 画像変換シミュレーター

.....中村 章, 曾根原 源, 井口和久, 野尻祐司 (NHK・技術研究所)

## 2.8 第8回研究会

(計測自動制御学会中部支部, 計測自動制御学会 第4回「自立システム工学研究会」と共催)

日時:平成10年2月14日(土)

場所:名古屋市立大学医学部新研究棟

1 . 13:00-13:30

洞調律における心拍変動のダイナミクス - 24時間心拍変動に含まれる2種類の1/fゆらぎ -

.....坂田成一郎, 早野順一郎, 向井誠時, 岡田暁宜, 藤浪隆夫 (名古屋市立大・医)

2 . 13:30-14:00

心房細動における心拍変動のダイナミクス

.....早野順一郎, 向井誠時, 岡田暁宜, 坂田成一郎, 藤浪隆夫 (名古屋市立大・医)

3 . 14:00-14:30

心拍変動による血圧値推定の提案

.....横山清子 (名古屋市立大・芸術工), 森本陽子, 茂吉雅典, 高田和之 (大同工業大・電気),  
水野康文 (ヤマハ発動機(株)基礎技術研)

4 . 14:30-15:00

心拍変動の聴覚モニターについて

.....吉田 邦雄, 水田 博久, 八名 和夫 (法政大学工学部)

休 憩

5 . 15:15-15:45

全頭型SQUIDシステムにより計測された自発脳磁界の主成分分析と主成分除去法

.....小林哲生 (北大・電子科学研)

6 . 15:45-16:15

二輪車長距離運転時の心拍情報による疲労感ニューラルネットワークモデルの推定

.....水野康文 (ヤマハ発動機(株)基礎技術研), 横山清子 (名古屋市立大・芸術工),  
高田和之 (大同工業大・電気)

7 . 16:15-16:45

スキー滑走時の心拍変動と筋活動との関係の経時変化

.....工藤 誠 (新潟大・工), 木竜 徹 (新潟大大学院・自然研)

研究会活動報告

2.9 第9回研究会  
(日本ME学会関西支部と共催)

日時：平成10年6月13日(土)  
場所：立命館大学ハイテクリサーチセンター2階会議室

一般演題

1. 9:30~9:50  
RISCタイプCPUを用いた生体信号無拘束計測装置の開発  
.....清水健, 牧川方昭(立命館大学理工学部)
2. 9:50~10:10  
Javaを使った計測時のモニターシステム  
.....木竜徹(新潟大学大学院自然科学研究科)
3. 10:10~10:30  
慢性ストレス評価のためのフィールドシステムの開発  
.....平澤宏祐, 寺下裕美, 大須賀美恵子(三菱電機先端技術総合研究所)
4. 10:30~10:50  
有限要素法による母音発声時の三次元声道内音圧分布の推定  
.....新川拓也, 川野恵理, 松村雅史(大阪電気通信大学)
5. 10:50~11:10  
運動単位の発火頻度の集合筋電位スペクトラムへの影響  
.....吉田正樹(大阪電気通信大学), 赤澤堅造(神戸大学)
6. 11:10~11:30  
動脈硬化の非侵襲診断のための血管2次元運動情報の超音波信号処理  
.....榊田晃司(名古屋大学工学部生体医用マイクロ工学講座)
7. 11:30~11:50  
床反力ならびに筋電図からみたスナッチ技術の評価  
.....伊坂忠夫, 川村貞夫(立命館大学理工学部)

- 昼 食 -

特別講演

- 13:00~14:00  
リエゾン活動と技術移転  
田中道七(たなかつねしち)先生 (立命館大学名誉教授, 立命館大学リエゾンオフィス室長)

一般演題

8. 14:00~14:20  
マン-マシンシステムとしての義足のメカトロニクス化の現状と展望  
.....中川昭夫(兵庫県立総合リハビリテーションセンター福祉のまちづくり工学研究所)
9. 14:20~14:40  
介助起立時の自律神経活動と脳循環への影響 - 起立支援椅子の役割と効果 -  
.....川口孝泰, 飯田健夫(立命館大学理工学部)
10. 14:40~15:00  
振動刺激を用いた感覚代行システム - 義手把握力のフィードバック -  
.....奥野竜平(神戸大工学部)
11. 15:00~15:20  
高齢者の意欲向上のためのVRに関する基礎的研究 - 高齢者歩行訓練での声かけと反応 -  
.....手嶋教之(立命館大), 高橋洋子(立命館大), 分木ひとみ(滋賀医療技術専門学校)

12. 15:20 ~ 15:40

ピエゾ抵抗型加速度センサを用いた身体活動の計測

.....岡久雄, 井上智紀 (岡山大学工学部)

13. 15:40 ~ 16:00

加速度センサを用いた連続歩行における歩行形態の識別

.....関根正樹 (東京電機大学理工学研究科), 小川充洋, 田村俊世,  
戸川達男 (東京医科歯科大学医用器材研究所), 福井康裕 (東京電機大学理工学研究科)

研究会活動報告

2.10 第10回研究会

(第13回 生体・生理工学シンポジウムと共催)

日時:平成10年9月10日(木)

場所:金沢大学総合教育棟B会場

2B1. 9:30-12:00 座長 木竜 徹 (新潟大), 福岡 豊 (東京医歯大)

1. 2B1-1, pp. 307-310

心拍変動長期モニタリングシステムの開発

.....青柳直子, 大橋恭子, 伴野晋司, 山本義春 (東大)

2. 2B1-2, pp. 311-314

自律神経機能評価のためのウェーブレット変換による心拍変動の時間周波数解析

.....島津幹夫, 尾島修一 (松下電器), 高杉紳一郎, 禰占哲郎, 上島隆秀 (九大)

3. 2B1-3, pp. 315-318

心拍1/fゆらぎの最適制御モデル

.....中尾光之, 瀧沢智和, 片山統裕, 中村和浩, 山本光璋 (東北大)

4. 2B1-4, pp. 319-322

ウェーブレット変換による姿勢変換時の心拍変動の解析

.....横山清子 (名市大), 水野康文 (ヤマハ発動機), 森本陽子, 茂吉雅典, 高田和之 (大同工大)

5. 2B1-5, pp. 323-326

加算平均法による呼吸性洞性不整脈の波形抽出と評価

.....小谷 潔, 日高一郎, 山本義春, 大園成夫 (東大)

6. 2B1-6, pp. 327-330

慢性心不全患者におけるBeat-by-beat QT変動の評価

.....高木 洋, 藤村光則, 稲垣正司, 杉町 勝, 砂川賢二 (国循セ)

2B1. 13:00-15:05 座長 横田康成 (岐阜大), 山本克之 (北大)

7. 2B2-1, pp. 331-334

3軸加速度センサによる身体活動モニタリング

.....岡 久雄, 井上智紀 (岡山大)

8. 2B2-2, pp. 335-338

3軸加速度センサを用いた歩行評価システムの開発

．．．．．関根正樹，阿部芳幸，福井康裕（東京電機大），黄 健（横浜国大），  
榊 広光（藤元病院），田村俊世，戸川達男，藤元登四郎（東京医歯大）

9 . 2B2-3, pp. 339-342

重畳M波による最大下随意収縮時の筋疲労過程の解析

．．．．．一関紀子，本宮宣明，木竜 徹，斉藤義明（新潟大）

10 . 2B2-4, pp. 343-346

電気刺激による表面皮膚振動の減衰率と皮膚伸長率

．．．．．永田 晟，瀧間久俊，矢澤 誠（早大）

11 . 2B2-5, pp.347-350

脳機能を反映する脳磁界律動の固有ベクトルと主成分得点

．．．．．小林哲生（北大），D. Cheyne，S.E. Robinson（CTF Systems Inc），H. Weinberg（Simon Fraser Univ.）

## 2.11 第11回研究会

（第12回 日本M E 学会秋季大会で開催）

日時：平成10年11月20日（木）  
場所：パルク郵便貯金会館（新潟）E会場

1 . 9:30-9:50 , 1-E-a1, p. 77-78

ヒト心拍リズムゆらぎの筋収縮に対する位相依存性

．．．．．新関久一（山形大学・工）

2 . 9:50-10:10 , 1-E-a2, p 79-80

クロナキシー変化による筋疲労の計測

．．．．．岡 久雄，柳 慎人，金 海蓮，宮島 智（岡山大学・工）

3 . 10:10-10:30 , 1-E-a3, p 81-84

トラッキング動作の時変スペクトル解析

．．．．．伊藤晋彦，三田勝己，赤滝久美，渡壁 誠（愛知県心身障害者コロニー・発達障害研究所），  
加藤厚生（愛知工業大学）

4 . 10:30-10:50 , 1-E-a4, p 85-88

表面筋電図の時間周波数解析とMU Firing Patternとの関係

．．．．．中村亨弥，木竜 徹（新潟大学大学院・自然科学），斉藤義明（新潟大学・工）

5 . 10:50-11:10 , 1-E-a5, p 89-92

脳波のカオス解析による温冷感の評価

．．．．．堀場洋輔，上條正義，細谷 聡，佐渡山亜兵，清水義雄（信州大学・繊維）

6 . 11:10-11:30 , 1-E-a6, p 93-96

Functional MRI時系列の時間周波数解析

．．．．．伊藤尚人，木竜 徹（新潟大学大学院・自然科学），鈴木清隆（新潟大学・脳研究所）

7 . 11:30-11:50 , 1-E-a7, p 97-98

RISCタイプCPU並びに大容量カード型メモリを用いた生体信号無拘束計測装置の開発

．．．．．清水 健，牧川方昭（立命館大学大学院・理工学）

## 研究会活動報告

### 2.12 第12回研究会

日時：平成11年3月20日（木）  
場所：東京大学教育学部156教室

### 3. 論文集

#### 3.1 第1回研究会

第1回の研究会は平成8年8月29日(木)に新潟大学において行いました。特別講演は新潟大学脳研究所の中田力先生と新潟大学医学部板東武彦先生にお願いしました。一般講演も含めて、MRI画像に関するテーマが1件、運動時の生体機能に関するテーマが3件、心電図データ圧縮に関するテーマが2件、HMDIに関するテーマが2件でした。MRI画像に関する特別講演では、脳内の神経軸索の分布を画像化した極めて興味深いスライドが示されました。中田教授によれば、MRI像には人間が未だ取り出し得ない情報が非常に多く含まれているとのことで、今後の信号処理分野の研究者の参加に期待するところが多いとの説明がありました。また、MEの分野でも盛んになってきているHMDIに関しては、板東教授より眼球の輻輳運動がどのような影響を受けるかに関する講演があり、生体機能を熟慮したモデル化が進んできていることを感じさせるものでした。ともに、医学と工学のボーダーレスを印象づける講演でもありました。運動機能に関しては、体育系、医学系、そして工学系の分野にわたり、様々の立場から筋活動の機能的な特徴を探ろうとしています。研究会では、筋疲労、機能的電気刺激(FES)による動作再建、運動時の呼吸の周波数特性に関する発表がありました。また、心電図は脳波と並んで生体信号処理の古くからのテーマですが、第1回の研究会ではWaveletによる心電図区分点検出と波形圧縮の融合処理やニューラルネットワークによる心電図の波形認識などが報告され、より機能的な側面を強調した信号処理が現れてきていることを感じさせました。

### 3.2 第2回研究会

大阪大学において第2回の研究会を行いました。これは、計測自動制御学会「第11回 生体・生理工学シンポジウム」と共催で行ったものです。演題は、日常生活行動の計測に関するテーマが3件（加速度波形の識別にWaveletを用いたものが1件）、福祉・リハビリテーションに関するテーマが2件、心拍変動に関するテーマが3件（心拍変動のうちWaveletを用いたものが2件）、心電図の個人識別にWavelet用いたものが1件、合計9件でした。

日常生活行動の計測に関しては、加速度や角度を計測して姿勢や行動様式を推定する研究が報告されました。無拘束・長時間計測が日常的にできるようになったことは、今後多くの成果を生むものと期待できます。また、義足の機能をどのように評価するのかの報告は、これまでの生体信号処理の分野では対象となり難かった分野です。現在、生体の機能をどのように計測し評価するかは、アイデアの段階から試行錯誤の段階に進んできていると考えています。今後、計測が進むにつれ時系列解析の方法やシステム推定の方法が試みられていくものと思われます。生体信号処理を基礎としてきた研究者は、今回発表のあった様な運動機能やバイオメカニクス的な考え方に慣れていません。それは、生体信号処理が主に脳波や心電図、筋電図などに応用されてきたためです。今後、生体信号処理をバイオメカニクスの分野でも生かして行くには、多次元時系列のシステム解析が適しているでしょう。特にシステム解析は非線形性や時変性を取り扱えるものがが必要です。加えて、解析結果の可視化を積極的に工夫する必要性を感じました。これまでと異なり、多次元量を取り扱った結果を解釈するには、分析結果を一見して理解できるような可視化の工夫が必要なのです。

さて、生体信号処理では筋電図や心電図の時系列解析でも新たな局面を模索しているように見えます。多チャネル筋電図評価指標の主成分分析、心拍変動の時間周波数解析（Wavelet変換）、そしてこれまでのデジタルフィルタでは特徴が見えなかった波形の細かな変化をWavelet Decompositionによって識別する試みなどの報告がそれです。これらの方法が今後根付いていくには、生体機能の評価を十分な生理的裏付けの下で解釈していく必要があるでしょう。また、新たな方法を提案するには、従来法の欠点がどのように克服されたのかを明確に示す必要があります。

（原稿は、第11回生体生理工学シンポジウム論文集参照のこと。なお、論文集での掲載ページは2.2に記載済）

### 3.3 第3回研究会

第3回の研究会は平成9年2月10日(月)に、生命工学工業技術研究所において開催しました。一般演題は、シナプス電位、磁気刺激など神経活動に関するテーマが3件、ARモデルによる重心動揺や心拍変動、脳波解析に関するテーマが3件、脳波変動のスペクトル解析からの快適性に関するテーマが1件、合計7件でした。

シナプス電位の点過程モデルに関しては、神経筋接合部での微小活動電位に対してSelf Exciting Point Processによるモデル化とその推定結果が示されました。次に、深部の神経活動を誘発させる手段として有効な磁気刺激の特徴を利用して、感覚野と運動野との反応時間変動現象が報告されました。MEGで計測されたアルファ波を開眼閉眼で比較した報告もありました。今回の重心動揺や心拍変動、脳波解析では多変量ARモデルが多く利用されていました。やはり、生体の機能や振る舞いを議論しようとしたとき一変量だけでは不十分で、多変量時系列としての取り扱いが今後とも増えるのではないのでしょうか。一方、これまで取り扱いが難しいとされた主観の評価にも様々な試みが進められています。難しい対象ですが、心理学的側面を持った生体信号処理の新たな分野として発展して欲しいものです。

特別講演は筑波大学心理学系教授の岩崎庸男先生にお願いして、注意欠陥・多動症候群の解明のためのご研究についてお話し頂きました。このテーマは、能力的な傷害はないが注意散漫で落ちつかず動き回り、集中しなければならない場面で集中できない症候群がドーパミンと関連していることをラットによるモデル実験で解明しようとした研究です。心理的な側面は、今後の工学にとって新たな展開の場として注目されているところでもあり、これまでの生体信号処理の行ってきたことを振り返りながら新たな知恵を絞り出す必要性を感じました。

### 3.4 第4回研究会

平成9年度は6月13日(金)に、ペアーレ神戸(社会保険神戸健康づくりセンター)において第4回の研究会を行いました。パーキンソン病を生体振戦から探った研究では、加速度計によって計測した腕のふるえに本態性振戦よりも低周波数な成分が優勢になることが報告され、そのメカニズムについて中枢レベルでの4Hzのリズムと筋紡錘の制御ループが作り出す8Hzのリズムとの関連が示されました。制限呼吸時の心拍変動の解析や胃電図でも対象とする生体信号の周波数成分は0.05Hzから10Hz以下でかなり低い周波数です。今回の発表では、時間周波数解析の様々な比較から時間変化動態を探る手法としてWavelet解析の優位性が報告されましたが、予想したほど満足に動態を表しているわけではないようです。胃電図はそれほど多くの報告がありませんが、ストレスとの関係について興味深い研究が進んでいることをうかがわせました。随意収縮時の筋へ電気刺激を加えて筋疲労を評価する研究では、随意収縮と電気刺激による重畳M波とを周波数領域で比較し、収縮開始初期と疲労により筋張力が低下する時とで周波数成分の分布に変化が見られることが発表されました。心筋梗塞に関わる冠動脈血流を、高速度CCD体顕微鏡と血管内に入れたマーカー用微小球(マイクロスフェア)で直接計測しようとする研究が進んできています。さらに、遠隔生体信号収集へのWeb技術の応用として、在宅患者の生体信号を計測する携帯型デジタル生体信号モニターをCGIスクリプトでネットワークを通じて制御しようとする報告がありました。

第4回では特別実習を実施しました。特別実習では、最初に「生体計測の基礎」,「生体信号の基礎」の解説の後、実際の心電図や筋電図の解析が臨床の場でどの様に行われているのか、様々な例が示されました。特に、コンピュータプレゼンテーションで信号解析の実例が示され、理解を深めることができたと考えています。今後も、適時、特別実習が行える機会を探る予定です。

### 3.5 第5回研究会

9月27日(土)に、電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会」との共催で、新潟大学工学部において第5回の研究会がありました。最初に、多次元ARモデルと非線形フィルタ処理によって母胎の動きと胎動とを識別する方式、次に振戦加速度の周波数解析でパーキンソン病と本態性振戦疾患とを識別する方式が報告されました。さらに、Wavelet変換による多重スケールピーク解析で心電図の区分点を抽出し、心電図の階層化圧縮を試みた報告がありました。その後、リハビリテーション訓練における記憶に対するおのいの影響、仮性近視自己治療システム開発を目的とした水晶体厚み変化量の計測とそのフィードバック法、咬筋筋電図から咬む回数をはかる方法等、機能補助関連の報告がありました。続いて、人工膝関節置換術中における関節面対合関係を実時間で表示するシステム、冠動脈の狭窄部位の定量化をめざした画像のモルフォロジー処理を用いた報告が画像処理の技術として発表されました。最後に、血球が血液中で受ける粘性抵抗を求める解析的手法についての発表がありました。

(原稿は、MEとバイオサイバネティクス研究会技術研究報告参照のこと。なお、論文集での掲載ページは2.5に記載済)

### 3.6 第6回研究会

11月7日(金)に、電子情報通信学会「MEとバイオサイバネティクス研究会」との共催で、東北大学加齢医学研究所において第6回の研究会を行いました。膜の科学では、合成脂質膜の膜透過光の時間特性が様々な味溶液に対して異なる応答を示す特性と味溶液に含まれる化学量との関連についての研究、金属を被覆した膜が金属の種類に依らず菌を捕捉する能力が高いこと、直流電流を通電する事で膜に補足した菌を殺菌できることを確認した報告、簡易型の浄水器のフィルタ層に金属被膜を施し、導電性をもたせ、通電することによる殺菌の効率について検討した研究が発表されました。バーチャルリアリティでは、水平方向に圧縮変型した視空間をHMDで被験者に呈示し、圧縮より歪んだ方向感覚を圧縮されていない聴空間で補正する試み、そして、新しく定義された学習障害に関する研究。視覚刺激と聴覚刺激を用いることにより、被験者がどのように脳内に空間を構成しているかを計測した量的評価の試みが報告されました。次に、感覚情報では、生体信号を遠隔で収集する在宅医療を支援するためのインターネットシステムについての報告、カフ電極で計測した活動電位の大きさと波形から分離した各感覚単位ごとの活動の様子を調べた研究、体性感覚や痛覚の神経機構に関する知見をもとに推測した「幻肢痛」のメカニズムの妥当性について神経回路網モデルを用いたシミュレーションによる検討の発表がありました。循環器では、ヒトの体温調節機構の線形システム特性を頭部、体幹、四肢の3つの部分に集約した集中回路型モデルで解析した研究、球状粒子の穏やかな回転運動によって生じる非圧縮性粘性流体の定常運動を解析する数学的方法、早期動脈硬化の診断に関する研究、超音波を用いて動脈壁厚の心一周期内での時間的变化を十数 $\mu\text{m}$ の精度で計測することにより動脈壁の弾性特性を評価できる手法の提案がありました。心電図では、完全埋込型の人工心臓、振動流型人工心臓を開発し、慢性動物実験した報告、VDT作業中に被験者に視覚刺激を与え、そのときの生理指標を主成分分析した研究、構築した心臓血管系の制御モデルから種々の制御規範の下に最適制御を行った際の心拍ゆらぎのダイナミクス、携帯型デジタルポリグラフを用いて30時間の睡眠を含む様々な負荷を課した時の意識水準や負荷に依存したRR間隔ゆらぎの解析例の発表がありました。FESでは、頭部の前後屈や回転動作などによるコマンド選択を併用する文字入力装置の構築、身体全体の動作モデルを構築するために必要となる筋・腱系と骨格系との結合モデルについての検討、片麻痺者の上肢動作再建のために健側から導出した随意的な筋電信号をFESシステムの入力として患側の麻痺筋を制御するシステムの提案がありました。

(原稿は、MEとバイオサイバネティクス研究会技術研究報告参照のこと。なお、論文集での掲載ページは2.6に記載済)

### 3.7 第7回研究会

11月20日(木)に、慶應義塾大学理工学部で、第11回日本ME学会秋季大会の専門別研究会セッションとして第7回の研究会が開催されました。最初に、脈波時系列を非線形モデルで表現するGeneralized Exponential ARモデルに関する発表がありました。これは、AR係数が多項式で示され、さらにexp関数を重みとするものです。続いて、歩行周期時系列のフラクタル解析の発表がありました。一見、概周期的な歩行リズムに長周期成分が隠されていることを示し、さらに、筋電図を同様な方法で解析することで中枢からの運動指令との関係を示唆した研究です。3番目は、心音図に発生する心雑音の有害性、無害性をWavelet解析結果の違いから判断しようとするものです。判断には時間周波数平面を分割し、それぞれの代表値を入力、判断結果を出力とするニューラルネットワークを利用していました。第4番目の発表は、心拍変動における呼吸、血圧性変動を適応フィルタでキャンセルし、心拍変動の $1/f$ 特性を明確に示そうとした研究です。5番の演題はストレス計測に関わるもので、タスクを変化させることで現れる生理指標を計測し、その経時変化を主成分分析で明らかにしようとしたものです。最後に、高齢者向けにゆっくりと話すスピードに合わせて画像の動きを補間しながら映像を作りなおすシステムの発表がありました。

(日本エムイー学会秋季大会論文集での掲載ページは2.7に記載済)

### 3.8 第8回研究会

2月14日(土)に、計測自動制御学会との共催で名古屋市立大学医学部で第8回の研究会が開催されました。最初に、洞調律における心拍変動のダイナミクスでは24時間心拍変動に含まれる2種類の1/fゆらぎについて報告があり、さらに、心房細動下において洞調律の場合と心拍変動のダイナミクスがどの様に異なってくるかについてローレンツプロットによる解釈の発表がありました。続いて心拍変動時系列からリアルタイムで重回帰式によって血圧値を推定する試みが報告されました。さらに、心拍変動をバイオフィードバックとして利用しようとするために24時間心拍変動を約50秒の音に変換した聴覚モニターが発表されました。また、64チャンネルの全頭型SQUIDシステムにより計測された信号から第1主成分を取り除くことで、誘発脳磁界を計測する方法、そして、二輪車長距離運転時の心拍情報から疲労感を推定しようとするニューラルネットワークモデルや、フィールドにおけるスキー滑走時の心拍変動と筋活動との関係の経時変化について研究発表が行われました。

### 3.9 第9回研究会

6月13日(土)に、立命館大学ハイテクリサーチセンター2階会議室において日本ME学会関西支部との共催で第9回の研究会を行い、13件の発表がありました。研究会では、RISCタイプCPUやJavaを使った生体信号計測装置や慢性ストレス評価のためのフィールドシステムの開発について発表があり、生体信号処理としては母音発声時の三次元声道内音圧分布の推定、運動単位の発火頻度の集合筋電位スペクトラムへの影響、動脈硬化の非侵襲診断、床反力ならびに筋電図からみたスナッチ技術の評価が報告されました。昼食をはさんで、民間との共同研究が盛んな立命館大理工学部の「リエゾン活動と技術移転」について、立命館大学リエゾンオフィス室長の田中道七(たなかつねしち)立命館大学名誉教授の特別講演がありました。午後からは、リハビリテーション、高齢者指向技術、歩行について発表がありました。リハビリテーションでは、義足のメカトロニクス化の現状、介助起立時の自律神経活動と脳循環への影響、義手把握力のフィードバックが、そして、高齢者指向技術として高齢者の意欲向上法が報告されました。最後に、加速度センサを用いた計測技術として、身体活動の計測、連続歩行における歩行形態の識別が発表されました。

### 3.10 第10回研究会

9月10日(木)に、「第13回生体・生理工学シンポジウム」との共催で、金沢大学総合教育棟において第10回の研究会を開催しました。特に、心拍変動を対象にした発表が6件、加速度センサーによる行動様式の計測が2件、筋疲労、表面皮膚振動、脳機能が各々1件でした。心拍変動では長期モニタリングシステム、心拍変動の時間周波数解析、ゆらぎの最適制御モデル、呼吸性洞性不整脈の波形抽出と評価、beat-by-beatQT変動の評価が報告され、多くの研究者が研究対象として、様々な方向から解析がすすんできていることを伺わせました。午後の話題は生体機能の変化に対する評価法に関するアプローチで、加速度センサー、電気刺激、脳磁界律動を用いた脳機能計測法について議論が行われました。

(原稿は、第13回生体生理工学シンポジウム論文集参照のこと。なお、論文集での掲載ページは2.10に記載済)

### 3.11 第11回研究会

11月6日(金)には、第12回日本ME学会秋季大会の専門別研究会セッションとして、メルバルク郵便貯金会館(新潟)で第11回の研究会が開催されました。計測対象と評価する生体機能との新たな組み合わせを求めて、幾つかの研究が報告されました。具体的には、ヒト心拍リズムゆらぎの筋収縮に対する位相依存性、そしてコロナキシー変化による筋疲労の計測、さらに脳波のカオス解析による温冷感の評価とFunctional MRI時系列の時間周波数解析の発表がありました。これらの動きは、生体機能を総合的に評価しようとする方向のひとつとして注目していきたいと思います。さらに、生体信号処理が大いに役立つ場面として、トラッキング動作の時変スペクトル解析、表面筋電図の時間周波数解析とMU firing patternとの関係の報告があり、最後に生体信号無拘束計測装置の開発について、大容量カード型メモリを用いた新たなアイデアの発表がありました。ランチタイムではAkay教授によるランチョンセミナー「Time-Frequency Analysis in Biosignal Processing」が開かれ、とくにmother waveletを生体信号に適用する際にどんな点に注意したらよいのか等の質問が出ていました。なお、この大会では論文集はPDF化されCD-ROMとなりました。

(日本エムイー学会秋季大会論文集での掲載ページは2.11に記載済)

### 3.12 第12回研究会

## 4 . 付 録

### 4.1 研究会幹事連絡先

赤松幹之

勤務先 通産省工業技術院生命工学工業技術研究所生体情報部  
〒305 茨城県つくば市東1-1-4  
akamatsu@nibh.go.jp

岡 久雄

勤務先 岡山大学工学部電気電子工学科  
〒700 岡山市津島中3-1-1  
hoka@mbe.elec.okayama-u.ac.jp

小笠原 康夫

勤務先 川崎医科大学医用工学  
〒701-01 倉敷市松島577  
ogasawara@me.kawasaki-m.ac.jp

清水孝一

勤務先 北海道大学大学院工学研究科  
〒060 札幌市北区北13条西8丁目  
shimizu@bme.hokudai.ac.jp

鈴木幸司

勤務先 室蘭工業大学情報工学科  
〒050 室蘭市水元町27-1  
yuki@csse.muroran-it.ac.jp

戸田尚宏

勤務先 豊橋技術科学大学情報工学系  
〒441 豊橋市天白町字雲雀ヶ丘1-1  
toda@bpel.tutics.tut.ac.jp

中尾光之

勤務先 東北大学大学院情報科学研究科  
〒980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉  
nakao@yamamoto.ecei.tohoku.ac.jp

野村泰伸

勤務先 大阪大学大学院基礎工学研究科  
〒560 豊中市待兼山町1-1  
taishin@bpe.es.osaka-u.ac.jp

早野順一郎

勤務先 名古屋市立大学医学部  
〒467 名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄1  
hayano@med.nagoya-cu.ac.jp

福本一朗

勤務先 長岡技術科学大学生物系医用生体工学教室  
〒940-21 長岡市上富岡町1603-1  
ichiro@vos.nagaokaut.ac.jp

牧川方昭

勤務先 立命館大学理工学部 ロボティクス学科  
〒525 草津市野路町 1916  
makikawa@bkc.ritsumei.ac.jp

三田勝己

勤務先 愛知県心身障害者コロニー発達障害研究所

〒480-03 春日井市神屋町713-8  
mitak@hs1.inst-hsc.pref.aichi.jp

八名和夫

勤務先 法政大学工学部電子情報学科  
〒184 小金井市梶野町3-7-2  
kyana@bme.ei.hosei.ac.jp

山本義春

勤務先 東京大学大学院教育学研究科  
〒113 東京都文京区本郷7-3-1  
yamamoto@p.u-tokyo.ac.jp

山家智之

勤務先 東北大学加齢医学研究所  
〒980-77 仙台市青葉区星陵町4-1  
yambe@yambe.idac.tohoku.ac.jp

吉田正樹

勤務先 大阪電気通信大学工学部知能機械工学科  
〒572-8530 寝屋川市初町1 8 - 8  
yoshida@isc.osakac.ac.jp

木竜 徹

勤務先 新潟大学大学院自然科学研究科情報理工学専攻  
〒950-2181 新潟市五十嵐2の町8050番地  
kiryu@info.eng.niiagta-u.ac.jp