

一般社団法人 日本ロボット学会 第73回 ロボット工学セミナー レポート

生体計測とインタフェース技術

日 時：2012年10月9日（火） 10:00～17:40

会 場：東京大学 本郷キャンパス 工学部11号館 講堂

参加者数：44名

オーガナイザ：小林英津子（東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻）

<概要>

空気を読む，という言葉が最近良く使用されますが，生活支援ロボットが人間から発する様々な情報を有効に感じとることができれば，より快適かつ機能的に日常生活が送られることと思います．生体信号は直接インタフェースとして用いることはもちろん，能動的に働きかけなくてもその人の状態（体調や心理状態）を読み取る可能性を有しています．

本セミナーでは，自然な人とロボットとのインタラクションという点を主眼を置き，特に脳波，心電，筋電，脳機能等の生体情報を計測するための基本原理，信号処理技術，最先端研究事例などについて4名の先生型に講演を行っていただきました．



講演会場の風景

第1 話 ブレインマシンインタフェースによる神経リハビリテーション

慶應義塾大学 牛場 潤一先生

随意運動のメカニズムについて、リハビリテーションにおける神経系の機能再建の重要性について医学的な視点を盛り込み、わかりやすく解説していただきました。後半では、牛場先生の開発された着脱が容易な脳波計測装置を用いた、BMIリハビリテーションシステムの臨床評価成果について講演いただきました。慢性期患者を対象として成果を得られており、今後のリハビリテーションの発展が期待できる興味深いお話しでした。講演終了後も活発な質疑が行われ、この分野における関心の高さが伺えました。



第2 話 心電の非接触センシング技術と健康アシスト・インタフェースへの応用

東京電機大学 植野 彰規先生

心電計測に代表される生体電気計測の適応拡大について、またその際に重要となる非接触センシング技術について解説いただきました。心電信号の非接触センシングについては、計測原理の詳細から、先生が現在行われている、布団、ベッド、運転シートなどの多くの適用例について解説いただきました。講演後にベッドでの遠隔モニタリングと、携帯型非接触モニタリングシステムのデモを行っていただき、完成度の高いモニタリングシステムを実際に見ることができました。



第3話 筋電計測とインタフェース

電気通信大学 加藤 龍先生

ロボット分野でも多数行われている筋電計測ですが、表面筋電位の信号特性、筋電計測の計測原理から計測時の注意点、信号処理法等、わかり安く筋電計測の基礎について解説いただきました。その後、先生のご専門である、筋電義手を例として、筋電パターンによる動作識別手法について過去の研究から、先生が行われている手法について紹介いただきました。また、先天性上肢欠損小児のための最先端筋電義手研究について解説いただきました。

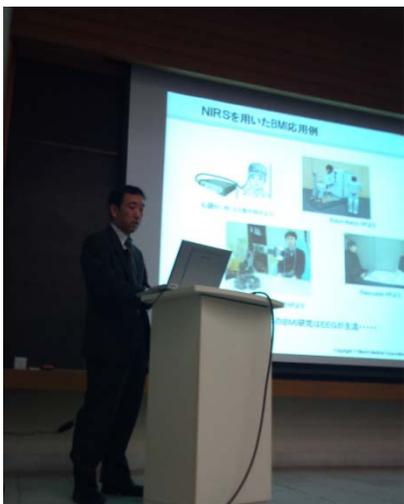


第4話 光トポグラフィー装置の基礎と応用例紹介

株式会社日立メディコ 藤原 倫行様

光を用いた脳機能の画像計測装置である光トポグラフィー装置 (NIRS)について、計測の基

本原理を説明いただきました。無拘束での計測が可能であるため歩行しながらの計測も可能、他のモダリティ（電極やMRI等）との併用が可能等の多くの利点を持っている一方、計測には計測者、被験者ともに熟練が必要であることを指摘されました。実機によるデモをしていただき、数名の参加者に実際のMIRS計測を体験していただきました。



2012年12月15日
文責 小林英津子



生体計測とインタフェース技術

日時：2012年10月09日（火）10:00～17:40

会場：東京大学 本郷キャンパス 工学部 11 号館 講堂（東京都文京区本郷 7-3-1）

アクセス：http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_04_12_j.html

http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/map01_02_j.html

「東大前駅」（南北線）徒歩 5 分、「本郷三丁目駅」（丸ノ内線、大江戸線）徒歩 10 分、

「根津駅」（千代田線）徒歩 10 分、

「東大正門前」（都バス茶 51（お茶の水-駒込駅南口）又は東 43（東京-荒川土手操車所前））徒歩 1 分

定員：70 名（定員になり次第締め切ります）

参加費：当学会及び協賛学会の正会員／8,400 円，会員外／12,600 円，学生（会員，非会員を問わず）／4,200 円，
当学会賛助会員 招待券ご利用／無料，優待券ご利用／4,200 円，左記サービス券なし／12,600 円

・ 賛助会員の皆様へ：上記の招待券（2 枚／口）及び優待券（10 枚／口）は，年頭に各賛助会員学会窓口様宛に
配布させて頂いておりますので有効にご活用ください。

・ 課税について：当学会及び協賛学会の正会員，学生（会員，非会員を問わず）の場合の参加費は不課税，それ
以外の場合の参加費は税込となりますのでご告知おき下さい。

口 上：空気を読む，という言葉が最近良く使用されますが，生活支援ロボットが人間から発する様々な情報を有効に感じることができれば，より快適かつ機能的に日常生活が送られることと思います。生体信号は直接インタフェースとして用いることはもちろん，能動的に働きかけなくてもその人の状態（体調や心理状態）を読み取る可能性を有しています。本セミナーでは，自然な人とロボットとのインタラクションという点に主眼を置き，特に脳波，心電，筋電，脳機能等の生体情報を計測するための基本原理，信号処理技術，最先端研究事例などについて，一部デモも交えて講演を行っていただきます。

オーガナイザー：小林 英津子（東京大学）

WEB サイト：「日本ロボット学会>ロボット工学セミナー」よりご確認ください。

<http://www.rsj.or.jp/seminar>

講演内容：

10:00-10:05 <開会挨拶・講師紹介>

10:05-11:35 **第 1 話** ブレイン・マシンインターフェースによる神経リハビリテーション

慶応義塾大学 牛場 潤一

理工学部リハビリテーション神経科学研究室と医学部リハビリテーション医学教室は，ブレイン・マシン・インターフェース技術（BMI）の開発と臨床研究を通して，神経系の機能再構築をうながす治療的介入手法の確立を目指している。私たちはこれまでに，慢性期脳卒中重度片麻痺やジストニアに対する上肢運動訓練を実施し，運動関連脳領域の機能変化，皮質脊髄路の興奮性改善，および随意筋活動と日常生活動作上の改善を認めてきた。現在は，BMI の臨床導入を目指して，装脱着が容易に可能な安価な BMI デバイスの開発をおこなっている。発表では，ロボットとヒトの間でどのようなインタラクションが成立するときに，ヒト側の神経系が合目的に機能改変されるかを論じたい。

11:35-12:45 <休憩（昼食）>

12:45-14:15 **第 2 話** 心電の非接触センシング技術と健康アシスト・インタフェースへの応用

東京電機大学 植野 彰規

導体である生体と電極との間に，衣類などの薄い絶縁物を挟むと，容量性結合が形成される。容量結合部はコンデンサと見なすことができ，生体からの交流電流を等価的に通過させる。つまり，電極を皮膚に直接触れさせることなく，心電や筋電・脳波などの微弱交流信号を計測できることになる。容量性センシングと呼ばれるこの技術は，生体電気信号計測の適用場面を病院外へ拡張できることから，近年，各国で注

目を集めている。本講演では，心電の容量性センシング技術の基礎と応用について概説する。また，演者が開発中のベッドシート型心電・呼吸センサやウェアラブル心電・心拍センサなどを紹介し，簡単なデモンストレーションを行う予定である。

14:15-14:25 <休憩>

14:25-15:55 **第 3 話** 筋電計測とインタフェース

電気通信大学 加藤 龍

筋電位とは，筋収縮時に筋繊維が興奮することで発生する活動電位のことであり，その信号特徴から筋収縮の状態，転じて運動意図を読み取ることが可能であることが知られている。また，体表から簡便に計測できることから，筋電インタフェースは，人の運動意図をロボットに伝え制御するための非侵襲型マンマシンインタフェースとして多くの実用的な研究がなされてきた。

本講演では，基礎的な筋電の計測原理や運動意図推定手法，また筋電インタフェースを用いたロボット制御に関する最新の研究動向などを，これまで講演者ら研究グループが行ってきた筋電義手やパワーアシストロボットなど話を交えながら概説する。

15:55-16:05 <休憩>

16:05-17:35 **第 4 話** 光トポグラフィ装置の基礎と応用例紹介

(株)日立メディコ 藤原 倫行

光トポグラフィ装置は，近赤外光を用いて頭部のヘモグロビン濃度変化量を計測することで脳の活性化状態をリアルタイムに可視化できる装置である。本装置は，計測の自由度（姿勢など）と光強度は微弱で安全性が高いという特長を有することから，赤ちゃんからシニアまで幅広い被験者を対象に基礎研究から臨床研究に応用されている。今回，基礎原理，計測におけるポイントと最近行われている研究事例を中心に紹介する。

17:35-17:40 <閉会挨拶>