

人間情報学会

Academy of Human Informatics



第17回人間情報学会ポスター発表集

2014年4月25日

東京大学山上会館

第17回人間情報学会 ポスター発表集 目次

1. 歩行バランスと食事内容に関する研究.....P1
鶴岡 政子、鶴岡 百合子、柴崎 亮介
2. 対人感情定量化実現に向けた取り組み.....P2
今田美幸、廣瀬慧、吉田学、松尾真人
3. 長時間計測による自律神経機能の加齢変化.....P3
板生研一、駒澤真人、堅田洋資、小林弘幸、羅志偉
4. 脳波後頭部 α 強度による外部刺激に同期した
深部脳活動度評価法の開発とその臨床応用.....P4
今井絵美子、片桐祥雅、川又敏男
5. 重炭酸ナトリウム入浴剤を用いたプレ染髪による毛髪のすべすべ効果.....P5
鈴木高広、梅田智広、小久保好章
6. 直前の移動情報を用いたスマートフォン利用の危険場面予測手法の提案P6
佐伯翼、藤波香織
7. 静脈留置針で採血する際の注射器操作訓練に関する研究.....P7
澤井映美、川原靖弘、國澤尚子
8. 上半身重心・下半身重心の動揺計測による姿勢制御パターンに関する研究.....P9
田中和哉、跡見友章、廣瀬昇、清水美穂、跡見順子、川原靖弘
9. 画像データとしてとらえた筋電位情報による深層筋と表層筋の活動識別.....P10
小塩俊貴、櫻沢繁、戸田真志、秋田純一、近藤一晃、中村裕一
10. 同心円リング電極による五指の独立運動推定.....P11
樋山貴洋、櫻沢繁、戸田真志、秋田純一、近藤一晃、中村裕一
11. プライバシ・プロテクティブなアバタ媒介型監視.....P12
長谷川 大、白川 真一、佐久田 博司、安達 栄治郎
12. 動機レベルが低い作業の着手支援に向けた
仮想ペットに対する愛情醸成に関する一検討.....P13
藤波香織

歩行バランスと食事内容に関する研究

鶴岡 政子¹ 鶴岡 百合子² 柴崎 亮介¹

¹ 東京大学空間情報科学研究センター 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学 生産技術研究所内
² 足と歩きの研究所 〒225-0015 神奈川県横浜市青葉区江田北 1-6-1

概要

若い学生の立位姿勢は乱れがちで、歩行姿勢へと影響している。彼らの食事内容を調べると、麺類、菓子パン、カレーライス、焼き肉、甘いお菓子類など炭水化物・糖質や脂肪が多い。体組成を調べると筋肉量は少なく、体脂肪率が大きい傾向がある。3か月間の食事改善を行うと、炭水化物、脂肪の摂取が減少し、体脂肪率も減少し、筋肉量も増加した。歩行バランスを食事改善の前と後で比較するため、加速度センサを用いて体重心のゆらぎの計測を行うと、80%の被験者は、スペクトル解析から1/f ゆらぎ現象がみられるようになり、歩行は改善された。

キーワード： 歩行バランス 加速度センサ 1/f ゆらぎ現象

1. 背景と目的

理工系の学生は、研究室での作業が多く、運動量が少なく、食事の不規則で、脂肪分や糖分の多い手軽なインスタントの加工食品や、糖分入り飲料など、偏食傾向にある。本研究は、学生の食事内容が炭水化物、脂肪、たんぱく質の栄養の偏りがあるか、それが、筋肉量、体脂肪率の体組成へ影響し、さらに、歩行バランスへ影響があるかを3か月間の実験を通して調査し、解析を行う。成長期の健康基盤作りの実践、支援することを目的とする。

2. 方法

栄養診断：食品名、食品量、歩数データを「あすけん」Webサイトへ、被験者各自が送る。栄養、消費カロリー診断結果プラス、助言が被験者に届き、セルフコントロールしながら継続できる。たんぱく質、脂質、炭水化物の過不足の適切、不足、過剰の三段階別、充足率がわかる。体組成、歩数診断：体組成計に被験者は素足で乗り、体重、体脂肪率、筋肉量が明示され、携帯した歩数計からの歩数データは、赤外転送できる媒体を通して「からだカルテ」Webサイトへ被験者各自が送る。時系列変化は、グラフで図示され、各自が参考にしつつ、セルフコントロールしながら継続ができる。歩行診断：小型軽量、3軸加速度センサ、サンプリング率32 Hzを、身体腰部後方中央部（体重心近い部位）装着し、歩行中の体重心ゆらぎを計測した。

3. 結果と考察

被験者：大学・大学院生 健康者20.5 ± 5.5才 男性25名 女性25名 表1に栄養診断実験前後の変化を示すと、実験開始前、たんぱく質は適切な人が多く、良好であったが、脂肪、炭水化物の過剰の人が多く、栄養バランスに偏りがあった。実験3か月後、脂肪が適切な人が増加し改善が見られた。たんぱく質は良好な人が多く、炭水化物は、逆に不足する人が半数以上を占めた。エネルギー源となるため、栄養バランスを考慮した食事内容が望まれる。

栄養評価	適切 %	過剰 %	不足 %
たんぱく質	87→62	0→13	13→25
脂肪	19→63	62→31	19→0
炭水化物	25→19	75→0	0→81

表1. 栄養診断実験前後の変化

3カ月経過すると、基礎代謝量は、 1524 ± 200 Kcalを示し、良好であった。体脂肪率の良好、筋肉量の良好な人は、63%を占め、改善が見られた。歩行距離を伸ばす工夫が見られ、過半数の人が6000歩を上回り、良好であった。図1のように、歩行に乱れが見られる人は、食事内容、体組成、運動量ともに、改善の必要があり、3ヵ月後、図2のように、歩行が改善され、1/f ゆらぎが見られた人の脂肪、たんぱく質ともに適切であり、体脂肪率、基礎代謝量、筋肉量が良好であった。

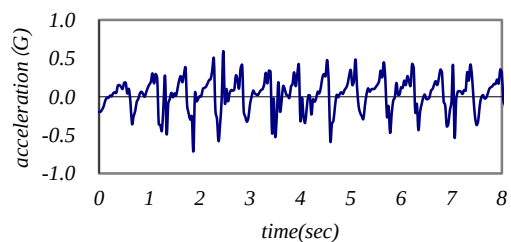


図1 歩行中の体重心の乱れ

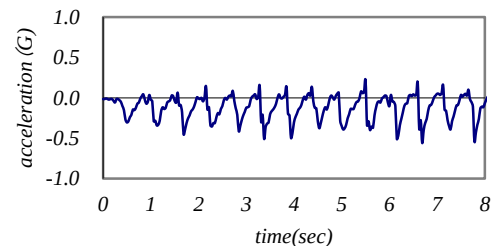


図2 歩行中の体重心の改善

4. まとめ

食生活の改善が体組成の改善に直結し、身体的基础代謝を促進、体脂肪率を下げ、筋肉量も理想値に近づくと、歩行バランスも改良され、学生は、実験を通し健康意識が向上した。

文 献

- [1] 奈良信雄, “健診活用プロジェクト 健康日本 21で健康づくり”, 文部科学省共済組合, 2007.
- [2] M.Tsuruoka, R.Shibasaki, Y.Tsuruoka, “Power Spectral Analysis of Walking Improvement by Young Students”, Proc. CD of IEEE Healthcare Innovation Conference, 2012.

対人感情定量化実現に向けた取り組み

今田美幸¹ 廣瀬慧² 吉田学³ 松尾真人¹

¹NTT 未来ねっと研究所 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3-9-11

²大阪大学 大学院基礎工学研究科 〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

³株式会社 NTT ドコモ 〒100-6150 東京都千代田区永田町 2 丁目 11 番 1 号 山王パークタワー

概要

背景と目的：人を対象にしたアプリケーションをより幅広いユーザに使ってもらうためには、人の気持ちを考慮した実世界の真の人間関係の把握が不可欠と考える。我々は、人に対する気持ち（つながり感）を、他の極力少ない情報を使って定量的に予測することを目指している。本稿では、つながり感予測のためのモデルとその予測式の導出方法を提案する。職場の人間関係に対象を限定して調査した Web アンケートデータを用いて、提案手法の有用性を検証したので報告する。

方法：つながり感予測を実現するために、まず、つながり感がどのように生成/変化していくかのつながり感変化モデルを作成する。次に、そのモデルに基づいて、必要な情報の候補を列挙し、分析データを収集する。収集したデータに対して統計手法を用いることで情報間の関係を明確化し、予測精度や決定係数などを参考に予測式の適正を判断していく。

図 1 に、つながり感が生成される過程をモデル化したつながり感変化モデルを示す。つながり感は、出来事を契機に変化し、一定時間経つと安定状態になる。これをつながり感変化の基本サイクルと考え、この基本サイクルが何度か繰り返されることで、つながり感が徐々に生成変化する。

このつながり感変化モデルに基づき、職場の人間関係にシーンを限定して調査を行った。情報収集手段は、大域的な情報収集が効率的にできる Web アンケートを用いた。調査は、2013 年 2 月に実施し、約 7500 人分のデータを収集した。つながり感の心理因子は、心理学の知見から好き-嫌いなど 8 種類とし 5 段階の整数値で調査した。収集したデータは、選択回答による欠損が大量に発生した。また、つながり感に関する情報の候補は心理学や工学のこれまでの研究を参考に網羅的に列挙したため、説明変数としては約 130 程度となった。予測精度を低下させないためには、変数間の相関を排除する必要があるため、説明変数の因子分析を行った。入力負荷の軽減と安定した予測を実現するために、Lasso を前提としたスパース推定で説明変数を最小化した。欠損を前提として因子分析、Lasso を前提としたスパース推定を一段で実施できる手法[1]を考案した。予測式の導出にあたり、完全手入力の場合も考慮し、10 種類以下の説明変数となるよう、選択変数に上限を設けた。目標とする予測精度は、できるだけ少ない基本予測式で多様な人へのカスタマイズができるよう、5 段階のつながり度に対して ± 0.5 の範囲内で正解率 6 割以上となるようにした。

結果および考察：分析の結果、好き-嫌い、尊敬-軽蔑、安堵-恐怖のつながり感の心理因子に対し、性別や年齢層などの属性でセグメンテーションを行わなくとも、3~7 種類程度の説明変数で交差検定を 5 回実施したときの平均予測精度が約 60% の予測式を導出できることが確認できた（表 1 参照）。説明変数は、出来事前のつながり度や出来事時の感情、他人評価に関する価値観といった心理的な情報と、ユーザの置かれている状況や出来事種別といったライフログとして取得できる情報であった。

結論：他人に対するつながり感を直接本人に聞かなくとも、他の情報を用いて定量的につながり感を予測する基本予測式を導出するためのモデルと分析方法について述べた。職場の人間関係にシーンを限定した場合、つながり感の心理因子のうち、好き-嫌い、尊敬-軽蔑、安堵-恐怖に関しては、感情などの心理的な情報や、状況などのライフログとして取得できる情報、10 種類未満で、5 段階のつながり感を 60% 以上の精度で安定して算出できる予測式が導出できることを確認した。

今後は、フィールドデータを用いて、適用する職場や個人にカスタマイズする方法について検討を行う。

キーワード：対人感情、大量欠損、スパース推定、予測モデル

図表

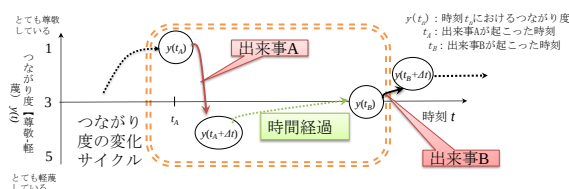


図 1 つながり感変化モデル

Fig. 1 Moving model of interpersonal emotions

表 1 心理因子別の予測精度と回帰係数

Table 1 Prediction accuracy and regression coefficient of psychology factor

	α (%)	b	説明変数 x_i の回帰係数						
			x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1	62.6	3.8	-1.5	0.4	0.1	0.4			
2	63.3	3.6	-1.2		0.2	0.2	0.1	0.2	
3	64.3	3.8	-1.5	-0.5	0.1	0.2	0.1		-0.2

注) 1: 好き-嫌い, 2: 尊敬-軽蔑, 3: 安堵-恐怖

α : 推定精度, b : 定数, x_1 : 出来事前のつながり度, x_2 : 出来事種別, x_3 : 出来事時の感情, x_4 : 価値観, x_5 : 性格, x_6 : 状況, x_7 : 同居家族

文 献

- [1] Hirose, K., Kim, S., Kano, Y., Imada, M., Yoshida, M. and Matsuo, M. (2013). Full information maximum likelihood estimation in factor analysis with a lot of missing values. arXiv:1312.5458 (arXiv).

長時間計測による自律神経機能の加齢変化

板生研一¹ 駒澤真人² 堅田洋資³ 小林弘幸¹ 羅志偉²

1 順天堂大学医学部 〒113-8431 東京都文京区本郷 3-1-3

2 神戸大学大学院システム情報学研究科 〒657-0013 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1

3 WIN フロンティア株式会社 〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1 丁目 1 2-1 新有楽町ビルディング 247

概要

ウェアラブル心拍センサを用いて、128 名（男性：78 名、女性：50 名）の被験者を対象に長時間測定データから、自律神経の活動指標であるトータルパワー（TP）と年齢との関係を調査した。その結果、年齢が上がるほど TP が下がる傾向がみられ、年齢との間に有意な負の相関が認められた。先行研究では、加速度脈波計等を使用した短時間での測定データから算出されたものであるが、本研究は、ウェアラブル心拍センサを初めて大量に使用することにより、日常時の長時間測定データから自律神経機能の加齢変化が認められることを明らかにした。

キーワード： 自律神経機能 ウェアラブル心拍センサ 長時間計測 加齢変化

背景と目的

現代はストレス社会と言われて久しいが、過度のストレスを長期間にわたって受け続けると、自律神経系や副腎皮質ホルモンなどの内分泌系にも変調を来すことが明らかになっている[1]。この自律神経系は、緊張・興奮を司る交感神経活動と、リラックスを司る副交感神経活動がバランスよく機能することで身体をコントロールしていると言われていたが、そのバランスは、加齢とともに変化するという報告が複数ある[2]。

本研究では、非侵襲的に長時間の測定が可能となる小型心拍センサを使用して、加齢および男女の性差が、自律神経活動に与える影響について検証を試みた。これまでは、加速度脈波計等を使用して、2~3 分程度の短時間の測定データを大量に収集して分析する研究が主であったが、本研究においては、連続 10 時間以上の長時間のデータを 128 名から収集して分析している。

方法

ユニオンツール株式会社製のウェアラブル心拍センサ（WHS-1）を用いて、128 名（男性：78 名、女性：50 名）を被験者として、長時間の生体データを計測した。本センサでは、RR 間隔、体表温度、3 軸加速度値が計測できる。計測した RR 間隔（サンプリング周波数 1000Hz）を高速フーリエ変換により周波数解析し、0.04Hz~0.15Hz を低周波数成分(LF)、0.15Hz~0.4Hz を高周波成分(HF)として算出した。また、LF と HF の総和は TotalPower (TP) と呼ばれ、自律神経活動全体の指標とされている。自律神経指標の算出手法は、論文[3]の手順に則った。本実験では、付属のソフトウェア（WIN フロンティア株式会社製）を用いて、起きている時間帯で、かつ体動の少ない安静時のデータのみを使用した。また、統計処理の検定の有意水準は 5% とした。

結果

自律神経の活動指標である TotalPower (TP) を対数化すると、正規性が高まることが知られているため[2]、各被験者の TP の平均値を対数変換 (LnTP) した。次に、被験者毎に得られた LnTP と年齢で回帰分析を行った。男女別の LnTP と年齢との散布図および近似直線を図 1、図 2 に示す。また、回帰分析結果を表 1 に示す。その結果、男女共に LnTP と年齢との間に有意な負の相関 ($p < 0.05$) が認められた。回帰式の相関は

男性の方が高く、回帰式の傾きは男性の方が小さかった。つまり、男性の方が加齢にともない、LnTP の値が低下する割合が大きかった。

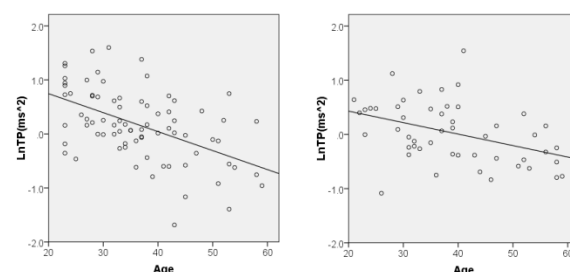


図 1 LnTP と年齢 (男性)

図 2 LnTP と年齢 (女性)

Fig. 1 LnTP and Age (male) Fig. 2 LnTP and Age (female)

表 1 回帰分析結果

Table. 1 Result of Regression Analysis

	R	Intercept	Slope	p
Male	-0.513	1.448	-0.035	0.000
Female	-0.412	0.852	-0.021	0.003

結論

先行研究において、加齢にともない自律神経活動指標 (TP) が減少することが報告されている[2]。

本研究においても、男女とも LnTP は、年齢が上がるにつれて減少しており、先行研究を支持するものであった。先行研究では、加速度脈波計等を使用した短時間での測定データから算出されたものであるが、本研究は、ウェアラブル心拍センサを初めて大量に使用することにより、日常時の長時間測定データから同様な傾向が認められることを明らかにした。

参考文献

- [1] 尾仲達史, ストレス反応とその脳内機構. 日本薬理学会誌 2005 ; 126(3) : 170-173
- [2] Yukishita T, Lee K, Kim S, Yumoto Y, Kobayashi A, Shirasawa T, Kobayashi H: Age and sex-dependent alterations in heart rate variability: profiling the characteristics of men and women in their 30s. Anti-Aging Medicine 7: 94-100, 2010
- [3] Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation, 93, 1043-1065.

脳波後頭部 α 強度による外部刺激に同期した 深部脳活動度評価法の開発とその臨床応用

今井絵美子¹ 片桐祥雅² 川又敏男¹

¹ 神戸大学大学院保健学研究科 〒654-0142 兵庫県神戸市須磨区友が丘 7-10-2

² 情報通信研究機構未来 ICT 研究所 〒184-0015 東京都小金井市貫井北町 4-2-1

概要

背景と目的：外部刺激に対する深部脳の同期的活動の計測は認知活動の基盤となる様々な高次脳機能を解明する上で重要である。しかし、深部脳活動を直接計測できる機能的核磁気共鳴画像法（fMRI）は時間分解能に限界があり、同期的深部脳活動の計測が困難であった。本研究では後頭部 α 波強度揺らぎから同期的深部脳活動を計測する手段を実現するとともに、臨床試験によりその有用性を明らかにすることを目的とした。

方法：10-20 法に基づいて得られる脳波信号の時系列データに遅延再生パラダイムのタイミングマーカーを刻印するとともに、それらマーカーを基準に後頭部 α 2 帯（10-13Hz）の強度を試行毎に抽出し、全試行に対して加算平均することで同期的深部脳活動を導出する。この方法を語産生課題における同期的深部脳活動の解明に適用し、健常ボランティア 12 名を対象とする被験者試験によりその有用性を検証した。

結果：遅延再生課題の命令刺激に対して深部脳は同期的に活動していることが本方法により初めて明らかとなった。さらに、同期的活動には強い被験者依存性があり、その活動の特徴は二つに大別されることが明らかとなった。即ち、深部脳活動度が刺激語提示後に下降してから上昇するタイプ（下降型）と、単調に上昇するタイプ（上昇型）の二つのタイプが存在した（図 1）。さらに、このような同期的深部脳活動は従来の皮質活動を表す前頭部、頭頂部の事象関連電位（ERPs）に対して負の相関を持つ特徴を示した（図 2）。

考察：遅延再生課題における深部脳活動の上昇型・下降型の存在は、課題に対する耐ストレス反応戦略に基づくことが示唆される。即ち、下降型は深部の反射的情動反応を抑制し課題を冷静に遂行する一方、上昇型は課題ストレスに対して強い反射的情動反応を抑制できないと考えられる。ERP による負の相関を持つ結果は、このような深部の情動的活動を皮質が抑制しているという従来の前頭前皮質機能と矛盾しない。これらの結果から、本研究で提案する同期的深部脳活動は fMRI の限界を補完し認知神経科学に有用な情報を提供する手段であると認められた。

結論：脳波後頭部 α 強度の加算解析により同期的深部脳活動を計測する手段を提案し、臨床試験により高次脳機能研究における有用性を実証した。

キーワード：脳波 深部脳活動 後頭部 α 波 事象関連脳活動 言語産生 遅延再生パラダイム

図 1 後頭部 α 2 強度の加算平均。

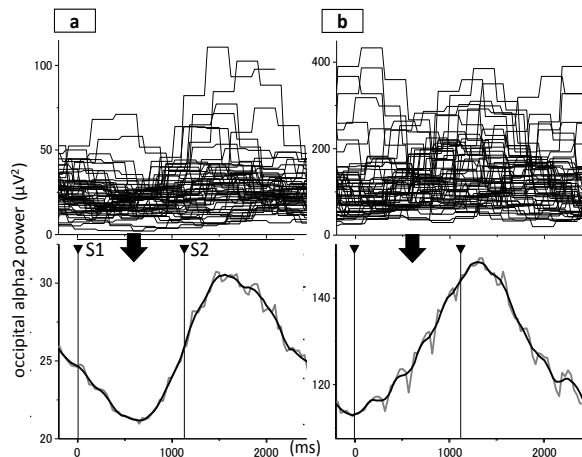


Fig. 1 The averaged occipital alpha2 power.

被験者 a, b の後頭部 α 2 強度解析の結果を示す。上段は全試行データを重ね書きしたもの、下段は加算平均したものである。a は下降型、b は上昇型を示した。

文 献

- [1] N. Sadato, S. Nakamura, T. Oohashi, E. Nishina, Y. Fuwamoto, A. Waki, and Y. Yonekura, "Neural networks for generation and suppression of alpha rhythm: a PET study," *NeuroReport*, vol.9, pp.893-897, 1998.
- [2] K. Omata, T. Hanakawa, M. Morimoto, M. Honda, "Spontaneous Slow Fluctuation of EEG Alpha Rhythm Reflects Activity in Deep-Brain Structures: A Simultaneous EEG-fMRI Study," *PLoS One*, vol.8(6), e66869, Jun.2013.

図 2 Fz, Cz 電極の事象関連電位。

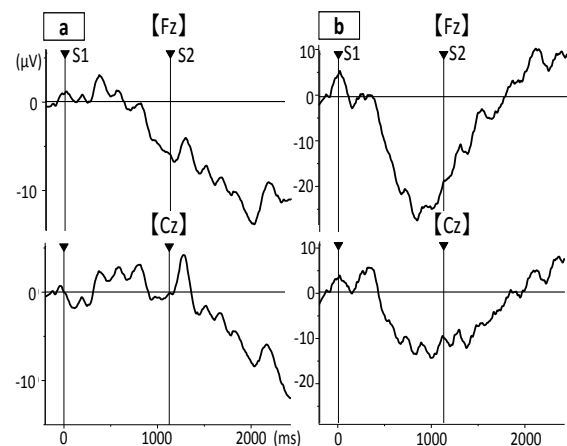


Fig. 2 Event related potentials on Fz and Cz.

被験者 a, b の Fz および Cz 電極上の事象関連電位の解析結果を示す。図 1 に示す後頭部 α 2 強度揺らぎと負の相関を持つ特徴を示した。

重炭酸ナトリウム入浴剤を用いたプレ染髪による毛髪のすべすべ効果

鈴木高広¹ 梅田智広² 小久保好章³

1 近畿大学生理工学部生物工学科

2 奈良女子大学社会連携センター

3 紀陽除虫菊㈱

〒649-6493 和歌山県紀の川市西三谷 930

〒630-8506 奈良県奈良市北魚屋西町

〒649-0164 和歌山県海南市下津町 1135

背景と目的： 重炭酸イオン入浴剤により肌がすべすべになる、肌が健康的になるなどの官能的効果が消費者から指摘されている。そこで、重炭酸ナトリウム入浴剤による毛髪のすべすべ効果に着目した。

方法： 入浴剤として用いられる重炭酸ナトリウムタブレットを湯に溶解し、頭髪を重炭酸イオン水でプレ洗浄したのちシャンプーとリンスを行い、プレ洗浄をしない通常洗浄法と比較した。毛髪のすべすべ効果は、洗浄作業のステップごとに毛髪を回収し、動摩擦係数（MIU）を測定し比較した。測定に用いた毛髪サンプルの調製には、2 mm 間隔で刻みを入れた長さ 7 cm の厚紙を基板として毛髪を数本ロール状に巻いて用意した。MIU の測定は毛髪の根元側から先端側の滑り性を比較した。

また、毛髪の表面状態を低真空走査型電子顕微鏡（SEM）で観察し、比較した。

結果： 図 1 に MIU 測定用サンプル、図 2 に測定装置の写真を示す。接触端子幅は 5 mm の角型を用い、端子を 2 本または 3 本の毛髪に載せて滑らせることで MIU を測定した。1 つのサンプルで 3 箇所滑り位置を変え、各洗浄ステップで 3 セット測定を行い、合計 9 回の測定平均値を比較した。その結果、図 3 に示すように通常の毛髪のシャンプーではシャンプー時に MIU が大きく増大し、リンスで低い値に戻る効果があったが、重炭酸イオン水でプレ洗浄を施した場合は、シャンプー時の MIU の増大が少なくなり、リンス後は通常洗浄時とほぼ同等となった。SEM 画像を図 4 に示す。

考察： 炭酸水素ナトリウムを主成分とする入浴剤の水溶液の pH は 7.5 前後であり、毛髪や頭皮の皮脂成分と反応し、適度に保護する効果があると推定される。SEM 観察の画像と MIU の挙動は、これらの保護効果をもたらすことを示唆する。その結果、ケラチンの保護効果が得られると考察される。

結論： 重炭酸イオン入浴剤によるプレシャンプーは、シャンプーによる過剰な脱脂作用を防ぐことで毛髪を保護し、適度なすべすべ効果をもたらす可能性が、SEM 観察と MIU 測定により確認された。

キーワード： 入浴剤, 毛髪, プレシャンプー, 重炭酸ナトリウム, 炭酸水素ナトリウム, SEM, 動摩擦係数



図 1 毛髪の滑り試験サンプル



図 2 毛髪の滑り試験装置

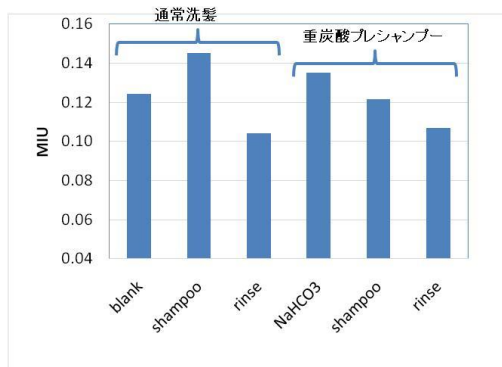


図 3 毛髪の滑り度の比較

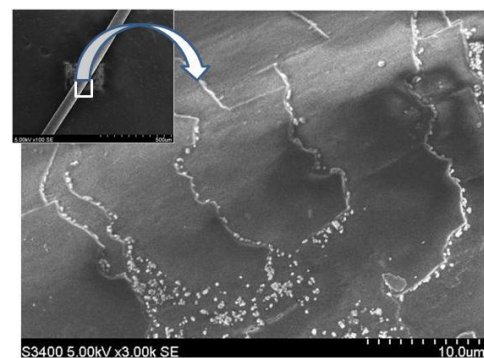


図 4 プレシャンプーした毛髪の SEM 画像

直前の移動情報を用いた スマートフォン利用の危険場面予測手法の提案

佐伯翼¹ 藤波香織²

1 東京農工大学 大学院 情報工学専攻 〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

2 東京農工大学 工学研究院 先端情報科学部門 〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

概要

背景と目的：近年、スマートフォンが急激に普及した副作用として、画面を見続けながら不注意歩行を行う行為が頻発し、死亡事故が増加した。本研究では、多くの交通事故が発生する危険な道路や踏切横断時での端末利用を抑制するため、上記の危険場면을事前に予測する手法を提案する。

方法：GPS で現在位置を新しく取得する度に、過去の移動履歴と加速度センサ・地磁気センサから得られる方角を用いて数秒後の端末所持者の移動位置を予測する。予測位置と現在位置を結んだ線分と、道路・線路を線分単位に細分割したセグメントで横断の可能性を判定する。セグメントは地図情報（道路・線路の座標データベース）から取得する。1 つ以上のセグメントに対して数秒後に横断の可能性が高い場合は、危険場面と予測する。

結果：提案手法の検証のため、予測結果と実際の横断の有無との一致率を判定精度として事前に収集したデータを用いて評価実験を行った。データ収集は道路形状の異なる 4 か所で行い、各地点で歩行速度や歩行着地周期などの条件をそれぞれ変化させた。交差点での曲折を含まない直線道路で F 値が 0.76 を記録し、直前位置から現在位置までの移動距離を用いて方角の変化を考慮せずに位置を予測した場合が最も高精度となった。

考察：交差点での曲折を含まない直線道路以外で低精度となった。これは GPS の測位誤差で、交差点を渡らずに曲折する場合に、システムが予測した次点が交差点の先にあると誤判定になることが要因と考えられる。GPS の測位誤差が将来的な測位精度の改善で解決が考えられることに加え、マップマッチングを用いたセグメントの特定や加速度センサ値を利用した移動距離推定の導入による測位誤差の吸収で、大幅な判定精度向上を見込める。

結論：数秒後の移動位置を予測し、地図情報を利用して横断検知を行うことで、道路・踏切の横断の予測する手法を提案し評価を行った。今後はマップマッチングを用いたセグメントの特定や加速度センサ値を利用した移動距離推定の導入により測位誤差の吸収を図り、大幅な判定精度向上を行う予定である。

キーワード：スマートフォン 地図情報 慣性センサ 位置情報

システム構成

システム構成は図 1 の通りである。GPS と加速度センサ・地磁気センサ、画面回転の状態を入力情報として判定処理を行う。データ抽出部では、GPS と加速度センサ・地磁気センサのサンプリングを行った上で、それぞれ位置情報（座標、時刻）と端末先端の方角を計算する。端末先端の方角については、画面の回転状態（端末の先端方向と端末所持者の進行方向との差）を考慮する。また、危険判定部で利用される移動履歴を管理するため、現在の位置情報を保管する。危険判定部では、位置情報と方角、移動履歴を参照し、端末所持者が次の GPS 測位時刻における移動位置を予測する。予測位置と現在の位置情報を用い、地図情報から取得した道路・線路の座標を組合せた上で、横断可能性の判断を行う。

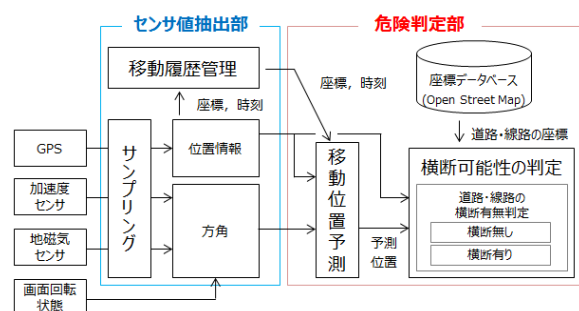


図 1 システム構成

移動位置予測

GPS から取得する位置座標の履歴から移動距離を、加速度センサと地磁気センサから得られる方角から移動方向の変化量を計算し、数秒後の端末所持者の移動位置を予測する。移動距離については、(1) 直前の位置から現在の位置までの移動と同じ場合、(2) 過去数回分の隣接する位置の移動距離を平均した場合の 2 種類を考え、短期・長期の両面から歩行速度を推定する。方角の変化量については、(a) 変化を考慮しない（変化量を 0 とする）場合と考慮する場合を考える。後者については、(b) 直前の位置を取得した時刻から現在時刻までの方角変化を考慮する場合、(c) 2 回前に位置座標を取得した時刻から現在時刻までの方角変化を考慮する場合の 2 通りを考え、曲線部を含む道路形状への影響を緩和する。これら全ての組合せである計 6 種類のアルゴリズムを考案した。

データ収集

評価実験の実施にあたり、道路形状が異なる (I) 交差点での曲折を含まない直線道路、(II) 交差点での曲折を含む直線道路、(III) セグメント同士が垂直に交差する曲線道路、(IV) セグメント同士が斜めに交差する曲線道路の 4 か所でデータ収集を行った。各地点で歩行速度や歩行着地周期、セグメントに対する横断角度の条件をそれぞれ変化させ、総計約 11.7km のデータを集めた。上記条件で多様な歩行を十分に考慮できるため、被験者は 1 名とした。また、歩行の様子をビデオ撮影し、正確な危険場面を後日ラベリングしたものを正解データとした。

静脈留置針で採血する際の注射器操作訓練に関する研究

澤井映美¹ 川原靖弘¹ 國澤尚子²

¹ 放送大学大学院文化科学研究科 〒261-8586 千葉県美浜区若葉 2-11

² 医療生協さいたま 地域社会と健康研究所 〒333-0831 埼玉県川口市木曽呂 1317

概要

背景と目的： 静脈留置針で点滴を行うことは広く行われているが、静脈留置針で採血した後に点滴を行う教育方法はなかった。本稿では初学者への練習方法の検討を行った。

方法： 初学者に静脈留置針での採血を模した注射器練習を 50 回行ってもらった。注射器内薬液圧力の測定装置を用い、注射器内薬液圧力の変化を音で捉えながら練習するグループと、音を聞かないグループとで比較した。

結果： 急激に注射器を引く動作は、30 回目と 50 回目で、音ありのグループが少なくなっており、差があった。

考察： 静脈留置針で採血を行う練習は、音を聞く練習によって、より早く上達する可能性がある。

結論： 注射器内薬液圧力の変化を音で捉えながら練習する方法は、注射器操作の訓練に活用が期待できる。

キーワード： 静脈留置針 注射器内薬液圧力 注射器練習

本研究は放送大学研究倫理委員会の承認を得ている（受付番号 11）

1. 背景と目的

2002 年厚生労働省により、「看護師等による静脈注射は診療補助行為の範疇である」との法解釈の変更がなされ、看護師が静脈注射を行うことが法的に認められた。それを機に静脈注射の実施に関する基礎的な知識・技術の教育が重要な課題になっている。

静脈留置針は点滴静脈内注射に使用されるが、点滴を接続する前に採血を行うことがある。静脈留置針を使用した採血は経験的に習得しているのが現状である。静脈留置針を使用した採血と点滴静脈内注射の 2 つの作業を一連の手技としてとらえ、安全かつ確実な採血の注射器操作の練習方法を考案することを目的とした。

2. 方法

2-1. 注射器内薬液圧測定について

看護学生が注射器操作の練習をする際、教材用のモデルを相手に、手の感覚を頼りに練習をする。手の感覚だけではゆっくり引くであるとか、急激に引かないなど言葉では伝えられても分かりづらい。そこで注射器内薬液圧操作の圧を波形として可視化することで練習に役立てる機器が考案されている。それを推し進める形で、注射器内薬液圧に連動した音を出し、視線は注射器に向けたまま、圧の強弱が聴覚で体感できる測定装置を作成した。

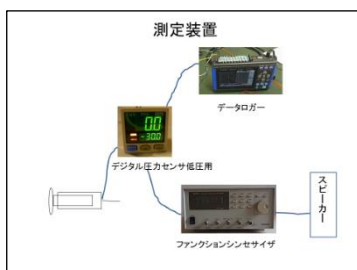


図1 注射器内薬液圧測定装置

図1のように、圧力は、CKD デジタル圧力センサ低圧用 PPX-R01NH で測定し、アナログ電圧で出力される。測定データは一方は HIOKI メモリハイログャー LR8431 で記録する。一方はファンクションシンセサイザ

イザ MFG206 で音声信号に出力され、スピーカーから音が出るしくみである。

2-2. 実験

看護学生 3 年生 10 名に、静脈留置針で採血することを想定し、注射器操作の練習を 50 回行ってもらった。血管モデルに 10mL 注射器を接続した 22G 静脈留置針が固定しており、水 9mL を吸引する動作を行う。看護学生は、注射器内薬液圧に連動した音を聞きながら練習するグループと音を聞かずに練習するグループの 2 群に分けた。注射器の操作が上達しているかの評価は、注射器の内筒操作を急に引く動作の回数の変化でみることにした。

3. 結果

被験者の看護学生は、年齢は 21 歳から 35 歳までで、平均年齢は 25.5 歳であった。最初の 1 例目の被験者は、注射器の持ち方を指導しておらず誤った持ち方で練習したため、2 例目以降の 9 名を結果に用いた。

5 回目、10 回目、20 回目、30 回目、40 回目、50 回目の各個人のデータから、注射器の内筒操作を急激に行った部分を抽出するため、0.3 秒の移動平均を行った連続した内圧データの 0.3 秒差毎の差分値（図 2）を用いて、操作のなめらかさの評価を行った。

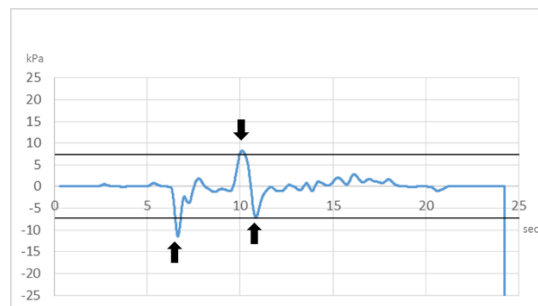


図2 急に引く動作の数え方の例

各被験者の注射器操作の圧は個人差があり、一律に基準の値を決めることができない。そこで各被験者の初回データである 5 回目の最大圧の 1/2 を超えたものを、急激に操作したとして回数を数えた。図 2 はその

数え方を示したものである

5 回目データの最大圧の 1/2 を超えた矢印の部分で 1 回として数え、この場合は 3 回となる。表 1 は各被験者の回数である。

表 1 5 回目の最大値×1/2 を超えた回数

グループ	音ありグループ					音なしグループ				
被験者	2SB	4SD	5SE	6SF	10SJ	3C	7G	8H	9I	
5回目	1	5	3	6	8	6	9	3	13	
10回目	2	6	4	4	1	7	8	4	15	
20回目	1	5	4	4	2	4	7	3	14	
30回目	0	0	5	3	2	4	6	4	12	
40回目	0	0	4	8	2	3	3	3	9	
50回目	0	0	3	2	2	4	4	4	10	

各被験者が、回数が 1 番多かった時点を 100 として、それぞれの時点を相対的に数値化したものが図 3 のグラフである。

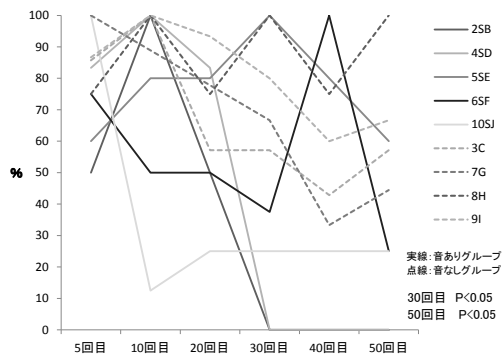


図 3 5 回目の最大値×1/2 を超えた回数が最も多い時点を 100 とした場合の推移

音ありグループと音なしグループとで片側 t 検定で 30 回目と 50 回目に差が見られた。音ありグループ(実線)、音なしグループ(点線)をみると、少ない練習回数で下がる人は、音なしのグループにはいなかった。音ありなしにかかわらず、練習回数を重ね下がる人と下らない人がいた。

4. 考察

通常行っている、音なしで注射器を引く練習は、手の感覚でのみ習得する。吸引する圧に連動した音を聞きながら練習すると、音という手掛かりが増える。50 回練習するなかで、急激に注射器を引く動作は、30 回目と 50 回目で、音ありのグループが少なくなっていた。今回の実験ではサンプル数が少なく、被験者のなかにはもともと不器用から練習効果があまり見られないものもあったが、音なしのグループには少ない練習回数で下がる人がいなかった。音なしのグループで練習効果がある人は、音を聞く練習によって、より早く上達する可能性がある。

5. おわりに

実際の看護技術の演習の中で、注射器で液体吸引の練習を 50 回集中して行う練習は、時間的に難しい。音を聞くことによって 30 回の練習で操作の習得ができれば、技術練習の回数の目安として有用である。

今回の実験では、圧力に応じて音に変化するという設定が重要であった。視線を外さずに圧力を体感できるという利点をより生かせるよう、音の調整と条件設定をさらに検討することにより、音ありの練習効果をより上げられた可能性があった。

文 献

- [1] KUNISAWA, N., SHINMURA, H., & OGAWA, K "Pressure Measurement Method for Liquid Medicine Injected from a Syringe and its Application in Training Novices." The Japanese Journal of Ergonomics, 45(1), pp.46-53,2009
- [2] 國澤尚子,新村洋未,小川鑛一,"注射器の内筒操作技術に関する研究"バイオメカニズム(18),pp.195-203,2004
- [3] 砂押智光,小川鑛一,國澤尚子,新村洋未,"注射器操作シミュレータ開発の基礎研究",人間工学(40),pp.554-555,2004

上半身重心・下半身重心の動揺計測による 姿勢制御パターンに関する研究

田中和哉^{1,2} 跡見友章² 廣瀬昇² 清水美穂³ 跡見順子³ 川原靖弘¹

1 放送大学大学院文化科学研究科 〒261-8586 千葉市美浜区若葉 2-11

2 帝京科学大学医療科学部理学療法学科 〒409-0193 山梨県上野原市八ッ沢 2525

3 東京農工大学セルツーパーボディダイナミクスラボ 〒183-8538 東京都府中市晴見町 3-8-1

概要

背景と目的：人は前庭系、体性感覚、視覚などの入力系と筋骨格などの出力系が相互に働くことで、重力環境下において力学的平衡を保ち、姿勢制御を可能としている。しかしながら、生活様式や疾病・障害などの影響により、姿勢制御のパターンは多岐に亘っている。本研究では身体合成重心、上半身重心、下半身重心といった観点から課題時の立位姿勢を分析し、姿勢制御パターンの相違が重心動揺などのバランス機能に与える影響を検証した。

方法：対象者は健常男性とし、安静立位姿勢、利き足片脚立位の比較、及び安静立位の運動課題(single task)と運動課題と認知課題(ストループ課題)を組み合わせた二重課題(dual task)の比較を行った。試行はそれぞれ 60 秒間とし、各 5 回実施した。各施行について、光学式 3 次元動作解析システムを用い、身体に貼付したマーカ位置の 3 次元空間内での身体各節の移動を計測した。計測データは、体節の質量比が付与された筋骨格モデルを用い、身体合成重心、上半身重心、下半身重心を算出した。各重心位置における 3 次元空間内での軌跡を描画し、重心の相対的な位置関係、重心動揺総軌跡長データを解析した。

結果：安静立位での重心制御パターンと片脚立位での対応は、ほぼ同様の傾向を示した。また、single task と dual task の比較では、dual task において重心動揺総軌跡長の増加、特に上半身重心において動揺が増加する傾向がみられる結果となった。

考察：安静立位における重心偏移のパターンは片脚立位などの左右の重心制御を伴う課題と関連性がある可能性が示唆された。上半身重心での制御パターンが強い場合、頭位の変化も大きく、視覚や前庭系からの入力系にも影響を与えたことが今回の結果と関連している可能性も考えられる。逆に、注意機能を中心とする中枢性の制御が上半身重心の動揺に影響する可能性も予測される。

結論：健常者においても重心制御パターンに相違があり、静的な場面と動的な場面に関連性があることが明らかになった。また、注意機能に task がかけると姿勢制御パターンに影響がある可能性が示唆された。

キーワード：姿勢制御 重心動揺

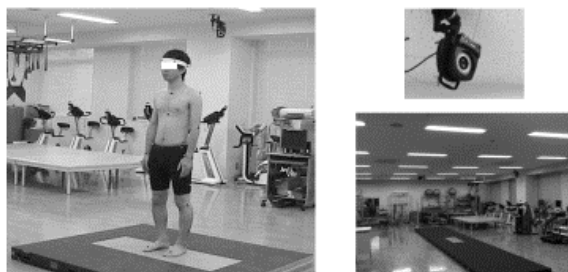


図 1 実験条件

Fig. 1 Experimental condition

a) 前面 b) 側面 c) 後面

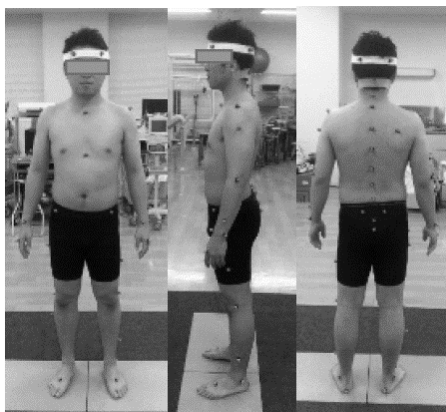
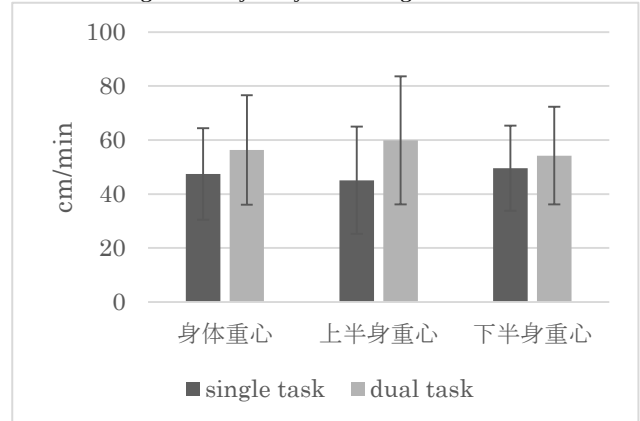


図 2 マーカ貼付位置

Fig. 2 Marker attached position

表 1 single task と dual task の重心動揺総軌跡長

Table. 1 Length of body sway in the single task and dual-task



文 献

- [1] 高井逸史, 宮野道雄, 中井伸夫・他: 加齢による姿勢変化と姿勢制御. 日本生理人類学会誌, 2001, 6(2): 41-46.
- [2] 城野靖朋, 他. 運動課題と認知課題の二重課題干渉効果. Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy 3.2.2013.: 47-51.
- [3] 山崎勉編. 整形外科理学療法の理論と技術. メジカルビュー, 1997.
- [4] Pavlu, Dagmar, Sibyle Petak-Krueger, and Vladimir Janda. "Briigger Methods for Postural Correction." Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual .2007: 352.

画像データとしてとらえた筋電位情報による 深層筋と表層筋の活動識別

小塩俊貴¹ 櫻沢繁² 戸田真志³ 秋田純一⁴ 近藤一晃⁵ 中村裕一⁵

1 公立はこだて未来大学システム情報科学研究科 〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2

2 公立はこだて未来大学システム情報科学部 〒860-8555 北海道函館市亀田中野町 116-2

3 熊本大学総合情報基盤センター 〒041-8655 熊本市中央区黒髪 2-39-1

4 金沢大学工学部 〒920-1192 石川県金沢市角間町

5 京都大学学術情報メディアセンター 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町

概要

背景と目的： 深層筋と表層筋の筋電位が混在すると筋電位による身体運動の推定が困難となる。そこでアレイ電極による筋電位のマトリックスデータに画像処理法を適用し、筋電位の伝播方向で深層筋と表層筋の活動の弁別を試みた。

方法： 図1に示すような、仮想単極アレイ電極を首背部の僧帽筋上部と頭板状筋が上下にほぼ直交する形で重なっている部位に置き、僧帽筋を活性化する肩をすくめる動作と、頭板状筋を活性化させる首の旋回動作をそれぞれ行っている時の筋電位を記録した。4×4=16chのマトリクス状のデータにオプティカルフロー法を適用し、筋電位の伝播の方向ベクトルを導出した。

結果： オプティカルフローにより導出した筋電位の伝播の方向ベクトルの先端の座標を、一定時間毎にプロットしたものを図2に示した。肩をすくめる動作の時には左斜め上か右斜め下に、首の旋回動作の時には左斜め下にプロットが集中した。

考察： 電極を装着した場所では、僧帽筋上部の筋繊維方向は左斜め上から右斜め下に向かって伸びており、頭板状筋は右斜め上から左斜め下に向かって伸びている。肩をすくめる動作の時には左斜め上か右斜め下に、首の旋回動作の時には左斜め下に導出された筋電位の伝播方向は、それぞれの動作で活動するとされる筋肉の筋繊維方向と一致している。

結論： 首背部のように、表層筋である僧帽筋上部と深層筋である頭板状筋が重なって存在しているような場合でも、それらの筋繊維方向が明らかに異なる場合は、瞬時毎の筋電位の伝播方向を導出することにより、そこで観測された筋電位はどちらの筋肉由来の筋電位であるかを判別することができることが分かった。

キーワード： 筋電位 アレイ電極 表層筋 深層筋

文 献

- [1] T. Koshio, S. Sakurazawa, M. Toda, J. Akita, K. Kondo, Y. Nakamura, "Identification of Surface and Deep Layer Muscle Activity using Concentric-ring Array Electrode," Proc. of Life Engineering Symposium 2013, CD-ROM, pp. 287-291, 2013

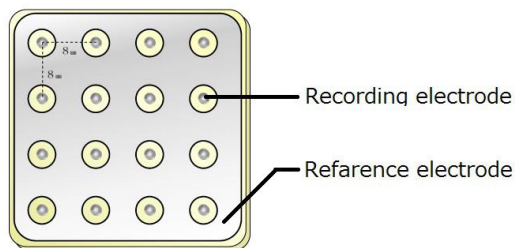


図1 筋電位計測に使用した仮想単極電極アレイ
Fig. 1 Theoretical monopolar electrode array used for EMG measurement.

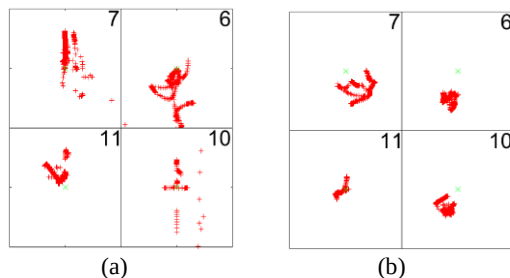


図2 オプティカルフロー法により導出された筋電位の伝播方向(a)肩をすくめる動作(b)首の旋回動作
Fig. 2 Propagation direction of EMG derived by optical flow method. (a) shrug motion. (b) neck rotating motion.

同心円リング電極による五指の独立運動推定

樋山貴洋¹ 櫻沢繁² 戸田真志³ 秋田純一⁴ 近藤一晃⁵ 中村裕一⁵

1 公立はこだて未来大学システム情報科学研究科 〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2

2 公立はこだて未来大学システム情報科学部 〒860-8555 北海道函館市亀田中野町 116-2

3 熊本大学総合情報基盤センター 〒041-8655 熊本市中央区黒髪 2-39-1

4 金沢大学工学部 〒920-1192 石川県金沢市角間町

5 京都大学学術情報メディアセンター 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町

概要

背景と目的：前腕部の筋活動から、五指の独立な運動推定法を利用した様々なインターフェースが開発されている。しかし、表面筋電位では電極の選択性が低いため、目的の指以外の筋活動が混入してしまう。そのため、五指の動作推定には、筋電信号を学習させるパターン分類が主流である。しかし、動作可能なパターンが限られてしまうことが問題である。そこで、本研究では選択性の高い同心円電極を用いて、五指の筋活動を独立に計測することを目的とした。

方法：筋電位の導出には同心円電極を用いた。同心円電極は中心円（直径 1mm）の導出電極、リング型外側円（直径 6mm、肉厚 0.3mm）の参照電極が同心円上に配置された電極である。その同心円電極を右腕前腕部（長母指屈筋、示指伸筋、浅指屈筋、長掌筋、小指伸筋）に配置し、被験者には各指の屈曲伸展動作（図 1）を 10 回（合計 50 回：1 サイクル）行わせた。その際、1 サイクル毎に対象筋を変え、再度同様な動作を行った。

結果：各指屈曲伸展時の前腕部から導出した筋電位を図 2 に示した。親指動作時には長母指屈筋、人差し指動作時には示指伸筋、中指動作時には浅指屈筋、薬指動作時には長掌筋、小指動作時には小指伸筋の筋電位の振幅が他の指動作時に比べ、顕著に大きかった。

考察：同心円電極は電極直下の筋活動を検出する電気的特性を持つ¹。つまり、電極のサイズを小型化することにより、クロストークの少ない筋電信号が計測可能となる。本実験では、同心円型電極を前腕部に配置し、各指の独立動作を行った。その結果、各指それぞれの活動をほぼ独立に計測することが可能となった。そのため、同心円電極を前腕部のような狭い範囲に集約される筋肉に配置することで、五指動作を独立に計測可能なことが示された。

結論：本研究の目的は選択性の高い同心円電極を用いて、五指の筋活動を独立に計測することが可能であるか調査した。実験には中心円（導出電極）1mm、外側円（参照電極）6mm の同心円型電極を使用した。その結果、各指それぞれの活動をほぼ独立に計測することに成功した。そのため、同心円電極は各指の運動を独立に推定することに有効であることが示された。

キーワード：筋電位 同心円電極 五指判別

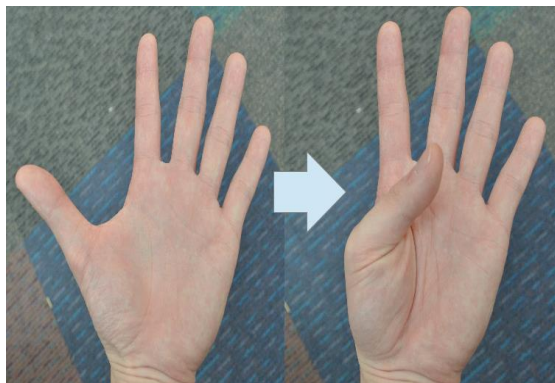


図 1 五指屈曲伸展動作

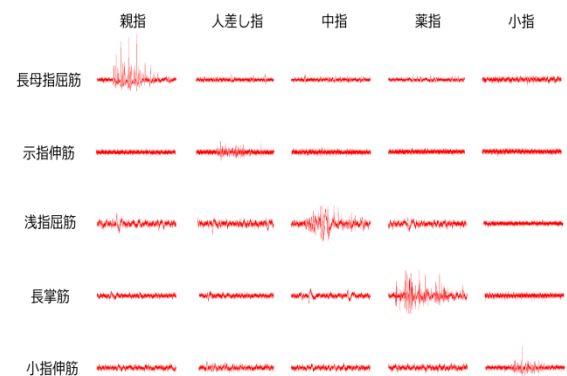


図 2 五指屈曲伸展動作における前腕部各筋の筋電位

文 献

- [1] Dario Farina, Corrado Cescon, " Concentric-Ring Electrode Systems for Noninvasive Detection of Single Motor Unit Activity, pp.1326-1334, 2001

プライバシー・プロテクティブなアバタ媒介型監視

長谷川 大¹ 白川 真一¹ 佐久田 博司¹ 安達 栄治郎²

¹ 青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科 〒252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

² 北里大学大学院 医療系研究科 〒252-0373 神奈川県相模原市南区北里 1-15-1

概要

背景と目的：日常的な監視・見守りを行うためには、被監視者のプライバシーを考慮しなければならない。本稿では、プライバシー・プロテクティブなアバタ媒介型監視 (PPAM 監視: Privacy Protective Avatar Mediated Surveillance) を提案し、一例として、関節位置・角度のセンサデータをもとに被監視者の身体動作をアバタアニメーションとして提示する監視システムを示す。

方法：クライアント・サーバモデルのシステムとし、被監視者サイドでは Kinect により関節位置・角度情報を取得、サーバに保存、監視者サイドではサーバにデータ要求を行い、HTML5+WebGL にて Web ブラウザ上にアバタを描画することで情報提示を行う。

結果：Kinect で取得した関節位置・角度データを遠隔地の Web ブラウザ上にアバタアニメーションとして数秒の遅延で描画可能であることを確認した。しかしながら、Kinect による姿勢情報の計測・推定エラーにより、不自然なアバタ表現となる場合があった。

考察：手首や足首の角度や、足などが左右クロスするなど不自然なアニメーションが生成されるため、計測・推定された情報に加えて、関節稼働域などの制約を導入するなど、アバタ表現の生成に工夫が必要である。

結論：アバタを媒介することでプライバシーを保護する監視方法である PPAM 監視を提案し、Kinect から得られた骨格情報をもとに、Web ブラウザ上に描画されたアバタを媒介して監視するシステムの開発事例を示した。

キーワード：Avatar Mediated Communication、プライバシー、監視、見守り

本研究は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) 地域 ICT 振興型研究開発「介護支援人型エージェントによる地域医療コミュニティネットワークの研究開発」の一環として行われた。

はじめに

公共・私空間のセキュリティ、医療・介護や育児における見守り、生産現場の安全管理、コンピュータベース教育など様々な目的で、遠隔地から人を長時間モニタリングする要請が高まっている。従来、このような監視には、カメラによる実写映像が利用されてきたが、必要以上の情報が含まれてしまうため、被監視者のプライバシーの保護が困難で、心的負担が大きくなってしまふ。

本稿では、実写映像を直接利用せずに、各種センサから得られた被監視者の情報をアバタとして表現し、これを監視することでプライバシーを保護する PPAM 監視 (Privacy Protective Avatar Mediated Surveillance) を提案する。また、PPAM 監視の一例としてアバタを媒介して身体動作を監視可能なシステムの開発例を示す。

身体動作の PPAM 監視システム

プライバシーを保護しつつ、アバタ表現により情報提示を行う PPAM 監視は、1) 監視対象のセンシング、2) 特徴量化、マルチモーダルデータの統合、認識、記号化などのデータ処理、3) アバタ表現の生成、の処理を要する。以下に、身体動作の PPAM 監視システムを具体例として示す。

身体動作監視システム (図 1) は、被監視者サイドに設置された Kinect を使用して姿勢を計測し、関節位置・角度データへの特徴量化を行っている。関節位置・角度データはサーバへ送信されユーザ ID が付与されてデータベースに格納される。監視サイドでは、Web ブラウザからアクセスすることでサーバからデータを要求し、ブラウザ側でアバタ描画処理を行う。

本システムを実装した結果、Kinect で取得した関節位置・角度データを遠隔地の Web ブラウザ上にアバタアニメーションとして描画可能であることを確認した。しかしながら、データベースへ格納し、データ要求を

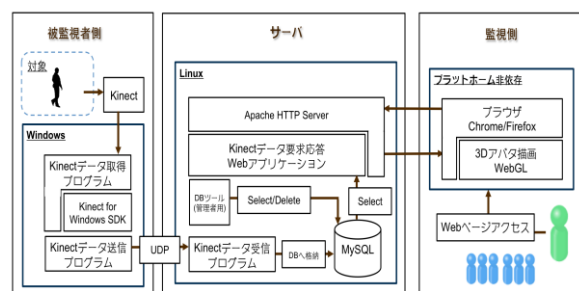


図 1 身体動作の PPAM 監視システム。

Fig. 1 A system of PPAM bodily behaviors surveillance.



図 2 システム動作例。

Fig. 2 An example of the system.

行っているため数秒の遅延であることを確認した。また、Kinect の誤差により、手首や足首の角度など不自然なアバタ表現となることが明らかになった。

今後、独居高齢者の見守りシステムを具体的なタスクとして、必要とされる見守りの要件を整理し、PPAM 監視システムにおけるアバタ表現の改善、表情などその他の非言語情報の取得・生成、および実用性の検証を行う予定である。

動機レベルが低い作業の着手支援に向けた 仮想ペットに対する愛情醸成に関する一検討

藤波香織¹

¹ 東京農工大学大学院工学研究院先端情報科学部門 〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

概要

背景と目的：一般に、面倒であったり価値が分かりにくかったりする作業に対しては実行意欲が低い。そこで、人とペットとの関わりに着想を得て、愛情を持たせた「仮想ペット」からの依頼により動機づけをするシステムの設計原理を明らかにする。

方法：「単純接触効果^[1]」や「好意の返報性^[2]」といった社会心理学の知見と、Human-Robot Interactionにおけるロボットに対する親密さに関する知見^[3]に基づき、携帯端末上に常駐して利用者の行動を反映した問いかけをする仮想ペットを開発した。7人の被験者が行動反映型と行動非反映型の仮想ペットを2週間ずつ交互に利用して愛情度合い（CAS^[4]）、依頼受諾率、依頼実効数を測定した。依頼対象のタスクとして、行動認識にける教師付学習を行うためのラベル付きデータ収集とした。

結果：CAS値に関しては各型の1週目同士[t(6)=2.51, p<0.05]と非反映型の1週目と2週目[t(6)=2.65, p<0.05]に有意差が、2週目同士[t(6)=1.99, p<0.10]において有意傾向が確認された。一方、受諾率や実行数において有意差は認められなかった。つまり、ユーザの行動反映による愛情の増加は認められたが、動機付けへの有意な影響はみられなかったことになる。

考察：被験者インタビューより、“行動反映型は仮想ペットが常に一緒にいる”、“自分を見てくれている”と感じて愛情が湧き、“悲しませたくない”、“自分への反応に報いたい”といった感情に繋がり、依頼受諾がなされたと考えられる。一方、“受諾できる場所でない”、“仮想ペットに嫌われるなどの罰則が無い”、といった拒否理由から、ユーザコンテキストの考慮や、タスク受諾成否による仮想ペットの振る舞いの多様化が更なる動機付けに必要なと考えられる。

結論：仮想ペットが一方向的に話しかけるのではなく、利用者の行動を反映した話題とすることで、仮想ペットに対して持つ愛情が増すこと、利用者コンテキストと受諾成否を反映した振る舞いが必要であることが分かった。

キーワード：仮想ペット、動機づけ、説得工学、教師付学習

本研究は科研費補助金（基盤研究（A）：23240014）の支援を受けた。

システム概要

本システムは、Android2.2以降でサポートされたライブ壁紙として実現される^[5,6]。ライブ壁紙は動的に内容を変化させたり、タッチ入力を受け付けたりできる。常に背景に存在していることで利用者の目に触れる機会を作り、単純接触効果を高めることを狙っている。

図1に常駐している様子と発話例を示す。仮想ペットの振る舞いには、“基本の振る舞い”、“依頼とそれに対する反応”に加えて、先行研究^[5]で必要性が示唆された“利用者の行動を反映する振る舞い”の3種類がある。利用者の行動は、端末搭載のアプリ（メール、カメラ等）の状態をシステムログの監視により取得するとともに、登録した場所（家やオフィス）への入退出を端末が接続している通信基地局のセルIDとWi-FiのSSIDから推定することで取得している。



図1 仮想ペットと発話例

Fig. 1 Examples of the virtual pet and its conversation

利用者へのタスク実行の依頼は、仮想ペット側の自分勝手なタイミングで行われる。これは、実際のペットが散歩やえさをねだる様子を模している。利用者が仮想ペットをタッチするとタスク用アプリが起動され、タスクの実行有無に基づき振る舞いに変化する。実験については文献[6]を参照されたい。

文 献

- [1] Zajonc : Attitudinal effects of mere exposure. Journal of Personality and Social Psychology, Monograph Supplement 9, 1968, pp. 1-27.
- [2] R.B.Cialdini 著（社会行動研究会 訳）；“影響力の武器 なぜ、ひとは動かされるのか”，誠信書房。
- [3] 宮下，他：“来客と顔見知りになる案内ロボット”，インタラクション2008，pp. 9-16.
- [4] R. H. Poresky, et al.: The Companion Animal Semantic Differential Long and Short Form Reliability and Validity, Educational and Psychological Measurement, 1988, Vol.48, no.1, pp.255-260.
- [5] 荒川，河内，藤波；“困難タスク完遂支援のための，ユーザに愛情をもたれる仮想ペット”，情処学会全国大会，2011年3月
- [6] 石丸，河内，藤波；“ユーザの行動を反映した仮想ペットの振る舞い生成による困難タスクの着手支援方法”，情処学会全国大会，2012年3月。

第 17 回 人間情報学会ポスター発表集

平成 26 年 4 月 25 日発行

発行所 人間情報学会

〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1-12-1 新有楽町ビル 247

Tel. 03-5252-7382 Fax. 03-5252-7386

E-mail: admin@npowin.org

URL: [http:// http://www.ahi-soc.info/](http://http://www.ahi-soc.info/)