

2013年度
一般社団法人日本人間工学会
関東支部第43回大会
第19回卒業研究発表会 講演集

2013年12月7日(土)・8日(日)

首都大学東京

2013年度
一般社団法人日本人間工学会
関東支部第43回大会
第19回卒業研究発表会 講演集

会 期 2013年12月7日(土)・8日(日)

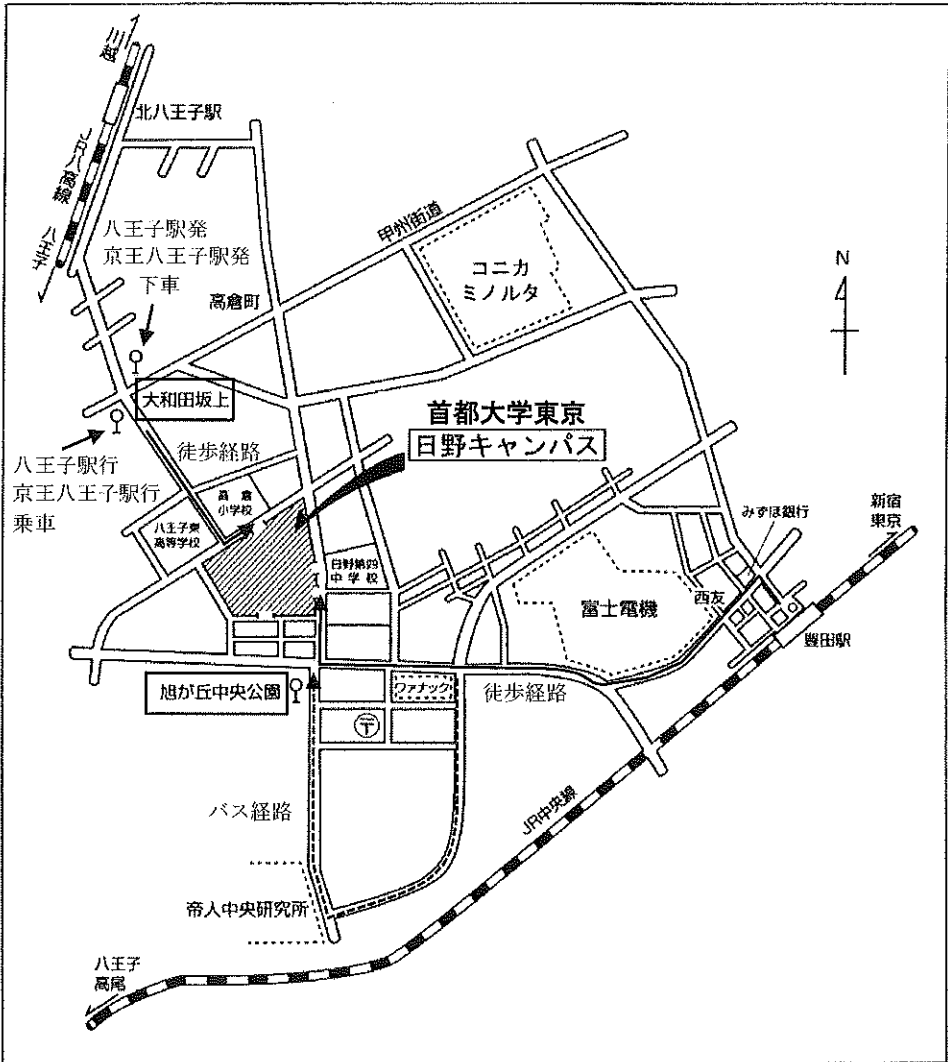
会 場 首都大学東京

大会長 瀬尾 明彦

目 次

大学の案内.....	Ⅲ
大会スケジュール・プログラム.....	V
抄録	
卒業研究発表会	
1日目（12月7日）.....	1
2日目（12月8日）.....	50

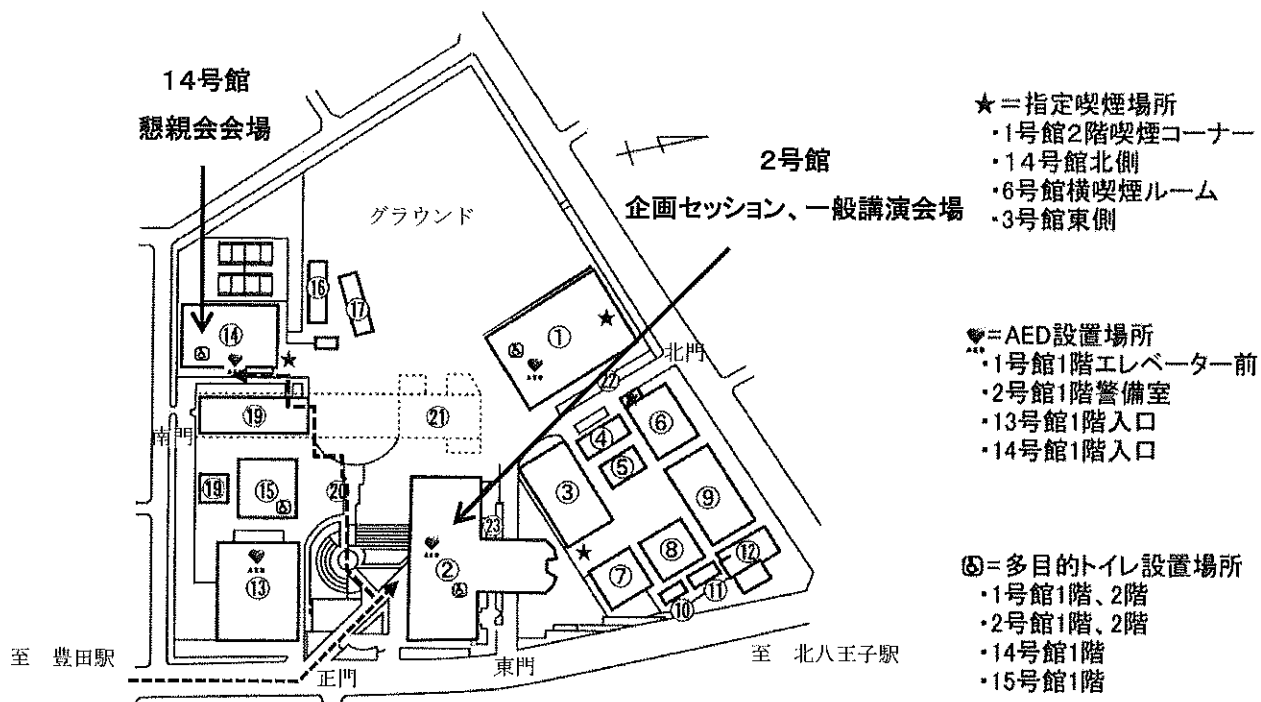
大学の案内



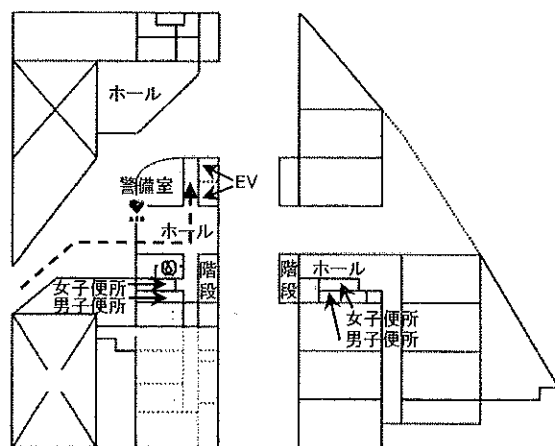
交通のご案内

- JR 中央線「豊田駅（北口）」から徒歩約 20 分、または、京王バス
「豊田駅北口行」乗車（約 10 分）、「旭が丘中央公園」下車徒歩約 5 分
○JR 中央線「八王子駅（北口）」から京王バス「日野駅行」または
「豊田駅北口行」乗車（約 15～30 分）、「大和田坂上」下車徒歩約 10 分
○JR 八高線「北八王子駅」から徒歩約 15 分
○京王線「京王八王子駅（西口）」から京王バス「日野駅行」または
「豊田駅北口行」乗車（約 10～25 分）、「大和田坂上」下車徒歩約 10 分

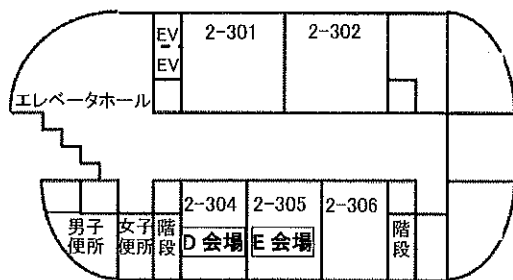
■ 会場全体図（首都大学東京日野キャンパス）



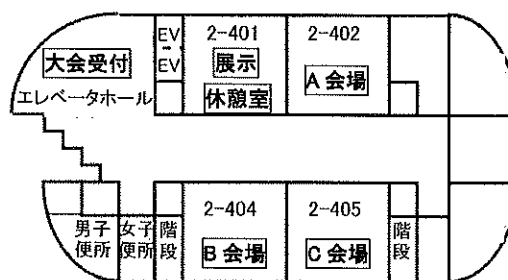
■ 会場案内図（2号館1階、3階、4階）



1階



3階



4階

大会スケジュール・プログラム

大会1日目 12月7日(土) 受付: 9時00分～ 会場: 3階

	展示 休憩室 2-401	A会場 2-402	B会場 2-404	C会場 2-405	D会場 卒研発表会1 2-304	E会場 卒研発表会2 2-305
9:00	9:00 受付開始					
10:00	企業展示 休憩室	10:00～11:00 VDT-1	10:00～10:45 感覚・感性	10:00～11:00 生理・生体-1	10:00～11:00 卒研1 生体情報	10:00～11:00 卒研2 行動と安全
11:00						
		11:15～12:15 VDT-2	11:15～12:00 認知	11:15～12:15 色・感覚	11:15～12:15 卒研3 情報伝達と知覚	11:15～12:15 卒研4 特性評価
12:00						
13:00		12:15～14:15 休憩		12:30～13:15 支部委員会	12:15～14:15 休憩	
14:00			13:15～14:00 支部総会			
		14:30～15:15 ユーザビリティ	14:30～15:15 福祉・負担	14:30～15:15 脳計測	14:15～15:15 卒研5 言語と認知	14:15～15:15 卒研6 感覚と学習
15:00						
16:00	15:30～17:30 企画セッション1	15:30～17:30 企画セッション2				
17:00	認定人間工学専門家の 実践事例	ソーシャルセンターデザイン (SCD)の概念と事例				
移動						
18:00	18:00～19:30 懇親会(14号館)					
19:00						

大会2日目 12月8日(日) 受付: 9時30分～ 会場: 3階

展示 休憩室 2-401	A会場 2-402	B会場 2-404	C会場 2-405	D会場 卒研発表会1 2-304	E会場 卒研発表会2 2-305
9:30	9:30 受付開始				
10:00	10:00～11:00 デザイン	10:00～11:00 医療	10:00～11:00 生理・生体-2	10:00～11:00 卒研7 行動分析	10:00～11:00 卒研8 ヒューマンインタフェース
11:00	11:15～12:00 事故・交通	11:15～12:00 姿勢-1	11:15～12:00 動作-1	11:15～12:15 卒研9 健康と安全	11:15～12:15 卒研10 認知特性
12:00	12:15～13:15 休憩				
13:00	企業展示 休憩室	13:15～15:15 企画セッション3 レジリエンスの光と影	13:15～15:15 企画セッション4 製品開発と官能評価		
14:00					
15:00		15:30～16:15 姿勢-2	15:30～16:15 動作-2	15:30～16:30 卒研11 疲労・睡眠	15:30～16:30 卒研12 特性評価と応用
16:00					

12月7日(土) 15:30~17:30 2-402 会場

企画セッション1

認定人間工学専門家の実践事例

人間工学専門家認定機構

12月7日(土) 15:30~17:30 2-404 会場

企画セッション2

ソーシャルセンタードデザイン (SCD) の概念と事例

アーゴデザイン部会

12月8日(日) 13:15~15:15 2-402 会場

企画セッション3

レジリエンスの光と影

安全人間工学部会

12月8日(日) 13:15~15:15 2-404 会場

企画セッション4

製品開発と官能評価

感性情報処理・官能評価部会

10:00~11:00 2-304 会場

卒研1 生体情報

座長：岩永光一（千葉大学）

土 3041-1 スマートフォンを光電脈波センサーとして用いた慢性ストレス評価に関する研究

○木戸秀和¹⁾、馬場哲晃¹⁾、橋爪絢子¹⁾

指導教員：松井岳巳

1) 首都大学東京システムデザイン学部

土 3041-2 音楽経験に依存した長短三和音に対する脳磁界

○杉山夢¹⁾、志村悠²⁾、豊田雄基²⁾、青山敦³⁾、小山裕徳¹⁾

指導教員：川澄正史

1) 東京電機大学未来科学部、2) 東京電機大学大学院未来科学研究科、3) 慶應義塾大学環境情報学部

土 3041-3 ネガティブな情報による購買行動の変化に関する事象関連電位を用いた評価

○斎藤瞭¹⁾、佐藤公紀¹⁾

指導教員：船田眞里子

1) 白鷗大学経営学部

土 3041-4 新型覚醒レベル計測器の開発

○島貴浩¹⁾

指導教員：三林洋介

1) 東京都立産業技術高等専門学校

10:00~11:00 2-305 会場

卒研2 行動と安全

座長：矢口博之（東京電機大学）

土 3052-1 車いす転倒時の頭部衝撃に関する研究

○杉田祐司¹⁾

指導教員：三林洋介

1) 東京都立産業技術高等専門学校

土 3052-2 肩コリ解消を目的とした「整体まくら」の開発

○伊藤雄哉¹⁾、○竹内優生¹⁾

指導教員：田宮高信

1) 東京都立産業技術高等専門学校

土 3052-3 高齢者見守りシステムにおける行動データ評価の検討

○安藤直毅¹⁾、岩澤雄太²⁾、川澄正史¹⁾

指導教員：小山裕徳

1) 東京電機大学未来科学部、2) 東京電機大学未来科学研究科

土 3052-4 「ながら歩き」の危険性についての基礎的研究

○関口綾¹⁾、平山知歩¹⁾、松岡爽太郎¹⁾

指導教員：堀江良典

1) 日本大学生産工学部

11:15~12:15 2-304 会場

卒研3 情報伝達と知覚

座長：西内信之（首都大学東京）

土 3043-1 情報伝達における手書き文字と活字の差に関する研究—事象関連電位とアンケートを用いて—

○井野口利恵¹⁾、猪瀬奈々¹⁾、天谷薫¹⁾

指導教員：船田眞里子

1) 白鷗大学経営学部

土 3043-2 単一マイクロホンによる音源分離手法

○立野真士¹⁾

指導教員：上岡英史

1) 芝浦工業大学工学部

土 3043-3 プロGRESSバーのデザインが時間知覚に及ぼす影響

○長谷川翔平¹⁾、石橋圭太²⁾

指導教員：岩永光一

1) 千葉大学工学部, 2) 千葉大学大学院工学研究科

土 3043-4 忘れ物の構造の検討と防止するための方策の提案

○紀村理奈¹⁾

指導教員：吉武良治

1) 芝浦工業大学デザイン工学部

11:15~12:15 2-305 会場

卒研4 特性評価

座長：高田一（横浜国立大学）

土 3054-1 大学生が持っていたいノートの研究と提案

○穴戸彩¹⁾

指導教員：吉武良治

1) 芝浦工業大学デザイン工学部

土 3054-2 歩行補助機のためのフレキシブルシャフトの非線形ねじり特性評価システムの開発

○佐藤数起¹⁾

指導教員：田宮高信

1) 東京都立産業技術高等専門学校

土 3054-3 エキスパンダ広告がユーザに及ぼす影響についての研究

○池本佳史¹⁾

指導教員：西内信之

1) 首都大学東京システムデザイン学部

土 3054-4 就職活動における事象関連電位を用いた業種選択支援システム開発の試み

○谷口直人¹⁾、飯塚孝佳¹⁾、臼井博弥¹⁾

指導教員：船田眞里子

1) 白鷗大学経営学部

14:15~15:15 2-304 会場

卒研5 言語と認知

座長：吉武良治（芝浦工業大学）

土 3045-1 看護場面における看護用語の認知に関する研究 –市民に理解される表現を考える–

○川崎里穂¹⁾

指導教員：鈴木玲子

1) 埼玉県立大学

土 3045-2 視覚障がい者のスマートフォン利用のための文字入力方式の提案

○福島健太郎¹⁾、田中翔也²⁾、小島菜津美²⁾、大西祐哉³⁾、小山裕徳¹⁾

指導教員：川澄正史

1) 東京電機大学未来科学部, 2) 東京電機大学大学院未来科学研究科, 3) 東京電機大学大学院先端科学技術研究科

土 3045-3 タッチパネル操作での数字入力における高齢者と若年者の視覚・聴覚フィードバックの有効性の比較

○白木祥太¹⁾、石橋圭太²⁾

指導教員：岩永光一

1) 千葉大学工学部, 2) 千葉大学大学院工学研究科

土 3045-4 記憶一音による影響についての基礎研究–

○石本歩¹⁾、井出啓美¹⁾、照沼秀規¹⁾

指導教員：堀江良典

1) 日本大学生産工学部

14:15~15:15 2-305 会場

卒研6 感覚と学習

座長：上岡英史（芝浦工業大学）

土 3056-1 囲碁ロボットの開発–ロボットアームの製作と制御システム–

○河野篤志¹⁾

指導教員：田宮高信

1) 東京都立産業技術高等専門学校

土 3056-2 苦手分野の抽出を利用した e-learning システムの提案

○山中直樹¹⁾、大保景子²⁾、川澄正史¹⁾

指導教員：小山裕徳

1) 東京電機大学未来科学部, 2) 東京電機大学大学院未来科学研究科

土 3056-3 アゲハチョウの翅における色彩調和

○梯絵利奈¹⁾

指導教員：笠松慶子

1) 首都大学東京 システムデザイン学部

土 3056-4 自動車運転時覚醒低下と頭部動揺に関する研究

○江川拓馬¹⁾

指導教員：三林洋介

1) 東京都立産業技術高等専門学校

10:00~11:00 2-304 会場

卒研7 行動分析

座長：松井岳巳（首都大学東京）

日 3047-1 災害時の避難行動の意思決定に関する要因の分析

○瀬名智裕¹⁾

指導教員：小松原明哲

1) 早稲田大学創造理工学部

日 3047-2 遠隔作業における複合型操作画面の効果

○岩渕光¹⁾、月川宗徳¹⁾、山本広樹¹⁾

指導教員：源雅彦

1) 東京都立産業技術高等専門学校

日 3047-3 教育現場における手洗い習慣づけの方針検討と提案

○田丸朋実¹⁾

指導教員：吉武良治

1) 芝浦工業大学デザイン工学部

日 3047-4 ショッピングカートの使われ方に関する考察

○市之瀬雅子¹⁾

指導教員：鳥居塚崇

1) 日本大学生産工学部

10:00~11:00 2-305 会場

卒研8 ヒューマンインタフェース

座長：石田敏郎（早稲田大学）

日 3058-1 状況に応じた「待ち」の長さを和らげる方策に関する考察

○岡野啓人¹⁾

指導教員：鳥居塚崇

1) 日本大学生産工学部

日 3058-2 タッチパネルでのポインティングパフォーマンスにホームポジションの位置が与える影響

○河西葉子¹⁾、石橋圭太²⁾

指導教員：岩永光一

1) 千葉大学工学部, 2) 千葉大学大学院工学研究科

日 3058-3 シナリオの重要度を考慮した文章の可視化手法

○五十嵐晃¹⁾

指導教員：上岡英史

1) 芝浦工業大学工学部

日 3058-4 表面テクスチャの評価に及ぼす視覚と触覚の影響

○古賀翼¹⁾、井上理絵¹⁾、岡慎也¹⁾

指導教員：町田信夫、松田礼

1) 日本大学理工学部

11:15~12:15 2-304 会場

卒研9 健康と安全

座長：小川家資（帝京科学大学）

日 3049-1 小規模病院の患者中心サービスに関する研究—医療従事者の業務内容とサービス提供の実態について—

○中村美咲¹⁾、○早船桃代¹⁾、北見卓也¹⁾、佐藤拓也¹⁾

指導教員：阿久津正大

1) 玉川大学工学部

日 3049-2 一般市民の自助防災活動啓発ツールに関する研究

○多和田敬介¹⁾

指導教員：小松原明哲

1) 早稲田大学創造理工学部

日 3049-3 移動時におけるスマートフォン利用者のエクスペリエンスマップの提案～無意識な行動に着目して～

○渡邊真伍¹⁾

指導教員：吉武良治

1) 芝浦工業大学デザイン工学部

日 3049-4 非接触感染症スクリーニングシステムの自動計測開始機能付加のためのサーモグラフィを用いた距離推定の研究

○宮田圭輔¹⁾、橋爪絢子¹⁾、孫光鎬¹⁾

指導教員：松井岳巳

1) 首都大学東京システムデザイン学部

11:15~12:15 2-305 会場

卒研10 認知特性

座長：松浦慶総（横浜国立大学）

日 30510-1 飲食店におけるメニュー情報のあり方に関する考察

○石原弘健¹⁾

指導教員：鳥居塚崇

1) 日本大学生産工学部

日 30510-2 人間の振動感覚に及ぼす音の作用に関する研究

○馬渡雅崇¹⁾、濱浩太郎¹⁾、丸山敏浩²⁾、柳澤一貴²⁾

指導教員：町田信夫、松田礼

1) 日本大学理工学部、2) 日本大学大学院理工学研究科

日 30510-3 時間変化を考慮したNIRS信号の類似性の評価

○後庵初貴¹⁾、古谷野紘樹¹⁾

指導教員：福田恵子

1) 東京都立産業技術高等専門学校

日 30510-4 説明内容の曖昧さが理解度へ及ぼす影響

○柴田直紀¹⁾、高橋明子²⁾

指導教員：石田敏郎

1) 早稲田大学人間科学部、2) 労働安全衛生総合研究所

15:30~16:30 2-304 会場

卒研 11 疲労・睡眠

座長：鳥居塚崇（日本大学）

日 30411-1 動物の睡眠について考えるー犬の場合ー

○鈴木友季菜¹⁾

指導教員：小川家資

1) 帝京科学大学大学院理工学研究科

日 30411-2 疲労への対処行動を促すeラーニングの開発

○日下部裕貴¹⁾

指導教員：小松原明哲

1) 早稲田大学創造理工学部

日 30411-3 歩行時のスマートフォン使用が危険認知に与える影響

○新保麻粋¹⁾

指導教員：高田一

1) 横浜国立大学工学部

日 30411-4 いびきの特徴抽出による無呼吸症候群の簡易検査装置の開発ー疑似いびき音の状態変化に対する周波数特性の変化ー

○坂野大樹¹⁾、川崎仁那¹⁾

指導教員：吉澤昌純

1) 東京都立産業技術高等専門学校

15:30~16:30 2-305 会場

卒研 12 特性評価と応用

座長：三林洋介（都立産業技術高専）

日 30512-1 登山用車イスの開発ー歩行ユニットの開発ー

○小澤健¹⁾

指導教員：深谷直樹

1) 東京都立産業技術高等専門学校

日 30512-2 教習所検定員の運転評価時の注視行動

○宮武昌裕¹⁾、中村愛²⁾、伊藤輔²⁾、島崎敢³⁾

指導教員：石田敏郎

1) 早稲田大学人間科学部、2) 早稲田大学大学院人間科学研究科、3) 早稲田大学人間科学学術院

日 30512-3 色の心理的効果を用いた創造力向上法

○石川哲大¹⁾

指導教員：上岡英史

1) 芝浦工業大学工学部

日 30512-4 アジリティ競技中のハンドラーの生理的・心理的特性に関する研究

○織田遥¹⁾

指導教員：小川家資

1) 帝京科学大学大学院理工学研究科

2013年度
一般社団法人日本人間工学会
関東支部第43回大会
第19回卒業研究発表会 講演集

スマートフォンを光電脈波センサーとして用いた慢性ストレス評価に関する研究

○木戸秀和*, 馬場哲晃*, 橋爪絢子*, 松井岳巳*

(*首都大学東京システムデザイン学部)

Evaluation of Chronic Stress Using the Smart Phone as a Photoplethysmographic Sensor

Shuwa Kido*, Tetsuaki Baba*, Ayako Hashizume*, Takemi Matsui*

(*Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University)

1. はじめに

一般的にストレスとは生体に作用する外部からの刺激(ストレッサー)と、それに対する生体の非特異的反応のことを言う。この刺激の加わる期間により、ストレスは一時的な刺激による急性ストレスと、日常的かつ継続的な刺激による慢性ストレスに大別される。いずれもうつ病や生活習慣病を引き起こす原因のひとつであるが、近年では日常生活における継続的なストレスに起因する慢性疲労症候群など慢性ストレスによるストレス性疾患が増加している¹⁾。さらに、東日本大震災後の被災者のストレスを調査した研究²⁾によると、生活環境におけるストレスが震災後の感冒・インフルエンザの流行や高血圧・糖尿病・精神病などの悪化といった問題を引き起こす要因のひとつとなると考えられている。

1.1 従来のストレス評価手法とその問題点

ストレスを評価する方法として、質問紙などを用いた主観的評価手法や、心電図計や唾液アミラーゼモニターなどの計測機器を用いた客観的な評価手法がある。これらのストレス評価には、次にあげるような利点と欠点が存在している。まず、質問紙を用いた評価では、比較的容易に心理的尺度の変化を捉えることができるが、自己の評価基準を維持することが難しいといった問題がある。一方、客観的な評価手法のうち、心電図計などの機器を用いたストレス評価では、連続的な評価が可能であるが、計測の際に機器の接触および拘束性があり計測対象者への負担が増すという問題がある。唾液アミラーゼについても、比較的精度の高い評価が可能であるが、計測にあたり専門の機器やそれを扱うための専門知識が必要である。

また、先行研究³⁾⁴⁾では、擬似的に与えた短時間の刺激による自律神経活動の変化を用いて急性ストレスを評価するものが多く、慢性ストレスについて取り扱っているものは少ない。さらに、実環境に近い慢性ストレスに関する評価手法についてはあまり議論されていない現状にある。慢性ストレスの評価では、日常場面において複数回のストレス評価を行う必要があるため、その評

価手法には、客観的な評価が容易に行えることが求められる。

1.3 研究の目的

上述のストレス評価手法における問題点を踏まえ、本研究では、慢性ストレス刺激に対するストレス評価を行う手法を提案する。日常的に手軽にストレス評価を行えるよう、LED と CCD カメラ搭載のスマートフォンを光電脈波センサーとして用い、ストレス指標である心拍変動指標(HRV)の算出を行うこととした。

2. 方法

ストレスイベント(修士論文の中間発表、以下発表)をストレス刺激として、その前後5回(2週間前、1週間前、直前、直後、3日後)のストレスを評価する実験を行い、スマートフォンを光電脈波センサーとして用いることで慢性ストレスの評価が可能かを検証した。

2.1 実験方法

健康な男子学生7名(平均22.8歳±0.7)を被験者として実験を行った。安静状態での脈波を計測するために、被験者には椅子に座ってもらい、スマートフォンのカメラおよびLED部分に指をあてるよう教示を与えた。被験者1人に対して、ストレスイベントの前後5回(2週間前、1週間前、直前、直後、3日後)にそれぞれ150秒間の脈波の計測を行った。

今回の実験では、センサーの精度を検証するために心電図による計測も併せて行った。さらに、状態不安尺度(STAI Y-I)を用いた主観評価と唾液アミラーゼの測定も同時に行った。唾液アミラーゼ値の変化を正確に捉えるために、実験前2時間は飲食を水のみに制限してもらった。また、自律神経活性の日内変動も考慮して、5回の測定日において計測の実施時間の差を1時間以内に抑えた。

なお、ストレスイベントの直前と直後については、被験者ごとにストレスイベントと計測の間の時間を統一できず、個人の変化にばらつきが大きかったため、今回の解析には用いなかった。

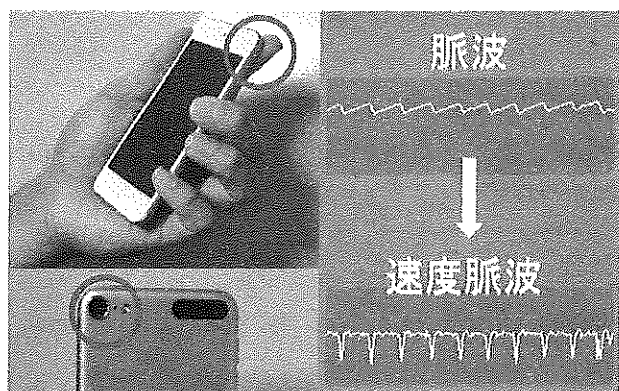


図1 脈波の計測の様子と計測時の画面

2.2 解析方法

ストレス評価のための指標として、STAI、唾液アミラーゼ活性、HRV を分析に用いた。HRV の算出のために、まず、カメラで指の血流の様子を捉えることにより計測した脈波を、時間微分して速度脈波を算出した。さらに速度脈波から心拍間隔を算出し、64 秒間の心拍間隔を高速フーリエ変換(FFT)を行い、HRV を算出した。FFT で解析するデータ時間は 64 秒に設定し 1 秒ずつシフトさせその平均値から HRV を求めた。そのなかでリラックス指標として用いられている HF を評価に用いた。

3. 結果と考察

図 2 より、心電図と脈波から得られる心拍間隔が一致していることが確認できた。

STAIと唾液アミラーゼ活性の変化をそれぞれ図 3,4 に、HF については図 5 に示した。唾液アミラーゼ活性において 2 週間前から 1 週間前において値が上昇し、1 週間前から 3 日後において減少するという傾向が全被験者において確認できた。2 週間前、1 週間前、3 日後について分散分析を行ったところ、5%水準で有意差が認められた(STAI: $p=0.025$,唾液アミラーゼ: $p=0.021$)。さらに多重比較を行ったところ、図 3,4 に示す範囲で有意差が認められた。従来法による特徴的な変化が得られたことから、実験条件の設定は妥当であったと考えられる。

HF に関しては有意差は認められなかった(HF: $p=0.496$)が、ストレスイベントから 3 日後の計測で上昇傾向が確認できた。今後さらに被験者を増やして計測を行い、検証していく必要がある。

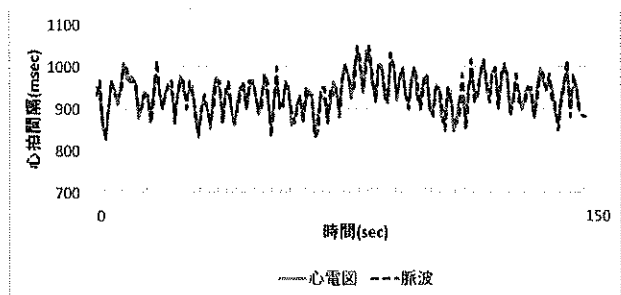


図2 心電図と脈波から得られた心拍間隔

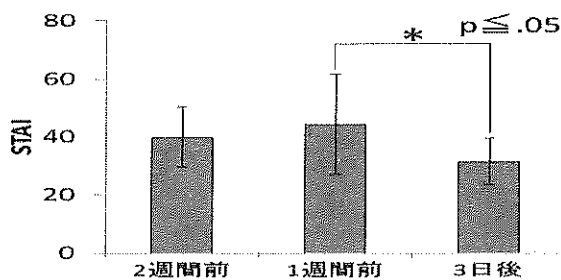


図3 STAI の変化(平均)

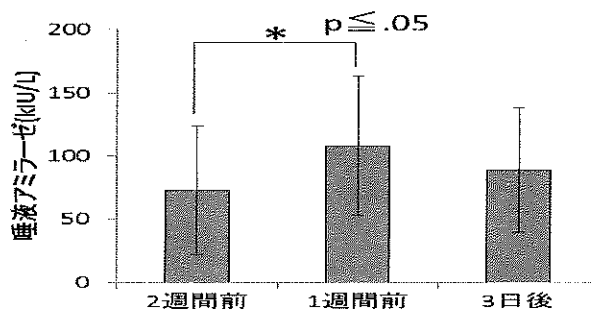


図4 唾液アミラーゼ変化(平均)

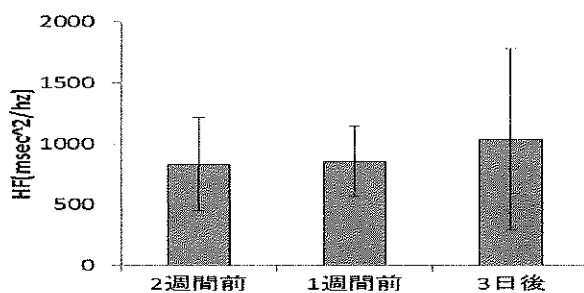


図5 HF 変化(平均)

4. 参考文献

- 1) 厚生労働省, 傷病別年次推移表: うつ病, 平成 23 年患者調査(傷病分類編), 2011.
- 2) 福土審, 庄司知高, 遠藤由香ら, 大震災のストレスと心身医学: 仙台・宮城からの速報, 日本心身医学会, Vol.52 No.5, pp.393, 2012.
- 3) 片寄智之, 松井岳巳, 鈴木哲, 沼直樹, マイクロ波レーダーを用いた非接触ストレス評価システムに関する研究, 人間工学会, 2010
- 4) 南谷晴之, 林佐千男, 永田隆信, ストレス・疲労にともなう心拍変動-ニューラルネットによる自律神経活動の評価-, 電子情報通信学会, pp.117, 2003

[連絡先]

木戸 秀和

首都大学東京システムデザイン学部(松井研究室)

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

e-mail : kido-shuwa@ed.tmu.ac.jp

音楽経験に依存した長短三和音に対する脳磁界

○杉山夢*, 志村悠**, 豊田雄基**, 青山敦***, 小山裕徳*, 川澄正史*

(*東京電機大学未来科学部情報メディア学科, **東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻, ***慶應義塾大学環境情報学部)

MEG Responses to Major and Minor Chords in the Subjects with Various Musical Experience

Yume Sugiyama*, Yu Shimura**, Yuki Toyoda**, Atsushi Aoyama***, Hironori Koyama* and Masashi Kawasumi*

(*Department of Information Systems and Multimedia Design,

School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

**Information Systems and Multimedia Design,

Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

*** Faculty of Environment and Information Studies, Keio University)

1. はじめに

音楽は旋律, 和音, リズムの三要素で構成されている。中でも和音は, 構成音の組み合わせによって様々な印象を与え, 聞く人に感情を誘起させる効果がある。特に長三和音は明るい印象を, 短三和音は暗い印象を与えることで知られているが, 構成音の違いが印象の差を生み出す脳内過程はほとんど分かっていない。

先行研究においては, 非絶対音感保持者を対象として脳磁界計測を行い, 長三和音と短三和音とで聴覚野の処理過程から異なることを明らかにした¹⁾²⁾。一方で, 絶対音感保持者は聞いた音を音名で捉えることが知られており, 聴覚処理が非絶対音感保持者とは異なることが報告されている。そのため, 和音の明暗に対する処理に関しても, 絶対音感保持者と非絶対音感保持者とで異なる可能性がある。

そこで本研究では, 長短三和音に対する脳内処理の相違を音楽経験の観点から検討する。絶対音感保持者が音を判別する際の脳活動を調べることで, より効果的な絶対音感トレーニングの考案や, トレーニングを行う適齢期の発見につながることを期待される。

2. 方法

計測には Neuromag 社製の 122 チャンネル全頭型脳磁図計測装置(MEG)を使用した。微弱な脳磁場を計測するため, 磁気シールドルーム内にて計測を行い, 刺激音は非磁性の聴診器とチューブを用いて呈示した。

被験者は正常な聴覚機能を有する 20 代~30 代 8 名とし, 以下のように群分けし, 計測を行った。

A 群: 絶対音感保持者 2 名

B 群: 非絶対音感保持者(長短三和音の判別可) 3 名

C 群: 非絶対音感保持者(長短三和音の判別不可) 3 名

図 1 に示すように, 聴覚刺激は長三和音 12 種と短三

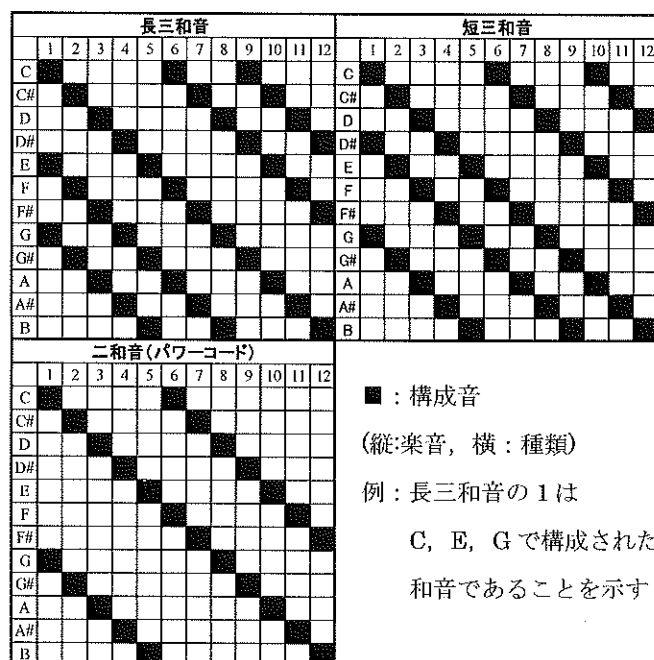


図 1. 刺激和音一覧

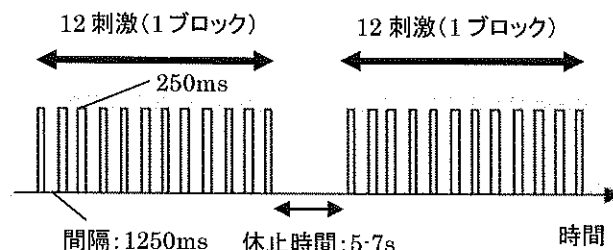


図 2. 実験デザイン

和音 12 種に加え明暗が生じないコントロール条件として二和音(パワーコード)12 種の計 36 種を用いた。図 2 に示すように, 各刺激の呈示時間は 250ms, 刺激間隔を 1250ms とした。二和音ブロックの後に長三和音ブロックと短三和音ブロックが順不同で呈示されるようにし, こ

の手順を 8 回繰り返した。各ブロック間の 5~7s の休止時間に光スイッチを用いて直前のブロックにおける明暗を回答させた。

3. 結果

計測後、和音呈示前 200ms から呈示後 1200ms を対象として、長三和音、短三和音、二和音について加算平均を行い、40Hz のローパスフィルタに通した。次に左聴覚野を含む左側頭部 8 チャンネルと右聴覚野を含む右側頭部 8 チャンネルに着目し、RMS(Root Mean Square)磁場強度を求めて、脳活動の比較を行った。

A 群、B 群、C 群それぞれの各和音に対する RMS 波形を図 3 に示す。全ての被験者において、刺激呈示後 100ms 付近に大きなピーク活動が見られた。その後、絶対音感保持者(A 群)では呈示後 200ms 付近で長三和音と短三和音の RMS 強度に差が生じ、非絶対音感保持者(B 群、C 群)では 250ms 付近で差が生じた。

また、絶対音感保持者(A 群)と長短三和音の判別が不可能な非絶対音感保持者(C 群)の RMS 波形では 100ms 付近のピークに比べて後期成分(200~1000ms)の活動強度が弱く、長短三和音の判別が可能な非絶対音感保持者(B 群)では後期成分(200~1000ms)の活動強度が強かった。

4. 考察

全ての被験者に対して呈示後 100ms 付近に見られた大きなピーク活動は、聴覚誘発脳磁界において顕著に現れる N1m 成分であると考えられる。

長短三和音の判別が可能な非絶対音感保持者(B 群)では、長短三和音の判別が不可能な非絶対音感保持者(C 群)に比べて後期成分の活動強度が強かった。このことから、後期成分の増大が明暗判別に関する処理に対応していると考えられる。また絶対音感保持者(A 群)は、長短三和音の判別が可能な非絶対音感保持者(B 群)に比べて後期成分の活動強度が弱く、長短三和音に対する活動強度に差が生じ始めるのが早かった。これらのことから、A 群では B 群や C 群に比べて明暗の判別に対する負荷が少なく、判別の速度も速いと考えられる。音楽経験を積むことによって、明暗の判別処理が聴覚野に定着し、効率化が図られる可能性がある。

5. おわりに

音楽経験に依存した長短三和音に対する脳内処理を検討するため、絶対音感保持者と非絶対音感保持者の脳磁界を計測した。

結果、絶対音感の有無、及び長短判別の可否による脳活動の差が聴覚野で見られ、音楽経験に依存して明

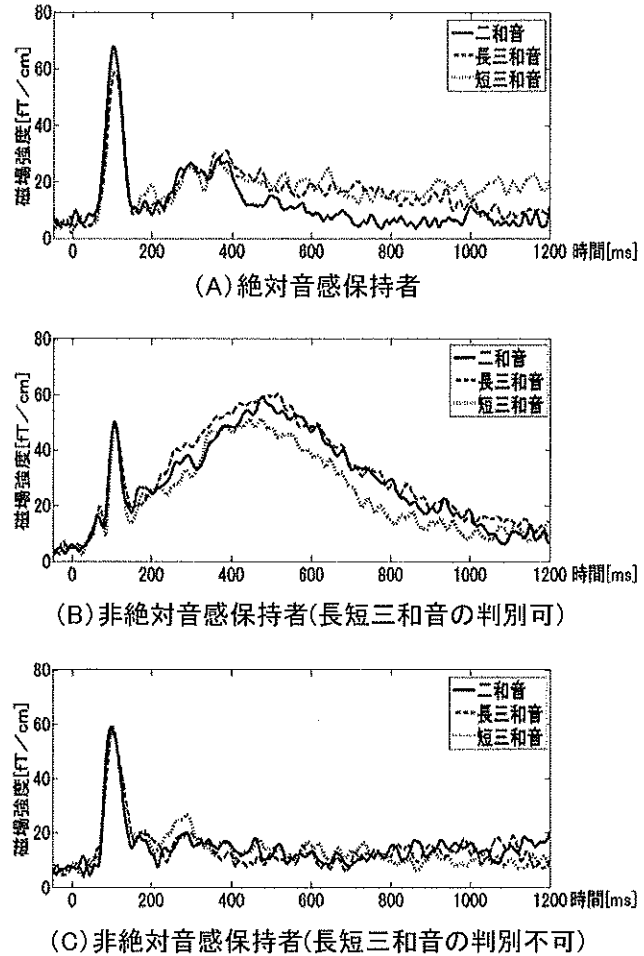


図 3. RMS 磁場強度の変化(0ms にて刺激呈示)

暗の判別処理が効率化されていることが分かった。

今後は、最小ノルム推定法を用いた脳の活動源推定を行い、より詳細な解析を行う。同時に被験者数を増やし、統計的検定を用いて有意性の議論を行う。

参考文献

- 1) 林伴明, “和音認知に対する聴覚誘発脳磁界反応に関する研究”, 東京電機大学先端工学研究所ハイテク・リサーチ・センター研究成果報告書 2010, pp153-154, 2011.
- 2) 武島加奈, “長短三和音の明暗に関する脳磁界計測” 平成 23 年度情報メディア学科卒業研究梗概集, pp239-240, 2011.

[連絡先]

杉山 夢

東京電機大学未来科学部情報メディア学科
アクセシブルテクノロジー研究室

〒120-8551 東京都足立区千住旭町 5 番

e-mail : 10fi074@ms.dendai.ac.jp

Tel : 03(5284)5199 (内線 2834)

ネガティブな情報による購買行動の変化に関する事象関連電位を用いた評価

○齋藤瞭*, 佐藤公紀*, 船田眞里子*

(*白鷗大学経営学部)

A study of how negative reviews are related to commodity evaluation through Event-Related Potentials

Ryo Saito*, Koki Sato*, Mariko Funada*

(*Department of Business Administration, Hakuoh University)

1. はじめに

商品を購入する際、その商品の CM、口コミ、ネット情報などを参考にしていることは多々ある。特に、ネット情報では好評価のコメントのほかに低評価のコメントも一緒に掲載されている場合も多い。実際、筆者らは低評価を参考にして商品を購入した経験もある。そこで、商品の低評価(ネガティブな情報)がどのように消費者の商品評価に関わってくるのかを把握することを目的とした。具体的には、ネガティブな情報を聞く前と後での主観的な商品評価と、事象関連電位(Event-Related Potential, ERPと略称)を用いた客観的な評価で把握することを試みた。

2. 実験方法と解析方法

2.1 実験方法

対象データ ERP を次の方法で測定した。ただし、ネガティブな情報を知る前と後の 2 回 ERP を測定した。それぞれ実験 I、II とする。

- (1)被験者: 右ききの成人男性 2 名(a, b)で、平均年齢は約 21 歳である。
- (2)実験場所: 外界から遮断され、実験のみに使用される研究室で行った。実験時には実験への集中を保つように配慮した。
- (3)刺激画像: 被験者は関心を持っているが知識が少ない商品カテゴリーを被験者ごとに選択した(被験者 a は自転車、b はシャンプー)。商品カテゴリーごとに 5 種類の商品を選択しその画像を準備した。知識の少ない商品を選択したのは、ネガティブな情報を知る前後の比較を行うためである。また、○と×が表示された 2 種類の画像を準備した。
- (4) 刺激表示のタイミング: 19 インチの画面の中央に画像を 1 秒間ずつ、間に 100ms を平均としたランダムな間隔をおいて白色画面を表示した。被験者は画面と目の距離が 60~80cm となる位置に腰掛けた。刺激の大きさは、約 4.0×11.0 cm である。
- (5) タスク: 被験者は、画面を注視し、×の後に○が表示

示された回数を数える。

- (6)画像表示回数: 商品 5 種類と○、×の 7 種類の画像を 20 回ずつ計 140 回表示した。
- (7)脳波: 日本光電社製の Neurofax EEG8310 でハイカット周波数を 60Hz、時定数を 0.3 秒、抵抗を約 2k Ω とし、A/D 変換ボードを挿入した gateway 社のコンピュータ G7-600 を用いてリアルタイムで記録した。
- (8)電極配置: 国際 10-20 法による A₁A₂ を基準電極とする Cz、Pz、C3、C4 の単極導出とした。
- (9) A/D 変換のサンプリング周波数: 1kHz。リアルタイムでコンピュータに取り込んだ。
- (10)アンケート: 実験終了直後にどの画像の商品をどの程度購入したいかの主観的評価を行った。100 点満点で、0 が最も買いたくない、50 がどちらでもない、100 が最も購入したいに対応させ、各画像の商品に点数を付与するものとした。

2.2 解析方法

測定データに、カットオフ周波数が時間とともに変化するアダプティブフィルタを用いて、高周波・低周波雑音の除去を行った。次に、各波形の平均と標準偏差を用いて標準化後、刺激の種類ごとに加算平均して ERP を求めた。実験日のデータを加算平均して、個人ごとにそれぞれの実験について平均的な ERP を求めた。

3. 結果と考察

図 1 は被験者 a の商品 1~5 の主観的評価結果である。横軸が実験 I、縦軸が実験 II の点数を示している。商品 2、3 がネガティブ情報により評価が低下した商品群で、商品 1、4、5 がその逆である。特に、商品 1、4 は「どちらでもない」を超えて変化した商品である。被験者 a はネガティブな情報により大きく評価を変えている。

図 2、図 3 は実験 I、II で得られた被験者 a の ERP の例である。画像はそれぞれ商品 1、4、測定部位は Cz で加算回数はそれぞれ 20 回である。横軸が画像表示後の時間、縦軸がフィルター処理、標準化処理後の電位を加算平均した値に対応している。N1、N2、N3 など

の負の頂点電位、P1、P2、P3 などの正の頂点電位が出現している。また、実線と破線がそれぞれ実験 I、II の区別を示している。図中の実験 I、II の各頂点電位の大きさを比較するとそれぞれ次のような関係を得る：

〔被験者 a〕 ・P1 I < II ・N2 I < II

・P2 I > II ・N3 I > II ・P3 I > II

〔被験者 b〕 ・P1 I < II ・N2 I < II

・P2 I > II ・N3 I > II ・P3 I < II

両図とも P3 を除く頂点電位で I、II に関して同様な大小関係が認められる。そこで、P1 の実験 I の頂点電位を $AP1(I)$ などのように表示することにし、次のような変数を定義する：

$$\Delta AP1(I) = AP1(II) - AP1(I)$$

一方、アンケートの II と I の点数 x の差を Δx で表わし、その組 $(\Delta x, \Delta AN2)$ 、 $(\Delta x, \Delta AP2)$ 、 $(\Delta x, \Delta AN3)$ をプロットすると図 4 を得る。ただし、2 回のアンケートとともに 50 点に満たない商品 5 は、煩雑になるため表示から除いた。 Δx が負となった商品では、ERP の振幅の変動が少なく、正となった商品では振幅の変動が大きい。特に $\Delta AP2$ は Δx とやや強い負の相関が認められる。

4. まとめ

以上のことからネガティブな情報が商品評価に大きな影響を及ぼす消費者の存在が示された。同時にネガティブな情報が評価にプラスに働く商品があることも示唆された。すなわち商品評価において、ネガティブな情報は商品評価を下げる作用だけではなく、逆に上げる作用もある。したがって、ネガティブな情報は売る側にとって、商品の改善のためだけでなくマーケティングにも利用可能であることを示している。また、評価の変化は ERP の頂点電位の振幅で把握できる程度に大きく、客観的な生体情報でも把握可能であることが示唆された。ネガティブな情報が商品評価に対しプラスの要因となる場合の共通点を見つけることなどが今後の課題である。

5. 参考文献

- 1) 萩原一平、脳科学がビジネスを変える ニューロノバージョンへの挑戦、日本経済新聞社
- 2) T.W.Picton et al. Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria, Psychophysiology, 37, 127-152, 2000

〔連絡先〕 齋藤 暁 白鷗大学 経営学部
〒323-8585 栃木県小山市大行寺 1117
e-mail : 13111472@sd.hakuoh.ac.jp
Fax : 0285(22)8989 (大学共通)

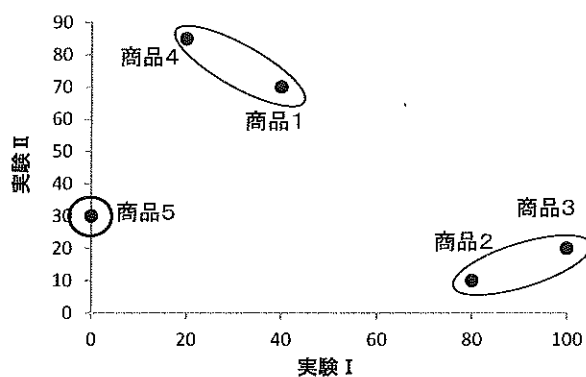


図 1 実験 I・II のアンケート評価結果 (被験者: a)

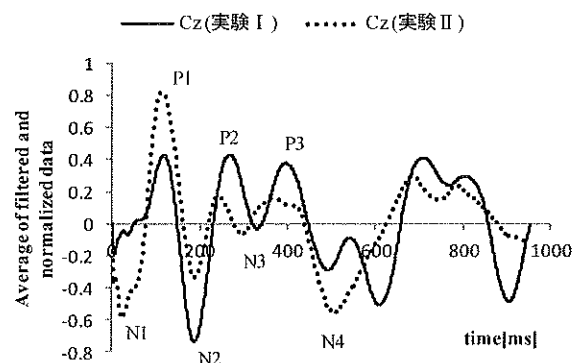


図 2 実験 I・II の商品 1 の場合の ERP
(被験者: a, 測定部位: Cz)

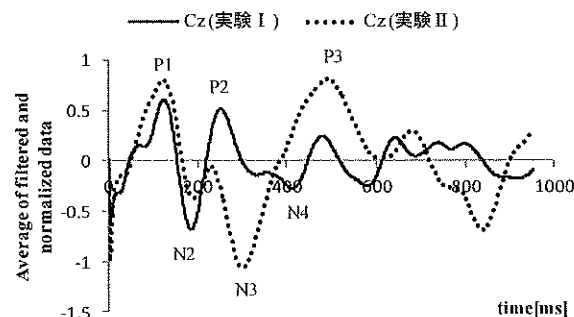


図 3 実験 I・II の商品 4 の場合の ERP
(被験者: a, 測定部位: Cz)

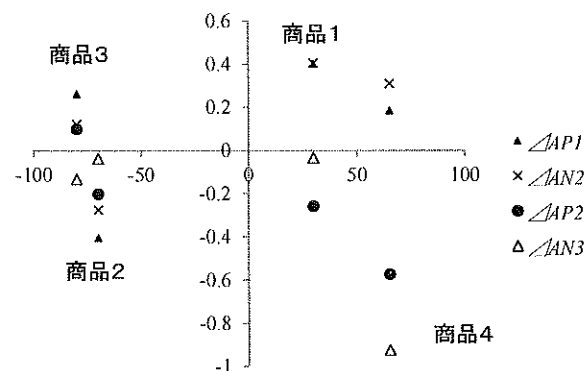


図 4 実験 I・II 間の商品の点数の変化と ERP の頂点電位の変化 (被験者: a, 測定部位: Cz)

ネガティブな情報による購買行動の変化に関する事象関連電位を用いた評価

新型覚醒レベル計測器の開発

○島貴浩、三林洋介

(東京都立産業技術高専ものづくり工学科医療福祉工学コース)

Development of a new level of alertness instrument

Takahiro Shima, Yousuke Sanbayashi

(Medicine and Welfare Engineering course, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

人間の覚醒レベルの低下は疲労感や眠気の上昇を表し、測定手段も様々に研究されてきた。フリッカー試験器は労働衛生分野で古くから用いられている測定手法であるが測定構造上の問題から機器が大型となり一般にはあまり知られておらず現在は活用もほとんどされなくなってきた。

本研究では機器の構造をまったく新しくすることにより、よりコンパクトで軽量化された新しいフリッカー試験器を開発することを目的とした。具体的には既存のフリッカー試験器が眼の焦点を点滅する光源に合わせるための焦点距離が 30 cm 必要とされ、大型の筒状になっているものを面光源を用いることで焦点距離を確保するのに必要であった光源筒部位を短縮し、試験器の軽量化・携帯化をも実現できるメガネ型のものを開発、製作した。

さらに新型のフリッカー試験器の測定精度を評価するため様々な構造の新型の試験器を製作し、既存のフリッカー試験器、および別の生体計測手法との相関性を実験を通して探求した。

2. 試験器の製作

光源点滅方式を用いて光刺激を点滅させる。そのため光源を点滅させる発振部、フリッカー値を表示する周波数表示部、光刺激を注視させる発光部から試験器を構成した。

・発振部

製作した発振回路を図 1 に示す。NE555 のタイマーを R_a 、 R_b 、 C により制御し、発振周波数を制御する。 R_a に抵抗値 6.8k Ω の抵抗、 C に容量 0.1 μ F のコンデンサを用い、 R_b は 500k Ω の可変抵抗としている。これらの値から発振周波数は $f=1.44/(R_a+2R_b)C$ で求められ、一般的なフリッカー値である 10~60Hz を測定できる。

・周波数表示部

市販のデスタを分解したものを用いた。発振部と

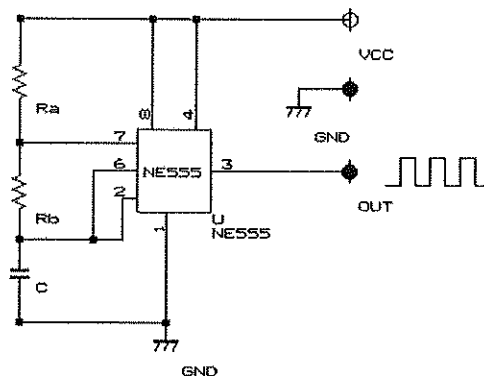


図1 製作した発振回路

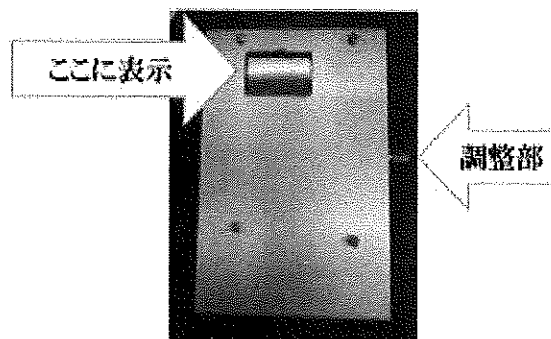


図2 周波数表示部と調整部

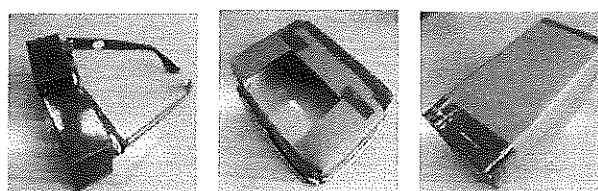
周波数表示部は一つのアルミケースの中に収納し、図 2 のようにコンパクトな形状に仕上げた。

・発光部

発光部は図 3 に示す 3 種類を製作した。光源は点光源と面光源の 2 種類を用意し、点光源は LED ライト、面光源は有機 EL を利用した。

(a)メガネ型

レンズの部分に LED を入れられるようにして中で点滅させる。この光をトレースシートで拡散させて面光源として点滅させている。これによりメガネをかけた状態での測定を可能とした。また試験器の小型化をも実現した。



(a)メガネ型 (b)ケース型 (c)筒型

図3 発光部

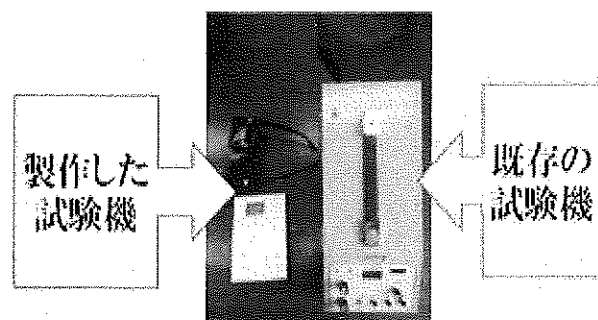


図4 試験器の比較

(b) ケース型

ケースの中に有機ELを入れ込み、面光源として測定する。メガネ型同様、焦点距離を短縮し試験器の小型化を実現した。なお、有機ELは青・赤・青緑色の3色を用意し、それぞれの色調で実験を行った。

(c) 筒型

既存の試験器と同様、焦点距離を確保するタイプのものでLEDを点滅させる。試験器は小型化されていないが、既存のものに対しコストは削減されている。

3. 試験器の評価

3-1 実験方法

既存の試験器と製作した試験器を用いて課題作業前後のフリッカー値を測定し、得られた二つのデータについて相関分析を行い、機種間の整合性を調べた。同時に他の客観的生体計測指標である心拍数の測定と主観的測定項目として自覚症調べを実施して、多角的観点から測定値の妥当性を調べた。測定に使用する試験器を表1に示す。

実験手順は以下に示した①～⑥の通りである。

- ① 3分間の閉眼安静を行う。
- ② 表1に示す①～⑥の試験機でフリッカー値を測定し、自覚症調べを行う。(測定①)
- ③ 10分間クレペリン試験を行う。
- ④ ②と同様の測定を行う。(測定②)
- ⑤ 再び10分間クレペリン試験を行う。
- ⑥ ②と同様の測定を行う。(測定③)

表1 実験に使用した試験器の構造

	自己作成/既存	焦点距離	光源
試験器①	自己作成	3cm	点光源(白)
試験器②	自己作成	5cm	面光源(青)
試験器③	自己作成	5cm	面光源(赤)
試験器④	自己作成	5cm	面光源(青緑)
試験器⑤	自己作成	28cm	点光源(白)
試験器⑥	既存	25cm	点光源(白)

3-2. 結果と考察

既存の試験器⑥と製作した試験器①～⑤についてそれぞれ相関分析を行った。その結果試験器⑤の筒型の試験器との間に相関係数 0.74 と比較的相関は認められたものの、それ以外の試験器については相関性を認められる結果までは至っていない。筒型試験器⑤は焦点距離を確保し、既存の試験器とは測定構造は同じであり点光源と面光源の構造の相違が測定値に影響を及ぼしていると考察できる。更には製作機における周波数調整について発振部の可変抵抗の変化が大きく、細かい調整がききにくかった。本件については発振回路の抵抗値や容量および可変抵抗の値を変更し、発振周波数の変化の幅を狭めるよう改善改良を検討する必要がある、今後は上記改善を施したうえで再実験を実施し、機種評価を行う必要がある。

4. まとめ

既存のフリッカー試験器を基に光源を面光源とした新しい試験器を製作し、装置の小型軽量化をも実現した。試験器の評価実験から可変抵抗による周波数の変化が大きく、本件の改良改善が今後の課題である。

参考文献

- 1) 加藤像次郎 大久保堯夫 初学者のための生体機能の測り方 日本出版サービス (2010)

[連絡先]

島貴浩

東京都立産業技術高専医療福祉工学コース

三林研究室

〒116-0003 東京都荒川区南千住 8-17-1

e-mail: sanba@acp.metro-cit.ac.jp

Tel:03-3801-0145 Fax: 03(3801) 9898

車いす転倒時の頭部衝撃に関する研究

○杉田祐司*, 三林洋介*
(*東京都立産業技術高専)

A study on the head shock at the wheelchair fall

Yuji Sugita*, Yousuke Sanbayashi*

(*Tokyo metropolitan college of industrial technology)

1. はじめに

不慮の事故の発生件数は交通事故を除いて増加傾向にある。特に年齢が高齢となると重篤度を増している。不慮の事故を種別にみると、転倒転落事故の占める比率が高い。車いす転倒において死亡件数は多くないものの頭部損傷など身体に大きな問題を及ぼし、医療現場ではインシデント報告事例が数多く発生している。某大学病院の過去のインシデントレポートから車いす転倒事故について調査したところ、そのほとんどは車いす乗車時の転倒で安全ベルトを装着したまま車いすごと後方へ転倒して頭部を打撲していた。患者が抑制され立ち上がろうとして後ろへ転倒するケースも複数認められた。そこで本研究では車いすの転倒・転落に着目し、転倒時の頭部衝撃の計測と衝撃軽減に向けて探求した。具体的には車いす転倒による頭部損傷について頭部が受ける外力を計測、これをもとに効率的な予防策を講じ、車いす転倒防止システム開発の基礎的資料を得ることを目的とする。

2. Hic 値とその算出方法

Hic 値(Head Injury Criterion)は頭部障害の程度を示す指数である。図1は頭部障害のHIC値からみたリスクを示している。HIC値1000では何らかの損傷が発現されることを示しており死亡などの重篤な結果と成ることも発生確率がこの値を境界として増大してくることがみてとれる。以降、Hic値0から1000の値に比例して、怪我の度合いとリスクが大きくなる。また、頭部損傷は、HIC値500相当の衝撃を受けた場合にも、79%の確率で軽度の頭部損傷が起こりうる事がわかる。致命的な頭部損傷に至る可能性は低いものの、身体に影響がまったくないことにはならず怪我となる。中程度の頭部損傷は、HIC値500で38%、HIC値350で20%の確率で発生、HIC値1000においては、90%の確率で中程度の頭部損傷のリスクを見ることができる。HIC値750における致命的な頭部損傷のリスクは起こり始め、HIC値1000では約5%のリスクがある。

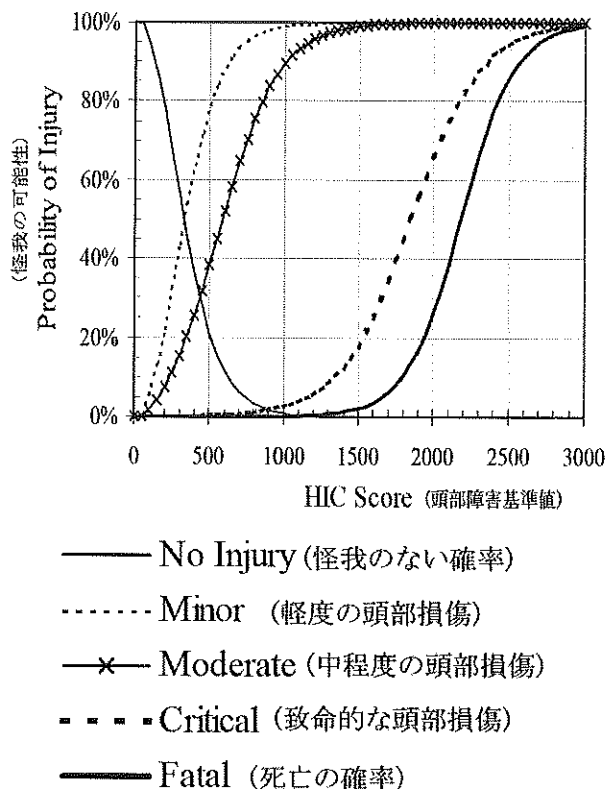


図1.Hic 値に従う頭部損傷の可能性
(NHTSA(米国高速道路交通安全局))

$$Hic = (t2 - t1) \left\{ \frac{\int_{t1}^{t2} a(t) dt}{t2 - t1} \right\}^{2.5} \dots \textcircled{1}$$

t1: 加速度応答中の任意の時刻

t2: 加速度応答中の任意の時刻

ただし $t2 > t1$

a(t): 加速度

3. 実験方法

ダミー人形頭頂部位に加速度センサを装着して車いすに乗せて後方へ転倒させ、この時に頭部にかかる外力計測実験を行った。転倒場所は P タイル上の平地面

及び傾斜角3度を有するゆるやかな斜面の2ヶ所とした。用いた加速度センサは共和電業製 ASE-A-500A 定格容量: $\pm 500\text{G}$ ($\pm 4903\text{m/s}^2$)、応答性: DC $\sim$ 1kHz、1kHz $\sim$ 4kHzを頭頂部位に三軸(XYZ)方向に測定ができるように3つをダミー人形の頭頂部位に装着した。

データの記録にはユニバーサルレコーダ(EDX-100 A)を用いた。また実験に使用した車いすは KAWAMURA 社製 KR801N-R 型で病院や施設で多く流通しているものを用いた。

4. 結果と考察

三軸方向に取り付けた各々の加速度センサで車いす転倒時に得られた記録データの変化から合成加速度を算出した。図2に平地面、図3に各々、傾斜面の時間変化として示した。

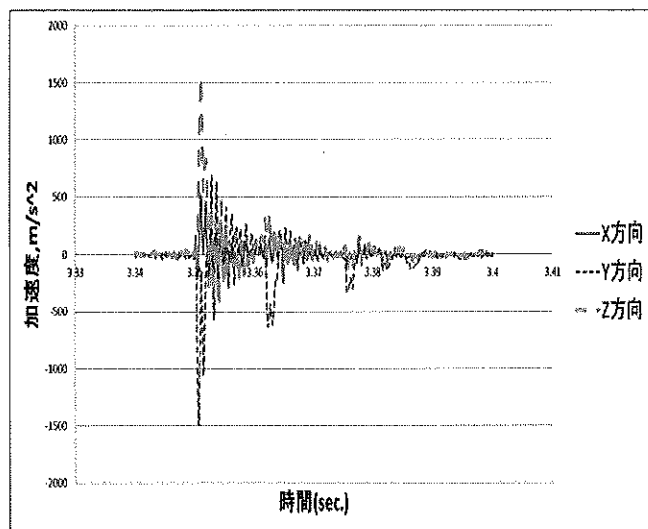


図2. 平地部における転倒時の頭部加速度変化

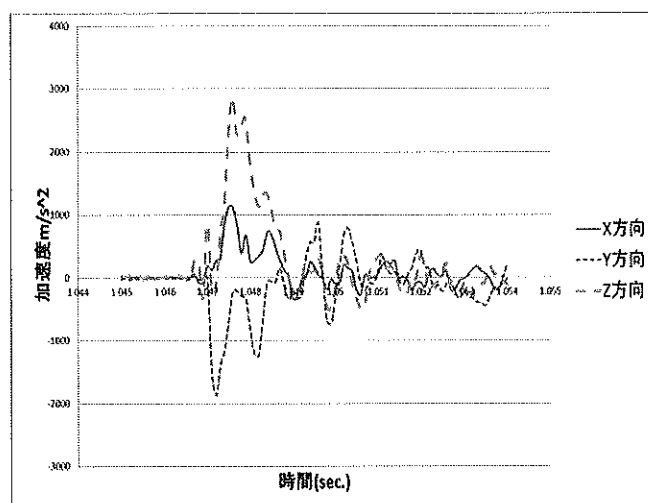


図3. 斜面における転倒時の頭部加速度変化

図から0.05秒の間に大きな衝撃力を頭部が受けてい

ることが分かる。特に Z 方向の速度変化量が最も大きく、約 $1500[\text{m/s}^2]$ であった。また頭部は一度地面に叩き付けられた反動で跳ね返っており、このことは繰り返し実験すべてにおいて認められた。また図3の傾斜面にて行った実験結果からは平地面同様に 0.05 秒間に地面に衝突し加速度は約 $2800[\text{m/s}^2]$ であった。

傾斜面を走らせることにより速度がついた状態で転倒しているので平地面で行った転倒と比較して約2倍、頭部が衝撃力を強く受けていることが明らかになった。この衝撃力をより小さくすることができれば頭部損傷の程度をより低くすることが可能になることから車いす側に転倒を防止させることができるシステムや転倒してしまったとしても乗車している人の頭部衝撃力をより小さくすることを考えてみる。平地面と傾斜面、各々の転倒時の頭部衝撃力の Hic 値を求めた結果、平地面では平均 90.802、傾斜面では 97.912 であった。いずれも頭部損傷の程度は大きいものではないが危険確率もある程度含まれていた。次に治具を装着して車いすを後方転倒させると Hic 値に変化があった。平地部において治具を装着することによって Hic 値が約20%減少した。また傾斜面にて同様に治具を装着し、実験を行った結果、約30%減少した。図1の頭部損傷の確率を求めて考えると治具を装着することによってケガの発生確率を更に減少させることが可能となる。本実験で使用したダミー人形は成人サイズのものではあったが比較的、軽量化されているもので体格、体重が大きくなると加速度変化量も増加することから衝撃力、すなわち頭部損傷の程度も大きくなると考察する。

5. まとめ

P タイルの平地面および傾斜面で車いすが転倒した際にダミー人形の頭部が受ける衝撃力を実験から求めた。今後は床材をコンクリートなど硬度の増した環境でも計測、さらには治具の設置位置と長さも再検討し Hic 値の軽減を図ることが課題である。

参考文献

- 1) 加藤像次郎 大久保亮夫 初学者のための生体機能の測り方 日本出版サービス(2010)
- 2) 一杉正仁、本澤養樹、川戸仁、徳留省吾: 車椅子転倒事故による頭部外傷についての生体工学的解析、日本交通科学協議会大会講演集(2008)

[連絡先]

都立産業技術高専医療福祉工学コース 三林研究室
〒116-0003 東京都荒川区南千住 8-17-1
e-mail : sanba@acp.metro-cit.ac.jp
Tel: 03-3801-0145 Fax: 03(3801)9898

肩コリ解消を目的とした「整体まくら」の開発

○伊藤雄哉*, ○竹内優生*, 田宮高信*

(*東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科)

Development of the "Body Treatment Pillow" to relieve a stiff shoulder

Yuya Ito*, Yuki Takeuchi*, Takanobu Tamiya*

(*Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

肩コリの主な原因は, (a)姿勢による肩コリ, (b)体型による肩コリ, (c)運動による肩コリ, (d)冷え性による肩コリ, (e)目の疲れによる肩コリなど複数ある. 現代ではIT化による長時間のパソコン使用によって, 悪い姿勢(IT猫背)や目の疲れによる肩コリが問題となっている. 図1のように, 猫背姿勢を長時間続けることで肩の筋肉に負担がかかり, 筋肉が硬直し血管や末梢神経を圧迫してしまい, それにより痛みが発生する.

従来の枕市場には様々な形状や素材の枕があるが, 主に頭部から首にかけて支持することで脊椎を横から見たときの湾曲に着目しているものが多く, 肩コリへの効果は限定的になってしまう.

本研究では, 従来と形状や素材の異なる枕を考案し, 整体機能によって肩コリ解消が期待される「整体まくら」を提案し, 商品化を目指した開発を実施している. 開発の流れを図2に示す. これまでに試作を繰り返し, 最適な形状と素材の組み合わせを調査してきた. 本報告では, 簡易モニタ調査を行い, 統計処理を行った結果を述べる.

2. 「整体まくら」の構造およびねらいとする効果¹⁾

「整体まくら」とは, 従来の枕に突起物を付加し胸椎を追加的に支持する枕である. この形状より, 胸部をそらし猫背を矯正, 肩甲骨を下げ周囲の筋を緩めてリラックス効果が期待される(図3). また, 硬さの異なるウレタンを積層した構造になっている. 以上より「整体まくら」は, 肩甲骨の位置を矯正し自然な肩の開きを実現し, 脊椎を上軸方向から見た体型の矯正と共に肩コリの解消と予防が期待できる.

3. 試作品による簡易モニタ調査

3.1 簡易モニタ調査

本開発では商品化の前にモニタ調査を実施し, 「整体まくら」の機能について感性評価を実施する計画である. 今回は, モニタ調査前に「整体まくら」の形状や素材を絞り込むこと, および期待する効果を確認することを



図1. パソコン使用時の姿勢図

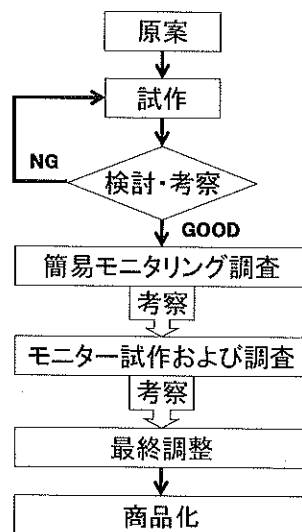


図2. 開発の流れ

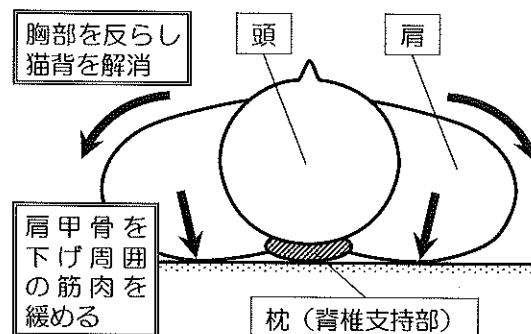


図3. 「整体まくら」のねらいとする効果

目的に試作したまくらを用い簡易モニタ調査を実施した。調査に使用した試作品を図4、断面図を図5に示す。

評価はアンケートにより実施し、肩コリの有無、整体効果への期待の有無、および形状への評価について5段階で評価した。評価項目を表1に示す。また、今回の調査では枕の使用時間などは限定せず、調査対象は本校医療福祉工学コースの3、4年生の86名である。なお次節以降では、特に肩コリの有無、整体効果への期待の有無について考察する。

3.2 簡易モニタ調査結果

アンケート調査の結果、被験者86名中、肩コリは31名がある、37名が無い、18名がどちらともいえないと回答した。この結果を用い、肩コリの有無によって「整体まくら」に対する整体効果があるかどうかを検討した。その際、肩コリの有無について「どちらともいえない」と回答した18名は検討から除外した。図6はその結果を表したものである。

図6のように肩コリを感じない場合は整体効果が期待できるかどうか分らないという傾向を示し、肩コリを感じる場合には整体効果が期待できるという傾向を示した。

3.3 統計処理

それぞれの標本平均は、肩コリを感じる場合2.45に対し、肩コリを感じない場合2.95となった。また、それぞれの平均値について有意差の検定を行ったところt値は-2.12となり片側有意確率は1.90%となった。

よって有意確率<0.05となり、母平均には95%以上の信頼性で優位な差が認められることが分かった。すなわち、本開発による「整体まくら」は肩コリを感じる人からの需要が十分に期待できるものと判断できる。

4. 今後の計画と課題

現在、商品化に向けたモニタ調査用の試作を作製中である。モニタ調査においては、実際に1週間程の使用により評価させる。また、モニタの選定では、年齢や性別に幅を持たせる計画である。

また、感性評価に加えて生体計測を用いた評価も検討している。MRIなどの装置を用いて、従来の枕と「整体まくら」の双方で寝姿勢にどのような変化を生じるか検討したい。また、筋硬さや筋電位、血流の変化に「整体まくら」の利用が及ぼす効果についても評価を検討している。

参考文献

田宮高信, 第32回数理科学講演会講演論文集, CD-ROM (2013-8)

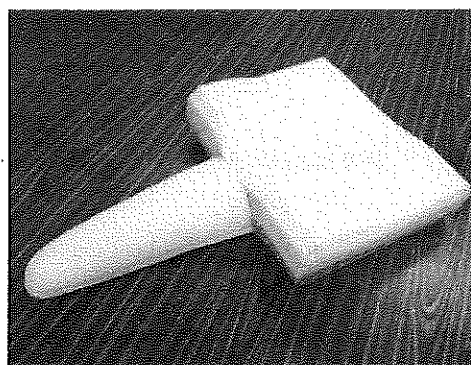


図4. 調査に使用した「整体まくら」の試作品

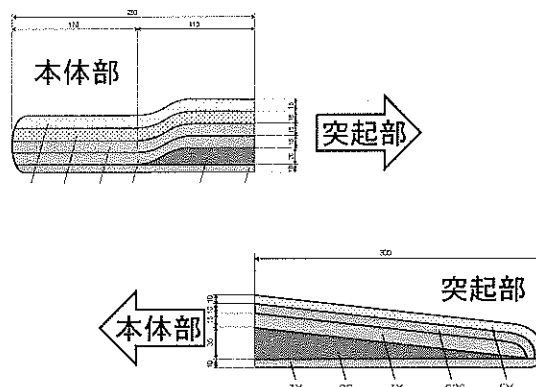


図5. 調査に使用した「整体まくら」の断面図

表1. アンケート調査項目

番号	内容
1	肩こりを強く感じる
2	突起部によって、胸椎への支持効果を感じた
3	「整体まくら」によって、肩こりの解消を期待できると思う
4	突起部の高さは丁度よかった
5	突起部の幅は丁度よかった
6	突起部の硬さは丁度よかった
7	本体部の高さは丁度よかった
8	本体部の幅は丁度よかった
9	本体部の硬さは丁度よかった
10	生体まくらを今後も使用したい
11	このまくらを購入する場合に、貴方が支払える上限価格は

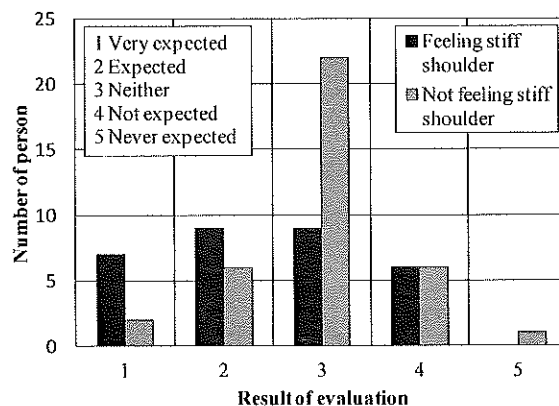


図6. 肩コリの有無による整体効果への期待値の変化

肩コリ解消を目的とした「整体まくら」の開発

高齢者見守りシステムにおける行動データ評価の検討

○安藤直毅^{*}, 岩澤雄太^{**}, 川澄正史^{*}, 小山裕徳^{*}

(^{*}東京電機大学未来科学部情報メディア学科, ^{**}東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻)

Study of Behavioral Data Evaluation in Monitoring System for the Elderly

Naoki Andou^{*}, Yuuta Iwasawa^{**}, Masashi Kawasumi^{*}, Hironori Koyama^{*}

(^{*}Department of Information Systems and Multimedia Design,

School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

^{**}Information Systems and Multimedia Design,

Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University)

1. はじめに

独居高齢者は、家庭内での事故や病気の発作などの緊急時の際、そのことに気づいてくれる人がいないため、孤独死や重大な事故といった問題を抱えている。

この問題を解決するために独居高齢者の生活を見守るサービスや研究が行われている。しかし、独居高齢者は生活が不規則になりやすく、自身の健康に不安を感じても放置してしまうといった傾向があり、これらが原因で緊急事態になることもある。そのため、緊急事態が起きてから通知するだけでなく、緊急事態の発生を未然に防ぐシステムが必要となる。

先行研究では、行動の流れを把握することで体調不良や生活の問題点を察知し、緊急事態発生の兆候を感知するシステムが検討されている¹⁾。しかし、何をもちて異常とするか、センサから取得した行動のデータをどう扱うかなどは明確に定義されていない。

そこで本研究では、先行研究で検討されている見守りシステムに生活の指標を示す機能を実装し、主観的健康観を向上させる手法を提案する。システムが指標を示すことで、生活習慣の評価と改善を促す。さらに、システムが構築する行動モデルを用いて評価を行い、日常的生活を継続しているか見守る。それらの結果を通知することで Quality Of Life (QOL) を健康関連 QOL と主観的 QOL の双方から向上させる。

2. 異常の定義

システムが感知する異常を 3 種類に分類する。Ⅰ: 怪我や病気の発作などから倒れているという状態による異常, Ⅱ: 行動モデルに違反した行動による異常, Ⅲ: 理想的生活習慣から外れた行動による異常である。

ⅠとⅢの異常では、実際に見守り対象者の異常な行動を検知してから、その危険性を強弱の 2 段階に分けて通知する。Ⅱの異常では、行動モデルが予測した普段の生活と比較して生活習慣の乱れを検知した場合に、

その状態が継続すると健康状態に異常が発生する危険性があるとして、継続期間によって強弱の段階を付けて通知する。

3. 理想的生活習慣の定義

生活を見守り評価を行うに当たり、評価対象とする生活習慣が必要となる。そこで、人が習慣として行うと考えられる行動として、睡眠・トイレ・食事・家の出入り・部屋の移動・入浴の 6 種類を定義し²⁾、これらの行動が行われた時刻、時間、場所から行動モデルを作成する。その内、睡眠、食事、外出の規則性・睡眠時間・部屋の移動回数を評価対象と定義し、評価対象ごとに定義した理想的な値と比較を行うことで見守り実現する。

評価対象の理想的な数値は、睡眠時間は 2 型糖尿病の危険率³⁾に基づいて値を決定する。就寝時刻や食事、外出、部屋の移動については、見守り対象者を計測することで構築された行動モデルを元に決定する。こうして決定された理想的生活習慣を「推奨される生活習慣」とし、レコメンデッドライフスタイル(RL: Recommended Lifestyle)と定義する。

このレコメンデッドライフスタイルは、行動モデルを用いて見守り対象者ごとに専用の理想的生活習慣となるため、ある生活を対象者に強制するのではなく、普段の生活の見守りによって健康を守り、通知によって主観的健康観を向上させることができる。

4. 健康判断の定義

RL を用いて、実際に送っている日常生活が健康かどうかを判断するため、判断基準が必要となる。

睡眠時間は、高齢者における 2 型糖尿病になる危険率が有意に高い 5.4 時間未満と 8.5 時間以上の場合を判断基準とし、通知による身体的見守りを行う³⁾。

各規則性や部屋の移動回数に関しては、行動モデル構築に使用しているデータから標準偏差を求め、信頼

区間を判断基準とする。評価対象が、行動モデルにおける標準偏差から有意水準 1%に当たる値であった場合に強の異常とし、その値を除き有意水準 5%に当たる値が検知された場合に弱の異常とする。

強の場合は一定期間に複数回検知された時に、弱の場合は複数回連続して検知された時として、それぞれの状態が継続すると健康状態に異常が発生するという危険性を通知し、日常生活の見守りを行う。

5. 行動データ評価実験

5.1 行動抽出

先行研究で得られた行動データを用いて評価実験を行った。先行研究での行動データ収集実験が部屋の遷移を取得であったことから、部屋の遷移パターンからの行動抽出を以下の規則を用いて行った。

- ・昼寝など短時間睡眠の場合も、1時間以上寝室にいた場合は睡眠とする
- ・台所と居間を往復する行動を食事の行動とし、部屋の位置からそれぞれ準備・食事・片づけと分類する
- ・食事は7~11時に行われたものを朝食、11~16時を昼食、16時以降を夕食とする

また、行動データ収集実験の被験者が、健康ではあるが脚が丈夫でないという属性を持っていたため、食事の準備が複数回行われるという特性があった。そのため、各食事の時間内での台所の検知のうち、最後に検知されたものを片づけの開始とし、その1つ前に台所と検知された時間までの間にある、居間と検知された時間を食事の時間とした。対象者の持つ特徴から行動を補正することで、より対象者に適した行動モデルを構築する。

5.2 評価実験

定義した判断基準を元に、行動データ 10 日分を用いて評価実験を行った。用いたデータの連続した 7 日分のデータを行動モデルとして構築し、残りの 3 日分のデータを評価対象として実験を行った。

睡眠・食事の開始時刻と経過時間、1日の部屋の移動回数の規則性、睡眠時間について評価を行った。

5.3 実験結果

睡眠・朝食・昼食・夕食それぞれの開始時刻・経過時間、部屋の移動回数の 9 つの要素を 3 日分評価し、合計 27 回の評価を行った。その内、朝食の開始時刻において弱の異常が 2 日連続で検知され、どちらも平均より大きい値であった。そのため、通知される異常は“朝食を食べる時刻が遅い“というものであった。

また、睡眠時間の評価において、10 日分のデータを評価したところ、10 日間全ての睡眠時間が 8.5 時間以上であった。よって、病気になる危険性が高いとして、警告を行う必要があることがわかった。

6. 考察

27 回行われた評価の内、約 92%の 25 回が異常なしであり、被験者が健康状態に問題が無かったことから、定義した判断基準による健康判断が適切に行われたと考えられる。通知された弱の異常は、被験者の健康状態から、日常生活では気づくことができない、放置しがちになる健康上の問題と考えられる。このことから、生活の不規則を検出可能ということが示唆された。また、睡眠時間は日常生活が継続されているが、その生活習慣が健康を悪化させていることを検出している。このことから、身体的見守りと日常生活の見守りを同時に行うことが可能であると考えられる。

しかし、7 日分の行動モデルに対し 3 日分の評価であったため、曜日による習慣の違いや誤認識などを考慮した長期間における評価が必要であると考えられる。

7. おわりに

本研究では、行動モデルを用いた見守りシステムが対象者の普段の生活を評価し、その問題点や危険性を通知する手法を提案した。また、評価を行うために必要となる基準の定義、評価実験を行った。結果、通知を伴う異常が検出され、提案手法によってシステムが不規則な生活を検出することが可能であると示唆された。今後は、評価対象とする期間を見直し、曜日の違いによる誤差や誤認識を考慮した基準を定義していく。

参考文献

- 1) 岩澤雄太, 川澄正史, 小山裕徳, “行動モデルを用いた独居高齢者見守りシステムの提案”, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2012 講演論文集(CD-ROM), 2012
- 2) 青木茂樹, 大西正輝, 小島篤博, 福永邦雄, “独居高齢者の行動パターンに注目した非日常状態の検出”, 電気学会論文誌. E, センサ・マイクロマシン部門誌 125 巻, 6 号, pp.259-265, 2005
- 3) Toshiaki Ohkuma, “Impact of Sleep Duration on Obesity and the Glycemic Level in Patients With Type 2 Diabetes”, Diabetes Care March 2013 vol.36, no.3, pp.611-617, 2013

[連絡先]

安藤直毅

東京電機大学未来科学部情報メディア学科
生体情報研究室

〒120-8551 東京都足立区千住旭町 5 番

e-mail : 10fi007@ms.dendai.ac.jp

Fax : 03(5284)5199

「ながら歩き」の危険性についての基礎的研究

平山知歩, 関口 綾, 松岡爽太郎
(日本大学生産工学部創生デザイン学科)
指導教員: 堀江良典(日本大学生産工学部)

Fundamental study on the risk of doing something while walking
Chiho Hirayama, Ryo Sekiguchi and Sotaro Matuoka
(College of Industrial Technology, Nihon University)

1. はじめに

「ながら歩き」とは道路や公共施設で携帯端末の操作や読書, 飲食などをしながら歩くことである。

特に近年, 携帯端末の普及により駅のホーム内における列車との接触事故, 街中で通行人との接触等が増加しており, その原因の一つとして, 携帯端末を使用しながら歩くことが挙げられる。

事故の具体的な例として, 2009年3月5日 JR 京浜東北線鶴見駅, 2010年5月18日 JR 東中野駅, 2013年5月27日 JR 四谷駅でながら歩きが原因とされる死亡事故が発生している。¹⁾

スマートフォン(以下スマホ)のながら歩きは主作業が歩行, 副次作業がスマホ操作であるが, 副次作業であるスマホ操作に集中してしまうため, 画面を食い入るように見る傾向が高い。その結果, 歩行への注意配分が疎かとなり事故やトラブルへつながる。

2. 目的

スマホのながら歩きの危険を各通信キャリアや公共交通機関が呼びかけているが, その危険性を示す具体的なデータが示されていないことに着目し, 本研究では, ながら歩きの危険性を具体的に示し, 多くの人々にその危険性について理解してもらうことを目的とする。

3. 実態調査

ながら歩きの過去の事故から, ながら歩きを行う歩行者は画面に集中していることで, 歩行速度に影響が出るのではないかと考え, 実際に通常の歩行者とながら歩きを行っている歩行者の歩行速度の調査を実施した。

JR 船橋駅と京成船橋駅の連絡通路にて通勤ラッ
日本人間工学会関東支部第43回大会 首都大学東京 2013年12月7日, 8日

シュに合わせ7:30~8:30の時間帯に5分ごとに計4回ビデオ撮影をし, 歩行速度調査を行った。ビデオ解析により, ながら歩きを行っている歩行者数, 一定の距離を通過するまでの歩行時間を測定項目とし, そこから歩行速度を算出した。測定時間5分間としたのは電車の到着間隔が約5分であり, その間隔で人の流れが非常に多かったからである。また短い距離で多くの歩行者数を計測する事を考慮し, 測定距離は1.92mとした。なお, この時, 5分間4回平均の歩行者数は314人その内, ながら歩きを行っていた人数は15人であった。

表1. ながら歩きの歩行速度(船橋駅)

歩行者	歩行速度(m/s)
A	0.56
B	0.64
C	0.68
D	0.63
F	1.24
G	0.71
H	0.47
I	0.67
J	0.58
K	0.64
L	0.65
M	0.59
平均	0.64

ながら歩きの被測定者の隣を歩く人々(n=28人)の平均歩行速度は1.12m/sであった。表1の結果から, ながら歩きを行っていると歩行速度は遅くなっていることがわかる。その要因としては画面を注視することにより, 周囲の状況を見ていない。また歩くことに神経が集中していない点が歩行速度に影響が出たと考えられる。歩行者Fはながら歩きでない人の平均歩行速度より速い。つまり, 人にぶつか

る危険性が大である。スマホに意識を集中しているその割合をその割合を算出することで確かめることができると考え、習志野市大久保商店街にて10:00～11:00の人がよく通る時間帯にビデオ撮影し、前方確認率の調査を実施した。測定項目として、一定の距離におけるながら歩きをしていた時間、その間、前方を確認した時間と回数を計測した。測定距離は前方を確認した時間を計測するために短い距離では時間を計測しづらいため7.12mとした。また、この時の被測定者の近くを歩く人の平均歩行速度は1.34m/s(n=32人)だった。結果として、ながら歩きをしている人の平均前方確認率は10.5%となった。つまり、集中すべき歩行のための前方確認が疎かになっていたと考えられる。それに加え、被測定者近くを歩く人の平均歩行速度1.34m/sを上回る被測定者は7人おり、船橋駅の調査よりも多くの被測定者が危険性の高い速度で歩行していた。

以上の調査結果から、ながら歩きを行っている歩行者はスマホの画面を注視しているため、歩くことに神経を集中させず、通常時と比べ、歩行速度が低下する。しかし、一部のながら歩きを行う歩行者は平均歩行速度を上回っている。すなわち、障害物等の状況を判断する時間が短くなり、その結果、事故につながると考えられる。

表2. ながら歩きの歩行速度、前方確認率

(大久保商店街)

歩行者	歩行速度(m/s)	前方確認率(%)
A'	1.23	20.8
B'	1.06	4.00
C'	1.23	28.0
D'	1.68	7.40
E'	1.42	0.00
F'	0.76	0.00
G'	1.09	0.10
H'	1.91	7.20
I'	1.81	13.6
J'	1.36	19.8
K'	1.26	0.00
L'	1.42	19.5
M'	1.08	14.3
N'	1.63	2.20
平均	1.23	10.5

4. 今後の予定

実態調査の結果より、歩行速度は、ながら歩きの危険性、すなわち歩行への意識の集中に関係すると考えられる。これを踏まえて、実験室内に歩行コースを作成し、実践的にながら歩きの危険性についての基礎的データの集積を目指す。

5. 実験概要・実験方法

被験者は心身ともに健康な男女とする。本実験ではまず、立位状態の被験者にスマホ用アプリを用いて一位数加算作業をさせる。この時、スマホへの集中度の指標として、正答率、誤答率、解答数を測定する。次にランダムに直進、右左折を繰り返す複数のコースを作成する。コース幅は75cmとし、対向者を模擬したものを配置する。コースへの習熟、順序効果を考慮して、通常歩行とながら歩きの実験計画を組む。日にちを置いて複数回行う。調査項目としては通常時とながら歩き時の歩行時間、コース内の障害物への接触回数を計測する。なお、より正確なデータを取るために被験者には歩行時にアイマークレコーダーを装着させ、視線の違い、画面を注視した時間、進行方向を認識するまでの時間を計測する予定である。

参考文献

- 1) SANSPO.COM 気づかず踏切内進入か“歩きケータイ”でついに死亡事故
<http://www.sanspo.com/geino/news/20131018/acc13101805030001-n3.html> (2013/10/25 アクセス)
- 2) 愛知工科大学 ながら歩きの危険性
<http://www.aut.ac.jp/univ/outline/newsletter/images/newsletter09.pdf#search=Koka+times> (2013/07/29 アクセス)

[連絡先]

松岡爽太郎

日本大学生産工学部創生デザイン学科

〒275-8575

千葉県習志野市泉町 1-2-1

e-mail: st_akwp_pg1_hope_0615@yahoo.co.jp

Tel: 047-474-2622 (堀江研究室)

情報伝達における手書き文字と活字の差に関する研究

— 事象関連電位とアンケートを用いて —

○井野口利恵*, 猪瀬奈々*, 天谷薫*, 船田眞里子* (*白鷗大学経営学部)

A study on the difference between printed characters and hand-written characters for price tags

- Through a questionnaire and event-related potentials -

Rie Inoguchi*, Nana Inose*, Kaoru Amagai*, Mariko Funada*

(*Department of Business Administration, Hakuoh University)

1. はじめに

経営学の主要なテーマの一つは商品をよりよく売ることである。商品売るためにはその商品名や価格を覚えてもらうことが重要である。このような認識から記憶に残すにはどうすればよいかというテーマを考えた。

ところで、手書き文字と活字では、手書き文字の方が記憶され易いことを指摘した fMRI を用いた先行研究¹⁾などがある。ただしこの研究では一字の場合のみを検討している。

そこで、本研究では、値札の表記(商品名と価格)では、手書き文字と活字との間で記憶に差があるか否かに関して事象関連電位²⁾(Event-Related Potential, 以下 ERP と略称)とアンケートによる実験を行い、商品名・価格の記憶にはどちらが有効であるかについて検討した。

2. 方法

2.1 仮説

本研究では次の仮説Ⅰ・仮説Ⅱを立てた。

【仮説Ⅰ】: 値札の情報(商品名・価格)は、手書き文字の方が記憶されやすい。

【仮説Ⅱ】: 手書き文字と活字の混合表記(商品名、価格の順)では、どちらの情報を手書き文字とするかで差が生じる。

2.2 実験の方法

仮説Ⅰ、仮説Ⅱの検証のために、それぞれ実験 A、実験 B を行った。

- (1) 被験者: 実験に協力的な右利きの成人男女(20~24 歳)で、実験 A では男性 8 名、女性 4 名の計 12 名(a~l)実験 B では女性 2 名(a, d)とした。
- (2) 実験場所: 外界から遮断され、実験のみに使用される研究室を使用した。実験時には特に実験への集中を保つよう配慮した。
- (3) 提示刺激: 実験 A では、手書き及び、活字の値札各 5 種類の画像(図 1)、実験 B では商品名が活字で価格が手書きの値札とその逆の画像各 5 種類(図 2)を用意した。実験 A、B ともに画像はランダムに 20 回、計 200 回表示した。
- (4) 課題: 画像を注視するために、実験 A では手書きのとき

“1”、活字のとき“2”を入力する作業を行った。実験 B では、商品名に関して実験 A と同様の作業を行った。

- (5) 記憶の確認: 実験終了後、記憶に残っている商品名と価格を書き出すアンケートを行い、記憶率(記憶している商品名・価格の割合)を計測する。
- (6) 脳波: 脳波は日本光電社製の Neurofax EEG8310 でハイカット周波数を 60Hz、時定数を 0.3 秒、抵抗を 2k Ω とし、A/D 変換ボードを挿入した gateway 社のコンピュータ G7-600 を用いてリアルタイムで記録した。
- (7) 電極配置: 国際 10-20 法による A₁A₂を基準電極とする Cz、Pz、C3、C4 の単極導出とした。
- (8) A/D 変換のサンプリング周波数: 1kHz。リアルタイムでコンピュータに取り込んだ。



図 1. 実験 A の刺激例

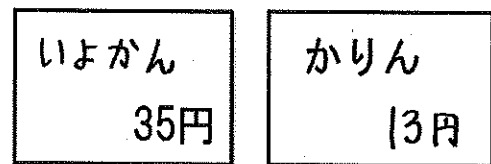


図 2. 実験 B の刺激例

3. 結果と考察

〔実験 A〕 図 3 はアンケートの結果を示したものである。記憶率の平均は手書きが約 49.0%、活字が約 51.0%であり、統計的な有意差はない。しかし、個人ごとに記憶数を比較すると手書きの方が好成績なのは 5 名、活字の方が好成績なのは 3 名、同数が 4 名であり、手書きの方が好成績である被験者がやや多いという結果であった。

図 4 は実験 A での課題実行時の ERP の例(Cz、被験者 a)である。横軸が問題提示後の時間、縦軸が脳波の加算平均の値である。P1、N2、P2 と呼ばれる正負の頂点電位が出現

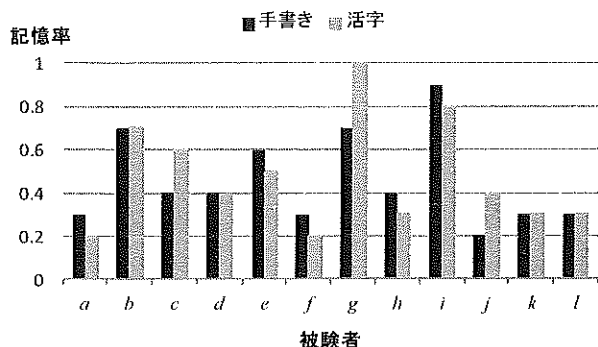


図3. 実験 A のアンケートの正答数

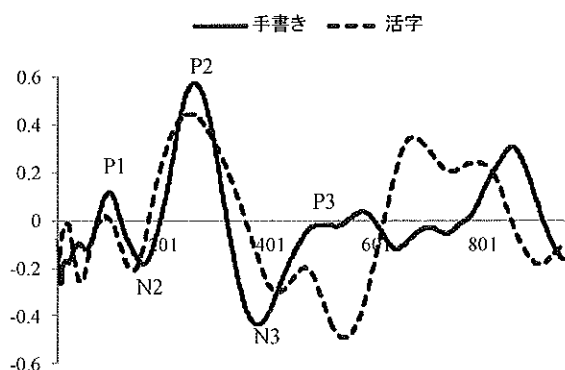


図4. 実験 A 実行時の ERP の例(被験者 a, Cz)

している。P1, P2 において手書きの方がやや高い振幅を示している。

全被験者について活字と手書きを比較すると、N2 は約 83.3%の被験者が活字のほうが高振幅となった。一方P1, P2, P3 は手書きのほうが高振幅の被験者が多い結果となった。特にP1, P2においては66.7%の被験者が高振幅であった。図5はP2の振幅の比較を示している。

〔実験 B〕 アンケートでは商品名が活字、価格が手書きの場合の記憶率が 60.0%で、逆が 40.0%であり、有意水準 5%で有意差が認められた。

図6は実験Bでの課題実行時のERPの例(Cz, 被験者d)である。P2の反応が早いことがわかる。また、商品名が活字の方はP3が早く出現し、高振幅を示している。P1, P2は視覚誘発電位であると考えられ、課題に注目したためと考えられる。以上の結果から値札を構成する場合には、正確に伝えたい商品名は活字に、印象に残したい価格は手書きにすると記憶に残るのではないかと推定された。

4. まとめ

本研究では、よりよく売するためには商品情報を記憶に残すことが重要であるという視点から、手書き文字・活字と商品名・価格の記憶との関係に関する2つの仮説を立て、その検証を試みた。その結果、実験(A)から仮説Ⅰ「値札の情報(商品名・価格)は、手書き文字の方が記憶されやすい」は成立することが示唆された。

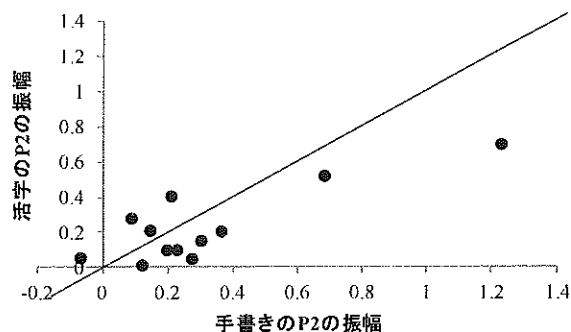


図5. 実験 A の手書き・活字の P2 の振幅の比較

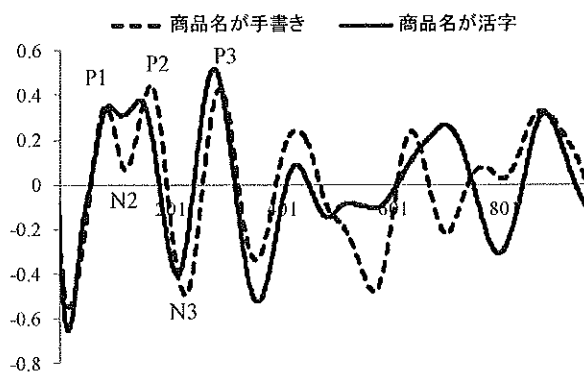


図6. 実験 B 実行時の ERP の例(被験者 d, Cz)

一方、混合表記の実験(B)の結果から、仮説Ⅱ「手書き文字と活字の混合表記(商品名、価格の順)では、どちらの情報を手書き文字とするかで差が生じる」という仮説が成立することが今回の実験では示された。すなわち、値札を構成する場合、正確に伝えたい商品名は活字に、印象に残したい価格は手書きにすると記憶に残ることが示唆された。

今回の結果をもとに、これを実際の購買行動に繋げるにはどうすればよいかが今後の課題である。

5. 参考文献

- 1) 中村太蔵留, 田中茂樹, 田丸恵理子, 上林憲行 手書き文字と活字の認識の差に関する fMRI 研究, 日本認知科学会第 25 回大会, 発表論文集(P5-8), 2008.
- 2) 入野 宏, 堀 忠雄 事象関連電位入門 (2000 心理学研究における事象関連電位(ERP)の利用 広島大学総合科学部紀要IV理系編, 2006.
- 3) T.W.Picton et al. Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria, Psychophysiology, 37, 127-152, 2000.

〔連絡先〕 井野口利恵

白鷗大学 経営学部

〒323-8585 栃木県小山市大行寺 1117

e-mail : 13100131@sd.hakuoh.ac.jp

Fax : 0285(22)8989

単一マイクロホンによる音源分離手法

○立野真士*, 上岡英史*

*芝浦工業大学工学部通信工学科

Sound Source Seoration Method by Single Microphone

Masashi Tateno*, Eiji Kamioka*

*Department of Communications Engineering, Shibaura Institute of Technology

1. はじめに

我々が頻繁に使用しているモバイルデバイスの機能は日々向上し、最近では音声認識技術を用いてモバイルデバイスを、自ら手で触れること無しに操作する事が可能となっている。しかし、その音声認識技術も雑音となる様々な音が混在している環境では、正しく音声認識を行うことができないという問題がある。

近年ではICA(Independent Component Analysis)やMUSIC(Multiple Signal Classification)等、複数のマイクロホンを用いることにより、雑音存在下でも高性能な音源分離が可能となっている¹⁾。しかし、高性能な音源分離に複数のマイクロホンを必要とする点は、モバイルデバイスにとって大きな障害であると言える。そこで本研究では単一マイクロホンを用いて高性能な音源分離を行う過程として、個人的特徴を含んだ声道特性を用いて同時発話人数の識別を行う。

2. 声道特性を用いた話者分離手法

ここでいう音源分離技術とは、複数音源が入り乱れた音声データから目的とする音声データのみを抽出する技術を示すものであり、大きく分けて「教師有り」と「教師無し」にわけられる。「教師有り」は音声データを取得する前にクリーンな音声データの情報を学習し、学習した情報と入力データを比較することで目的の音声と雑音とを分離する技術である。先に答えとなる比較対象データが存在している分、「教師無し」よりも高性能な音源分離を行うことが可能である。それに対して「教師無し」は音源に関する事前情報が得られない状況下で、観測信号のみから音源分離を行う技術である。本研究では、実環

境における話者不定の場合を想定した混合音源データからの音源分離を目標としているので、「教師無し」の音源分離手法を採用した。

単一マイクロホンを用いた音源分離手法として、音響伝達特性を用いた手法²⁾が報告されている。しかしながら、音響伝達特性を事前情報として学習している点で、「教師無し」の音源分離とは言えない。そこで本研究では、個人的特徴を含んだ声道特性を特徴量として用いる、「教師なし」音源分離手法を議論する。本稿では声道特性は発生される音声に依らず、同一話者間で一定の類似度を持つと仮定する。この仮定のもと、特定の話者の声道特性解析結果を各々の話者の声道特性解析結果と比較し、類似性が高い場合に同一話者と判定し、話者人数の推定を行う。

3. 検証実験と実験結果

本検証実験では、男性話者 A の発話データと女性話者 B の発話データに対してフレーム単位で分割を行った後にメル周波数ケプストラム解析[3]を行う。次にその解析データに対して波形間の類似度を求める DP マッチングを行い、波形間類似度の大小比較を行う。比較対象の各話者のデータは全て話者毎に異なる音声を発声した、再生時間約 10[sec]、サンプリング周波数 44, 100[Hz]で録音した wav 形式データであり、各フレーム長は 0. 04[sec]に設定した。話者間で異なる言葉を発声する様にしたのは、同じ言葉を発する事により一時的に周波数特性が類似してしまうというケースを避ける為の処置である。図 1 は話者 A の総フレーム数を n 、特定のフレームを $A_i (1 \leq i \leq n)$ とした時に、 A_i と、 A_1 から

A_n までの全てのフレームに対する解析結果の類似度をDP マッチングにより求めグラフ化したものを青線で、同様に話者 B の全フレームに対して A_i と B_1 から B_n までの解析結果波形の類似度を求めグラフ化した物を橙線で表した物である。また、図 2 は図 1 における特定のフレーム A_i を全フレーム、つまり $A_1 \sim A_n$ に拡張し、作成された N 個のグラフにおける波線 A, B の平均値の推移を示した物である。

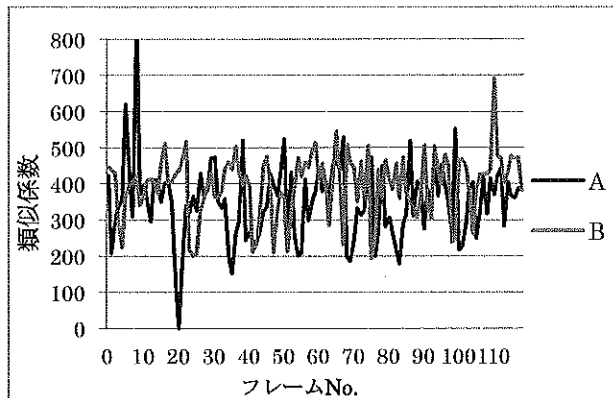


図 1 MFCC 波形類似度比較

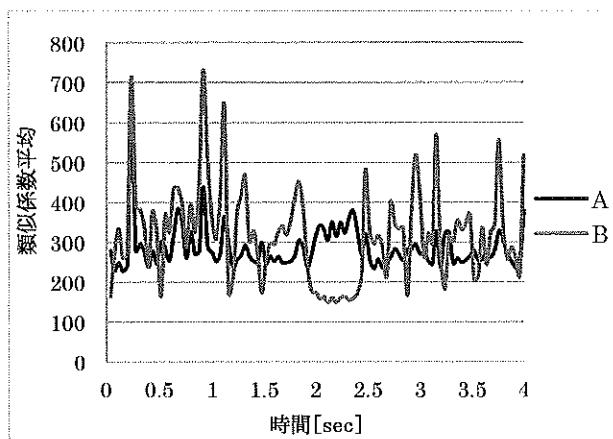


図 2 MFCC 平均波形類似度比較

図1および図2から、男性話者 A の類似係数のほうが女性話者 B の類似係数よりも全体的に小さいことがわかる。DP マッチング結果である類似係数は、その値が小さいほど類似度が高いことを示すので、ある特定の話者の MFCC 波形を当人の別の MFCC 波形と比べた場合、他者の MFCC 波形と比較した場合よりも類似度が高くなるという事が確認された。しかしながら、図1および図2から、一時的に同一人物との類似係数が他者との類似係数より高くなってしまいうケースが見られる。これは、

異なる話者間で一時的に周波数特性の類似性が高くなる可能性がある事を示すものである。この問題を解決する為には MFCC 以外の個人的特徴量を持つパラメータを判定の指標として導入する必要がある。さらに、このような状態が発生してもそれが一定時間以上続かない場合は、同一話者とみなす判定アルゴリズムも有用であると思われる。

4. まとめと今後の課題

本稿では、声道特性を表すメル周波数ケプストラム解析データにパターンマッチングを施し、単一マイクロホンを用いた長時間発話データ内における話者分離手法を提案した。予備実験の解析から、提案の有効性を示唆する傾向が得られた。しかしながら、一時的に話者判定結果が逆転してしまう場合がある事実が判明し、今後それを解決するための提案を行う予定である。

5. 参考文献

- 1) 牧野昭二, 荒木章子, 向井良, 澤田宏, “独立成分分析に基づくブラインド音源分離,” 電子情報通信学会技術研究報告, EA, Vol.103, No.129, pp.17-24, 2003.
- 2) 高島遼一, 滝口哲也, 有木康雄, “音響伝達特性を用いた単一チャネル音源位置推定における特徴量選択の検討,” 電子情報通信学会技術研究報告, SP, Vol.110, No.401, pp.49-54, 2011.
- 3) L. Wang, K. Minami, K. Yamamoto and S. Nakagawa, “Speaker recognition by combining MFCC and phase information in noisy conditions,” I EICE Transactions on Information and Systems, Vol. E93-D, No. 9, pp. 2397-2406, Sep. 2010.

[連絡先]

立野真士
 芝浦工業大学工学部通信工学科
 モバイルマルチメディア通信研究室
 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5
 e-mail: fl0061@shibaura-it.ac.jp
 Fax: 03(5859) 8226

プログレスバーのデザインが時間知覚に及ぼす影響

○長谷川翔平^{*}, 石橋圭太^{**} 岩永光一^{**}

(*千葉大学工学部デザイン学科人間情報科学研究室, **千葉大学大学院工学研究科デザイン科学専攻)

The Effect of Progress Bar's Design on Time Perception

Shohei Hasegawa^{*}, Keita Ishibashi^{**}, Koichi Iwanaga^{**}

(*Department of Design, Faculty of Engineering, Chiba University

** Department of Design Science, Graduate School of Engineering, Chiba University)

1. 背景・目的

タスクの進捗状況を示す GUI には、様々なデザイン要素をもつものが考案されている。中でもとりわけ多くの機器やアプリケーションで利用されているのが、プログレスバーと呼ばれるものである。これは、タスクの進捗に応じて大きさを変化させる棒状のグラフィックで構成されるものである(図 1)。



図 1. プログレスバーの一例

先行研究は、プログレスバーは、同様の目的の他の GUI と比較し、主観的呈示時間を増長させると報告している⁽¹⁾。しかしながら、GUI 中のタスクの進捗インジケータの存在が、ユーザーエクスペリエンスを向上させるとの結果も報告されている⁽²⁾。また、先行研究⁽²⁾は、加速度的に面積の増加率が大きくなるプログレスバーは、線形的に面積が増加するプログレスバーと比較し、主観的呈示時間が減少するとしているが、それが定量的にどれほどの差異を生じさせているのかは分かっていない。

これらを踏まえ、プログレスバーの形態をとりながら、呈示時間を短く感じられるとされるデザインの、主観的時間知覚上の優位性を定量的に明らかにすべく、本研究を行った。

2. 方法

本研究では、恒常法の概念に基づいて実験設計を行った。被験者は、学生 8 名(男性 4 名、女性 4 名)であり、視力の異常を訴える者は居なかった。被験者は、基準刺激と、それに次いで呈示される比較刺激それぞれの呈示時間長を比較し、どちらの呈示時間が長いと感じられたかを、二者択一で回答するタスクを行った。

刺激呈示には、Arduino を用い制御した 11 個の LED を用いた(図 2)。これは、一般的なディスプレイは、リフレッシュレートが 60Hz であり、数ミリ秒オーダーでの正確

な刺激呈示に適さないと判断したためである。

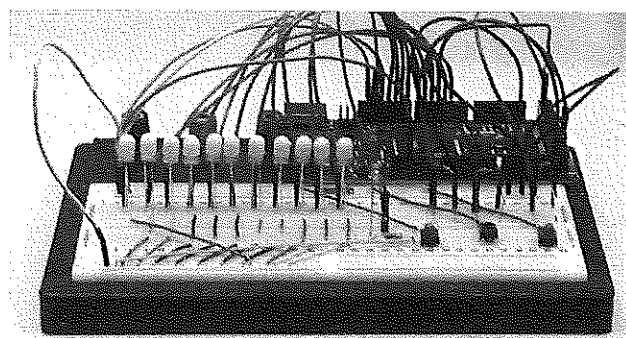


図 2. 実験に用いた装置。装置左部に配した LED で刺激呈示を行った。被験者は装置右部に配置されたボタンを押下することでタスクの開始と回答を行った。

標準刺激は、1400ms の間、点灯し続ける LED で表現し、比較刺激は、プログレスバーを模した逐次点灯を開始する LED で表現した。比較刺激には異なる 2 種類のタイプを設定した。1 つ目(比較刺激 1)は、タスクの進捗に応じて、線形的に面積を増加させるプログレスバーを模したものである。2 つ目(比較刺激 2)は、面積の時間に対する変化率が、加速度的に増加するように設計されたプログレスバーを模したものである(図 3)。

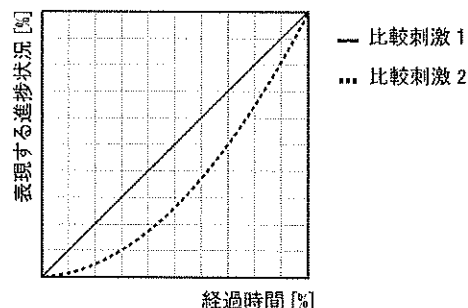


図 3. 比較刺激 2 種の、経過時間に対する進捗状況の表現の差異

比較刺激の呈示時間長は、上記 2 種についてそれぞれ 6 水準(1280、1320、1360、1440、1480、1520ms)設定した。

以上に示した比較刺激のタイプ 2 水準、比較刺激の呈示時間 6 水準の各組み合わせについて、10 試行、合計で 120 試行を行った。各試行は擬似乱数により並べ替えたランダムな順で行った。

また各試行においては、被験者が試行を開始させるためのボタンを押下してから基準刺激の呈示を開始するまでの間と、基準刺激の呈示が終了してから、比較刺激の呈示を開始するまでの間のそれぞれに 1500~2500ms のランダムなブランクを設定した。

被験者毎に、2 種類の比較刺激の各呈示時間それぞれにおいて、呈示時間が基準刺激より長いと知覚される確率を求め、ロジスティック回帰分析を行った(図 4)。得られた回帰曲線から、標準刺激に対しての時間知覚上の主観的等価点(Point of Subjective Equality :PSE)と、丁度可知差異(Just Noticeable Difference :JND)とを求めた。

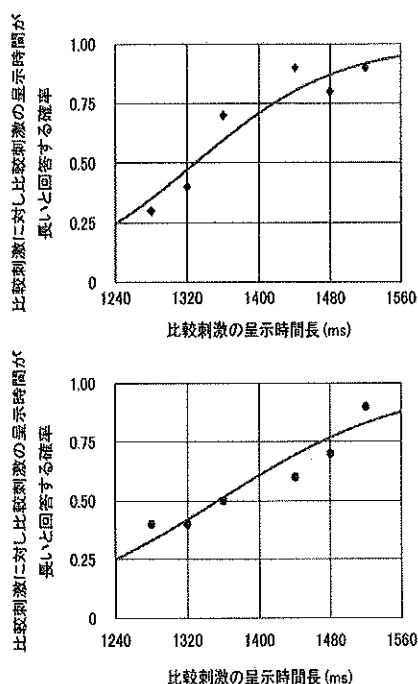


図 4.得られたロジスティック回帰曲線の例。上のグラフが比較刺激 1、下のグラフが比較刺激 2 に対するもの。

3. 結果・考察

図 5 は、比較刺激 1 及び比較刺激 2 の、基準刺激に対する時間知覚上の PSE 及び JND を示すものである。

PSE について、比較刺激 1 と比較刺激 2 との間に有意な差異は認められなかった($p=0.056$)。また JND についても、PSE と同様、比較刺激 1 と比較刺激 2 との間に差異はみられなかった($p=0.27$)。

先行研究⁽³⁾は、3000ms 前後のインターバルを境として、計時正確性に代表される時間知覚的要素は大きく変動すること、2000ms から 3000ms の刺激呈示時間長再現タスクでは、被験者は呈示時間長を過小評価すること

などを報告している。これが 5500ms 前後のインターバルにおいて観察される、面積の変化率が加速度的に増加するプログレスバーの時間知覚上の優位性⁽²⁾が、1500ms 前後のインターバルにおいてはみられないという、本研究の結果に繋がっている可能性がある。

その他、本実験では刺激呈示時間の正確性を期して刺激呈示に LED を用いたが、その結果プログレスバーを構成する画素が 11 個と少ない数に留まることとなった。対してパーソナルコンピュータなどの機器で表現されるプログレスバーは、より多くの画素から構成されており、ユーザの仮現運動を引き起こしているものと思われる。このような解像度の多寡が生じさせる知覚的差異が、時間知覚に影響を及ぼしている可能性も考えられる。

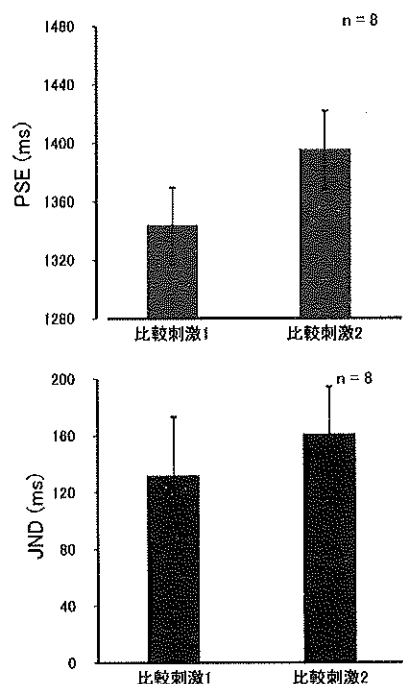


図 5.PSE 及び JND の平均値及び標準偏差

4. 参考文献

- 1) 中西ら(2011), 待ち時間を知らせる GUI がユーザの時間感覚に与える影響, *Bulletin of JSSD vol.58*, 25-30.
- 2) Chris,H.ら(2007), Rethinking of Progress Bar, *In proceedings of the 20th annual ACM symposium on user interface software technology*,115-118.
- 3) Poppel,E.(2004), Lost in Time: A Historical Frame, Elementary Processing Units and the 3-second Window, *Acta neurobiologiae experimentalis*, 295-301.

[連絡先]

長谷川翔平

千葉大学工学部デザイン学科人間情報科学研究室

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

e-mail : z9zt0448@students.chiba-u.jp

プログレスバーのデザインが時間知覚に及ぼす影響

忘れ物の構造の検討と防止するための方策の提案

○紀村理奈*, 吉武良治*
(*芝浦工業大学デザイン工学部)

A study on control policy of things left behind.

Rina Kimura* and Ryoji Yoshitake*
(*College of Engineering Design, Shibaura Institute of Technology)

1. はじめに

現在、忘れ物の対策はモバイル機器によるアプリケーションの発達で、メモ機能、スケジュール管理が便利になってきているが、入力方法が紙から機械になっただけで対策自体はアナログである。

また、忘れ物は子ども時代に連絡帳や教師、親からの指導で展望的記憶に対するスキルを磨いてはきているものの、大人になってもしてしまうことがある¹⁾。

本研究では、忘れ物の構造を調べ、分類し、それぞれの効果的な方策を提案する。

2. 研究目的

忘れ物の原因やメカニズムを明らかにするために、原因や忘れ物の内容等でタイプ別に分類し、それぞれの問題点をまとめる。問題を解決するための方策を検証・提案する。

3. 先行研究

先行研究から忘れ物の原因としては次の3つが挙げられている。

- (1)「～を忘れずに持っていこう」「忘れ物をしないように気をつけよう」という動機付けが欠けている場合。
- (2)展望的記憶事態に直面した時に、その事態を展望的記憶事態として認識できない場合。
- (3)展望的記憶事態に対処するために必要な知識やスキルが欠如している場合¹⁾。

この先行研究を踏まえ、忘れ物の構造を検証する。

4. 研究内容

本研究では、日々の生活ですぐにスマートフォン等でアプリを使える環境にある大学生や社会人を対象とした。これは、忘れ物防止対策を検討するにあたり、今回はスマートフォンなどを利用した対策も含めて検討したいという意図からである。

4.1 忘れ物の構造把握

忘れ物をする行動パターンを見つけるため、半構造

化インタビューを行った²⁾。

調査対象者は、芝浦工業大学デザイン工学部4年生24名(男性13名、女性11名)。調査内容は、忘れ物をするか、忘れ物の種類、忘れ物をしてしまう状況、自覚している原因、対策、ある状況下での行動パターンを基本質問として、状況に応じて内容を変化させながらインタビューした。図1ではそれぞれ忘れ物をする人としな

する	忘れ物	しない
基本質問		
定期・傘・スマホ・USB	忘れるもの	USB・タオル・定期
違うことをしていた・確認しない	原因	鞆替えた・入っていると思った
人に言う・特別の場合はメモ	対策	何度も確認・同じ場所に置く
状況質問		
ノートにメモ	その時	ノートにメモ・スマホにメモ
当日・課題は前日	準備する時間	前日・その場で入れる
しない・特別なものは準備	前日の夜	準備
準備	当日の朝	確認

図1. 忘れ物をする人としな人で分けた半構造化インタビューのまとめ

4.2 半構造化インタビュー結果から原因のグループ化

まず、4.1で行った半構造化インタビューの中で、忘れ物をしてしまう原因を7つのグループにまとめた。その中から、忘れ物をする人の多さと、原因がはっきりしている(改善しやすい)程度でマッピングした(図2)。

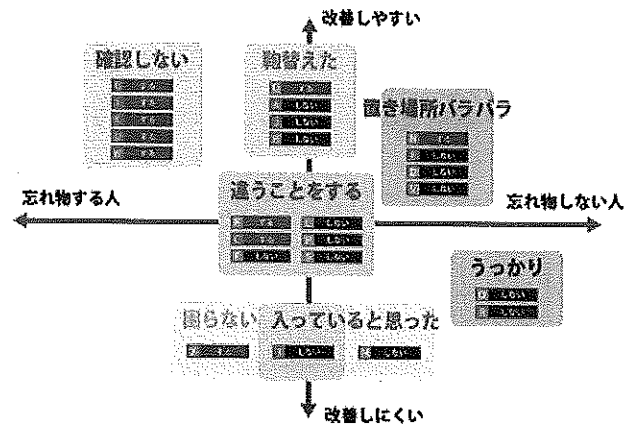


図2. 忘れ物の原因 KJマップ

4.3 原因から対策のアイデア展開

4.1 で行った半構造化インタビューを参考にブレインストーミングを行って対策案のアイデア展開を行った。

列挙した対策を、対策の方法でグループに分け、時間や手間がかかるかどうかでマッピングした(図3)。どの対策に効果があるのか検証するために、各グループから1~2案対策案を抜き出した(持ち物の個数を覚える、アラームをかける、玄関に付箋、前日に準備、まとめておく、玄関で確認)。

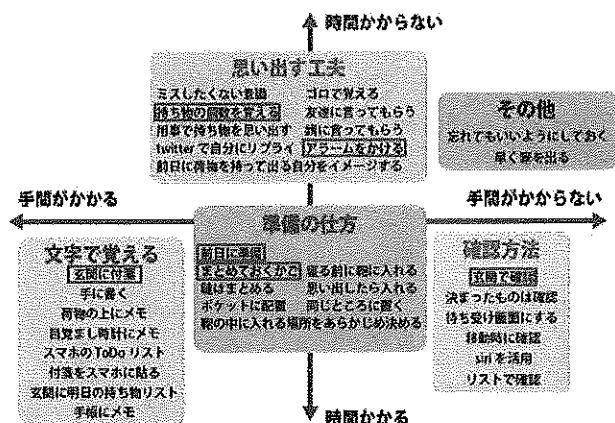


図3. 忘れ物の対策 KJマップ

4.4 対策案の検証

4.3 で抜き出した6つの対策案を、実際に忘れ物をしなくなったか、日常生活で行いやすいかどうかを判断してもらうための検証を行った。

被験者は、芝浦工業大学デザイン工学部18名(男性8名、女性10名、各対策に3名)検証内容は、3日間必需品6点と特別な持ち物2点(1日目…はさみ・文庫本、2日目…指定のCD・印鑑、3日目…レポート・のり)の合計8点を指定された対策をとり、持参してもらうというものであった。

3日間の検証が終わった後、被験者に半構造化インタビューを行った。インタビュー内容は検証した感想、対策のやりやすさ、この先続けられるかどうか、今まで行ってきた自身の対策との違い等を質問した。

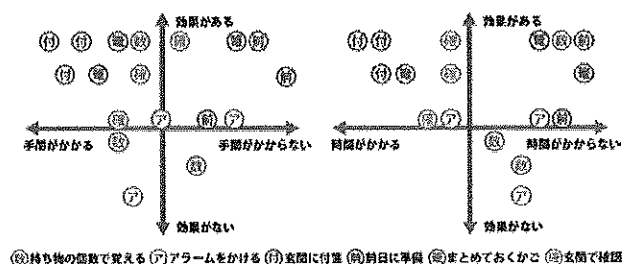


図4. 検証の結果のマッピング

検証を行って実際に忘れ物をした個数と、インタビューから得られた対策の手間・時間の程度をマッピングした。(図4)

4.5 検証の結果

1回目の検証では、対策ごとの効果の差は見られたものの、人により手間や時間のかかり方の感じ方に差があることが分かった。インタビューでは、被験者が今までに指定された対策を行ったことがあるかどうか、手間や時間のかかり方の感じ方の差があると分かった。そのため、被験者に様々な対策を検証してもらう必要性を感じた。

5. 今後の課題

今回、忘れ物がどのように発生してしまうのかを半構造化インタビューなどを行い、タイプ別に分類した。その後、現状の対策案を列挙し、検証を行った。

今後は、検証を繰り返し行い、様々な条件で対策を検証したデータを集める予定である。また、原因と対策の関係性を探し、より効果的な対策案を提案していきたい。

6. 参考文献

- 1) 小林敬一: 忘れ物を防ぐために利用可能な資源の中身の学年差, 教育心理学研究 43(3), 297-305, 1995-09-30 日本教育心理学会学術研究社(2000)
- 2) 峰島里奈: 児童期・青年期に死別経験をした青年の悲哀過程: 悲哀の課題とソーシャルサポートとの関わりについて 社会福祉学 49(1), 46-59, (2008)
- 3) 平成 23 年度忘れ物白書, JR 四国旅客鉄道株式会社, 2012-8-24 http://www.jr-shikoku.co.jp/03_news/press/12-08-24/01.htm

[連絡先]

紀村理奈

芝浦工業大学デザイン工学部デザイン工学科

ユーザーエクスペリエンスデザイン研究室

〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14

e-mail: y10213@shibaura-it.ac.jp

大学生が持っていたいノートの研究と提案

○矢戸彩*, 吉武良治*
(*芝浦工業大学デザイン工学部)

A study on preferable notebook for university students
Aya Shishido* and Ryoji Yoshitake*
(*College of Engineering and Design, Shibaura Institute of Technology)

1. はじめに

1.1 背景

小学校、中学校、高校での授業形態と大学での授業形態を比べると、大学での授業形態は大幅に変わっている。そのため、所持している文具やその使い方にも変化が見られる。また大学では講義内容や講義の進め方によって有効な文具も異なる。さらにデジタル文具の台頭も相まって、様々な特徴を謳った文具が市場に現れ、多様化している。このような背景から、大学生が授業中や生活の中で真に使いやすい文具をあらためて見直し、目的や利用状況にあった文具を検討、提案することとした。

1.2 目的

大学生が利用している文具の種類は多岐に渡るため、まず大学生がどのような文具を利用しているか、調査を行った。大学生6名が普段、持ち歩いている文具を調査した結果のまとめを図1に示す。全員が所持し、それぞれ使い方にこだわりがあるものはノート(ルーズリーフを含む)であった。よって本研究では大学生のノートに着目し、検討、提案することを目的とする。



図1. 大学生の持ち物調査結果

2. 研究内容

2.1 現状調査

研究を進めるにあたって、まず現在の市場動向の確認を行った。図1、2に、20代から40代の男女900人の日本人間工学会関東支部第43回大会 首都大学東京 2013年12月7日、8日

アンケート結果を示す。ノートは最も使用頻度が高く、中でも横罫ノートが圧倒的に多いことが確認できた。さらに文具メーカーの企画・開発を担当されている方へのヒアリング、及びディスカッションを実施し、ノート市場の動向を把握した。

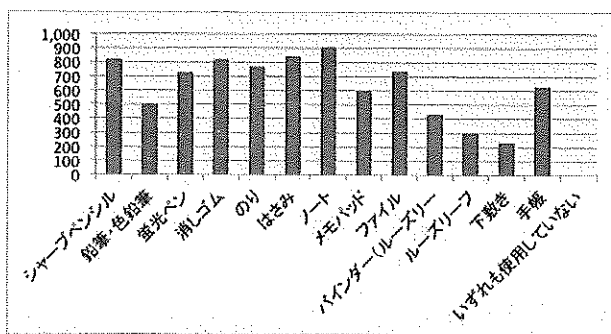


図2. 現在使っている文具(複数選択可)

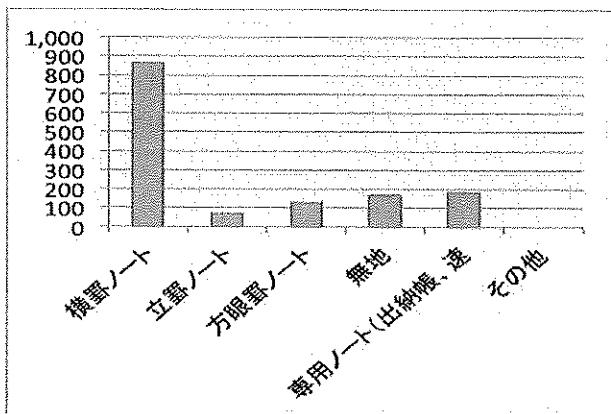


図3. 使用しているノートタイプ

2.2 インタビュー調査

大学でのノートの使い方を詳しく調べるためにインタビュー調査を実施した。現状調査の結果を参考に質問項目を検討し、使い方に関する踏み込んだ質問も行うことを考え、半構造化インタビューとした。対象は大学生 28名であった。主なインタビュー内容を以下に示す。

- (1) 基本情報(名前、性別、住んでいるところ、通学時間、性格、使っているカバン)
- (2) ノートについて(使っているノートの種類とサイズ、

使い方、書いたノートの使い方、授業終了後のノートの使い方)

- (3) 板書を多くした授業、板書をあまりしなかった授業、ノートに対する不満と満足

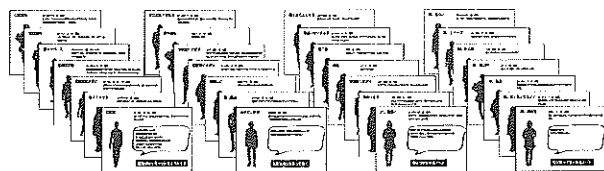


図2.インタビューまとめ

3. インタビュー調査結果からの検討

インタビューの結果において、特にノートに対する不満と満足に着目してみた。不満について多かったのはルーズリーフだと順番や教科が分からなくなるという意見(7名)と、右側があまるという意見(5名)であった。また、満足について多かったのはルーズリーフなら余計なものを持たなくてすむという意見(3名)であった。

これらの意見からインタビュー結果を2軸でマッピングした(図4)。横軸が「ルーズリーフ的な使い方をしていく vs ノート的な使い方をしていく」、縦軸が「全ての教科を1冊にまとめる vs 教科ごとにまとめる」とした。今回のインタビュー結果からは、ルーズリーフ的な使い方をしながら、1冊にまとめている人が多かったのがわかる。

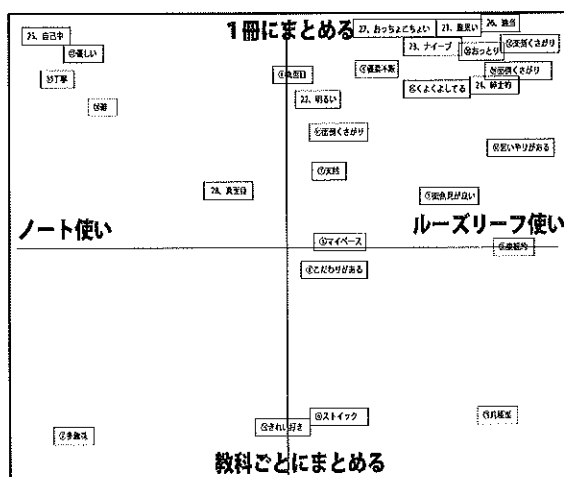


図4. インタビュー結果からのマッピング

4. 提案へ向けたアプローチ

4.1 対象ユーザー(ペルソナ)の検討

対象ユーザーであるペルソナをつくる前に、インタビュー結果を元に対象ユーザーになりうる可能性のある6名(キャスト)を作成した。そのキャストの中からインタビュー結果に多かった「ルーズリーフだと順番や教科が分から

なくなる」という意見に着目したメインペルソナと、「右側があまる」という意見に着目したサブペルソナ、2名作成した。(図5)

ペルソナ名	ペルソナ	ペルソナ名	ペルソナ
松岡 駿	人文学部2年生の男子学生。人文学部から工学部へ転学している。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。	宮野 蒼太	工学部2年生の男子学生。工学部から人文学部へ転学している。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。
シーン	授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。	シーン	授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。
ニーズ	授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。	ニーズ	授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。授業で板書を多く取る。

図5.メインペルソナ(左)とサブペルソナ(右)

4.2 提案、及び今後の進め方

提案に向け、ノートの使い方についてのブレインストーミングを行った。意見が出たノートの使い方は「(ノート)に書く」「印刷する(印刷したものに書く)」「印刷したものをノートに貼る」の大きく3つにわかれることがわかった。また、その中で「黒板に書かれたものをうつす」や「配布されたプリントに書き込む」などの基本的な使い方と、「余白を活用する」や「分割して使う」などの特徴的な使い方に分けられた。その後、何故その使い方をするのかそれぞれ考察し、そこから提案をしていった。

多くの提案が出たが、今回は大学生に特化したノートの提案をするため、それ以外は排除した。その結果、大学生特有の授業スタイルである「90分」と「授業が15回」という点に着目して提案することにする。

今後、提案を固め、プロトタイプを作成。そして実際に被験者に使用してもらい、使いやすさを評価・検討を繰り返していく。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、市場動向に関するデータ提供やディスカッションなどにおいてマルマン株式会社、今井俊隆氏、遠藤恒夫氏、福岡康子氏にご協力いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

[連絡先]

矢戸彩, 芝浦工業大学デザイン工学部デザイン工学科
ユーザーエクスペリエンスデザイン研究室
〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14
e-mail : y10221@shibaura-it.ac.jp

歩行補助機のためのフレキシブルシャフトの 非線形ねじり特性評価システムの開発

○佐藤数起*, 田宮高信*

(*東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース)

Development of Evaluation System for Non-Linear Torsional Properties of Flexible Shaft

Applied to Walking Assistance Device

Kazuki Sato*, Takanobu Tamiya*

(*Medical and Welfare Engineering Course, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

近年日本は、少子高齢化に伴い、要解除・介護者の増加や介護者の不足から要介助介護者に十分な支援が行えない状況となっている。介助・介護が必要な高齢者は、運動障害や下肢筋力が衰えるために歩行動作が不十分となり、転倒などによる怪我から入退院を繰り返し、廃用性に運動機能が低下していく。また、怪我を起こさなくても加齢に伴う筋力低下により、歩行に不安を持つことから外出することができない閉じこもりの高齢者も増加している。

こうした高齢者は、特に足関節に関与する前脛骨筋の筋力が低下により、蹴り動作と振り出し動作が弱まり、歩幅の減少や歩数が増え疲れやすくなる。

上記の状況に対して、活動範囲の拡大のために歩行時の筋力補助を目的とした歩行補助機は各種開発されている。従来の歩行補助機の場合、アクチュエータが関節部に取り付けており、外殻・フレームが目立ち装着をためらう懸念が指摘できる。

そのため当研究室ではフレキシブルシャフトを動力伝達軸に用いた脚部密着型の歩行補助機の開発を目指している^{1,2)}。本報では脚部密着型歩行補助機の開発のために進めている、フレキシブルシャフトの非線形ねじり特性の評価システムを開発している現状について述べる。

2. 脚部密着型歩行補助機および研究の目的

2.1 フレキシブルシャフトを用いることによる脚部密着型の実現

図1に開発を進めている歩行補助機を示す。本歩行補助機は、駆動モータや電源、制御装置をバックパックに収納し、フレキシブルシャフトを用いた動力伝達をすることにより脚部密着型を実現し、着衣の下に装着可能である¹⁾。フレキシブルシャフトとは、図2のように数条束ねたコイル状の鋼線を複数層にわたって巻いた構造をしており、動力の伝達方向を自由に変換できる機械要素である。

素である。

2.2 研究の目的

フレキシブルシャフトは、その構造上、左右の回転方向に依存して剛性が変化し、またその剛性が巻き付けられた鋼線の接触状態に依存して非線形に変化する。先行研究では図3に示す実験装置を用いて静的付加に対するフレキシブルシャフトのねじり特性が評価され

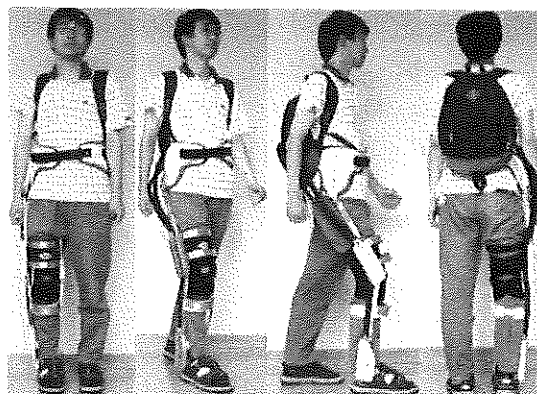


図1. 脚部密着型歩行補助機¹⁾

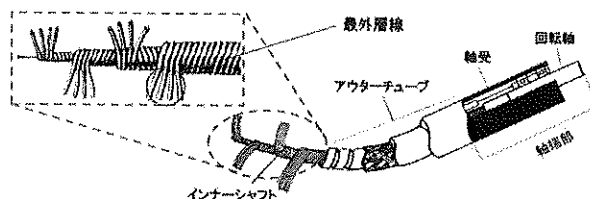


図2. フレキシブルシャフトの構造

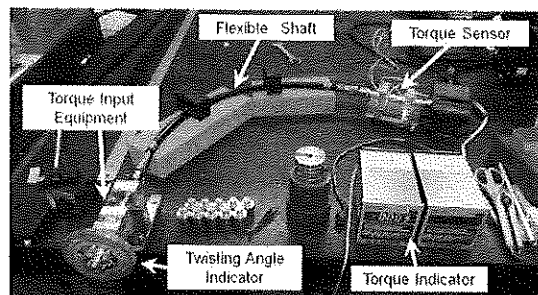


図3. 静的ねじり特性測定装置

た²⁻⁴⁾。その結果、フレキシブルシャフトのねじり特性は実際に歩行補助機で使われた際に考えられる条件下では長さや曲げ半径の影響をほぼ受けないことが確認されると同時に、使用履歴を有するシャフトは剛性の小さい範囲(傾きの小さな範囲)が大きく広がること、剛性自体もわずかながら低下傾向を示すことが明らかになった(図4)。これは使用し続けることによるシャフトの各鋼線間の接触状態の変化によるものと考えられる。しかしながら、使用履歴によるねじり特性の変化についての詳細な検討がおこなわれた研究はない。

開発を進めている歩行補助機では、小型化のためにトルク制御へのフィードバックとしてシャフトのねじり角から算出されるトルクを用いている。したがって、フレキシブルシャフトのねじり特性をより具体的に調査し、歩行

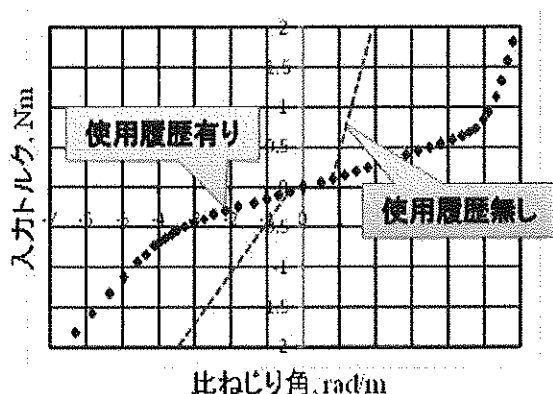


図4. 使用履歴によるねじり特性の変化

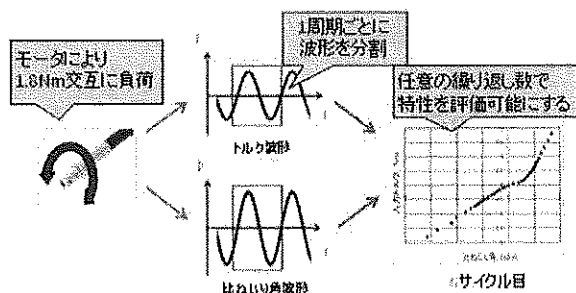


図5. 開発したシステムのイメージ

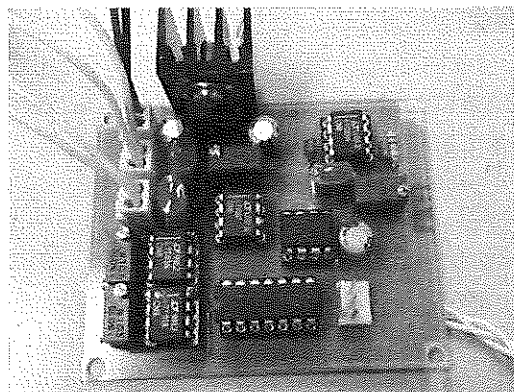


図6. モータ制御回路

補助機の制御へ適用することは、制御の精度向上に重要であると同時に、利用者の安全のために不可欠となっている。

以上のことから、使用履歴によるフレキシブルシャフトのねじり特性の変化を定量的に評価するためのシステムの開発をおこなうこととした。

3. 制御評価システムの開発

使用履歴の定量的評価を行うため、シャフトに負荷するトルクが一定値に達するとモータを反転させるモータ制御装置を開発した。この装置により、シャフトにくり返しトルクを負荷することができ、その際生じたトルクと角度を計測モジュールで計測し、その後波形を1サイクルごとに分割することで、任意のくり返し回数においてのねじり特性を評価することができる(図5)。

3.1 制御システム

シャフトにトルクを交互に繰り返し負荷するため、負荷トルクが一定値に達するとモータを反転させる制御装置を作成した。この装置は先行研究で用いられたトルク測定器で使用されたひずみゲージ式トルク計に制御回路を取り付けたもので、負荷トルクに相当する電圧信号をひずみゲージより読み取り、コンパレータを用いて設定電圧と比較することによりデジタル信号を作り、その信号をRS-FFに送ることによって制御信号を作り出し、モータドライバに送信することで回転を制御している(図6)。

3.2 計測システム

測定したデータを任意の繰り返し数で作成可能とするため、電圧波形を1周期ごとに分割するマクロをExcel VBAにて作成した。波形の分割は、信号が0になる点における符号の変化を利用することで行う。

5. 今後の計画

作成した試験システムを用いて使用履歴を考慮したシャフトのねじり特性を定量的に評価を行うため、ねじりの繰り返し数による特性の変化を調べる。実験条件は過去の実験の際に用いられたものを使用する。また、実験を通して試験システムに問題が生じればその都度改良をする。

参考文献

- (1) 池原他, 機論, C, 77, 775, pp.131-144 (2011)
- (2) 田宮他, 数理科学講演会講演論文集, 30, pp.57-58 (2011-8)
- (3) 浅野他, 日本機械学会年次大会講演論文集, 2011, S111053(CD-ROM) (2011-9)
- (5) 寺原他, 数理科学講演会講演論文集, 31, pp.49-50 (2012-8)

エキスパンド広告がユーザに及ぼす影響についての研究

○ 池本 佳史, 西内 信之
(首都大学東京システムデザイン学部)

A study on the visual effect which a expand advertisement
Ikemoto yoshifumi, Nobuyuki Nishiuchi
(Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University)

1. はじめに

近年、インターネットの急速な普及に伴って、広告市場の広告別媒体の体系も変化している。年間 web 広告費は堅調に増加を続けているが、web 広告に関する研究はまだまだ着手されただけである。

広告がもつ誘目性を表す具体的な指標やガイドラインなどは近年徐々に作られてきているが、広告自体の誘目性を最大限に発揮するための指標や、企業側から見た web 広告評価が多い一方で、ユーザ側の立場で広告を評価する研究が十分になされていない。

本研究では、様々な web 広告の中で最近注目され始めたリッチメディア広告の 1 つであるエキスパンド広告を取り上げ、ユーザ視点から見た、広告がユーザに及ぼす効果について検討する。

2. リッチメディア広告とは

インターネットの回線容量の増加やパソコンの性能向上により豊かな表現力とインタラクティブ性のある広告を表現できるようになった広告である。

リッチメディア広告の概念は広く、新しい広告手法が次々と生み出されているが、主に以下の 4 つに分類される。

- (1) エキスパンド広告
- (2) フローティング広告
- (3) インタースティシャル広告
- (4) ビデオ広告

リッチメディア広告は表現力が豊かで従来型の型にはまらない広告が多く、その為不適切な使い方をする、ユーザの作業を妨害したり、ユーザのストレスになることも少なくないと考えられる。

3. 実験に用いる web 広告と web サイト

本研究ではリッチメディア広告の 1 つであるエキスパンド広告を用いる。エキスパンド広告は、本来バナー広告の形をしているが、マウスをその広告の範囲でオーバーフローやクリックすると、広告が大きく広がるというギミックを持ったリッチメディア広告である(図1)。

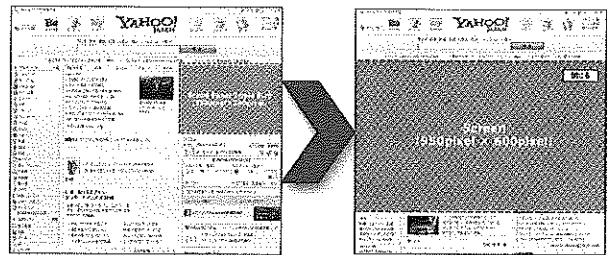


図 1. エキスパンド広告

エキスパンド広告は拡大されるとその下の文字が隠れて見えなくなる特徴をもつ。本実験ではバナー広告とエキスパンド広告の二つについて、操作性、誘目性、ストレスなどの観点から測定する。また本研究で用いるポータルサイトは日本で最もシェア率が高く(56.4%)、バナー広告の掲載されている Yahoo! JAPAN を模して自作したポータルサイトを使用する。

4. ポータルサイト閲覧実験

4.1 実験概要

被験者は健康な大学生 6 名である。被験者には、バナー広告が配置されているトップページとエキスパンド広告が配置されているトップページの 2通りのページでそれぞれタスクを行ってもらい視線計測を行った。

実験タスクは、自作ポータルサイトのトップページから指定したコンテンツを被験者に探し出してクリックしてもらうものとした。またタスクを順番に行くと、広告の範囲にマウスの動線が重なるようになっている。タスク内容は難易度をほぼ同等に設定した違う内容のタスクを用意し、また、順番による誤差が出ないようにバナー広告とエキスパンド広告の順番は変えて行った。その後、アンケート調査を行い、閲覧時に感じる煩わしさや広告内容の記憶の度合い、ポータルサイト内の情報取得などの主観的な評価を行った。

タスク実行中の被験者の視線の検出には Tobii Studio を用いた。これにより、web ページ閲覧時の注視点、注視時間、サッカードなどを非接触で測定することができる。

広告の内容はテキストバナーを使用し、被験者の好み
が結果に影響しないようにした。バナー広告のサイズは
一般的な 350×240 pixel とし、エキスパンドした際の広
告サイズは 950×600 pixel (公式に Yahoo! JAPAN で制
定されているサイズ) に設定した。

4.2 実験結果及び考察

(1) 主観評価について

エキスパンド広告はバナー広告よりも被験者に対して
煩わしさやストレスを与える傾向にある(図 2)。被験者 E
については、広告がエキスパンドした時間が短く(図 3)、
煩わしさやストレスはバナー広告と同じ程度であった。

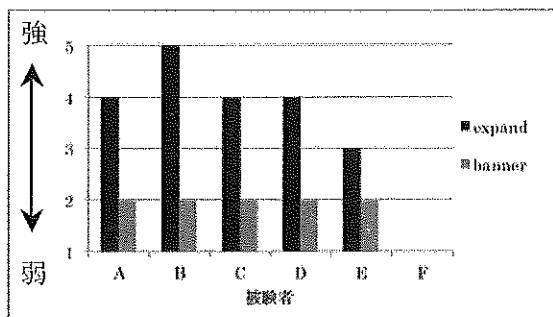


図 2. アンケート結果
(実験中に煩わしさやストレスを感じたか)

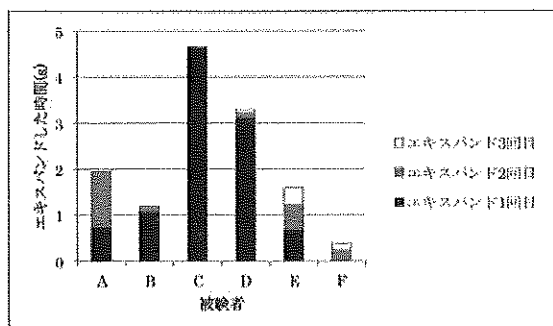


図 3. タスク中に広告がエキスパンドした時間

(2) マウスの移動軌跡について

被験者 B, C, D は、広告がエキスパンドした後のタスク
において、マウスカーソルが広告の範囲を通らないよう
に操作する様子がみられた。

(3) 視線の軌跡について

図 4 に示すように、バナー広告では、被験者によつて
は注視が多く集まる場合があった。一方で、図 5 のよう
に広告がエキスパンドしていても、注視点の移動はタスクの目
的先へ移動しており広告への注視点の移動はほとんどない。
注視移動の妨害がストレスと大きく関係していると考えら
れる。

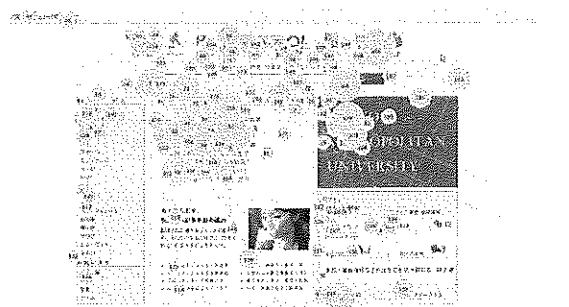


図 4. バナー広告の視線計結果



図 5. あるタスク時のエキスパンドした際の注視軌跡

5. まとめ

本研究では、エキスパンド広告がユーザに及ぼす影
響について検証した。

その結果として、ユーザは広告が拡大することに煩わ
しさを感じると広告を避けるようになった。広告に対する
煩わしさを与えずにエキスパンド広告に上手にエンゲー
ジメントする手段の一例として、マウスオンから一定の秒
数が経つと広告が拡大するように、わずかな時間のラグ
を設けることで、意図しない広告のエキスパンドが防げ
るであろうと考えられる。これにより、ユーザにとってス
トレスの少ない広告を提案することができる。

6. 参考文献

- 1) 日本の広告費 2012 年,
http://www.dentsu.co.jp/books/ad_cost/2012/index.html, 8 月 1 日アクセス.
- 2) 検索エンジンポータルサイト 日本のシェア
<http://www.webc.ga-pro.com/search.html>, 8 月 1 日ア
クセス.
- 3) 西村洋一, “検索目標が検索連動型広告に対する
情報処理に及ぼす影響”, 日本広告研究所報 43(2),
pp.61-73, 2009.

[連絡先]

池本佳史

日本人間工学会第 43 回関東支部大会事務局

〒192-0043 東京都八王子市暁町1-37-2

e-mail : ikemto-yoshifumi@ed.tmu.ac.jp

就職活動における事象関連電位を用いた

業種選択支援システム開発の試み

○谷口直人*, 飯塚孝佳*, 臼井博弥*, 船田眞里子* (*白鷗大学経営学部)

A supporting system to select an industry in job hunting through event-related potentials

Naoto Taniguchi*, Takayoshi Iizuka*, Hiroya Usui*, Mariko Funada*

(*Department of Business Administration, Hakuoh University)

1. はじめに

就職活動において、主観的な企業選択の際、就職先と本当に自分がしたい仕事の間にミスマッチが生じるケースが多々ある。そこで筆者らは、客観的に自分にあった就職先を見つける方法はないかと考えた。

ところで、ヒトは大脳神経系でコントロールされているので、脳の情報を使用すれば適職選択問題も解決できると期待される。脳の情報を表すものには脳磁図、MRI、fMRI、光トポグラフィなどがあるが、その中でも比較的安価で作業時にも測れるものに脳波がある。さらに、脳波から測定される事象に対する反応である事象関連電位²⁾ (ERP と略称)は、刺激に対する反応であり、業種に対する反応を測定するのに適していると考えられる。

そこで本研究では、ERP を用いた業種選択支援システムの構築を試みた。業種選択では、業種に対する適性とその業種に対する興味・関心・好みなどが重要である。本研究では、特に業種に対する関心度・好感度に着目した。具体的には、被験者の好みを計測する予備実験を行い、好感度に関する尺度を作成した。次に本実験で、作成した尺度を用いて業種に対する好感度・関心度を推定し表示をするシステムのアルゴリズムを考案した。

2. 方法

2.1 実験方法

実験は尺度構成のための事前実験と業種選択(5 種類)を行う本実験の2 種類を行った。

- (1) 被験者: 実験に協力的な成人男性 5 名(a~e)。
- (2) 実験場所: 外界から遮断され、実験のみに使用される研究室。実験時には実験への集中を保つよう配慮した。
- (3) 刺激の種類: 事前実験では 6 種類の動物(イヌ、ネコ、イルカ、ブタ、クモ、ゴキブリ)の写真画像、本実験では、5 種類の業種(小売、住宅、金融、警察、自動車)を連想させるイラスト各 10 枚、計 50 枚を使用した。また実験に関係ない画像をそれぞれ 1 枚準備した。
- (4) 刺激表示のタイミング: 19 インチの画面の中央に画像を 1 秒間ずつ、間に 100ms を平均としたランダムな間隔をお

いて白色画面を表示した。被験者は画面と目の距離が 60 ~80cm となる位置に腰掛けた。刺激の大きさは、縦約 2.14cm、横約 6.32cm である。

- (5) 課題(タスク): 被験者は実験に関係ない画像の枚数を数えた。出現頻度は各々約 1/7、1/6 である。
- (6) アンケート: 実験終了後に、6 種類の動物に対する好感度、5 業種に対する入社希望程度(好感度・関心度)を 0 (全く希望しない)~100(非常に希望する)で点数化した。ただし 50 をどちらともいえないとした。
- (7) 脳波: 脳波は日本光電社製の Neurofax EEG8310 でハイカット周波数を 60Hz、時定数を 0.3 秒、抵抗を 2k Ω とし、A/D 変換ボードを挿入した gateway 社のコンピュータ G7-600 を用いてリアルタイムで記録した。
- (8) 電極配置: 国際 10 - 20 法による A₁A₂ を基準電極とする Cz、Pz、C3、C4 の単極導出とした。
- (9) A/D 変換のサンプリング周波数: 1kHz。リアルタイムでコンピュータに取り込んだ。

2.1 解析方法

- (1) 測定データをカットオフ周波数が時間とともに変化するフィルタを用いて、高周波・低周波雑音の除去を行った。
- (2) 各波形の平均と標準偏差を用いて(1)を標準化する。
- (3) 刺激の種類ごとに(2)を加算平均して ERP を求めた。
- (4) ERP の頂点電位の振幅と潜時(頂点電位が出現するまでの時間)を取り出した。

3. 結果と考察

図 1 は事前実験の ERP の例である(被験者 a、測定部位 Cz、加算回数 20 回)。横軸が画像表示後の時間、縦軸が加算平均処理後の振幅を表している。P1、P2、P3 などの正の頂点電位、N2、N3、N4 などの負の頂点電位が出現している。各頂点電位の振幅と潜時を取り出し、実験後の好感度との相関を求めると表 1(被験者 b)を得た。この中から欠損データのある Pz の P1 を除いて相関の高い変数から順に 4 個を取り出すと図 2 のような変数が得られた。これらの変数を用いて重回帰分析を行い、好感度を目的変数とする回帰直線の方程式を求めた。データ数が少ないため、自由度調整済

み決定係数は1に近く、非常に当てはまりがよい直線が得られた。

次に本実験を行い図2と同様な変数の値を求めた。この値を事前実験で求めた重回帰直線の方程式に代入し、推定値を求めた。これは事前実験で得られた好感度の尺度を用いて、職業に対する好感度を推定したことになる。図3は本実験のアンケートで得られた業種に対する主観的入社希望度と、推定された好感度との関係をプロットした図である。主観的な入社希望度と相関が高くその順序に関しては完全に一致している。これらの結果から次のような業種選択支援システムのアルゴリズムを作成した。

[業種選択支援システムのアルゴリズム]

入力：動物画像によるERPと画像への好感度、

業種画像によるERP

出力：被験者の関心度の高い業種を2種類出力する。

方法：

Step1: 動物画像のERPから頂点電位の潜時と振幅を算出する。

Step2: 動物画像の好感度と相関の強い変数を数個抽出する。

Step3: 抽出した変数を用いて重回帰分析を行い、回帰直線を求め尺度を与える関数とする。

Step4: 業種画像のERPからStep2で選択した変数の値を求める。

Step5: 回帰直線にStep4で得られた変数の値を代入し、高得点な業種2種類を関心度の高い業種として出力する。

Step6: end.

このアルゴリズムを5人の被験者に試みたが、主観的な関心度とほぼ一致する業種が出力された。

4. まとめ

業種に関する適職を好感度・関心度に着目してERPの特徴値から推定して表示するアルゴリズムを提案した。ERPは個人内比較に適している生体情報¹⁾であるといわれているが、今回の試みでも被験者内の好感度を推定するのに適していることが示唆された。被験者を増やして信頼性の評価を重ねること、業種を増やすことなどが今後の課題である。

5. 参考文献

- 1) 入野 宏・堀 忠雄 事象関連電位入門 (2000 心理学研究における事象関連電位(ERP)の利用 広島大学総合科学部紀要IV理系編, 2006.
- 2) T.W.Picton et al. Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria, Psychophysiology, 37, 127-152, 2000

[連絡先] 白井博弥 白鷗大学 経営学部

〒323-8585 栃木県小山市大行寺 1117

e-mail : 13100605@sd.hakuoh.ac.jp

Fax : 0285(22)8989

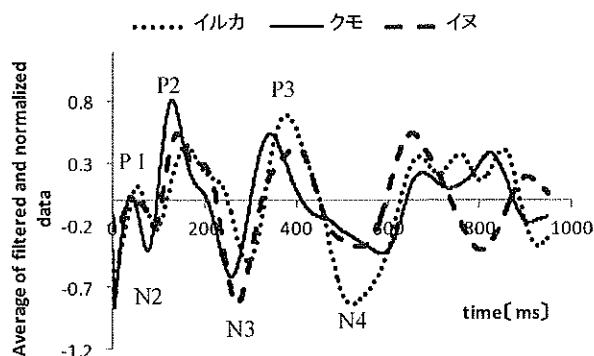


図1. 事前実験のERPの例

(被験者a、測定部位Cz、加算回数20回)

表1. 各測定部位の振幅・潜時と好感度との相関係数

correlation	Cz	Pz	C3	C4
AP1	-0.309	-0.841	-0.100	-0.371
AN2	-0.266	-0.819	-0.253	-0.490
AP2	0.277	-0.638	0.045	0.380
AN3	-0.173	0.573	0.251	-0.819
AP3	-0.141	0.820	-0.156	0.314
AN4	-0.407	-0.294	-0.689	-0.541
P1	0.450	-0.687	0.294	-0.023
N2	0.662	-0.870	0.346	-0.173
P2	0.484	-0.216	0.444	0.228
N3	0.526	-0.562	0.405	0.237
P3	0.458	0.778	0.322	0.041
N4	-0.058	0.107	0.234	0.546

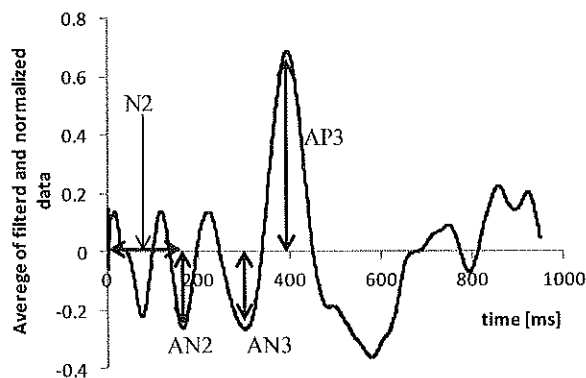


図2. 好感度測定のために抽出された変数(被験者b)

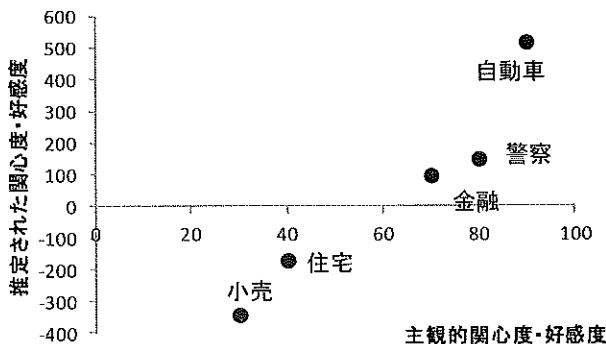


図3. 業種の好感度と推定された好感度(被験者b)

看護場面における看護用語の認知に関する研究

-市民に理解される表現を考える-

○川崎里穂, 鈴木玲子

(埼玉県立大学保健医療福祉学部看護学科)

A study of the terminology that citizens recognize

Rio Kawasaki, Reiko Suzuki

(Saitama Prefectural University Faculty of Health Sciences, Department of Nursing)

1. 目的

医療者間では共通言語である専門用語を用い、それは『医療用語』とも表現されているが、市民には難解な言葉も多いことが指摘され¹⁾、専門用語が患者と医療者の理解を阻害する要因にもなっている。また看護分野においても同様に専門用語が日常的に用いられているが、これらの専門用語も患者自身が主体的に治療に参加するため、あるいは患者や家族とのコミュニケーションエラーを減らすことから難解な表現を用いず、平易な表現に言い換えて説明することが求められる。

本研究の目的は、看護場面で使用される専門用語(看護用語)に対する市民の理解状況から、適切な表現方法に言い換える必要がある用語を明らかにすることである。

2. 用語の定義

「看護用語」とは、看護実践場面で使用頻度が高い専門用語であり、ベッドサイドケアで使うことが考えられる言葉と定義して用いる。本研究では、看護用語23語を取り上げたが、これは研究者らが独自に抽出したものである。

3. 方法

1) 対象

対象者は、40歳から65歳未満の成人者40名(男性21名、女性19名)である。

2) 研究期間

調査は平成25年9月から10月に実施した。

3) 調査方法

対象者には、研究者より調査の目的と調査方法を説明し、了解の得られた者に調査票と返信用封筒を配布した。調査票の回収方法は、留め置き法と郵送法を併用した。

調査項目は、基本属性(性別、年代、対象者自身の入院経験の有無、身内の入院経験の有無、介護経験の有無)と看護用語の理解状況についてである。

看護用語は、2007年に国立国語研究所が実施したコーパス調査²⁾で得られた2004語の医療用語の中より、研究者自身が、看護場面で使用頻度が高いと考えられ

る75語を選択し、さらに研究者を含む看護大学4年生4名と指導教員で、23語の看護用語を抽出した。これを調査項目とし、調査票には看護用語をカタカナで表記した文章を作成し、その意味を問う形式とした。看護用語の解答方法は、看護用語の意味を“わかる”または“わからない”より選択し、“わかる”を選択した者には、さらに用語の意味を記述にて説明することを求めた。

4) 分析方法

基本属性および看護用語の設問を単純集計した後に、属性ごとに、正解者数や理解者数を、 χ^2 検定、Fisherの正確確率検定を用いて比較した。有意水準は5%とした。データの分析にはSPSS ver.21を用いた。

用語の意味が“わかる”と回答した人数を理解者数とした。そして、医療関連辞書で解説されている内容をもとに、研究者らが正しい説明をしていると判定した人数を正解者数として分析した。

5) 倫理的配慮

埼玉県立大学倫理委員会の承認を受けて実施した(25863号)。

4. 結果

調査票の回収数は40部(回収率100%)で、すべて有効回答として扱った。

対象者の年齢分布は、40代が15名、50代が20名、60代が5名であった。また入院経験がある者は27名(男性13名、女性14名)、身内に入院経験がある者は37名(男性21名、女性16名)で、介護経験がある者は11名(男性6名、女性5名)であった。

1) 市民の自覚する理解状況

看護用語23語の理解者数は、平均27.0(S.D 9.0)人であった。理解者数平均を上回ったものは13語あり、下回ったものは10語だった。理解者数が多かったものは、「検温」39名、「軽減」39名、「絶飲食」37名だった。またとくに理解者数が少なかった項目は、「喀痰」13名、「発赤」11名であった。

次に、理解者数の性別比較について述べる。「嘔気」は男性13名、女性5名、「禁忌」は男性14名、女性3名、「既往歴」は男性16名、女性8名となり、それぞれ

男性の方が女性よりも理解者数が多かった ($p=0.024$, $p=0.001$, $p=0.028$)。 (図 1)

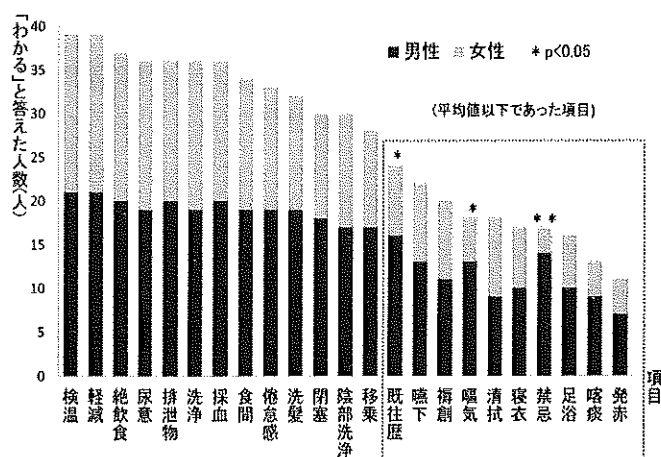


図 1 看護用語の理解者数の性別比較 (n=40)

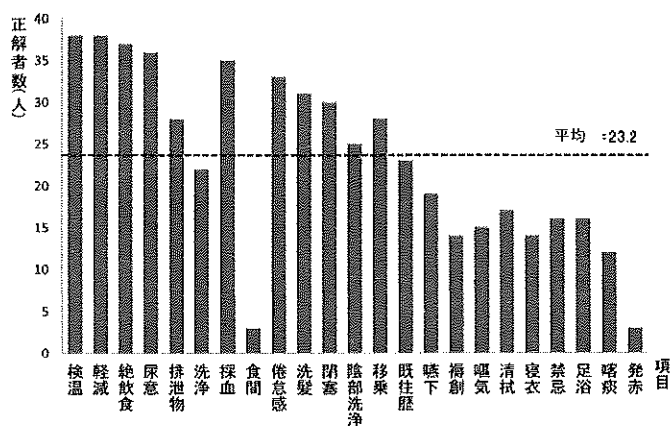


図 2 看護用語の正解者数 (n=40)

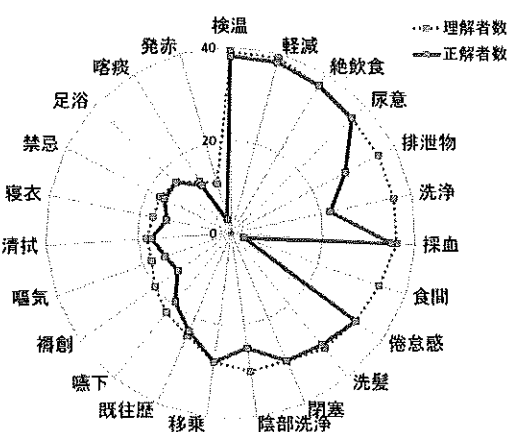


図 3 看護用語の理解者数と正解者数 (n=40)

看護用語 23 語の正解者数は、平均 23.1 (S.D 10.5) 人であった。平均値よりも高い値を示したのは 11 語で、低い値を示したのは 12 語だった。正解者数がとくに少

なかったのは、「食間」と「発赤」で 3 名であった (図 2)。

2) 看護用語の正確な理解状況

看護用語の理解者数と正解者数が同数であったのは、「絶飲食」や「尿意」など 6 語であった。また正解者数が理解者数の半数以下は、「食間」と「発赤」で、この二つの看護用語は、意味を正確に理解している市民が少ないという結果であった (図 3)。「食間」は“食事中”や“食事と食事の間”、そして「洗浄」は“きれいにする”、“消毒する”などと不正解を記述していた。

5. 考察

看護用語の「食間」や「洗浄」は、理解者は多いが正解者は少なく、意味を誤って認識していることがわかる。これらの用語は、文字だけでは意味が正しく理解することが難しく、また、一般辞書の解説内容は医療で用いる意味とは異なることにより生じたものと考えられる。また、「発赤」や「喀痰」については、症状や所見の観察として用いられる用語であるが、市民にとってなじみが薄く、音から文字に変換し意味を推測することが難しく、イメージしにくかったのではないかと考える。

市民が日常生活で使用しない言葉は、相手がイメージしやすいように、別の言葉に言い換え、相手の理解を確認しながら説明する必要があると考えられる。また、市民が意味を誤解している看護用語もあるため、言語を介して確認をしながら看護ケアを行う必要がある。

6. まとめ

今回の看護用語は、市民が自覚する理解度の高い言葉であっても、正しい意味で理解できていない用語や一般に知られている意味と異なる用いられ方をしている用語の存在が明らかになった。

本調査で使用した看護用語は、看護師が使用している専門用語の一部であること、また調査対象者の年齢に偏りがあるため結果の解釈には限界がある。

参考文献

- 1) 中野峰子, 久保ひろみ, 森本裕子ほか. 患者満足度調査の分析と患者満足度向上への取り組み. 日本看護学会論文集 (看護管理). (2004); 34: 118-20
- 2) 国立国語研究所 コーパス調査 (2007)
<http://www.ninjal.ac.jp/byoin/tyosa/corpus/>

[連絡先]

川崎里穂

〒343-8540 埼玉県越谷市三野宮 820 番地

e-mail: cswjy072@yahoo.co.jp

Fax: 048(973) 4705 (鈴木研究室)

視覚障がい者のスマートフォン利用のための文字入力方式の提案

○福島健太郎*, 田中翔也**, 小島菜津美**, 大西祐哉***, 小山裕徳*, 川澄正史*

(*東京電機大学未来科学部情報メディア学科, **東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻, ***東京電機大学大学院先端科学技術研究科情報通信メディア工学専攻)

Proposal of Character Input Method for Smartphone Use by the Visually Impaired
Kentaro FUKUSHIMA*, Shoya TANAKA**, Natsumi KOJIMA**, Yuya ONISHI***,
Hironori KOYAMA* and Masashi KAWASUMI*

(*Dept. of Info. Systems and Multimedia Design, School of Science and Tech. for Future Life, Tokyo Denki Univ.

**Info. Systems and Multimedia Design, Grad. School of Science and Tech. for Future Life, Tokyo Denki Univ.

***Info. Communication and Media Design Engineering,

Grad. School of Advanced Science and Tech, Tokyo Denki Univ.)

1. はじめに

現在のモバイル端末は、タッチパネル式スマートフォンへの移行が進んでいる。スマートフォンの文字入力は、画面に表示された入力キーをタッチすることで行うため、触覚によるフィードバックが得られず、視覚障がい者は使いこなす事が難しい。VoiceOverなどの視覚障がい者向けの文字入力方式が搭載されている機種もあるが、入力方法が独特であり操作が難しい。また先行研究として、点字を用いて入力を行う点字マッピング筆書き文字入力方式¹⁾があるが、点字の知識のない中途視覚障がい者は文字入力が難しい。入力キーの配置の把握が可能で、入力が容易な文字入力方式を提案することで、視覚障がい者の文字入力は容易となると考えられる。

本研究は、視覚障がい者のスマートフォン利用のための文字入力方式の提案を目的とする。

2. 検討方法

予備実験として、VoiceOverによる文字入力の問題点を把握するための実験を行った。実験の結果、子音の文字キーが、中央に集中するキー配置であり、キー探索に時間を要し、誤入力も多かった。そこで本研究では、把握が容易な子音のキー配置を提案・検討し、その後、子音のキー配置に適し、入力が容易な母音の入力方法の提案・検討を行うこととした。

実験には Pantech 社製の Android スマートフォン MIRACH IS11PT(画面サイズ 3.7inch)を使用した。

開発言語として Java を用い、各キー配置、入力方法および音声・振動によるフィードバック機能を実装した。

3. 実験内容

把握が容易な子音のキー配置の比較および、入力が容易な母音の入力方法の比較を行った。被験者は各

実験共に健常者8名とし、アイマスクにより視覚を遮断した。倫理的配慮として、被験者には事前に実験内容の説明を行い、同意を得た上で実験を行った。

タスクとして、子音(あ段のみ)、母音(あ行)によるひらがな30文字の文字列を入力させた。

計測対象は入力時間、誤入力回数とした。実験結果の検定には多重検定を用い、危険率5%未満を有意差があると認めることとした。

4. 子音のキー配置の検討

4.1 提案した子音のキー配置

画面を見ることなく、把握が容易な子音のキー配置として、5配列を提案した。

タップすることによりキーを選択するA配列(従来)、B配列(画面端)、C配列(縦一列)、D配列(右下縦二列)、横スクロールによりキーを選択するE配列(横スクロール)とした。ダブルタップにより選択キーの文字を決定し入力を行う。提案したキー配置を図1に示す。

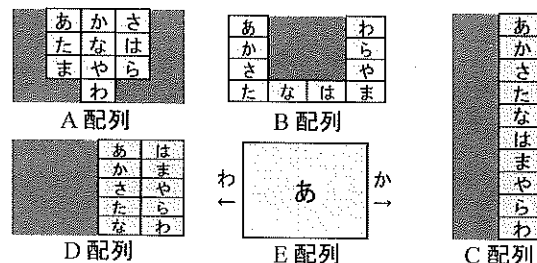


図1. 提案した子音のキー配置

4.2 結果および考察

各キー配置の入力時間を図2に示す。検定の結果、B配列(画面端)と比較し、D配列(右下縦二列)とE配列(横スクロール)の入力時間は有意に短かった。要因としてD配列とE配列は、キー探索時の指の移動範囲が小さいためだと考えられる。

各キー配置の誤入力回数の結果を表1に示す。検定の結果、A配列(従来)、C配列(縦一列)、D配列と比較し、E配列の誤入力回数は有意に少なかった。要因としてE配列は他のキー配置と比較し、上下左右にキーが配置されておらず、他のキーに触れることによる誤入力が発生しなかったためだと考えられる。

実験結果より、子音のキー配置として、E配列(横スクロール)を採用とする。

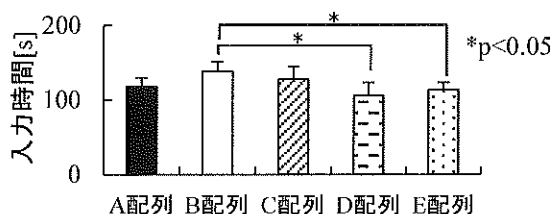


図2. 子音のキー配置による入力時間

表1. 子音のキー配置による誤入力回数

	A配列	B配列	C配列	D配列	E配列
誤入力回数[回]	2.4 ^a (±0.7)	1.0 ^b (±0.8)	2.1 ^c (±0.6)	2.4 ^d (±0.7)	0.3 ^e (±0.5)

*a-b間, a-c間, b-d間, c-e間, d-e間に有意差あり(p<0.05)

5. 母音の入力方法の検討

5.1 提案した母音の入力方法

子音のキー配置の検討によって採用されたE配列(横スクロール)による子音選択後の母音の入力方法として、次の4方式(F, G, H, I方式)を提案した。

- ・F方式(マルチタップ)… タップする毎に次のキーを選択し、ダブルタップにより文字を決定する。
- ・G方式(縦スクロール)… 縦スクロールによりキーを選択し、ダブルタップにより文字を決定する。
- ・H方式(フリック)… キー上の触れた箇所を基点とし、上下左右にフリックすることで、文字を決定する。
- ・I方式(ドラッグ)… キー上の触れた箇所を基点としドラッグを行い、基点からの移動距離(50pixel 毎, 使用機器では約5mm)に応じて文字が選択され、指を離し文字を決定する。

H方式とI方式は母音と子音(横スクロール)の動作が混在しないよう、始めにダブルタップをすることで入力状態への遷移を行う。提案した入力方法を図3に示す。

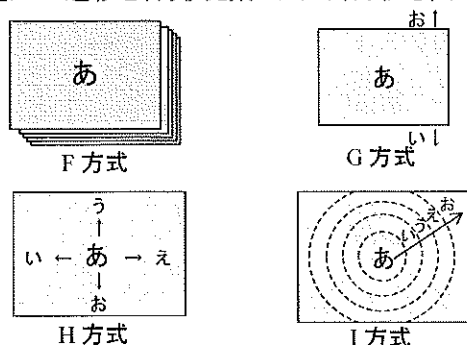


図3. 提案した母音の入力方法

5.2 結果および考察

各入力方法の入力時間を図4に示す。検定の結果、F方式(マルチタップ)と比較し、G方式(縦スクロール)、H方式(フリック)、I方式(ドラッグ)の入力時間は有意に短く、H方式が最も入力時間が短くなった。要因としてH方式は文字を探索する動作が必要なく、ダブルタップとフリックの2回の動作で入力できるためだと考えられる。

各入力方法の誤入力回数を表2に示す。誤入力回数はG方式が最も少なくなった。要因としてG方式の入力動作は、縦スクロールとダブルタップの2種類であり、誤動作の起きにくい方式であったためだと考えられる。

実験結果より、母音の入力方法として、G方式(縦スクロール)とH方式(フリック)が適していると考えられる。

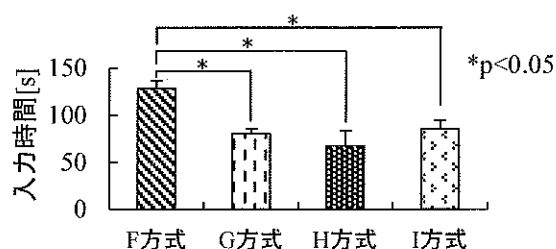


図4. 母音の入力方法による入力時間

表2. 母音の入力方法による誤入力回数

	F方式	G方式	H方式	I方式
誤入力回数[回]	2.3 (±0.9)	0.9 (±0.8)	1.6 (±1.4)	2.5 (±0.9)

6. おわりに

本研究では、視覚障がい者のスマートフォン利用のための文字入力方式の提案を目的とした。本稿では、子音のキー配置5配列と母音の入力方法4方式を提案し、操作性の比較を行った。結果、子音のキー配置はE配列(横スクロール)、母音の入力方法はG方式(縦スクロール)とH方式(フリック)が適していることがわかった。今後は、これらの結果を組み合わせ、従来の入力方式との比較を行う。

参考文献

- 1) 牛田啓太, 阿佐見聡士, 長谷川貞夫, “タッチパネルを用いた点字マッピング—筆書き文字入力方式の提案と開発”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.110, No.418, pp.57-61, 2011.

[連絡先]

福島健太郎

東京電機大学未来科学部情報メディア学科
アクセシブルテクノロジー研究室(川澄研究室)

〒120-8551 東京都足立区千住旭町5番

TEL: 03-5284-5199(内線 2834)

E-mail: 10fi405@ms.dendai.ac.jp

視覚障がい者のスマートフォン利用のための文字入力方式の提案

タッチパネル操作での数字入力における高齢者と若年者の視覚・聴覚フィードバックの有効性の比較

○白木祥太*,石橋圭太**,岩永光一**

(*千葉大学工学部デザイン工学科,**千葉大学大学院工学研究科デザイン科学専攻)

Comparison of the Effectiveness of Visual and Auditory Feedback on Input Performance of the Touch Panel
between Young and Elderly People

Shota Siraki* Keita Ishibashi** Koichi Iwanaga**

(*Department of Design, Faculty of Engineering, Chiba University

**Department of Design Science, Graduate School of Engineering, Chiba University)

1. ま え が き

タッチパネルでの数字入力は、銀行のATMをはじめスマートフォンやタブレット端末など日常生活の様々な場面やサービスで用いられている。これらの機器やサービスでは、年齢は関係なく高齢者も若年者も同じように操作をしなければならない。これらの高性能携帯情報端末の普及率は年々上昇しており^[1]、それに伴ってタッチパネルを利用する機器やサービスは更に年代を問わず拡大していくと考えられる。しかし、タッチパネルの操作には画面上での視覚的変化や単純な音で入力状況を確認するものが多く、一般的なボタンやスイッチのような触覚によるフィードバックは乏しく正確性や安心感に欠けるという問題がある。

本研究は高齢者と若年者のタッチパネル操作での数字入力における視覚・聴覚フィードバックの有効性を比較することで、年齢ごとでの有効なフィードバックの模索を目的とする。

2. 実 験 方 法

2.1 被験者

被験者として高齢者12名(男性7名、女性5名、平均年齢60.5歳)の協力を得た。全員右利きであり、画面や音の認識に十分な視力、聴力を有することを事前に確認している(眼鏡、補聴器などの矯正も含む)。

若年者のデータは先行研究^[2]を使用した。

2.2 実験装置

先行研究と同様にソフトウェアテンキーをしたiPad(Apple Inc.)を使用した。また実験を行うにあたって実験装置を固定する台座やソフトウェアテンキーのプログラムも先行研究と同じものを使用した(図1)。

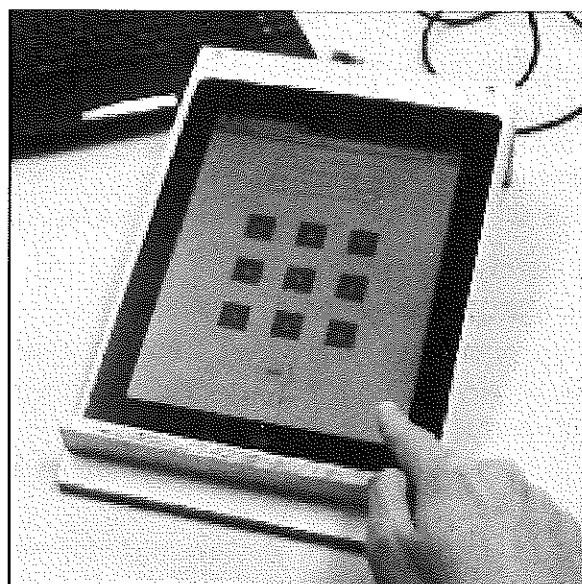


図1.実験装置

1. フィードバックなし



2. 視覚フィードバックのみ(色の変化)



3. 聴覚フィードバックのみ(メカニカルスイッチ音)



4. 視覚 + 聴覚 ([2] + [3])



図2.フィードバック条件

タッチパネル操作での数字入力における高齢者と若年者の視覚・聴覚フィードバックの有効性の比較

2.3 実験タスク

ソフトウェアテンキーをタッチパネルに表示し、ランダムに表示される4桁の数字を制限時間(180秒)内に入力し続けてもらった。

フィードバックの内容は、視覚フィードバックがボタンの色変化、聴覚フィードバックがメカニカルスイッチ音の発生であった。

実験は(1)フィードバックなし(視覚無、音無)、(2)視覚フィードバックのみ(視覚有、音無)、(3)聴覚フィードバックのみ(視覚無、音有)、(4)視覚フィードバック+聴覚フィードバック(視覚有、音有)の4条件で行った(図2)。入力は利き手の人差し指一本のみで行った。

それぞれのフィードバック条件の実験順番は順序効果を相殺するために被験者ごとにコントロールし、実験前に1分間の練習とフィードバック条件間で1分間の休憩を設けた。

2.4 分析

年齢(高齢者、若年者)とそれぞれのフィードバック条件を要因として、タイプ速度(1秒間に正しい数字を何個入力できたか)と正答割合(全体でどれだけ正しく入力できたか)について分散分析を行った。

3. 結果と考察

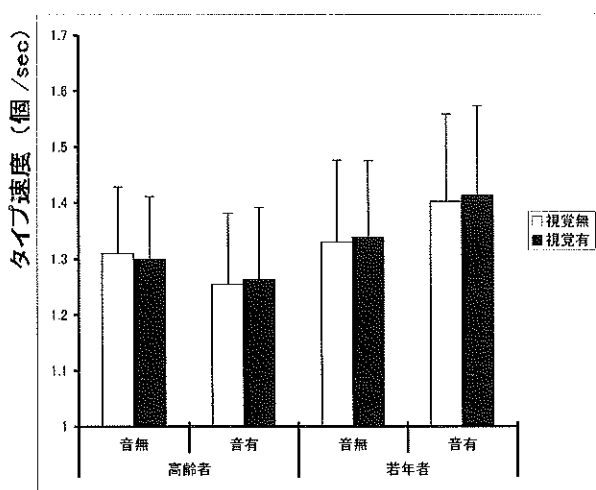


図3. タイプ速度

分散分析の結果、タイプ速度では音の有無と年齢の有意な交互作用($F(1,18)=5.764, p < 0.05$)が認められた。高齢者は音の付加によってタイプ速度が遅くなり、若年者は速くなった(図3)。

これは音条件のメカニカルスイッチ音が高齢者のタッチパネル操作のイメージと合致しなかった可能性が考

タッチパネル操作での数字入力における高齢者と若年者の視覚・聴覚フィードバックの有効性の比較

えられる。

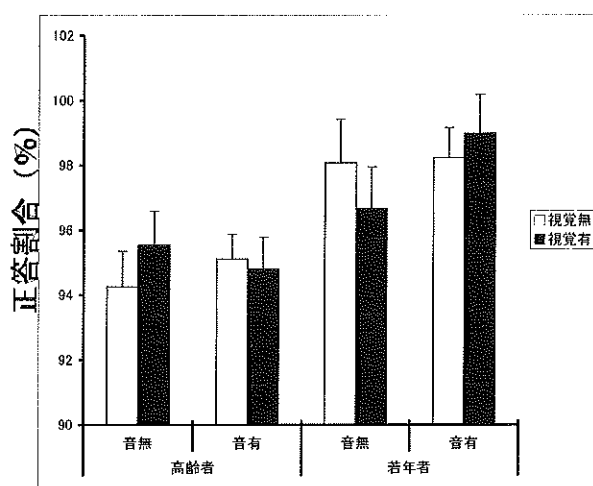


図4. 正答割合

正答割合では音の有無と視覚変化の有無と年齢による有意な主効果は認められたがどの要因が影響しているかは判別できなかった(図4)。

結果から高齢者と若年者では有効なフィードバックは異なることが言える。

今回は限定的なモダリティ(視覚=色の変化、音=メカニカルスイッチ音の発生)での結果であり、今後他の条件でも実験していくことで年齢ごとの有効なモダリティの提案につながる可能性がある。

本実験では被験者を高齢者としているが、高齢者の年齢の定義は定まっておらず一般には65歳以上とされていることが多い。しかし本実験の被験者の平均年齢は60歳前後であり、これは中年期に相当する。今後高齢者の被験者を増やし、平均年齢を上げることで対応する。

4. 参考文献

- [1]株式会社 D2C、“スマートフォン普及動向調査”(2012)
- [2]高松佑太、“タッチパネルでの数字入力における視覚・聴覚フィードバックの有効性”(2012) 千葉大学工学部デザイン工学科意匠系 卒業論文

[連絡先]

白木祥太

工学部デザイン工学科人間情報科学研究室

〒263-0022 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

E-mail : z7t0131@students.chiba-u.jp

記憶

—音による影響についての基礎研究—

石本 歩, 井出 啓美, 照沼 秀規
(日本大学生産工学部創生デザイン学科)
指導教員: 堀江 良典(日本大学生産工学部)

The Memory—Fundamental Study on the Influence by the Sound—
Ayumu Ishimoto, Hiromi Ide and Hidenori Terunuma
(College of industrial Technology, Nihon University)

1. 目的

本研究は、個人の育ってきた環境の中で聞きなれた音と、それとは逆にあまり聞きなれていない音を使用し、2桁の数字を記憶させ、思い出す際、聞きなれた音と聞きなれない音での記憶の量、正確さ等の影響を考察する。

2. 実験概要

2.1 実験条件

実験は環境条件を一定にするため、壁をグレーの紙で覆い、外部の音の影響を除くためシールド室で行う。

2.2 実験手順

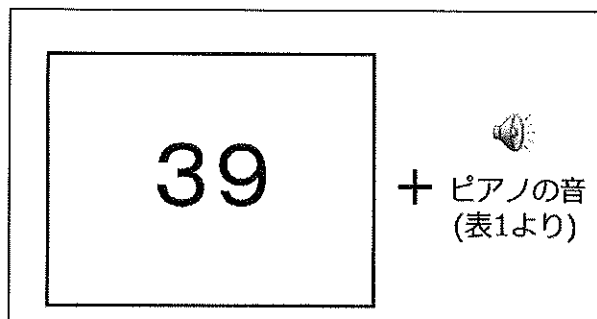


図1.実験スライドの例

実験期間は3日間連続と実験初日から1週間後の合計4日間行う。

3～9の数字を使った2桁の数を映し出した静止画をパワーポイントのスライドで1セット30枚用意し、静止画1枚につき、表1の音の中から1つを付与して(図1)10秒間視聴させ、これを3セット行う。

実験初日は、始めに上記のスライドを視聴させ、その後5分間の休憩をはさみ、記憶確認テストを行う。記憶確認テストは、表1の音のみをランダムに流し、その音が流れている間に付与された数字を、回答用紙に記入させる。2日目はスライドの視聴のみで記憶確認テスト

の回答はしない。3日目は初日と同じ手順で実験を行う。実験最終日は始めから記憶確認テストのみを行い、その後、アンケート調査を行う。

2.3 使用する音

今回の研究では聞きなれた音と、逆に普段耳にしない音では記憶の量や正確さ等に影響があるかを明らかにすることが目的のため、人によって耳にする頻度が異なるとされる音を用いて研究を進めていく。

聞きなれた音は、田舎の自然あふれる環境で育った人と、都会の人ごみの中で育った人とは当然小さいころから耳にしてきた音は違う。また、田舎と一言でいっても、海のそばで育った人と山のそばで育った人とでも聞いてきた音は違う。そのため音の選定の時点で、あらゆる場面で聞こえてくる様々な種類の音を用意した。

音は、『音・辞典 VOL.3[自然]』に収録されているものと自分たちで録音したもの、計30種類を使用する。

表1. 本実験で使用する音

LINE	けん玉	水滴
スカイプ	溪流	細かい泡
トイレ	ポテトチップス	崖から落ちる小石
ハイヒール	穏やかな波	フクロウ
ピアノ	キツツキ	ボート
リコーダー	メトロノーム	ヘリコプター
風	野鳥のいる森	包丁
小雨	ウミネコ	南国の森
キーボード	自動販売機	雷
ゲーム音	車のエンジン音	人ごみ

2.4 アンケート

アンケートには、明るいと暗いなどの対立する形容詞を用いることで、商品や物などが人に与えるイメージを5段階の尺度を用いて判定するSD法を用いる。また、SD

法と合わせて、実験で使用する 30 音について「幼いころ耳にしていた音か」、「日頃自分に関わりのある音か」などといった項目で音経験アンケートで質問する。

アンケートと記憶確認テストの結果を照らし合わせ、記憶した事柄を思い出す際、経験してきた環境に近い音を用いたほうがよいのか、それとも聞きなれない音を用いたほうがよいのかを明らかにする。

3. 予備実験

3.1 実験手順

本実験を行う前に予備実験を被験者 3 名で行った。実験場所、実験日程は 2.2 で述べたものと同様である。音経験アンケートは 3 日目に実施し、使用した映像は本実験で使用する映像とほぼ同じものを使用した。

3.2 結果

予備実験の結果を図 2、図 3 に示す。図 2 は携帯用アプリ LINE の発信音と崖から落ちる小石の音の記憶確認テスト 3 回の結果である。LINE の発信音は、初回の正解率は 33% あったのに対し、2 回目の記憶確認テスト(3 日目)では 100% の正解率であった。最終の確認テスト(1 週間後)では正解率 67%、3 人の被験者のうち 2 人が正解であった。また崖から落ちる小石の音は記憶確認テストを行うたびに、正解率が下がる結果となった。図 3 は SD 法アンケート結果である。

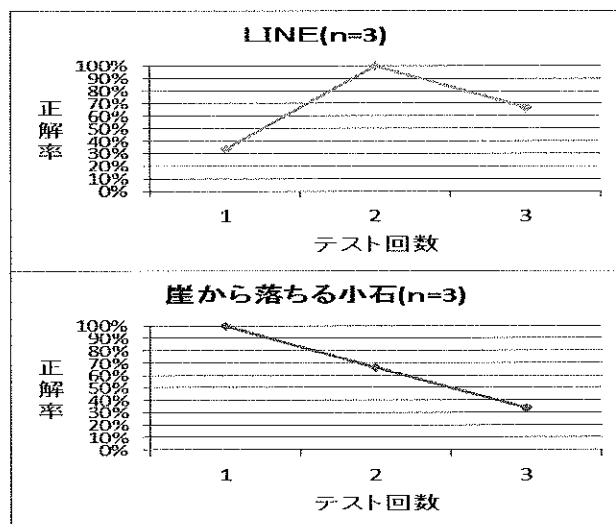


図 2. 予備実験の正解率の変動 (n=3)

予備実験では被験者 3 名の音に対する印象にばらつきがあり、音に対する印象と記憶との関連は明確なものが得られなかった。本実験では、より多くの被験者を募り、3 回目の記憶確認テストの正解者と不正解者にわ

け、音に対する印象を比較することで、音による記憶への影響の傾向と信頼性を明確にしていく。

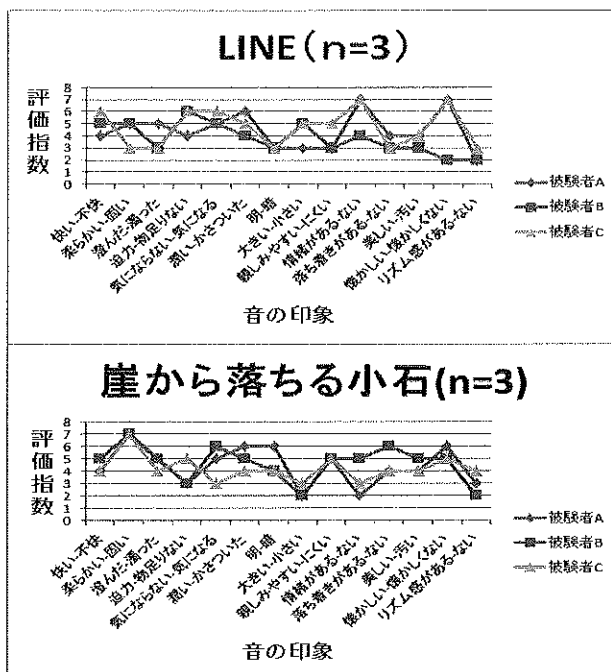


図 3. SD法アンケート(n=3)

4. 今後の改善点

アンケート内容において、予備実験で不必要だと思った項目については削除し、必要な質問項目を増やす。

予備実験で使用した音の中で 2 種類の風の音を用意していたが、片方の風の音が他の音と似ていて聞き分けられる人と、聞き分けられない人がいたため本実験では、風の音を 1 種類とし、新たな音を使用する。(表 1 参照) また、多くの被験者のデータをまとめるため、それに適した累計方法を検討する。

参考文献

- 1) 磯博行, “最良の記憶術” 学習する脳・記憶する脳, 裳華房, 1999, pp. 7-8
- 2) 川島隆太ほか, “一夜漬け勉強はなぜすぐに忘れるの?” 脳のなんでも小事典, 技術評論社, 2004p. 147-150
- 3) 川島隆太ほか, “上手に覚えるための 5 つのポイント”, 脳の何でも小事典, 技術評論社 2004, pp. 158-159
- 4) 後藤靖宏(2005), 音楽認知における顕在記憶と潜在記憶の役割—音楽情報の記憶システムのモデル化と音楽療法への応用可能性に関する考察—, 北星論集(文), 43, 1, 21-31
- 5) 宮川雅充, 青野正二, “環境音に対する印象の尺度構成に関する再検討”, 日本音響学会誌, 58, 3, 151-164

囲碁ロボットの開発

—ロボットアームの製作と制御システム—

○河野篤志, 田宮高信

(東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース)

Development of IGO Robot

-Production of robot arm and control system-

Atsushi Kouno, Takanobu Tamiya

(Medical and Welfare Engineering Course, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

囲碁はルールが単純である一方、戦略の幅が広く、頭脳のスポーツとして普及し、高齢者の脳老化を防止する効果があると期待できる。そこで本研究では、囲碁を打ちに外出することが困難な高齢者でも自宅にいな

ながら囲碁を打つことを可能にする囲碁ロボットの開発に取り組んでおり、実物の碁石と碁盤を使い、人間の対局者と同様に対局できる人型ロボットを目標としている。

囲碁ロボットの機能は目、脳、腕に大別できる。先行研究では目の機能として画像解析による自動棋譜作成システムが開発済みであり、腕の機能としては九路盤用ロボットアームの開発に取り組んだ^{2),3)}。本報告では十九路盤に対応したロボットアームの開発について現状を述べる。

2. 開発の指針および要件

先行研究では、一般に使用される十九路盤よりも小さい九路盤に対応したロボットアームが製作されている。製作に用いたモータは、近藤科学社製の KRS-2552HV である。

本研究では、十九路盤に対応するため主に次の2点に取り組んだ。第1に製作コストを可能な限り低く抑えるため、使用するモータは九路盤と同じものを採用しトルク不足を構造上の工夫により解決することに挑戦した。また第2に、十九路盤の任意の交点に対応してアームを動作させるため、逆運動解析を用いてより柔軟なシステムを開発することとした。

3. 十九路盤用アームの開発

腕部の開発に用いたサーボモータの出力トルクは $14\text{kg}\cdot\text{cm}$ である。設計では、慣性力等を考慮して最大負荷の作用する肩部へ作用する静的なモーメントを $7\text{kg}\cdot\text{cm}$ 以下とした。しかし、先行研究の九路盤用アームに比べ寸法が大きく、肩部に作用するモーメントがよ

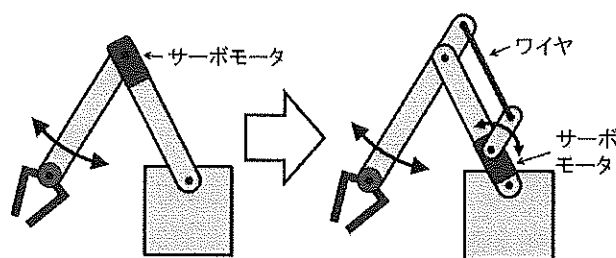


図 1. 肘部のサーボモータの移動

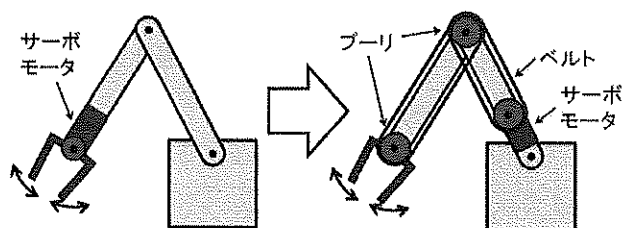


図 2. 指部のサーボモータの移動

り大きくなることから、その低減が必要となった。

アームの構造全体の重量はサーボモータの重量の占める割合が大きく(約 40%), また、アーム構造に対しモータの重量は低減が不可能である。そこで、肩部へ作用するモーメントを低減するために、サーボモータの取付数と取付位置について、以下の三点の改良を行った。

3.1 肘部のサーボモータの移動

肘を動かすため肘部に配置されていたサーボモータを肩部に移動させ動力をクランクにより肘部に伝達する機構を採用した。この改良により肩部にかかるモーメントを最大 $0.913\text{kg}\cdot\text{cm}$ 低減できた(図1)。

3.2 指部のサーボモータの移動

指についても肘と同様にサーボモータの位置を肩部に移動した。動力はベルトとプーリによって伝達した(図2)。このモータの移動による肩部に作用するモーメントの低減効果は、最大 $2.32\text{kg}\cdot\text{cm}$ である。

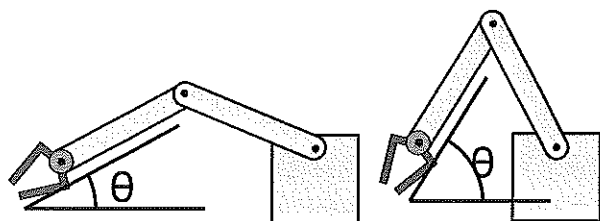


図3. 指部の角度変化

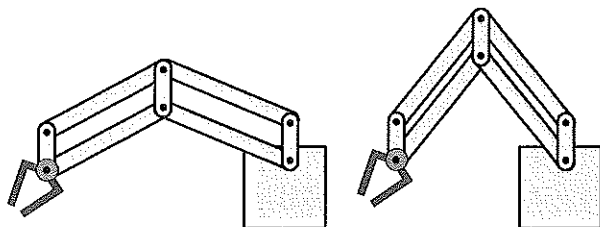


図4. 平行リンクで構成した腕部

3.3 手首のサーボモータの不要化

基盤の手前側に基石を置くと、奥側に置くとときでは前腕の角度が大きく変化する(図3)。それにより前腕の先に付いた指部の角度も変わってしまうと基石を精度良く置けないという問題が生じる。九路盤用アームでは手首を動作させることにより、指部の基盤に対する角度を一定に保っていたが、そのために、手首に取り付けられたサーボモータの重量は、肩部に対し大きなモーメント負荷になる。そこで、手首に配置するモータを不要とするため上腕、前腕を平行リンクで構成し、前腕の角度が変化しても指部の基盤に対する角度が常に一定になる構造とした(図4)。これにより手首のモータが不要となり、肩部にかかるトルクの 2.49kg・cm 低減に成功した。

4. 制御プログラムの開発

製作したアームを動作させるため、制御プログラムの開発を行った(図5)。基盤上の路の座標を指示すると、そこに石を置くように動作する。

先行研究の制御プログラムでは、基盤上の各交点に対応するサーボモータ用のコマンドを一つずつ作製していたが、このコマンドは人が見ても理解しづらいものであるため、調整や修正に手間と時間がかかる。

そこで、アームと基盤の位置関係から、逆運動解析をもちいてサーボモータの角度を計算し、コマンドを自動作成するプログラムを製作した。これにより、コマンドを作成する手間を省くことができた。また、調整や修正の際にコマンドではなく角度や位置など人にわかりやすい数値を利用することができるようになった。

現在は座標の指示を人間がプログラムを操作して行っているが、将来的には囲碁ロボットの脳の機能からの命令によって動作させる必要がある。そのため、人間が操作するインターフェイス部分を容易に切り離すことができるようにすることを予め念頭にプログラムを実施した。

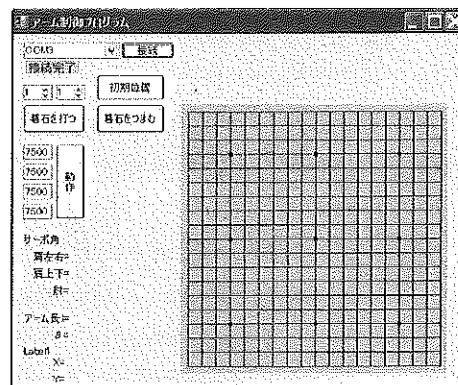


図5. 制御プログラム

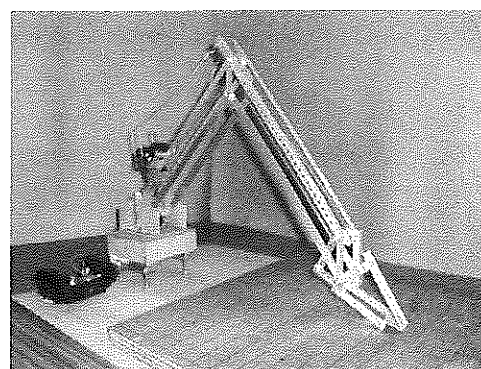


図6. 九路盤用アーム

5. 囲碁ロボットの開発結果および今後の展望

以上の点をもとに実際に製作した九路盤用アームを図6に示す。制御プログラムと組み合わせて実際に動作させたところ、基石をつまみ、基盤上に置く一連の動作が可能であることを確認できた。

現在ではまだ石を置く位置について高い精度は得られていない。また、基盤の石が少なくなると石をつまむことができない課題も残った。今後は、石を置く精度を上げるなど課題解決ため、制御プログラムの調整、改良を行う。

本研究は、囲碁ロボットの開発として進められている。報告したロボットアームに加え先行研究で開発されている自働棋譜作成システムを目の機能として統合すれば、実際の対局が可能となる。さらに、脳の機能として「次の一手」を考えるプログラムを開発統合を目標とし、腕の機能を統合した一つの人型ロボットとして、一人の人間と同様に囲碁の対局を行えるようにすることを目標としている。

参考文献

- 1) 田宮高信ら: 囲碁の自動棋譜作成システムの開発(I 報), 数理科学会論文集, 11, 1, pp. 39-43 (2009-12)
- 2) 松本慶ら, 日本人間工学会関東支部第 42 回大会卒業研究発表会講演集, pp. 50-51 (2012-12)
- 3) 松澤優吾ら, 日本人間工学会関東支部第 42 回大会卒業研究発表会講演集, pp. 52-53 (2012-12)

苦手分野の抽出を利用した e-learning システムの提案

○山中直樹^{*}, 大保景子^{**}, 川澄正史^{*}, 小山裕徳^{*}

(^{*}東京電機大学未来科学部情報メディア学科, 東京電機大学未来科学研究科情報メディア学専攻^{**})

Proposal of e-learning system based on extraction of weak fields

Naoki Yamanaka^{*}, Keiko Ohbo^{**}, Masashi Kawasumi^{*} and Hironori Koyama^{*}

(^{*}Department of Information Systems and Multimedia Design,

School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University

^{**}Information Systems and Multimedia Design,

Graduate School of Science and Technology for Future Life, Tokyo Denki University)

1. はじめに

勉学において復習による効果が十分に得られない原因の一つとして、苦手分野の把握不足が挙げられる。解決策として、自分の理解していない部分や苦手分野を把握し、重点的に復習を行うことで、学習効率の向上が可能だと考える。

本研究では、苦手分野の把握による学習効率の向上を目的とし、苦手分野の抽出を利用した e-learning システムを提案する。

2. システム構成

2.1 概要

本システムでは、問題の解答データを蓄積し分析することで苦手分野を抽出し、学習者に各自の苦手分野の提示を行う。また苦手分野を重点的に復習させ、学習の効率化を図る。教材として、理系の大学で広く学習されている、java 言語によるプログラミングを取り上げる。本システムは学習者として学生、問題作成者およびシステムを管理者として教員を想定している。

2.2 タグシステム

苦手分野の抽出方法に関しては、タグシステムという仕組みを提案する。問題作成者は、その問題の解答に必要な知識の分野をタグとしていくつか選択し、問題に登録しておく。学習者が問題に解答した際、登録されているタグごとに解答結果を記録することで、分野ごとの正答率の傾向を測る。

問題の作成時、登録するタグの中でも最も重要となる分野のタグをメインタグとして登録する。メインタグに登録されたタグに関しては、正解時、不正解時のスコア計算において他のタグよりもスコアの上下が大きくなる。

タグ一覧は問題作成以前に管理者が作成するが、タグごとの難易度によってあらかじめ重みづけをすることが可能である。より重みが大きいタグであるほど正解時、

不正解時のスコア計算における影響も大きくなる。今回は低学年次に学習する java プログラミングの分野をタグとして 15 個登録した。

図 1 にタグ構成の例を示す。図 1 では問題に for 文、変数の定義、if 文のタグが紐づけられている。解答時にこれらのタグごとにスコアが計算され、蓄積される。例では for 文がメインタグに設定されているため、for 文のスコアの上下が大きくなる。以上の方法を用いることで、複数の分野が関連した問題であってもタグによる分野ごとの詳細な分析が可能となる。

学習者への苦手分野の提示方法として、分野ごとのスコアをグラフ化して表示することで、学習者が自身の苦手分野を視覚的に把握させる。また、問題解答後の採点画面において、問題に登録されていたタグの一覧を表示することで、学習者は今解いた問題の分野をすぐに把握することが可能となり、学習者自身による苦手把握にも繋がる。

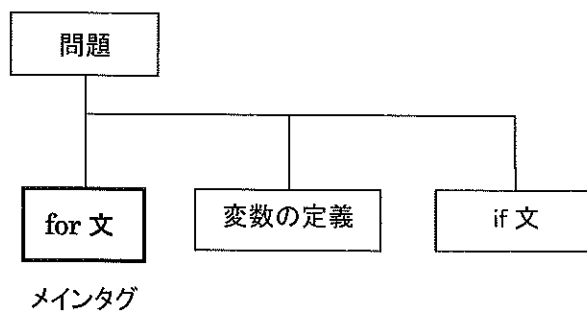


図 1. タグ構成の例

2.3 階層化

本システムにはタグシステムを利用したもう一つの特徴的な仕組みとして階層化を用いている¹⁾。階層化とは、ある問題を解いて不正解だった場合、その前提知識を問う問題を新たに掘り下げて出題する階層構造的な仕組みである。これにより自分が理解していない前提知識を段階的に学習することができる。

階層化は、問題作成時にメインタグに難易度を設定できるようにすることで実現している。問題に解答した際に問題のメインタグとその難易度を読み込み、正解であれば同じメインタグが設定されていてかつ難易度の高い問題を提示し、不正解であれば同じメインタグが設定されていてかつ難易度の低い問題を提示する。階層化の仕組みを図2に示す。

階層化によって、学習者は段階的に苦手分野を学習することができる。また問題の選出はシステムが行うため、問題を解くこと自体に集中することができる。

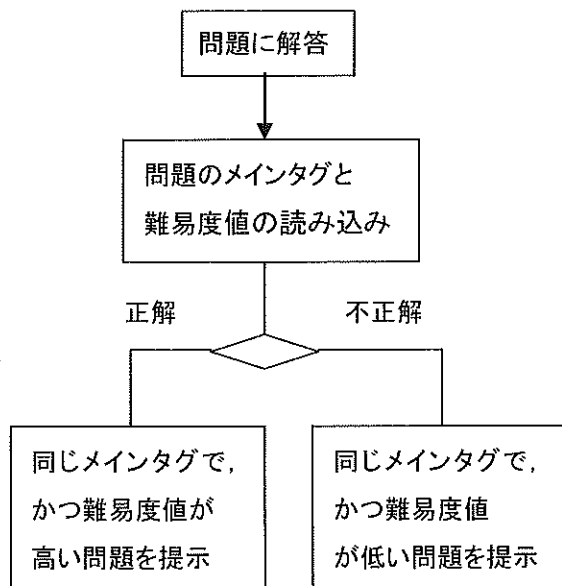


図2. 階層化の仕組み

2.4 問題の自動選出

本システムでは問題の自動選出機能を実装している。自動選出機能では基本的に学習者の苦手分野の問題が出題される。具体的には最もスコアの低いタグから順に数えて5つのタグを抽出し、それらの中でスコアが低いものほど選出されやすく設定したランダム選出を行う。さらに選ばれたタグがメインタグとして登録されている問題を検索し、その中でも正解していない問題や未解答の問題を優先して選出し、出題する。これにより学習者は問題の選出を意識しなくとも、手軽に苦手な分野の問題を学習することができる。

図3は採点結果を表示する画面である。画面中央に「自動選択モードで続ける」というボタンがあり、これを選択することで新たに学習者の苦手分野から問題が選出される。画面下側の詳細欄には「難易度を上げて学習」などのボタンがあるが、ここでは階層化が使用される。

学習者は自動選択モードで続けるか、同じ分野の問題を難易度を変えて解くかを選択することができるため、完全なシステム任せではなく、学習者の意思もある程度学習方法に反映させることが可能となっている。

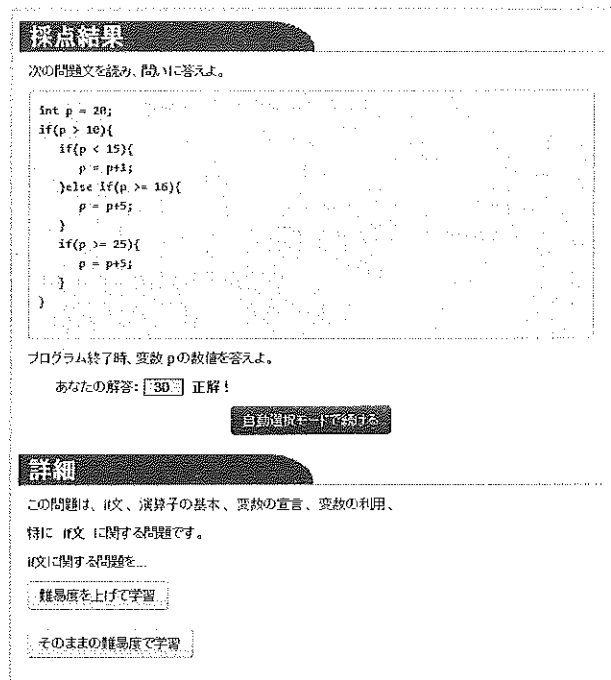


図3. 採点画面

3. システム開発環境

PHP, javascript, MySQLを使ったWebアプリケーション形式でシステムを構築している。インストールしてオフラインで使用する形式のアプリケーションと比べ、ユーザがインストールなしで手軽に利用可能、様々な端末に対応、システムの更新等がリアルタイムで学習者全員に反映するなどメリットがある。

4. おわりに

本研究では、苦手分野の抽出を利用した e-learning システムを提案している。本稿では、本システムの構成について述べた。今後は管理者用システムの完成、問題数の充実を中心に開発を進めるとともに、学習効果の検証を行う予定である。

5. 参考文献

- 1) 田中健, 岩澤雄太, 大西裕哉, 川澄正史, 小山裕徳, “階層化問題を用いた学習支援システムの開発”, 日本人間工学会関東支部第42回大会 埼玉県立大学 2012年12月1日, 2日

[連絡先]

山中直樹
東京電機大学未来科学部情報メディア学科
生体情報研究室
〒120-8551 東京都足立区千住旭町5番
e-mail: 10FI136@ms.dendai.ac.jp
Fax: 03(5284) 5199(内線 2837)

アゲハチョウの翅における色彩調和

○梯絵利奈*, 笠松慶子*
(*首都大学東京システムデザイン学部)

Color harmony in the swallowtail butterfly wings
Erina Kakehashi*, Keiko Kasamatsu*
(*Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University)

1. 背景と目的

1.1 背景

蚊の管の構造を利用した注射針の発明や、蜂の巣にみられるハニカム構造を航空機の壁に応用する等、今日我々を取り巻く産業製品に昆虫のメカニズムが与える影響は非常に大きい。また、昆虫のフォルムや色彩等の美を詠った書籍や昆虫を象った芸術作品、アイテムも数多く存在し、彼らのその独特な姿形は我々が美と感じる要素を十二分に含んでいると考えられる。そこで本研究ではアゲハチョウの色彩美に焦点を当て、その配色比の将来への応用性を検討することとした。



図1. 8種類のアゲハチョウ

1.2 目的

本研究ではアゲハチョウの翅の配色比率を調べ、抽出した配色比に対して感性評価を行い、それを基にオリジナルのテキスタイルの作成を行う。また、将来的な目標として本研究で得られた結果が色彩学における新たな配色の定義や、それによるグラフィック、Web デザイン、テキスタイルの作成など、アート・デザインにおける感性を高めるツールの充実の支援に役立てられることを期待する。

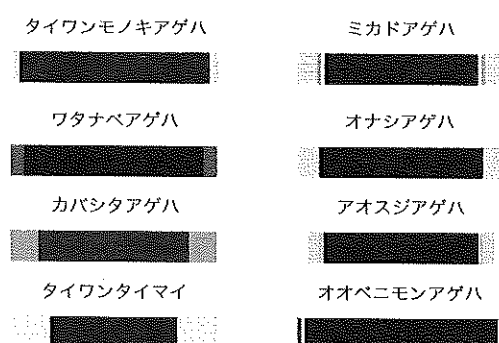


図2. 8種類のカラーバー

2. 実験方法

2.1 カラーバーの作成

アゲハチョウ科の昆虫の中から構造色による色の干渉が極めて少ない8個体を図鑑より選定し、配色比率を抽出した後、得られた配色比を可視化するためカラーバーを作成した。また、カラーバーのサイズ（縦横比）においては予備実験を行い決定した。

2.2 感性評価実験

感性評価実験の手順は後述の通りである。まず、色覚異常の有無を検査した後異常がみられなかった24人の評価者を対称に、一人一台ずつ与えたモニタ

ー上でカラーバーをランダム表示させ、紙面での配色評価を行った。但し条件として実験を行う際の部屋・照明・モニターの型番は統一し、評価終了時までカラーバーがアゲハチョウの配色であることは伏せている。また感性評価は目的別に方法を分けて作成した。感性評価項目の内容は後述の通りである。図2に掲載した配色の良し悪しを評価する6項目は、ポジティブ、ネガティブのイメージを計る為、リーカット法にて4段階で評価した。また、配色の印象を調査する6項目は、SD法にて5段階で評価した。これらは図3にて掲載しており、テキスタイルの作成に応用するために利用する。

更に、評価項目以外の質問として、図4に掲載したアゲハチョウの翅にみられる柄の特徴から抽出した6種類の図形を評価者に提示し、カラーバーの配色に最も合わせたいと思うものを一つ選択させた。

最後に、実験で見せたカラーバーがアゲハチョウの配色比であることを伝え、実際にアゲハチョウの翅の配色を連想できたかを質問した。

	かなり細い		やや細い		ちょうど		やや太い		かなり太い	
きれい	1	—	2	—	3	—	4	—	5	
魅力的	1	—	2	—	3	—	4	—	5	
洗練された	1	—	2	—	3	—	4	—	5	
親しみやすい	1	—	2	—	3	—	4	—	5	
快適	1	—	2	—	3	—	4	—	5	
好き	1	—	2	—	3	—	4	—	5	

図3. リーカット法によるアンケート項目

男性的な	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	女性的な
現代的な	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	古風な
洋風な	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	和風な
柔らかい	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	硬い
暖かい	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	寒い
自然な	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	人工的な

図4. SD法によるアンケート項目

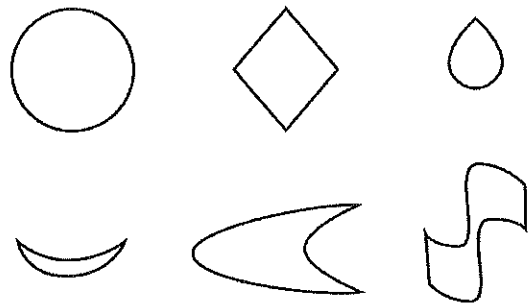


図5. アゲハチョウの翅にみられる柄の特徴から抽出した6種類の図形

3. 今後の展望

現段階ではまだ実験の途中であるため、今後の予定と展望を述べる。

24人分の感性評価実験を行った後、各配色に対する評価を解析し、得られた結果を基にオリジナルのテキスタイルを作成する。またその際、参考としてアゲハチョウをモチーフにしたテキスタイルやアイテム等、既存の物を調査し積極的に取り入れ、より洗練されたハイセンスなテキスタイルの作成に臨みたい。

また、本研究から得られた結果が、昆虫の色彩美の有効的活用及び今後のデザイン産業、色彩学に貢献できることを期待する。

5. 参考文献

- 1) 浜野栄次「台湾産蝶類生態大図鑑」講談社、1986
- 2) 和田香苗・薄井正彦「蝶翅の色彩－蝶翅の色彩分解と配色の研究－」工学院大学文化研究論業 1962、P.101
- 3) 鈴木伸子・中谷真三代（滋賀県立短期大学）「高感度人間の図柄に対する感情評価」日本色彩学会誌 17(2)、1993、P.119-126

[連絡先]

梯絵利奈

首都大学東京システムデザイン学部インダストリアルアートコース

e-mail : erina.kakehashi@gmail.com

自動車運転時覚醒低下と頭部動揺に関する研究

○江川拓馬, 三林洋介
(*東京都立産業技術高専)

A study on the head unrest for driving awakening drop
Takuma Egawa, Yousuke Sannbayasi
(Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

よって我が国の交通事故発生件数は減少傾向にあるものの、平成 24 年度は 66 万 5138 件、死傷者数 82 万 9807 人と高く推移している。事故の種別統計では、これまで出会いがしら事故、すなわち交差点事故が多かったものの近年追突事故が激増している状況にある。運転者の一連 シートベルトの装着率の向上や安全装置の進歩に続運転による覚醒低下が前方注意力を低下させて追突事故を誘発させている。

当研究室の先行研究では、運転中の様々な生体反応を測定してきたが、その一つとして副次行動中の主として頭部の揺れ要素、すなわち頭部動揺度が覚醒低下に伴って増加することを明らかにした。

そこで本研究では運転時の覚醒低下と頭部動揺度の関係性を再検証すると共に先行研究で測定困難とされた実車走行時の頭部動揺度の検出を目的とした。さらには、自動車運転時の眠気防止システムの基礎資料を得ようとするものである。

2. 実験方法

2.1 ドライビングシミュレータによる実験

頭部動揺と覚醒レベルの関係性を調べる為に被験者の頭部に加速度センサを装着し、ドライビングシミュレータを用いて走行実験を行った。測定条件を揃えるため、時速 60 km の速度にて見通しの良い片側 2 車線の市街地路の左車線を 30 分間走行させた。加速度センサ（共和電業社製、AS-2GB、定格容量：±2G（±19.61m/s²）、応答性：DC~60Hz）を用いて頭部の横方向（X 方向）と縦方向（Y 方向）の独立した動きがわかるように帽子に固定して設置し、被験者が被れるようにした（図 1）。また、測定データの記録にはユニバーサルレコーダ（EDX-100A、サンプリング周波数 20Hz）を用いた。一方、覚醒状態

の客観的データ測定としては、一連続走行に新自覚症調べとフリッカー値計測を行い、心拍数、RR 間隔を常時アクティブトレーサ（AC-301、GMS）で計測した。また走行経路の形状が頭部動揺に影響を与えていることを配慮してビデオカメラにてドライバーと走行路が投影されたモニターを記録した。なお、被験者は長距離運転が可能な心身共に健康な普通自動車免許を所持した成人 8 名である。

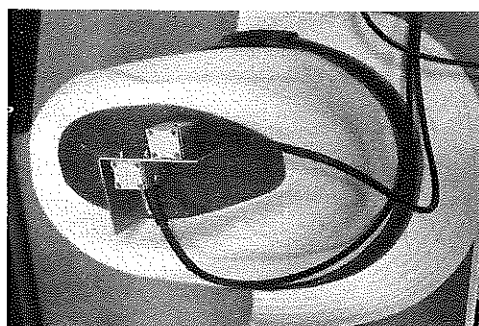


図 1 本研究で製作した頭部加速度計測装置

2.2 実車走行による実験

シミュレータによる実験と同様にアクティブトレーサと加速度センサを用いて実車走行にて頭部動揺と覚醒レベルを測定して両者の関係を調べる。車両の振動と頭部の動揺度を区別する為に被験者の頭部と別に車両側にもセンサを装着した。走行路は見通しの良い片側 2 車線の高速道路（常磐自動車道）の左側車線を時速 80 キロで一時間走行してもらい常時アクティブトレーサで心拍及び RR 間隔を計測した。また、実験前後に自覚症調べ及びフリッカー値測定を行った。実車においても実験中の被験者の運転行動と走行路状況をビデオカメラにて記録した。

2.3. 頭部動揺度データの記録

シミュレータ実験においては加速度センサにて計測した頭部加速度を 0.05 秒間隔ずつの変化量として記録した。実車走行実験においては頭部の動揺度

車両の振動が含まれてしまうため、頭部のセンサで計測されたデータと車両設置のセンサで計測されたデータの差分によって頭部の動揺度を抽出した。

3.結果と考察

3.1 ドライビングシミュレータによる実験

シミュレータ実験の結果よりドライバーの運転中 CVRR と頭部加速度変化量の 1 分ごとの平均値の一例として被験者 A のものを図 2 と図 3 に示した。図 2 より走行開始 20 分経過時点で覚醒レベルの低下が認められる。一方、図 3 より 15 分経過時点から頭部動揺度に顕著な増加が認められた。このことは他の被験者のデータにも同様に表れており、覚醒低下に先かけて頭部動揺が大きくなっており、覚醒低下を予知する指標とも考えられる。

3.2 実車走行による実験

実車走行実験の結果より、ドライバーの運転中 CVRR と頭部加速度の変化量の 1 分ごとの平均値の一例として図 4 と図 5 に示した。実車実験においても CVRR は時間経過に伴って増加傾向にあり、覚醒低下が現れていた。頭部動揺度もこれに伴って増加傾向にあった。しかし 40 分時点を超えると頭部動揺度は顕著になり、先の実験結果とも併せて考えると頭部動揺度は覚醒低下の予兆段階に増加し、覚醒低下が進行すると減少することもあると推察できる。

4. まとめ

ドライバーの頭部動揺度の実車における検出方法を見出すことができ、また、その変化は覚醒低下の前段階で顕著な増加を示した。今後は二つの実験で得られた全被験者の計測データを使用して覚醒度の低下 (CVRR、心拍、RSA) と頭部動揺 (X 成分、Y 成分、合成成分) の要因関係について統計解析を含めた更なる詳細分析を行う。

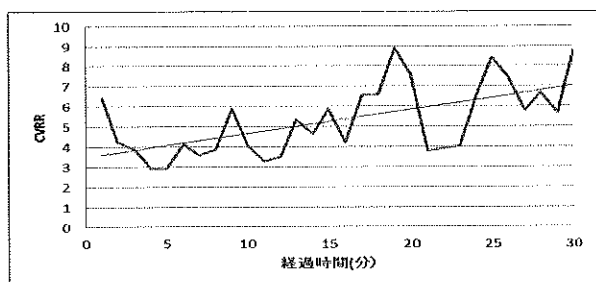


図 2 運転中の CVRR 時間変化の一例 (シミュレータ実験 (sub. A))

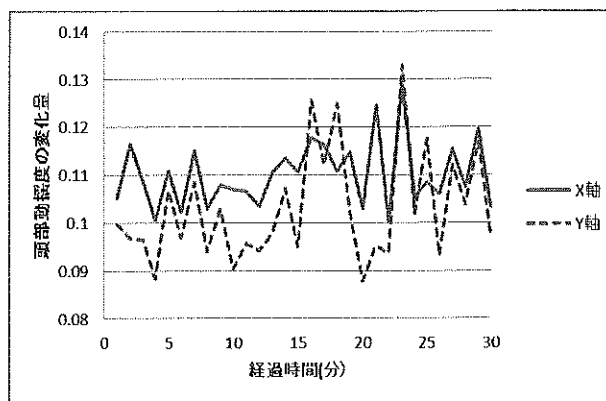


図 3 運転中頭部動揺軸別変化量の一例 (シミュレータ実験 (sub. A))

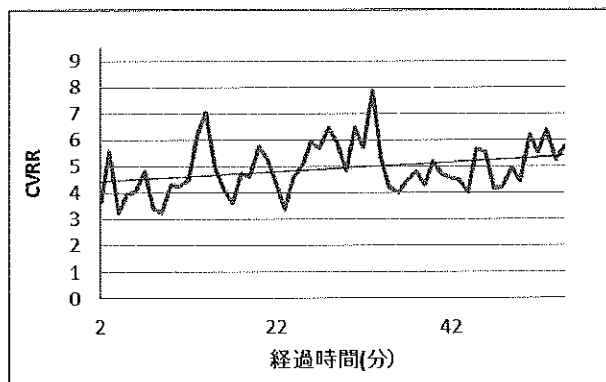


図 4 運転中の CVRR 時間変化の一例 (実車実験 (sub. b))

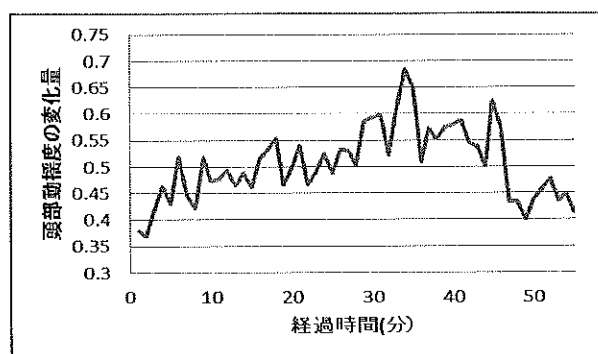


図 5 運転中頭部動揺変化量の一例 (実車実験 (sub. b))

参考文献

- 1) 花井誠一、三林洋介：覚醒レベル低下における自動車運転時の副次行動，日本人間工学会関東支部卒業研究発表会講演集（2010）
- 2) 加藤象二郎、大久保堯夫：初学者のための生体機能の測り方、日本出版サービス（2010）

[連絡先]

都立産業技術高専医療福祉工学コース 三林研究室
〒116-0003 東京都荒川区南千住 8-17-1
e-mail :sanba@acp.metro-cit.ac.jp
Tel :03-3801-0145 Fax:03(3801) 9898

災害時の避難行動の意思決定に関する要因の分析

○瀬名智裕*

(*早稲田大学創造理工学部経営システム工学科)

Analysis of the contribution factors for decision-making of evacuation when a disaster occurs

Tomohiro Sena*,

(*School of Creative Science and Engineering, Waseda University)

1. 序論

災害時にすぐに避難行動を取るか否かは生死に直結する重要な意思決定であることが、東日本大震災後の調査でも確かめられている¹⁾。こうした避難行動は直面した危険の重大性や切迫性、他者の言動への同調行動や正常性バイアス等の人間特性など、様々な要素・要因が絡む複合的な意思決定であり、当人の置かれた状況に依存しやすい。避難行動の意思決定への寄与の高い要素や、要素同士の組み合わせの影響について明らかとすることで、避難行動を促す一助となると思われる。そこで本研究では、災害として地震を取り上げ、その脅威や危険にさらされたときの避難行動に大きく影響する要因を明らかとすることを目的とする。

2. 研究方法

本研究は以下のステップからなる。

(1) 避難行動の意思決定に関する要因の調査・抽出

過去の災害・事故事例や文献調査を行い、避難行動の意思決定に関係する要素を抽出する。

(2) 状況認知と避難行動の関係性のモデル化

意思決定者が置かれている状況(外部状況)をどのように受容、判断、行動するのか検討し、モデル化する。

(3) 意思決定に関する仮説の作成

要素項目(表 1)が意思決定に作用する影響について、考察し仮説を作成する。

(4) 検証実験の構想

抽出した意思決定に関する要素項目を用いて、場面想定法によりデータを取得し、その結果をラフ集合により解析することで、検討項目と仮説の検証を行う。なおラフ集合分析とは、決定表をベースに事象の類別・近似概念を端的な情報の組み合わせによって、より上位の概念へと表現する手法である¹⁾。

3. 避難行動の意思決定に関する要因の調査・抽出

3.1. 目的・方法

避難行動を促進させる(もしくは遅延させる)動機になる要素・要因を抽出することを目的に、人間の行動特性に関する文献調査¹⁾と、東日本大震災後の被災者インタビュー記録²⁾の考察を行った。また、収集した要因を類似性に基づき分類した。

3.2. 結果

避難行動に関する意思決定に影響する要素 10 項目を抽出し、項目の関連性から 3 つの大項目に分類した(表 1)。

表 1. 災害時の意思決定材料となる要素項目

カテゴリ	要素項目
他者の言動・外部情報	①他者からの呼びかけ
	②他者の避難行動への同調
	③メディアからの情報
	④避難警報の見聞き
災害の重大性	⑤災害のひどさ
	⑥異変の予兆の観測
	⑦負傷の有無
事前の備えや教訓	⑧防災知識
	⑨家族との取り決め
	⑩過去の被災経験

3.3. 考察

“事前の備えや教訓”のカテゴリについては、被災時の即座の意思決定には大きく関係しないと思われる。そこで、“災害の重大性”の判断と、“他者の言動や外部情報”を、本研究では分析の対象とし、この二つのカテゴリについて検討する。

4. 状況認知と避難行動のモデル化

4.1. 目的・方法

ラフ集合を利用した分析を行う準備として、意思決定者が災害時に置かれている状況を把握し、その判断から避難行動に移るまでの一連のプロセスを認知評価構造理論¹⁾に基づいてモデル化した。

4.2. 結果と考察

災害時の状況評価構造モデルとして、本研究では図1を作成した。

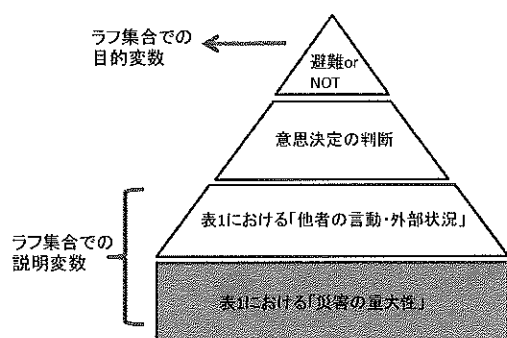


図1. 災害時の状況評価構造モデル

本研究では、場面想定法の質問項目への回答結果をラフ集合を用いて分析することで、意思決定者が「避難行動をとるかどうか」という上位の行動結果を目的変数とし、下位二段の「災害時の外部情報」や「災害のひどさ」を説明変数としてそれらの因果関係を求める。これにより中段「意思決定の判断」がどの様に行われているのかが明らかとなると期待される。

5. 意思決定に関する仮説

要素項目(表1)「①他者からの呼びかけ」、「②他者の避難行動への同調」では、意思決定者と他者との関係性や権威勾配が意思決定に強く影響することが予想される。また、要素項目「⑤災害のひどさ」や「⑥異変の予兆の観測」には、しばしば正常化のバイアスの働きがかかることが実際の災害現場では観測されており、本実験でも意思決定の遅れを生じさせることが予測できる。

6. 今後の計画(検証実験の構想)

6.1. 目的・方法

今後、仮説を検証するため、場面想定法による質問紙調査を行う。

シナリオ作成にあたり、その現実性を高めるために、過去の災害・事事故例をシナリオの参考にし、要素項目(表1)をシナリオ本文中に織り交ぜる。評価項目としては、「避難行動を直ぐにとるか否か(避難行動パター

ン)」、「他者の言動に圧力や同調意識を感じたか(他者からの影響度)」を評価させる。図3にシナリオの一例(一部)を示す。

前提	シチュエーション	
	災害の種類	火災、地震、事故...
	他者の言動	避難の指示、会話、行動...
	周囲の状況	危険度の情報、危険の予兆...

図2. シナリオの組み立て方

分析においてはシナリオ本文中に織り交ぜた要素項目の集合と評価結果との関連性をラフ集合分析し、意思決定への影響度の強い要素項目と、要素同士の組み合わせの影響について考察する。

明日の発表に向けてのレジュメの準備も一区切りし、遅めの夕飯にしようと思った矢先、携帯電話がけたたましいアラーム音を響かせた後、身の危険を感じるような激しい揺れに襲われました。どうやらかなり規模の大きい地震のようです。しばらくすると揺れがおさまリ、研究室のメンバーとほっと胸をなで下ろし安全を確認しました。3ヶ月前に起きた震災以降、頻度の増えた余震に慣れてきていたメンバーは、すぐに談笑を始めました。そんな折、校内放送により、避難指示が聞こえてきまし..

図3. シナリオの一例(一部)

7. 今後の予定とゴールイメージ

場面想定法質問紙のシナリオとしては18種類を準備し、これを大学生に30人に対して実施、分析する。

これにより、災害時に避難行動を促進するためにどのような呼びかけが必要のかなど避難行動を促す一助となることが期待され、また場面想定法の限界なども明らかとなるのではないかとと思われる。

8. 参考文献

- 1) 森 典彦他, 「ラフ集合と感性」第2版, 海文堂, 2006年
- 2) 東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会, 「平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)分析結果, 2013年7月25日閲覧 <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyoku/index.html>
- 3) 緊急時における人間行動特性に関する研究, 東京電力(株)技術開発本部原子力研究所ヒューマンファクター研究室, 1992年

遠隔作業における複合型操作画面の効果

○岩渕光, 月川宗徳, 山本広樹, 源雅彦

(*東京都立産業技術高等専門学校)

The effect of composite operation screen at the process of teleoperation

Hikaru Iwabuchi, Shutoku Tsukikawa, Hiroki Yamamoto, Masahiko Minamoto

(*Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. 緒言

被災地において遠隔操作型ロボットを利用した復旧活動が進められている。遠隔操作型ロボットを用いた遠隔作業において、操作画面の解像度および視野角が、遠隔作業の作業効率と作業精度に影響を及ぼすことがわかっている¹⁾。

土石流被災地においては、パワーショベルなどの掘削機を用いて堆積土を、クローラダンプなどの運搬機に積み込み、搬出する作業が行われる。掘削する場所と運搬機荷台位置には高低差があり、効率の良い積み込み作業を行うには広い視野を持つ操作画面が必要となる。また、堆積土の中には流木や転石も含まれており、掘削作業には作業精度が必要となる。そこで、高精細で広い視野角を持つ複合画面方式の操作画面を提供するカメラ装置を提案し、その評価を行うものとする。

2. 実験方法

2.1 カメラ装置

カメラ装置を図1に示す。装置は、鏡と二つのカメラで構成されており、4軸ロボットアーム先端のハンド方向(作業場所)を撮影できるよう、アームに固定されている。被験者は、このカメラ装置で撮影された画像の左右反転画像を操作画面(通常画面と複合画面の2種類)として遠隔操作を行うものとする。通常画面と呼ぶ操作画面は平面鏡に映った画像をカメラで撮影したものである。また複合画面と呼ぶ操作画面は、図1に示すような湾曲した鏡に映った画像をカメラで撮影したものである。鏡の中央部①(幅:70mm)は平面であり、その両脇②(幅:50mm)は、緩やかに湾曲している。①を撮影した画像は通常画面と同等な高精細な画像であり、その視野角は40°である。②を撮影した画像は低精細な画像であるが視野角が190°である。①の部分の画像は、人の中心視に似た役割を果たし、②の部分の画像は、人の周辺視の役割を果たしていると思われる²⁾。

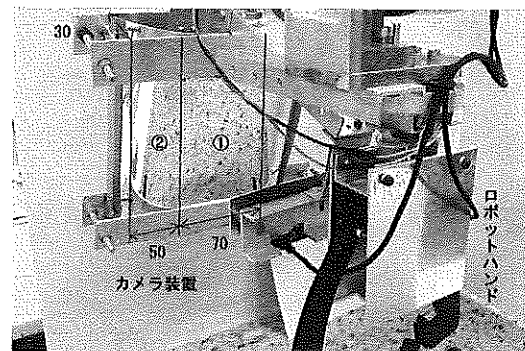


図1 カメラ装置

図2に操作画面である通常画面を、図3に複合画面を示す。

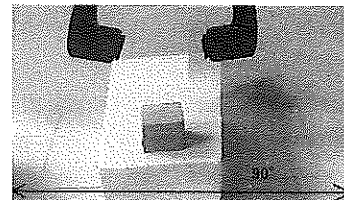


図2 通常画面

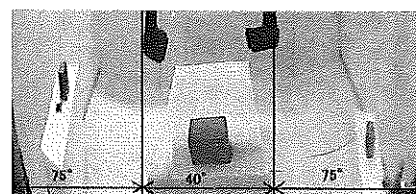


図3 複合画面

2.2 実験手順

図4に実験概要を示す。実験フィールドには、四軸のロボットアームの旋回中心において80°の間隔でブロックA及びブロックBが設置されている。ブロックAの高さは30mmであり、ブロックBは、50~200mmの範囲で高さを変更しながら実験を行う。ブロックAの上には、作業対象を載せるための立方体の木片台座が固定されている。初期状態では、ブロックBの上に作業対象が載せられている。ロボットアームの中心軸からブロックAの上の台座までの距離は400mmであり、作業対象までが450mmである。実験手順を以下の①~④に示す。

① ロボットアームが開始前にブロックAの上の台座を掴んでいる状態を初期状態とする。

②ブロック B の高さは試行ごとにランダムに変化させる (H=50mm,100mm,150mm,200mm)。

③初期状態から、ブロック B の上に乗っている作業対象を掴んで、ブロック A の上の台座に乗せるまでの作業時間を記録する。

④台座の中心から作業対象の中心までの距離を作業精度として記録する。

①～④までの作業を、被験者 6 名で行い、試行回数は 10 回とする。なお、作業による慣れの影響を排除するため 3 名は通常画面を用いての実験の後に複合画面を用いたの実験を行い、残り 3 名は逆の順番で実験を行うものとする。

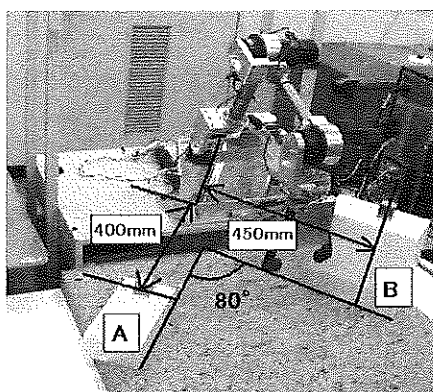


図 4 実験概要

3. 実験結果

表 1 は通常画面と複合画面による作業時間を、それぞれ 10 回ずつ測定した平均値である。表 1 をグラフにしたものが図 5 である。

表 1 作業時間(単位 s)

被験者	a	b	c	d	e	f
複合画面	18.6	17.7	23.8	16.2	13.9	18.7
通常画面	21.7	21.5	27.6	19.3	14.9	20.0

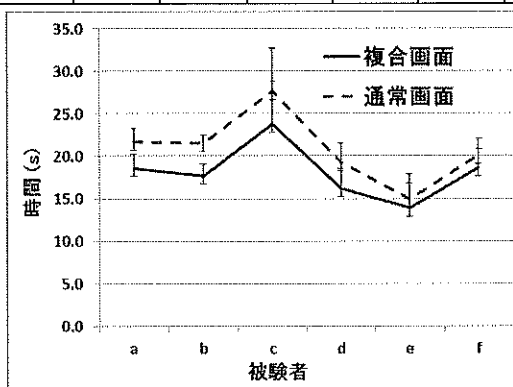


図 5 作業時間

実験結果より、通常画面に比べ、複合画面による作業時間は 13.1% 短縮されていることが分かった。分散分析の結果、作業時間において、通常画面と複合画面には有意差 ($P=0.00268$) が見られた。

表 2 および図 6 は、作業精度を表およびグラフにしたものである。実験データを分散分析した結果、作業精度にお

いて、通常画面と複合画面には有意差 ($P=0.608$) が見られなかった。

表 2 作業精度(単位 mm)

被験者	a	b	c	d	e	f
複合画面	4.6	6.2	4.1	5.5	7.6	4.4
通常画面	4.9	4.3	5.6	5.7	6.3	3.8

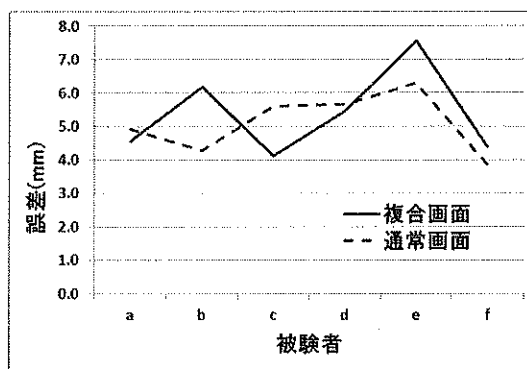


図 6 作業精度

4. 考察

被災地において、効率的な積み込み作業と精度の良い掘削作業を行うためのカメラ装置を提案し、その効果について実験を行った。実験結果から、複合画面は通常画面と同等の作業精度を有しながら作業時間を短縮する効果が分かった。

被災地において、提案するカメラ装置に基づく複合画面を操作画面として利用することによって、効率の良い災害復旧作業ができるのではないかと考えられる。

積み込み作業のように作業対象の移動に高低差がある場合、カメラを上下に振らないと、作業対象が操作画面から見えなくなってしまう可能性が考えられる。したがって、作業対象を自動的に追尾してくれるような雲台の開発も必要があると思われる。

5. 結言

実験により提案するカメラ装置に基づく操作画面による遠隔作業は、通常のカメラ装置に基づく操作画面と同等の作業精度を維持しながら、作業時間の短縮に効果があることが分かった。今後、実機に搭載できるように改良を進めていきたいと考える。

6. 参考文献

- 1) 横小路泰義: “レスキューロボットの操縦インタフェース”, 日本ロボット学会誌 vol.22 No.5, pp.566~569, 2004
- 2) 国際電気通信基礎技術研究所: “ATR 先端テクノロジーシリーズ 視覚情報科学 一人間の認知の本質にせまる”

[連絡先]

源雅彦

東京都立産業技術高等専門学校

〒116-0003 東京都荒川区南千住 8-17-1

e-mail: minamoto@acp.metro-cit.ac.jp

Fax: 03-3801-9898

遠隔作業における複合型操作画面の効果

教育現場における手洗いの習慣づけの方針検討と提案

○田丸朋実*, 吉武良治*

(*芝浦大学デザイン工学部 UX デザイン研究室)

A proposal of policy to make a habit of hand-washing in the field of education

Tomomi Tamaru* and Ryoji Yoshitake*

(*College of Engineering and Design, Shibaura Institute of Technology)

1. 研究概要

1.1 背景

手洗いは幼稚園や小学校の幼少時からうがいと並んで教えられる感染症予防法である。特に風邪やインフルエンザの予防には特効があるされ、最近ではノロウイルス対策にも大きな効果が期待できる。昔から幼稚園や小学校などに推奨される手洗い手順のポスターが貼られ、啓発活動が行われている。しかし現在、大人でもきちんとした手洗いをできていない。千葉県こども病院感染症科の星野医師が「正しく手を洗うためには 20 秒以上の時間が必要」と発言しているように、手洗いにはある程度の時間を要する。手洗いの秒数の調査結果として必要とされる 20 秒を超えて洗っている人は 47%。52%は「したふり洗い」と呼ばれている¹⁾。また部位ごとに試してみても、指先や手全体をぬらす程度と回答した人が多く、指の付け根や手首まで丁寧に洗っている人はごく少数となっている²⁾。

1.2 ターゲット

先行研究³⁾から今回具体的なターゲットは 3~5 歳の園児とする。およそ 3 歳ごろから基本的生活習慣の形成が行われ、基本的生活習慣がある程度自立してくるころである。子どもの中で「何でも自分で行う」という意識が育ち、大人の手助けを拒むことが多くなる。また、およそ 5 歳ごろから基本的生活習慣の確立が行われ、生活に必要な行動をほとんど 1 人でできる。大人に指示されなくても一日の生活の流れを見通しながら次にとるべき行動がわかる³⁾。以上より習慣づけを行うには 3~5 歳の子が最適であると考え、ターゲットとして選択した。また行う場所としては、習慣づけは毎日の継続が大切だと考えられるので教育現場を対象とし、幼稚園・保育園での提案とする。

1.3 研究目的

研究では、幼少期に手洗いの習慣づけに着目し、習

慣づけを行うための方針と提案を行う。既に手洗いの現状調査を行っている先行研究^{4)~6)}から研究を行う上で重視したい 6 つのポイントを整理した。

- タイミング: 目で確認できる汚れがないと不潔と判断しないため、タイミングよく手洗いをしよう働きかけなければならない。
- 視覚: 幼児期においては、子どもの視覚を刺激するような教材を用いての教育検討が求められる。目に見えない汚れを考えるためにはなおさら必要。
- ほめる: 子どもが手洗いをしたときにほめ、正のフィードバックになるような教材や方法をとるべきである。
- 繰り返し学習: 習慣づけは繰り返し行うことが基本である。
- 正しい理解: 子どもの自分自身の欲求や必要性との結びつきが弱いので、手洗いの理解が必要である。
- 保育者の意識: 子どもの生活習慣の形成には保護者や保育者の生活習慣や態度が影響する。保育者に対しての健康教育が重要になる。

上記にあげた 6 つのポイントをクリアする提案と方針検討を目標に研究をしていく。

2. 調査 1 - 保育者へのインタビュー

2.1 調査概要

東京都葛飾区の保育園に協力して頂き保育者のインタビューを行った。インタビューは園長と 3~5 歳各担当合計 4 名を対象とした。このインタビューから保育園の手洗いの現状や教育方針を調査していった。質問項目は 1.3 にあげた 6 つのポイントをもとに作成した。

2.2 結果

インタビューの結果から以下のような現状がわかった。

- ・入園時すぐの 4 月に手洗い指導をおこなっている。

- ・先生が実際に洗って見せた後に園児たちに洗わせる
- ・園児たちが洗っている状況を目で見て、きちんと洗えていない部分があれば注意をする
- ・習慣づいていない子への注意の仕方は「洗いなさい」ではなく「今の手はきれいかな?」と問いかける
- ・理解してくると自分で「洗いに行っていますか?」と聞いてくる子が増える
- ・きちんとやる模範児がいると、周りも行おうようになる
- ・歯磨きの時はきちんと磨いている子からほめて、洗面所に行くように促す
- ・園児にとっては手洗いの行為自体は何もメリットのないものなので、興味を持つような仕組みをつくるか?をこちら側が作らなければならない

3. 調査2 - 園児の手洗い状況調査

3.1 調査概要

インタビューした保育園にまた別の日に協力して頂き、園児の手洗い状況調査を行った。園児が手洗いをしている様子をビデオカメラで撮影した。撮影した映像を持ち帰り、洗い流している秒数、こすっている秒数、水切りをしている秒数、性別、状況、石鹸有無、こすった部位(右・左)などの項目を51人分抽出した。

3.2 調査結果

分析結果の一例を図1,2に示す。図1は部位ごとにこすった人数が何人いるかのグラフである。大多数の人が手のひらはこすっているが、それ以外部位はこすっている人数がとても少ない。また利き手の右でこすることが多いため、同じ手の甲でも右と左をくらべてみると左の手の甲をこすっている人数だけのほうが多かった。

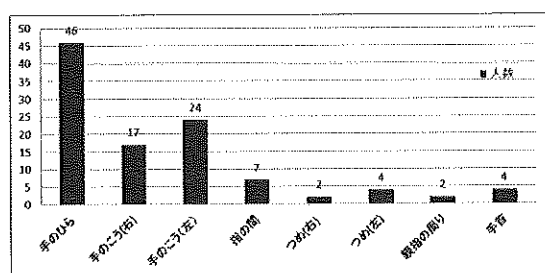


図1.こすった部位別の人数グラフ

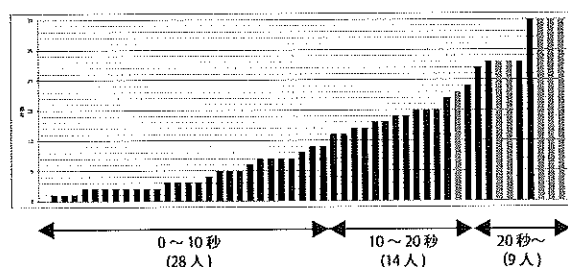


図2.洗い流す+こする所要秒数グラフ

図2は洗い流す秒数とこする秒数を足した秒数を短い順に並べたグラフである。洗い流す秒数とこする秒数を足しても0~10秒という非常に短い秒数で洗っている子が28人。また理想とされる20秒以上手洗いをしている子は9人いるが、その中の5人(図2)は泡を洗い流した後もう1度泡をつけて洗いはじめる、2度3度洗いしている子であった。

3. 今後の展開

本研究では、方針検討と提案の両面を行う予定である。提案は、見えない菌を可視化、こする必要がある部位をきちんとこすためのガイド、園児が飽きずに楽しく取り組める仕組み、この可視化とガイドと仕組みの3つの骨組みをもった提案をしていく。また方針まで行う理由は提案だけではカバーできない部分があるからである。例えば教育の場では、5分前行動というのが大切にされているため「外遊びの後は授業に遅れないように手を洗わない児童がいる」との報告⁵⁾もある。これらの問題は、保育者側がきちんとした手洗いに対する教育方針を再度検討していかないといけないと考えている。

参考文献

- 1) 日本ユニセフ協会:手洗い白書2012(2012)
- 2) ライオン株式会社家庭科学研究所:手洗いに関する意識・行動調査結果(2003)
- 3) 厚生労働省雇用均等・児童家庭局保育課:保育所保育指針解説書(2008)
- 4) 飯室美智子ら:子供の感染予防に関する保育者への健康教育,富山医科薬科大学看護学会誌 第3号(2000)
- 5) 足立節江:小学生および保護者の手洗いに関する意識と実施状況,兵庫教育大学大学院 学校教育研究科修士課程 教科・領域教育学専攻(2010)
- 6) 仲宗根洋子ら:洗い方と洗い残しの結果からみた看護者の手荒い方の特徴-看護教員と他の教職員との比較-,沖縄県立看護大学紀要第2号(2001)

[連絡先]

田丸朋実

芝浦工業大学 デザイン工学部 UX デザイン研究室

〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14

e-mail:y10231@shibaura-it.ac.jp

ショッピングカートの使われ方に関する考察

○市之瀬雅子、鳥居塚崇（日本大学 生産工学部）

A study of current usage of shopping cart in supermarket

Masako ICHINOSE and Takashi TORIIZUKA (College of Industrial Technology, Nihon University),

1. はじめに

ショッピングカート(以下カートとする)によるケガや事故は、2004年から2013年の間に129件発生している¹⁾²⁾。その中には、利用者がエスカレーターにショッピングカートごと乗ろうとし転倒してケガを負った等の、無謀な使い方によるケガや事故が含まれる。しかし、それらの無謀な使い方は、警告表示の禁止項目としてカートに記載されていることが多い。そこで、本研究は警告表示の記載に関する問題点の改善の指針を示すこと目的とした。事故事例の分析を行いケガや事故の要因の特定、カートに記載されている警告項目の整理を行う。さらに、質問紙調査を行い、利用者の利用状況や警告表示に対する意識の度合いを明らかにする。これらの結果を踏まえた、改善の指針を示していく。

2. 事故事例の分析

データベースにおけるカートの事故数129件中¹⁾²⁾、発生場所や事故の詳細が記載され、事故事例として扱われているのは47件だった¹⁾。事故事例のうち、スーパーマーケット(以下スーパーとする)で発生した事例は83%、ホームセンターや家電量販店発生した事例は17%だった。したがって本研究ではスーパーにおける事故事例を扱うことにした。事故事例から、その種類と直接的な要因をそれぞれ読み取り、表1にまとめた。直接要因としては、カートの車輪の不具合など機器の不備が15%、床に穴が開いていたなど環境の不備が9%だったが、過半数近くの42%は利用者に原因があることが判った。したがって事例分析からも、ケガや事故が人的要因によるものが多いことが判る。

表1 事故事例の分析結果

要因	事故	転倒	追突	挟む	その他	合計
カートの製品不備	4	0	1	0	0	15%
用途以外の使い方	2	0	3	2	0	21%
環境の不備	3	0	0	0	0	9%
前方不注意	0	6	0	2	0	21%
その他	3	0	6	0	0	24%
合計	36%	27%	23%	14%	0%	100%

3. ショッピングカートの調査

20店舗のスーパーを対象としてショッピングカートに記載されている警告表示の収集を行い、それらを整理した。結果、合わせて6社のカート36種類が使われており、その内訳は、通常型カート20種類と子供座席付カート18種類だった。

日本人間工学会関東支部第43回大会 首都大学東京 2013年12月7日、8日

通常型カート20種類に記載されている注意・警告を収集・整理したところ9項目に分類された。また、子供用座席付カート18種類については15項目に分類された(表2)。なおそのうち7項目が、通常型カートと子供用座席付カートに共通する項目だった。

表2 カートに記載されている警告表示

(網掛け部分の項目は2つのタイプのカートに共通する項目)

通常型ショッピングカート	子供用座席付ショッピングカート
カートは所定の位置に戻す	カートは所定の位置に戻す
エスカレーターでの使用はしない	エスカレーターでの使用はしない
子供に遊具として使用させない	子供に遊具として使用させない
買い物カゴに子供を乗せない	買い物カゴに子供を乗せない
子供にカート本体にぶら下からせない	子供にカート本体にぶら下からせない
荷物の載せすぎや偏りに注意	荷物の載せすぎや偏りに注意
変形や破損を見つけたときは店員まで連絡する	変形や破損を見つけたときは店員まで連絡する
このカートは子供を乗せることができない	この座席の使用は1歳から4歳までに限る
アスファルトなど凹凸のある所での使用禁止	座席に子供を立ち上がらせない
	子供から目を離さない
	子供が乗っているときはカートから手を離さない
	座席からすり抜けないように足を分けて使用
	安全のためシートベルトを締める
	子供を降らせ、足が地面に着いたときは使用しない

4. 実地調査

表2で得られた警告表示を利用者は守っているか、利用者の利用状況を把握するために実地調査を行った。

埼玉県のスーパー2店舗で買い物客が多い時間帯15時から18時に、1時間ごとに利用者の観察調査を3日間行った。通常型カートと子供用座席付カートに共通する7項目に関して調査を行った。レジ付近で「荷物の載せすぎや偏り注意」に反した利用者が3割、「子供に遊具として使用」をする利用者が1割だった。それ以外の5項目は守っている利用者が多かった。一方、共通しない警告項目は、共通する項目よりも守られていなかった。お店の売り場で「座席に子供を立たせる」利用者が4割、「通常型カートに子供が乗って遊ぶ」利用者が2割だった。結果として、子供が警告に反する行為をしていることが多く、子供用座席付カートが通常型カートに比べて警告表示が守られていないことが調査で明らかになった。

5. 質問紙調査

実地調査では警告表示に反する使い方をしている利用者がいることが判ったが、より多くのデータを取得するため、カート利用者に質問紙調査を行い、利用状況を把握することにした。スーパーを利用する32名を対象に選択式(一部記述式)の質問紙調査を行ったところ、回収率100%(有効回答率88%)であった。質問項目は、表2に示す項目の利用経験の有無などだった。

結果を図 1 に示す。「カートからはみ出すほど荷物を載せる」利用者が約 6 割、「子供に遊具として遊ばせている」利用者は約 3 割であった。また、「カート子供を乗せる」「座席に子供を立たせる」利用者が約 2 割を占めていた。さらに、警告表示には書かれていないが、「走りながら押す」「カートの前輪を浮かして押す」など危ない使い方をしている利用者もいることが判った。結果、警告項目に反する利用者は多くいることが調査で明らかになった。

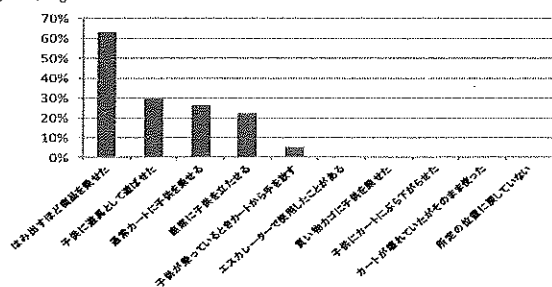


図 1 利用者の利用状況

6. 利用者の警告遵守態度に関する調査

表 2 でカートに記載されている警告項目が判ったが、そもそもカート利用者は警告表示を読み、理解しているのだろうか。そこで、ショッピングカートに表記されている警告表示をどの程度理解しているのか、現状を把握するために、質問紙調査を行った。その結果を図 2 に示す。警告表示を目にしたことがない利用者が 34%、目にしたが読んでいない利用者が 6%、警告表示を部分的に読んだ利用者は 31%と合計 71%の利用者が警告表示を読んでいないことが判る。一方、警告表示の内容を継続的に守っている利用者は 2 割程度と少なかった。

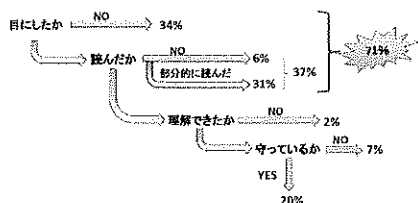


図 2 利用者の警告遵守態度に対する意識の度合い

7. 警告表示の問題点の改善の指針にむけて

意識調査の結果、目にしたことがない利用者は 3 割、読んだことがない 4 割であった。多くの利用者は警告表示を読んでいないことが判った。部分的に読んだ利用者が、全て読まなかった理由を図 3 に示す。すると、「文章を読む気が湧かなかった」が約 4 割、「書かれていることが多く読む気が湧かなかった」が約 3 割を占めていた。しかし、「文書を読む気が湧かなかった」利用者は「ピクトグラムは読んだ」と回答したケースが多かった。警告表示を読まない利用者に対しては、ピクトグラムを加えることが効果的な対策であると考えられる。

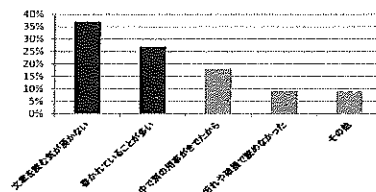


図 3 部分的にしか読まない理由

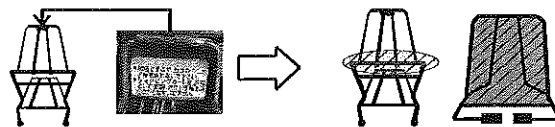


図 4 警告表示の記載場所

一方、目にしたことがない利用者が多かったことは、警告の記載場所がその一因であると考えられる。警告は図 4 のように記載されていることが多く、これでは利用者の目に触れることが少なくなると考えられるからである。そこで、記載場所の検討をする必要がある。

実地調査では、また、会計レジや売り場で警告に反する使い方をしている利用者が多いことが判った。

今後は、警告項目数、イラスト表記の警告項目の作成、記載場所の検討などを行い、警告表示の問題点の改善に取り組みたい。

8. 今後の課題

実地調査では、「子供に遊具として使用」「荷物の載せすぎや偏りに注意」「座席に子供を立たせる」「通常型カートに子供が乗る」という 4 項目が守られていないことが判った。しかし、共通する 7 項目が現在使われているカートに表記されていることが多く、警告項目数の検討を行う必要がある。また、発生場所と警告表示に反する使い方の関係性を明らかにするため、実地調査を行い詳しいデータの収集に努める。

質問紙調査では 32 名の回答を得られたが、被験者数が少ない。より正確なデータを取るために、サンプル数 200 程度を目標に、進める予定である。

参考文献

- 1) 消費者庁:「事故情報データベースシステム」available from <http://www.jikojoho.go.jp/ai-national/>
- 2) 独立行政法人国民生活センター:消費生活相談データベース (PIO-NET) available from http://www.kokusen.go.jp/ncac_index.html

[連絡先]

市之瀬 雅子
 日本大学 生産工学部
 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1
 e-mail: masako.itinose07@gmail.com

状況に応じた「待ち」の長さを和らげる方策に関する考察

○岡野啓人、鳥居塚崇(日本大学生産工学部)

A study for the strategy for the lightening the jitteriness which is caused by the length of waiting time

Hiroto Okano and Takashi Toriizuka

(College of Industrial Technology, Nihon University)

1. はじめに

日本人は非常にせっかちで、「セカセカ度」世界一位であると言われている¹⁾。また、日常生活の「待ち時間」に対する意識に関する調査において、エレベーターを待つ場面で約6割の人が、1分以上でイライラするという²⁾。また、未来のエレベーターに何を求めるかという調査では、多くの人が待ち時間を減らして欲しいと思っていることが明らかとなっている。しかし、これについては技術の発展により、エレベーターの速度を速くする、最適に動くシステムへの改善により、待ち時間を短くするという取り組みがすでになされている。一方で、待ち時間のイライラを解決する方策として、時間を短くする方策以外にどのような方策があるのか調査したところ、色彩や音環境を改善する、車の通りの多い信号機などでよく見られる残り時間の目安をランプで示している物など待っている長さを短く感じさせる取り組みがなされていることが分かった。そこで、本研究では、待ち時間の長さを短く感じさせる取り組みについて着目し、どういう状況、またどういう長さでは、どういう対策がとられているかを整理するとともに、それを基に現在対策がとられていないものに対しては、指針を導く。

2. 方法

2.1 「待ち」の抽出

大学生にとって日常的な生活を想定し、待ち時間が発生する場面を抽出した。大学生にとって日常的な生活とはすなわち、朝起きて大学へ行き、帰りに寄り道をし、帰宅し、就寝するといった典型例をとらえた。この生活を想定し、場面を抽出したところ、全部で14項目挙げられた。その場面において考えたところ 102 項目の「待つ」という状況を抽出できた。そして、これらの 102 項目において実際にどのくらい待つのかを示す時間を文献、ホームページを参考に抽出した。

2.2 「待ち」の分類の考え方

どういう状況でどういう対策がとられているのかを知る上で、分類する必要がある。そこでどのように分類を行うか考えた。まず、「待つ」という場面においては、時間的な目安がある場合と、ない場合があると考えられる。これ

を基準として、どのような状況が考えられるかの分類を行った。まず、時間的な目安がある場合には、「あとどのくらい待つ」という残り時間の情報が与えられた場合と、「何時何分まで待つ」といった時刻の情報が与えられる場合が挙げられる。また、これらは時間という情報が正確である場合と正確でない場合に分けられると考えた。一方で、時間的な目安がない場合には、「順番」という情報が与えられた場面があることが考えられる。そこで、「順番」を基準に、分類を行った。待ちに順番がある場合は、番号札や列の終わりがある場合を「流れが予測できるもの」とし、順番はあるが、終わりが見えない、番号札がないといった目安が表示されていない場合には「流れが予測できないもの」とした。また、順番でないものについては、待っているものが「起こることが分かっている場合」と、待っているものが「起こることが分からない場合」に分けることができると考えた。

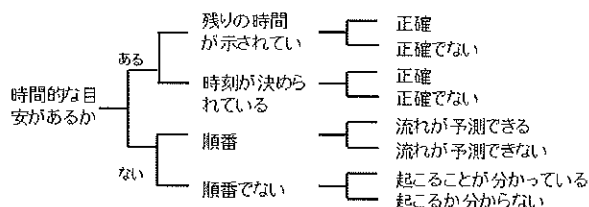


図1 待ちの分類の考え方

2.3 イライラの程度を調べるための質問紙調査

「待つ」という状況において、どの程度のイライラを感じるのかを調べるために大学生 18 名(男:11 名 女:7 名 平均年齢:21.5 歳)に対して、質問紙調査を行った。質問紙調査では、項目に対し「非常にイライラする」「かなりイライラする」「イライラする」「ややイライラする」「全くイライラしない」の 5 段階評価でイライラの度合いを答えるものとした。この際、イライラが小さい場合を「1」、大きい場合を「5」と答えてもらうこととした。

2.4 「待ち」の整理

待ち時間と上述の「待ち」の分類の考え方を基に表を作成し、「待ち」の整理を行う。まず、抽出した 102 項目の「待ち」を当てはまる枠に入れ、項目ごとの位置づけを明らかにした。次に、質問紙調査の結果を基に、当て

はまった項目の平均値を求め、枠ごとのイライラの程度とした。この際、イライラの程度をグレーの明度で分け、明度の低いものをイライラの程度が高いもの、明度の高いものをイライラの程度が低いものと表現した(表 1)。また、項目が何も入らなかった枠については空欄とした。

表 1 状況に応じた「待ち」のイライラの程度を色で分類

		非常に小さい	かなり小さい	小さい	まあまあ小さい	まあまあ大きい	大きい	かなり大きい	非常に大きい
時間的な目安がある	残りの時間が示されている			1.31				1.22	
	正確である								
	正確でない								
時間的な目安がない	時刻が決まっている			1.01	1.42				
	正確である			2.36	1.89	1.31		1.00	2.11
	正確でない			1.97	1.02	1.59	1.64	2.28	
時間的な目安がない	順番			1.84	1.02	1.59	1.64	2.28	
	流れが予測できる			1.84	1.02	1.59	1.64	2.28	
	流れが予測できない			1.84	1.02	1.59	1.64	2.28	
時間的な目安がない	起こることが分かっている	1.03	1.60	1.91	1.37	1.72	2.26	1.92	1.94
	起こることが分からない				3.89		1.17		1.03

時間的な目安があるときと、時間的な目安がないときとを比較すると、時間的な目安がないときの方がイライラしていることが分かった。また、時間的な目安があるときでも、正確である場合と正確でない場合では、正確でない場合の方がイライラすることが分かった。一方で、流れが予測できるときと、流れが予測できないときの平均を比較すると、流れが予測できないときにイライラしていることが分かる。さらに、起こることが分かっているときと、分かっているときと、起こることが分からないときとを比較すると分かっているときの方がイライラしていることが分かった。

3. 「待ち」の方策の整理及び考察

表に当てはまった項目に対して、どのような方策がなされているかの整理及び、表 1 の結果をふまえて考察を行う。まず、抽出した 102 項目についてどのような方策がとられているのかを文献、また実際の経験により抽出を行った。これにより、空いた時間に他のことをさせることで、気持ちを和らげる「空いた時間を埋める」という方策、待合室の環境を居心地のよいものとさせる「待っている環境の改善」という方策、ランプにより目安を示すなどの状況を示す「情報を与える」という方策、待つことを楽しみに変える「待ちの意識を変える」という方策の大きく分けて 4 つの方策が挙げられた。これらを、順に A,B,C,D とし、方策が見られた部分にのみ、これらを整理した(表 2)。

表 2 現在とられている「待ち」の方策

		非常に小さい	かなり小さい	小さい	まあまあ小さい	まあまあ大きい	大きい	かなり大きい	非常に大きい
時間的な目安がある	残りの時間が示されている								
	正確である								
	正確でない								
時間的な目安がない	時刻が決まっている			A,B	A				
	正確である			B,C				A,C	
	正確でない								
時間的な目安がない	順番			A	A	A,D	D	C,D	
	流れが予測できる			A	A	A		A,D	
	流れが予測できない			A	A				
時間的な目安がない	起こることが分かっている	C	G	A,C	A			B	
	起こることが分からない								

表 2 より、イライラすると感じる場面については既にいくつかの方策がとられていることが分かった。しかし、イライラするという場面、しかもイライラの度合いが高い場面においても、方策がとられていない状況が見受けられた。例えば、時間的な目安があり、時刻も定められているが、それが正確でない場合や、順番待ちの場面だが、その流れが予測できない場面である。また、これらに共通するのは、「待ちからの解放」が正確でないということであるので、また順番待ちではないものの、そのイベントがいつ発生するかわからない場面においても、同様に、イライラの度合いは高いがその方策がとられていない。これらについては、今後、表 2 を踏まえて検討を深め、効果的な対策に結びつけたい。

4. 今後の課題

今回は、「待ち」の方策の整理を行なったが、それらについて実際に有効であるかどうかの評価を行っていない。そこで今後の方針として、実際に取り入れられている方策が有効であるかどうかの評価を行い、有効でない場合に関しては、具体的な方策を練り、提案していきたい。

また、今回は、大学生にとって日常的生活を想定し、待ち時間の抽出を行った。しかし、より多様な場面での方策を考えるため、大学生以外の生活も想定し、同様の調査を行う必要があると考えた。そこで、調査対象者の年齢層を広げることにより、生活と行動の幅が広がり、より多様な「待ち状況」を得ることができないのかと考えた。そして、調査結果からそれぞれに応じた方策を提案することを今後の課題としたい。

5. 参考文献

- 1) 織田一郎:時と時計の百科事典,株式会社グリーンアロー出版社, p.79, 1999.
- 2) シチズンホールディングス株式会社:“ビジネスパーソンの「待ち時間」意識調査” available from < <http://www.citizen.co.jp/research/time/20030528/> > (accessed 2013-6.26)
- 3) 東芝エレベーター株式会社:“エレベーターの未来型- [FUTURE DESIGN and NAVI]” available from < <http://www.toshiba-elevator.co.jp/elv/newsnavi/volumes/18/news/special11.html> > (accessed 2013-8.26)

[連絡先]

岡野啓人

日本大学生産工学部

〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1

e-mail : hiroto10.6.z1@gmail.com

状況に応じた「待ち」の長さを和らげる方策に関する考察

タッチパネルでのポインティングパフォーマンスに ホームポジションの位置が与える影響

○河西葉子*, 石橋圭太**, 岩永光一**

(*千葉大学工学部デザイン学科, **千葉大学大学院工学研究科デザイン科学専攻)

Effect of home position on pointing performance of the touch panel

Hako Kasai*, Keita Ishibashi**, Koichi Iwanaga**

(*Department of Design, Faculty of Engineering, Chiba University

**Department of Design Science, Graduate School of Engineering, Chiba University)

1. はじめに

タッチパネルのポインティングパフォーマンスに関して、操作の起点となるホームポジション(HP)の位置の違いによって操作時間に違いが出る事が示されている¹⁾。しかし、HP からターゲットボタンへ向かう動作と、ターゲットボタンから HP へ戻る動作の異なる2つの動作方向の影響について詳細に検討した報告は見当たらない。

本研究は、タッチパネルのポインティングパフォーマンスについて、HPの位置を中心にして、動作方向、ボタンのレイアウト、動作の距離、使用する手の要因が与える影響を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

タッチパネル上に表示した3つのボタンのうち1つをホームボタン(HB)、残り2つをターゲットボタン(TB; TB1とTB2)とした(図1左)。実験はHBとTB1またはTB2を交互にできる限り速くタッチするよう被験者に指示した。タッチするボタンは色を赤色に変えることで指示した。HBの位置による4つのHP条件を設定した。図1右に条件ごとのHBの位置を示す。HBからTBをタッチしHBをもう一度タッチするまでを一試行とし、一条件に対し連続して120試行ずつ行った。さらにこれを右手と左手の両方で行った。

データはボタンが押されてから次のボタンを押すまでの操作時間、ボタン外を押したミスタッチ回数と押下座標を計測した。

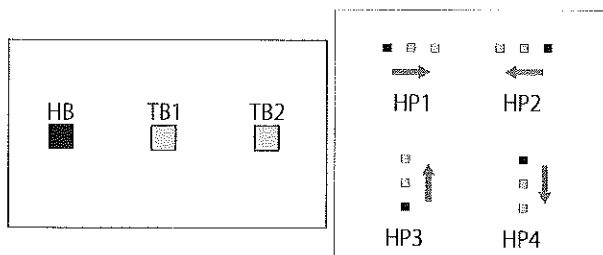


図1. ボタンの配置(左)とHP条件(右)

被験者は20から23歳の男女9名で全員右利きであった。実験にはタッチパネル PC(SONY SVT15119CJS、15.5型ワイド)を使用した。被験者は視線とPC画面が垂直になるよう顎台で頭を固定し、自然な姿勢になるよう机の高さを自由に調節させた(図2)。



図2. 実験の様子

3. 結果

3.1 操作時間

分析には20-120試行までのデータを使用し、ボタンの外を押した試行は操作時間の分析から除外した。図3に右手、図4に左手のHPタイプ(図1右)、ターゲット位置(TB1, TB2)、動作方向(HB→TB, TB→HB)に対する平均操作時間を示す。TBの位置(2水準)と動作方向(2水準)、HP条件(4水準)、使用した手(左右2水準)の4つを要因とした分散分析を行った。

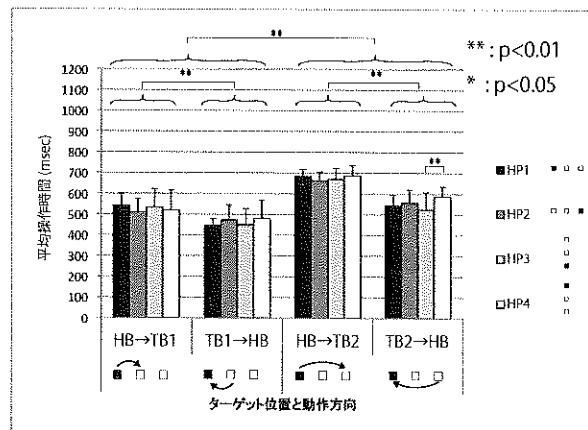


図3. 右手操作時のHPタイプ、ターゲット位置、動作方向に対する平均操作時間 (n=9)

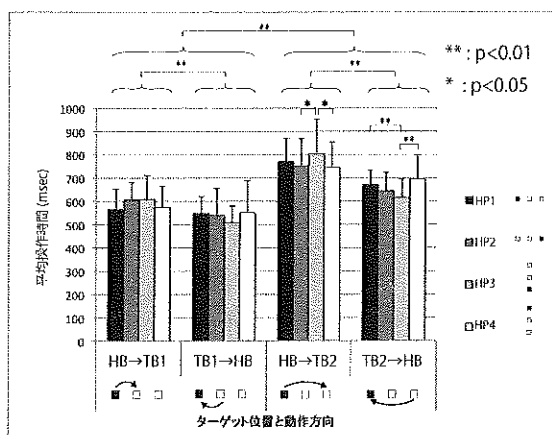


図 4. 左手操作時の HP タイプ、ターゲット位置、動作方向に対する平均操作時間 (n=9)

手とターゲット位置と動作方向に有意な主効果が認められたが($p<0.01$)、HP 条件には認められなかった。またターゲット位置と動作方向($p<0.01$)、ターゲット位置と HP 条件($p<0.05$)、動作方向と HP 条件($p<0.01$)、手とターゲット($p<0.01$)の間に有意な交互作用が認められた。

3.2 ミスタッチ回数

図5に右手、図6に左手の HP タイプ、ターゲット位置、動作方向に対する平均ミスタッチ回数を示す。

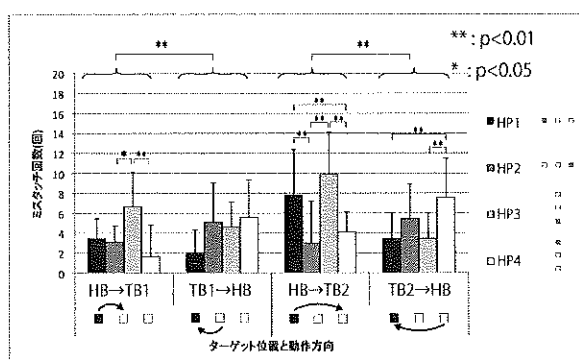


図 5. 右手操作時の HP タイプ、ターゲット位置、動作方向に対する平均ミスタッチ回数(n=9)

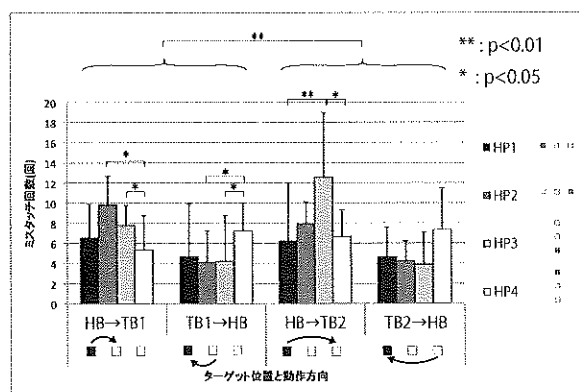


図 6. 左手操作時の HP タイプ、ターゲット位置、動作方向に対する平均ミスタッチ回数(n=9)

操作時間と同様に 4 要因の分散分析を行った結果、全ての要因に有意な主効果が認められなかったが、手と動作方向、ターゲット位置と動作方向、ターゲット位置と HP 条件、手とターゲットと HP 条件、手と動作方向と HP 条件の間に有意な交互作用が認められた(5つ全て $p<0.01$)。右手と左手に分けて3要因の分散分析を行った結果、右手ではターゲット位置と HP 条件に有意な主効果が認められ($p<0.01$)、左手では動作方向のみに認められた。また両方の手に対し動作方向と HP 条件の間に有意な交互作用が認められた($p<0.01$)。

4. 考察

結果より、操作時間は HB から TB をタッチするよりも TB から HB に戻る時に速いことが明らかになった。マウス操作のポインティングパフォーマンスに関する研究で、ターゲット位置を事前に認識している場合にはターゲットが提示されてから動作が開始するまでの反応時間と動作速度の両方がより速くなることが明らかになっている²⁾。これより TB から HB をポインティングする場合には HB の位置を事前に認識している為に操作時間が短くなったと考えられる。

HP 条件に有意な主効果は認められなかったが、操作時間とミスタッチ回数の両方に HP 条件と動作方向の有意な交互作用が認められている。垂直方向の動作をする HP1 と HP2 と水平方向の動作をする HP3 と HP4 の組み合わせで見ると、操作時間とミスタッチ回数の両方で動作方向によりパフォーマンスの大小関係が逆になる傾向がある。これより右手のミスタッチ数は HP3 と HP4 条件の両方で下方から上方のボタンを押す場合に、HP1 と HP2 条件でも左から右のボタンを押す場合に操作時間が長くミスが多い傾向が見られた。この傾向が左手では水平方向の動作の HP1 と HP2 の大小関係が逆になっているため、操作時間とミスタッチ数の結果に手の水平方向の動作特性が影響している可能性がある。

5. 参考文献

- 1) Kim Jeone Min, An ergonomic study on input performance of touch user interface, 千葉大学大学院工学研究科博士論文, 2013.
- 2) Morten Hertzum & Kasper Hornbæk, 2013, The effect of target precuing on pointing with mouse and touchpad, International Journal of Human-Computer Interaction vol.29, 338-350, 2013.

[連絡先]

河西 葉子

千葉大学工学部デザイン学科 人間情報科学研究室
〒263-0022 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

e-mail : x0t0423@students.chiba-u.jp

タッチパネルでのポインティングパフォーマンスにホームポジションの位置が与える影響

シナリオの重要度を考慮した文章の可視化手法

○五十嵐 晃*, 上岡 英史*

(*芝浦工業大学工学部通信工学科)

Visualization of Scenarios Based on Significant Sentences

Hikaru Igarashi*, Eiji Kamioka*

(*Department of Communications Engineering, Shibaura Institute of Technology)

1. はじめに

小説を読んでいる時、難解な場面に多々出会うことがある。児童小説やライトノベルでは、そのような難解な場面に対して挿絵を挿入し、読者の場面理解を補う手法が取られている¹⁾²⁾。しかし、一般的な小説では難解な場面でも挿絵が入っていることはほとんどなく、読者の場面理解度が低下し、小説本来の楽しさは半減してしまう。

本研究では、小説内の重要な場面を言語的に推定し、そのページに挿絵を挿入することで読者の場面理解度の向上を図る。具体的には、小説内の形容詞数、および、各単語に対する TF-IDF 値を算出し³⁾、それを元に重要なページを推定する方法を提案する。そして、実際の児童小説を用いて、挿絵が挿入されているページと重要であると推定されたページの一致度を比較することで提案手法の有効性を評価する。

2. TF-IDF (Term Frequency, Inverse Document Frequency)

TF-IDF は文章内における単語の重要度を数値化するもので、(1)式で表される。

$$W_{i,j} = tf_{i,j} \times \log\left(\frac{N}{df_i}\right) \quad (1)$$

tf : 対象となる文章中の単語出現数
文章の総単語数

N : 全てのドキュメント数

df : 代表キーワード候補が含まれるドキュメントの数
 i : 名詞

j : 名詞 i を含む文章

3. 重要ページ推定法と推定結果

本稿では、小説内の重要ページを推定する方法として、小説内の形容詞数を用いる方法と3通りの TF-IDF 値を用いる方法について議論する。

3.1 形容詞数を用いる方法

形容詞は小説内の登場人物の感情変化を表すことが可能なため、重要な場面を示す可能性がある。ここでは、ページ単位で出現する形容詞数をカウントした。図1はページごとに出現する形容詞数を示す。また、全ページの平均値も実線で示す。

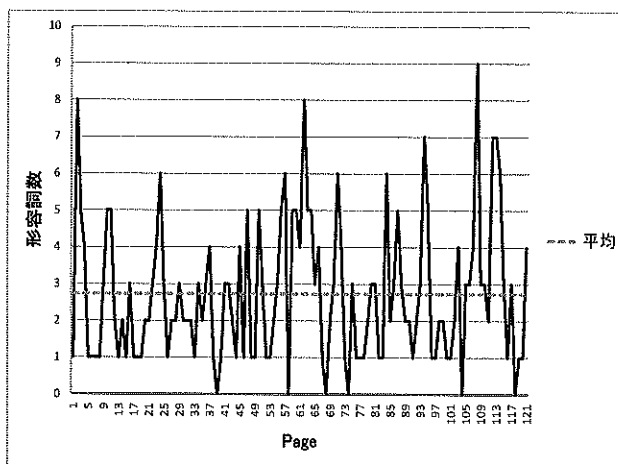


図1. ページごとの形容詞の個数

1 ページあたりの形容詞数が平均値よりも高いページに挿絵を入れるべき重要な場面があると考えた。しかしながら、平均値を超えるページが非常に多い結果となり、想定される挿絵挿入場所を判断することができないので、形容詞数上位10ページを抜き出す。同数を含めて11ページあり、実際の挿絵が挿入されているページと比較したところ、一致しているページは一つもなかった。そこで、挿絵は前後2ページに渡る内容を表していることが多いという事実を考慮し、前後2ページまで一致範囲を広げると2箇所一致した。

3.2 TF-IDF 値を用いる方法

(1)式における全てのドキュメント数(N)を小説の総ページ数とし、対象となる文章を1ページとし、TF-IDF 値をページごとに計算した。図2はページごとに算出された TF-IDF の値を示す。

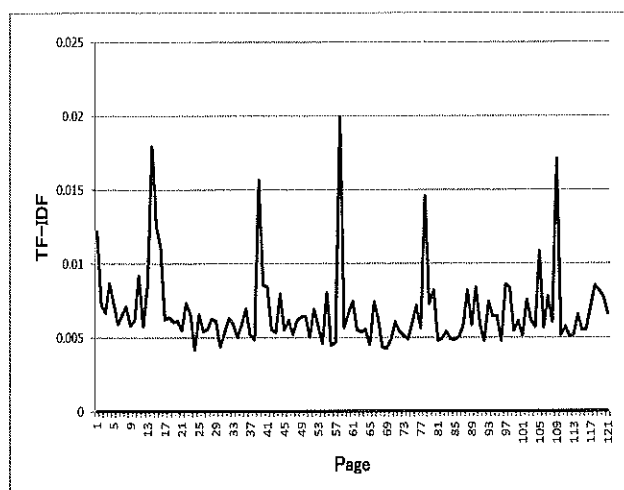


図 2. ページごとの TF-IDF

特徴的なピーク値が検出されていることが分かる。しかしながら、上位 10 ページと実際の挿絵が挿入されているページを比較したところ、一致しているページは一つもなかった。前後 2 ページを含めると計 3 箇所一致した。

ページごとに TF-IDF 値を算出する場合、その性質上、一般的に本文が短いページほどその値が高くなるという傾向が出てしまう。すなわち、会話文が多用されているページや短い文章で展開されるページが重要場面であると判断され、上記のように一致度が低い結果となってしまう。

3.3 主人公名を含む行に TF-IDF 値を用いる方法(会話文あり)

小説の中で最も多く使われている単語が主人公の名前であることを考慮し、主人公の名前が現れる行を検出し、それらに対して TF-IDF 値を算出した。(1)式における全てのドキュメント数(N)を主人公の名前が検出された行数とし、対象となる文章を主人公の名前が検出された 1 行とした。

上位 10 位の行に相当するページと実際の挿絵が挿入されているページとを比較したところ、完全一致が 1 箇所、前後 2 ページを含めると計 5 箇所一致した。

主人公名を含む文で TF-IDF を用いると、短い会話文ほどその値が大きくなる。今回の場合は主人公名を呼ぶ場面が多く検出された。そのような場面では主人公に異変や事件が起きている場合が多く、挿絵が挿入されている箇所も多い。このような理由から、上記のように高い一致度が得られた。

3.4 主人公名を含む行に TF-IDF 値を用いる方法(会

話文なし)

前節より、会話文はキャラクター同士の掛け合いであり、名前を呼ぶなどの場合は文章が短く、TF-IDF の値も大きくなることが分かった。これを踏まえ、会話文をなくした状態で上記と同じ方法を行った。

前節と同様に結果を比較したところ、完全一致が 1 箇所、前後 2 ページを含めると計 3 箇所一致した。会話文を取り除いたことにより特徴的な記号がなくなり、主人公に掛かる異変や事件の検出が難しくなり、推定の精度が低下してしまった。

4. まとめと今後の課題

形容詞数を用いる方法と 3 通りの TF-IDF 値を用いる方法で、児童小説の挿絵挿入場所の推定を行った。その結果、主人公名を含む文に TF-IDF 値を用いる方法によって、最も精度の高い推定結果が得られることが分かった。しかしながら、挿絵挿入ページでありながら検出されないページが多々存在した。これは早急に原因を明確にし、対策を講じる必要がある。

本研究の最終目的は、挿絵に相当する画像の自動生成とそれによる場面理解度の向上である。したがって、推定した重要場面をもとに画像を生成するための手法を明らかにし、その提示方法を提案し、そして、提案手法の有効性を示すことが今後の課題である。

5. 参考文献

- 1) 木島紗弥子, 曳野京子, 平川正人, “物語からの絵の自動生成,” 人工知能学会研究報告, SIG-SLUD, A603-10, Vol.49, pp.51-56, 2007.
- 2) 星名研吾, 野口武紘, 杉本徹, 江津秀次, “物語理解シミュレーションの試み: 物語テキストからアニメーション自動生成を通して,” 日本認知科学会第 29 回大会発表論文集, pp.204-210, 2012.
- 3) 砂山渡, 谷内田正彦, “文章の特徴を表すキーワードを発見して重要文を抽出する展望台システム,” 電子情報通信学会論文誌 D-1, Vol.J84-D-1, No.2, pp.146-154, 2001.

[連絡先]

五十嵐 晃
 芝浦工業大学工学部通信工学科
 モバイルマルチメディア通信研究室
 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5
 e-mail: f10005@shibaura-it.ac.jp
 Fax: 03(5859)8226

表面テクスチャの評価に及ぼす視覚と触覚の影響

○古賀翼*, 井上理絵*, 岡慎也*, 松田礼*, 町田信夫*

(*日本大学理工学部)

Influences of Visual and Tactile Sensation on Evaluation of Surface Texture

Tsubasa KOGA*, Rie INOUE*, Shinya OKA*, Hiroshi MATSUDA*, Nobuo MACHIDA

(*Nihon University, College of Science and Technology)

1. はじめに

私たちは様々な製品を触る、掴むといった動作を日常的におこなっている。製品の表面テクスチャ(質感)の評価は“粗い”, “温かい”, “硬い”, “明るい”など、触覚だけでなく視覚との複合的な影響を受けていると考えられている。したがって、視覚情報は触覚に影響を与えると考えられるため、表面の質感を製品設計に取り入れる場合には、質感と素材表面を構成する物理量の関係を明らかにし、視覚と触覚によって得られる表面テクスチャ(質感)を定量的に表すことが必要である。¹⁾

本研究では、視覚と触覚を複合的に捉えることで、それらが表面テクスチャの評価にどのような影響を与えるかを比較検討する。最終的にはパソコンのキーボードやマウス、スマートフォン等のデジタル機器、自動車のハンドル等の内装部品の表面設計指針の確立を目指す。

2. 実験

2.1 実験方法

実験はチャンバ内(床面積 2.7m², 天井高さ 2.2m, 壁面厚さ 40mm)で実施した。チャンバ内に机と椅子を設置し、机上における照度は 145lx であった。被験者は座位状態で机上に置かれた試料の表面を利き手の人指し指の腹でなぞる動作を行う。視覚と触覚による印象評価の違いを検証するため、触覚のみと視覚情報有り(試験片を見てから触る)による 2 つの方法で実験を行った。被験者数は健全な大学生(男:11 名, 女 1 名)で測定は 2 回行い、のべ被験者数は 24 人で行った。

2.2 実験に用いた試験片

今回の実験で用いる試験片は、溝を加工した POM (ポリアセタール樹脂)試験片である。図 1 に実験で用いる POM 試験片の概形と断面形状を示した。また、表 1 に山幅、溝幅、溝深さがそれぞれ異なる POM 試験片の実験条件を示した。

本実験では、表 1 に示す POM 試験片を用いて表面形状と視覚の有無によるテクスチャの印象評価の違いについて比較検討した。

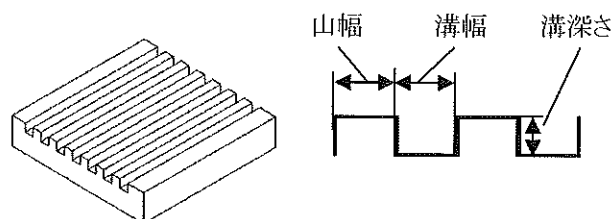


図 1 POM 試験片の概形と断面形状

表 1 POM 試験片の実験条件

山幅(mm)	溝幅(mm)	溝深さ(mm)
1	1	0.1
2	1	0.1
3	1	0.1
4	1	0.1
1	2	0.1
1	3	0.1
1	4	0.1
1	1	0.2
1	1	0.3
1	1	0.4
1	1	0.5
1	1	0.8
1	1	1.6

2.3 評価方法

質感評価は SD 法による心理アンケート(7 段階評定)を用い、各試験片のテクスチャの印象評価について測定する。テクスチャの評価項目は「滑らかなー粗い」, 「柔らかいー硬い」等の素材表面のテクスチャを構成する代表的な材質感次元を含めた 9 個の評定尺度²⁾に対してアンケートに回答してもらった。また、この結果を用いて因子分析を行うことで得られた特徴的な評定尺度と表面形状との関係について調べた。

3. 結果

3.1 視覚と触覚による印象評価の違い

POM 試験片を用いた実験で得られた因子分析の結果について述べる。抽出した因子は固有値が 1 以上で

ある2因子で、因子軸はプロマックス法による斜交回転を行った。触覚のみの実験では、第I因子に“快—不快な”等が含まれ、第II因子に“平らな—凹凸した”等の尺度が含まれていたことから、第I因子は「評価因子」、第II因子は「粗さ因子」と考えた。これに対して視覚有りの実験では、第I因子が「粗さ因子」、第II因子が「評価因子」となり、触覚のみの結果と逆の結果となった。

3.2 表面形状の違いによるテクスチャ評価

図3に、POM試験片の山幅、溝幅、溝深さをそれぞれ変えたときの「滑らかな—粗い」の評定尺度の結果を示す。同図において試験片の山幅が大きくなると滑らかに感じる傾向がみられるが、視覚の有無による違いはみられなかった。一方、溝幅では触覚のみの方が粗く感じる傾向がみられ、2mmで最も粗いと感じる結果が得られた。これに対して、溝深さは大きくなると視覚有りの方が粗いと感じる傾向が顕著にみられた。特に溝深さが0.5mm以上になると触覚のみと視覚有りの差が大きくなった。したがって、素材表面が粗い、すなわち溝深さが深くなると触覚のみに対して視覚の影響を大きく受けるようになり、粗さ感が増加したのではないかと考えられる。

次に、「快い—不快な」の評定尺度について検討した結果を述べる。溝幅、溝深さと不快感の関係を調べた結果、全ての条件において触覚のみの場合は不快と感じ、視覚有の場合は快いと感じる傾向がみられた。ただし、溝幅や溝深さの寸法の違いによる差はみられなかった。また、この傾向は山幅についてはみられなかった。

4. おわりに

視覚を含めた触覚の複合的な感覚と素材表面を構成する物理量との関係を調べた結果から、表面テクスチャの評価には視覚が触覚に影響を及ぼすことが示唆された。まず、表面テクスチャは粗さ因子と評価因子で構成されるが、視覚の有無によって第I因子と第II因子が変わることが示された。また、粗さ感、不快感と山幅等の物理量の関係を調べた結果、溝幅と溝深さは視覚の有無によって傾向が異なる結果となった。さらにこれらの違いを調べるために、視覚のみの評価も含めた検証していくことが必要であると考えている。

今後は、人の指腹による触覚は指の皮膚構造と感覚受容器が密接に関連していることから、指紋形状と素材表面のパターンや温度差等との関係を明らかにしていく予定である。また、視覚や触覚に影響を与えられる色、照度や温度、硬度等の違いについても検討する予定である。

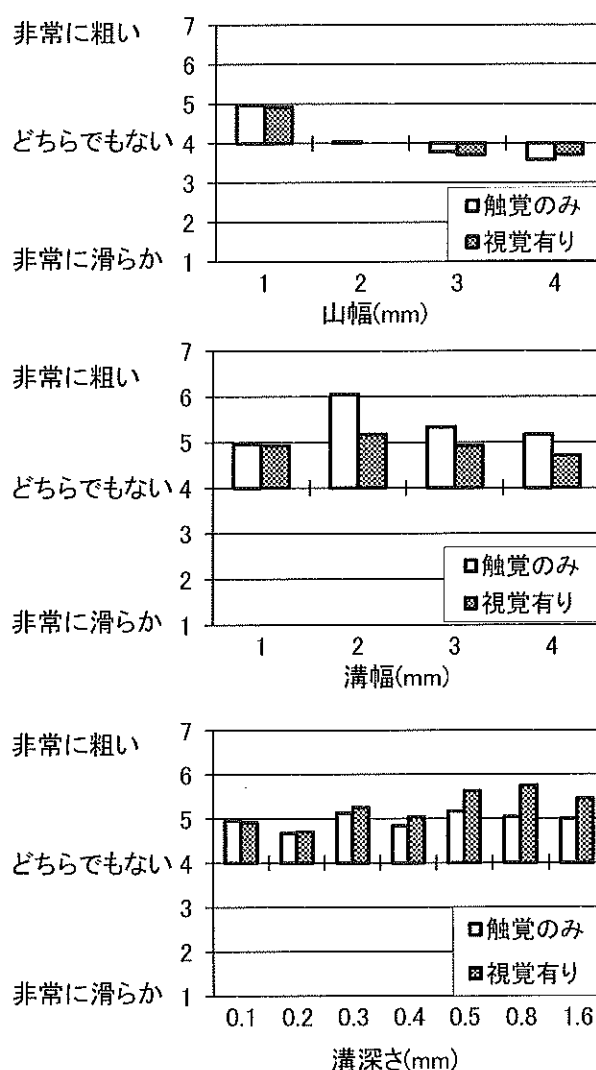


図3 山幅・溝幅・溝深さと粗さ感の関係(POM試験片、上段:山幅、中段:溝幅、下段:溝深さ)

5. 参考文献

- 1) 松田礼, 澤田政志, 野々村拓郎, 町田信夫: “表面テクスチャの評価に与える視覚と触覚の影響”, 日本人間工学会誌, 第49巻特別号, pp.334-335, 2013.
- 2) 永野光, 岡本正吾, 山田陽滋: “触覚的テクスチャの材質感次元構成に関する研究動向”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.16, No3, pp.343-353, 2011.

[連絡先]

古賀 翼
 日本大学理工学部
 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1
 e-mail: machida.lab@eme.cst.nihon-u.ac.jp
 Fax: 047 (469) 5342 (人間工学研究室)

小規模病院の患者中心サービスに関する研究

—医療従事者の業務内容とサービス提供の実態について—

○中村美咲*, ○早船桃代*, 北見卓也*, 佐藤拓也*, 阿久津正大*

(*玉川大学工学部)

Study of patient centered service of small-scale hospitals

Misaki Nakamura*, Momoyo Hayafune*, Takuya Kitami*, Takuya Sato*, Masahiro Akutsu*

(*College of Engineering, Tamagawa University)

1. はじめに

今日、人間中心サービスの考えが普及しつつある。医療分野でも利用者に配慮した医療サービスの考え方が広がり、大規模病院を中心に患者に配慮したサービスを提供するようになってきている。一方、地域医療を担う小規模病院においては、患者の視点にたった病院サービスが十分に提供できているとは言い難い。

小規模病院サービスに関する既往研究により、63 の病院サービス項目が抽出されている¹⁾。利用者が望む病院サービス項目を提供できるようにするには、それらを提供する病院側の研究が欠かせない。

本研究では、3 つの小規模病院における医療従事者を対象にアンケート調査を行い、医師、看護師、医療事務員の業務内容や利用者が望むサービスの提供の可否、提供できない理由について明らかにする。これらは小規模病院の患者中心サービスを提供できる仕組みを検討するための基礎資料となる。

2. 医療従事者の業務内容とサービス提供の実態調査

(1)対象医院

東京都町田市、稲城市に所在する3医院(A医院、B医院、C医院と呼ぶ)を調査対象とした。診療科目は3医院とも内科であった。A医院は消化器内科、B医院は皮膚科、アレルギー科、C医院は小児科も扱っている。

(2)医療従事者の構成

A医院は医師1名、看護師2名、医療事務員2名の計5名、B医院は医師1名、看護師1名、医療事務員3名の計5名、C医院は医師1名、看護師4名、医療事務員4名の計9名であった。

(3)調査日、回答者

調査は2012年12月に実施した。アンケート調査は医師、看護師、医療事務員各1名に依頼した。

(4)調査内容

調査内容は、①医院の基本情報、②医療従事者の業務内容、③利用者が望む63の病院サービス項目提供の実態であった。①では「診療科目」、「診療曜日・休

診曜日・診療時間帯」、「医師・看護師・医療事務員の人数」、「病床の有無」、「患者数」など、医院の基本情報を尋ねた。②では医院で行う業務について、A)医院内で毎日行う仕事、B)医院外で毎日行う仕事、C)医院内で一年を通じて何回かしか行わない仕事、D)医院外で一年を通じて何回かしか行わない仕事、の4つに区分し尋ねた。③では63の病院サービス項目が提供できているか否か(看護師には17項目、医療事務員には14項目を尋ねた)、提供できていない場合は、その理由や原因を尋ねた。

3. 調査結果

3医院における②医療従事者の業務内容、③利用者が望む63の病院サービス項目提供の実状の結果を報告する(基本情報の結果は省略)。

3-1. 医療従事者の業務内容

医師の業務は、A医院23項目、B医院28項目、C医院35項目が見出された。医師は診療業務のほかに、金銭業務、財務管理、職員採用・退職手続などの経営管理業務、行政への協力、学会活動など、様々な業務を行っていることがわかった。

看護師の業務は、A医院8項目、B医院11項目、C医院11項目が見出された。看護師は診療補助のほか、物品管理などの管理業務を行っていることがわかった。

医療事務員の業務は、A医院12項目、B医院、C医院17項目が見出された。医療事務員は会計業務のほかに、診療補助、棚卸などの様々な業務を行っていることがわかった。

3-2. 利用者が望む63の病院サービスの提供状況

(1)医師によるサービスの提供状況

提供できているサービスは、A医院で38項目(60%)、B医院で39項目(62%)、C医院で54項目(86%)であった。提供できていないサービスは、A医院で20項目(32%)、B医院で24項目(38%)、C医院で8項目(13%)であった(表1)。3医院で提供できていないサービス項目を表2に示す。

サービスを提供できていない理由は、主に「多忙」、「資金不足」、「医院が狭い」、「人員不足」であった。

(2) 看護師によるサービスの提供状況

提供できているサービスは、A、B 医院ともに 14 項目 (82%) で、C 医院は 13 項目 (76%) であった。提供できていないサービスは、A、B 医院で 3 項目 (18%)、C 医院で 4 項目 (24%) であった (表 3)。なお 3 医院で提供できていないサービスは省略。

サービスを提供できていない主な理由は、「患者が多い」、「場所がない」などであった。

(3) 医療事務員によるサービスの提供状況

提供できているサービスは、A 医院、B 医院で 9 項目 (64%)、C 医院で 10 項目 (71%) であった。提供できていないサービスは、A 医院、B 医院で 5 項目 (36%)、C 医院で 4 項目 (29%) であった (表 4)。なお 3 医院で提供できていないサービスは省略。

病院サービスを提供できていない理由は、主に「人員不足」、「医院が狭い」などであった。

以上より、各医院で提供できているサービスとできていないサービスを明らかにすることができた。サービスの提供状況は各医院で異なっており、提供できていないサービスがかなりあることがわかった。また提供できていない理由に対する回答が得られたが、「多忙」や「人員不足」など、表面的な回答にとどまった。医療従事者は診療や診療補助のほかに、各種の管理業務など、さまざまな業務に従事しており、サービスを提供できるようにするには、業務の効率化の必要性が示唆された。

4. まとめ

本研究では、小規模病院の医療従事者を対象にアンケート調査を行い、医師、看護師、医療事務員の業務内容、利用者が望むサービスの提供の可否、および提供できない理由を明らかにできた。

今後の研究では、調査対象医院を増やすとともに、サービスを提供できない真の原因を追求していく予定である。

参考文献

- 1) 佐藤拓也, 他: 小規模病院の患者中心サービスに関する研究, 日本人間工学会関東支部第 42 回大会第 18 回卒業研究発表会講演集, 18-19, 2012

[連絡先]

阿久津正大

玉川大学工学部マネジメントサイエンス学科阿久津研究室
〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

e-mail: akutsu@eng.tamagawa.ac.jp

Fax: 042(739)8858(阿久津研究室宛)

表 1 医師による 63 サービス項目の提供の可否

サービス提供の可否	A医院	B医院	C医院
提供できているサービスの合計	38	39	54
提供できていないサービスの合計	20	24	8
回答なしの合計	5	0	1
提供できているサービスの割合	60%	62%	86%
提供できていないサービスの割合	32%	38%	13%
回答なしの割合	8%	0%	2%

表 2 3 医院における提供できていないサービス項目

A医院	
(3) 医師の診療結果の分かりやすい説明	(18) 電話等で医師が定期的に容態を聞いてくれるサービス
(4) 患者の質問に対する医師の適切な応答	(19) 診療時に子供を預けられるサービス
(5) 医師・看護師による患者への温かい応接 (対応)	(20) 土日、祝日も診療してくれること
(7) 患者の発言を聞こうとする医師の態度	(21) 待合室での受診者受付番号の表示
(8) 医療事務員の親身な応接 (対応)	(22) 受診待ち時間の表示
(9) 受診待ち時間が短いこと	(30) 待合室で横になれる長いすの設置
(10) 診療時間の予約サービスの導入	(43) 緊急事態にいつでも即応してくれる診療体制
(11) 患者がいつでも看護師に声がけができること	(47) 日本語がわからない人のための案内表示の工夫
(12) 待ち時間を利用しての看護師への相談	(59) 訪問診療を実施してくれること
(13) 受診前の待合室での看護師による病状緩和ケア	(63) お茶などの飲み物のサービス

B医院	
(1) 高い質の医療行為	(24) 待合室での受診者受付番号の表示
(8) 強い使命感にもとづく医療行為	(25) 受診待ち時間の表示
(9) 受診待ち時間が短いこと	(29) 下駄箱・スリッパの清潔さ
(10) 診療時間の予約サービスの導入	(34) 待合室の十分な広さ
(11) 患者がいつでも看護師に声がけができること	(36) 待合室で横になれる長いすの設置
(12) 待ち時間を利用しての看護師への相談	(37) 待合室での感染防止の対策 (工夫)
(14) 受診前の待合室での看護師による病状緩和ケア	(48) 緊急事態にいつでも即応してくれる診療体制
(15) 薬の服用時間を連絡してくれるサービス	(47) 日本語がわからない人のための案内表示の工夫
(16) 電話等で医師が定期的に容態を聞いてくれるサービス	(52) 問診表のわかりやすさ
(17) 電話等で服用薬の効果などを聞けるサービス	(55) 患者が診療記録 (カルテ) を見ることができること
(20) 土日、祝日も診療してくれること	(63) お茶などの飲み物のサービス
(23) スリッパの十分な数の用意	

C医院	
(15) 薬の服用時間を連絡してくれるサービス	
(18) 電話等で医師が定期的に容態を聞いてくれるサービス	
(17) 電話等で服用薬の効果などを聞けるサービス	
(18) 健康保持・増進・病気予防のための健康情報提供サービス	
(24) 待合室での受診者受付番号の表示	
(25) 受診待ち時間の表示	
(47) 日本語がわからない人のための案内表示の工夫	
(48) 薬剤師による服薬のわかりやすい説明	

表 3 看護師による 17 サービス項目の提供の可否

サービス提供の可否	A医院	B医院	C医院
提供できているサービスの合計	14	14	13
提供できていないサービスの合計	3	3	4
提供できているサービスの割合	82%	82%	76%
提供できていないサービスの割合	18%	18%	24%

表 4 医療事務員による 14 サービス項目の提供の可否

サービス提供の可否	A医院	B医院	C医院
提供できているサービスの合計	9	9	10
提供できていないサービスの合計	5	5	4
提供できているサービスの割合	64%	64%	71%
提供できていないサービスの割合	36%	36%	29%

一般市民の自助防災活動啓発ツールに関する研究

多和田 敬介*

(*早稲田大学創造理工学部経営システム工学科)

A study of cross-road games for encouraging citizens for self-help attitude on disaster prevention

Keisuke Tawada (*School of Creative Science and Engineering, Waseda University)

1. はじめに

阪神・淡路大震災や東日本大震災などのような大震災では、防災関係機関だけで災害の対応を全て行うことが不可能なため、自助防災の重要性が指摘されている。特に東日本大震災以降、一般市民の防災意識の高まりが確認されている一方、現状の災害の備えに関する教材は内容が不十分なため、知識の習得に留まってしまい、自助の備えにはつながっていない状態である¹⁾。

そこで本研究では、防災ゲームの「クロスロード」を基に、自助防災における備えをテーマにした一般市民向けの自助防災活動啓発ツールを作成した。現在、市販されている既存の「クロスロード(市民編)²⁾」は、災害発生後の対応を中心とした分野を扱っているため、本研究では自助の備えに関する内容を充実させ、啓発ツールとして新しい要素を盛り込んでいくこととした。

2. 方法

2.1 「クロスロード」とは

「クロスロード」とは、災害対応時に現場でしばしば見られるジレンマに対して「Yes/No カード」で選択を迫り、討論を行うゲームである。例えば、災害時には家族以外に食糧を配るか配らないかなど、どちらを選んでも何らかの犠牲を払わなければならないようなジレンマが多数ある。これらの問題に対して参加者は主体的に考えることができ、かつ自分とは異なる意見・価値観の存在に気付くことができる。

2.2 啓発を行う自助防災項目の決定

本研究では、自助防災において一般市民が日常的に行うべき備えに焦点を当て、啓発ツールを作成する。そこで、東京消防庁¹⁾がまとめた「地震に対する10の備え」を参考に、大分類3項目、中分類10項目を設けた(表1)。これらの項目に関するクロスロードの設問を作成し、盛り込む。なお「クロスロード(市民編)」では既に、中分類における①、③、④については触れられているため、現状のものをそのまま引用した。

表1. 啓発を行う自助防災項目

大分類	中分類
身の安全の備え	①家具類の転倒・落下・移動防止対策
	②けがの防止対策
	③家屋や塀の強度確認
初動対応の備え	④消火の備え
	⑤火災発生の早期発見と防止対策
	⑥非常用品の備え
確かな行動の備え	⑦家族との取り決め
	⑧地域の危険性確認
	⑨防災知識の習得
	⑩防災行動力の向上

2.3 設問の作成

設問は以下のような手順で作成した。

1) 啓発すべき活動の選定

各項目において市民が実施すべき代表的な活動、備えを選定した。その際、内閣府が行った過去の調査³⁾において実施率が低いものを、啓発すべき活動とした。

2) ジレンマが生じる状況の作成

前述の資料(内閣府)において1)の活動を実施しない理由として多く挙げられているものを参考にジレンマが生じる状況を作成した。なお、資料に記載がないものに関しては、1)の活動が実施されない理由に関する特性要因図を作成し、その中で日常的に起こりやすいものを選定し、盛り込んだ。図1に設問例を示す。

あなたは	設問	状況
大学生	防災週間の防災イベントに参加する? YES or NO	平日の朝、通学中の電車で防災イベントの広告を見かけた。1時間かかるし、半日かかるイベントだが、開催日は特に予定はなく、参加費も無料らしい。

図1. 設問例(第10項目 防災行動力の向上)

2.4 クロスロード実施時の工夫点

自助防災活動を効果的に啓発するため、ゲーム実施時の討論にて自助防災活動を「する」と回答した人に、「しない」と回答した人をどう説得すればよいか必ず考えさせ、議論させた。これにより「する派」と「しない派」の活

発な議論が促されると思われる。また、ゲーム終了後に振り返りとして自助防災活動の効果に関する実際のデータや過去事例などを載せた資料を与えた。前述の議論に加え、この資料を見せることで単なる知識習得に留まらず、自助防災活動の啓発につながるとされる。

3. 実験結果

学生5名に対し、筆者が進行役となり、啓発プログラムを実施した。以下に実験結果を示す。

3.1 自助防災活動の啓発効果について

被験者の啓発効果を測定するに当たり、態度測定⁴⁾の3要素である認知的側面(効果を認識しているか)、評価的側面(イメージは良いか)、行動的側面(行動意図があるか)を基に5件法(「1. 悪い」～「5. 良い」)で尋ねた。図2は各項目の評定平均点を示したものである。なお、図内の番号は表1と対応している。

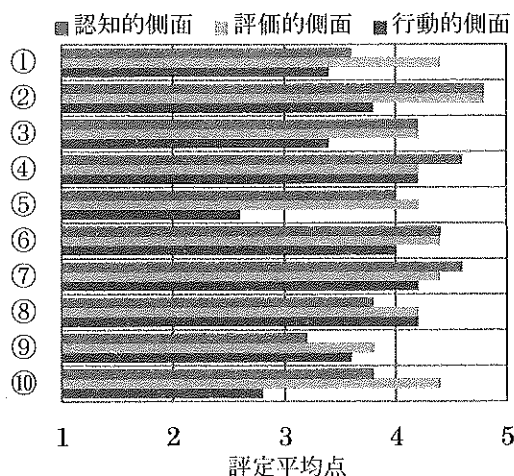


図2. 啓発効果の測定結果

3.2 ゲーム内容に対する評価について

ゲームの不備の改善や検討課題を把握するため、ゲーム内容に対する評価の測定も行った。効果性(興味を持ったか、啓発に役立つか)、効率性(説明の分かり易さ、演習時間の長さ)、満足度(面白さ、演習内容)に対して5件法(「1. 悪い」～「5. 良い」)による回答を求めた。表2に各指標の評定平均点を示した。

表2. ゲームに対する評価結果

効率性	満足度	効果性
3.5	4.3	4.2

4. 考察

4.1 自助防災活動の啓発効果に関する考察

図2から全体的に認知的側面、評価的側面の値が高く、行動的側面の値が低いことが分かる。ここから、被験

者は自助防災にポジティブなイメージを持っているにも拘らず、それを行動に移す際の負担が大きいため行動につなげられていないことが読み取れる。

具体的にみると、負担が大きいと思われる「耐震診断を受ける」(項目③)よりも、手軽で負担の少ない「差込プラグをコンセントから抜く」(項目⑤)の方が行動を起こすと回答した人が少なかった。この結果はゲームにて使用した振り返り資料の質に影響を受けていると思われる。すなわち自助防災活動を行う際の負担の大きさよりもむしろ、被験者が考える負担の内容と、振り返り資料の内容が合致しているか否かが啓発効果を左右すると思われる。振り返り資料の内容は、自助防災の効果を示した上で、被験者の負担感を軽減させるような工夫があることが望ましい。

4.2 ゲーム内容に対する評価に関する考察

全体的にゲーム内容について高い評価(評定平均値4以上)が得られたが、「効率性」に関してはやや低い評価がなされた(同 3.5)。実験においてゲームの実施時間が「やや長い」と回答した人が数名いたためであると考えられる。今後、実施する問題を選択できるなどゲーム実施時間を少なくする工夫が必要であると思われる。

5. 結論と今後の課題

本研究では、一般市民の自助防災活動における備えの重要性理解及び意欲的な参加の促進を目的とした啓発ツールを作成した。また、学生を対象に啓発ツールを実施し、その啓発効果の確認も行った。

今後、実験で明らかとなった資料の内容や提示するタイミングなどのゲームの問題点の分析、並びにゲーム実施中の参加者の発言などについても分析を行い、ツールを改善する。さらに啓発直後の評価だけでなく、一定期間経過した後の啓発効果や実施状況の検証も行う。

本研究で作成した啓発ツールは、自助防災の実施率を向上させることに加え、企業や学校で行われる防災訓練の参加態度を改善させることにも役立つことが期待される。

6. 参考文献

- 1) 東京消防庁 HP
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/> (2013/8/3 アクセス)
- 2) 吉川肇子, 矢守克也, 杉浦淳吉; クロスロード・ネクスト, ナカニシヤ出版, 2009.7.
- 3) 内閣府 防災情報のページ
<http://www.bousai.go.jp/> (2013/10/1 アクセス)
- 4) 今井芳昭; 依頼と説得の心理学, サイエンス社, 2006.9.

移動時におけるスマートフォン利用者のエクスペリエンスマップの提案

～無意識な行動に着目して～

○渡邊真伍*, 吉武良治*

(*芝浦工業大学デザイン工学部 UX デザイン研究室)

A Proposal of Experience Map of Smartphone Users in Motion

Shingo Watanabe*, Ryoji Yoshitake*

(*UX Design Lab, College of Engineering and Design, Shibaura Institute of Technology)

1. はじめに

日本のスマートフォン市場は 2012 年に国内販売台数 3,218 万台を突破し、保有世帯数は 2010 年から 2012 年の 2 年間で 5 倍強の増加を見せ、急成長を遂げている¹⁾。一方で“歩きスマホ”が社会問題化している。歩きスマホとは歩きながらスマートフォンを操作する人のことであり、株式会社リビジェンによる 10 代、20 代の男女 500 人を対象にした「歩きスマホ」についての意識調査では、86.8%の人が歩きスマホの経験があることがわかっている²⁾。この歩きスマホによる歩行者同士の接触トラブルやプラットホームからの転落事故が増加し、社会問題となっている。

そこで、本研究では市場が拡大し、需要の高まっているスマートフォン市場に対して、潜在的なニーズを発見でき、新たなコンテンツやサービスを生む発想の起点となるツールとして、また歩きスマホ等の顕在的な問題を明示化するツールとしてのエクスペリエンスマップの提案を目的とする。

2. エクスペリエンスマップとは

エクスペリエンスマップはユーザーが製品やサービスを利用する際の体験を視覚的に表現するツールである。エクスペリエンスマップを用いることにより、ユーザーの行動や思考・感情、その時の状況などをより広い視点で捉えることができる。企画会議などの場においても調査結果を共有しやすいというメリットがある。

エクスペリエンスマップには決まった形式がないため、作成者やそのマップから得たいものによって、マップの構造や配置する要素が異なってくる。そのため、独自でフレームワークを開発し、利用している企業も存在する。米国を代表する、ユーザーエクスペリエンスのコンサルティング会社 Adaptive Path が無償で公開しているエクスペリエンスマップ作成のためのガイドライン「Adaptive Path's Guide To Experience Mapping」³⁾の中では「The Building Blocks of Experience Mapping」というフレームワークが紹介されており、エクスペリエンスマップの重要要

素として行動(Doing)、思考(Thinking)、感情(Feeling)の 3 つを中心とし、場所(Place)、時間(Time)、タッチポイント(Touchpoints)、デバイス(Devices)、関係性(Relationships)という 8 つの要素を挙げている。

本研究では、上記フレームワークの要素を参考にしつつ、今回提案するエクスペリエンスマップに適した要素を決定するために、移動時のスマートフォン利用者の行動を調査した。

3. ビデオを用いた観察調査

調査は観察法を用いて行った。大学 4 年生 7 人(男性 4 人、女性 3 人)を対象とし、それぞれの参加者の登校やアルバイトの出勤など目的の存在する移動に同伴して、移動の様子をビデオカメラで撮影しながらの観察を行った。具体的な撮影方法は、参加者がスマートフォンを利用する際にその様子が確認できる位置(参加者の横、または斜め後方)から撮影を行い、参加者がスマートフォンを使用していることが確認できた場合は、その使用コンテンツを質問し、音声として記録した。また、移動中は基本的に録画をし続けるが、移動中に通過する駅構内(電車内を含む)や店舗内ではビデオカメラによる撮影は避け、ボイスレコーダーにて観察の様子を音声として記録した。

ビデオカメラとボイスレコーダーの記録は参加者の移

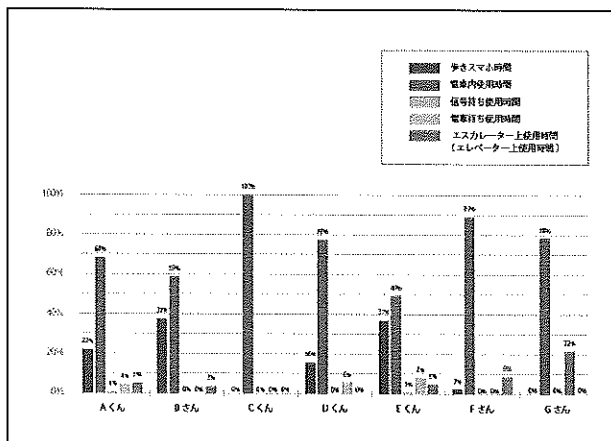


図 1. シーン別スマートフォン使用時間

動時間、スマートフォン使用時間、使用環境、使用コンテンツ、観察中の気づきなどを表にして記録し、客観的にデータが見られるようにまとめた。この表から、参加者7名のうち4名が移動時間の50%以上の時間においてスマートフォンを使用していることがわかり、最も少ない人でも移動時間の24%においてスマートフォンを使用しており、移動時のスマートフォン使用率が高いことがわかった。使用シーンとしては「道での歩きスマホ」(動いている状況)と「電車内、ホームでの電車待ち、信号待ち、エスカレーター(エレベーター)上」の静止している状況があり、静止している状況での使用シーンが多いことがわかった。シーン別の使用時間を見ると、「電車内」での使用時間の割合が最も高く49%~100%であり、次いで「道での歩きスマホ」が高いことがわかった(図1)。また、観察中の気づきとして、人や車の交通量や移動人数によってスマートフォンの使用方法が変わったり、「信号待ちをしている時に信号が赤から青に変わってもすぐには気づかない」「電車の乗車時に降車駅のアナウンスを聞くと、音楽を選曲し始める」などスマートフォン利用時ならではの行動が見られた。以上の調査結果を踏まえ、顕在的な問題を明示化し、潜在的なニーズを発見するためのエクスペリエンスマップを提案する(図2)。

4. エクスペリエンスマップの提案

マップの構造は中央に時間軸を配置し、右側に行くに従って時間の経過を示している。時間軸を中心に上側を“人”、下側を“状況”という大きな括りに分け、人の行動とその時の状況の関係を対照できるようにした。“人”の項目としては、移動手順がわかるように「移動フロー」、本質的な欲求と実際の行動のずれを発見できるように「欲求・思考」「実際にした行動」という3つの項目を配置した。“状況”の項目としては移動中の環境を示すために「場所」「通行量(歩行者、自転車)」「交通量(自動車)」、人数によって移動中の行動が大きく変わる「何人での行動か」という4つの項目を配置した。一番下には「気づき」の欄を設け、観察中に見られた特徴的な行動

を記録できるようにした。また、視覚的にわかりやすい歩行者の行動や環境を表したピクトグラムを作成した。作成したフォーマットに、ピクトグラムを用いて調査結果を記入し、整理することで、エクスペリエンスマップが完成する。

5. おわりに

今回の研究では移動時におけるスマートフォン利用者のエクスペリエンスマップを構成する要素を発見するための観察調査と分析を行い、マップを作成することができた。今後は作成したエクスペリエンスマップの評価のためのワークショップを行い、観察記録からエクスペリエンスマップを作成する中で問題が明示できているか、発想が生まれやすいかを検証し、マップの構造、要素、ピクトグラムの検討を行い、よりよいエクスペリエンスマップを提案する予定である。

6. 参考文献

- 1) 総務省：平成25年度版情報通信白書, Retrieved November 14, 2013, available from <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/pdf/25honpen.pdf>
- 2) 株式会社リビジェン：【若者のホンネ】「歩きスマホ」の規制は難しい！？「必要だと思わない」28.2%, Retrieved November 14, 2013, available from <http://prtines.jp/main/html/rd/p/000000005.000007774.html>
- 3) Adaptive Path : Adaptive Path's Guide To Experience Mapping, Retrieved November 14, 2013, available from <http://mappingexperiences.com>

[連絡先]

渡邊真伍

芝浦工業大学芝浦キャンパス UX デザイン研究室

〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14

e-mail : y10247@shibaura-it.ac.jp

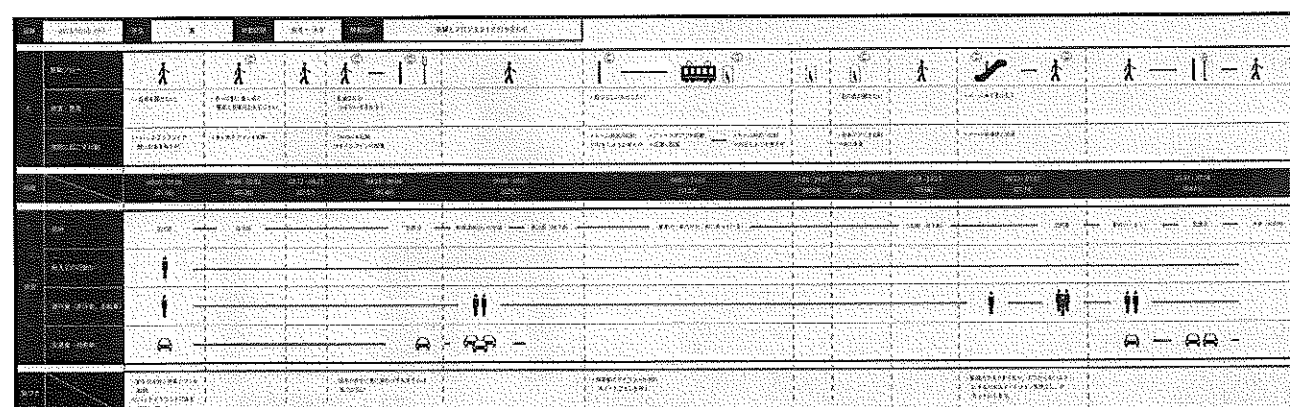


図2. ある学生の調査結果を記入したエクスペリエンスマップ

移動時におけるスマートフォン利用者のエクスペリエンスマップの提案 ～無意識な行動に着目して～

非接触感染症スクリーニングシステムの自動計測開始機能付加のためのサーモグラフィを用いた距離推定の研究

○宮田圭輔 松井岳巳 橋爪絢子 孫光鎬
(首都大学東京システムデザイン学部)

Study of distance estimation using thermography for automatic measurement start feature
the addition of a non-contact infection screening system

Keisuke Miyata, Takemi Matui, Ayako Hashidume, Guanghao Sun
(Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University)

1. 緒論

1.1 背景

近年、新型インフルエンザや重症急性呼吸器症候群 (SARS) などの新興感染症の流行が認められており、世界中の人々から大きな関心が集まっている。感染症の防止策として、病原体を国外から国内に持ち込まないことが効果的であると考えられている。現在、感染症の防止策として空港などにおいて検疫が行われているが、その検疫にはサーモグラフィによる有熱者検知や自己申告制の質問票などを用いている。しかし、あくまで自己申告によるものなどで、時間的な拘束を回避するために有病者が虚偽の申告をする可能性がある。また、サーモグラフィによる顔の表面温度の計測では、解熱剤を服用している人と健常者を区別できない。また、感染者を体温という1つの生体情報のみでの特定は困難である。

1.2 従来までのシステム

上述の問題点から、客観的に、かつ精度の高い検疫を行うことが求められている。そこで当研究グループでは、非接触でかつ短時間に3つのバイタルサイン（呼吸数・心拍数・体表面温度）を測定し、有症者判別を行う感染症スクリーニングシステムを開発した¹⁾。このシステムは、ドップラーレーダとサーモグラフィを用いてバイタルサインを約15秒で計測し、得られた3つのパラメータから判別関数を用いて感染症の有無を判別する構成とした。本システムは、非接触で生体情報を測定することで、感染症のスクリーニング時の二次感染を防止し、かつ所要時間の短縮を実現した。また、ほとんどの感染症患者にみられる、発熱や心拍数・呼吸数の上昇といった主な症状を検知できる3つの生体情報を統合した。それにより、従来の検疫方法よりも客観的かつ高精度な感染症のスクリーニングを行うことが可能であるが、レーダの照射範囲に適合した位置で測定しないと、高い精度が出せないという課題がある。

そのため、現状のシステムは、計測対象者を最適な測定位置に誘導して使用している。

1.3 研究目的

本研究では、非接触の感染症スクリーニングシステムに自動計測開始機能を付加するために、サーモグラフィを用いて距離の推定を行うことを目的とする。自動計測開始機能が実現することにより、システムは独立稼働ができるため、計測対象者への二次感染を防止することができる。また、距離の推定によって最適な位置で計測ができるようになり、高精度での感染症のスクリーニングが可能となる。

2. 方法

2.1 実験方法

感染症スクリーニングシステムに加える自動計測開始機能を作動させるための最適な距離の判別を検討する目的で実験を行った。健康な男子学生 (平均年齢 23.5 ± 1.82 歳) を被験者としての実験を行った。まず、被験者に椅子に座ってもらい、サーモグラフィで体表面温度を測定した (図 1)。サーモグラフィは Chino 社製の 2256 画素のものを使用し、顔の高さに合わせて設置した。また、顔から 20 cm、30 cm、40 cm の距離を測定距離とし、椅子を動かして、各距離 20 回ずつ体表面温度の測定を行った。

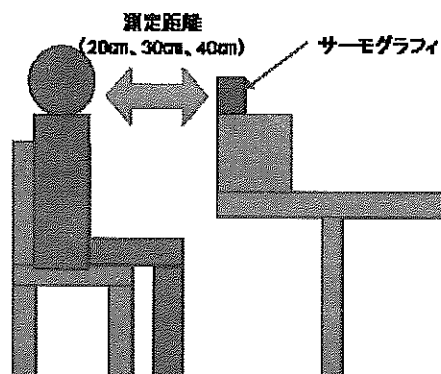


図 1. 実験風景

2.2 解析方法

サーモグラフィから得られた画像の 2256 ポイントすべての温度分布からヒストグラムを形成して、歪度と尖度を算出した。歪度とは、分布の左右対称性を表す指標で、値が 0 の場合、左右対称の分布、正の場合だと左に偏った分布、負の場合だと右に偏った分布になる²⁾。尖度は分布がとがっているか偏平かを表す指標で、値が 3 の場合、正規分布と同程度の尖り具合、3 以上だと正規分布より尖っており、3 以下だと正規分布より偏平な分布になる。歪度を(式 1)、尖度を(式 2)でそれぞれ表す。これらの式から算出した歪度と尖度を用いて、線形判別分析を行い測定距離によって 3 群に分けた。さらに、3 群に分けた時の距離ごとの判別率を算出した。

$$S_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^3}{s^3} \quad \dots (式 1)$$

$$K_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^4}{s^4} \quad \dots (式 2)$$

n : データの個数

$\bar{x}$: データ全体の平均値

s : データ全体の標準偏差

3. 結果

各測定距離の歪度と尖度の関係を図 2 に示す。ここから、測定距離が近づくごとに、歪度と尖度の値が小さくなる傾向が確認でき、サーモグラフィひとつで距離の推定が可能であると考えられる。また、測定距離を目的変数、説明変数の X_1 を歪度、 X_2 を尖度として、線形判別分析を行った。それぞれの歪度と尖度を判別式 Z_1 、 Z_2 に代入した、判別結果を図 3 に示す。判別率の中率は、計測距離 20 cm で 93.85%、30 cm で 84.23%、40 cm で 95.38% なり (表 1)、高精度での距離の判別が可能であるという結果が得られた。

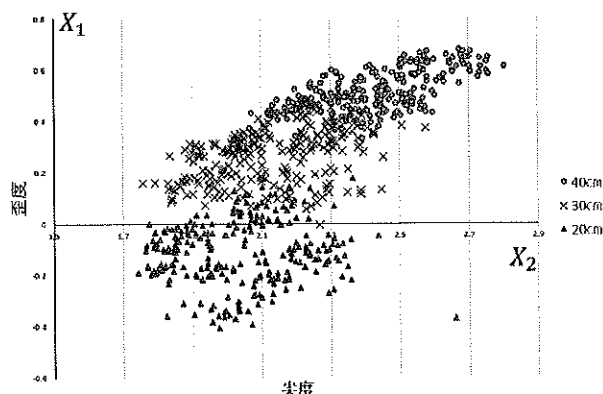


図 2. 歪度と尖度の関係図

$$Z_1(X_1, X_2) = 9.58 X_1 + 0.27 X_2 - 2.72$$

$$Z_2(X_1, X_2) = -3.72 X_1 + 6.40 X_2 - 13.2$$

X_1 : 歪度

X_2 : 尖度

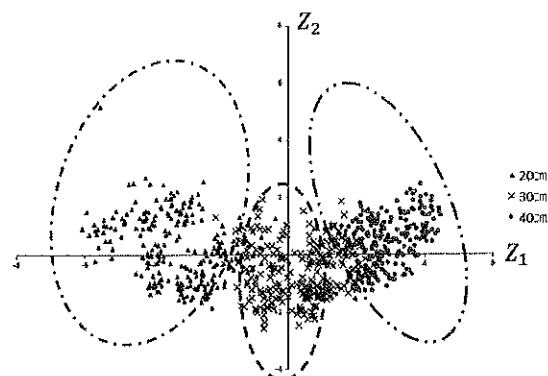


図 3. 判別結果

表 1. 判別率の中率

		判別結果			判別率の中率
		20cm	30cm	40cm	
設定値	20cm	244	16	0	93.85%
	30cm	6	219	35	84.23%
	40cm	0	12	248	95.38%

4. 考察

計測距離 30 cm の判別率の中率は 84.23% と低い結果となったが、20 cm や 40 cm の 30 cm への誤判別がそれぞれ 6.15%、4.62% と極めて低いため、感染症スクリーニングシステムの自動計測開始機能の設定値として使用可能と考えられる。しかしながら、現場での利用を考慮した場合、測定距離を伸ばすことや立位条件についても検討する必要がある。また、さらに高い精度の距離推定のためには、説明変数を増やすことについても併せて検討していく必要がある。

5. 参考文献

- 1) Matsui T: A novel screening Method for influenza patients using a newly developed non-contact screening system, Journal of Infection, 60(4), pp.271-277, 2010
- 2) 松崎真六ら: カラー CCD カメラによる二色温度計および高炉羽口レーサウェイ計測技術の開発, Tetsu-to-Hagane, 99(5), 2013

[連絡先]

宮田圭輔

首都大学東京システムデザイン学部(松井研究室)

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

e-mail: miyata-keisuke@ed.tmu.ac.jp

飲食店におけるメニュー情報のあり方に関する考察

○石原弘健(日本大学生産工学部)

A study of the correspondence of the information of the menu in restaurant with those of the customers

Hirotake Isihara and Takashi Toriizuka

(College of Industrial Technology, Nihon University)

1. はじめに

昨今、メニュー表記の偽装問題が取り上げられている。その理由として、偽装したかどうかという点に加え、高級なレストランに求めている「食材や産地」に関する情報が偽装されたからと考えられる。消費者が外食をする際、には何らかの付加価値を求めていることが多い。その付加価値を提供するための取り組みを行うことが多く、その付加価値は情報として、メニューを通じて提供される。経験上、消費者の求めている情報はレストランの階級に応じて異なることが多く、また、同等の飲食店であっても、扱っている料理の種別が異なれば求める情報も異なってくる人が多いと感じる。

そこで本研究の目的は飲食店が提供する情報がどのような場合に消費者の求める情報と一致し、どのような場合に齟齬があるのか、また齟齬がある場合どのような情報を提供することで消費者が求める情報と一致するかどうかの指針を示す。

2. 本研究の考え方

図1で示す本研究の考え方として、飲食店が消費者に提供する情報が①の場合、消費者が求める情報入手できる場合が、②の場合は飲食店が提供する情報と消費者が欲しい情報とに齟齬がある。したがって、飲食店が提供する情報が消費者の求めている情報であれば一致し、消費者が求めている情報の場合には一致しないという考え方である。飲食店が提供する情報は飲食店の特徴によって異なるのか、また、消費者が求める情報は飲食店によって異なるのかそしてまた、それらは常に一致しているのか、あるいは齟齬があるかについて明らかにする必要がある。

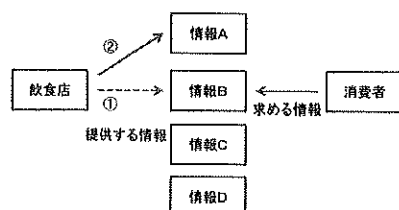


図1 本研究の考え方

3. 概要

飲食店が提供する情報として「デザート」を題材とし、

そのメニュー表記をとりあげた。特徴の異なる飲食店としてその階級をAからEまでの5段階、種別を「イタリアン」「洋食」「和食」「中華」「焼肉」「酒類」をメインに扱う飲食店(以下酒類店)の6種類に分けて、そのメニュー表記(品目ではなく、強調したい情報)を調査することにした。種別の6種類は日本人が外食をする際行く頻度が高い種別であると考えそれらの6種類をとりあげた。「イタリアン」は洋食の一種だが、洋食の一部というより1つの種別としてとらえることが多いため、洋食とは別に分けることにした。

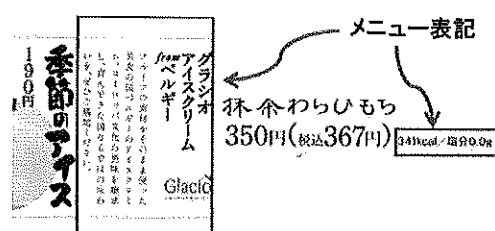


図2 メニュー表記の例

4. 飲食店が提供する情報の抽出

4.1 方法

実際のメニュー表記にどのような情報が記載されているのかをインターネットから抽出した。5階級×6種別の30項目の飲食店について、1つの項目につき5つ飲食店から情報を抽出した。

4.2 飲食店が提供する情報

料理の種別ごとに見ると、どの種別の場合でも主に食材に関する情報が提供されていた。また、イタリアン、洋食、酒類店は飲食店が提供する情報の内容は飲食店が提供する情報は同じような結果となった。和食、中華、焼肉ではそれぞれ統一性がない結果となった。

階級別に見ると、AランクとBランクでは主に同じような結果となり、DランクとEランクが主に同じような結果であった。Cランクに関してはBランクとDランクに記載されている情報に近いことが分かった。飲食店が提供する情報の内容ではなく、情報の量に着目すると、階級が低く

なるに従い情報の量は増えていることが分かった。

表1 提供される情報

	イタリアン	洋食	和食	中華	焼肉	酒類店
Aランク	食材	食材	種類	食材	食材	産地
Bランク	食材、種類	食材	食材	種類	食材	食材、種類
Cランク	食材、味、見た目	食材、種類、期間限定、味、人気度	種類、味	食材、味	種類、味	食材、種類
Dランク	産地、食材、食感、香り	食材、種類、味、見た目	食材、味、期間限定	種類、人気度	産地、食材、味	食材、見た目、食感
Eランク	食材、味、見た目、カロリー、おすすめ	産地、食材、食感、種類、味、色合い、作り方、食べ方、カロリー、人気度	種類、味、香り、自家製、カロリー、塩分	食材、味、作り方、おすすめ	食材、種類、味、香り、食べ方、商品知識(説明)	味、種類、見た目、カロリー、気になるワード、人気度、おすすめ

5. 消費者が求める情報の調査

5.1 調査内容

消費者が求める情報を把握するために、質問紙調査を行った。質問紙調査ではデザートメニュー表記に関して、消費者が階級及び種別ごとに、どのような情報を求めているかを調査した。質問は選択式で大学生10名(男性:4, 女性:6, 平均年齢21.9歳)の参加者を対象に予備質問紙調査を行った。

5.2 質問紙調査の結果

種別に着目すると、イタリアン、洋食、和食に同じような結果が得られたので、一つのまとまりと考えた。中華では主に見た目の情報を重視し、焼肉ではカロリーや糖分の情報を重視し、酒類店では見た目やおすすめなどの情報を重視している結果となった。

次に階級に着目すると消費者が求める情報はAランクとBランクで同じような結果となり、DランクとEランクでは消費者の求める情報は結果となった。またCランクに関しては階級に近いBランクやDランクと同じような傾向があった。

表2 消費者が求める情報

	イタリアン	洋食	和食	中華	焼肉	酒類店
Aランク	食材、見た目	見た目、作り方、鮮度	食材、味	味、見た目	種類、味	味、食材、種類
Bランク	食材、味、見た目、作り方	食材、味、作り方	食材、種類、作り方	味、見た目	味、カロリー、糖分	味、食材
Cランク	食材、見た目	食材、色合い、見た目	食材、見た目	味、種類、見た目、作り方	味、種類、カロリー、糖分	種類、見た目、おすすめ
Dランク	味、食材、見た目	味、食材、量(g)、見た目、作り方	食材、味	味、食材	味、見た目、カロリー、糖質	味、見た目、気になるワード、おすすめ
Eランク	味、量(g)	味、食材、期間限定、おすすめ	味、量(g)、見た目、人気度	味、食材、量(g)、見た目	味、量(g)、カロリー	見た目、味、気になるワード

6. 飲食店の提供する情報と消費者の求める情報の一致性

種別に注目すると、階級が低くなるごとに、一致性は高くなり、Aランクではほとんど一致していないことが分かった。

階級に着目すると、階級が低くなるにしたがって、飲食店が提供する情報と消費者が求める情報の一致している割合と一致している量が増えていることが分かった。その理由として階級が低くなるに従って、飲食店が提供する情報の量が階級の高い飲食店よりも多いことから推測できる。飲食店が提供する情報の量が多いため、階級が低くなるに従って、飲食店は消費者が求めている情報も記載されている。このような結果となった理由として、階級ごとに飲食店が提供する情報の量が多いからである。階級が低くなるに従って、飲食店が提供する情報と、消費者の求める情報が一致している割合が高いという結果となった。また種別と階級では、階級の方が一致性に影響を及ぼすことが明らかとなった。

まとめると、飲食店が提供する情報と消費者が求める情報が一致する場合は提供する情報の量を増やすことで一致するが、一致しない情報も生まれる。一致しない場合は飲食店の階級に合わせて、表2に基づいた情報を提供することで一致すると考えられるが、今後、更に検討をすすめた。

表2 飲食店が提供する情報の抽出との一致度

■ 一致性が高いもの ▨ 一致性が低いもの □ 一致性があまりみられない

	イタリアン	洋食	和食	中華	焼肉	酒類店
Aランク	■	■	■	■	■	■
Bランク	■	■	■	■	■	■
Cランク	■	■	■	■	■	■
Dランク	■	■	■	■	■	■
Eランク	■	■	■	■	■	■

7. 今後の課題

今後の課題は、質問紙調査の参加者人数を増やし、消費者の求めている情報を多く得られるようにする。それと同時に、飲食店が提供する情報の抽出量を増やすことで分析の幅を広げる。質問紙調査では、学生を集中に実施をしたため、年齢層に偏りがでてしまった。参加者の年齢の幅を広げて調査を行うことで種別や階級ごとに消費者が求める情報に関する結果が変化するのはないかと考えた。

[連絡先]

石原 弘健

日本大学生産工学部

〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1

e-mail:11cj2345@yahoo.co.jp

人間の振動感覚に及ぼす音の作用に関する研究

○馬渡雅崇*, 濱浩太郎*, 丸山敏浩**, 柳澤一貴**, 松田礼*, 町田信夫*

(*日本大学理工学部, **日本大学大学院理工学研究科)

Studies on the effect of sound on the vibration sensation of human

Masataka Mawatari*, Kotaro Hama*, Toshihiro Maruyama**, Kazuki Yanagisawa**,

Hiroshi Matsuda*, Nobuo Machida*

(*College of Science and Technology, Nihon Univ., **Graduate College of Science and Technology, Nihon Univ.)

1. はじめに

我々は乗り物での移動時, 産業機械による職場環境など多くの場面で振動刺激に曝されている。そのような環境では振動刺激だけでなく音刺激にも同時に曝されている。そのため, 音刺激を考慮した振動感覚の評価が必要である。しかし, 振動刺激と音刺激両方が同時に存在する環境を想定した振動感覚の研究は未だ少なく^[1], 明確にされていない部分が多い。

本研究では, 振動刺激と音刺激が同時に存在する環境での振動感覚に及ぼす音刺激の影響について検討した結果を報告する。

2. 方法

2.1 実験概要

全身振動感覚に音刺激が与える影響を検討するために, 被験者に振動刺激のみの暴露実験, 音刺激のみの暴露実験, 振動刺激と音刺激両方の暴露実験をそれぞれ行う。刺激暴露後に心理アンケートにより, それぞれ振動感覚と音刺激の印象を評価する。これらの結果から, 振動感覚の変化を比較し, 音刺激が与えた影響について検討する。

2.2 振動刺激

振動刺激は座位状態で鉛直方向の低周波全身振動を腰部から暴露する。暴露する振動は正弦波振動を用いる。表 1 に示すように 5 種類の振動周波数を用い, 振動加速度レベル(以下 VAL)を 3 段階に条件分けした全 15 条件の測定を行う。

振動刺激を表す物理量として振動加速度レベル VAL (Vibration Acceleration Level)を用いる。VAL は次式で表される。

$$VAL = 20 \log_{10} \left(\frac{a}{a_0} \right) \quad [\text{dB}]$$

a : 振動加速度実効値 $[\text{m/s}^2]$

a_0 : 基準振動加速度 $10^{-5} [\text{m/s}^2]$

表 1 振動条件

VAL	周波数				
70dB	2Hz	4Hz	8Hz	16Hz	32Hz
80dB					
90dB					

2.3 音刺激

表 2 に音条件を示す。音刺激の変動周期^[2]と振動刺激の不快さの関係を調べるために, 変動周期が異なる楽音を選択した^[2]。変動周期は, 騒音レベルが変化する周期のことである。

表 2 音条件

音刺激の種類		変動周期[s]
楽音 A	G 線上のアリア	1.33
楽音 B	展覧会の絵～プロムナード～	0.67
楽音 C	マイムマイム	0.53
楽音 D	カルメン前奏曲	0.49

2.4 評価方法

音刺激による振動感覚への影響を検討するため, 各刺激暴露後にアンケートによる印象評価を行う。振動刺激の感覚的な強さはマグニチュード推定法(以下 ME 法)を用い, 暴露された振動刺激が想定できる最小の強さだった場合には 1, 想定できる最大の強さだった場合には 100 として 1~100 の整数で評価した。振動刺激の「不快さ」は単極 5 段階の評定尺度法により評価した。音刺激の評価は, 「不快なー快い」, 「大きいー小さい」, 「やかましいー静かな」の 3 つの形容詞対を用いて, “どちらでもない”を基準に両極 7 段階の評定尺度法により評価した。

2.5 実験手順

実験手順は, 被験者を振動加振機に座らせ振動を暴露し, その後アンケートに回答してもらう。タイムスケジュールは, 30 秒間の刺激暴露, 90 秒間のアンケート回答時間と安静時間の計 120 秒間を 1 回(1 条件)の実験とする。

3. 結果

3.1 振動刺激の感覚的な強さ

図1に、振動刺激を単独で暴露したときのME法による振動刺激の感覚的な強さの結果を示す。図1においては、全ての周波数で70, 80, 90dBとVALが大きくなると振動刺激の感覚的な強さが大きくなることわかる。また、VALが同じ条件で比較すると、4Hzと8Hzの振動周波数で最も振動刺激を強く感じる結果となった。

3.2 振動刺激の不快感

図2に、振動刺激を単独で暴露したときの単極5段階の評定尺度法による振動刺激の不快感の結果を示す。振動刺激の不快感は、振動刺激の強さと同様、全ての振動周波数でVALが大きくなると振動刺激をより不快と感じることがわかる。また、同じVALであっても4Hzと8Hzが最も振動刺激を不快と感じる結果となった。

3.3 振動刺激と音刺激の同時暴露における振動感覚の不快感の変化

図3に、VAL90dBの振動刺激を単独で暴露したときの不快感の評価を基準として、それぞれの音刺激を同時に暴露したときに不快感が減少した人数の割合を示す。4曲の音刺激に対して不快感が減少した人数割合を比較すると、変動周期が最も長い楽音Aが最も不快感が減少する傾向が多く、変動周期が最も短い楽音Dが最も不快感の減少が少ない傾向が多く見られた。楽音B, Cの割合はほぼ同じであり、楽音Aと楽音Bの中間の割合となる傾向が多く見られた。80dBは、90dBほど明確ではないが楽音Dが最も不快感の減少が小さくなる結果となった。70dBは、振動周波数8Hzで30~40%程度不快感が減少したが、ほかの振動周波数は、20%以下であった。

4. おわりに

振動刺激を単独で暴露した条件では、全ての振動周波数においてVALが大きくなると振動刺激の感覚的な強さが大きくなり、振動刺激の不快感が増加した。また、VALが同じ場合、4Hzと8Hzの振動周波数の振動刺激を不快に感じる傾向がみられた。音刺激と振動刺激を同時に暴露すると、変動周期が最も長い音である楽音Aが最も不快感が減少する傾向が多く、逆に変動周期が最も短い楽音Dが最も不快感の減少率が少ない傾向が多く見られたことから、変動周期が長い音の方が不快感を減少させる効果があるのではないかと考えられる。

本報告では、等価騒音レベルは60dBのみで実験を行ったが、今後は等価騒音レベルの違いによる人間の振動感覚への影響について検討していく予定である。

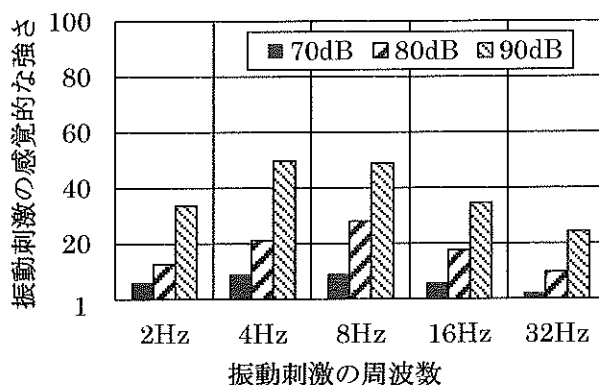


図1 振動単独時の振動刺激の強さ

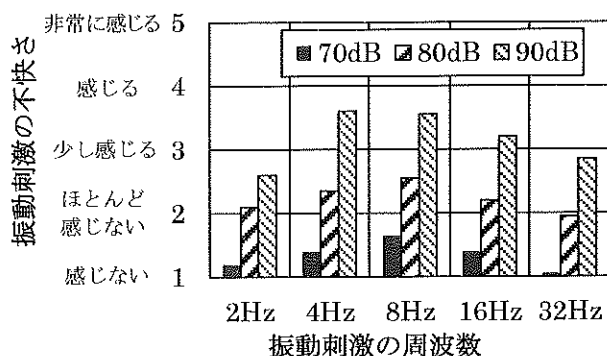


図2 振動単独時の振動刺激の不快感

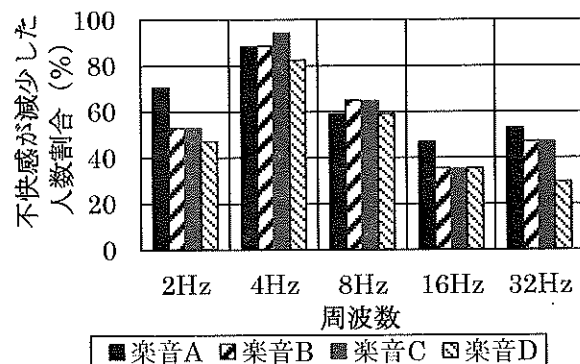


図3 VAL90dBの振動刺激と音刺激の同時暴露時の振動刺激の不快感の減少人数割合

5. 参考文献

- 1) 柳澤一貴, 町田信夫「振動感覚に与える音刺激の影響」 日本人間工学会第54回大会講演集 P354-350, 2013
- 2) 丸山敏浩, 町田信夫「全身振動の不快感に及ぼす音の影響」 日本音響学会 2013 年 秋季研究発表会公演論文集 3-5-1

[連絡先]

馬渡 雅崇

日本大学理工学部

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1

e-mail: machida_lab@eme.cst.nihon-u.ac.jp

Fax: 047 (469) 5342 (人間工学研究室)

人間の振動感覚に及ぼす音の作用に関する研究

時間変化を考慮した NIRS 信号の類似性の評価

○後庵初貴, 古谷野紘樹, 福田恵子
(東京都立産業技術高等専門学校)

Evaluation of NIRS signals similarity by considering time variation of correlation factor

Hatsuki Goan, Hiroki Koyano, Keiko Fukuda

(Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

近赤外分光法(NIRS: near infrared spectroscopy)は近赤外線を利用し, 血中の酸素化, 脱酸素化ヘモグロビン(以下 Hb)の濃度変化を算出する方法である. Hbの濃度変化から脳の局所的な働きを推定できる. 頭部表面に複数の照射・受光点を設けて測定することにより, 頭部表面の酸素濃度変化の分布を得ることができる. 装置が小型で低拘束・無侵襲であることに加え, 比較的容易な技術で脳の活動部位を推定して脳の局所的な働きを調べることができる特色を持つ. このため, 脳機能障害の早期発見や学習効果や思考力の評価, 脳の機能的なつながりの解明などの研究アプローチとして期待されている. ここで, 脳機能の推定は, 課題実施中とその前後の Hb 濃度の波形形状の違いの判断を目視により行うことが多い. しかし, 目視によるチャンネル間の波形の比較は, 評価者の判断に委ねられることから個人差が生じる. そこで, 本研究ではチャンネル間の信号の時間変化に着目し, 相関関数を用いた NIRS 信号の類似性の評価方法を検討する. 本発表では 16 チャンネルの NIRS での計測データに適用した結果を報告する.

2. 信号の解析方法

チャンネル間の類似性を調べるために相関係数の時間変化を求めた. 基準信号 X に対する信号 Y の相関係数 r は次式で与えられる.

$$r = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (1)$$

ここで, N はデータ数 $\bar{X}$, $\bar{Y}$ はそれぞれの信号の平均値である. 相関係数の時間変化を調べるために(1) 相関係数を求める時系列データ数(以下, 時間窓)を設定すること, (2) 相関係数の時間変化を平滑化するために時間窓をオーバーラップすることを解析方法に導入する. 次に得られた相関関数を用いてチャンネル間の比較を行う. 基準のチャンネルと各チャンネル間で相関関数を求め, 課題実施区間において, 相関係数が 0 以上のものを類似性の高いチャンネルと判断する.

3 脳機能計測実験

3.1 方法

計測では 16 チャンネルの光イメージング脳機能装置 OEG-16 (スペクトラテック社製)¹⁾を用いて, 短期記憶課題に対する反応を調べた. 被験者はインフォームドコンセントを得た 7 名 (19~20 歳の男 7 名女 1 名) で, 1 人 6 回ずつ計測した. 計測部位は前頭葉である. 今回の脳機能計測実験では課題の前後に脳活動を安定させるためのレスト区間(課題前 30 秒, 課題後 60 秒)を設ける. タスク期間には, 10.5 秒の短期記憶課題を 8 回連続で行う. 短期記憶課題は, 画面に表示される矢印の向きを答えることである. 課題のはじめに十字の画像を 100 ミリ秒呈示し, これを開始合図とする. 矢印と黒い背景を交互に呈示していき, 7 個目の黒い背景を呈示した後に想起番号を呈示し被験者に矢印の向きを回答してもらう. これが短期記憶課題 1 回のながれとなる.

3.2 結果と考察

図 1 に短期記憶課題を実施した時の脳反応を示す. 課題実施中に酸素化 Hb の減少傾向が測定される. これは, 脳活動に伴う酸素消費によると考えられる. その

傾向はチャンネルによりばらつきがみられる。そこで、相関係数の時間変化を求めてその傾向を調べた。図中の太線で示すチャンネル5を基準として相関係数を求めた。相関係数の時間変化を図2に示す。図では類似性の高い(課題実施区間で $r \geq 0$)のチャンネルのみを表示している。16個のチャンネルのうち5個のチャンネルにおいて類似性が高いと判断された。次に、類似性の高いチャンネルの酸素化Hb濃度変化とチャンネルの位置を図3、図4に示す。図1に示した波形の中で時間変化の傾向がチャンネル5と類似しているものが選択されていることが図3により確認できる。また、相関係数の高いチャンネルが基準チャンネル5付近に位置していることが分かる。ここで図2のチャンネル8に着目すると、相関係数が丸印で示した時間に急激に低下している。図3の時間波形で確認すると、チャンネル5には存在しない負への変動が課題実施区間の70秒付近に生じていることが確認できる。本法により、このように目視での見落としがちな変動も検出できる。以上から、相関係数の時間変化の解析が反応部位の推定に役立つと考えられる。

4. まとめ

NIRS 脳機能計測において、相関係数の時間変化を用いた、NIRS 信号のチャンネル間の類似性の評価方法を提案した。相関係数の算出区間(と重複度)を調整し、基準チャンネルに対する相関係数を求める。短期記憶課題実施時の相関係数を評価した結果、隣接するチャンネル間で、相関係数が高くなる傾向が見られた。このため本法は目視に頼らない反応部位の推定に有効と考える。

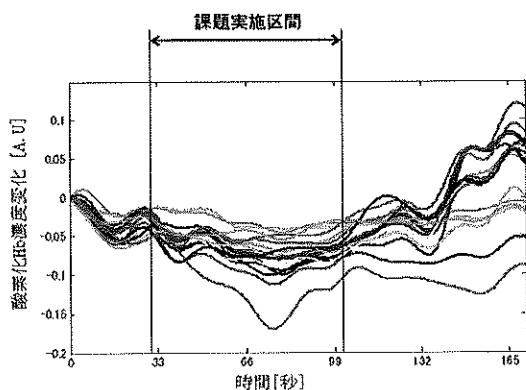


図 1. 短期記憶課題に対する脳反応

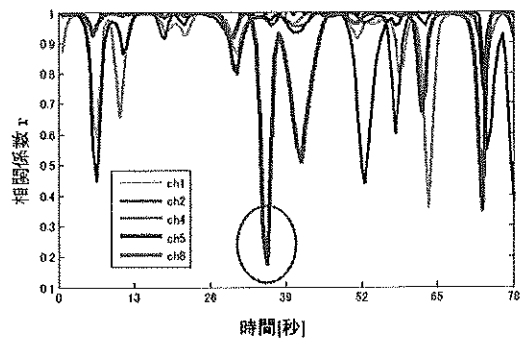


図 2. 相関係数の時間変化 ($r > 0$)

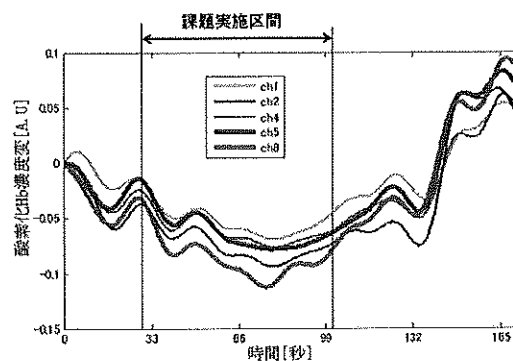


図 3. 類似性の高い脳反応

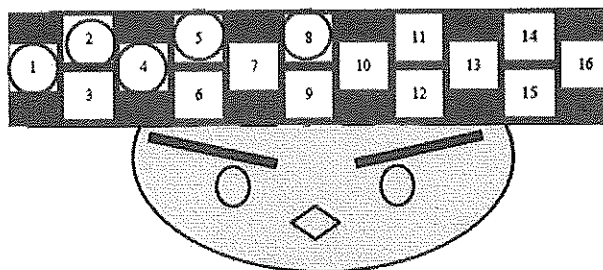


図 4. チャンネルの位置: ○印は類似性の高いチャンネル

参考文献

1) スペクトラテック社 HP <http://www.spectratech.co.jp>

謝辞

本研究にあたり、光脳機能計測に関するご助言をいただき計測装置を借用させていただきました伊藤嘉敏氏、信号解析手法に関してご助言をいただきました首都大学東京関原謙介教授に感謝いたします。

説明内容の曖昧さが理解度へ及ぼす影響

○柴田直紀*, 高橋明子**, 石田敏郎***

(*早稲田大学人間科学部, **労働安全衛生総合研究所, ***早稲田大学人間科学学術院)

The effect of ambiguity of explanatory on comprehensibility

Naoki Shibata*, Akiko Takahashi**, Toshiro Ishida

(*School of Human Sciences, Waseda University, **National Institute of Occupational Safety and Health, Japan,

***Faculty of Human Sciences, Waseda University)

1. はじめに

これまで、あらゆる産業場面において、必要な情報が伝わらなかったことにより事故が起こっており、それが直接的な要因ではなくとも間接的な要因で死亡事故に至ったケースは少なくない¹⁾。

こういったエラー防止の方法として情報の受信者が得た情報を自身の言葉に置き換えて聞き返す「確認会話」が提案されている²⁾。この効果を検証した研究では確認会話は復唱と比べて 30%程度正当率高いことが確認されている³⁾。しかし、発信者側に着目し、エラー防止の方法を提案した研究は見当たらない。

そこで、本研究では、発信者側に着目し、口頭による説明を行う際に、エラーを防ぐのに重要な情報の要素を明らかにするため、実験的に検討を行った。それにより、説明効率の向上や説明時におけるエラーの防止に役立つことを期待する。

2. 方法

2.1 実験参加者

健康な大学生 31 名 (平均年齢、男 19 人、女 12 人)

2.2 実験概要

本実験では実験参加者にレゴの組立て課題を課した。組立て方法を 1 手順ごとに口頭で説明し、実験参加者はその指示に従い組立てを行った。この時、説明が正しく伝わらず、組立てに失敗した場合はエラーとして記録した。実験で用いたレゴ (レゴ, P-3-G351E381, X0005WXDPR) を図 1 に示す。

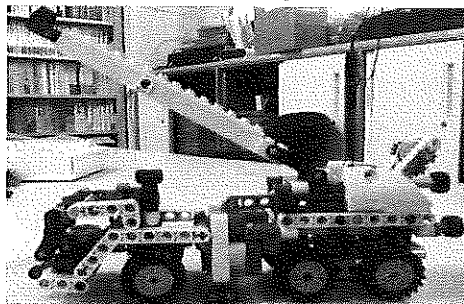


図 1 実験課題に用いたレゴ

2.3 実験条件

組立て方法を説明するにあたり、5W1H に着目し、表 1 に示すように、実験条件として基準条件と、説明内容を曖昧にした実験条件 2 条件を設定した。

表 1 実験条件

	条件	内容
1	基準条件	すべての要素を揃えて説明した条件
2	方法曖昧条件	方法 (5W1H の How) を多義的に説明したもの
3	順序曖昧条件	順序 (5W1H の When) の情報を多義的に説明したもの

2.4 実験手順

実験内容の教示を行った後、レゴの組立て課題を行った。手順は 12 手順とした。手順の説明は録音した音声 を パソコン (FUJITSU, FMV-BIBLO, NF/G50, SONY, VAIO, D13-0069005) により提示した。この時、実験参加者が聞き返した場合は再度、同一の音声を流した。実験中、エラーの発生状況を書きとめた。また、実験参加者の発話と実験の様子をビデオカメラ (SANYO, DMX-11 型, 39001027) で記録した。実験後、エラーの原因、気分、気づいたことについてインタビューを行った。

2.5 分析方法

実験中に記録したエラーの発生状況とインタビュー調査で得たデータ、ビデオカメラの撮影データから、エラー率、エラーの原因、所要時間、聞き返し数を抽出した。これらについて条件間 (基準条件、方法曖昧条件、順序曖昧条件) で、比較した。

なお、本報ではエラー率とエラーの原因は 31 名のデータを用い、それ以外は分析途中のため 15 名のデータ (各条件 5 名ずつのデータ) を用いた。

3. 結果と考察

エラー率について条件間で比較した結果を図2に示す。方法曖昧条件は、基準条件と順序曖昧条件よりも有意にエラー率が高かった(基準条件と方法曖昧条件: $p<0.05$ 、順序曖昧条件と方法曖昧条件: $p<0.05$)。

また、エラーの原因について条件間で比較した結果を図3に示す。

順序曖昧条件は、基準条件とエラーの原因の特徴が異なり、理解できないことは減ったが、勘違いと聞き逃しが多く見られた。これらのことから順序を曖昧にしてもエラーは増加しないが、エラーの原因が異なり、順序を曖昧にしたときは分かったつもりでのエラーが生じやすくなる可能性が示唆された。

方法曖昧条件は基準条件と比較して、理解できないことや聞き逃しが顕著に多くみられた。このことから方法を曖昧にすると、手順を部分的に理解できなくなるだけでなく、正しく伝えたはずの情報も聞き逃されることが増え、エラーの増加につながると考えられる。

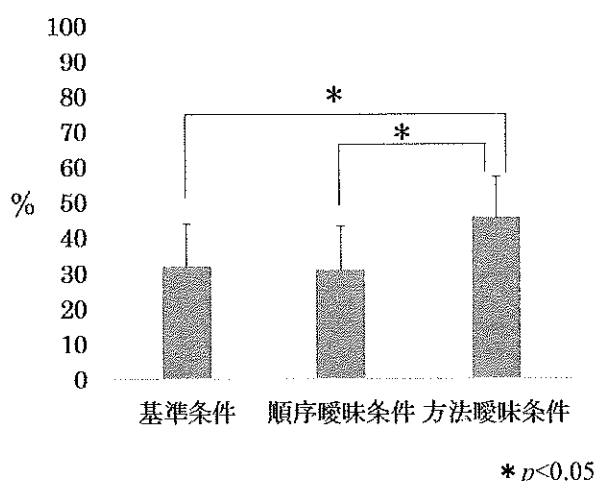


図2 エラー率の条件間の比較

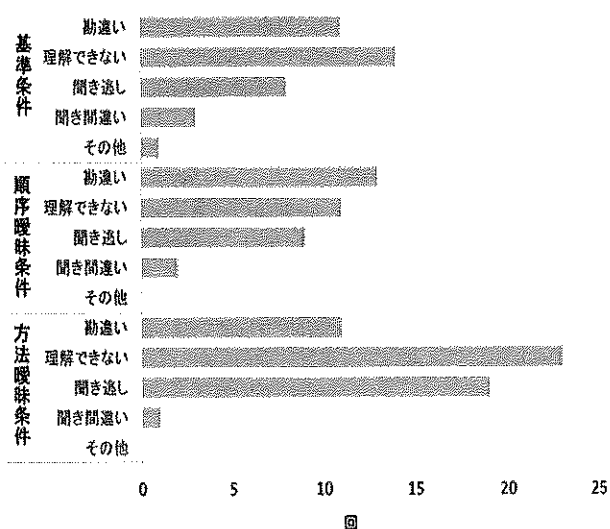


図3 エラーの原因

所要時間は、基準条件が 70.0 ± 21.2 秒、順序曖昧条件が 86.2 ± 28.4 秒、方法曖昧条件が 50.4 ± 19.9 秒であった。これらについて一要因分散分析を行った結果、条件間に有意な差は見られなかった。だが、本報では分析途中であり、実際に用いたサンプル数が現在 15 人(各条件 5 人ずつ)と少なかったために有意な差が見られなかった可能性がある。この先、分析をさらに続けていくことによりサンプル数が増えれば有意な差が出る可能性がある。

聞き返し数は、基準条件が 0.43 ± 0.23 回、順序曖昧条件が 0.52 ± 0.39 回、方法曖昧条件が 0.38 ± 0.25 回であった。これらについて一要因分散分析を行った結果、条件間に有意な差は見られなかった。どの条件も聞き返し数が少なく、標準偏差が大きかった(12 手順の平均が 1 を超えたのが 15 人中 1 人のみ)ため、有意差が認められなかったと考えられる。

4. まとめ

エラー率が最も高かったのは、方法を曖昧にした場合であった。このことだけを見ると、方法を曖昧にした時が一番伝わっておらず、危ないように感じる。しかし、エラーの原因を見ると、わからないと自覚していることが圧倒的に多かった。一方で、順序を曖昧にした場合は間違っていることに気付かず、エラーをしてしまっていることが多かった。

このことから、方法は伝えるべきであるが、順序をしっかり伝えないと間違ったことに気付かないでエラーをしてしまう可能性があることが示唆された。そのため順序も重要な要素であろう。

以上のことをふまえて、今後もさらに分析を進めていきたい。

5. 参考文献

- 1) 高橋明子, 神田直弥, 石田敏郎: 建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析建設マネジメント研究論文集, 土木学会, 10, 287-296, 2003,
- 2) 日本航空: 高い安全水準をもった企業としての再生に向けた提言書, 安全アドバイザーグループ, 2005
- 3) 高安洋: 鉄道の相互乗り入れによる従事員のコミュニケーションエラー, 早稲田大学大学院人間科学研究科修士論文, 2012

[連絡先]

柴田直紀

早稲田大学石田研究室

〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15

e-mail: thanks-to-others@asagi.waseda.jp

説明内容の曖昧さが理解度へ及ぼす影響

動物の睡眠について考える

—犬の場合—

○鈴木友季菜(帝京科学大学大学院理工学研究科)

指導教員：小川家資（帝京科学大学）

A study of canine sleep

Yukina Suzuki & Iiji Ogawa

(Graduate School of Science & Engineering, Teikyo University of Science)

1. はじめに

睡眠はどの動物にも見られる現象であり、私たちの身近な存在である犬にも当然みられる。1日一度の単相性睡眠である人と違い、多くの動物は1日に何度も寝起きをする多相性睡眠である。動物の睡眠様式は様々なものが存在し、イルカは大腦の右半球と左半球を交互に眠らせ、キリンは1日に約1.9時間しか眠らない。また猫はキャットナップと呼ばれる数分間の仮眠を頻繁にとっている。犬も同様に多相性睡眠である。犬は私たちの生活の中で様々な働きをしている。補助犬や警察犬、セラピー犬など、人間の生活面で大きな働きをしており、使役する上で犬の睡眠について研究する事は必要不可欠と言える。

厚生労働省によると、現在 6,852,235 頭の犬が登録されている。多くの犬と人が暮らす中で、犬の行動は癒しにもなるが、運動不足など様々な理由から、夜間の吠え、破壊などの行動をとる事もあり、人にとって大きなストレスにもなる。人と同様に犬にもレム睡眠ノンレム睡眠の存在が確認されている(日本睡眠学会)。鈴木(2012)は、犬の日中の活動量と夜間の活動量における関係性について、夕方の活動が夜間の活動へ影響する事を示唆している。この事から、犬の夜間睡眠と日中の活動にはなんらかの関係があると考えられる。特に飼い犬に関しては、飼主の行動や生活習慣が大きく影響すると考えられ、犬の日中活動と夜間睡眠の関係性を明らかにすることは重要である。

本研究では犬の夜間の非活動時を睡眠と定義し、以下を検証することを研究目的とした。

- 1) 個体により、夜間の睡眠パターンは異なるのか
- 2) 日中の活動及び内容が夜間睡眠パターンに影響するのか

なお、今回は3頭計測したうちの1頭について報告する。

2. 方法

2.1. 要因分析

犬の睡眠に影響を与える要因を明確にするために、犬の睡眠要因分析を行った。要因は主に、「犬自身」「他犬・他動物」「飼主」「非飼主(他人)」「環境」「犬の日中の活動」の6タイプに分類した。この中でも、「犬自身」「犬の日中の活動」「環境」は他に比べ多くの要因が挙げられる。犬の要因としては、プロフィール・体調などの〈個体に関する要因〉と、日中の活動の〈人が関わる要因〉が、主に睡眠に影響を与えていると考えられる。

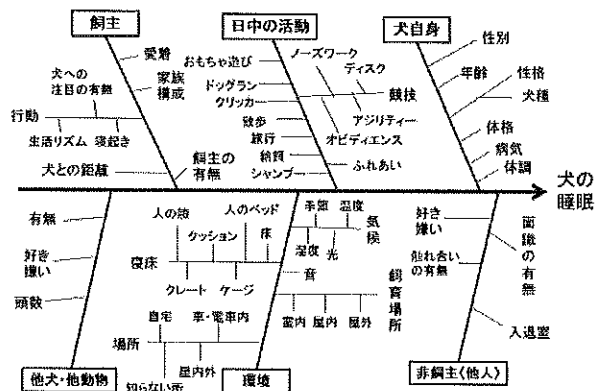


図 1. 犬の睡眠に関する要因分析

2.2. 使用機器と測定方法

測定には、体動を感知し活動量を測定出来るアクティウォッチ(アイティーシー株式会社)を使用した。アクティウォッチには加速度センサーの一種であるアクセルメーターが内蔵され、単位時間ごとの活動量を測定・記録する小型機器である。1 分間に 60 個のサンプル数を計測するように設定し、本研究では、犬の首輪にアクティウォッチを装着した。

3. 結果

3.1 夜間睡眠時間の時刻別分布

2012年7月27日から8月19日までの夕世話終了(20時)から、翌日の朝世話(8時)までの時間で、供試犬が活動していない時間(非活動時間)を算出した。非活動時間のトータルを夜間睡眠時間とし、25日間の夜間睡眠時間を一時間ごとに区切り、平均睡眠時間の分布状態を求めた(図2)。平均睡眠時間は0時から1時の間の1時間が一番長く、夕世話終了直後と朝世話開始直前では睡眠が短い傾向がある。

3.2 夜間睡眠時間の曜日別分布

20時から8時の間のトータル睡眠時間を曜日別にみると、月曜日から水曜日では睡眠時間は比較的にバラツキが少なく、週末はバラツキが多くなっていることがわかった。(図3)。

4. 考察

今回は1頭についての解析を報告したが、個体差も予想できる。夜間の時刻別睡眠時間結果をみると、人間の睡眠パターンに似た傾向が見られた。曜日別睡眠

時間では、平日は人の生活リズムが比較的整っているため、運動量も一定の可能性があり、週末は人が犬と触れ合う時間が不定期であるためと考えられる。

5. 今後の計画

以上の結果をふまえ、更に犬の頭数を増やして、日中の活動量との関係性、日中の活動内容との関連性を検証する予定である。

参考文献

- 1) 日本睡眠学会 <http://jssr.jp/data/aisatsu.html> (2013/11/14 閲覧)
- 2) 鈴木友季菜「ノーズワークは犬の睡眠にどう影響を与えるのか」帝京科学大学アニマルサイエンス学科小川研究室 卒業研究, 2012

[連絡先]

鈴木友季菜
帝京科学大学大学院理工学研究科
〒409-0193 山梨県上野原市八ツ沢 2525
e-mail : g354003@st.ntu.ac.jp

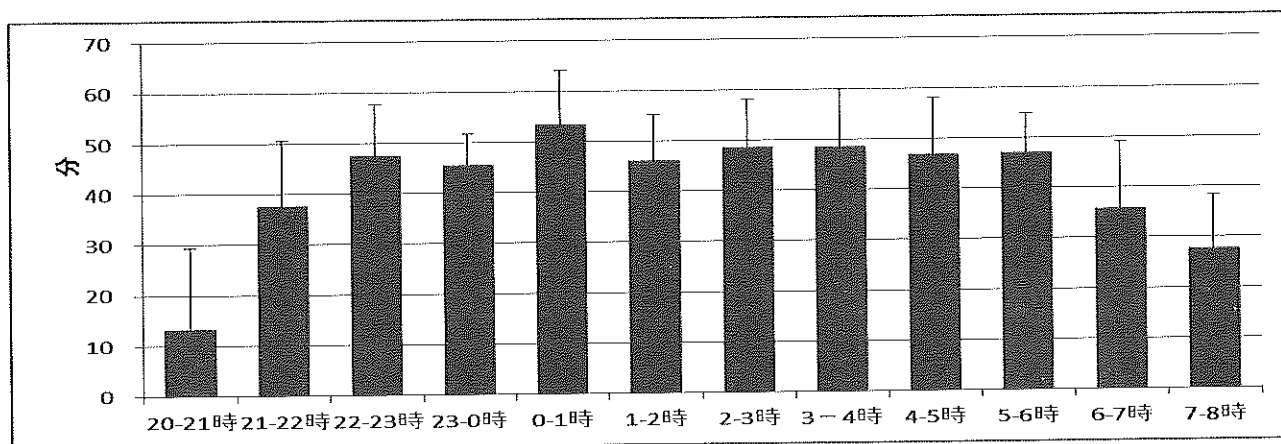


図2. 夜間睡眠時間の時刻別分布(平均値)

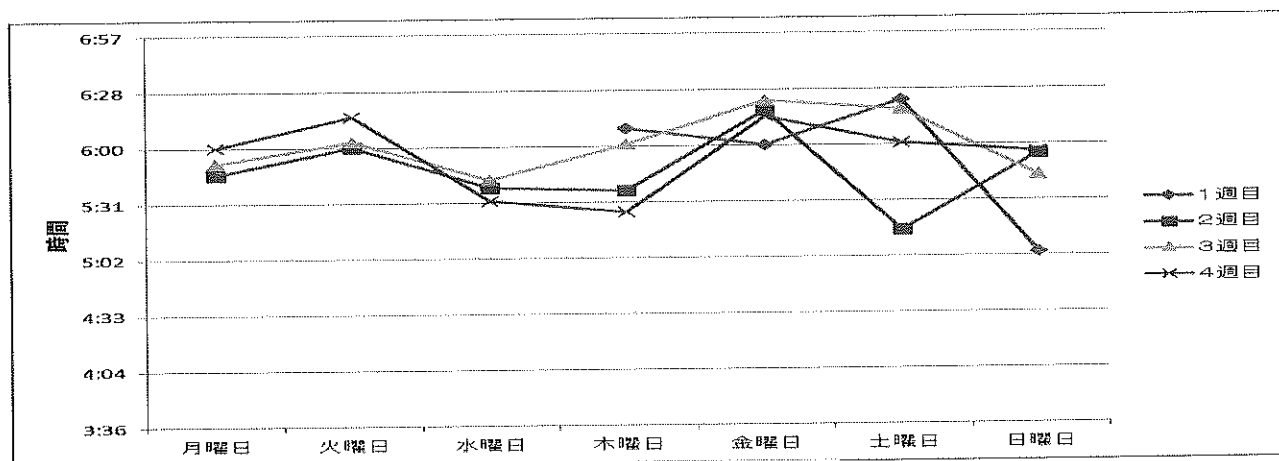


図3. 夜間睡眠時間の曜日別分布

疲労への対処行動を促す e ラーニングの開発

日下部裕貴

(早稲田大学創造理工学部経営システム工学科)

Development of e-Learning program on fatigue management

Yuki Kusakabe

(School of Creative Science and Engineering, Waseda University)

1. 研究背景・目的

産業界では健康の保持・増進を含む労働者への疲労対処方法の教育が安全上重要であるが、その指導を行うには手間とコストがかかるため、十分に実施されていない場合があり^[1]、またなされていても、現状の教育は疲労に関する知識習得に留まりがちである。そこで本研究では手間とコストを抑えられるように、疲労への対処行動を促す e ラーニング教材を提案する。この教材では、受講者が疲労への対処法に関する知識習得に留まらず、実際にそれを行動に移せるよう、アンカードインストラクションを基に作成することとした。

2. 研究方法

本研究の方法を以下に示す。2013 年 11 月現在、③を実施途中であるため、本稿ではそこまでを紹介する。

① e ラーニング教材に用いるモデルの検討

疲労への対処行動を受講者に促し、行動を変容させる教材を提案するため、e ラーニングに取り入れるべきモデルを検討する。

② e ラーニング教材の作成

アンカードインストラクション、健康信念モデルを基に e ラーニング教材を作成する。

③ 提案した教材の有用性の検討実験

作成した教材を学生等に評価してもらい、疲労への対処行動を促すことができるかを評価する。

3. e ラーニング教材に用いるモデルの検討

本研究では、受講者に対して疲労への対処行動を取るよう行動を変容させる教材を提案する。このため、アンカードインストラクションと健康信念モデルを、e ラーニングに取り入れる。以下にその要点を示す。

3.1. アンカードインストラクション

アンカードインストラクション^[2]は状況的学習を促進するために提案された教育手法であり、学習した状況と現実の紐付けをしやすくすることを目的としている^[3]。疲労への対処行動は、実生活の中で取り組まれるべきものであり、対処法の習得の段階まで促進する必要があるため、このモデルを取り入れた。

3.2. 健康信念モデル

健康信念モデルとは、行動を変えることの有用性と、その行動をとらうえでの障害となること(例えば、時間やお金がかかる)を天秤にかけさせた上で、有用性の効用を納得させることで、結果、健康行動がなされるようになるモデル^[4]である。受講者に疲労対処へのメリットを理解させるために用いることとした。

4. e ラーニング教材の作成

4.1. 教育フローの検討

本教材は第1部「疲労への対処—知識習得編—」と第2部「疲労への対処—行動変容編—」の2部構成とし以下の4章構成とした。このうち、第1～第3章は第1部、第4章は第2部である。

1 章: 疲労による被害の認識編

2 章: 疲労の原因、影響認識編

3 章: 疲労対策の知識習得編

4 章: 行動変容編

第1部においては受講者に行動例を示し、自己行動評価シートによりそれを実践しているか否かを評価させる。そこで未実践の行動について、第2部(4章)を受講・習得させ、自己の行動改善を促すようにした。

4.2. e ラーニング教材の工夫点

アンカードインストラクションを教材に反映するため、

以下の点を工夫した。また、教材例を図1に示す。

① イラストや写真を豊富に使用

イラストや写真を豊富に使用し、現実性を高めた。

② 実例を多く取り入れる

実例を多く取り入れ、現実との紐付けをやすくした。

③ ペルソナを作成

受講者にペルソナを示すことで、教材に感情移入をさせやすくした。

④ 物語(1日の流れ)形式

物語形式に設計し、現実との紐付けをやすくした。



図1 eラーニング教材のサンプル

4.3 受講者の学習に関する評価方法の検討

各章の目標到達ステージ及び受講者の受講前後における到達段階評価基準を5S型TTM^[5]を基に設定した。表1にその定義、図2に各章の到達目標を示す。

表1 受講者の学習到達ステージとその定義

変容ステージ	定義
前熟考	「疲労への対処」に関して、必要性を感じておらず、行動変容する意図がない状態
熟考	「疲労への対処」に関して、存在を認識し、その必要性についても考慮し始めている。
準備	「疲労への対処」に関する知識を有しているが、実生活への取り入れ方を理解していない状態
実行	「疲労への対処」が実生活の中に、取り入れ始めている状態
維持	「疲労への対処」が実生活の中に、定着(6ヶ月以上)している状態

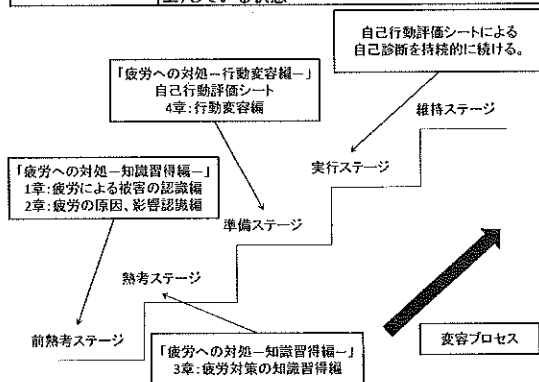


図2 変容プロセスの詳細図

5. eラーニング教材の有用性検討実験

5.1. 内容

現在、第1部「疲労への対処—知識習得編—」まで、開発済みである。そこで、仮実験として、開発した教材を大学生7名に実際に行ってもらい、有用性に関するヒアリングを行った。ヒアリングの結果、「操作性が乏しい」といったインタフェース面、「教材の示す状況に自分自身をうまく置く事ができなかった」といったコンテンツ面での課題が明らかとなった。

5.2. 改良すべきポイント

インタフェース面での課題は、「home」ボタンや「前に戻る」ボタンなどの設置によって改善する。

コンテンツ面での課題として、教材の状況に身をうまく置く事ができなかった要因はペルソナの設定方法にあり、ペルソナが被験者の状態とかけ離れていたことが問題であると思われた。そこで、本ソフトにおける対象者を明確に絞込み、ペルソナを絞り込んだ対象者に設定していく。

6. 今後の予定

引き続き、教材ソフト開発と評価を繰り返し行っていく、12月から全体の実験を行う。

参考文献

- [1] 「平成19年労働者健康状況調査結果の概況」
<http://www.mhlw.go.jp/loukei/itiran/roudou/saigai/anken/kenkou07/> (2013/7/15 アクセス)
- [2] The Cognition & Technology Group at Vanderbilt
「The Jasper Project」 Routledge, 2012.
- [3] 鈴木克明 「教室学習文脈へのリアリティ付与について—ジャスパープロジェクトを例に—」教育メディア研究 2(1), pp.13-27, 1995.
- [4] 小松原明哲、辛島光彦著 「マネジメント人間工学」朝倉書店, 2010.
- [5] 井坂秀之 「TTMを用いた5S活動定着化プログラムの提案」 早稲田大学経営システム工学科 2007 年度卒業論文予稿集, 2008.

歩行時のスマートフォン使用が危険認知に与える影響

○新保麻粹^{*}, 高田一^{**}

(^{*}横浜国立大学工学部生産工学科, ^{**}横浜国立大学大学院工学研究院)

Influence of walking using smart phone on danger cognition

Maiki Shinbo^{*}, Hajime Takada^{**}

(^{*}Department of Mechanical Engineering and Materials Science, Yokohama National University,

^{**}Faculty of Engineering, Yokohama National University)

1. はじめに

1.1 研究背景

近年、Apple 社の iPhone を始めとしてモバイル機器はスマートフォンと呼ばれるタイプの機器へと遷移している。その普及率はここ数年で爆発的に上昇し、2013 年 6 月現在では携帯電話の全契約の中でスマートフォンの契約数は 45%を超えるほどになっている。これは 5000 万を超す契約数である。スマートフォンはタッチパネルでの操作により、従来の携帯電話よりも多様なインターフェイスを形成することが可能となり、さらにそのインターネットとの親和性の高さから PC の代用としての役割も兼ねている。しかし、その一方でスマートフォン普及に伴う問題も数多く起きている。その中でも特に問題とされているのがスマートフォンを使用しながら歩行するといういわゆる「ながら歩き」である。このながら歩きはスマートフォンの操作に集中するあまり、対向してくる歩行者や、目の前の障害物と衝突するという危険がある。最近ではながら歩きが原因で駅のホームから落下するという事故まで発生している

1.2 研究目的

本研究はスマートフォンを使用しながらの歩行が危険認知にどれほどの影響を及ぼすかを実験により明らかにし、その危険性を呈示することを目的とする。また、目的地を探す場合などやむを得ずスマートフォンを使用する場合に、少しでも危険が少ない歩行ができるようにアプリケーションに危険低減のシステムとして「前方の様子を見ながら操作が可能」、「目の前の障害物を検知する」という 2 つの機能を開発し、通常のながら歩き時の危険認知と比較しその有用性を検証することも目的とする。

2. 方法

2.1 実験方法

本研究ではスマートフォン使用中の歩行時の危険認知について検証するため、歩行シミュレータを用いた実

験を行う。歩行シミュレータを用いる理由としては、実際の歩行実験に比べると障害物の設置や実験条件の設定が容易であると考えたためである。被験者には歩行のシミュレータ映像を見ながらその場にある床反力計の上で歩行動作を行ってもらい、スマートフォンを用いたタスクをこなしてもらい。タスクとしては実際にながら歩きで行われているとおもわれる地図アプリケーションを使った目的地探索を課す。スマートフォンで目的地とそのルートを検索し、シミュレータ上でその目的地を目指してもらい。その際、ランダムにシミュレータの歩行ルート上に障害物を発生させ、被験者にはその障害物の危険を認知したときに合図として足踏みをやめてその場に立ち止まってもらう。この目的地探索タスクを①通常の地図アプリケーション、②前方の様子を見ながら操作が可能な地図アプリケーション、③操作中に目の前に障害物が合った場合に知らせてくれる地図アプリケーションの 3 通りで行い、それぞれ障害物に対する危険認知力がどの程度なのかを比較・検証する。

実際の実験手順を以下に示す。

- i) 被験者にはテスト用の街を歩行してシミュレーションに十分慣れてもらう。
- ii) 上記①～③のアプリケーションでそれぞれ異なる目的地を目指して歩行シミュレーションを行う。
- iii) 障害物が飛び出してきて、危険と感じたら立ち止まってもらう。その後また歩行を再開する。
- iv) 目的地に到着後、シミュレーションを一旦終了しアンケートを取る。

被験者の主観的評価を得るためのアンケート(シミュレーションに違和感は無かったか、どれだけ危険を感じたか)、実験中の被験者の視線の動き、危険認知までの時間、危険を認知したときの障害物との距離を測定項目としてそれらのパラメータから危険認知や注意力の低下を検証する。予備実験はシミュレータ上で方向転換など考えず、ただ真っ直ぐに歩行してもらいそこから障害物が飛び出してくるという最も簡単な形式で行うことにする。

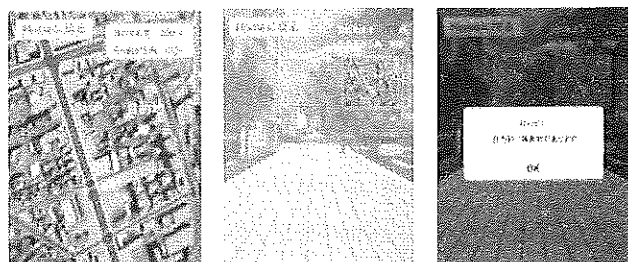


図1 実験用アプリケーション

(左から①通常の地図アプリケーション、②前方の様子が確認可能な場合、③障害物検知機能ありの場合)

2.2 実験装置

・シミュレータ

実験方法でも述べたとおり、今回の実験ではシミュレータを用いて歩行実験を行う。シミュレータ用ソフトとしてFORUM8社が提供しているUC-win/Roadを用いる。また、被験者の足踏みとシミュレーション上の歩行動作を同期させるために被験者には床反力計の上に乗ってもらい足踏みの波形を取る。この波形をパソコン上に取り込んで波形の振幅がある一定の閾値を超えている場合は歩行動作を行い、それ以外の場合は歩行を止めることでシミュレーションの歩行動作と被験者の足踏みを同期させる。

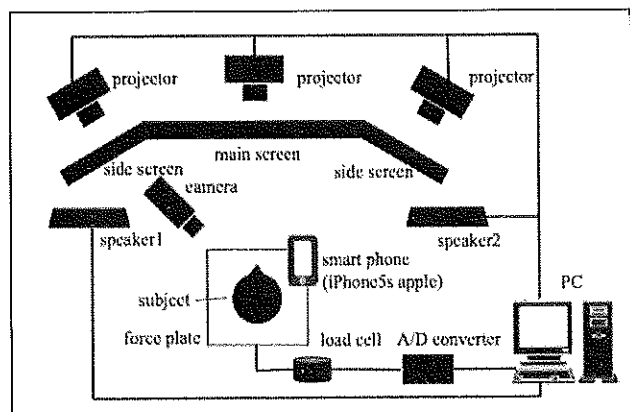


図2 実験装置概略図

・地図アプリケーション

スマートフォン上の地図アプリケーションとシミュレーションの状態を同期するため外部にサーバーを構築し、そこと通信することでほぼリアルタイムのナビゲーションを行う。シミュレーション中の現在座標や方向、障害物の情報を常にサーバー上に通信し、そこから目的地までの距離、方向を計算しスマートフォン上の地図に表示する。同時にシミュレータから送られてくる障害物の情報を

地図に表示する。

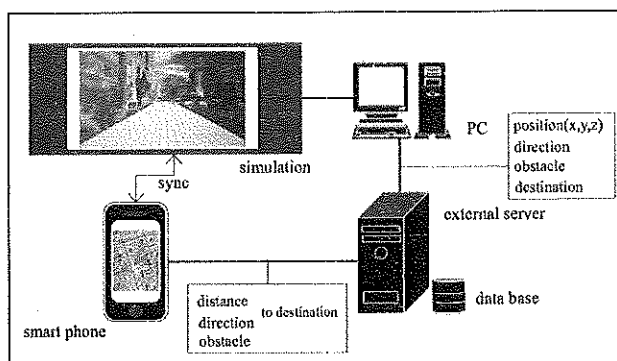


図3 地図アプリケーションとシミュレータのデータ通信

3. 進捗状況

現在、歩行用のシミュレーションの街とそこで生じる障害物との衝突のイベントの設定が完成しており、それに合わせたスマートフォン上のナビゲーションアプリケーションの実装も同時に完成済みである。上述した被験者の歩行とシミュレーション上の歩行運動を同期させるためのシステムとして用いる床反力計の設置準備(ロードセルによる床反力計の制作・ロードセルの波形をシミュレータ上に取り込むシステムの構築)と、ロードセルの波形を用いてシミュレータ上の歩行運動を制御するシステムの構築を行っており、11月に予備実験を開始する。予備実験としては歩行ルートを直線のみにしてそこから障害物が出てくるという単純なシミュレーションを行う。

4. 今後の予定

実験装置の設置とそれに伴うシミュレーションの調整を終わらせ11月中には実験可能にする。実験が可能になった段階で順次、予備実験を開始し、スマートフォン使用時の危険認知の結果を検証する。予備実験が終了し、その結果をもとにアプリケーションの種類の変更、またはシミュレーションをより実際の歩行に近づけるため方向転換を考える改善を行い、12月に10~15人程度の規模で本実験をする。本実験終了後、実験で得たパラメータを整理、解析し、歩行時のスマートフォン使用がどれほどの危険を及ぼすのかを定量的に検証する。

[連絡先]

新保麻粋

横浜国立大学 工学部生産工学科

機械システムコース 高田一研究室

〒240-8501 横浜市保土ヶ谷常盤台 79-5

e-mail : shinbo-maiki-sv@ynu.ac.jp

Fax : 045(331)6593

いびきの特徴抽出による無呼吸症候群の簡易検査装置の開発

— 疑似いびき音の状態変化に対する周波数特性の変化 —

○坂野大樹, 川崎仁那, 吉沢昌純

(東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科 医療福祉工学コース)

Development of checking equipment of sleep apnea syndrome by snoring feature extraction

— Change in frequency characteristics of pseudo-snoring sound with condition change —

Daiki Sakano, Nina Kawasaki, Masasumi Yoshizawa

(Medical and Welfare Engineering Course, Monozukuri dept., Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

現在、閉塞型無呼吸症候群は、昼間の耐え難い眠気による交通事故や、原因不明の不調の原因となり、社会問題となっている。この病気は自覚症状が少なく発見が遅れてしまうため、知らないうちに症状が悪化する。症状が進行すると、合併症(脳梗塞、心筋梗塞、動脈硬化、他)等により死につながることもある。早期発見を可能とする既存の検査装置も有る。しかし、体にいくつものセンサを取り付けて寝る必要があるため、患者の負担が大きく検査を受けにくい。そこで、本研究では、通院時や集団検診等、覚醒時の閉塞型睡眠時無呼吸症候群のスクリーニング手法を開発することを目的とし、研究を行なっている。

これまでの研究から、①健常者と無呼吸症候群患者では、いびきの第一フォルマント周波数に違いがみられる事⁽¹⁾、②体型により覚醒時の疑似いびき音のフォルマント周波数が異なる事⁽²⁾、③覚醒時の姿勢により疑似いびき音の第一フォルマント周波数が異なる事⁽³⁾が分かった。これらから、覚醒時でも姿勢変化により睡眠時に近い声道の閉塞状態が再現できるなら、覚醒時における無呼吸症候群患者の診断の可能性がある。しかし、覚醒時の疑似いびき音の第一フォルマント周波数は、様々な身体の状態によっても変化する可能性がある。このため今年度、スクリーニング検査に適した条件(食前食後、時間帯)を検討している⁽⁴⁾。これまでに、飲食後は疑似いびき音の第一フォルマント周波数に変化が生じ、スクリーニング検査に向かない事が分かった⁽⁴⁾。そこで今回、食後、スクリーニング検査のためには、どの程度の時間経過が必要か実験的に検討した。

2. 原理

2.1. 疑似いびき音の利用

いびきとは、上気道を通る空気がのどや鼻の奥の粘膜、気道の壁面などを振動させて起こす軟口蓋振動音である。気道の閉塞度に応じていびき音が異なるので、気道の状態を反映する指標としていびき音の利用が考えられる。しかし、通常はいびきを収録するためには被験者を睡眠状態にする必要がある。そこで、覚醒時に検査できるよう、のどの奥を振動させるようにしていびきを模した音を発する、疑似いびき音を利用する。音声に比べ、意図的に発生条件を変化せにくい特徴を持つ。

2.2. 疑似いびき音の状態変化による差異

これまでの研究⁽²⁻³⁾により体格や姿勢により上気道の口径等の状態が変化し発生する疑似いびき音が異なることが確認できている。これに加え、飲食後のむくみ等、個人の体調によって上気道の口径が変化し、疑似いびきの第一フォルマント周波数が変化する可能性がある。このため、スクリーニング検査する際にはこれらの条件を考慮する必要がある。

3. 実験方法

3.1. 疑似いびき音の収集と解析

簡易検査装置では睡眠中のいびき音をマイクにて入力、解析して診断を行う事を想定している。今回、疑似いびき音をローランド社製ポータブルレコーダーR-05内蔵のマイクにて収録し、それをライン出力により接続したマイコン SH7262 にて解析した。

今回、食前、食後にわたり疑似いびき音を予め録音し、解析した。入力した疑似いびき音をある区間で一定の区間で取り込み、線形予測法にて周波数解析をすることにより第一フォルマント周波数を求めた。

3.2. 状態変化に対する第一フォルマント周波数の変化

被験者に対し、座った状態(座位)にて測定し、続いて、仰向けに寝てもらい、姿勢を変化した時点と姿

勢を変化させてから、一分後、二分後経過後にそれぞれ計測を行った。これを食前(直前に何も口にしない)と、食後1時間ごとに3回にわたって計測を行った。

4. 結果

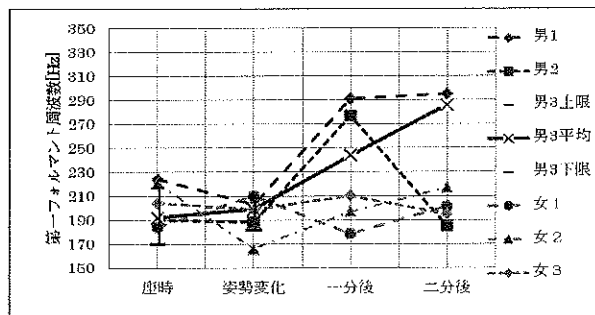


図 1.食前の第一フォルマント周波数

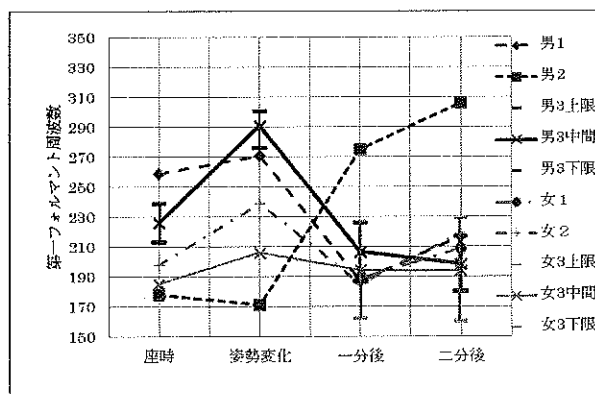


図 2.食後1時間後の第一フォルマント周波数

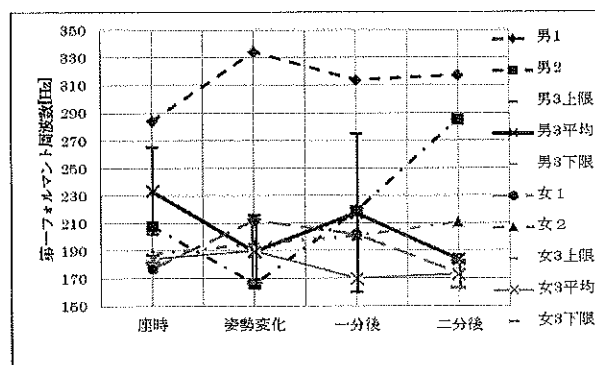


図 3.食後2時間後の第一フォルマント周波数

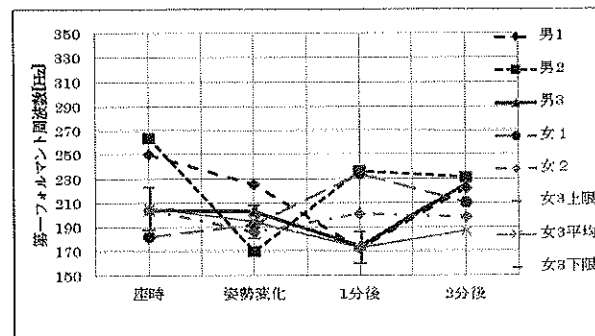


図 4.食後3時間後の第一フォルマント周波数

各状態と姿勢変化の経過時間に対する第一フォルマント周波数の推移の測定結果を図1~図4に示す。結果では、食前と比べると食後は第一フォルマント周波数の値が高い部分も多く、その変化量も大きい。また食後1時間から2時間までは、複数データを取得した個所の上限と下限の幅が大きくなっている。しかし、食後3時間経過後は、第一フォルマント周波数の値が比較的低く、変化も小さく落ち着いてきているのがわかる。

5. 考察

結果からスクリーニングに適した時間帯は食前、あるいは食後約3時間後以降と考えられる。これは喉の血流の変化の影響を受けていると考えられる。実際、食後に血圧が上がるという説と下がるという説が両方ある。また、食後の血圧は3時間ほどで計測が可能になるといわれており、今回の結果とも符合する。

6. まとめ

今回、食前と食後1時間から3時間までの間で第一フォルマント周波数がどのように変化するのか計測を行った。その結果、スクリーニング検査は食前、あるいは食後約3時間後以降に行えばよいことがわかった。

今後は被験者、サンプルデータを増やしていくとともに、この他の状態変化に対する第一フォルマント周波数の変化や、疑似いびきの発声方法による誤差を検討する予定である。

7. 参考文献

- [1] 加藤他、“いびきの特徴抽出による無呼吸症候群の検査装置の開発”、第12回 DSPPS 教育者会議予稿集、pp.63-64.
- [2] 山崎他、“いびきの特徴抽出による閉塞型睡眠時無呼吸症候群の簡易検査装置の開発—BMIを用いた個人差の軽減方法の検討—”、信学技報、pp.25-26.
- [3] 田谷他、“いびきの特徴抽出による無呼吸症候群の検査装置の開発—疑似いびき音の姿勢変化に対する周波数特性の変化—”、第14回 DSPPS 教育者会議予稿集、pp.27-28.
- [4] 坂野他、“いびきの特徴抽出による無呼吸症候群の検査装置の開発—疑似いびき音の状態変化に対する周波数特性の変化—”、第15回 DSPPS 教育者会議予稿集、pp.19-20.

登山用車イスの開発

歩行ユニットの開発

○小澤健, 深谷直樹

(産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース)

Development of Climbing Wheelchair, Development of Walking Unit

Takeru Ozawa, Naoki Fukaya

(Medical and Welfare Engineering Course, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology)

1. はじめに

登山は障害者にも愛好者が多い趣味であるが、これを可能とする車イスは現在開発されていない。登山では山の規模にもよるが手動車イス1人に対して4~5人の介助者が必要であるため、車イスによる登山が不可能と考える健常者、障害者は多くいると考えられる。

よって、本研究ではクオリティーオブライフの向上のため、介助者の負担を減らし、障害者が登山の達成感を抱けるような車イスを開発することを目的とする。

2. 予備実験及び解決策

解決すべき問題点を発見するために車イスで高尾山を登った結果、以下の問題点を確認した。

砂利のある坂道で後輪が滑り一人では進めない、坂道にて小休憩のための簡易的なブレーキがない、木の根などに前輪のキャスターが引っかかる、下りで前傾姿勢になるため落下の不安が生じる、などである。

この中でも特に重要と考える上記2つを解決するため歩行+車輪の人力車型車イスを開発する。作成したCAD図と規格表を図1、表2に示す。イメージとしては人力車である。人力車型車イスは図1のように車イスと2つの歩行ユニットからなる。

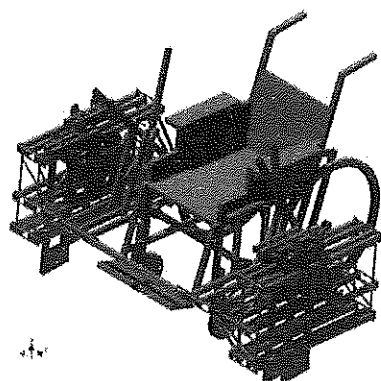


図1 人力車型車イス CAD 図

表2 人力車型車イス規格表

重量	25kg
全長×全幅×全高	1000×1200×800mm

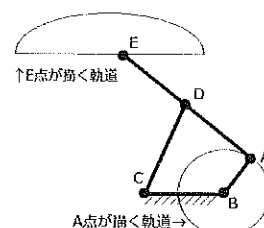
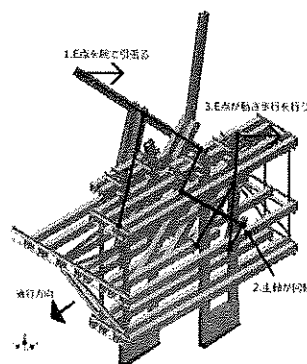


図3 チェビシェフリンク

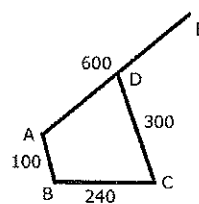
3. チェビシェフリンクを用いた歩行ユニット

今回歩行ユニットに用いるチェビシェフリンクの例を図3に示す。このリンクの特徴として E 点がカマボコ型の擬似直線を描くこと、早戻りであることなどが挙げられる。

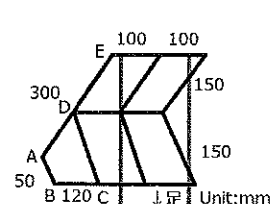
歩行ユニットを図4(a)に示す。腕によりカマボコ型の軌道を入力するための入力用のチェビシェフリンク(b)と、歩行を行うために平行リンクを組み合わせ、足が固定された出力用のチェビシェフリンク(c)が2つずつ使用されている。



(a)歩行ユニット



(b)入力リンク



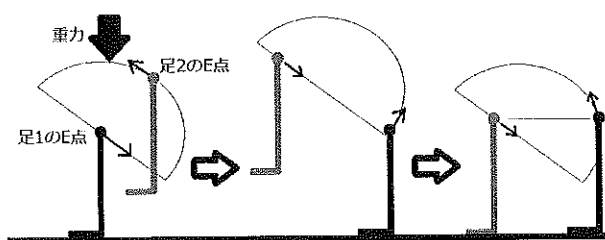
(c)出力リンク

図4 歩行ユニットと各部の寸法

歩行ユニットの動作は、腕で入力リンクの E 点にカマボコ型の軌道を入力することにより、A 点が回転運動を行い、主軸が回転する。主軸の回転を受けて出力リンクの E 点動き、E 点に固定された足が歩行する。また、出力リンク2つを逆位相で配置することにより、常に2つの足と後輪の4点で車イスを支えることになり安定した歩行を行える。それに伴い後述する理由により入力リンクも2つ使用する。

歩行ユニットを用いることにより前輪部を歩行駆動部とすることで足が真上から踏み込むように着地するため、車輪よりも滑りにくくなり、後輪の滑りを解消する。

簡易ブレーキの動作を図5に示す。リンクの静止節(BC)を5°程度傾けて固定することにより、図5(a)のように着地している足1が重力に逆らい歩行する。(b)のように足1が下がりきると重力に従いリンクが動く。(c)のように足2が着地するまでリンクは動く。よって、(b)から(c)までの動きを簡易ブレーキとすることができる。



(a) 初期状態 (b) 力の向きの変化 (c) 足の交代
図5 簡易ブレーキ動作説明

4. 瞬間中心による力の解析

リンクが動くのに必要なトルク T_i は図6の瞬間中心により求めることができる。瞬間中心距離比 L_o/L_i を r とすれば

$$T_i = AB \times L_o/L_i \times P = AB \times r \times P \quad (1)$$

斜面を登る際に腕に必要な力 F は出力と入力リンクの大きさの比と瞬間中心距離の比で求められる。よって次のようになる。出力側、入力側のリンクの大きさ、瞬間中心距離比をそれぞれ a, A, r, R 、静止節の地面となす角、斜面の角度を α, β とすると。(図7)

$$F = a/A \times r/R \times Mg \times \sin \beta / \cos \alpha \quad (2)$$

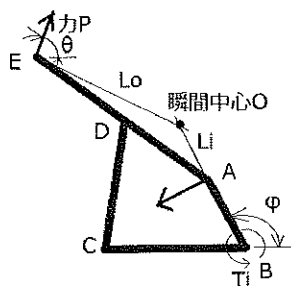


図6 瞬間中心

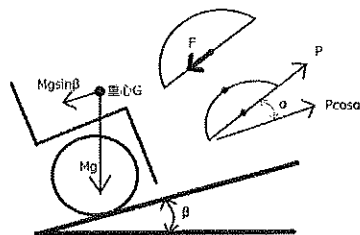


図7 斜面を登るときの状態図

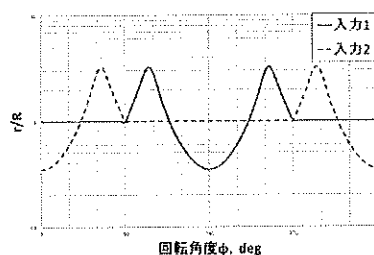


図8 r/R の変移グラフ

式(2)の r/R は瞬間中心距離比の比であるため、リンクや位相、回転角度が変化すると複雑に変化する。そこで入力リンクを2つ用いることで複雑な変化を相殺し、図8のように r/R が1以下になり、腕への負担を減らすことができる。

実際に腕にかかる力 F を試作機による実験により測定した。図9は実験の様子と実験結果である。

手動車イスでは入力側の力と出力側の力が等しくなるが実験結果より、人力車型車イスは手動車イスの半分程度の力で登ることができると判明した。

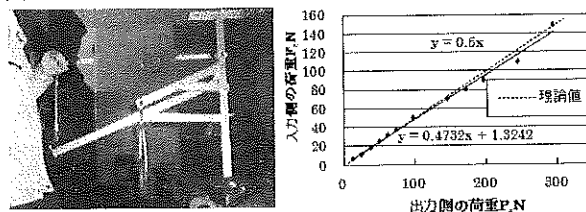


図9 実験結果

5. まとめと今後の課題

現在製作中の試作機により、腕にかかる力に関しては手動車イスの半分となることがわかった。簡易ブレーキに関しては実験を行い、動作を確かめる。試作機完成後は砂利道や斜面などの条件で走行実験を行うことで、目的とするQOL向上を実現する登山用車イスの実現を目指す予定である。

[連絡先]

深谷直樹

東京都立産業技術高等専門学校荒川キャンパス

〒116-8523 東京都荒川区南千住 8-17-1

e-mail: fukaya@acp.metro-cit.ac.jp

Fax: 03-3801-9898

登山用車イスの開発

教習所検定員の運転評価時の注視行動

○宮武昌裕*, 中村愛**, 伊藤輔**, 島崎敢***, 石田敏郎***

(*早稲田大学人間科学部, **早稲田大学大学院人間科学研究科, ***早稲田大学人間科学学術院)

Visual search of driving instructors while evaluating driving behavior.

Masahiro Miyatake*, Ai Nakamura**, Tasuku Itou**, Kan Shimazaki***, Toshiro Ishida***

(*School of Human Sciences, Waseda University, **Graduate School of Human Sciences, Waseda University, ***Faculty of Human Sciences, Waseda University)

1. はじめに

運転は認知-判断-操作のフィードバックループである。教習所検定員はドライバが適切に認知-判断-操作を行っているかを評価する必要がある。したがって、検定員の認知-判断はドライバと同等またはそれ以上に適切である必要がある。ドライバは交通環境の情報だけを処理しているのに対し、検定員は交通環境だけでなく、視線や足の動きといったドライバの行動も処理する必要がある。したがって、検定員の評価過程を明らかにする事は重要な課題であると考えられるが、検定員の運転評価の過程にはあまり焦点が当てられてこなかった。運転評価時に教習所指導員が何に注目しているのかを尋ねたインタビュー調査はあるが¹⁾、この研究は定性的であり、注視行動などの定量的な指標に着目した研究は行われていない。

2. 目的

教習所検定員がドライバの運転を評価する際に何をどのくらい見ているのかを定量的に計測することで、運転評価の過程を明らかにする。

3. 方法

実験参加者は教習所の検定員 10 名(検定員歴平均 10.3 年, SD=6.4 年)である。被評価者は運転経験が浅い大学生 2 名である。

実験は晴天または曇天の日中に行った。実験コースは、協力教習所付近の商店街、2 車線道路、住宅街を含む一般道路であった。以下、この 3 つを道路区分と呼ぶ。実験コースの走行所要時間は約 10 分であった。

実験車両には教習車(MAZDA, アクセラ)を用いた。注視行動の測定にはアイカメラ(nac 製, EMR-8B)を使用した。アイカメラの画角は 115°であった。アイカメラの画像記録装置のフレームレートは 30fps であった。

評価シートには教習所が企業研修で使用しているチェックシートから、バックに関する項目など実験走行に

含まれない項目を除外した 21 項目を用いた。各項目毎に「良好」か「改善が必要な点あり」の 2 件法で評価を求め、さらに「改善が必要な点あり」の場合はコメントを記入するように求めた。ただし、評価結果は本研究では分析対象としていない。

実験では検定員にアイカメラを装着した状態で、普段の安全運転研修時と同様に、ドライバに経路指示をしながら運転行動を評価するように求めた。

4. 結果と考察

記録された映像(図 1)をフレーム解析した。注視対象にアイマークが 3 フレーム以上停留したものを注視として扱った。赤信号などの停車時は、停車後と発進前の 5 秒間以外は分析対象に含めなかった。本稿では右左折時の注視行動も分析対象としなかった。

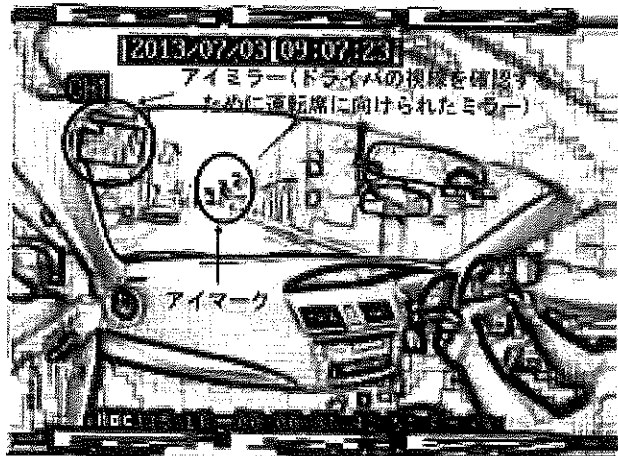


図 1 検定員のアイカメラ映像

以下、分析の終了した 7 名分の結果を示す。図 2 は各道路区分別の注視時間の割合を示したグラフである。道路区分別に比較すると、人通りの多い商店街では交通他者に対する注視が多く、道の狭い住宅街では死角やカーブミラーなどの注視が多かった。これらの注視は道路区分によって左右されるが、車道や歩道といった道路環境に関する注視は全ての道路において 5 割以

上を占めていた。一方、ドライバの視線やブレーキの構えなどドライバの行動に関する注視は、全ての道路区分において10%弱と割合は少ないが比率は安定していた。

また、分析対象とした区間には合計16箇所(商店街4箇所、2車線道路8箇所、住宅街4箇所)に標識が設置されていたが、標識を注視した割合は1%以下であった。これは検定員が日常的に教習を行っている道路であり制限速度などを覚えているため、標識を注視する必要がなかったと考えられる。

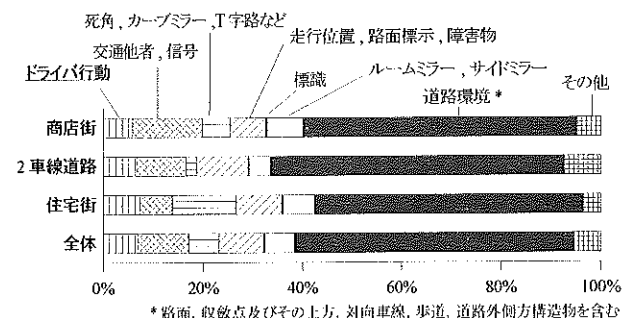


図2 道路区分別の注視割合

図3は図2のドライバ行動の項目を拡大し内訳を記載したグラフである。アイミラー(ドライバの視線を確認するために運転席に向けられたミラー)は全体を通じて最も多く見られており、その割合は50%弱であった。道路区分別で見るとアイミラーを最も多く見ていたのは住宅街である。住宅街では信号のない小規模な交差点が多く、検定員はドライバが死角から出てくる交通他者への警戒が来ているかを確認するために、アイミラーへの注視が多かったと考えられる。また、アイミラーに次いで多く見ていたのはドライバの足もとであり、その割合は全体でおよそ2割程度であった。道路区分別でみると足もとを最も多く見ていたのは2車線道路である。2車線道路では優先、非優先道路の区分が明確で、他の道路区分よりも速度が出ており、ブレーキを踏んで減速する必要がある。検定員はドライバがブレーキの構えをしているかを確認するために足もとを注視することが多くなると考えられる。

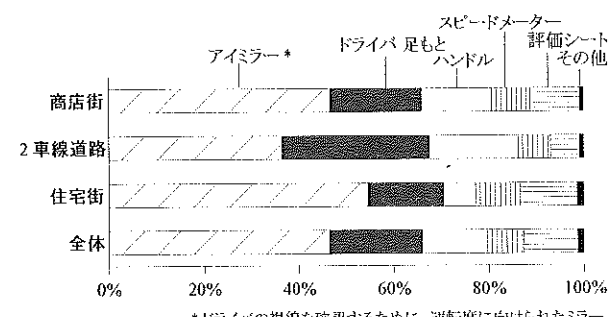


図3 ドライバ行動のみの注視割合

次に、検定員がどのような順番で注視行動を行い、運転行動を評価しているのかを明らかにするために、検定員がドライバ行動の中で注視頻度の高かったアイミラーとドライバの足もとを注視する直前に注視した対象の割合を図4に示す。両者を比較すると、アイミラーを見る前には交通他者や死角、カーブミラーなどを注視する比率が高い。これは死角の多い住宅街や人通りの多い商店街を走行する際に、死角や交通他者に気付いた検定員が、ドライバがそれらに対して気づき、警戒出来ているかを確認するために直後にアイミラーを注視するといえる。

しかし、図4と全体の注視割合(図2参照)を比較すると、注視割合に大きな差異はないように見られる。直前の注視対象だけでは検定員の運転評価の過程を明らかにすることは難しい可能性がある。今後は直前の注視対象だけでなく、2~3項目前の注視対象も含めて分析を行っていく必要があると考える。

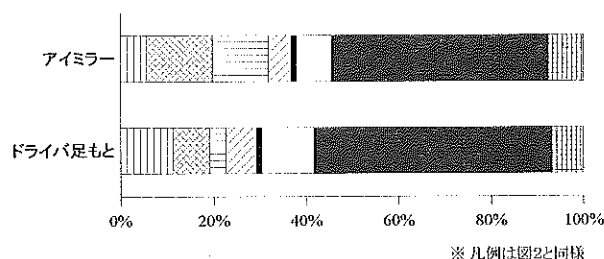


図4 アイミラーとドライバの足もとを注視する一つ前に注視した対象の割合

5. 参考文献

- 1) Rockwell, T. (1972). Skills, Judgment, and Information Acquisition in Driving. In Forbes, T. W. (Ed.). Human Factors in Highway Traffic Safety Research, 133-164.
- 2) 国分三輝・大濱吉紘・樋口和則・佐々木和也: 教習所指導員の運転診断ノウハウに基づいた一般ドライバ向け安全運転評価指標の検討, 自動車技術会論文集第40巻6号, 1623-1629, 2009.

[連絡先]

宮武昌裕

〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15

早稲田大学石田研究室

e-mail: masa-miyatake@fuji.waseda.jp

Fax: 04-2949-9494

色の心理効果を用いた創造力向上法

○石川哲大*, 上岡英史*
(*芝浦工業大学工学部通信工学科)

Improvement of Creativity Using Psychological Effect of Colors

Akihiro Ishikawa*, Eiji Kamioka*

(*Department of Communications Engineering, Shibaura Institute of Technology)

1. はじめに

インターネットの普及により誰でも情報を得られる世の中になった。それに伴い情報を記憶すること以上に情報を利用し、新しくモノを創造する力が求められている。本研究では、創造は想像を経て生じると定義し、想像力を高めることで間接的に創造力が向上するのではないかと仮説を立てた。また創造する活動として絵を描くことに着目し、その認知過程から創造的活動の向上を目指す。

2. 創造と想像の定義

本研究を進めるにあたり、抽象的な概念である『創造』と『想像』の言葉の定義を行う。『創造』とは一般に「新しいものを作り出すこと」と定義される。また似たような語として『想像』が挙げられるが、これは「現実には存在しない事柄を心の中に思い描くこと」である。『想像』は個人の経験や記憶が大きく影響する。このことを踏まえ、本研究では『想像』を「経験、記憶によるいくつかの情報群を互いに融合させ、新しいものを頭の中で作り上げること」と定義する。そして想像したものを実際に作り出すことを『創造』と定義する。例えば、モバイルと電話という概念同士を互いに組み合わせることを想像し、携帯電話という新しいものを創造したと言える。

図 1 に携帯電話を例に本研究における『想像』と『創造』との対応関係を示す。

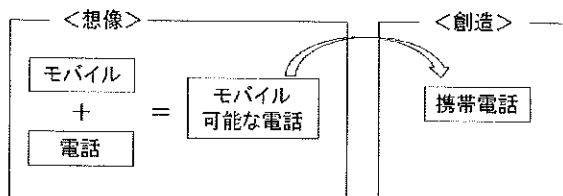


図 1. 想像と創造の定義

3. 本研究の目的

前節における定義から想像力を高めることで間接的に創造力が向上するのではないかとというのが本研究における仮説である。またこの仮説を検証するために創造的活動として絵を描くことに焦点を絞った。そこで本研究

では絵を描くという創造的活動を向上させることを目的とする。

4. 提案

あらかじめテーマを名詞 1 語で与え、その単語から連想や想像を重ねて絵を描くとする。このときテーマの単語に関連したイメージを脳内で思い浮かべ、絵に起こす。この単語からイメージを思い浮かべることが本研究における想像に当たる。

本稿ではこの想像力を高めるために、色という刺激の提示を提案する。色は心理効果と密接な関係があると一般的に知られている¹⁾。また色は作業に影響を与えるという報告もある²³⁾。以上のことからヒントを得て、ある色という視覚刺激が創造力向上の助けとなるのではないかと考えた。

5. 検証実験

色刺激の違いが想像にどのような影響を与えるのかを調べるために検証実験を行った。以下、これについて説明する。

5.1 連想トレーニングの利用

色の変化の違いが想像や想起にどのような影響を与えるのかを調べるため、検証実験として連想トレーニングを採用した。これは、ある単語から連想される単語を挙げ、さらにそこから新しい単語を連想する作業である。例えば、ジャガイモという単語から肉じゃが、夕飯、買い物、…と次々と単語を連想する。この作業を 1 分間行い、どれだけ単語が連想されたのか調べた。1 分間のトレーニングを色刺激の有無という条件下、それぞれ 5 回ずつ計 10 回被験者 7 名に対し行った。

5.2 色の提示方法

色刺激として基本色彩語のうち白を除く 10 色を用いた。基本色彩語とは一般的に色と言われて、色同士の違いをはっきりと認知できる 11 色のことで白、黒、赤、緑、黄、青、茶、紫、桃、橙、灰である。白を除くこれらの 10 色から被験者の好み之色を背景色とし、連想トレーニングをコンピュータ上で行った。

5.3 好みの色を判別するための連想質問

被験者の好みの色を直観的に選択してもらうのではなく、質問を通じて被験者が無意識に好む色を判別した。この質問は普段身につけている物を思い出し、その中で一番多く使われている色が好む色であるとした。思い浮かべた色と一番酷似した色を上記の10色から選択してもらい、それを背景色とした。

5.4 検証の環境と手順

連想トレーニングはMS-Word上で連想した単語をタイプする形式で行った。図2に連想トレーニングの手順を示す。

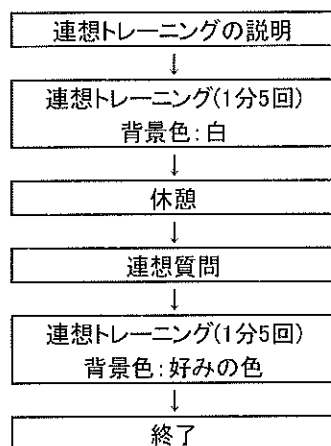


図2. 連想トレーニングの手順

6. 検証結果

図3と図4に被験者7名の実験結果を示す。グラフの横軸は被験者、縦軸は連想語数5回の平均を表す。

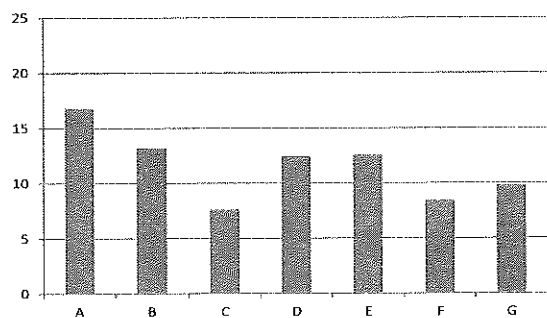


図3. 連想語数5回の平均(背景: 白)

図3と図4より、色刺激の有無による語数の変化は被験者A以外には見られなかった。またAの変化が顕著なのは連想トレーニングに対する慣れの影響が強いと本人が言っていた。

背景色の有無により連想した語数には変化が見られなかったが、連想された語にはその影響が表れた。例えば、背景色が赤であれば、車から消防車、学食からハバネロ、野菜からトマトをそれぞれ連想した。また青の場合、畑から水、海を連想した。以上の結果から、好みの

色の提示は連想の効率を上げるには不十分であるが、色を通じてその色と関連のある語を連想しやすいことが分かった。

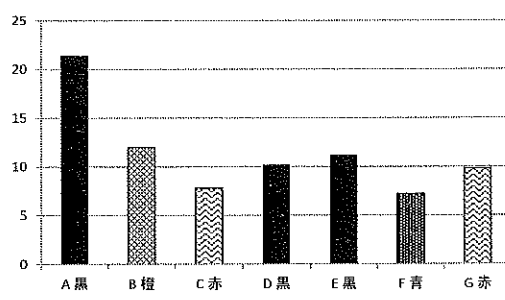


図4. 連想語数5回の平均(背景: 好みの色)

7. まとめと今後の課題

『創造』は『想像』を経て行われると定義し、想像力を高めることで間接的に創造力を高めるという仮説を立てた。創造的活動として絵を描くことに着目し、その想像力を高めるために色刺激を与えることを提案した。次に色刺激が想像にどのように影響を与えるかを単語の連想トレーニングにより検証した。その結果、色の違いにより連想する語句に変化が現れることが分かった。

今回の検証では語から語の連想において色の有無がどのように影響を与えるかを検証した。しかし、絵を描くときは語から画像を想像する必要があり、その過程で色刺激がどのように影響するかを考える必要がある。

創造力が高まるかを評価するために実際に絵を描き、それを評価しなければならない。この確立されていない評価方法を考えることも今後の課題の一つである。

8. 参考文献

- 1) 近江源太郎, 日本色彩研究所, “カラーコーディネーターのための色彩心理入門,” 日本色研事業, 2001.
- 2) 水野谷梯子, 久保俊平, 田口亮, “色彩環境が作業効率や感情に及ぼす影響に関する研究,” 日本色彩学会誌, Vol.35, pp.34-35, 2011.
- 3) Mehta, R., Zhu, R., “Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances,” Science, Vol.323, No.5918, pp.1226-1229, 2009.

[連絡先]

石川哲大

芝浦工業大学 工学部 通信工学科

モバイルマルチメディア通信研究室

〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5

e-mail: fl0010@shibaura-it.ac.jp

fax: 03(5859)8226

アジリティ競技中のハンドラーの生理的・心理的特性に関する研究

○織田 遥 (帝京科学大学大学院理工学研究科)

指導教員: 小川家資 (帝京科学大学)

A study of handler's physiological and psychological characteristics in agility competition

Haruka Oda & Iiji Ogawa

(Graduate School of Science & Engineering, Teikyo University of Science)

1. はじめに

アジリティとは、コース上に設置されたハードル・トンネル・シーソーなどの障害物を、制限時間内にクリアしていく競技で、いわば犬の障害物競走である。アジリティは競技だけではなく、発達に問題を持つ子どもへのアニマルセラピーとしても取り入れられている。アジリティは犬のスポーツであるとともに、コントロール・テクニックを必要とするスポーツでもあり、ハンドラーと犬の互いの絆の深さが何よりも問われる競技でもある。先行研究をみると室田(2008)は、犬は人の声や指差しなどの指示を手がかりにコースを走っていることを報告している。また、中野(2011)はハンドラーの脳波を計測し、競技前に好きな音楽呈示時に集中度が高いほどアジリティのパフォーマンスタイムが早いということを示している。

心拍 R-R 間隔から検討した研究は、織田(2012)が HF 値、LF/HF 値から検討を行ったが、運動負荷時の HF 値、LF/HF 値は必ずしも適さないと指摘されていることから(栗田ら,1998)、本研究では心拍 R-R 間隔の標準偏差を平均で除した値、すなわち心拍 R-R 間隔変動係数を副交感神経の指標として解析をおこなった。

本研究はハンドラーが単独で走る場合とアジリティ中にハンドラーが犬と併走する場合について以下の特性を把握することを目的とした。

- 1) 心拍計測: 自律神経活動
- 2) 脳波計測: 自律神経とは異なる集中の度合い
- 3) 気分調査: アジリティ前後の気分変化

今回は 6 名の心拍計測結果について報告する。

2. 方法

2-1. 実験機器

本実験で使用する機材は

- 1) 心拍メモリ装置 POLAR (POLAR RS800CX): 1 秒間に 1~3 回のサンプルを抽出するように設定。
- 2) 脳波計測: B3 Band(株式会社 B-Bridge)
- 3) POMS: 気分調査プロフィール

- 4) その他: 事前アンケート、その日のコンディション・アジリティ評価アンケート、飼い主と犬の愛着度 (LAPS) 診断

2-2. 実験の場所とコース設定

本実験の計測場所は本学のグラウンドで行い、実験に参加した 6 組の参加ペアはアジリティレベルがそれぞれ異なるため、中野(2011)が実際に使用している中間レベルのコース設定をした。通常技術レベルノービス 2 はハードル、トンネル、タイヤの 3 つの障害物を使用するがトンネルやタイヤが苦手な供試犬がいたため、供試犬に対するコースの難易度に差が生じないようにするため、10 本のハードルのみを使用した(図1)。

また、6 頭の供試犬の体高やレベルに合わせて、それぞれに適したハードルの高さに 5 段階で調節した。

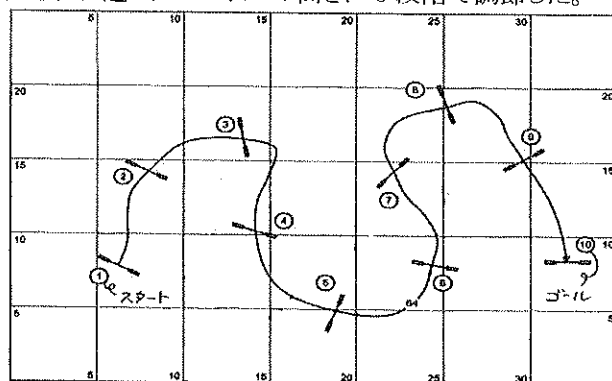


図1. アジリティのコース

3. 結果

3.1 ハンドラーの単独走行とアジリティのコースでの犬との併走

心拍 R-R 間隔変動係数から、6 名の結果をみると、副交感神経が犬との併走でのコース走行で優位になる 3 名(図2)とハンドラーの単独走行でのコース走行で優位になる 3 名(図3)とに分かれた。

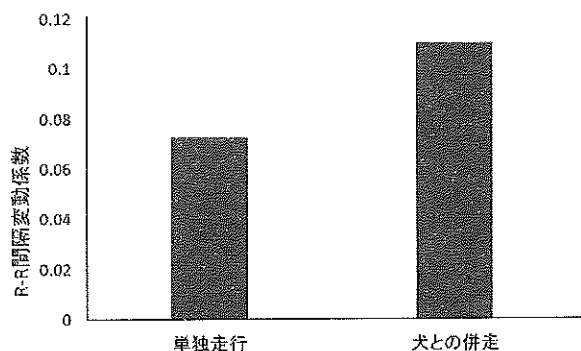


図 2. 経験が短いグループ(C,D,E)の心拍 R-R 間隔変動係数(n=3)

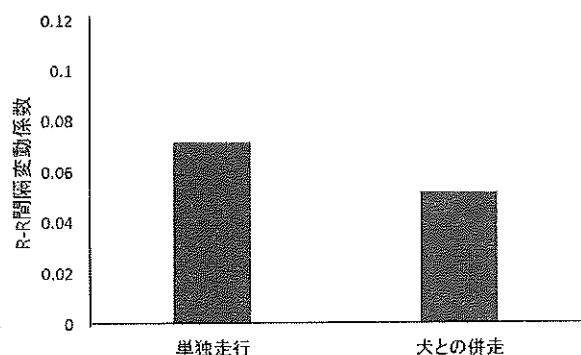


図 3. 経験が長いグループ(A,B,F)の心拍 R-R 間隔変動係数(n=3)

3-2. アジリティ経験年数による違い

アジリティ経験が 1 年未満の短いグループとアジリティ経験が長い 3 年以上のグループを比較すると経験が短いグループではハンドラーの単独走行と犬との併走での走行に有意差 ($p < 0.10$) が見られたが、経験が長いグループでは見られなかった。

3-3. パフォーマンスタイムとパフォーマンス評価

犬との併走でかかったパフォーマンスタイムとアジリティ中の犬の障害物への失敗数と拒絶数は表 1 のようになった。経験が長いグループ A・B・F ペアはタイムも速く、クリーンランをしている。経験が短いグループ C・D・E ペアは障害物を逆から飛んでしまう失敗や障害物を通り過ぎてしまうなどの拒絶が見られた。

表 1. パフォーマンスタイムと失敗・拒絶数

飼い主と飼い犬	タイム(秒)	失敗数	拒絶数
A ペア	27		
B ペア	24		
C ペア	35	1	1
D ペア	44	1	3
E ペア	27	1	
F ペア	25		

4. 考察

経験が長いグループはハンドラーの単独走行でも犬との併走でも同じように走っている傾向が示唆された。ハンドラーの単独走行(検分)は大会や普段の練習にとってコースを戦略するために重要なことであり、経験の長いグループは検分の重要性を理解しているため出来るだけ同じように走るようにしているのではないかと推測できる。

また、パフォーマンスタイムとパフォーマンス評価から心拍 R-R 間隔変動係数をみると、良い成績をとるためには、犬との並行走行での副交感神経活動が関係するのではないかと考えられる。

5. 今後の計画

アジリティを行うにあたってハンドラーの性格、犬種、犬の性格、ハンドラーと犬の関係性、その日のコンディションなど様々な要因が影響すると考えられる。これらを全て統一することは難しいが、参加者を増やして、心拍計測、さらには脳波計測と気分調査を行う予定である。

参考文献

- 1) 織田遥「ハンドラーの集中度がアジリティ中の犬に与える影響～自律神経からの検討～」、帝京科学大学 小川研究室 卒業研究, 2012
- 2) 栗田明、松井岳巳、石塚俊晶、高瀬凡平、里村公生「運動負荷時における最大エントロピー法による心拍変動指標 (LF/HF) と血漿カテコラミンの変動」、Therapeutic Research vol.19 no.6, 1998
- 3) 中野あい美「集中・リラクゼーションとアジリティパフォーマンスの関係性～脳波による検証～」、帝京科学大学 小川研究室 卒業研究, 2011
- 4) 宮崎良文「自然環境要素が人の快適性に及ぼす影響～生理的評価法とその実験例～」、維新学会シンポジウム予稿集, 1999
- 5) 室田美玲「アジリティにおけるヒトとイヌのコミュニケーション～犬はどのようにしてコースを知るのか～」帝京科学大学 藪田研究室, 卒論研究 2008

[連絡先]

織田遥
帝京科学大学大学院理工学研究科
〒409-0193 山梨県上野原市八ツ沢 2525
e-mail : g354002@st.ntu.ac.jp

＜実行委員会＞

首都大学東京

瀬尾明彦（大会長）

茅原崇徳（事務局長）

山中仁寛（プログラム委員長）

松井岳巳

笠松慶子

西内信之

東京都立産業技術高専

三林洋介

東京電機大学

矢口博之

2013年度 一般社団法人日本人間工学会関東支部第43回大会
第19回卒業論文発表会講演集

平成25年12月7日発行

発行 一般社団法人日本人間工学会関東支部

編集 日本人間工学会関東支部第43回大会事務局

〒191-0065 東京都日野市旭が丘6-6 首都大学東京

印刷 有限会社シュープ rint