

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 20 日現在

機関番号：20105

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750002

研究課題名(和文) 無意識動作で測るポジティブ感・ネガティブ感に関する研究

研究課題名(英文) The Study of the Positive Sense and the Negative Sense Measured by Unconscious Movement

研究代表者

柿山 浩一郎 (KAKIYAMA, Koichiro)

札幌市立大学・デザイン学部・准教授

研究者番号：30410517

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、人間がタブレット端末上に表示される刺激に相対している際の「無意識の行動」に着目し、閲覧対象に対する評価との相関関係を明らかにすることを目的とした。

過去の研究において得られた反省をもとに、実験システムの構築、タブレット端末の選定、実験コンテンツの制作をおこない、仮説検証実験をおこなった。結果、少なくとも、「タブレット端末操作時の被験者の視点とデバイスとの距離」と「閲覧対象に対する評価」の間には、中程度以上の相関を示す相関関係が高い確立で表出する、との結論に至った。

研究成果の概要(英文)：Then, the following hypotheses were constructed in this research. When he or she look at the stimulation in the Tablet PC, an unconscious behavior such as "The body is inclined to previous" becomes an index that judges impression to object of interest(Is it a negative impression or a positive impression?).

From reflection of a hypothesis like the above and a study in the former past, 1. Selection of Tablet PC, 2. Improvement of experimental contents, 3. Improvement of stimulus, were considered.

At least, the correlation which indicates correlation beyond medium degree came to the conclusion that it's expressed by high establishment between "the distance between the subjective eye and the device which are at the time of tablet PC operation" and "the evaluation of the reading contents" as a result of the experiment.

研究分野：感性評価

キーワード：評価 無意識動作 実験

### 1. 研究開始当初の背景

オンラインショッピング等で閲覧者の興味度を測る従来の技術として、アクセスログ解析(ページの滞在時間等から、閲覧者の興味関心を抽出する手法)を用いた商品等への魅力測定が行われてきた。また実験室実験においては、近年の生体情報認識技術の向上により、人間の生理指標を利用し製品等に対する利用者の印象を計測する手法が感性科学分野において研究開発されている。中でも、閲覧者の詳細な閲覧順序の遷移を記録する視線計測装置で、高精度の計測ができるようになってきたが、興味関心の対象を視線の滞在時間等で把握する際、その視線の滞在がどういった印象の結果なのかを判断することは難しいという問題が存在する。

以上の問題点に対して本研究では、人間が人間同士で行なっているコミュニケーション、特に、Face to Faceのコミュニケーションに含まれるノンバーバル要素に着目した。二者間の対話で伝えられる情報のうち、約65%の情報は非言語情報(ノンバーバル要素)である、とあるように、ノンバーバル要素は情報伝達において大きな影響力を持っている。このノンバーバル要素を用いた情報伝達は、無意識に行なわれるものであり、これは情報表示機器に対しても行なわれているのではないかと考えた(図1)。

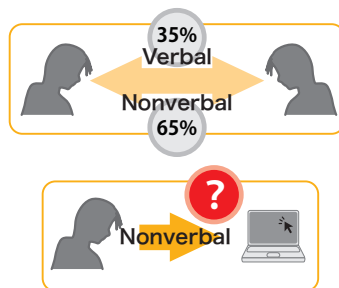


図1. 本研究の視点

### 2. 研究の目的

例えば人間がタブレット端末上に表示される刺激に相対している際のノンバーバル要素的な「無意識の行動」、具体例としては【興味のあるものに対して身を乗り出す】といったものが、興味の対象に対する印象(ネガティブな印象なのか、ポジティブな印象なのか等)を判断する指標になり得ると、本研究では仮説を立てた。

そこで本研究では、人間がタブレット端末上に表示される刺激に相対している際の「無意識の行動」に着目し、閲覧対象に対する評価との相関関係を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

以上の目的を達成する為に

- (1)「無意識動作」取得システムの開発
  - (2)刺激提示デバイスの検討
  - (3)「無意識動作」の取得システムの検証
  - (4)提示用コンテンツ閲覧システムの制作
  - (5)実験の実施と仮説検証
- のプロセスを通して、研究をおこなった。

### 4. 研究成果

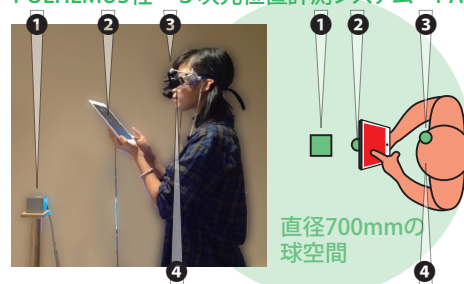
#### (1)「無意識動作」取得システムの開発

本研究では過去に、TOBII社製 T60 Eye Tracker(17インチ液晶ディスプレイ一体型のアイトラッカー)を用いて、座位で実験刺激を操作する被験者と画面との距離関係等を取得する実験システムを構築し、本研究と同様の仮説検証を行った。結果、「被験者は画面内に興味があるものがあっても身を乗り出さない」「人間は興味の無いジャンルの比較を行う際に首をかしげる」といった知見を得るに至り、本研究の仮説である【興味のあるものに対して身を乗り出す】現象を観察することはできなかった。

以上のような過去の実験システムをもちいた実験結果を考察した結果、「刺激コンテンツに深みが無かった事」「座位でのマウス操作によるオペレーションでは被験者の無意識の動作が制限される事」が問題となっているとの仮説を得た。また、近年のスマートフォンやタブレット端末を利用するシチュエーションにおいては、「立っていても扱うことができる」「片手でデバイスを持ち、残る片手でディスプレイにタッチ操作する」という操作が想定され、本研究の仮説である【興味のあるものに対して身を乗り出す】、いいかえれば【興味のある情報を閲覧している際にはタブレット端末が顔に近づく】現象を観測することが可能ではないかとの見解に至った。

以上のような経緯と、歩きながら(立った状態で)タブレット端末を操作するシチュエーションで、被験者の顔の位置とタブレット端末の位置の距離関係を計測することを目的としたシステムを、図2のように構築した。

#### POLHEMUS社 3次元位置計測システム PATRIOT



#### 竹井機器工業株式会社 トークアイ・ライト(両眼タイプ)

図2. 構築した実験システム

本実験システムは、3次元位置計測システム(POLHEMUS社製 PATRIOT)とグラスタイプの視線計測装置(竹井機器工業株式会社製 トークアイ・ライト(両眼タイプ))から構成した。図2の①は直径700mmの球空間に磁界を発生させる磁界発生源であり、②③はセンサとなる磁力計測部である。この①を中心とした直径700mmの空間内であれば、②③の磁力計測部のXYZ軸上での位置を取

得できる仕組みである。また、被験者が捉える視線を計測することを目的に、④に示す視線計測装置を被験者に装着させるものである。なお、②は被験者が操作の対象とするスマートフォンやタブレット端末の裏面に貼付けデバイスの位置を取得するセンサであり、③は④に貼付け被験者の頭部の位置を取得するものである。

## (2) 刺激提示デバイスの検討

前述のように、過去の実験は座位による被験者の操作を対象としたものであったが、できるだけ被験者の無意識の動作が表出しやすい状況の検討を行った。結果、近年普及が進んでいるスマートフォンやタブレット端末をユーザが扱うシチュエーションに着目するに至った。

スマートフォンは、座位に限らず「立っていても扱うことができる」。また「片手でデバイスを持ち、残る片手でディスプレイにタッチ操作する」というように、多くの行為・動作が含まれているとし、被験者が操作の対象とするデバイスの検討を行った。図3に示す3つのデバイス(小:Apple社製 iPod touch、中:Apple社製 iPad mini Retinaディスプレイモデル、大:Apple社製 iPad Retinaディスプレイモデル)を準備したが、大に関しては、立った姿勢で、片手でデバイスを保持し、残る片手でディスプレイにタッチ操作するのが困難であることから、除外することとし、小、中を刺激提示デバイスの検討対象とした。



図3. 検証時の対象とした刺激提示デバイス

## (3) 「無意識動作」の取得システムの検証

(1)で構築した実験システムと(2)で上げた刺激提示デバイスを用いて被験者3名を対象としたプレ実験をおこなった。このプレ実験の目的は、以後の本実験を実施するにあたって、本研究の仮説を検証する上での精度の高いデータの取得が可能かどうか

表1. プレ実験の実験計画

実験計画						
実験番号	被験者	デバイス	刺激	比較の目的	立ち位置	接続
1	I	中	前後動作	動作確認	正面	接触
2	I	中	閲覧評価(動画)	刺激差	正面	接触
3	I	中	操作評価(静止画)	刺激差	正面	接触
4	K	中	閲覧評価(動画)	刺激差	斜め	接触
5	K	中	操作評価(静止画)	刺激差	斜め	離
6	M	中	閲覧評価(動画)	刺激差	横	離
7	M	中	操作評価(静止画)	刺激差	横	離
8	M	小	操作評価(静止画)	デバイス差	横	離

かの検証と、実験計画を行う上での注意点を明らかにすることとした。

表1の左に示すように、被験者 I, K, M の3名に対して、実験実施/データ取得/データ解釈/実験状況の改善/のサイクルを計8回繰り返した。表1の【デバイス】に示す「中」「小」は先に示した図3の「中」「小」のデバイスである。【刺激】に示す「前後動作」は被験者に対してデバイスを前後に動かしてくださいと指示したことをしめし、「閲覧評価(動画)」はデバイスに表示される動画(3秒毎に20種の画像が入れ替わる動画刺激)を見るのみのタスクであったことを示し、「操作評価(静止画)」は図4に示すような画面でデバイス上に示される画像群を、提示された評価軸にしたがってタッチ操作するタスクであったことをしめす。【立ち居値】に関しては、図5に示した3種類の立ち居値で実施したことを示す。【接続】に関しては、先に②で示したセンサを直にデバイスに付与したものは「接触」の表記とし、図6のような貼付け方をしたものは「離」の表記を行った。

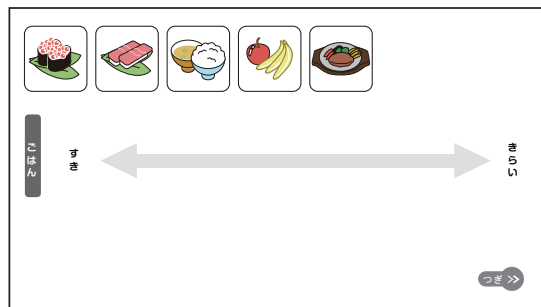


図4. 操作評価の画面

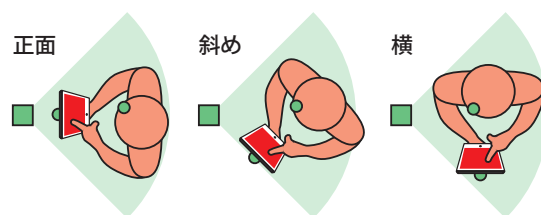


図5. 立ち居値の種類



図6. 接触の「離」

表2. プレ実験の結果

持ち方	結果		
	画面との距離平均	磁界ノイズ	タッチノイズ
両手持ち	—	飛び	—
片手角持ち	161mm	飛び	無し
片手角持ち	100mm	飛び	ノイズ有
片手前持ち	206mm	ノイズ有	無し
片手前持ち	64mm	無し	ノイズ有
両手持ち	137mm	無し	無し
片手のせ	118mm	無し	無し
両手持ち	179mm	無し	無し

実験の結果、表2を得た。【持ち方】に関しては、各被験者が行ったデバイスの持ち方である。【磁界ノイズ】にしめす「飛び」は正常にデータが取得されないことが確認されたもの、「ノイズ有り」は磁力の問題と考えられる不安定なデータが確認されたもの、【タッチノイズ】の「ノイズ有」は被験者がデバイスに対しタッチ操作をしたことによりデバイスが動いたと考えられるデータが確認されたものである。

これらのデータを考察した結果、

- デバイスのセンサはデバイスに直接固定せず、デバイスから距離を離して固定する
- 磁界発生部とデバイスセンサ、頭部センサが一直線に並ばない立ち居値とする
- デバイスは、小さいものである方が被験者の自然な無意識の動作が期待される
- 被験者のデバイスの持ち方を、タッチ操作の影響の少ない持ち方に制限する

の4点を実験において注意すべきポイントとする知見を得た。

#### (4) 提示用コンテンツ閲覧システムの制作

実験コンテンツは、被験者にコンテンツを提示する端末と、その端末内で表示するコンテンツ(6つ)、またコンテンツ内に含む刺激(8つ)から構成した。

端末に関しては、過去の実験において「端末は小さいものである方が被験者の自然な無意識の動作が期待される」「被験者の端末の持ち方を片手持ちに誘導し(がっちり固定させない)タッチ操作をさせることにより被験者の顔と端末の距離に自由度が得る」との知見を得た。以上から縦位置の画面とし片手で保持させるデバイスとして(I-0 DATA社製 LCD-USB10XB-T タッチパネル機能搭載 10.1型液晶ディスプレイ)とした。

過去の実験で提示した刺激は、情報がシンプルなものであり、被験者に深い思考をさせるものでは無かったとの知見を得たことから、図7の左に示す一般的な情報に、被験者の興味を引くような情報を付加する改善(図7の右)を施した。

なお、これらのコンテンツをオーサリングソフトであるAdobe Director 12をもちいて実験刺激として構築し、被験者の操作ログ(閲覧時間や各刺激に対する評価値)を取得できるようにプログラミングした。

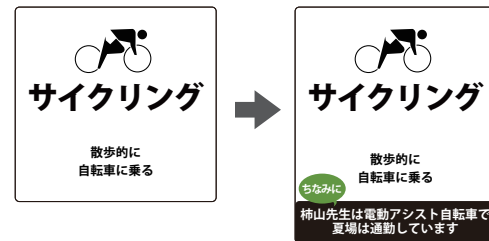


図7. 提示刺激の改善



図8. タスク画面

#### (5) 実験の実施と仮説検証

(3)での検証を通して実験時のポイントを明らかにした(1)の実験システムを用いて、(4)で構築した提示用コンテンツ閲覧システムを被験者に提示する実験を実施した。被験者は被験者1~6の6名であった。

実験では、被験者に6つのコンテンツ(各コンテンツが8つの刺激を含む)を提示したが、各コンテンツ内の8つの刺激を閲覧した上で、提示された評価基準にしたがって並べ替えてもらうタスクとした(図8)。その後、6つのコンテンツに対する最終評価(面白さ)に対する回答を求めた。取得したデータとしては、端末の傾斜、被験者の首の傾き、被験者の目とデバイスとの距離であったが、最終評価(面白さ)と、被験者の目とデバイスとの距離を示す「上下方向の距離」に明確な傾向が表れた。

図9は分析結果であり、被験者が6のコンテンツに対して評価した「面白さ」がX軸に示されている。Y軸に関しては、左の列が一般的に興味度を測る指標と考えられる「閲覧時間」(本研究の仮説の比較対象)であり、右の列が本研究の仮説である【興味のあるものに対して身を乗り出す】を意味する「上下方向の距離」である。また、このグラフの相関関係を示すR<sup>2</sup>値を表3に示した。

以上の結果から、「閲覧時間」と比較して、「上下方向の距離」の方が、被験者の最終評価である「面白さ」との相関が強いものも多く表出していることを理由に、【興味のあるものに対して身を乗り出す】、等の無意識の行為がタブレット端末を利用する際にも行われていると考察した。

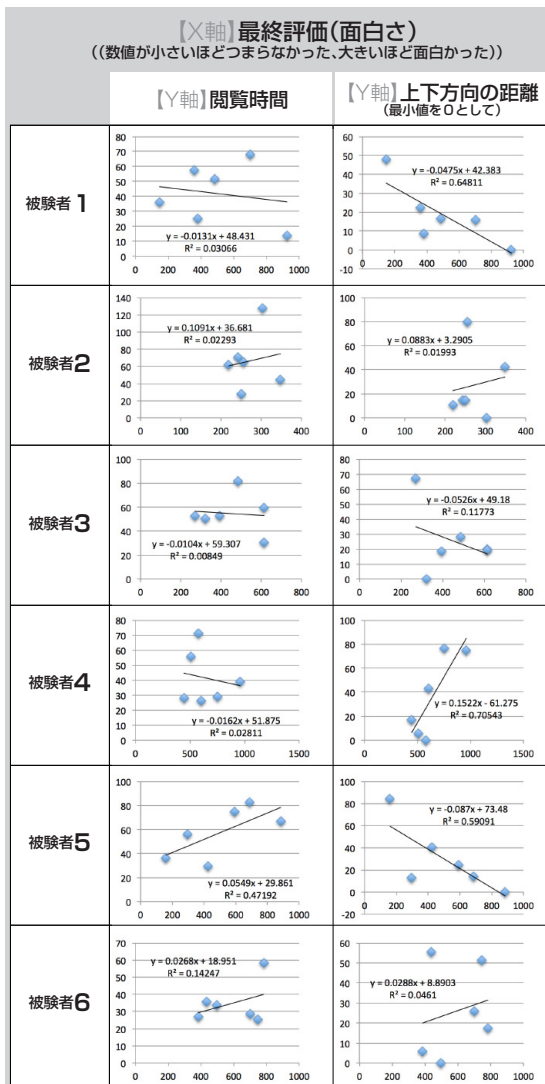


図9. 分析結果

表3. 相関関係(R<sup>2</sup>値)

	最終評価(面白さ) (数値が小さいほどつまらなかった、大きいほど面白かった)	
	閲覧時間	上下方向の距離 (最小値を0として)
被験者1	0.03	0.65
被験者2	0.02	0.02
被験者3	0.01	0.12
被験者4	0.03	0.71
被験者5	0.47	0.59
被験者6	0.14	0.05

本研究の目的は、人間がタブレット端末上に表示される刺激に相対している際の「無意識の行動」に着目し、閲覧対象に対する評価との相関関係を明らかにすることであった。この目的に対し、少なくとも、「タブレット端末操作時の被験者の目とデバイスとの距離」と「閲覧対象に対する評価」の間には、中程度以上の相関を示す相関関係が高い確立で表出する、との結論に至った。

## 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計2件)

- ① 柿山 浩一郎、ポジティブ感・ネガティブ感計測のための無意識動作測定システムの構築, 平成27年2月14日, 日本感性工学会 感性フォーラム札幌2015, 感性フォーラム札幌2015講演論文集, 講演題目9, pp. 1-4, 札幌市立大学サテライトキャンパス(札幌市)
- ② 柿山 浩一郎、タブレット端末利用時の無意識動作計測実験計画, 平成28年7月2日, 日本デザイン学会誌 第63回研究発表大会概要集, pp. 124-125, 長野大学(上田市)

[その他]

ホームページ等

<http://kakiyama.info/research/kaken/2015/>

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

柿山 浩一郎(KAKIYAMA, Koichiro)

札幌市立大学・デザイン学部・准教授

研究者番号:30410517