

視覚系映像情報処理による行動分析の最前線 と知的財産・プライバシーに関する議論

花村剛[†]

昨今視野映像に併せて視線・瞳孔などをトラッキングするセンサー技術の長足の進歩により視覚系映像情報処理の利用が広がっている。
本論では、行動科学の側面から画像をとらえる視覚系映像情報処理について論ずる。書籍選択の事例をとりあげ、データ取得から分析までのプロセスを紹介しながら視線・瞳孔径計測がひとの行動分析にどう活用できるかを示す。
また、今後発生し得る知的財産、プライバシー問題について問題提起する。

Discussion On Intellectual Property And Privacy Issues On The Eye-tracking Image Information Processing

Tsuyoshi Hanamura[†]

Thanks to enormous evolution of eye-tracking devices, use of visual image processing is rapidly growing. We will discuss on visual information processing in terms of behavior science. Taking the behavior of book selection as an example, we will describe analysis process of visual information from data acquisition to analysis. And we'll ask questions on potential intellectual property and privacy issues.

[†] (株)エモヴィス, Emovis Corporation

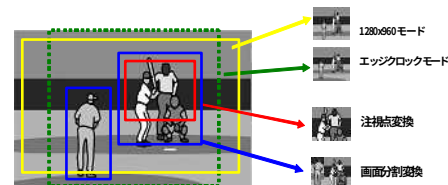
視覚系映像情報処理による行動分析の最前線 と知的財産・プライバシーに関する議論

株式会社 エモヴィス
花村 剛

Copyright© 2009-10 Emovis Corp.

画像符号化研究時(2005年)のジレンマ

2010/5/28
[課題] HDから「効果的な」携帯用映像得るには？

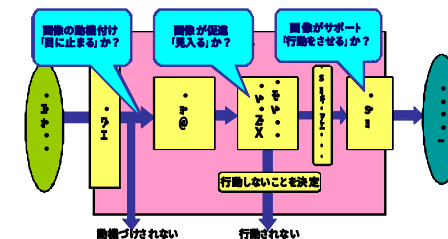


- ✓ 個別の画像信号による指標では評価方法を見出せない。
- ？ 視聴者の満足度に重点を置く
- ？ 人間の生理・心理反応の計測＝視線・瞳孔径の解析

Copyright© 2009-10 Emovis Corp.

1

「感性情報×行動モデル」の画像の役割



参考：小阪裕司「『買いたい！』のスイッチを押す方法」(角川書店)、p.57 図2

Copyright© 2009-10 Emovis Corp.

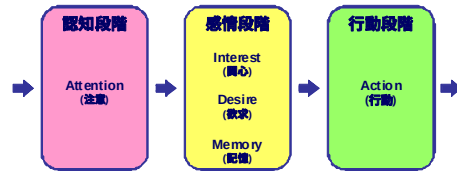
2

消費者行動のモデル化 (AIDMA)

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

- 広告宣伝で考慮すべき消費者の心理プロセス (1920年代から)
- 各段階で最適な情報提示の方法・内容は異なる



Copyright©2009-10 Emovis Corp.

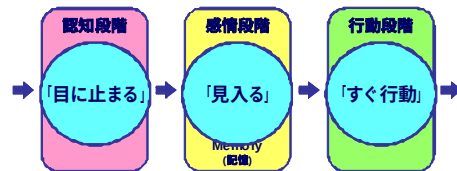
3

画像という情報提示メディアでは

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

- 各段階の画像情報提示の方法は？
- 「目に止まる」？ 「見入る」？ 「すぐ行動」を効果的に起こさせることを目的にする



Copyright©2009-10 Emovis Corp.

4

画像主観評価はどんなの？

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

「デザインとか広告が本当にお客さんの心を動かしているのかを測ろうとすると、もはや
インタビューやアンケートでは限界
が見えてきた。」

2010年1月18日放送のNHK「クローズアップ現代」中の
広告会社 プログラムリーダー発言

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

5

視覚系映像を用いてみると、

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

アイカメラによる視野映像、視線・瞳孔径取得

- ？ 視野映像にターゲットマークを重ねる
 - 人の行動を追体験し気づきを得る

- ？ 注視時間・瞳孔径値に着目し解析
 - 注視対象を特定し視線遷移を確認
 - 指標化し新評価軸とする
 - 意識に上らない視覚を捉える

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

6

視覚系映像の具体例

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

- ロスーパーマーケット回遊時の目線
- ロウェブページ閲覧時の目線
- ロ書籍選択行動の調査プロセス
- ロショートビデオクリップ評価の結果

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

7

視線・瞳孔径計測 調査研究のプロセス

2010.5.28

(株) エモヴィス 花村 剛

視線・瞳孔径計測機器を用いた調査研究プロセスの一例を整理すると、
次のようなステップとなります。

- 1 仮説形成～調査設計
- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成
- 4 EmovisGearによる解析
- 5 アウトプットデータの分析
- 6 分析レポートの作成

以下では、書籍10冊を対象とした小実験を題材に、各ステップの概要を確認してみましょう。

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

8

Step-1 仮説形成～調査設計

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

- 1 仮説形成～調査設計
- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成

<仮説 (問題関心) 形成>

- 選好 (複数の対象物から特定の選択をする) 行動のプロセスは、人によって大きく異なる
- また同一人物であっても、対象物が変わることによって、行動は大きく異なって見える
- 観察と事後ヒアリングで行動の理由や心の動きを一定程度トレースすることができるが、詳細なデータ収集と分析によって新たな類型化の着眼点が得られるのではない

<調査設計例>

- 最近発行された書籍10冊…を用意し、
- Q1「10冊の中から1冊を選択」
- Q2「選択の経緯を質問」
- Q3「10冊を売れそうな順番に並べ直す」
- Q4「順位付けの理由と自信のほどを質問」



※1 経緯10冊の内訳は実際の売れ筋10冊、読者のマーケット調査が関与してどう考えた新刊1冊 という構成

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

9

Step-2 計測設計～計測の実施①

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

- 1 仮説形成～調査設計
- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成

<計測設計 (一部抜粋)>

計測設計にあたっては、計測結果を被験者間で比較することを考えて、極力、同一の条件下で行動してもらえよう、一定のバイアスがかかる必要があります。
今回のケースではシチュエーション設定を同一にして、被験者の行動を規制しました。
質問等によるバイアスのかけ方によって、得られるデータの性格が規定されますので、調査設計上、ここは重要なポイントとなります。

- Q1-1 向こうの机に書籍が10冊置いてあります
Q1-2 あなたは、2週間後に友人の結婚披露宴でスピーチをすることになっています。そのため、新しいネタを仕入れなくてはなりません
Q1-3 その準備のために、10冊の中から1冊の書籍を買おうとしたら、どれを選びますか
Q1-4 机に近づき、1冊を選んだら「これです」と発声してください
そして、書籍を持ち上げて我々に示してください

書籍提示後、選好行動を分析する際の分析軸を得る目的から、次の質問をおこないます。

- Q2-1 その1冊を選ぶ決め手となったことは何ですか？
Q2-2 その1冊と比較検討した本は何でしたか？複数でもかまいません。

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

10

Step-2 計測設計～計測の実施②

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

- 1 仮説形成～調査設計
- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成

<計測の実施>

- 計測準備① 計測機器、環境のセットアップ
 - 被験者の動線を想定して、対象物配置、機材配置、行動映像撮影場所を設定
 - 平積み of 書籍を上から視認することを前提に、視野映像カメラの角度を調整
 - 立位から見下ろすテーブル面を想定してキャリブレーションを実施
- 計測準備② 被験者への事前説明
 - 計測結果に影響を与えないよう、計測開始までは対象物を隠蔽する
 - 対象物への接近過程も計測するため、被験者には反対向きで事前説明を行う
- 実測
 - 行動映像は被験者の行動全体を映しこむよう、鳥瞰ポジションで撮影する
 - 行動映像と視野映像の同期を図るため、時計秒針撮影から計測を開始する
 - 途中の被験者への質問の際も、機器を装着したまま計測を継続する

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

11

Step-3 分析用データの生成

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成
- 4 EmovisGearによる解析

<分析用データの生成>

- 「IdFactory」によるデータの変換
- 瞳孔径データの整形・正規化
 - エラー区間検出・補完処理…瞳孔径の連続性維持
 - 相対瞳孔径値に変換 (0-100で正規化) … 個体差なくす
 - 計測ノイズ除去… 波形を滑らかにする
- 行動映像、視野映像およびデータの同期化処理
- 注目点サムネイルを同期して生成
- 視野映像・行動映像のエンコード
 - ネット利用を想定して、FLVフォーマット化

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

12

Step-4 EmovisGear操作①「シーン分割」

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

13

Step-4 EmovisGear操作②「カット解析」

2010.5.28
(株) エモヴィス 花村 剛

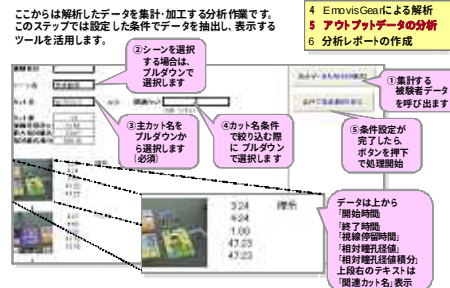
Copyright©2009-10 Emovis Corp.

14

Step-5 データの分析① 視線遷移

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛



Copyright©2009-10 Emovis Corp.

15

Step-5 データの分析② 集計比較

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛

必要なデータが抽出できれば、データの被験者間比較など、分析レポートを作成するための資料作成は簡単です。参考までに、今回の小実験のデータ集計結果を例示します。

4 EmovisGearによる解析
 5 アウトプットデータの分析
 6 分析レポートの作成

＝候補書籍
 ＝選択書籍

被験者	候補書籍	選択書籍	視線停留時間 (秒)	絶対瞳孔径 (mm)	相対瞳孔径 (%)	相対瞳孔径積分 (%)	AVG
被験者1	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者2	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者3	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者4	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者5	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者6	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者7	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者8	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者9	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者10	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者11	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者12	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者13	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者14	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者15	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者16	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者17	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者18	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者19	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者20	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者21	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者22	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者23	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者24	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者25	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者26	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者27	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者28	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者29	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者30	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者31	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者32	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者33	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者34	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者35	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者36	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者37	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者38	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者39	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者40	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者41	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者42	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者43	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者44	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者45	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者46	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者47	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者48	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者49	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者50	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者51	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者52	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者53	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者54	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者55	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者56	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者57	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者58	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者59	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者60	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者61	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者62	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者63	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者64	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者65	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者66	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者67	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者68	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者69	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者70	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者71	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者72	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者73	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者74	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者75	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者76	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者77	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者78	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者79	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者80	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者81	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者82	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者83	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者84	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者85	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者86	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者87	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者88	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者89	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者90	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者91	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者92	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者93	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者94	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者95	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者96	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者97	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者98	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者99	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11
被験者100	候補書籍	選択書籍	1.50	5.94	5.14	5.39	4.11

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

16

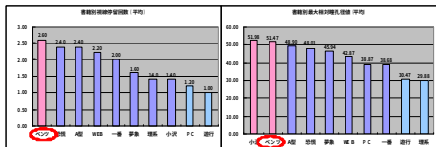
Step-6 分析レポートの作成①

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛

集計データが完成すれば、あとは集計・分析過程での「気づき」「発見」をレポート化するだけです。以下では、小実験からの「気づき」をいくつか紹介しましょう。

興味があくても共通して「目を引く」「目を奪われる」モノがある



ここで注目したいのは、「ペンツに集って丸ビルに行こう」である。被験者の全員が選択はもちろん、比較候補にもあげてはいないのだが、視線停留回数、最大相対瞳孔径値でも高順位である。これは表紙がピンク色であり、またタイトルも刺激的であることに起因している可能性がある。

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

17

視線・瞳孔径計測 調査研究のプロセス

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛

視線・瞳孔径計測機器を用いた調査研究プロセスを再度確認すると次のようなステップとなります。

- 1 仮説形成～調査設計
- 2 計測設計～計測の実施
- 3 分析用データの生成と解析
- 4 アウトプットデータの分析
- 5 分析レポートの作成

研究者、マーケターが担当

EMR-9, Voxel 計測機器

EmovisGear 解析ツール

研究者、マーケターが担当

研究者、マーケターが担当

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

18

知的財産・倫理的議論(1/5)

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛

新しいタイプのコンテンツである
 以下の各立場からの議論ができれば興味深い

- 視線運動を記録される立場 (被験者など)
- 視線データを販売する立場
- 視線データを利用する立場 (分析者など)
- 視線方向映像に写りこむ対象物の権利者の立場

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

19

知的財産・倫理的議論(2/5)

2010/5/28

(株) エモヴィス 花村 剛

視線運動を記録される立場 (被験者など)

- 記録する視線データに対する権利
 - 視線データを権利化できる?
- プライバシー
 - 視線データを保護できる?
- 管理責任
 - 視線データに責任を持つ必要がある?

Copyright©2009-10 Emovis Corp.

20

知的財産・倫理的議論(3/5)

2010/5/28

株主: エモヴィス 花村 剛

視線データを販売する立場

- 取得した視線データはどう権利化するのが適当か?
- 取得する場合に何の許諾を受ける必要があるか

Copyright © 2009-10 Emovis Corp.

21

知的財産・倫理的議論(4/5)

2010/5/28

株主: エモヴィス 花村 剛

視線データを利用する立場 (分析者など)

- 視線データを定量的に評価できる
- 視線データを対象とした取引が可能か
- 視線を盗用することが権利侵害となり得るか

Copyright © 2009-10 Emovis Corp.

22

知的財産・倫理的議論(5/5)

2010/5/28

株主: エモヴィス 花村 剛

視線方向映像に写りこむ対象物の権利者の立場

- 非常に有益な結果が得られた場合、その時みていた対象物の映像に権利はあるか
- たとえばアバターを上映中に視線分析した結果に映画の権利者の権利は及ぶか

Copyright © 2009-10 Emovis Corp.

23

参考文献

2010/5/28

株主: エモヴィス 花村 剛

- 花村: “視覚系映像情報処理の応用事例”, 信学会・写真学会共催セミナー(2010年1月)
<http://www.emovisgear.jp/?p=133>
- 視線・瞳孔径計測と解析について
<http://www.emovisgear.jp/?p=120>
- ターゲットマーク付き映像
<http://www.emovisgear.jp/service2.html>
- 視線瞳孔径解析ツール
<http://www.emovisgear.jp/?p=92>

Copyright © 2009-10 Emovis Corp.

24