

## 顔検知技術を用いた広告効果測定システムの検討

山本 亮平 本郷 仁志

三洋電機デジタル技術研究所

### 1. はじめに

近年、街頭などで広告を表示するデジタルサイネージと呼ばれる電子看板システム[1]が注目を集めている。これらのシステムでは時間単位で広告を管理することができるため、詳細な広告対費用効果を測定することが求められている。

本研究では広告効果を定量的に測定することを目的として、ディスプレイを視聴している人物をカメラで撮像しその人物の行動を分析する広告効果測定システムの構築を目指している。本稿では、本システムを用いて注目計測した結果について議論する。

### 2. 注目計測

広告効果を計測するために、広告を提示するディスプレイを注目した人数、注目時間、注目人物の行動パターンを計測する。注目判定には、顔検出を応用した。ディスプレイにカメラを装着し、そのカメラ映像から正面顔が検知されれば、その人物はディスプレイを注目したと仮定する。本稿では、顔検知結果を元に、特に大型ディスプレイを視聴した人物の動作を分析する。

### 3. 広告効果測定システム

広告効果測定システムとして、広告を表示するディスプレイにカメラを取り付け、そのカメラ映像から PC を用いて顔を検出するシステムを構築した。顔検知には、4 方向面特徴を用いて Boosting 学習で構築した識別器により正面顔の検知を行う[2]。検知した結果はフレーム毎に記録される。検知可能な顔の最小サイズは一辺 30pixel の正方形となる。

今回は 50 インチディスプレイを用いたので、視聴者の行動を計測する領域を、水平方向 5m、視距離 4m とした。そこで、水平画角 75 度のカメラを用い、取得する画像の画素数を 960x410 とした。今回使用した PC(Core2Quad 2.32GHz) では、約 5~6fps で検知することができる。

人物の動きを分析するために、顔検知結果から追跡を行うが、顔は常にディスプレイに向いているとは限らず、また正面顔でも必ず検知さ

れるとは限らない。そこで、検知が欠落した場合でも追跡できるように、直前のフレームで対応する顔が検知されない場合は一定時間以内の過去フレームにおける検知結果を参照することで人物同定を行う。但し、複数の顔が検知された場合は、画像内の検知位置および顔サイズの差が小さい方を選択した。

### 4. 注目計測実験

本システムによって被験者の位置と広告を視聴している時間およびその間の動作を計測できるかを検討するために下記の実験を行った。

#### 実験 1

まず、検出した対象者の顔の大きさや人物の距離の関係を調査するためにディスプレイからの距離 1m~4m において、5 名の被験者の顔の大きさを調べた。図 1 に結果を示す。

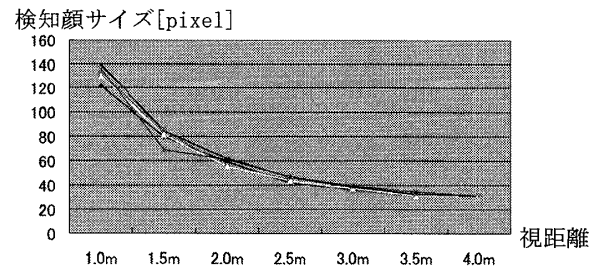


図 1: 顔の大きさと視距離の関係

図 1 の結果から近距離では個人差があるものの顔サイズから視距離が推察できることが示唆された。また、視距離 4m で顔サイズが最小顔サイズの 30pixel となり、計測範囲の限界を確認した。

#### 実験 2

図 2 に示した環境で以下の教示内容を与え、広告を表示したディスプレイを視聴する被験者を撮影した。被験者には提示広告中の文字を読み取るよう教示した。被験者は 5 名である。

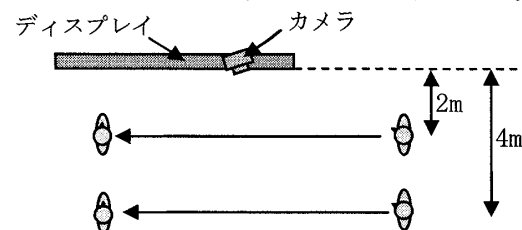


図 2: 水平方向に移動する場合の実験環境

Consideration of Advertising effect measuring system using face detection

Ryohei Yamamoto, Hitoshi Hongo

Sanyo Electric Co., Ltd. Digital Technology Research Center

教示内容

- (動作 1) ディスプレイを見ずに通り過ぎる
- (動作 2) 歩きながらディスプレイを見る
- (動作 3) 途中で立ち止まってディスプレイを見る

本実験環境において顔検知を行った結果を図 3 に示す。動作 2、3 においてディスプレイを見ている場合に顔が検知されていることが分かる。



図 3 : 顔検知結果例

図 4 は一人の被験者の顔検出結果の x 座標の値を横軸に、ディスプレイからの推定距離を縦軸にプロットしたものである。推定距離は実験 1 で得た顔サイズと視距離の関係を多次元関数で近似した結果から求めた。なお、動作 1 では顔が検知されなかったので記載されていない。

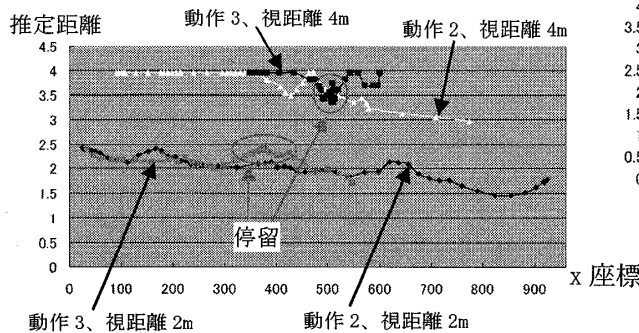


図 4 : 被験者の動作結果

図 4 では被験者は左から右へ移動している。視距離はほぼ 2m と 4m と正しく推定された。また、カメラを若干被験者のスタート地点に傾けており、カメラとの物理的距離が最も小さくなる  $x=700\sim 900$  付近で推定距離が小さくなっている。顔検知の結果から人物の移動軌跡が適切に捕らえられていることが示された。

動作 3 では  $x=300\sim 600$  で顔が密集して検知されていることから停留したことが推察される。人物の移動距離が顔サイズの 30% 未満の場合に停留していると仮定して停留時間を推察した。被験者の注目時間と停留時間の平均値を表 2 に示す。注目時間は顔検知数から時間に換算した。動作 2 と動作 3 において、ほぼ同じ程度の注目時間が観察されたが、停留時間に顕著な差が表れた。このことから、移動しながらの注目と停留しながらの注目を識別できることが示された。

表 2 : 注目時間と停留時間 (平均値)

	検出回数	注目時間	停留時間
動作 2	46.9 回	8.8 秒	0.4 秒
動作 3	45.9 回	8.6 秒	4.1 秒

実験 3

図 5 に示すようにディスプレイに対して縦方向に移動する被験者に対して実験を行った。図 6 は、横軸に時間、縦軸に顔サイズから推定した被験者の距離を示す。

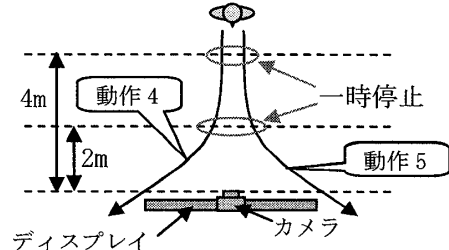


図 5 : 縦方向に移動する場合の実験環境

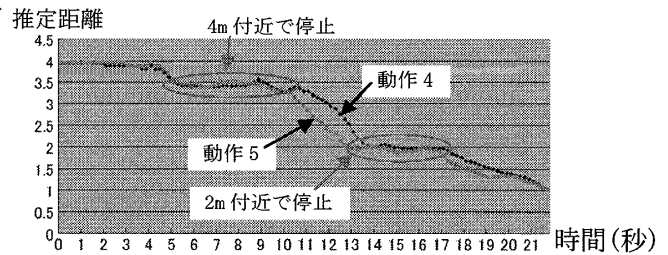


図 6 : 被験者の動作結果

図 6 より被験者が 4m と 2m 付近で二回立ち止まったことが示された。

以上の結果から、顔検知により、注目時間、停留時間を計測することで、提示広告に対する人物の注目行動を推定できることが示唆された。

5. おわりに

顔検知をベースとしたシステムによって、広告の視聴時間や視聴者の位置および動作を計測できることが示された。今後は、正面顔以外の顔を検知し、注目しなかった人物を識別することで、注目率を測定できるシステムの構築を目指す。

参考文献

- [1] 本郷, 岩田, 石井, 富永, 丹羽, 山本, "情報提示型マーケティングシステムの構築", 電気学会研究会 IP-03, pp. 31-36, 2003.
- [2] 山田, 本郷, "実環境利用に向けた複数領域分割に基づく顔検出方法の検討-顔向き・照明変動への対応-", 電気学会 C 部門大会, TC8-2, 2005.