

# 歩行者の注視情報と移動軌跡を利用したデジタル広告への視聴率測定

南竹 俊介<sup>†</sup> 高橋 伸<sup>†</sup> 田中 二郎<sup>†</sup>

筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻<sup>†</sup>

## 1 はじめに

近年、駅前やショッピングセンターなどの公共の場にプラズマディスプレイや、プロジェクタなどを設置し、広告などの情報の提示を行うデジタルサイネージが普及してきた。デジタルサイネージは、広告情報などをデジタル情報で提示するため、一括して最新情報への差し替えを行うことや、設置された場所ごとのターゲット層や地域性にあわせて、異なる情報を提示することができる新しい広告提示媒体として注目を集めている。

デジタルサイネージは既存の看板や掲示板などの屋外広告と比較し歩行者に対して強い働きかけが可能な媒体であると期待されているが、デジタルサイネージの効果を測定するための共通の効果指標が存在しない点が問題となっている。

そこで我々は、デジタルサイネージへの効果測定を行うために、歩行者を観測するためのカメラを設置し、その画像を解析することにより、歩行者の大画面への注視情報を取得するアプリケーション、SignageGazer の実装を行ってきた [1]。SignageGazer は大画面の前を通るユーザの顔の向きを解析することによって、大画面広告への注目状況を取得するアプリケーションである。今回は顔の向きだけでなく、天井付近に設置したカメラから歩行者の移動軌跡の取得を行う SignageTracker の実装を行い、より精度の高い広告の効果測定を目指した。

## 2 SignageTracker

図 1 は SignageTracker によって取得した軌跡と SignageGazer によって取得した注視情報を統合した出力画像である。注視を行っていないときの移動軌跡は赤く表示され注視を行っているときの移動軌跡は緑色でカメラ画像上に重畳表示される。移動軌跡の色の变化で歩行者がどこで広告への注視を行ったか知ることができる。

<sup>†</sup>Shunsuke Minamitake, Shin Takahashi, Jiro Tanaka  
College of Information Sciences, Graduate School of System and Information Engineering, University of Tsukuba

また、移動軌跡中に表示された矩形の大きさから歩行者の動きを推定することも可能である。トラッキングを行っている人物の直前数フレームと比較し一定距離以上移動することに矩形が表示される。注目を行っていないときの矩形は青で描画され、注目を行っているときの軌跡は緑で描画が行われる。トラックに大きな移動が見られない場合、軌跡上に以前描画した矩形より一回り大きい矩形が新たに表示される

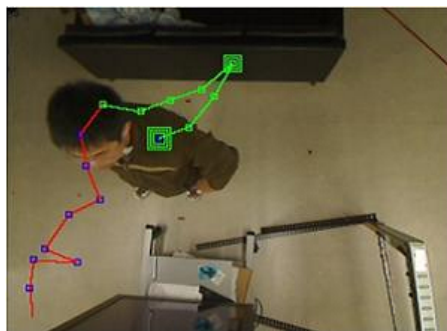


図 1: 注視情報の移動軌跡への反映

### 2.1 システム構成

SignageTracker のシステム構成を図 2 に示す。

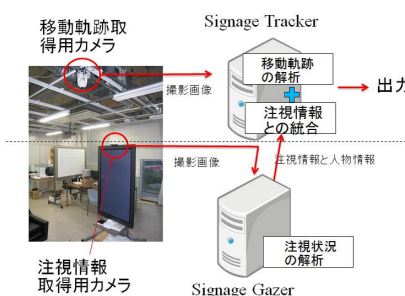


図 2: システム構成図

SignageGazer では、大画面広告を注視したユーザの移動軌跡の取得を行ってきたが注視を行っていない人物の情報の取得は行っていなかった。そのた

め、表示されている情報が視聴された回数や時間の取得は可能であったが、広告への視聴率の測定などができなかった。

そこで、歩行者の注視情報を取得するためのカメラに加えて、天井付近に移動軌跡を取得するためのカメラを新たに設置し、動的背景差分法による身体領域の抽出と、Mean-shift トラッカ [2] を利用した色相情報に基づく人物追跡を行う SignageTracker の実装を行った。

## 2.2 Mean-shift トラッカによる人物追跡

Mean-shift トラッカで人物を追跡するためにはまず初期条件として追跡対象の色相情報を指定する必要がある。SignageTracker では、まずカメラ画像に対し動的背景差分を行い背景と人物領域とを切り離す。ラベリング処理を施し一定以上の大きさの領域が一定フレーム以上存在した場合、それを人物の領域であるとみなす。

抽出した人物領域から色相情報の分布の取得を行った後に Mean-shift トラッカによる追跡を開始する。Mean-shift トラッカは現在位置の周囲で色相分布の近似している領域の探索を行い、類似した領域の重心位置まで現在位置を移動することを繰り返すことによって領域の追跡を行う。

領域内の色相分布の類似度評価には Bhattacharyya 係数を用いる。正規化された比較対象領域の色相分布  $p$ ,  $q$  に対して以下の通り定義される。ただし、 $u$  は色相の成分番号を表わし、 $m$  は色相分布の成分数を表す。

$$\rho(p, q) = \sum_{u=1}^m \sqrt{p_u q_u} \quad (1)$$

## 2.3 デジタルサイネージの視聴率測定

SignageTracker ではこれらの情報と SignageGazer から取得した注視情報を基にデジタルサイネージへの視聴率の測定を行う。ユーザは表示を行う広告の静止画、または動画のリストを登録し、それぞれの情報を表示する時間を設定する。SignageTracker はそれぞれの広告が表示されている間にデジタルサイネージの前を通過した人物の数と画面を見た人物の数を測定することにより、表示されている広告ごとの視聴率の測定を行う。

## 3 評価

SignageTracker を用いて、人物の移動軌跡の取得と注視情報の取得を行うことが可能であるか、研究室内にデジタルサイネージを模した縦置きプラズマディスプレイ予備的な実験を行った。実験の結果出力された画像を観察したところ、部屋の照明が全て落ちてしまい照明条件が急激に変化した場合を除き、おおむね正しい移動軌跡の取得と注視情報の推定ができ視聴率の測定が行えていることが確認された。

## 4 関連研究

デジタルサイネージの前に立つ人物の位置情報を利用した研究として井上らの GAS が挙げられる [3]。GAS は天井付近に設置したステレオカメラ画像を解析し大画面の前に立つそれぞれの集団の推定を行う。

小池らの EnhancedWall は大画面の前にステレオカメラユニットを設置し、カメラの前にいる人物の顔の向きを、更新型テンプレートを用いて検出することによって大画面上の情報の閲覧支援を行っている [4]。特徴点抽出のために、ユーザがステレオカメラユニットの前から動くことができない点で、本研究とは異なる。

## 5 まとめ

大画面広告を視聴する人物の移動軌跡と注視情報を測定する SignageTracker の実装と評価を行った。SignageTracker は背景差分と mean-shift トラッカを利用して人物追跡を行い人物の移動軌跡の取得を行う。今後は長期的な実験を行い、広告に興味を持った歩行者の移動軌跡や注視状況の蓄積、解析を行っていく。

## 参考文献

- [1] 南竹俊介, 高橋伸, 田中二郎. 公共大画面への注視情報取得システム. DICOMO 2008 DVD 収録, July 2008.
- [2] L. Fukunaga, K. Hostetler. The estimation of the gradient of a density function, with applications in pattern recognition. *IEEE Transactions on Information Theory (IEEE)*, January 1975.
- [3] 井上智雄, 瓶子和幸. グループに適應する公共空間向け公告システム gas. 情報処理学会論文誌 vol 50, pp. 1234-1241, 2009.
- [4] Kotaro Kitajima, Yoichi Sato, and Hideki Koike. Enhanceddesk and enhancedwall: Augmented desk and wall interfaces with real-time tracking of user's motion. *Ubicomp2002*, pp. 27-30, 2002.