6ZC-08

大型ディスプレイ向きハイブリッドイメージ広告のオーサリング

内野 花梨　　中山 雅紀　　藤代 一成
慶應義塾大学 理工学部情報工学科

1　背景と目的

現代社会の大型施設において，大型ディスプレイを介した広告は一般的なものとなっており，そのような環境下での複数人への情報提供についてはさまざまなアプローチが提案・利用されてきた．

本研究では，大型ディスプレイに対し視距離に応じてコンテンツが切り替わるハイブリッドイメージ [1] の考え方を採り入れた既存研究 [2] をさらに発展させ，複数人への情報提供をより円滑にする新たな広告形態を提案する．低周波画像でコンテンツの全体像を表示し，ユーザに大まかな情報を把握させる一方で，高周波画像ではインタラクティブなボタンを表示することにより情報選択可能な中間段階を与えた．そして遠近画像の両方が互いに視覚的干渉を起こさず，セッティングによって最善な表示となるような配置・解像度の最適化を含む，広告作成のためのオーサリングツール HYDRO（Hybrid Image Display Resolutions Optimizer）を開発した．

2　概要

本研究で開発した HYDRO では，ユーザは入力画像に対して記載したい情報をボタンやメモを通して画像上に配置できる．さらに入力画像の低周波成分とボタン・メモの高周波成分を重ね合わせることで視距離に応じたインタラクティブ性のあるハイブリッドイメージ広告の生成が可能である．

本ツールにおける処理の流れを図 **1** に示す．まずユーザは画像入力を行う．次にボタン・メモの内容編集および文字のデザインを行い，その後，ボタン・メモを画像上に配置する．このときハイブリッドイメージの解像度もユーザが設定できる．またユーザへの補助機能として二種類の最適化機能（配置最適化・解像度最適化）をもつ．

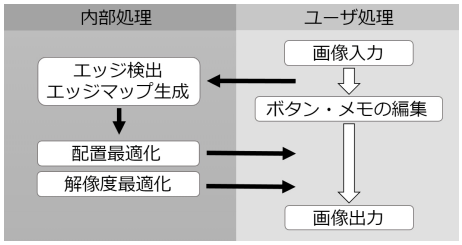


図 1: HYDRO における処理の流れ．

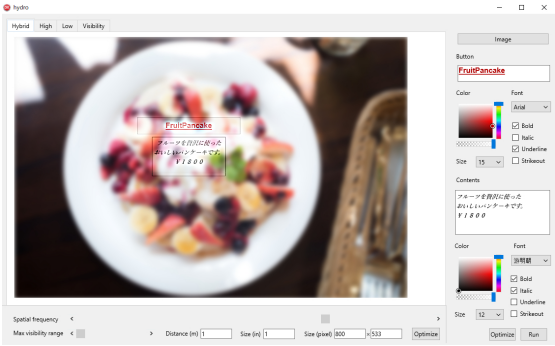


図 2: HYDRO のインタフェース．

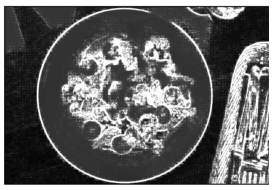
3　オーサリング機能

図 **2** に HYDRO のインタフェースを示す．右側のパネルでボタン・メモの内容およびデザイン（文字の大きさ，色，字体，スタイル）が変更できる．本節では二種類の最適化機能（配置最適化・解像度最適化）について説明する．本稿での配置最適化とは，ユーザが配置したボタンの位置周辺で，低周波画像のエッジ（オブジェクト境界）から最も離れた位置を最適位置と定義し，そこにボタンを配置し直すことをさす．また本稿で対象とする画像はサイズ 450 × 800 画素以上とする．

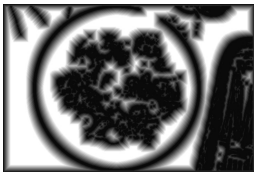
3.1　高周波画像の配置最適化

まず入力画像図 **3(a)** から図 **3(b)** で示されるような入力画像のエッジを検出した．そこから図 **3(c)** で示されるエッジマップ（各画素がエッジまでの距離を記録したマップ）を作成し最適位置を算出，配置最適化を行った．このときメモはゲシュタルト心理学における近接性を考慮し，ボタン位置と一定距離上にあり，かつその中で最もエッジから離れた場所に配置した．

(a) 入力画像



(b) エッジ検出



(c) エッジマップ

図 3: 入力画像のエッジ検出画像とエッジマップ．

Authoring of Hybrid–image Advertisements on Large Display
Karin Uchino, Masanori Nakayama, Issei Fujishiro
Department of Information and Computer Science, Keio University

Copyright ©2019 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

3.2 解像度最適化

解像度の最適化を求めるにあたって，文献 [2] でも用いられているコントラスト感度関数（CSF）を用いた．これは各空間周波数における視覚的反応を表す．この空間周波数が 3–4cpd のとき最も視覚的反応が高くなる．空間周波数を f としたとき，1 周期あたりの単位画素 n との関係は次式で表される：

$$n = \frac{2d}{p} \tan\left(\frac{\pi}{360f}\right) \tag{1}$$

ここで，d はディスプレイまでの距離，p は画素サイズである．d と p はユーザが設定し，そのとき最も視覚的反応が高い f から算出される n を用いて，低周波画像と高周波画像の空間周波数を決定する．

4 結果と評価

図 4 と**図 5** に各最適化の表示結果を示す. **図 4** は配置最適化についての結果であり，**図 4(a)** は最適化前，**図 4(b)** は最適化後の画像である．最適化前に比べ，最適化後はエッジを避けた配置により視認性が上がっていることが確認できる．メモの位置も近接性に基づいた最適配置になっており，配置最適化機能による効果が表れていることが分かる．

図 5 は解像度最適化の結果画像であり，画素サイズ 10^{-2}cm で距離 30cm 程度のとき，その前後で低周波画像と高周波画像が切り替わるように設定した．つまり 30cm 以上離れると低周波画像の方が視認性が高くなり，近づくと高周波画像の方が視認性が高くなる．ここで**図 5(a)** は解像度最適化なし，**図 5(b)** は解像度最適化を適用したものである．比較すると，最適化ありの方は高周波画像が強調され，ボタンの視認性が上がっていることが確認できる．

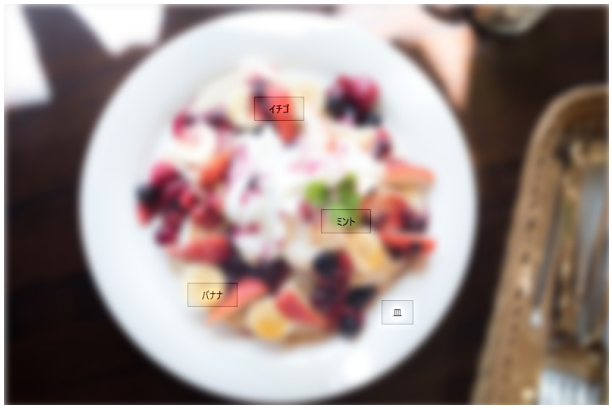
5 まとめと今後の課題

本稿では, 既存研究 [2] を拡張し，ハイブリッドイメージを用いたインタラクティブな操作が可能である新たな広告形態を提案した. またそのような広告をユーザが作成できるオーサリングツールを開発し，その補助機能として配置・解像度最適化機能を実装し，最適化による視覚効果を確認した．

(a) 配置最適化前　　(b) 配置最適化後

図 4: 配置最適化を利用した画像出力結果.

(a) 解像度最適化なし



(b) 解像度最適化あり

図 5: 533 × 800 画素の画像に対し，表示距離 d を 30cm，画素サイズ p を 10^{-2}cm としたときの解像度最適化を行った画像出力結果.

課題としては, オーサリング機能の追加や改善が挙げられる．最適化における視認性についての評価実験を行い，それらの実験を通したうえで，配置および解像度最適化の精度向上を目指す．また配置や解像度だけでなく，低周波画像と高周波画像の色やコントラストの違い，文字の太さやスタイルによって変化する視認性についても評価実験を行う．さらに情報選択をより円滑に進められるような視線追跡の実装や，静止画だけでなく動画に対しても適応できるような機能を追加する予定である．

謝辞

本研究の一部は，平成 30 年度科研費基盤研究 (A) 17H00738 の支援により実施された．

参考文献

[1] Aude Oliva, Antonio Torralba, and Philippe G. Schyns: “Hybrid Images,” *ACM Transactions on Graphics*, vol. 25, no. 3, pp. 527–532, July 2006.

[2] Petra Isenberg, Pierre Dragicevic, Wesley Willett, Anastasia Bezerianos, and Jean D. Fekete: “Hybrid–Image Visualization for Large Viewing Environments,” *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 19, no. 12, pp. 2346–2355, December 2013.

Copyright ©2019 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.