

# ウェブページの構造と顕著性マップの組み合わせによる重要領域の確認支援手法

稲垣 有哉<sup>†</sup> 岩田 一<sup>††</sup> 白銀 純子<sup>†††</sup> 深澤 良彰<sup>†</sup>  
 早稲田大学<sup>†</sup> 神奈川工科大学<sup>††</sup> 東京女子大学<sup>†††</sup>

## 1. まえがき

近年インターネット普及によりウェブマーケティングが急増し我々の身の周りでは数えきれないほど多くのウェブサイトが開発されている。ウェブサイトを開発する時にデザイナーはユーザーに興味を持ってもらえるようなデザインかつ目的のページに簡単に到達可能となるようにレイアウトを設計する。しかしながら、実際にはデザインが悪いページは数多くある。これはデザイナーの意思がしっかりとデザインに反映されず、デザイナーが見て欲しい情報とユーザーが実際に見ている情報にズレがあることが原因の一つである。このような問題を未然に防ぐための一つの手法として、人の注視の引きつけやすさを示す顕著性マップをデザイナーに開発段階で示すことが効率的であると考えられる。

そこで本研究では、開発段階でウェブページの構造と顕著性マップを組み合わせることで顕著領域を視覚化することによるウェブサイトのコンテンツ表示の評価手法を提案する。我々はデザイナーがウェブページの開発・設計時にどの部分にユーザーの注目が集まるかを予想して解析対象のウェブページ上に視覚的に描画することでウェブページの設計の効率化に繋がると考えている。また、ページ中のどこに注目が集まりやすいかを予測しそれに合わせて注目してほしい情報を注目されやすいようにデザイナーが配置することで、注目して欲しい情報にユーザーが注目しやすくなり、効率的なユーザーの獲得につながるのではないかと考えられる。

## 2. 予備知識

### 2.1 視覚的顕著性

ここではメインテーマである視覚的顕著性について説明する。我々の注意や注目は視覚的に顕著な刺激に引き付けられる。視覚的顕著性とは人の注視の引きつけやすさを示す指標で、空間的配置の関係によりボトムアップの視覚刺激を引く起こす特性のことを言う。また、色や輝度や方向などの視覚の基本

的な特徴マップを足し合わせることで解析対象の画像から各ピクセルの注視の度合いである顕著性を推定して作成したヒートマップを顕著性マップという。

### 2.2 顕著性マップ生成モデル

近年画像解析技術の進歩により自然画像の顕著性モデルは多く研究されているが、ウェブページに特化したモデルはほとんど存在しない。そこで、本研究では基本的な顕著性マップ生成モデルであるItti-Koch 顕著性モデル<sup>[1]</sup>を使用する。このモデルでは、人間の目の視覚認識と同様に色・輝度・方向のそれぞれの特徴を重み付けして足し合わせることで顕著性マップを生成するモデルである。

## 3. 提案手法

デザイナーが検証するウェブページの URL を入力すると該当ページの顕著性マップとページの構造を組み合わせることにより顕著度が高い領域を分析して結果を出力する手法を提案する。図1にモデルの構造を示す。また、提案手法を4つの手順に分けて説明する。

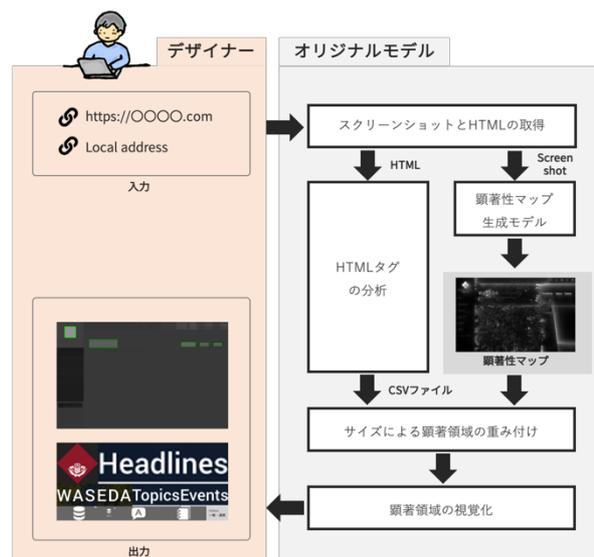


図1. モデルの構造

### 3.1 HTML の取得と顕著性マップの生成

デザイナーが入力した URL 情報を元にウェブスクレイピング技術を用いてスクリーンショットと

Confirmation Support Method of Important Region by Web Page Structure and Saliency Map  
<sup>†</sup> Yuya Inagaki, Yoshiaki Fukazawa Waseda University  
<sup>††</sup> Hajime Iwata Kanagawa Institute of Technology  
<sup>†††</sup> Junko Shirogane Tokyo Women's Christian University

HTML を取得する。取得するスクリーンショットは重要度が高いコンテンツはウェブページの最上部に存在する可能性が高いという考えから、横幅 1280px のブラウザで表示した時の最上部にあたる 1280px × 800px とする。さらに取得したスクリーンショットから Itti-Koch 顕著性モデルを使用して顕著性マップを生成する。なお、顕著性マップは顕著度を単色チャンネルで表現するためにグレースケールで出力する。

### 3.2 HTML の解析によるタグの分析と位置の取得

3.1 節で取得した HTML の中から Selenium WebDriver<sup>[2]</sup>を用いてブロック要素を表す<div>、リンクを表す<a>、インライン要素を表す<span>、画像を表す<img>の 4 種類のタグの位置と大きさを取得して id または class 名と位置とサイズの関係 CSV ファイルに書き出す。この時、時間短縮とエラーを防ぐために画面上に表示されている要素のみ位置情報を取得する。また、標準サイズのテキストを表すタグである<p>は通常、ウェブページの顕著度に大きく影響を与えないと判断したため位置情報を取得しない。

### 3.3 顕著度の計算

3.1 節で生成した顕著性マップと 3.2 節で取得した各タグの位置情報を比較して各要素の顕著度を計算する。まず初めに CSV ファイルに格納された各要素の位置情報から領域内のグレースケールの顕著性マップの色平均を取得する。単純に色平均を取得すると小さな要素の顕著度が極端に高く計算される傾向があることが判明した為、要素の大きさによる重み付けを行うことで顕著度を平均化する。本来であれば深層学習を用いて適切な重み付けを学習するのが良いが、本研究では実験を何度か行い極端に小さな要素の顕著度を低く判断する様に重み付けを独自の基準で設定した。

### 3.4 顕著領域の視覚化

3.3 節で計算した各要素の顕著度を元に顕著領域の視覚化を行う。本研究では重要領域の確認支援手法として 2 つの出力手法を提案する。

#### 3.4.1 出力手法 1: 顕著領域マップ

ウェブページの構造を用いて顕著度が高い要素は明るく、低い要素は暗く塗り潰すことで重要領域の視覚化をする。また、顕著度が特に高い要素を直線で囲うことで重要度を視覚化する様に工夫した。

#### 3.4.2 出力手法 2: 顕著領域の要約タイトル

3.4.2 項で示した特に重要度が特に高い領域をタイトル状に並べて一つの図に纏めることでウェブページの内容を一目で理解可能な要約図を作成可能であると考えた。デザイナーへの重要領域の確認支援手法だけでなくウェブページを使用するユーザーへの

内容理解支援としても活用可能である。

例として早稲田大学 HP<sup>[4]</sup>を入力した時の 2 つの重要領域の出力結果を以下の図 2 に示す。



図 2. 出力結果例 (早稲田大学 HP)

## 5. まとめ

本研究ではデザイナーの開発段階での重要領域の確認支援手法を提案したが、3.4.2 節で述べた顕著領域の要約タイトル図を用いてウェブページの内容要約を図で示すことも可能である。現時点での課題は多いが、文章解析と合わせてデザイナーだけでなくウェブページを閲覧するユーザーを対象としたページの内容理解支援手法の提案に繋がりたいと考えている。

今後の課題は以下の 2 つである。

- 1) 3.1 節で述べた顕著性マップの生成において基本的な顕著性マップ生成モデルである Itti-Koch 顕著性モデル<sup>[1]</sup>をベースに本研究を進めた。しかしながら、顕著性マップ生成モデルをウェブページに特化した精度の高いモデル<sup>[4]</sup>に変更することでより正確な顕著領域マップの生成に繋がると言える。
- 2) 現在はスクリーンショットを元に顕著度を計算している為、静的コンテンツの顕著度計算しか行っていない。アニメーションやビデオなどの動的コンテンツは静的コンテンツと比較して顕著度が異なることは明らかである。その為、動的コンテンツを例外要素として別アルゴリズムで適切に処理する必要があると言える。

## 6. 参考文献

- [1] Laurent Itti, Christof Koch and Ernst Niebur, A Model of Saliency-Based Visual Attention for Rapid Scene Analysis, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, pp. 1254-1259. (1998).
- [2] Selenium WebDriver, <https://www.seleniumhq.org/projects/webdriver/>, 2018/12/10.
- [3] 早稲田大学 HP, <https://www.waseda.jp/top/>, 2019/01/06.
- [4] Chengyao Shen, Qi Thao, Webpage Saliency, ECCV 2014 Computer Vision, pp. 33-46. (2014).