

## 10. サリエンシーと人工知能による景観に配慮した防災サインの設置検討

山本義幸・中村栄治・倉橋奨

### 1. はじめに

防災サインは、避難場所や避難ルート等を絵として分かりやすく示している。これは、防災の取り組みの一つで、各所で見られる。公共性が高く、ユニバーサルデザインも作成されている。また、市町村や地区、交通局によってはサインシステムの基本計画や基準を独自に策定している<sup>1) 2) 3)</sup> ところも見られる。サインシステムによっては、サインの配置場所をある程度具体的に指定しているものもある。しかしながら、対象とする地域の環境はそれぞれで異なり、基準通りの配置場所が必ずしも適正とは限らない。

サインの適正な配置場所の決定には、各種の指針が考えられるが、一つとして、目につきやすい場所が挙げられる。目につきやすい場所の指標として、サリエンシー<sup>4)</sup> の利用が考えられる。サリエンシーは、注意を自動的に誘因する特性である。一方で、目につきやすい場所に配置したとしても、防災サインの設置で、その場所の景観を阻害してしまうのも問題である。これを解決する方法として、人工知能のimage style transfer (画風変換)<sup>5)</sup> の利用が考えられる。これは、画像間のコンテンツとスタイルを融合させる方法である。これら、サリエンシーとimage style transferを利用することで、景観を保全して且つ目につきやすい配置を行える可能性がある。

本研究は、前報のサリエンシーと人工知能を利用した防災サインの適正配置に対してアンケート調査を実施した。豊田市東口のペDESTリアンデッキで動画を撮影して、サリエンシーを算出した。算出したサリエンシーを基に、防災サインの配置を検討した。さらに、配置場所で防災サインが景観を阻害しないような防災サインにするために、image style transferを使用して、景観に調和する防災サインを作成した。従来の防災サインと人工知能で作成した防災サインを配置したイメージを見て「目に付くか?」「景観を阻害しているか?」についてのアンケート調査を実施した。

### 2. 手法

防災サインの適正配置を、サリエンシーとimage style transferを使用して決定する方法について検討した。サリエンシーとimage style transferのいずれも、オープンソースとして公開されている。対象地は、豊田市東口ペDESTリアンデッキである。対象地にて、アクションカメラを使用して歩行しながら4Kの動画を撮影した。撮影した動画を画像に分割して、サリエンシーとimage style transferでの処理を実施した。作成した画像に対してアンケート調査を行った。

#### 2.1 サリエンシー

サリエンシーは、オープンソースとして公開されているソースコード<sup>6, 7, 8)</sup> を使用した。これは、matlab上で走らせるソースコードである。写真-1に、対象地の画像(右側)とサリエンシー・マップ(左側)を示す。サリエンシー・マップは、サリエンシーの高さを輝度で表示している。この画像では、黒色から白色に近づくほど、サリエンシーが高い箇所を示している。これにおいて、現地においては通路面で「点字ブロック上」がサリエンシーが高いことが示された。これより防災サインを点字ブロック上と灰色系の通路上に設置することを検討することにした。

## 2.2 人工知能 (image style transfer)

image style transferは、kerasで書かれたソースコード<sup>5)</sup>を使用した。バックエンドは、tensorflowである。image style transferでは、画風変換したい画像のコンテンツは残しつつ、適用したい画風のスタイルを適用する。写真-2、3に変換結果の一例を示す。避難場所を示す防災サイン（左側）と現地のペDESTリアンデッキの通路面の写真（真ん中）、そして、これらからimage style transferで通路面のスタイルに画風変換した防災サイン（右側）である。ここに示すように、背景に馴染んだような防災サインに変換される。

## 2.3 アンケート調査

本学土木工学科4年生30人を対象に、写真-4、5、6に示す従来と人工知能による防災サインの配置イメージを見て「目に付くか?」「景観を阻害しているか?」についてアンケート調査（5段階尺度調査）を行った。

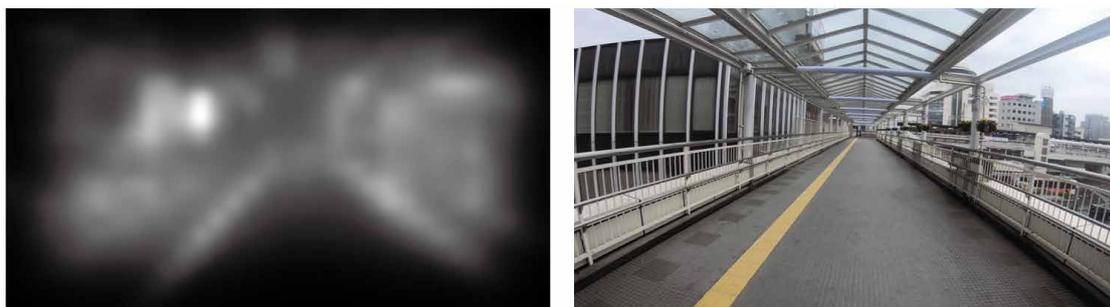


写真-1 サリエンス・マップ（左側）と現地の画像（昼間）（右側）



写真-2 防災サイン（左側）、背景（真ん中）とimage style transferによる画風変換結果（右側）

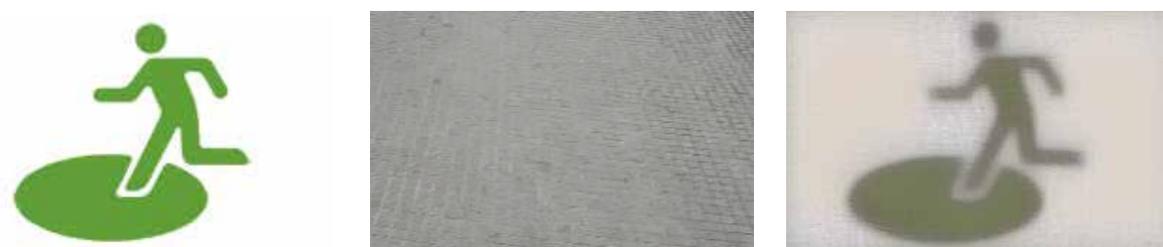


写真-3 防災サイン（左側）、背景（真ん中）とimage style transferによる画風変換結果（右側）



写真-4 従来（左）と人工知能（右）による防災サインの設置イメージ（点字ブロック上）



写真-5 従来（左）と人工知能（右）による防災サインの設置イメージ（通路上（小））



写真-6 従来（左）と人工知能（右）による防災サインの設置イメージ（通路上（大））

### 3. 結果と考察

図-1に示すアンケート調査結果から以下のことが得られた。

- ・従来の方が人工知能による防災サインより目立つとの回答が多かった。
- ・従来の方が人工知能による防災サインより景観を阻害しているとの回答が多かった。

よって、人工知能による防災サインの作成によって、目立つ程度は低くなるが、景観阻害の抑制効果を確認した。また、防災サインの理想的な在り方を目立って且つ景観を阻害しないことと定義した場合、アンケート結果は目立つことと景観阻害がトレードオフの関係を示したと評価できる。

点字ブロック上と通路上の結果を比較すると、点字ブロック上の方が目立たないが景観阻害の程度が低いこ

とが示された。もともと、対象地において、点字ブロック上の方が高いサリエンシーを示したが、image style transferによる画風変換で通路上よりも点字ブロックに馴染んだ防災サインが作成されたためと推察される。画風変換での処理設定は同じであったがその出力結果で差異が見られたことに関して、入力画像の組み合わせ（防災サインと背景）を踏まえた処理特性の分析が今後の課題として挙げられた。

#### 4. まとめ

防災サインの適正配置を、サリエンシーとimage style transferを使用する方法について検討した。ここで、得られた知見・課題は以下のようにまとめられる。

- ・人工知能による防災サインの作成によって、目立つ程度は低くなるが景観阻害の抑制効果を確認した。
- ・入力画像の組み合わせ（防災サインと背景）を踏まえた人工知能による処理特性の分析が今後の課題として挙げられた。

#### 参考文献

- 1) 石巻市防災サイン基本計画, 石巻市総務部防災推進課,  
[http://add.or.jp/projects/documents/201503\\_ishinomakishi\\_bosai\\_sign\\_kihonkeikaku.pdf](http://add.or.jp/projects/documents/201503_ishinomakishi_bosai_sign_kihonkeikaku.pdf) (最終閲覧日: 2019年4月30日).
- 2) サインデザインマニュアル, 大手町・丸の内・有楽町地区再開発計画推進協議会, [http://www.otemachimarunouchi-yurakucho.jp/wp/wp-content/themes/daimaruyuu/pdf/sign\\_design.pdf](http://www.otemachimarunouchi-yurakucho.jp/wp/wp-content/themes/daimaruyuu/pdf/sign_design.pdf) (最終閲覧日: 2019年4月30日).
- 3) 「サインシステム基準改正」編, 東京メトロ, [http://www.jametro.or.jp/upload/member\\_news/bJrHcrFyTMII.pdf](http://www.jametro.or.jp/upload/member_news/bJrHcrFyTMII.pdf) (最終閲覧日: 2019年4月30日).
- 4) サリエンシー・マップの視覚探索解析への応用, 吉田正俊, 日本神経回路学会誌、Vol.21, No.1, pp.3-12, 2014
- 5) A Neural Algorithm of Artistic Style, Leon A.Gatys・Alexander S.Ecker・Matthias Bethge, arXiv, <http://arxiv.org/abs/1508.06576>, 2015
- 6) Graph-Based Visual Saliency, J.Harel・C.Koch・P.Perona, Proceedings of Neural Information Processing Systems (NIPS), 2006
- 7) Image Signature: Highlighting Sparse Salient Regions, X.Hou・J.Harel, and C.Koch, IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 34 (1), pp.194-201, 2012
- 8) A Saliency Implementation in MATLAB, J.Harel, <http://www.vision.caltech.edu/~harel/share/gbvs.php> (最終閲覧日: 2019年4月30日).

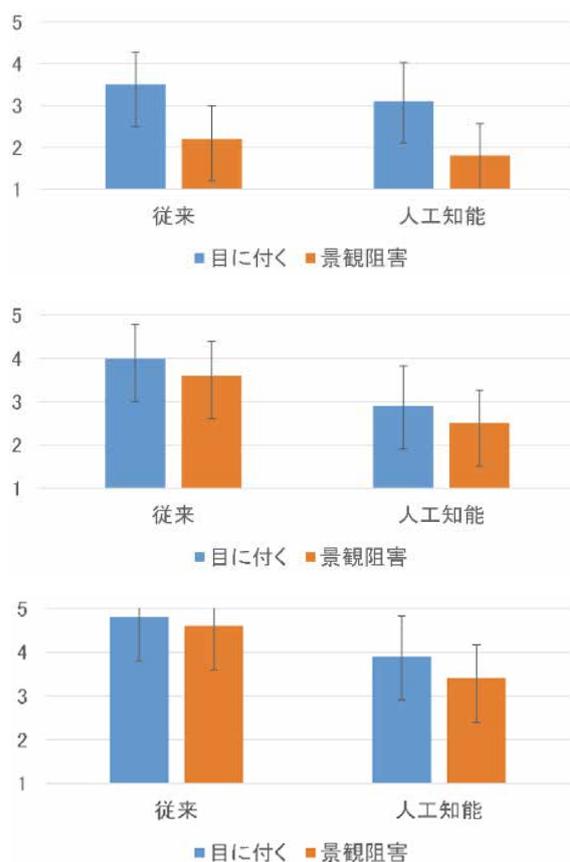


図-1 アンケート調査結果  
 (上: 点字ブロック上、中: 通路上(小)、下: 通路上(大))