

AIを活用したインタラクティブなプロジェクションマッピング制作

斎藤 一 杉澤 愛美 長尾 光悦
安田 光孝 向田 茂
北海道情報大学

On Constructing an Interactive Projection Mapping using AI

Hajime SAITO, Manami SUGISAWA, Mitsuyoshi NAGAO
Mitsutaka YASUDA and Shigeru MUKAIDA
Hokkaido Information University

2019年12月

北海道情報大学紀要 第31巻 第1号別刷

〈報 告〉

AI を活用したインタラクティブな
プロジェクションマッピング制作

齋藤 一* 杉澤 愛美† 長尾 光悦‡ 安田 光孝* 向田 茂*

On Constructing an Interactive Projection Mapping using AI

Hajime Saito* Manami Sugisawa† Mitsuyoshi Nagao‡ Mitsutaka Yasuda* Shigeru Mukaida*

要旨

近年、プロジェクションマッピングは、単なるアート作品としてだけではなく、観光振興のコンテンツとして重要性が増している。また、近年、Artificial Intelligence (以下 AI) が再注目されており、プロジェクションマッピングにおいても、AI を活用し、参加者の動作や操作が加わることを前提とした参加型アートが増えてきている。本研究は、AI を活用した動的に内容が変化するプロジェクションマッピングの実現を目指し、観光地プロモーションツールである「顔はめパネル」に着目したコンテンツを制作した。本稿では、その制作、展示と評価について報告する。

Abstract

In recent years, projection mapping has become more important not only as a work of art but also as a content for tourism promotion. On the other hand, as artificial intelligence (AI) has been refocused, participatory art and exhibitions are also increasing using AI. The purpose of this research is to realize projection mapping to change contents dynamically using AI. We created a new content focusing on the “Comic Foreground” which is a tourist destination promotion tool. In this paper, we report on its production, exhibition and evaluation.

キーワード

観光情報学 (Tourism Informatics)

エンターテインメントコンピューティング (Entertainment Computing)

人工知能 (Artificial Intelligence)

* 情報メディア学部情報メディア学科 教授, Professor, Department of Information Media, Faculty of Information Media

† 情報メディア学部情報メディア学科 講師, Lecturer, Department of Information Media, Faculty of Information Media

‡ 経営情報学部システム情報学科 教授, Professor, Dept. of Systems and Informatics

1. はじめに

近年、プロジェクションマッピングは、単なるアート作品としてだけでなく、観光振興のためのコンテンツとして重要性が増している。雲プロジェクト「DAIKIN×Team Lab (2013)」は、チームラボとダイキン工業株式会社が、「空に浮かぶ雲に、自由に映像を映したい」という思いから制作されたプロジェクションマッピングである。「さっぽろ雪祭り」では、雪像に映像を投影するプロジェクションマッピングが行われることが定例化しつつある「神奈川 (2018)」。

また、近年、AI が再注目されており、プロジェクションマッピングにおいても、AI を活用し、参加者の動作や操作が加わることを前提とした参加型アートや展示が増えてきている「熊谷・向田・隼田・斎藤・安田 (2014)」 「小田島・柳 (2017)」。視線で花咲くアート展「日本電機株式会社 (2017)」では、人の視線を AI により推定し、視線に合わせて映像が動的に変化する体験型アートが公開されている。キャナルシティ博多では、投影されたキャラクターにリアルタイムで対話が可能なプロジェクションマッピングが公開されている「鶴田 (2017)」。

本研究では、AI を活用した、動的に内容が変化するプロジェクションマッピングの実現を目指し、古くから活用されてきた観光地プロモーションツールである「顔はめパネル」に着目したコンテンツを制作した。本稿では、その制作、展示と評価について報告する。

2. 先行事例

本章では、観光プロモーションツールとして活用されている、顔はめパネルと映像を組み合わせた先行事例を紹介する。

2-1 武雄温泉駅「顔はめっぴんぐ」

JR 武雄温泉駅「顔はめっぴんぐ」は、株式

会社ランハンシャが制作し、2017年3月4日から2017年3月20日まで展示されていた参加型デジタルコンテンツである。顔がはめられると用意された154パターンの映像がランダムで切り替わる。

2-2 カオハメ・ザ・ワールド

カオハメ・ザ・ワールドは、アーティストの高橋匡太が制作した顔はめパネルをモチーフにした参加型コンテンツであり、スマートイルミネーション横浜 2017 で展示された「SMART ILLUMINATION 横浜(2017)」。顔はめパネルから利用者が顔を出すと、リアルタイムに顔が横浜税関に映し出される。

3. AI デジタル顔はめパネル

本研究では、従来の顔はめパネルに、AI による顔認識技術を導入し、利用者によって投影内容が変化する新しい観光プロモーション用のコンテンツを制作した。本研究では、このコンテンツを『AI デジタル顔はめパネル』と呼ぶ「斎藤・杉澤・長尾・安田・向田(2018)」。

3-1 制作の留意点

制作に際し、一般的な顔はめパネルではできないこととして、次のことに留意した。

1. 顔をはめた人以外の人だけではなく、はめた本人も同時に楽しむことができる。
2. 利用人数を最大2人とし、相互の認識した情報のマッチングで、映像が変化する。ただし、1人でも使えるようにする。また、踏み台も用意し、子供も利用できるようにする。
3. コンテンツ利用者による情報の拡散を狙い、SNS を意識する。



図 1 最初の投影物の形状案



図 2 作品の構成

図 1 は最初に考えた投影物の形状案を示している。円形にすることで顔をはめた本人も、同時に作品を楽しめるというアイデアである。しかしながら、展示予定のイベント「Nomaps 実行委員会 (2018)」の開催に間に合わせるため、投影物の制作に時間が掛かり過ぎてしまうという理由から、最終的には、平らなスクリーンとし、Web カメラとプロジェクターを 2 台使用する次章で示す構成 (図 2) とした。

3-2 作品の詳細

AI デジタル顔はめパネルでは、利用者の顔画像を AI 認識し、判定されたステータス (年齢・性別) によって図柄が変化する。図柄はその顔の人におすすめの観光地が表示される。顔はめ用の穴は 2 つあり、個人の年齢性別だけではなく、どのような組み合わせで顔はめを行ったかによっても表示結果が変化する。特定の観光地の図柄に顔をはめて写真撮影を

行うことが目的の従来型の顔はめパネルと異なり、その観光地を知らない、訪れたことがない人への気付きを与えることが AI デジタル顔はめパネルの目的である。そのため、特定の観光地に置かれるのではなく、観光誘致のハブとなる大都市での展示を想定している。

3-2-1 構成

本コンテンツは 450cm×180cm の投影用パネルと顔はめ用パネルが利用者にとってのインターフェースとなる。顔はめ用パネルの前方には顔認識用の Web カメラが設置されている (図 2)。利用者の顔はリアルタイムに認識され、性別と年齢を 3 段階 (子ども、成人、老人) で判別する。5 秒間の間に最も多く認識された結果を最終的な認識結果とし、利用者の属性と一致した観光地の動画が投影パネルに再生される。動画には認識された顔画像が合成され、利用者は自身の顔がはまった動画を閲覧及び撮影することができる。

3-2-2 AI による顔認識

本研究では、TensorFlow「Google Inc. (2015)」を使用し、CNN (畳み込みニューラルネットワーク) により顔認識の実装を行っている。認識のカテゴリは、上述した性別と年齢の 3 段階の組み合わせで、「おとこのこ」「おんなのこ」「おにいさん」「おねえさん」「おじいちゃん」「おばあちゃん」の計 6 種類である。学習用顔画像はインターネットの画像検索で約 6,000 枚を収集し、年齢の判別は目視で行うものとした。画像はカラー画像のみを使用した。サイズは 64px×64px を最低サイズとし、顔部分のみトリミングした上で、2 層の畳み込みを行った。

3-2-3 投影する観光地の選定

AI デジタル顔はめパネルは、道内 (主に札幌市) でのイベントでの展示を想定しているため、利用者に推薦される観光地は、北海道内の地域に限定した。観光地は、活動内容別

参加回数因果構造モデル「尾高・日比野・森地(2011)」を元に選定を行った。このモデルは、旅行者の属性(年齢・性別・配偶者の有無)、旅行志向(旅行形態・実施日・観光地)を元に、8つに分類した主な観光活動に1人あたりどれだけ参加しているかを数値で表しているものである。この結果を参考に、北海道で各活動内容に該当する観光地を選定した(表1)。

表1 選定リスト

組み合わせ	場所	活動カテゴリ	キーワード
大人女+女兒	上川町	名所	水濤まつり・アイスパビリオン・ダム
大人男+男児	知床	アウトドア	知床五湖・ヒグマ・クジラ・滝・羅臼岳・
女兒+大人女	小樽	鑑賞	小樽運河・ガラス工芸・オルゴール・カフェ
男児+大人女	登別	温泉浴	水族館・温泉・クマ牧場
大人男+女兒	礼文島	自然	海・高山植物(花)・うに
女兒+大人男	美瑛	自然	青い池・四季彩の丘・牧場
男児+大人男	富良野	鑑賞	ラベンダー・ニングルテラス・ノロッコ号
大人女+男児	余市		海鮮・宇宙記念館・りんご・海
女兒+男児	紋別	自然	流氷・ガリンゴ号・アザラシ(とっかりセンター)
男児+女兒	旭川	鑑賞	旭山動物園・ラーメン・乗馬・旭岳登山
女兒+女兒 or 女兒1人	帯広	趣味	藤井・ジンギスカン・チーズ・焼き鳥・パン・そば・スイーツ
男児+男児 or 男児1人	国館	鑑賞	国館山夜景・赤レンガ倉庫・五稜郭タワー・桜
大人男+大人女	ルスツ	レジャー施設	遊園地・スキー・アクティビティ
大人女+大人男	ニセコ	アウトドア	グランピング・リゾートホテル・羊蹄山・気球・リゾートレッキング
大人男+大人男 or 大人男1人	網走	アウトドア	温泉・タンチョウ・カヌー
大人女+大人女 or 大人女1人	札幌	鑑賞	大通公園・テレビ塔・羊ヶ丘

男性+男性：旅行者属性男性(-0.99~0.00)かつ旅行形態友人で0.45以上のもの
 女性+女性：旅行者属性女性(0.00~0.99)かつ旅行形態友人で0.45以上のもの
 男性+男児or女兒：旅行者属性男性(-0.99~0.00)かつ旅行形態家族で0.45以上のもの
 女性+男児or女兒：旅行者属性女性(0.00~0.99)かつ旅行形態家族で0.45以上のもの
 男児or女兒+男児or女兒：旅行者属性年齢でポイントが低いもの



図3 制作した観光地イラスト



図4 出力例

3-2-4 映像のデザイン

メインビジュアルは、北海道観光地をプロモーションするコンテンツであることが伝わるよう、青空・海産物・寒さを想起させる青と、自然・牧場・広大な原野を想起させる緑を使用した。本コンテンツは老若男女問わず利用されることが想定されるため、個人の好みがかたがたにないフラットな絵柄を採用した。利用者の観光地への期待を高めるため、イメージを固定しすぎないようにイラストのディテールはできるだけ省略している(図3)。作成したイラストを元に、各観光地のアニメーション動画を作成した。観光地アニメーション動画には観光地名とその見どころをテキストで表示している。図4は、AIによる年齢層と性別の識別結果と合わせて表示した例である。

3-3 学生プロジェクトによる開発

共著者の教員指導の下、以下の学生によるプロジェクトにより開発を進めた。

- プログラミング：稲船愛望
 - AI用顔画像準備：金和輝
 - 映像・ポスターデザイン：田中海夕
 - Web開発：中村翔太、阿部範之、鏡山大地
- また、次章に述べる展示については、上記学生に加えて、以下の学生にも補佐を依頼した。
- 展示補佐：神戸竜人、木村拳、中島爽喜

4. 「No Maps」での展示と評価

本研究で制作した「AI×顔はめパネル ココイコ!北海道」は、札幌市内中心部で2018年10月10日~14日まで行われたクリエイテ

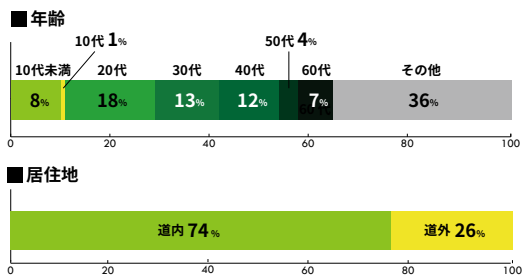
イブコンベンション「No Maps」にて展示を行った。図5は展示の様子である。展示期間中、許可を得た参加者の認識結果をSNSに公開し、それと連動して結果を後から見ることができるサイト「中村・阿部・鏡山(2018)」を開発した(図6)。ただし、このサイトは現在、2019年度の改良版の展示に向けて調整中である。



図5 展示の様子



図6 SNS(Tumblr)と連携したWebサイト



アンケート回答: 83名

図7 回答者の年齢層と居住地

問5:提案された観光地に興味をもちましたか?

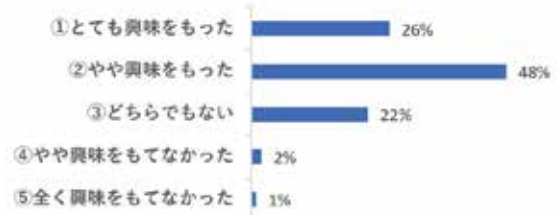


図8 提案された観光地への興味関心の有無

本コンテンツの利用者は5日間の会期中374名となり、内83名がアンケートに回答した。アンケート回答者の年齢層は20~40代が主で、男女比はほぼ同じ割合であった(図7)。居住地は道内の利用者が7割を占めた。これはイベント開催地が札幌市であることが影響している。「ココイコ!北海道は楽しめましたか?」という質問に対しては、「とても楽しめた」「やや楽しめた」と回答したのは全体の94%に上った。「提案された観光地に興味をもちましたか?」という質問に対しては、「とても興味をもった」「やや興味をもった」と回答したのが全体の74%となったが、「どちらでもない」と回答した利用者が全体の22%という結果となった(図8)。

比較的良好な結果が得られたものの、エンターテインメントとしては楽しめたが観光地への興味・関心を抱くことはできていない一部の利用者が存在していることが分かる。原因の仮説として、年齢・性別の表示と観光地の紹介が同時に行われるため、利用者が年齢・性別にしか注目しておらず、自分がどこを推薦されたのかが分からなくなってしまうという点が考えられる。年齢・性別表示と観光地推薦のタイミングを分けて表示させるという演出面の改善を行い、再検証を行う。また、道内の利用者が多いことから、すでにその観光地を訪問しており、「新たな観光地への気付き」を創出することが難しい例もあった。それとは対照的に道外の利用者については、知らない地名がでると非常に興味を持ち、その

地域の場所やどんな観光地があるかを知りたがっている様子だった。対象となる地域の出身者ではない利用者をターゲットとした場所での展示も視野に入れるべきである。

アンケートに回答された年齢・性別と AI の判定結果を比較し判定成功率を算出したところ、成功率は約 30%という結果に留まった。判定結果が「おねえさん」と認識されるパターンが多く、原因としては学習用の顔画像の内容や画像サイズが小さかったことが影響しているのではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究では、AI を活用し、動的に内容が変化するプロジェクションマッピングの実現を目指して、「AI デジタル顔はめパネル」を制作した。また、札幌市内のイベントにおいて展示を行い、アンケートによる効果検証を行った。その結果、エンターテインメントとしては楽しめたが観光地への興味・関心を抱くことはできていない一部の利用者が存在した。原因を年齢・性別に注目しすぎる点であると仮定し、観光地推薦を表示させるタイミングをずらすことで、再検証を行う予定である。また、認識率の向上の為、TensorFlow の構成の見直しや、他の API (Microsoft 社の Azure FaceAPI) の使用の検討も行う。

参考文献

- [1] ダイキン工業株式会社, チームラボ株式会社 (2013)「雲プロジェクト」
<https://kumoproject.jp> (2019年8月29日)。
- [2] 神奈川はな (2018)「迫力満点! さっぽろ雪まつり「ファイナルファンタジー」のプロジェクションマッピングに行ってみた」『ねとらぼ』,
<http://nlab.itmedia.co.jp/nl/articles/1802/07/news127.html> (2019年8月29日)。
- [3] 熊谷賢二・向田茂・隼田尚彦・斎藤一・安田光孝 (2014)「奥行き情報を用いたプロジェクションマッピングぬり絵ツールの開発」『ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014 講演論文集』, 第 2014-EC-32 巻, 第 3 号, pp.1-4。
- [4] 小田島慧・柳英克 (2017)「インタラクティブなプロジェクションマッピングによる文化財展示の提案」『情報処理学会インタラクシオン 2017』, pp.366-370。
- [5] 日本電気株式会社 (2017)「特別企画～人の視線を AI がアートに～「視線で花咲くアート展」」『NEC the WISE』
<https://jpn.nec.com/ai/hanasakuart/>
(2019年8月29日)。
- [6] 鶴田知子 (2017)「人工知能搭載! リアルに対話ができる最新プロジェクションマッピングがキャナル博多に登場」『九州ウォーカー』
<https://news.walkerplus.com/article/122377/>
(2019年8月29日)。
- [7] スマートイルミネーション横浜実行委員会 (2017)「カオハメ・ザ・ワールド | SMART ILLUMINATION スマートイルミネーション横浜」
http://smart-illumination.jp/program/kaohame_the_world/ (2018年9月20日)。
- [8] 杉澤愛美・斎藤一・長尾光悦・安田光孝・向田茂 (2018)「AI デジタル顔はめパネルを用いた観光地プロモーションイベントの実施と評価」『観光情報学会第 18 回研究発表会講演論文集』, pp.31-34。
- [9] NoMaps 実行委員会 (2018)「SAPPORO CREATIVE CONVENTION NoMaps」
<https://no-maps.jp> (2019年8月29日)。
- [10] Google Inc. (2015)「TensorFlow エンドツーエンドのオープンソース機械学習プラットフォーム」
<https://www.tensorflow.org>
(2019年8月29日)。
- [11] 尾高慎二・日比野直彦・森地茂 (2011)「観光統計の個票データを用いた旅行者属性と観光行動の特性に関する研究」『土木学会論文集(D3, 土木計画学)』, 第 67 巻,

第5号, pp. I_727-I_735。

- [12] 中村翔太・阿部範之・鏡山大地 (2018)
「AI 顔はめパネル・ココイコ！北海道記念館」<https://wine.do-johodai.ac.jp/aipm/>
(2018年10月14日)。

謝辞

本研究は, 平成30年度北海道情報大学学内共同研究『AIを活用したインタラクティブなプロジェクションマッピング制作』として行われました。