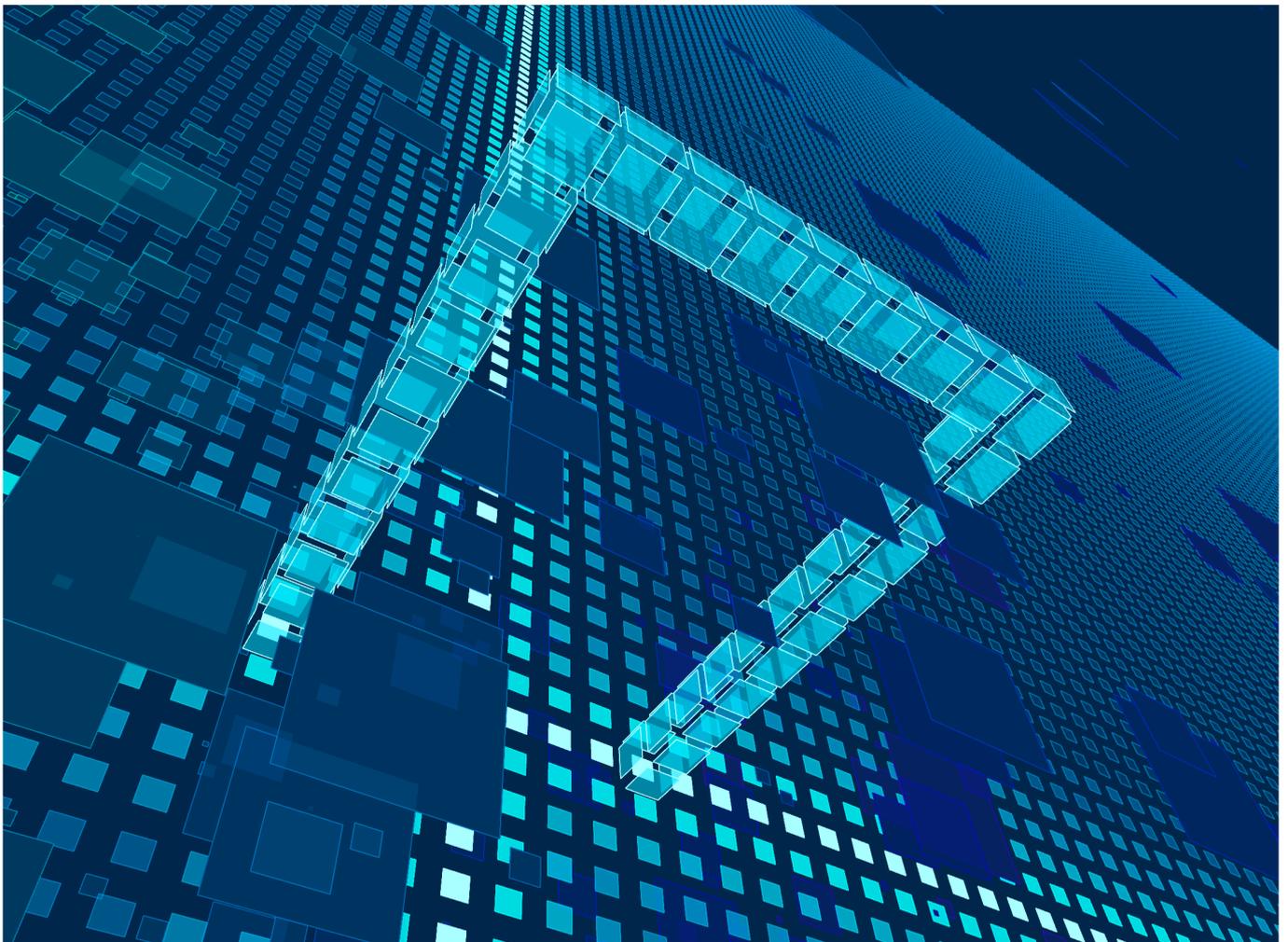




ADADA Japan 2019

第6回 ADADA Japan 学術大会

大会発表概要集



開催場所：九州大学 大橋キャンパス (5号館、7号館)

開催日：2019年9月20日

主催：アジアデジタルアートアンドデザイン学会

共催：九州大学 芸術工学部

協賛：芸術科学会，日本図学会

後援：CG-ARTS (公益財団法人画像情報教育振興協会)



口頭発表 A 会場 (5号館 1F 512講義室)

A1 10:10~11:40 【SNS】

- | | | |
|------|--|----|
| A1-1 | 料理レシピの理解支援を目的とするインフォグラフィックの自動生成 | 5 |
| | 呉子昕 牛尼剛聡 (九州大学) | |
| A1-2 | 投稿写真の撮影内容に基づく地域の特徴を表すピクトリアルマップの自動生成 | 8 |
| | 周文トウ 牛尼剛聡 (九州大学) | |
| A1-3 | スポーツを「いいとこどり」で観戦するためのボイスユーザインタフェース | 12 |
| | 藤本和 牛尼剛聡 (九州大学) | |
| A1-4 | Twitterの反応を利用したニュース理解促進のための可視化手法 | 15 |
| | 池田 将 牛尼剛聡 (九州大学大学院芸術工学府) | |
| A1-5 | ハッシュタグの分析を通じたエスニックマイノリティの観光地情報の発信状況についての考察 | 18 |
| | PAIERHATI GULIZIBA (首都大学東京) | |

A2 13:50~15:00 【コンテンツクリエイション】

- | | | |
|------|--|----|
| A2-1 | サイバーフィジカル時代におけるデジタルコンテンツ教育についての研究 | 23 |
| | —論理的思考と芸術的感性のカルティベーション—
源田悦夫 永吉宏行 金箱淳一 中安翌 (神戸芸術工科大学 デジタルクリエイションラボ) | |
| A2-2 | 小学生の論理的思考能力育成のためのコンテンツ提案 | 27 |
| | 下園理紗 (九州大学大学院) | |
| A2-3 | 幼児期における思考力を向上させるアプリケーションの提案 | 30 |
| | 桑野円佳 (九州大学) | |

A3 15:00~16:10 【デジタル教材】

- | | | |
|------|---|----|
| A3-1 | 情報モラルを学習するデジタル教材の提案 | 33 |
| | 右山萌々 (九州大学芸術工学部芸術情報設計学科4年金研究室) | |
| A3-2 | 歴史博物館におけるARを用いたガイドシステム「デジタル絵本」の提案 | 36 |
| | 陳蕾 (九州大学) | |

A4 15:00~16:10 【サウンドデザイン】

- | | | |
|------|---|----|
| A3-1 | 深層学習を用いた画像・音声物体検出によるリアルタイム画像エフェクト | 38 |
| | 加藤光晴 (首都大学東京) | |
| A3-2 | サウンドデザインにおける主観的聴取点とfor-me-nessの概念に関する基礎検討 | 40 |
| | 伊藤彰教 (東京工科大学メディア学部) | |



口頭発表 B 会場 (7号館 1F ワークショップ室)

B1 10:10~11:40 【映像】

- B1-1 方言を使った地域PRアニメ「けせんっこ。」の制作44
佐藤沙友里 (九州大学大学院)
- B1-2 『カナエとマチ』の制作
女子バスケットを題材とした漫画風コマ割りアニメーションMV 46
塩野高大 石井達郎 (九州大学)
- B1-3 ビデオインスタレーション作品「in/out」 48
フレーミングに注目した映像コンテンツの制作
森永雅人 石井達郎 (九州大学)

B2 13:50~15:00 【デジタル表現】

- B2-1 DIVE2VIEW:かざすことによる遠距離デバイス連携システム 51
藤川寛生 太田高志 (東京工科大学大学院)
- B2-2 遺伝的アルゴリズムとパラメトリックモデリングを用いた切り込み入り展開構造の自動生成の研究 55
御幸朋寿 松村誠一郎 (東京工科大学)
- B2-3 映像に使用されるキネティック・タイポグラフィ表現の分析 58
園田ななみ 石井達郎 (九州大学)

B3 15:00~16:10 【デジタル表現】

- B3-1 CLOCKWORK-時計型デバイスによる直感的な時間操作コンテンツの制作- 60
池田雄一郎 (久留米工業大学工藤研究室)
- B3-2 ARを用いたデジタルアーカイブと提示法 64
小山理生 石井達郎 (九州大学)
- B3-3 禅の教えの理解を助ける芸術表現の研究と制作 66
密岡稜大 (九州大学大学院 芸術工学府)



ポスター発表 P 会場 (7号館 1F ワークショップ室前ロビー)

P	12:50~13:50	【ポスター発表コアタイム】 ※13:50以降も展示	
P-1	漫画コンテンツのVR空間におけるストーリー展開手法の研究 顧望 (東京工科大学)	68	
P-2	ARを用いた映像カット割り学習教材の研究 北村昂也 (東京工科大学大学院)	70	
P-3	見る方向によって図が変化する広告塔群 平井溪一朗 太田高志 (東京工科大学)	72	
P-4	かわいいセンサー 越湖亜実 中山志織 太田高志 (東京工科大学)	74	
P-5	水滴音を利用した自動演奏装置 加藤泰生 (首都大学東京)	76	
P-6	可視光通信を用いたタンジブルな演奏装置 村田彩 (首都大学東京)	79	
P-7	超高精細映像とワイドスクリーンにおけるコンテンツの印象評価 野崎光 金大雄 (九州大学)	81	
P-8	全周パノラマ映像に関する記録と提示に関する研究 安原悠平 金大雄 (九州大学)	83	
P-9	即興性の高い舞台パフォーマンスにおけるインタラクティブ映像演出の提案 染谷光信 金大雄 (九州大学)	85	
P-10	「生前葬」における映像表現と提示 多田幸代 石井達郎 (九州大学)	87	
P-11	奥行きを表現するための全天周多層プロジェクション 豊田芽衣 石井達郎 (九州大学)	89	



作品展示 W会場 (7号館 1F シアタールーム前ロビー)

W	12:50~13:50	【作品展示コアタイム】	※13:50以降も展示	
W-1	擬態するポートレート - プライバシー観の変化の可能性を問いかけるメディアアート -	91		
	中原 貴文 (東京大学大学院 学際情報学府 文化・人間情報学コース 渡邊研究室)			
W-2	禅の教えの理解を助ける芸術表現の研究と制作	92		
	密岡稜大 (九州大学大学院芸術工学府)			
W-3	江戸時代末期の旧東海道宿場町の再現シミュレーション	93		
	別府瞭 川合康央 (文教大学)			
W-4	津波の高台避難シミュレーションシステム	94		
	桑名祐弥 瀬戸直也 川合康央 (文教大学)			
W-5	オープンデータを用いた星座を立体的に表示するシステム	95		
	鈴木大暁 井上 虎 巽竜雅 速水郁海 川合康央 (文教大学)			
W-6	国土地理院データの道路情報を用いたレースゲーム	96		
	速水郁海 桑名祐弥 鈴木大暁 別府瞭 川合康央 (文教大学)			
W-7	ばねモデルを用いた龍踊のCGシミュレーション	97		
	永吉宏行 源田悦夫 (神戸芸術工科大学 デジタルクリエイションラボ)			

作品展示 M会場 (7号館 1F シアタールーム)

M	12:50~13:50	【映像上映コアタイム】	※13:50以降も展示	
M-1	舞台芸術における動的プロジェクションマッピング手法の提案	98		
	栗野円佳 (九州大学)			
M-2	No Lyric Speaker	99		
	森永雅人 (九州大学)			
M-3	リリックビデオ「まわる」	100		
	園田ななみ (九州大学)			

料理レシピの理解支援を目的とするインフォグラフィックの自動生成

呉 子昕
九州大学大学院芸術工学部
wu.zixin.806@s.kyushu-u.ac.jp

牛尼 剛聡
九州大学大学院芸術工学研究院
ushiana@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: レシピ, テキスト解析, インフォグラフィック

1 はじめに

近年、クックパッド[1]を初めとする投稿型レシピサイトが一般的に利用されるようになった。投稿型レシピサイトでは、様々な人々が、料理の材料と手順を投稿することで、多くの人々とレシピを共有できるようになった。

しかし、レシピサイトに掲載されたレシピは、基本的に写真と文字情報により構成されている。レシピに含まれる写真は、料理前と料理後の状況を示す静的な状態を表す写真であって、料理中の動作を示すことができない。そして、これらのレシピは文字情報だけの場合もある。そのようなレシピは、普段から料理に慣れているユーザーにとっては、わかりやすい。しかし、料理の初心者や、子どもや、もしくは外国人にとって、わかりやすい場合がある。また、文字が多すぎて、読みたくない場合がある。このような問題を解決するために、料理レシピをより分かりやすく表示することが必要である。

インフォグラフィックはデータ、知識や情報を視覚的に表現し、複雑な情報をシンプルにユーザーに伝えたい場面で用いられる可視化手法である。現在も多くの分野で利用されている[2,3]。可視化の方法には様々なものが考えられる。グラフやイラストも広く利用されている。これらの方法に対して、インフォグラフィックを利用することで以下のような利点がある。

1. インフォグラフィックは視認性の高い表現方法で、ユーザーにより注目しやすく、覚えやすい。
2. ユーザーに注目しやすいため表現方法として、より広がりやすく、宣伝の効果も期待できる。

本研究では、レシピを対象として、情報を図として表現するインフォグラフィックを、テキストから自動生成することを目的とする。投稿型レシピサイト上の料理レシピの手順を表すテキストを利用し、その手順をインフォグラフィックとして表すことを考える。ユーザーがレシピを分かりやすく理解できることと、手順を間違いなく簡単に遂行できるようにすることを目標として、文字情報よりわかりやすい情報を増やし、インフォグラフィックの生成を行う。

2 関連研究

2-1 料理レシピの手順構造解析

これまでにも、料理レシピに関して多くの研究が行われている。志土地ら[4]は、初心者に分りにくい表現を検出し、料理手順を補足するための説明抽出手法について検討

した。山肩ら[5]は、ユーザー投稿型レシピの情報処理に関して情報処理の手法を説明した。前田ら[6]は、レシピ文書の特徴に着目し、レシピの構造化手法を検討した。これらの研究では、料理レシピの不足がある部分を研究し、レシピの書き方を改良したが、対象としているのは文章に限られている。

2-2 料理レシピの可視化

野間田[7]らは、漠然とした検索要求下におけるレシピ探索を支援することを目的とし、そのアプローチとして情報視覚化を利用したレシピ探索システムを提案した。紺屋[8]らは、各レシピの食材に注目し、複数存在する同一料理に対するレシピを鉄道路線図のように表して差異を可視化する手法を提案している。そのような研究はレシピの探索を支援するために、可視化を利用してレシピの関係を表す。

本研究では、ユーザーが指定したレシピを分かり易くするために、アイコンを利用した視覚的な表現であるインフォグラフィックを生成することに特徴がある。

3 提案手法

3-1 システムの概要

本研究では、ユーザーが指定したレシピを掲載しているウェブページを入力とし、システムを通して、インフォグラフィックを出力することを目標とする。まず、投稿型レシピサイトからレシピのデータを収集する。収集したデータから、材料と手順を抽出し、材料をアイコンとして表示する。次に、抽出した手順文章に関し、形態素解析を行ない、調理動作と調理器具とその他の単語を抽出する。調理動作として、「炒める」、「煮る」、「茹でる」等の、よく使う調理動作をリストにして、その調理動作に必要な調理器具を対応付ける。調理器具に関してもアイコンを準備しておき、前にアイコンとして表示した材料と調理器具を組み合わせ、インフォグラフィックとする。

3-2 レシピテキスト解析

レシピからイラストを生成するために、レシピデータを解析する。レシピテキスト解析には、京都テキスト解析ツールキット(KyTea「キューティー」)を利用する。KyTeaは、日本語など、単語(または形態素)分割を必要とする言語のための一般的なテキスト解析器である。本研究では、レシピデータを単語分割して、適当な単語または形態素に分割する。また、読み推定と品詞を推定する。

形態素解析を行った後に、抽出されたレシピ用語を認識

する。笹田[9]らは、レシピ(調理手順の文章)に対する用語抽出として、レシピ中に出現する重要な用語を定義した。本研究はその結果のレシピ用語を利用する。レシピ用語の具体的な分類を表1に表わす。

表1 レシピ用語

タグ	意味	解説
F	食材	中間生成物も含め、食せる、捨てる、量に変化するもの
T	道具	調理道具や器など物理実態があるもの
Ac	調理者の動作	調理者が主語となる用言の語幹
Af	食材の変化	食材が主語となる用言の語幹
Sf	食材の様態	食材の初期あるいは変化した状態を表す表現
St	道具の様態	道具の初期あるいは変化した状態を表す表現
D	継続時間	調理動作の継続時間
Q	分量	食材の量

この表で利用されている「タグ」は以下のような意味がある。

- 「F」は食材であり、レシピ手順文の中の調理対象である。クックパッドのようなレシピサイトにおいて、基本的に「材料」一覧に表わす物である。例) ねぎ, 名詞, 名詞-普通名詞-一般+, ねぎ/F.
- 「T」は鍋, 包丁, ボールなど調理に必要な器具やツールである。ただし、調理器具を動詞として使う場合もあるので、動詞を優先する。例) 鍋, 名詞, 名詞-普通名詞-一般+, なべ/T.
- 「Ac」は調理者を主語にとって調理者が行なう動作である。例) 入れ, 動詞, 動詞-一般+下二段-ラ行, 入れ/Ac.
- 「Af」は「F」の分類にある食材を主語として食材の変化を示す動作である。例) で, 動詞, 動詞-一般+下二段-ダ行, で/Af.
- 「Sf」は食材の様態を表現する単語である。食材の様態によって料理の具合が判断できることがあるので、このような単語が多く使われている。例) 香り, 名詞, 名詞-普通名詞-一般+, かおり/Sf.
- 「St」は道具の様態を表現する単語である。料理によって火を強くするか、水を沸騰させるかのような状況が多く存在するため、道具の様態として記録する。例)
- 「D」は時間である。
- 「Q」は分量である。

3-3 対応付け

レシピ中に出現する食材、調理器具に対してアイコンを対応付ける辞書を生成する。レシピ手順から抽出した単語には、調理器具が直接明示されないことが多い。そのような状況の中、インフォグラフィックを生成するために必要な器具が分かるように、あらかじめ調理動作に対して調理器具を対応付けておく。

アイコンの対応付けの辞書は人手で作成する。単語辞書にある調理動作を素材として、対応できる器具を付ける。

表2 対応付けの例

調理動作	対応付けの調理器具
切る	まな板, 包丁
炒める	鍋, フライ返し
混ぜる	菜箸
茹でる	鍋
焼く	フライパン, 菜箸

3-4 ルールの適用

対応付けの辞書によりアイコンを決定し、ルールに基づいてアイコンを組み合わせるインフォグラフィックを生成する。

例えば、「道具Aに食材Bを入れる」のような手順に対するルールは図1のように表すことができる。ここで、道具になるAのアイコンは基準で、食材Bは「入れる」という動作を表せるようにその上に乗せる。「鍋に麺を入れる」という手順にこのルールを適用した際に生成されるグラフィックスの例を図2に示す。



図1 ルールの例(1)



図2 ルール(1)を適用した例

また、「食材Bを切る」の「切る」という調理動作に対するルールを図3に示す。対応付ける調理器具は「まな板」と「包丁」なので、「まな板」と「包丁」のアイコンを基準として、食材Bのアイコンと組み合わせる。「ねぎを切る」に適用したグラフィックスの例を図4に示す。



図3 ルールの例(2)



図4 ルール(2)を適用した例

4 おわりに

本論文では、料理レシピの手順をわかりやすく表現するインフォグラフィックを自動生成する手法について述べた。また、手順から抽出した単語から辞書を生成する手法を示した。

今後の実験では、実際にクックパッドに掲載されているレシピを対象として、インフォグラフィックを生成する。

また、提案手法の有効性を評価するための実験を行う予定である。そこでは、提案手法で生成された可視化表現のわかりやすさを被験者に評価してもらうことによって有効性を検証する。

参考文献

- [1] クックパッド株式会社, “COOKPAD”, <http://cookpad.com/>.
- [2] 島崎梨香, 植竹朋文, “インフォグラフィックを用いた国情報把握支援システムの提案”, 情報処理第 77 回全国大会, 5ZA-03, 4-321-4-322(2015).
- [3] 岩田まどか, 隼田尚彦, 向田茂, 齋藤一, 安田光孝, “インフォグラフィックスを用いたソースコードの可視化”, 教育システム情報学会第 39 回全国大会, F5-1, 449-450(2014).
- [4] 志土地由香, 出口大輔, 高橋友和, 井手一郎, 中村裕一, 村瀬洋, “料理レシピをわかりやすくするための理解困難な表現の補足”, 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, 109(466), 95-100 (2010).
- [5] 山肩洋子, 森信介, “ユーザ投稿型レシピの情報処理”, 情報処理, Vol.57, No.4(2016).
- [6] 前田浩邦, 山肩洋子, 森信介, “手順文書からの意味構造抽出”, 人工知能学会論文誌, 32-1,p. E-G24_1-8 (2017).
- [7] 野間田佑也, 星野准一, “GraphicalRecipes: レシピ探索支援のための視覚化システム”, 電子情報通信学会論文誌D, 90(10), 2817-2829, (2008).
- [8] 紺屋夏月, 丸山一貴, “使用食材に注目した複数レシピの路線図化”, 情報処理学会インタラクシオン 2018 論文集, 517-522(2018).
- [9] 笹田鉄郎, 森信介, 山肩洋子, 前田浩邦, 河原達也, “レシピ用語の定義とその自動認識のためのタグ付与コーパスの構築”, 自然言語処理, Vol. 22, No. 2(2015).

投稿写真の撮影内容に基づく地域の特徴を表す

ピクトリアルマップの自動生成

周 文彤

九州大学大学院芸術工学府

zhou.wentong.904@s.kyushu-u.ac.jp

牛尼 剛聡

九州大学大学院芸術工学研究院

ushiana@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 風景写真, 深層学習, SNS

1 はじめに

近年、スマートフォンと SNS の普及によって、人々は目の前の美しい風景を見たとき、その瞬間に感じた美しさを写真に撮影して、SNS に投稿することが一般的に行われるようになった。世界中の SNS ユーザは、SNS に投稿された写真を見ることで、様々な地域の魅力や面白さを感じることができる。そのため、SNS を用いることで、これまで知ることができなかった知らない地域の美しさを発見できるようになった。

一方、近年の人工知能(AI)の技術の大幅な向上により、画像の処理技術はめざましい発展を遂げた。機械学習の手法の一つであるディープラーニング (Deep Learning) を通じて、写真の美しさといった高度な特徴も自動的に抽出できる可能性が高まってきた。そのため、投稿された膨大なジオタグ付き写真データを収集・分析することで、それぞれの地域の異なる魅力が発見されるのではないかと考えられる。

SNS に投稿された写真が地域の特徴をどのように反映するのかについて、従来の研究は、写真の色情報等の写真の一部の特徴だけを考慮している[1-3]。しかし、本研究は写真の撮影内容に基づいて、学習済みディープラーニングモデルを利用して、画像の全般的な特徴を抽出して利用する。また、従来の研究で使用されたデータは一定期間内に投稿した風景写真である[2]。しかし、本研究では、地域の魅力をより正確に伝えるために、まず全ての風景写真から美しい写真を抽出し、そして代表的な写真を決定してピクトリアルマップを生成する。

本研究の目標は、収集したジオタグ付き風景写真を利用して、地域の特徴を自動的に認識・分析することで、地域の代表的な写真を選別する。そして、各地域の特徴の違いと地域全体的な特徴を把握するために、代表的な写真を地図にマッピングして、ピクトリアルマップを自動的に生成することを目指す。

2 関連研究

本章では、様々な画像データを利用した研究を2種類の分野に分けて紹介する。一つ目は SNS に投稿された写真に反映されている地域の文化に関する研究、もう一つは風景を撮影した画像から地理的特徴を認識することに関する研究である。

2.1 SNS に投稿された写真に反映されている地域の文化に関する研究

SNS に投稿された写真には投稿者の価値観や投稿者が所属する文化圏の特徴が反映されていると考えられる。近年、SNS に投稿された写真からの特徴抽出に関する研究が活発に行われている。Redi[4]らは Instagram に投稿された写真の内容とスタイルを分析して可視化することで、全世界有名な五つの大都市間の文化的類似点と相違点を明らかにしている。Manovich[5]らは Instagram に投稿する自撮り写真の内容を分析して可視化することで、世界中の5都市間のユーザの特性を明らかにしている。

以上に挙げた研究と同様に、本研究は SNS に投稿された風景写真を利用して、体系的に分析することで、写真に反映されている地域の魅力を発見することを目指す。

2.2 風景および地理的特徴の認識

これまでにも、位置情報付きデータを利用した風景および地理的特徴の認識に関する研究が多数存在する。

久保田[1]らは、代表的な写真 SNS である Instagram を利用して、特定の地域で投稿された膨大な写真データの視覚的な特徴を利用して、地域の「見どころ」と「見ごろ」を分かりやすく伝える可視化手法を提案した。高ら[2]は、位置情報付きの写真に対してクラスタリングにより代表的な地域を抽出し、写真の色情報を利用して、その地域の代表的な写真を抽出する手法を提案している。

Doersch[3]らは、膨大なジオタグ付きデータから地理的位置を特徴付ける視覚的特徴を自動的に発見する方法を設計した。地域の視覚的特徴の二つの尺度：出現頻度と差別 (Frequent and Discriminative) この2つを組み合わせることで特徴の重みを計算して、地域の代表的な特徴を選別した。

以上に挙げた研究の中で、Doersch らの研究では、本研究と似たように、写真による地域の代表的な特徴の抽出を目的としている。しかし、彼らの研究では HOG 特徴と色情報を組み合わせた識別機を利用して物体の局所特徴量を検出している。しかし、近年、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の特徴抽出器を利用して行う研究は驚異的

な性能を達成し、注目を集めている。そこで、本研究では、Zhou らが構築したシーン画像の識別器を用い、風景写真の属性を自動的に識別する。そして、Doersch らと同様に、風景写真の属性の二つの尺度である出現頻度と差別度を組み合わせて特徴の重みを計算して、地域の代表的な写真を選別するシステムを構築することを目指す。

3 アプローチ

本研究では、まず、学習済みディープラーニングモデルを利用して、収集したジオタグ付き風景写真から美しい写真をフィルタリングする。次に、写真に付けられたジオタグ情報に基づいて、クラスタリングを行って、魅力的な地点を発見する。そして、認識された写真のシーン属性に基づく、各地点の属性と各地点における写真の属性間の類似度を計算することで、代表的な写真を抽出する。

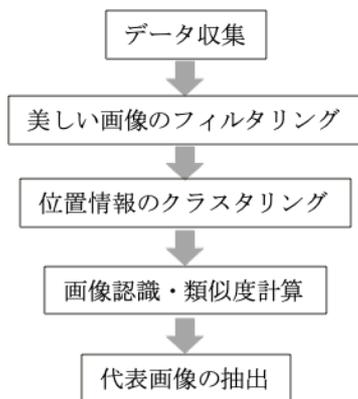


図 2 提案手法の流れ

4 提案手法

4.1 データセットの構築

写真共有 SNS から、ジオタグ付き写真データを収集できる。例えば、人気がある写真共有 SNS には Instagram や Flickr などがある。

本研究では Flickr API を利用して、日本国福岡県の 4120 枚のジオタグ付き風景写真を取得して、風景写真のデータセットを構築した。取得した風景写真のデータは、写真の url、ジオタグ情報（緯度と経度）、写真のタイトル、によって構成されている。この風景写真のデータから url を抽出し、各ソースの Web ページ上の写真にアクセスし、写真を取得する。

4.2 美しい写真の自動的な抽出

本研究では、地域の魅力を反映したピクトリアルマップを生成するために、美しい写真だけを利用する。そこで、全ての写真データから美しい写真を抽出する必要がある。

近年、写真の美しさの認識にはディープラーニングが使われるようになってきている。本研究は学習済みニューラルネットワークの一つである ILGNet を利用して全ての風景写真から美しい風景写真を識別する。ILGNet が返すスコア値 5 以上は良い写真として識別して抽出する、同様にスコア値 5 以下は良くない写真と判断して棄却する。

結果として、4120 枚の写真から 566 枚の美しい風景写真を得る。図 2 に ILGNet による美しいと判断された写真



図 1 ILGNet による美しいと判断された写真の例

の結果の例を示しており、各写真の右下に美しさのスコア値を示す。

4.3 魅力的な地点の抽出

本節では、写真のジオタグ情報に基づいて魅力的な地点を抽出する手法について述べる。

ユーザは美しい風景を見たとき、美しさを写真に撮って SNS に投稿することが一般的に行われるようになる。そこで、美しい写真の投稿数が多い地点を抽出すると、魅力的な地点が発見できると考えられる。そのため、本研究では、美しい風景写真に付与されているジオタグ情報に基づいて、DBSCAN[10] (Density-based spatial clustering of applications with noise) クラスタリングを用い、魅力的な地点を抽出する。

DBSCAN 手法は、クラスタ間の距離の閾値 Eps とクラスタを構成する最小データ数の閾値 $MinPts$ との 2 つの閾値を持つ。ある点 x から、距離 Eps 内にある点集合を近傍 $N_{Eps}(x)$ と定義し、以下の接続関係を満たす時、同じクラスタに分類する。

- (1) $y \in N_{Eps}(x)$
- (2) $|N_{Eps}(x)| \geq MinPts$ (コア点)

つまり、ある座標から半径 Eps 以内に $MinPts$ 以上の座標集合が存在するなら、同じクラスタに分類する。図 3 に DBSCAN によるクラスタ結果を示す。

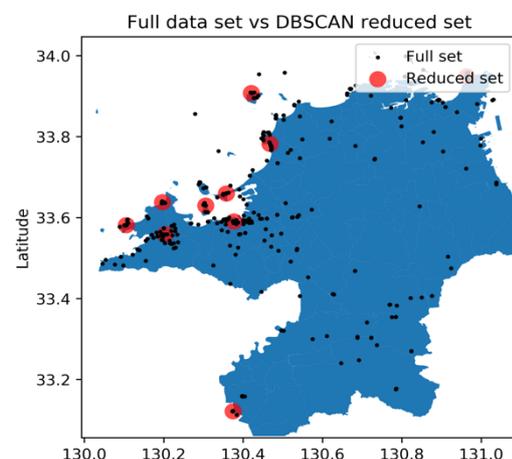


図 3 DBSCAN によるクラスタ結果 (福岡県)

4.4 風景写真の属性抽出

本節では、風景写真の属性を自動的に抽出する手法について述べる。

Hwang[11]らは、画像の視覚属性 (visual attribute) を、物体カテゴリ間で共有される人間が理解可能な属性であると定義している。本研究において、風景写真の属性はシーンカテゴリ間で共有される人間が理解可能な属性とする。本研究は学習済み Places365-CNNs[12]モデルを用い、美しい風景写真のシーンの属性 (Scene Attributes) を認識する。図4は Places365-CNNs による抽出された風景写真の属性の例である。

そこで、各魅力的な地点に投稿されたそれぞれの風景写真のシーンの属性を追加することで、各地点のシーンの属性が取得される。

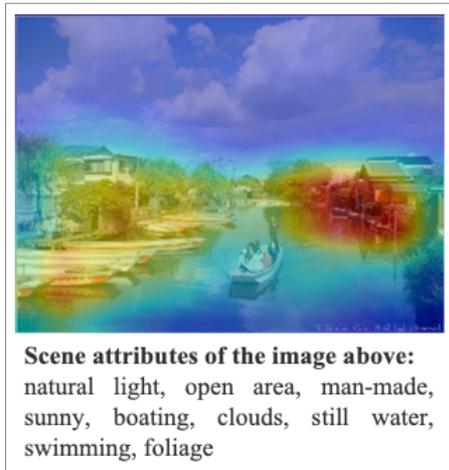


図4 認識された風景写真の属性の例

4.5 代表的な写真の抽出

本節では、各地域に代表的な写真の抽出方法について述べる。

ここで、あるシーンの属性 a の重要度は以下の2つの要因によって決定されると仮定する：

(1)出現頻度 (Attribute Frequency) : ある地点 A の属性 a の出現数

(2)差別度 (Discriminative Frequency) : 属性 a が地点 A 以外に出現しないことが多い

この考え方は、文書中に含まれる単語の重要度を評価する手法である TF-IDF と同じ概念である。 af はある地点 A に出現する属性 a の頻度 (Attribute Frequency), isf はある範囲に全ての地点数/属性 a が出現する地点の総数の対数 (Inverted Spot Frequency) であり、 $afisf$ はその積となる。

地点集合 S に存在する地点 s_j に含まれる属性 a_i のスコア $afisf_{i,j}$ は、出現頻度 $af_{i,j}$ 及び差別度 $isf_{i,j}$ の2つの指標を用い、以下のように計算される。

$$afisf = af_{i,j} \cdot isf_{i,j}$$

$$af_{i,j} = \frac{n_{i,j}}{\sum_k n_{k,j}}$$

$$isf_{i,j} = \log \frac{|S|}{sf_i} + 1, sf_i = |\{s: s \ni a_i\}|$$

ここで、 $n_{i,j}$ は地点 s_j における属性 a_i の出現回数を表す。

この $afisf$ の計算式により得られた風景写真の属性のベクトル a と地点の属性のベクトル b 間の類似度を以下に示すコサイン相関値で計算する。

$$\cos(a, b) = \frac{a \cdot b}{|a||b|}$$

各地点の風景属性のベクトルと各地点に対する風景写真の属性のベクトルの類似度はコサイン類似度を用いて計算して、類似度の高い順に2枚を代表的な写真として扱う。

5 システムの評価と考察

図5で提案手法に基づいて生成されたピクトリアルマップの例を示す。福岡県のピクトリアルマップから公園風景、海岸風景、島の風景、花の海、港・船の見える風景の写真が見える。福岡県にある多くの美しい海の風景がピクトリアルマップに直観的に反映されているのがわかる。

また、提案手法の有効性を検証するために、適合率と再現率を計算する。そこで、人間によって手動で抽出された“絶景スポット” [13, 14] は51個である。51は正解データとして使用する。一方、提案手法によって自動で抽出された“魅力的なスポット”は10個あり、その中で、9個は正解である。これらを正解として、以下の式で適合率 (Precision) と再現率 (Recall) を求める。

$$Precision = 9/10 = 0.9$$

$$Recall = 9/51 = 0.176$$

適合率を見ると、提案手法によって、地域の魅力を発見することができる。しかし、再現率を見ると、データ処理に問題があったため、発見されたスポットの数が少なすぎることが分かる。

6 おわりに

本論文では、ジオタグ情報付き風景写真を用いて、地域の特徴を表す代表的な写真を抽出するシステムについて述べた。本システムを利用して、Flick 上に投稿された福岡県の風景写真データから、県内各地の魅力を分かりやすく伝えるピクトリアルマップを自動的に生成できる。

参考文献

- [1] 久保田 麻美, 牛尼 剛聡, “SNS による文化と文士の可視化”, DEIM Forum 2015, G7-1, 2015.
- [2] 高 尚暉, 牛尼 剛聡, “SNS を利用したピクトリアルマップの自動生成”, DEIM Forum 2017, D7-4, 2017.
- [3] Carl Doersch, Saurabh Singh, Abhinav Gupta, Josef Sivic, and Alexei A. Efros, *What Makes Paris Look like Paris*, ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2012), August 2012, vol. 31, No. 3.
- [4] Miriam Redi, Damon Crockett, Lev Manovich, Simon Osindero, *What Makes Photo Cultures Different*, Proceedings of the 24th ACM international conference on Multimedia, pp. 287-291, 2016.
- [5] *Selfiecity*, <http://selfiecity.net/#intro>.
- [6] B. Zhou, A. Lapedriza, J. Xiao, A. Torralba, and A. O liva, *Learning deep features for scene recognition using places database*, in Advances in neural information processing systems, pp. 487-495, 2014.

- [7] Bolei Zhou, Agata Lapedriza, Aditya Khosla, Aude Oliva, and Antonio Torralba, *Places: A 10 million Image Database for Scene Recognition*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, pp.1-14, 2017.
- [8] Murray N, Marchesotti L, Perronnin F, *AVA: A large-scale database for aesthetic visual analysis*, Proceedings of the 25th IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.2408-2415, 2012.
- [9] Xin Jin and Jingying Chi and Siwei Peng and Yulu Tian and Chaochen Ye and Xiaodong Li, *Deep image aesthetics classification using inception modules and fine-tuning connected layer*, 8th International Conference on Wireless Communications & Signal Processing, pp.1-6, 2016.
- [10] Martin Ester, Hans-Peter Kriegel, Jorg Sander, Xiaowei Xu, *A density-Based Algorithm for Discovering Clusters*, KDD-96, pp.226-231, 1996.
- [11] S. J. Hwang, F. Sha, K. Grauman, *Sharing Features Between Objects and Their Attributes*, Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR), pp.1761-1768, 2011.
- [12] M. C. Science and A. I. Laboratory. Places CNN. [Online].Available:
<http://places.csail.mit.edu/downloadCNN.html>
- [13] 福岡県の絶景スポット , <https://zekkei-project.com/areas/countries/153/prefectures/44/spot>
- [14] 福岡県の写真撮影スポット , <https://ganref.jp/spot/photo/jpn/fukuoka.html>



図 5 ピクトリアルマップの例

スポーツを「いいとこどり」で観戦するための ボイスユーザインタフェース

藤本 和

九州大学大学院芸術工学府

fujimoto.nodoka.017@s.kyushu-u.ac.jp

牛尼 剛聡

九州大学大学院芸術工学研究院

ushiana@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: スマートスピーカ, ボイスユーザインタフェース, トピック, 実況ツイート, SNS, 機械学習

1 はじめに

近年, AI 技術の進歩に伴い, ニュースの要約[1], 動画やテレビ番組のダイジェストを自動的に生成[2][3]する研究が行われている. これらは, 過去の出来事を記録したコンテンツの重要な部分や盛り上がった部分を抽出することで, ユーザが効率的に出来事を体験することに役立っている.

一方, リアルタイムに体験することに価値がある出来事に対して, 未来の重要な場面を予測することも, 重要である. 未来の重要な場面を予測できれば, 忙しくてイベントを全て体験できない人であっても, 重要な部分をリアルタイムに体験できる可能性がある. こうした背景の下で, 我々は実世界の出来事をコンピュータが観測し, ユーザにとって価値ある場面を予測してユーザに通知するシステムを開発中である.

本論文では, リアルタイムに体験することに価値があると考えられるスポーツ中継を対象に, ユーザにとって「いいところ」になりそうな状況を検知して, ユーザに通知する手法を提案する. その際, スポーツ中継の「いいところ」を分析するために, 客観的な情報と主観的な情報の両方が含まれると考えられる試合の実況ツイートをを用いる.

2 提案するシステム

本研究では, 実世界の事象をコンピュータが観測し, ユーザにとって価値ある場面をリアルタイムに予測して, 通知を自動生成するシステムを提案する. 提案するシステムの概要を図 1 に示す.

本システムでは実世界の事象をリアルタイムに抽出するため, リアルタイムに状況を表すデータを用いる. このデータから, 現在の状況がユーザにとってどのような価値があるのかを推定し, 価値ある場面を予測する. そして, ユーザにその場面の状況や予測を伝える通知を自動的に生成し, この通知をスマートスピーカで伝える. ユーザが忙しい時や, 対象の事象に関心を向けていないときでも, 音声によって通知することでリアルタイムに情報を伝えるコンテンツの利点を活かすことができる.

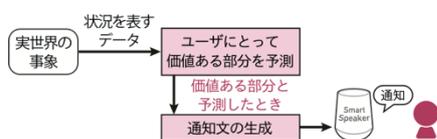


図 1 提案するシステムの概要図

3 野球中継の「いいとこどり」システム

本論文では, ユーザがリアルタイムに体験することの価値が高いと考えられるイベントの中でも, スポーツ中継を対象とする. また, スポーツ中継の中でも特に野球中継を例題として, 2 で提案したシステムを実現することを考える. 本システムの概要を図 2 に示す. 特に「ファンにとってのいいところを予測」の部分の手法について述べる.

3.1 アプローチ

「ファンにとってのいいところを予測」する手法の概要を図 3 に示す. 野球の試合の状況を表すデータとして, Twitter の投稿を用いる. 試合の実施時間中に投稿された実況ツイートは, 客観的な事実を含むだけでなく, ファンの主観的な印象や意見がリアルタイムに表現されている. TwitterAPI から実況ツイートを取得し, 投稿時間順に並べたツイート系列に対して時間窓を適用して, 窓区間ごとにツイートの投稿数やツイートの内容を分析する.

まず, 窓区間ごとのツイートからトピックの特徴と投稿数の特徴を抽出し, どのような話題でどのくらい盛り上がっているのかを特徴量として, その窓区間の「ファンの喜び度合い」を推定する. 次に, その推定値から, 未来の「ファンの喜び度合い」の予測を行い, その値が高いところを「いいところ」と判断する.

3.2 ツイートの特徴抽出

実況ツイートから, 窓区間のトピックの特徴と投稿数の特徴を求める手法について述べる.

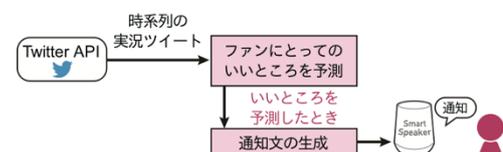


図 2 野球中継の「いいとこどり」システムの概要図

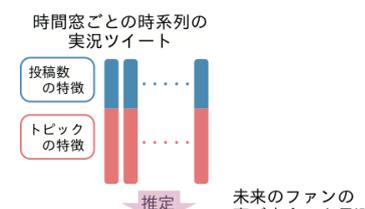


図 3 「いいところ」を予測する手法の概要図

3.2.1 トピックの特徴

LDA (潜在的ディリクレ配分法) [4]を用いて、実況ツイート系列に対してトピックの抽出を行う。LDA は、BoW (Bag of Words) で表現された文書の生成過程をモデル化したものであり、潜在的なトピックを複数の単語の分布で表現する。本手法では、意味的にまとまりがあるトピック抽出のために、BoW の単語を品詞や出現頻度の違いによってフィルタリングを行い、トピックを抽出する。そして、抽出したトピックを用いて、窓区間ごとのトピックの出現確率の分布を求め、その窓の特徴量とする。

3.2.2 トピックの特徴

本手法では、野球の試合の状況を表す特徴として、ツイートの投稿数に基づく特徴量を利用する。具体的には、投稿数の差、投稿数の速度を考える。投稿数の増減の速度は、MACD (移動平均線収束拡散法) [5]を用いる。

3.3 現在の「ファンの喜び度合い」の推定

トピックと投稿数の特徴から重回帰分析を行って、窓区間ごとの「ファンの喜び度合い」を推定する。目的変数となるデータは、被験者実験における主観評価によって正解データセットを利用する。被験者実験では、被験者は窓区間ごとの実況ツイートを見て、「ファンの喜び度合い」を5段階(1~5)で評価する。

3.4 未来の「いいところ」の予測

未来の「ファンの喜び度合い」を予測するために、「ファンの喜び度合い」の時系列データを入力として、未来の「ファンの喜び度合い」を LSTM (Long short-term memory) [6]モデルを用いて予測する。

予測された「ファンの喜び度合い」に対して閾値を定め、値が閾値以上となった時に「いいところ」としてユーザに通知する。

4 実験

「ファンにとってのいいところを予測」する手法の性能を評価するために、2018年の阪神タイガースの試合のうち20試合分の実況ツイートを TwitterAPI によって収集した。そして、ツイートの特徴抽出をする時間窓幅を4分として時系列データを作成し、16試合を学習データ、4試合をテストデータとして実験を行った。

4.1 実験手法

4.1.1 現在の「ファンの喜び度合い」の推定

学習データに対して重回帰分析を行い、得られたファンの喜び度合いの推定式を、テストデータに対して適用し、推定精度を平均平方二乗誤差 (RMSE : Root Mean Square Error) で評価した。比較手法として、トピックの特徴のみ、投稿数の特徴のみからの推定も行った。

4.1.2 未来の「いいところ」の予測

窓区間2つ分の「ファンの喜び度合い」の推定値という過去のデータから、LSTM によって次の窓区間の「ファンの喜び度合い」を予測するモデルを構築した。学習のパラメータは、損失関数が mean squared error, 最適化手法が Adam[7], バッチサイズが 1, エポック数が 500 である。予測の精度は平均平方二乗誤差で評価した。

4.2 実験結果

4.2.1 現在の「ファンの喜び度合い」の推定

テストデータにおいて重回帰分析による推定式から窓区間ごとの「ファンの喜び度合い」を推定した精度を表1に示す。結果として、テストデータにおいては、説明変数にトピックの特徴が含まれているの方が、投稿数のみの特徴で推定するよりも精度が高かった。また、「ファンの喜び度合い」の推定結果と正解データを比較したグラフの一部を図4に示す。

4.2.2 未来の「いいところ」の予測

予測された未来の「ファンの喜び度合い」と正解データとの RMSE は、テストデータで 0.72 となった。その予測のグラフの一部を図5に示す。

4.3 考察

現在の「ファンの喜び度合い」の推定に関しては、トピックの特徴の方が、投稿数の特徴に比べて寄与が大きという結果となった。未来の「ファンの喜び度合い」の予測精度は、この推定に依存しているため、各試合のトピックの特徴抽出が安定化できれば、精度の向上が期待できる。

5 まとめ

本研究では、スポーツ中継を対象にしてユーザにとっての「いいところ」をリアルタイムで体験することを支援するシステムの開発を目標とし、野球中継を対象として「いいところ」を抽出する手法を提案し、その有効性を評価した。試合に対する実況ツイートから、ファンが喜ぶ未来の「いいところ」を予測する分析を行い、結果として、現在の「ファンの喜び度合い」の推定結果を利用した未来の「いいところ」の予測の有効性を示すことができた。

表 1 現在の「ファンの喜び度合い」の推定精度 RMSE

トピック	○	○	○
投稿数	○	○	○
学習データ	0.6901	0.6924	0.8678
テストデータ	0.6407	0.6419	0.7487

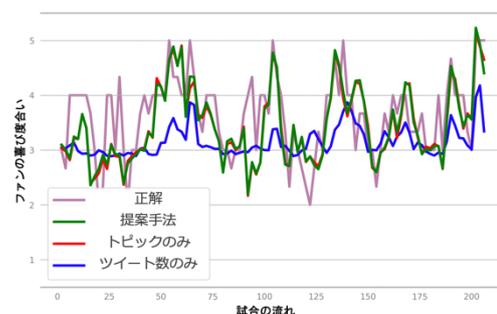


図 4 現在の「ファンの喜び度合い」の推定

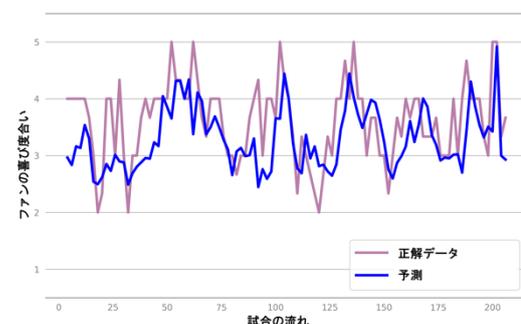


図 5 未来の「ファンの喜び度合い」の予測

今後は、ユーザの「試合が動いたら教えて」、「流れが来たら教えて」のような、様々な要求に応えるインタラクションの実現や、未来の「いいところ」を予測したときに、ユーザに話しかける文章の生成手法を検討している。そして、その文章をスマートスピーカに読み上げさせることで、提案したシステムの有効性を評価したい。

参考文献

- [1] 高津弘明, 本田裕, 藤江真也, 林良彦, 小林哲則, “会話によるニュース記事伝達のための要約”, 言語処理学会第25回年次大会 発表論文集, 2019.
- [2] 中澤昌美, 帆足啓一郎, 小野智弘, “Twitter によるテレビ番組重要シーン検出及びラベル付与手法”, 第73回全国大会講演論文集, 2011, 1, pp.517-519, 2011.
- [3] 山内嶺, 北山大輔, “ダイジェスト映像自動生成のための観点入れ替わりに基づいた特徴的シーン抽出”, 第6回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2014), F4-2, 2014.
- [4] David M Blei, Andrew Y Ng, and Michael I Jordan, “Latent dirichlet allocation”, the Journal of machine, Learning research 3 pp.993-1022 2003.
- [5] G.Appel, “Technical Analysis: Power Tools for Active Investors”, FT Press, 2005.
- [6] Sepp Hochreiter and Jürgen Schmidhuber, “Long short-term memory”, Neural computation, Vol.9 No.8 pp.1735–1780, 1997.
- [7] Kingma, Diederik, and Jimmy Ba. “Adam: A method for stochastic optimization”, arXiv preprint arXiv:1412.6980, 2014.

Twitterの反応を利用したニュース理解促進のための可視化手法

池田 将
九州大学大学院芸術工学府
ikedata.sho.294@s.kyushu-u.ac.jp

牛尼剛聡
九州大学大学院芸術工学研究院
ushiyama@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: ニュース、SNS、Twitter、可視化

1 はじめに

SNS(ソーシャル・ネットワーク・サービス)とは、他のユーザとの交友関係に基づいてコミュニケーションを行うインターネット上のサービスである。特に、代表的なSNSの一つであるTwitter[1]は、Tweetと呼ばれる140字以内の短い文章や画像を投稿することができ、さらにそれに対しての返信などを行うことで、ユーザ間の緩やかなコミュニケーションを促すサービスである。Twitterの国内利用者は、2018年10月現在で約4,500万人いるとされる[2]。近年では、企業や公的機関など、多くの組織もTwitter上にアカウントを開設し、情報を提供している。

このようなTwitterの爆発的な普及に伴い、テレビ局や新聞社など、マスメディア各社がTwitter上にアカウントを開設し、ニュースの見出しをTweetとして配信している。ユーザは興味のあるニュースがあった場合、そのツイートから参照されるWebページの記事を読むことができる。また、ニュースのツイートに対して行われたリプライや引用リツイートなどといった他のユーザの反応を表すTweetを読むことができる。

このようなニュースの反応は、ユーザがニュースをより深く理解するために役立つと考えられる。

例えば、2019年6月13日にYahoo!ニュースで配信された(共同通信からの提供)、「日本男性、制度1位も育休取らず 国連が指摘」[3]という記事に対して、「育休取らないんじゃないんで取れないんじゃないの 取ったらカネカみたいなことになるし」や「国の制度は世界的に見てもかなり整備されてるんだよね、だけど企業側がカネカみたいな事する。」など、株式会社カネカに関する言及が多くなされていた。これは2019年6月初頭に、株式会社カネカにおけるパタニティー・ハラスメント疑惑が報じられており、これらの話題はこのニュースと関連するものだと考えられるが、ニュース本文の中でこれについての言及はなされていない。また、「育休の前に有給休暇すら取れないんですけど」など、「有給」に関するリプライ、引用リツイートなども多くなされており、これらは、ニュースをより深く理解するために重要な観点であると言える。また、解説記事やコラムのようなものでない一般的なニュースは基本的に事実を客観的に述べるため、このような反応から得られる情報はニュース本文にない有益な情報であると考えられる。

このように、Twitterのリプライや引用リツイートといった反応は関連するニュースや、ニュースの観点を知るのに

役立つことが考えられる。SNS初心者でもこれらを知ることができるように、本研究ではニュースの反応を利用して、ニュース間の関連を可視化するインターフェースを開発する。本稿で提案するインターフェースでは、ユーザに対し、閲覧しているニュースの反応の中で特徴的に現れる語(反応の特徴語)と関連する別のニュースを提示する。

2 アプローチ

第1章でも述べたとおり、本研究では、ユーザがSNSでニュースやその論点を正しく簡単に理解できるようにするため、ユーザが閲覧するニュースの反応の中で特徴的に現れる語とそのニュースに関連する他のニュースを提示するインターフェースを開発することを目的とする。ユーザは、反応の特徴語を知ることによって、そのニュースをより深く理解するための観点を知ることができ、また、関連する他のニュースを知ることによって、閲覧しているニュースの位置付けを知ることができる。提案するインターフェースで利用するニュースの関連性の可視化のイメージを図1に示す。

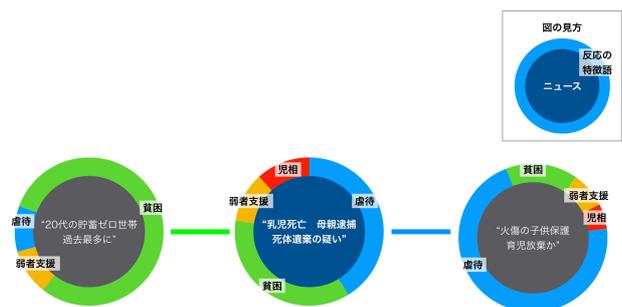


図1 ニュースの関連性の可視化の例

この可視化手法では、円の中心がニュースを表し、それをかこむ円環は反応の特徴語を提示しており、このために反応の中で使われた名詞の単語の中から重要な語が何かを推定する必要がある。ニュース本文の中で使われている語については、ユーザがSNSを利用するからこそ得られる新たな知見というわけではないため、反応の特徴語からは除外する。また、本研究ではニュース間の関連をニュースに対する反応から推定することを目指す。このため、抽出した反応の特徴語を利用してニュースの反応の特

特徴ベクトルを作成し、それらの類似度を元に関連するニュースの組み合わせを推定する。

SNSでは、複数回同じ内容のニュースが流れることがある。そこで、関連するニュースとして同じニュースが提示されるのを避けるため、あらかじめニュースのクラスタリングを行う。

3 関連研究

本研究では、SNS上のニュースとその反応を利用してニュース間の関連を可視化するインターフェースの開発を目的としている。本章では、関連研究として、ニュース閲覧に関する研究とSNSとニュースに関する研究について述べる。

ニュース閲覧に関する研究については、ユーザにより深いニュース理解を促すためのインターフェースを開発する研究[4][5]や、ユーザに情報推薦システムにおける偏りを認知させる研究[6][7]などがある。特にLiuら[4]は、ジャーナリストは自身が属する社会集団の文化的規範と価値に影響を受けニュースを制作することから、読者に異なる社会集団から発信された記事をまとめて提示することで多様な視点を提供するLocalSavvyというパラダイムを提案している。

SNSとニュースに関する研究については、川口ら[8]がSNS上のニュースに対し、それらに反応したユーザの分布傾向からニュースや反応の中立性を推定する研究を行なっている。

本研究ではSNSを利用してニュースに関する多様な観点やそのニュースの位置付けをユーザに知らせることで、ニュースに対するより深い理解を促すことインターフェースを開発することを目的としており、新規性があると考えられる。

4 提案手法

本研究では、目的とするインターフェースを作成するために、ニュースのクラスタリングを行なった上で、反応の特徴語の提示、ニュース間の関連の提示を行う。本章ではそれを実現するための具体的な処理について述べる。

4.1 データの収集、前処理

本研究では、Twitterに投稿されたニュースのツイートとニュースのツイートに対するリプライや引用リツイートといった反応ツイートをTwitter APIを利用して収集する。そして、それぞれのニュースの本文をニュースのツイートで指定されているWebサイトからスクレイピングによって収集する。

また、前処理として、反応ツイートにある返信先のスクリーンネームやURLといった不要な情報を除去する。また、ニュース本文や反応の単語を利用してインターフェースを作るため、オープンソースの日本語形態素解析エンジンであるMeCab[9]を利用し、ニュース本文や反応ツイートの形態素解析を行う。

4.2 語の重要度の推定

本手法では、ニュースの本文や、ニュースの反応の中に

特徴的に現れる単語を利用して、ニュースの特徴付けを行う。そのために、文書中の単語の重要度を測るtf-idf法[10]を利用して、各単語の重要度を算出する。

本研究では、ニュース本文や反応の中に含まれる名詞の単語に対して、tf-idf値を求めることで、語の重要度を求める。ニュース本文に対しては、1記事を1文書として、それぞれの語のtf-idf値を求める。ニュースに対する反応については、1つのニュースに対する全ての反応を結合し、それを1文書として、語のtf-idf値を求める。また、本研究では、ニュース本文がなく、反応で指摘されるニュースについての新しい観点や知見を得ることを目標としているため、反応の特徴語の中から、ニュース本文に現れる語を除去する。

4.3 ニュース本文、反応の特徴ベクトルを作成

ニュースのクラスタリングや、ニュースどうしの関連付けを行うために、本手法では、Word2Vec法[11]を利用してニュース本文や反応から特徴ベクトルを作成する。

ニュース本文の特徴ベクトルは、ニュース本文の各語についてWord2Vecで特徴ベクトルを作成し、4.2で求めたTF-IDF値を重みとした、各語の特徴ベクトルの重み付き平均を求めることで作成する。反応の特徴ベクトルも同じ方法で作成する。あるニュース*i*に対する反応の特徴ベクトル \mathbf{mv}_i は、各単語の特徴ベクトルを $\mathbf{wv}_{i,k}$ 、重みを $tfidf_{i,k}$ とした時、以下の式で求められる。

$$\mathbf{mv}_i = \frac{\sum_k \mathbf{wv}_{i,k} \cdot tfidf_{i,k}}{\sum_k tfidf_{i,k}}$$

4.4 ニュースのクラスタリング

ニュースのクラスタリングは、ニュース本文の特徴ベクトルを利用し、密度準拠のクラスタリング手法であるDBSCAN[12]で作成する。

構成されたニュースクラスタのニュース本文、反応の特徴ベクトルは、そのクラスタを構成する各ニュースの特徴ベクトルの平均とする。

4.5 ニュース間の関連付け

ユーザが閲覧しているニュースのニュース本文の特徴ベクトルと、他のニュースの反応の特徴ベクトルの類似度をコサイン類似度で求め、その値が高いニュースの組み合わせをニュース間の関連とする。

4.6 インターフェースの作成

反応の中に現れる語のうち、TF-IDF値が高いものを反応の特徴語として、反応の特徴語とニュース間の関連をアプローチに示した図のように提示する。

5 実験

本稿では、前章の提案手法のうち、語の重要度の推定について、実験をおこなったため、それについて述べる。

5.1 データの収集

Yahoo!ニュース(@YahooNewsTopics)が投稿したニュースツイートと、ニュースツイートに対するリプライ、引用リツイート、ニュースツイートが参照している本文を収集した。今回の実験では、反応ツイート(リプライ、引用リツイート)が50件以上のもの、649件を対象にして実験を行った。

5.2 ニュース本文の語の重要度の算出

結果を表1に示す。

表1 ニュース本文の特徴語とtf-idf値

ニュース	特徴語	TFIDF
【サウジ 船攻撃でイランを非難】サウジアラビアのムハンマド・ビン・サルマン皇太子は、アラブ紙が16日に掲載したインタビューで、中東で13日に...	イラン	0.358
	皇太子	0.284
	攻撃	0.250
	タンカー	0.250
	隻	0.239
【育休取らぬ日本男性 国連指摘】国連児童基金は日本など41カ国の政府による2016年時点の子育て支援策に関する報告書を発表し、日本男性の育休...	ユニセフ	0.331
	取得	0.300
	休暇	0.260
	41	0.208
	育児	0.193

5.3 反応の語の重要度の算出

結果を表2に示す。

表2 反応の特徴語とtf-idf値

ニュース	特徴語	TFIDF
【サウジ 船攻撃でイランを非難】サウジアラビアのムハンマド・ビン・サルマン皇太子は、アラブ紙が16日に掲載したインタビューで、中東で13日に...	黒幕	0.192
	ジャーナリスト	0.109
	アメリカ	0.090
	察し	0.065
	根拠	0.061
【育休取らぬ日本男性 国連指摘】国連児童基金は日本など41カ国の政府による2016年時点の子育て支援策に関する報告書を発表し、日本男性の育休...	カネカ	0.210
	転勤	0.082
	会社	0.057
	有給	0.052
	男	0.040

5.4 考察

今回の実験ではニュース本文に現れる特徴語と、ニュースに対する反応に現れる特徴語を抽出した。反応の特徴語にはニュース本文で出てこない特徴的な単語が含まれており、ニュース間の関連を探するのに役立つ可能性が考えられる。

6 まとめと今後の課題

ユーザが閲覧するニュースの反応の中で特徴的に現れる語とそのニュースに関連する他のニュースを提示するインターフェースを開発するために、ニュース本文、反応に対して、語の重要度の算出を行った。今後は、ニュースのクラスタリング、ニュース間の関連付けなどを行う予定で

ある。

参考文献

- [1] Twitter, <https://twitter.com/>
- [2] ``【2019年7月更新】主要ソーシャルメディアのユーザー数まとめ",uniad,2019年7月3日更新,<https://www.uniad.co.jp/260204>, 2019年8月5日閲覧
- [3] ``日本男性、制度1位も育休取らず 国連が指摘”, Yahoo!ニュース,共同通信,2019年6月13日更新, <https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20190613-00000035-kyodonews-soci>, 2019年8月20日閲覧
- [4] Jianhui Liu, Larry Birnbaum, ``LocalSavvy : Aggregating Local Points of View about News Issues",Proc. 1st International Workshop on Location and the Web, 2008, 33-40, 2008
- [5] 切通 恵介,楠見 孝,堀江伸太郎,馬 強,``多様性指向のニュースアプリの開発とその有用性評価",DEIM Forum 2016,2016.3
- [6] 神嵐 敏弘,赤穂 昭太郎,麻生 英樹,佐久間 淳,``情報中立推薦システム",人工知能学会全国大会論文集 26,2012
- [7] 片岡 雅裕,橋山 智訓,田野 俊一,``情報推薦システムにおいて閲覧する情報の偏りを気付けさせるUIの設計",31st Fuzzy System Symposium,2015.9
- [8] 川口 天佑,牛尼 剛聡,``ポピュラリティ推定に基づいたSNSにおけるニュースの中立的な理解支援",DEIM Forum 2018,2018.3
- [9] 形態素解析エンジン MeCab, <http://taku910.github.io/mecab/>
- [10] Karen Spärck Jones, ``A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval", Journal of Documentation, 28, 11-21,1972
- [11] Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean, ``Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space",Proceedings of the International Conference on Learning Representations,2013
- [12] Martin Ester, Hans-Peter Kriegel, Jörg Sander, Xiaowei Xu, ``A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters”, KDD-96, 1996

Gauging users' knowledge about ethnic minority tourist destinations using hashtag analysis

PAIERHATI GULIZIBA
Tokyo Metropolitan University
gulzibaparhat@gmail.com

HIDENORI WATANAVE
The University of Tokyo
hwtv@iii.u-tokyo.ac.jp

Ethnic minorities, tourist spots, information dispatch, hashtags

1 Introduction

The purpose of this study was to elucidate the trend of disseminating tourist information on Ainu and Uyghurs on Instagram, a common social networking site (SNS), to help resolve what the current writers—one of them a Uighur individual—see as the world population's lack of knowledge about Uighur culture. To gather ethnic minority cultural information, the research focused on cultural directions because they are easily separated from political content. There are many SNSs, such as FaceBook, Twitter, WhatsApp, and Instagram. We collected information on users' Uighar cultural knowledge using Instagram, a photo- and video-sharing SNS popular among young people. Cultural information covers food culture, tourism culture, and clothing culture. This study focused on cultural information related to tourism sites, using text mining technology to identify relevant hashtags. these are user-generated metadata tags used to link content and themes and set off with a special character, usually a pound sign (e.g., #hashtag). Our interest was in determining whether users' knowledge of Uighar culture could be measured through the frequency of word choices in Instagram hashtags.

1.1 Related work

For evaluation items of sightseeing portal sites, Sawada and others have used “appropriateness in the page,” “adjustment with the aim by which a page is the user,” and “the construction of the whole website” [1]. This applies to analysis of a website. Tamotsu, Atsushi, and Atsuko used text mining technology to gauge the popularity of a tourist spot based on how often certain words appeared in a collected blog; they found that it was possible to pick out people's basic perceptions from general information [2]. Others have connected sightseeing with linguistic information, and Moriya and others insisted that a specialized linguistic thesaurus is necessary for sightseeing research [3] to better understand and talk about sightseeing experiences. Ishino, Namba, and Takezawa used text mining to gather gift and tourist spot information automatically from a sightseeing blog [4]. From the related research above, there is analysis of articles and contents on tourist sites on websites and blogs, and there is a lack of analysis of the tendency to send user tourist destination information through analysis of Instagram hash tags, and existing In the study, tourist information is automatically analyzed,

In Figure 3, nouns are in blue, verbs in red, and adjectives in green. The size of the “score” displayed for each word indicates how common the word was in search.

Among the nouns (blue) were words (many of them place names) specifically tied to tourism activities, such as Ako Lake Onsen, Sapporo, Lake Aso, museum, Ainu, Kotan, Ni Kazeya, and Golden Kamui. The most common verbs (red) were living, connecting, living, taking, seeing, and remembering. The most common adjectives (green) were fun, scary, amazing, and delicious. See Figure 4 for a list.

名詞	スコア	出現頻度
アイヌ	1252.19	169
北海道	93.98	91
Hokkaido	241.64	44
阿寒湖	227.90	42
コタン	214.30	40
JAPAN	12.63	39
二風谷	129.80	27
北海道旅行	88.81	24
ainu	105.45	23
旅行	9.79	23
アイヌ文化	93.65	21
釧路	42.61	16
阿寒	65.40	16
好き	0.32	15
好きな人	2.36	13

Figure 4. Most frequently used words in the Ainu word cloud. In Figure 4, the appearance rate of “Ainu” in Katakana was the highest, followed by “Hokkaidō” second, and then by “Hokkaidō” in Latin text rather than Japanese. Japanese users who shared Ainu tourist information often used the noun “Ainu” in Japanese to name the tourist destination rather than the Latinized name of the island, Hokkaidō.

2.2 Uyghur information and analysis

We collected information on Uyghur culture June 2–6, 2019, with the search parameter

Uyghur of Katakana. We found 2,542 posts, which contained 101 photos of tourist spots and 12,296 hashtags attached to photos.



Figure 5. The hashtag word cloud created using “Uyghur of Katakana” to identify Instagram posts related to Uyghur culture

The resulting word cloud, shown Figure 5, contains many tourist names in Uyghur, but they have the same meaning and are expressed in different languages, with one name shortened. The phrase “Xinjiang Uyghur Autonomous Region” was characteristic, but not the place name of the tourist spot. This suggests that “Xinjiang Uyghur Autonomous Region” was being shared more widely than information on specific tourist spots.

The adjective phrases (green) has these common themes: different from the Uyghur imagined before the visit; more than the visitor expected; fun; harsh; beautiful; and cold.

名詞	スコア	出現頻度
新疆	561.97	87
ウイグル	368.76	83
吐魯	430.48	70
china	385.43	64
中国	29.39	63
新疆ウイグル自治区	378.00	63
xinjiang	290.72	61
新疆ウイグル	241.64	44
uygur	241.64	44
xinjianguygur	241.64	44
吾	227.90	42
自治区	221.09	41
旅	174.40	34
カナス	148.63	30

Figure 6. Most frequently used words in the Uyghur culture word cloud.

As the list in Figure 6 shows, the most frequently appearing word/phrase was “Xinjiang Uyghur Autonomous Region,” and the names of specific tourist destinations were the least frequently appearing. The Instagram users largely reported low levels of knowledge about individual Uyghur tourist spots compared with Uyghur people. This is in direct contrast to their knowledge of Ainu, which was more site-specific; this was evidenced by their sharing information about individual Ainu tourist spots through hashtags including the place names.

2.3 Nara information and analysis

To verify our methods, we compared the first two results with those on Nara, one of Japan’s most common tourist destinations. The number of Nara-related Instagram posts was significantly higher than those “Ainu” and “Uyghur,” so it was easier to analyze hashtags. We collected information on Nara July 1–9, 2019, with the search parameter “Nara of kanji.” We found 2,413,494 posts, which contained 86 photos of tourist spots and 12,280 hashtags attached to photos.



Figure 7. The hashtag word cloud created using “Nara of kanji” to identify Instagram posts related to Nara. As Figure 7 shows, the most common words in hashtags were “Nara,” “park,” and “Nara

Prefecture.” These were not specific place names of tourist spots. This is confirmed in Figure 8, which lists the hashtag words by frequency of appearance, with the most common words being similar in nature, such as related “Japan” and “Nara” in English.

名詞	スコア	出現頻度
JAPAN	65.52	95
奈良	167.87	85
奈	445.67	72
良	445.67	72
nara	170.20	52
写真	2.45	26
photo	4.15	25
好きな人	6.49	22
カメラ	7.95	21
好き	0.36	16
風景	8.11	15
奈良県	24.78	15
日本	0.44	15
観光	9.95	14
世界	0.81	14

Figure 8. Most frequently used words in the Nara word cloud.

3 Conclusion:

The purpose of this study was to examine trends in disseminating tourist information about Ainu and Uyghurs a representative SNS, Instagram. The starting hypothesis was that hashtags attached to photos on Instagram would provide a reasonable snapshot of users’ level and type of information sharing relative to these tourist destinations.

We found that users seemed most familiar with tourist spots related to Ainu and Hokkaidō, as evidenced by the frequency of hashtags containing “Ainu,” “Hokkaidō,” and the Latinized “Hokkaidō.” In contrast, there were many distinctive words in the posts relating to Uyghur, but they often mean the same thing in different languages and could be summed up as “Xinjiang Uyghur Autonomous Region.” The Instagram users’ knowledge of the area seemed limited, as they most often referred to the region than to specific tourist destinations.

We tested our methodology by applying it to a popular Japanese tourist destination, “Nara,”

but found that there were more regional words than hashtags containing specific tourist destinations. This suggested that our methodology was flawed since presumably Instagram users would know more about a popular destination (Nara) than a less-known one associated with ethnic minorities (Uyghur), and the word clouds did not bear this out. We posit that the reason for the failure was that there were 2.4 million postings on Nara, and we could not adequately analyze the data since some of the input must be done manually. for not analyzing all the postings. In the future, we hope to find a way to address this problem to further test the original hypothesis.

References :

- [1] Fumiko Sawada, Chun Zhu, and Ryoichi Fukushima. Proposal of Evaluation Method for Tourism Information Sites. *Journal of Tourism Information Society* 5, no. 1 (2009): 13–22.
- [2] Mitamura Tamotsu, Iwasa Atsushi, and Yukawa Atsuko. Investigating and Analyzing Tourism Information Using Blogs. *Papers of Tourism Information Society* 4, no.1 (2008): 57–65.
- [3] Yutaka Moriya and Satoshi Ide. Discourse Analysis of Tourism Using Text Mining. *Information Processing Studies Journal* 8 (2008-DD-64): 55–60.
- [4] Aya Ishino, Eiji Namba, and Hisayuki Takezawa. Automatic Extraction of Tourist Information from Travel Blog Entries. *Journal of Japan Intelligent Information Fuzzy Society* 22, no. 6 (2010): 667–679.
- [5] Analysis using a local text mining tool (June 1, 2019). <https://textmining.userlocal.jp>

サイバーフィジカル時代におけるデジタルコンテンツ教育についての研究

—論理的思考と芸術的感性のカルティベーション—

源田悦夫 永吉宏行 金箱淳一 中安翌
神戸芸術工科大学 デジタルクリエイションラボ
genda-e@kobe-du.ac.jp

キーワード: コンテンツ教育, 論理的思考, 芸術的感性

1 概要

コンテンツ^[1]分野における美術系の人材育成の多くは、技能の習得を中心とした映像ソフトの使い手の養成的な教育が行われており、当該分野の基礎となるメディアテクノロジーやコミュニケーション理解とともに論理的な思考を基盤とした、体系的なコンテンツ創成の教育がなされていないのが現状である。コンテンツデザインには文科系、理科系、芸術系等のジャンルを越えた広範な能力が必要であり、俯瞰的な視点を持った職能人や研究者の人材育成が求められている。ここでは、コンテンツクリエイター育成について、論理的思考と芸術的感性のカルティベーションを通して、20世紀初頭からの機械化大量生産の時代、20世紀後半からの情報化時代、そして近年のサイバーフィジカルな時代への変遷を通して、コンテンツデザイン教育において具備すべき要素について考察する。

2 デジタルコンテンツ表現において具備すべき高次のクリエイターの能力の分析

「デジタルイメージ創成を通じた論理的思考に基づく芸術的感性の育成」2016-17年^[2]では理系デザイン専攻、文科系デザイン専攻、一般文化系大学、等の学生を調査の対象として、デジタルコンテンツに関する興味について、コンテンツ教育関係者のヒヤリングにより抽出した24個のコンテンツ創成にかかわる要素群について、各要素相互の項目について、相関を求めさらに多変量解析によってコンテンツ創成にかかわる因子の抽出を行った。その結果、「理数系 - 文系の軸」、「創作性 - 評論性の軸」、「コンテンツの内容への関心」、についての要素を抽出した。ここでは、情報を発信するクリエイター側とコンテンツを鑑賞し評論する情報の受け取り側の双方のそれぞれの独立した視点がみられる。すなわちゲームを作ることとプレーすることが共通した関心になっていない。また数学やプログラミング等を好む理系的・論理的思考をするグループと歴史や文化、文学に興味を持つといった文系とに分離される傾向があった。現状の調査からは、文系 - 理系、論理的 - 感性的といった対立した構造になっており、コンテンツクリエイションを考えるうえでハードルとなっている。

3 デザイン教育への論理的思考の浸透

近代のデザイン教育において、論理的な思考と芸術的感性の育成について歴史的な視点から考察する。

1919年に設立したバウハウスの教育理念「芸術と技術の新しい統合」のもとに行われたデザインの基礎教育は、時代の変遷とともに定着し形式化したものとなっていく一方で、デザインを取り巻く科学意識やテクノロジーや産業の進展に適応したデザイン教育が求められた。その先駆的事例は、1953年ウルム造形大 (Hochschule für Gestaltung Ulm) が、ドイツを代表するグラフィックデザイナー、オトル・アイヒャーとその妻イング・ショルによって設立された。バウハウス出身のマックス・ビルを学長に迎え、デザインと芸術の統合というバウハウスの教育を理論と実践を踏まえつつも、戦後の時代に合わせた新たな教育概念の導入を行っている。ここで注目すべきはインフォメーションやビジュアルコミュニケーションデザインといった概念や記号論、インフォメーション理論、サイバネティクス、エルゴノミクスなどの社会的にも先進性のある科目が表示方法論や視覚方法論などの基礎演習科目とともに取り入れられ、プロダクトデザイン、ビジュアルコミュニケーション、インフォメーションの各分野において展開した。当時ウルム造形大学留学から帰国した向井周太郎は、この新たなデザインの理念の形成に強い影響をうけ、その後の武蔵野美術大学基礎デザイン学科 (1967年) の設立理念に継承している。デザインの諸領域を横断する「基礎デザイン (Science of Design)」の概念のもとに、「関連する諸領域の学問についての基礎的把握と造形についての基礎的訓練に基づいて、今日のデザイン現象を分析・批判しさらに新たな領域を開拓しうる人材 (研究者・教育者・プランナー等) を養成する」ことを教育の目的とするもので、ウルム造形大学で接したインフォメーションや記号論は、基礎デザイン学科の教育の基盤となった。翌1968年には九州芸術工科大学が国立大学として創設されており、建学の理念を明確に示し、「技術を人間生活に適切に利用するために、技術の基礎である科学と人間精神の最も自由な発現である芸術とを総合し技術の進路を計画し、その機能の設計について研究するとともに、人文、社会、自然にまたがる知識と芸術的感性を基盤とする 設計家を養成することを目的とするとともに芸術工学 (design) を標榜している。

この特徴ある二つの教育機関は、デザインの諸領域を科学的な知識を背景にとらえているが、基礎デザイン学では記号論やインフォメーションを基盤にしているのに対し、九州芸工大はは理数的で論理的な思考が背景になっている。

3 情報化時代における実践的なデザイン教育の展開

1970年代から80年代のCG研究の多くは、SIGGRAPHを中心としたフォトリアリスティックな表現の技術的側面やアルゴリズム研究が中心として展開し、特殊効果の表現やシミュレーション映像など、映画産業の振興や3Dソフトウェアの普及に貢献した。80年代中盤にはVIDEOTEXをはじめとする情報技術とコンピュータグラフィックスの融合がみられ、パーソナルからマスにまで、実時間的に対応する双方向のメディアとして、ニューメディアが出現した。これらVIDEOTEXによるニケーションには、デジタル情報を基盤としたプロシジューアルな造形方法論やコミュニケーションに介在する人間とコンピュータの伝達過程における言語的・意味的な問題が内在しているにもかかわらず、当時はデザイン教育の対象としては、あまり注目されていなかった。このような状況の中で、論理的思考と芸術的な感性を基盤とした実践的演習を中心とした、コンテンツデザイン教育が1983年東海大学（東京）短期大学部コンピュータ・イメージデザインコースで開始した。コンセプトやカリキュラム開発に当たっては、出原栄一（元通産省工業技術院デザイン課長のちに元北海道東海大学教授）大平智弘（元武蔵野美術大学教授）、源田悦夫（元九州大学芸術工科大学教授、九州大学名誉教授）、瀧上季代絵（元東京工科大学教授）らが中心となり、実習用にプロフェッショナル仕様の高度なグラフィック機材を整備するとともに、造形演習のための独自に開発した教育用プログラムによる演習が実施されている。社会人をも含めた2年制の教育からスタートし、学生個々に端末を与え、プログラミング言語教育を行うとともに、手続き的思考に基づく数理的なデザイン教育が行われた。さらにニューメディアによるデジタルコミュニケーションに注目しVIDEOTEX(NAPLPS方式)による画像情報システムを使った、ページデザインや画像データベース構築などの通信技術の学習を基盤にし、情報の記号化や人間の感覚・知覚から記号を通じた意味伝達を考慮したグラフィックコミュニケーションの実習教育をおこなった。

ここでの先駆的なコンピュータイメージデザイン教育開設に当たって、3つの目的を掲げた。^[5]

- ・コンピュータによるイメージは、単に、設計作業の省力化を目指すものばかりでなく、漠然とした概念を具体的なイメージとして表出することができる
- ・人間の創造活動における感覚・知覚能力を拡大する優れた表現手段である
- ・高度な通信システムと画像デザインによって成り立つビデオテックス等は新しい通信メディアとして、さまざまなコミュニケーション分野・領域に応用できる

またカリキュラムとして数理的な知識やプログラミングを基盤とした制作能力の育成、コンピュータおよび通信技術にかかわるコンピュータのハードウェア・ソフトウェアの理解、コンピュータによる表現能力の育成が行なわれ高度情報化社会における時代のニーズを先行したコンピュータ・イメージデザイナーの養成が行われたことは注目さ

れる。

4 デジタルコンテンツにおけるクリエイター教育

2000年以降、価値ある情報づくりを新たな国家戦略として「知的財産立国」を掲げ、「科学技術や文化などの幅広い分野において豊かな創造性にあふれ、その成果が産業の発展と国民生活の向上へつながるもの」として小泉内閣は知的戦略大綱（2002年）を定め、さらにコンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律（2004年）などの法的整備がなされるとともに、第3期科学技術基本計画（2006-2010年）において新たなニーズに対応した人材養成として、具体的にデジタルコンテンツの創造等の自然科学と人文・社会科学との融合分野など社会ニーズが顕在化している分野として高度なクリエイター育成教育が国家レベルで進められた。このため高度なコンテンツクリエイターの育成が具体化され大学院レベルでのクリエイター育成プログラムが実施され2007年には九州大学大学院先導的デジタルコンテンツ創成支援ユニット ADCDU Advanced Digital Content Design Unit（文部科学省科学振興調整費 高度人材育成事業 2005-2010 代表源田悦夫）が採択された大学院の専攻を越えた、博士・修士過程の新たな教育システムの実験が行われた。ここでは、数理的知識やプログラミング能力などの論理的思考能力を基盤に、高度な芸術的表現能力、アジアの文化理解力を備えたコンテンツ創作者及び研究者を育成した。

論理的な思考能力と美的感性の涵養を通じて、先導的なメディアテクノロジーの応用および芸術文化の創造に関わる研究をおこなうとともに、国際的視野を持った高度なクリエイターや研究者の育成を目指すため、デジタルアートの国際コンペティションであるアジア デジタル アート大賞 (Asia Digital Art Award)、コンテンツに関する国際学会であるアジア デジタル アート アンドデザイン学会 (ADADA) の事務局や運営を積極的に参加することにより、学生の国際レベルでの競争的環境を醸成することに努めた。

コンテンツ創成能力を実践で鍛錬する舞台「イメージラマ」

ADCDUでの実践教育は、「イメージラマ」として先端的メディアテクノロジーを駆使した実践的なクリエイターの表現活動の場を2009年の2億円余の補正予算による政府支援を受けて実現した。ここには、4K映像をベースに高品位映像制作ポスプロ機能、立体音響制作を導入した制作とともに、3D人体デジタイザ、モーションキャプチャーや各種センサ群による時系列身体情報入力システム、照明効果実験装置、鑑賞者の反応計測装置等を集約・連携させた高度先端設備群によるリアルタイムなパフォーマンス実験演出空間である。

これらを輻輳的に駆使したリアルタイムパフォーマンスによるデジタル舞台および制作装置であり、デジタルクリエイター知的鍛錬のための演出・制作の道場でもある。

このイメージラマの発想は、バウハウスのオスカーシュレンマーの取組んでいたバウハウスの劇場という総合的演技空間での身体活動と照明や色彩とによって構成される新しい空間芸術の創出がヒントになっている。シュレンマーの舞台活動は当時の先端的な技術と素材を用いた新

しい芸術の試みあるとともに、バウハウス内の劇場の配置も含め、鑑賞者を意識したものであった。また教育としての芸術的感性の育成、造形的思考の開発および観客とのふれあいの場所を通して、抽象的、形而上学的な表現目指している。ここには舞台を通して人間の空間的な統一原理の存在を記号的、言語的に示すものであった。そして、彼は人間の身体を、数理的な存在としてとりあげ、それらが創造的に表現されることで人間的美的感性を見出している。

イメージラマもまた、高度なメディア技術を背景に、論理的思考を基盤に芸術的感性の実習を通して学ぶクリエイター育成装置として位置付けることを目的としている。クリエイターがコンテンツとして様々な表現形態を思考し、自らプログラムし、演出したコンテンツ創成に実験的に取り組む場である。ここでは、リアルタイムなパフォーマンスやメディアアートパーティーを計画し実行することによって、観客の評価が直接行われ、演出やハードウェア、プログラミングの改善を経てさらなる創作に取り込むという、循環型のPBL(project based learning)教育、として実施された。またここでの背景となる学習要素は、デッサン、生理学、運動科学、コンピュータ幾何学、物理学、数学、記号論、意味論、コンテンツデザイン演習などが背景となり、ゼミや基礎講義科目としても同時に行われた。

5 サイバーフィジカルな時代のクリエイター教育

Society 5.0時代における科学技術と芸術の融合や論理的思考に基づく芸術的感性の育成によるクリエイターの育成は、コンピュータと人間あるいはモノとの関連はより重層化され、様々な分野に拡大し高度化される。またSDGs^[7]に示されるように、地球レベルの未知なる課題へのコンテンツを通じた問題解決型の思考が必要となっている。

2019年より新たな時代の趣向を踏まえて神戸芸術工科大学デジタルクリエーションコースがスタートした。

設立理念として「コンテンツ創成において、デジタル技術に関する論理的思考能力と芸術的な感性の醸成を基盤に、我が国の芸術文化やモノづくりを理解しグローバルな視点を持った豊かな人間性や社会的倫理観を持った高次のクリエイターや研究者・教育者の育成を目指す。加えてサイバーフィジカルな社会の中で、先導的分野におけるコンテンツ創成の更なる未来への展開を求めるとともに、未来に向かって、持続可能な社会維持の使命を持った人材を育成する。」とした。

具体的な教育目標として

- ①論理的思考力とともに好奇心、審美力、観察力、表現力、企画力。(デッサン、数理造形)
- ②論理的思考能力の基盤(数学基礎・物理学基礎・メディア技術の理解。)
- ③人間の構造や感性について知る(生理学基礎・美術解剖学・運動科学・記号論・人間工学・感性の理解)
- ④デザイン思考 PBLによるコンテンツ制作、・・感性評価手法・コンテンツの流通・保護・知的財産権)

ここでは、これら論理的な思考と芸術的感性との2つの能力をクリエイター自身が同時に備える必要があり、情報の受信者を意識しつつ高度なメディア環境を理解し対応して行くことを意識している。

実習においては、先行オーガナイザとして学ばせたい知識を明確に対象づける目的で、当該知識に先行して提供

する仕組みを作るもので、基礎教育のためのオリジナルなプログラムと支援の方法を研究する。ここでは、数理的造形アルゴリズムの提示し、表現学習の過程を明らかにすることをを行い、CGプログラミング、数理造形プログラム、仮想身体制作プログラムなどを制作する

さらに、教育方法として、コンテンツ創成のための、先行オーガナイザとして論理的思考や記号論的展開に基づく、人間とサイバー空間が接触するための先端装置群を具備した演習教育空間(イメージラマのような)を提供し、教育およびエンターテイメントに資する育成プログラムや演出を独自に作成するとともに、PBLによる創成能力を実践で鍛錬する舞台として人材育成する。

6 結語

論理的思考および芸術的感性の涵養は、コンテンツ創成にとって重要な観点であり、それを具現化するためには先人達の様々な挑戦を振り返り評価するとともに、すでに我々が計画・実施してきた、先端性のあるコンテンツ教育の成果を振り返りつつ、サイバーフィジカルな時代におけるコンテンツ創成について、人間とマシンさらにモノとの輻輳した相互関係の中に記号的意味を見出す必要がある。現在神戸芸術工科大学のデジタルクリエーションコースの設立理念を指向するにあたって、武蔵野美術大学基礎デザイン学科の「基礎デザイン学」の考え方、東海大学コンピュータ・イメージデザインコースでの「手続きの造形論」、「通信とコンピュータとを背景とした意味伝達の過程」、九州大学大学院 ADCDU の高次のクリエイター・研究者の育成理念、先端技術を背景としたクリエイター育成システム「イメージラマ」等の成果は、直接体験した経験から、論理的思考と芸術的感性の涵養にとって極めて有効な方法や演習であり、これらをさらに検証し新たな時代に挑戦する教育システムの基盤構築を考えていかなければならない。

参考文献

- [1] コンテンツの創造、保護及び活用の促進に関する法律 2004 において「コンテンツとは、映画、音楽、演劇、文芸、写真、漫画、アニメーション、コンピュータゲームその他の文字、図形、色彩、音声、動作若しくは、映像およびこれらに係る情報を提供するためのプログラムであって人間の創造的活動により生み出されるもののうち、教養又は娯楽の範囲に属するもの」と定義されている
- [2]源田悦夫 デジタルイメージ創成を通じた論理的思考に基づく芸術的感性の育成 2013-2017 年科学研究費 基盤研究 A
- [3]現代デザインの水脈、ウルム造形大学展 1989 武蔵野美術大学
- [4] 向井周太郎 デザインの理念と形成 6 武蔵野美術大学 基礎デザイン学科 平成 15 年
- [5]大平智弘、源田悦夫 東海大学(東京)短期大学部コンピュータイメージデザイン学科設立趣旨
- [6] 未来投資戦略 2017—Society5.0 の実現に向けた改革—(内閣府) サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society) 狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)に続く、新たな社会を指すもので、第5期科学技術基本計画におい

て我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。

[7]持続可能な開発目標（SDGs）国連開発計画 2016 年 1 月から始まった SDGs は、今後 15 年間にわたり、国連開発計画 UNDP の政策と資金援助の指針となる

小学生の論理的思考力育成のためのコンテンツ提案

下園 理紗
九州大学
2DS19101M@s.kyusyu-u.ac.jp

金 大雄
九州大学
dwkim@design.kyusyu-u.ac.jp

キーワード: 論理的思考力, プログラミング教育, 教育支援

1 研究背景

2020年度からの学習指導要領において、小学校からのプログラミング教育が必修化される。小学校でのプログラミング教育の目的は、子供たちに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、「プログラミング的思考」などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない[1]とされている。プログラミング的思考とは、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力[1]である。情報技術を効果的に活用しながら、論理的・創造的に思考し課題を発見・解決していくために、「プログラミング的思考」が必要であり、そうした「プログラミング的思考」は、将来どのような進路を選択しどのような職業に就くとしても、普遍的に求められる力[1]である。

また、新学習指導要領では、総合的な学習の時間にプログラミングが位置付けられた。そこでは、「プログラミングを体験しながら論理的思考力を身につける学習活動を行う場合には、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること」とされたが、そういう実践例は少ない。[2]

2 研究目的

上記の背景から本研究の目的を、総合的な学習の時間に活用できる論理的思考力を育成させる教育支援ツールのコンテンツ提案と設定した。

3 関連研究

関連研究として2018年の「日常の活動を題材とした小学生向けプログラミング的思考育成ツールの開発」[3]がある。この研究では、日常の活動を題材に使い、プログラミング的思考を育成するツールの開発を行っている。「プログラミングで育成する資質・能力の評価基準」では、「身近な生活でコンピュータが活用されていることに気が付くこと」が目標とされている。小学生の身近な生活の活動をプログラミングすることで、コンピュータが活用されていることに気が付くことが示唆される。以上の理由からこの研究では小学生が日常的に行っている片付け、お手伝いや学校の準備を題材に選定している。また、開発したツール

は小学生の低学年でも操作しやすいタブレット端末(iPad)を使用する、Pad用のアプリケーションである。

「片付け」を題材に、「鉛筆を筆箱に入れて、ランドセルに入れる」という一連の動きを「鉛筆を筆箱に入れる」「筆箱のふたをしめる」「ランドセルに筆箱を入れる」に分割した事象を順不同に配置して、正しい手順を考えて、事象を並べ替えることで「順次処理」を学習する。「犬の散歩」を題材にしたものは「繰り返し処理」を学習することができ、「出かける準備」を題材にしたものは「条件分岐処理」を学習することができる。

プログラミング的思考を活用して文章を書く課題を、事前テストと事後テストとして受けてもらい評価した結果、プログラミング的思考の向上に効果が見られた小学校と、見られなかった小学校があった。この違いはプログラミング的思考の評価方法の違いが大きく影響している。

4 関連事例

給食の配膳や掃除の手順などをフローチャート化してその流れを可視化する取り組みが和歌山市の小学校で行われていた。(図1)当番かどうかで分岐をつくり、フローチャートの概念を使って三角形の場合分けを、フローチャートを使って考える取り組みに発展させている。アンブラドと呼ばれるコンピュータを使用せずに考え方を学ぶ、プログラミング教育で、ここでは順次処理と条件分岐、繰り返しを学習できる。[4]

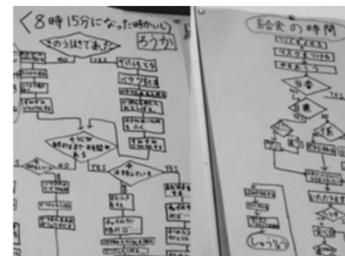


図1 掃除手順や給食の配膳等を示した例

5 関連研究・関連事例から見えた課題

関連研究と関連事項から分かるように、日常の活動を題材として用いることは、小学生でも分かりやすく、身近であるため、論理的思考力育成のための学習に取り組みやす

い。しかし、小学校生活での限定的な題材が多く、プログラミング教育の導入として行うには適切だが、継続的に行うことは難しいと考える。

6 コンテンツの提案

本研究では総合的な学習の時間に活用できる論理的思考力を育成させる教育支援ツールのコンテンツ提案を行う。日常の活動を取り上げたプログラミング教育は効果的であるという研究結果が出ている[3]ので、本研究も日常の題材を用いたプログラミング教育のコンテンツの提案を行う。本研究では継続的にプログラミング教育に興味を持ってもらうために、将来なりたい職業で実際に論理的思考を生かしている場面を想定した教育支援ツールを提案する。小学生のなりたい職業ランキング[5]に入っている職業を取り上げて、実際に論理的思考力を用いて課題を発見・解決していく場面を小学生に分かりやすく伝えることで、プログラミング教育への学習意欲が向上し、論理的思考力の育成にも繋がるのではないかと考える。

小学生の「将来なりたい職業」ランキングトップ10



2018年度 第12回 男子児童			2018年度 第12回 女子児童		
順位(前回)	職業	票数	順位(前回)	職業	票数
1 (2)	野球選手・監督など	112	1 (2)	パティシエール	85
2 (1)	サッカー選手・監督など	106	2 (1)	看護師	82
3 (3)	医師	77	3 (3)	医師	60
4 (4)	ゲーム制作関連	54	4 (3)	保育士	75
5 (12)	会社員・事務員	38	5 (9)	教師	53
6 (6)	ユーチューバー	35	6 (7)	薬剤師	50
7 (5)	建築士	29	7 (6)	獣医	46
7 (11)	教師	29	8 (5)	ファッションデザイナー	39
9 (7)	バスケットボール選手・コーチ	24	9 (8)	美容師	32
10 (10)	科学者・研究者	23	10 (35)	助産師	27

第12回小学生「夢をかえる」作文コンクール
応募作品数: 2,469点 (男子児童: 1,065点 / 女子児童: 1,384点)

図2 小学生の「将来なりたい職業」ランキングトップ10

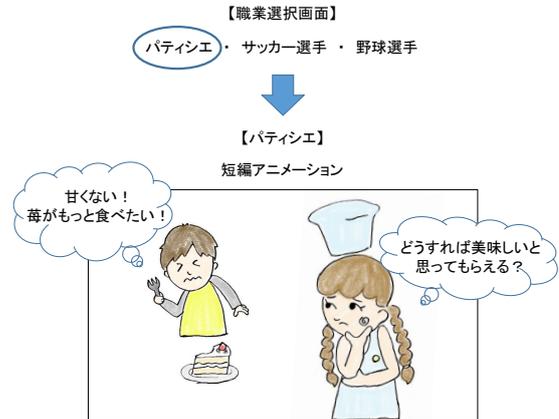
男子小学生の1位は野球選手・監督など、2位はサッカー選手監督など、3位は医師となっている。女子小学生の1位はパティシエール、2位は看護師、3位は医師となっている。(図2) どの職業でも論理的思考力は必要であるが、本研究では特に人気の職業を取り上げる。自分のなりたい職業で論理的思考力がどうして必要であるのかを自ら考えることで、今後の学習も意欲的になると同時に、論理的思考力の育成にも大きな効果が得られると考える。

下図は、なりたい職業ランキングの上位にある「パティシエール」「サッカー選手」「野球選手」で論理的思考力が必要な一部の場面の例である。(図3)



図3 論理的思考力が必要な場面の一部

アプリケーションの構成は、まず自分のなりたい職業や興味のある職業をアプリケーションのスタート画面から選択し、その職業の日常的な場面について描いた短編のアニメーションを見る。アニメーションの内容はその職業で起こり得る問題を取り上げる。そして、起こった問題について生徒が解決するために考えることで、論理的思考力を育成することができる。今回は、パティシエを例に取り上げて説明する。(図4)



【論理的思考力育成のための学習】



図4 アプリケーションの構成

パティシエが作ったケーキに対して不満を持つ人の場面を描いた短編アニメーションを見た後に、ケーキを食べた人がなぜ不満を持ったのかを考え、解決すべき問題点を自分で見つけることで、表示してある全体のフローチャートを見て、どこを改善すれば良いかを考える。(図5)

【論理的思考力育成のための学習】

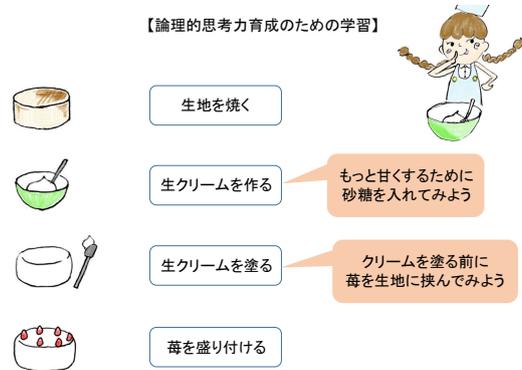


図5 論理的思考力を育成するための学習場面

パティシエ以外の職業でも論理的思考力を必要とする場面を提示し、小学生自ら問題を解決していくことで、論理的思考力を育成できると考える。

7 考察

本研究では、総合的な学習の時間に活用できる論理的思考力を育成させる教育支援ツールのコンテンツ提案を目的としている。実際に自分のなりたい職業で論理的思考力を用いて課題を発見・解決していく場面を小学生に分かりやすく伝えることで、プログラミング教育への学習意欲が向上し、論理的思考力の育成にも繋がるのではないかと考える。

8 終わりに

最終的な目標としては、本研究で提案したコンテンツの制作とその有用性の検証を目指す。小学生でも扱いやすいiPad用アプリケーションを制作し、実際に小学校に訪問し、総合的な学習の時間で実践授業を行い、検証を行う。

参考文献

- [1] 文部科学省. “小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）平成 28 年 6 月 16 日”
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm
- [2] 片山敏朗. 総合的な学習におけるプログラミング教育カリキュラムのあり方, 日本デジタル教科書学会発表予稿集 Vol.6, p.45-46, 2017
- [3] 内田早紀子, 松村淳, 日常の活動を題材とした小学生向けプログラミング的思考育成ツールの開発, 情報処理学会研究報告, Vol.2018-CE-147 No.9, p1-5, 2018
- [4] 豊田充崇, 小学校プログラミング授業の推進における実践上の課題, 和歌山大学教職大学院紀要 学校教育実践研究 No.2, 2017
- [5] 日本 FP 協会. “小学生の「将来なりたい職業」ランキング集計結果”
https://www.jafp.or.jp/personal_finance/yume/syokugyo/

幼児期における思考力を向上させるコンテンツの提案

桑野 円佳
九州大学
2DS18045G@s.kyushu-u.ac.jp

金 大雄
九州大学
dwkim@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 幼児教育, AR, アプリケーション

1 背景

幼児期は遊びなどを通して、思考力などの能力の土台を作る時期である。幼児教育が子どもの人生に与える影響を検証した「ペリー就学前プロジェクト」[1]からも分かるように、幼児期における教育などを含めた環境は非常に重要だ。(図1)しかし、現状の幼児期におけるコンテンツにおいては学力向上を目的としたコンテンツの方が充実しており、幼児期における思考力などの向上を目的とする有用なコンテンツについてはまだ発展途上である。

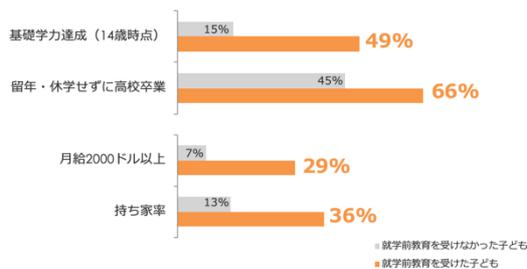


図1 ペリー就学前プロジェクトの効果[1]

2 目的

そこで、本研究では幼児期における思考力を向上させるコンテンツの提案、コンテンツの制作、有用性の検証を研究の目的として研究を行う。本コンテンツが幼児期における有用なコンテンツの一つとなること、更に幼児教育における他コンテンツの発展のきっかけとなることを期待する。

3 調査

現状の幼児教育のコンテンツの調査として、月のうさぎ保育園での教員からのヒアリング、幼児と玩具の観察を行なった。

3-1 教員からのヒアリング

教員からのヒアリングは1対1でのインタビュー形式で行なった。ヒアリングでは、園児の年齢や造作能力に幅があるため多種類の玩具を用意していることや思考力の向上に繋がる見立て遊びをしている幼児は少なく、見立て遊びを想定した積み木やブロックも重ねる・並べるなどのようにシンプルな遊び方をしている幼児が多いことなど様々なことを伺うことができた。その内容から「玩具の種

類が多くなってしまふこと」「見立て遊びへの誘導性が低いこと」を課題として設定した。

3-2 幼児と玩具の観察

幼児と玩具の観察は、観測者が玩具で遊ぶ幼児の中に入っていく主観的な観察とカメラを3台設置し実施後映像から幼児の特徴的な言動を抽出する客観的な観察を行なった。大きく分けて3つの点で特徴的な言動を抽出することができた。「造作性」「見立て遊び」「人との会話」の三つである。

一つ目に、造作性についてはブロックを並べる・組み合わせるなどのようにシンプルな遊び方をしている姿やブロックなどを上手く掴めない姿が観察できた。これはヒアリングでも伺っていたように幼児の造作能力に幅があるためと推測できる。二つ目に、見立て遊びについては本来見立て遊びに用いられる「KAPLA ブロック」を見立て遊びでは行わず、高く積み上げる、床に並べるなどのように違う遊びへと発展させていく姿が多く見られた。他にも、床に並べて道や家を作るなどのような見立て遊びを行なっている姿も観察することができた。最後に、「人との会話」である。人と会話をしながら遊びを発展させていく場面が多く見られた。また、自分の見立て遊びの世界観を人に伝えることに楽しさを感じている姿が観察できた一方で、その見立て遊びの世界が人に伝わらない煩わしさを感じている姿も観察できた。

これらの抽出した特徴的な言動からそれぞれ3つの課題が見えてきた。「造作性」「リアルな見立て遊びまで発展していないこと」「見立て遊びを人と共有できないこと」である。一つ目に「造作性」については、それぞれ造作能力に幅がある、また造作能力が未発達な幼児が玩具を扱う際、玩具の造作性は幼児の満足度や持続性に対して大きく影響を与えるため、調査やプロトタイプ制作・実証実験を行い、デザインを決定していく必要がある。二つ目の「リアルな見立て遊びまで発展していないこと」についてだ。見立て遊びをしている幼児は少ないというヒアリングで伺っていた内容とは反して見立て遊びを行なっている幼児は多く、また見立て遊びへの意欲は非常に高いものだった。しかし、その見立て遊びは玩具に想定されているロボットなどを作るリアルな見立て遊びではなく、ブロックを並べて自分の世界として自由に表現するものだった。また、リアルな見立て遊びを行おうとしても上手くいかず辞めてしまう姿も観察できた。つまり、見立て遊びをしたいという意欲はあるが、造作能力や表現力などが影響してリアルな見立て遊びにまで発展しておらず、幼児の満足度や思考

力の向上において課題があると考えた。最後に「見立て遊びを人と共有できないこと」についてである。先述の「リアルな見立て遊びまで発展していないこと」も影響して、人に自分の見立て遊び、世界を伝えることができない姿が多く見られた。これは同じ出来事や対象に目を向ける共同注視の機会の損失に繋がっている。この共同注視は幼児教育において非常に重要な要素であり、自分のやっていることを他者に伝え、他者と共有することは遊びを発展させることや思考力の向上だけではなく、自尊感情を高めることやコミュニケーション能力の育ちなどにも繋がる[2]。つまり、この見立て遊びを人と共有できないことは大きな課題といえる。

4 コンテンツ制作

4-1 コンテンツ設計

調査結果から見てきた現状のコンテンツの課題を解決、また思考力の向上に繋がるコンテンツの設計を行なった。本コンテンツのコンセプトとして「一緒に成長していく玩具」を設定した。つまり年齢に合わせて多様な使い方ができる自由度が高いコンテンツが本コンテンツの目指すコンセプトである。それを実現するため、保育園でも様々な使い方(持って遊ぶ・積み上げる・数学的要素など)が観察できた「積み木」を基にして、見立て遊びへの誘導性が高く、またその共有が可能なコンテンツへと発展させた。

見立て遊びへの誘導性の向上、またその共有を可能にするために、「Cuboro」などのコンテンツの「球を転がす」要素とARを導入した。アナログ世界(現実)の溝や穴がある積み木を組み合わせて作った球が通る道に対して、デジタル世界(AR/タブレット上)では水やパーティクルなどのCGやキャラクターが描画されることによって、幼児の想像力が刺激され、見立て遊びの促進またその共有が可能となる。AR技術は現実の動きを邪魔することなく、現実とデジタルの融合によって現実だけでは実現できない世界を提供できるため、AR技術の導入に至った。

ユーザー(幼児)のストレスを少なくするため、コンテンツ設計はシンプルなものとした。以下詳細なコンテンツフローについて説明する。ユーザーは溝や穴がある積み木をビー玉が通るように自由に組み合わせる。その積み木をタブレットに写し、タブレット上のボタンを押すことで水などの様々なCGやキャラクターが描画される。現実ではただのビー玉が通る道が、タブレット上では水やキャラクターが通る道となる。キャラクターはただ歩くだけではなく、踊ったり座ったりなどのアクションやユーザーに対して積み木の追加を促すアクションを持つことで、ただの道が様々なストーリーが生まれる道となる。このアナログ世界とデジタル世界の行き来、また融合が今までユーザーが想像していなかった世界を提供し、想像力を刺激することができる。この想像力の刺激によってユーザーの世界を広げ、思考力の向上を試みたい。更に、タブレット上で描画されることによって、見立て遊びを人と共有することが容易となり、遊びの発展、思考力の向上に繋がると考えている。

本コンテンツは「一緒に成長していく玩具」というコンセプト通り、ユーザーは年齢に合わせて、本コンテンツを積み木のみ、もしくは積み木とタブレットを組み合わせ

使うことを選択ができる。幼児のデジタルデバイスの使用については様々な議論がされているが、幼児とデジタルデバイスを完全に切り離すのではなく、年齢や個人に応じて選択の余地を残すことで、より有効なコンテンツになると考えている。



図2 アプリケーション画面(デモ画面)

4-2 プロトタイプの制作

デジタル要素を付与していないプロダクト自身の予備実験のため、プロトタイプを制作した。プロトタイプは積み木の調査や保育園教員からのヒアリングを基にコンテンツ設計、デザイン、3DCGソフトでのモデリングを行い、3Dプリンタで出力した。(図3)

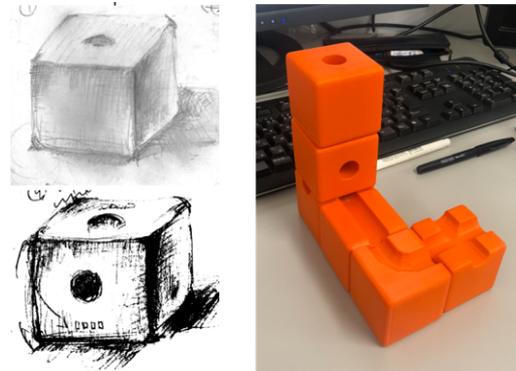


図3 プロトタイプ

4-3 実証実験

プロトタイプの検証のため2019年2月19日に月のうさぎ保育園で観察調査による実証実験を行なった。被験者は園児12名である。園児が遊ぶ玩具の中にプロトタイプを加え自由に遊んでもらい、その姿を観察した。

観察から、事前説明無しで遊ぶことができる、他の遊びと繋げることができるなどのように誘導性や自由度の高さなどにおけるプロトタイプの有用性が検証できた。

しかし、プロトタイプを落としてしまう場面や上手く積むことができない場面、数に対して不満を持つ場面も観察できた。これらの結果からプロダクトの大きさや数については改善の必要があることがわかった。今後色などの要素も加えて最終プロダクトを制作していく予定だ。

5 検証方法

最終コンテンツの実証実験では次の3つの検証を行う。「保護者へのアンケート評価」「ユーザー（幼児）の遊び方の対照観察、特徴的な言動の抽出による評価」「ユーザーの脳波測定」である。本研究ではユーザーの満足度向上だけではなく、思考力の向上が大きな目的である。しかし、思考力の向上は短期的な実験では無く、長期的な実験で検証できるため、本研究では直接的な検証が難しい。そこで、①本コンテンツと②「Cuboro」などの類似コンテンツを用いて対照実験、思考力の向上へ繋がる特徴的な言動を抽出・比較する間接的な検証を採用した。アンケートによる主観評価、観察、脳波測定による客観評価、これらの複合的な評価を通して本コンテンツの有用性の検証を行う。

6 まとめと展望

本研究は、幼児の想像力や見立て遊びを促進することで、思考力の向上へと繋がるコンテンツを制作し、その有効性を検証することを目的としている。プロトタイプ①の制作、実証実験を行い確認された改善結果を基にコンテンツ設計・デザインを修正し、AR要素を付与したプロトタイプ②の制作、合わせて実証実験を重ね、最終コンテンツの制作を行う。

参考文献

- [1] ジェームズ・J・ヘックマン,大竹文雄解説/古草秀子訳「幼児教育の経済学」東洋経済新報社, 2015.
- [2] 池上由紀子, 幼児教育への期待, 2018.
- [3] 石橋尚子, おもちゃのファジー性と幼児の象徴能力との関係, 1995.
- [4] 坂田陽子, 川口沙也加, 杉浦悠子, 幼児の年齢に応じたデジタルデバイスの検討 - デジタル絵本をもとに -, 2014.
- [5] 山口晃人, ブロック型知育玩具におけるユーザー評価項目の検討, 2016.

情報モラルを学習するデジタル教材の提案

右山萌々
九州大学芸術工学部
migiya.momo.367@s.kyushu-u.ac.jp

金大雄
九州大学
dwkim@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: デジタル教育, 情報モラル

1 要旨

昨今、電子黒板やタブレット端末を利用したデジタル教育が小中学校で進んでいる。文部科学省が調査したデータによると、2018年3月現在小中学校における電子黒板の普及率は26.7%、教育用コンピュータ1台あたり児童生徒数は5.6人/台である[1]。普及率は未だ低いが、移動式のデバイスを導入することにより、普段の授業でデジタル教材を取り入れるようにしている。文部科学省は2020年代の教育の情報化の目指すものとして、「グローバル化や急速な情報化など変化が激しい時代を前に、子供たちが何が重要かを主体的に考え、他者と協働しながら新たな価値の創造に挑むとともに、新たな問題の発見・解決に取り組んでいることが求められる。そのため、あるべき教育現場の姿を踏まえ、2020年台に向けた教育の情報化を推進する。」としている[2]。デジタル教育は視覚的で子どもが興味をもつことや、理解を助けるという目的もあるが、子供が未来の情報化社会を生きるための情報活用能力を身につけるためにも推進されている。しかし、実態は自治体や学校による環境整備の差や、デバイスは導入されても教材が少ない、教員がデバイスを扱えないなどの理由から頻繁には活用できていないという現状もある。小中学校の視察により現状を把握し、今後のデジタル教育のあり方について考察することで今後どのように活用すべきかを情報モラルという題材を利用し提案する。

2 研究背景・視察

デジタル教材を開発するにあたり、現状を知るため小中学校を視察した。視察した自治体は比較的デバイスの環境が整っており、ほとんどの教室に電子黒板が導入されており移動可能なタブレット端末はおおよそ1クラス分導入されていた。また、2019年7月からはICT支援員が採用されている。人口1万人ほどの比較的小さい地方の自治体であるため、デバイスが行き届きやすく、また、教員も児童ひとりひとりに時間をかけることができるため、デジタル教育も進んでいると考えられる。

実際に小学校の授業の様子を見学すると、1年生の国語の授業ではデジタル教科書を使い物語の挿絵の並べ替え、段落を分ける際の答え合わせなどが行われていた。(図1)低学年での電子黒板の使用は児童が学習に興味を持つことを目的としている印象だった。5年生の算数の授業では、図形の合同を理解するために使われており、自分の手元の

図形と見比べることでハンズオン要素も取り入れられていた。6年生の歴史の授業では映像や図・歴史絵などを見るために使われており、視覚的な印象を残すことや絵を見ながら意見を交換することの補助を担っていた。(図2)どの学年も教科書に基づき学校に配布されているデジタル教科書を主に使用しており、教員側が操作困難なことは見受けられなかったが、その日の授業内容に対しどのような教材がデジタル教科書に入っているかまでは把握できていない教員もいた。



図1 国語の物語の挿絵の並べ替えをしている様子



図2 電子黒板を見ながら意見交換している様子

実際に授業をしている教員に話を聞くと、電子黒板を使うことで児童が授業を聞くようになった、参加するようになったなどの効果があるという。しかし、教材が少なく、教科書と変わらない、デジタル教科書以外はほとんど使わないという声も上がった。また、中学校の技術・家庭の教員によると、教員へのICT教育が遅れていることや、教員の労働時間が長くなっているため新しい教材を取り入れるための授業準備時間がないことを問題視していた。情報教育に関しては、プログラミング教育なども取り入れているが、情報モラルやメディアリテラシーに関する授業を重視しているとわかった。視察を通して、デジタル教科書を用いることで電子黒板は活用されていたが、教員を補助する存在であるはずが教員の負担になっていることや、教材

の少なさなどの課題が見つかった。また、情報モラル教育の必要性もより感じられた。

3 関連研究

情報モラル教育に関する研究や実践報告は多く存在する。「道徳を中心に捉えた情報モラル教育の思考と小城市教育委員会との連携」[3]では相手の顔が見えないメッセージでのやりとりの取り扱いに関する学習について文部科学省発行の教材を基により児童の身近な存在である LINE の画面を自作し、教材の資料としている。2人に1代のタブレットを使用して、メッセージのやり取りを疑似体験させる展開を行い、教師がメッセージの送り主となり、児童が受け取る側のロールプレイングを仕込んである。児童は実際に送られてきた現実に近い疑似体験により、児童がメッセージのやり取りの中で気をつけなければならないことを具体的に考えさせることができたという。課題としては、他の情報モラルに関して取り組みや、日常からのモラル指導の必要性が挙げられている。

4 コンテンツ提案

1) コンテンツを使った授業の流れ

これらの視察や先行研究を踏まえ、授業中に使用し、教員を補助するためのアプリケーションを設計する。題材として情報モラルを選択したのは、文部科学省の情報活用教育にも挙げられているように今後必要になってくる事柄であるとともに、現状でも問題が多数起きているため早急に学習すべきでないかと考えたためである。また、デジタル教材を用いることで専門でなくても教えることができるということもデジタル教育のメリットとして挙げられる。情報モラルが専門の教員はほとんどいないため、この点において教員の補助という役割を大いに発揮できるのではないかと考えた。コンテンツでの学習の流れは以下の通りだ。(図1)

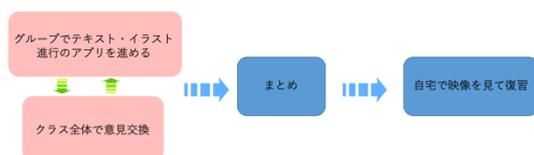


図3 学習の流れ

コンテンツは 3,4 人のグループに 1 台のタブレット端末上で進行する。文字入力やクイズなどインタラクティブな要素やグループ内で話し合う場面を多く取り入れながら、chapter ごとに進めていく。1つの chapter が終わるとクラス全体で意見を交換する。教員の指示があるまでは次に進めないシステムになっている。全 3 つの chapter が終了するとアプリ内でのまとめ、クラス全体でのまとめがあり授業終了である。情報モラル学習で重要になってくるのが保護者の情報モラルである。スマートフォンなどを使うのは基本的に家にいるときであるため、保護者が子供の行動を把握しておく必要がある。そのため、ここでは家庭学習までを 1 セットとした。家庭学習では保護者と授業の復習動画を視聴し、一緒に家庭での使用ルールを決めるなどをし、提出してもらおう。これにより保護者に情報モラル学習の重要性の理解や子供の行動把握につながればと考える。

2) コンテンツ内容

アプリケーションはより小学生が身近かつ大きな問題に発展しやすい題材を選択した。(図4)

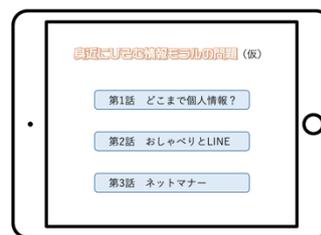


図4 コンテンツメニュー画面イメージ図

Chapter1 では占いのアプリを進めていくなかで個人情報を入力してしまい、悪用されるという流れや、写真に写り込んでしまった個人情報などを題材にする。Chapter2 では友達同士のメッセージのやり取りを読んでいく中で、「?」のつけ忘れや、受け取り手によって意味が変わってくる言葉の多用によりトラブルが発生、その後トラブルが原因で相手の個人情報をばらまいてしまいさらに大きな問題に発展するという内容だ。どこで間違ってしまったのかを話し合うことに重きをおく。Chapter3 ではクイズやゲーム形式で違法アップロードや炎上について学習する。

3) 家庭学習のための映像について

家庭学習の映像はコンテンツをまとめたものにする。QRコードを配りそれを家庭のスマートフォンなどのデバイスで読み取ることによって動画を視聴できるシステムを予定している。家庭によって視聴できない場合も考えられるため、後日学校で視聴も可能である。

5 今後の展望

現在コンテンツ制作段階であるため、随時進めていきたい。また、実際に学校に赴き意見を聞きながら修正をしていく。最終的には実際に授業で使用してもらい、実験を行う。コンテンツ内容についてだけでなく、この授業の流れやデジタル教材の使い方についても調査し、保護者の協力も必要になってくるため教員や児童の声だけでなく、実験後には保護者の意見も調査できればと考えている。今後、さらに教員の負担にならず、効果的に学習できるデジタル教材の開発や教員の意識改革のために本研究が貢献できるよう努めていきたい。

参考文献

- [1] 文部科学省 学校における教育の情報化の実態等に関する調査 2018年3月調査
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/30/08/1408598.htm
- [2] 文部科学省 「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめ 2017年7月28日
- [3] 陣内誠, 浦田恭兵, 挽地貞仁, 古賀萌子, 古川卓, 矢野滉, 森山将, 角和博. 道徳を中心に捉えた情報モラル教育の思考と小城市教育委員会との連携. 佐賀大学教育実践研究, 2016.

歴史博物館における AR を用いたガイドシステム 「デジタル絵本」の提案

陳蕾

九州大学芸術工学府

chenleilalala@outlook.com

金大雄

九州大学芸術工学府

dwkim@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード：博物館、鑑賞支援、拡張現実

1 はじめに

博物館は大量の特定の内容を保存して、市民に展示する場所で、だれでも博物館で学習することができる。しかし、近年、子供たちの博物館離れの問題がだんだん注目されている。特に歴史博物館、数はほかの館種より明らかに多いが、教育普及活動は他の博物館に比べて行われておらず、入館者数も年々ゆっくと減少しているのが厳しい現状だ^[1]。展示はほとんど大人の見学者向けで、専門的すぎて、堅苦しいイメージがある。認知と行動の点において大人と大きく異なっている若い来館者はしばしば多くの展示品を大まかな視野で見て、より深い理解を持っていない。一方、教育のために博物館に足を運ぶ親子連れの入館者の多くは、親が子供に展示品の説明をする。しかし、子供は興味を持っておらず、おとなしく鑑賞しない状況は親にとって一番困っていることだ。

上記の背景として、子供によりふさわしい博物館案内システムを提供する必要がある。本研究は小学生の高学年を研究対象として、歴史について楽しみながら学べるミュージアムコンテンツのあり方と有効性について検証し、特定した展示品を説明するためのデジタルコンテンツを作るわけではなく、子どもの全体の鑑賞過程を支援するいつでも利用できるガイドアプリを作成することを目的とする。従って、本研究は絵本を読みながら鑑賞をするという歴史博物館における AR を用いたガイドシステム「デジタル絵本」を提案した。

2 提案内容

2.1 コンテンツの選定

子供が博物館の観覧を楽しむことができない原因として、一つは子供たちは展示品の外観だけに注目して、展示品の背景を感じられないことが挙げられる。二つ目は、子供たちは展覧会を鑑賞する経験が足りないので、博物館に入った時いつでもどこから見るかを迷ってる状態であることだ。子供に博物館の見学を十分に楽しんでもらうために、いつでも操作できる携帯型の

博物館ガイドシステムを制作することにした。

2.2 研究対象と場所の選定

小学生の歴史教育は高学年から始まると考え、小学生の高学年を選定することにして、社会科の授業内容に合わせて、コンテンツの内容を制作する。

実験を行う場所として、福岡市博物館の常設展示室を選定した。福岡市博物館は福岡市内で一番大きい博物館として、豊富な歴史文物が揃えられていると同時にいろいろなデジタルコンテンツを導入しているが、常設展に足を運ぶ子供は明らかに特別展より少ない。

そこで、研究を通じて、もともと博物館の展示品に興味のない子供に見学を楽しんでもらうことができるかと考えた。

2.3 コンテンツの内容

コンテンツの内容は絵本によって展開していく。ストーリーには博物館の展示品の一部を対象にしていて、展示品の歴史背景も物語の中に表れている。子供たちは絵本を読みながら博物館で指定された展示品を探し、ゲームを通じて展示品に関する知識を深め、絵本を完成させる。絵本は子供の選択によって、キャラクターの服の変化や絵柄の色の変化があるので、子供たちは物語を読むだけでなく、自分の絵本を作ることができる。

3 コンテンツの特徴

ここでコンテンツの特徴として、「ストーリー性」と「ゲーム性」と「拡張現実性」という三つのポイントがある。この三つの点についてもっと深く説明する。

3.1 ストーリー性

近年、電子書籍の普及に伴い、ペーパーレス読書という新しい読み方に触れる子供が増えてきており、電子読書の利便性や多様性にも注目が集まっている^[2]。一方、調査によると、子供は絵本や漫画、物語小説など、ストーリー性のあ

る読み物が好きだ^[3]。物語的な文字がより生き生きとしていて、しかも本に付いている絵は文字の内容をより面白く読みやすくする。

それによって、博物館の展示品を説明文ではなく、物語に沿って説明する方がよりわかりやすいとわかった。さらに、博物館の展示品が豊富で、展示品の間には関連性が足りないのは、子供たちが最後まで鑑賞できない原因の一つだと考えている。ストーリーによって、博物館の展示品をつなげ、子供を物語の中のキャラクターにすることにより、子供を博物館の環境に溶け込ませて、展示品との距離を縮めることを望める。

具体的には、博物館専用の絵本をデザインし、物語の中に博物館の展示品の一部を含め、物語を通して展示品の背景を学ぶ。最初の絵本は不完全で、子供が絵本の主人公として、物語とともに時空を超えた冒険をし、歴史物語を体験しながら、博物館を見学する。最後に自分の電子絵本を完成させる。

3. 2 ゲーム性

博物館には文字や映像を通して来館者の見学を支援することが多いが、子供は堅くて長い説明文を読むのを嫌がっているので、ゲームを通じて展示品に対する興味を引いて、子供により多くの時間をかけて展示品を見てもらう提案をする。

以下は提案の例だ。図1は福岡市博物館の展示品「遣唐使船」で、展示品の隣に展示品を説明する映像が設置されているが、現地の調査によると、子供たちの中で動画を見る人は少なく、展示品自体も大まかにしか見ていない。



図1 福岡市博物館の展示品「遣唐使船」

子供たちに展示品の細部にもっと注目してもらうために、私は図2のように、「船体復元」というゲームを提案した。展示品を見ながら、スクリーンの中の船と比べて、スクリーンの中でバラバラになっている船体を元に戻すゲームだ。三次元立体式のジグソーパズルゲームは伝統的な二次元ジグソーパズルよりも子供の展示品に対する多方面の観察に役立つ。一方、操作するとき、選択したパーツに関する知識が画面に表示され、子供がゲームの中で勉強できるようになる。

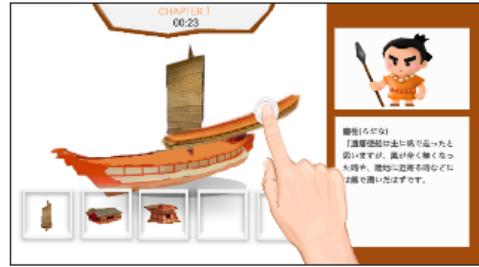


図2 船体のパーツを移動して船体を復元するゲーム

3. 3 拡張現実性

多くのガイドツールは、番号を入力したり、QRコードをスキャンしたりすることで展示品の情報を得るが、AR技術によって、展示品自身を認識することができるし、展示品に新しい魅力を付加することもできる。

本研究はVuforiaを通じて三次元立体展示品の識別を実現し、生き生きとしている立体のARダイナミック効果を展示することを意図している。

例えば、上記の「船体復元」ゲーム。最初は、スマホやタブレットのカメラを通じて展示品に合わせてゲームを開始する。この時の画面は普通のカメラ画面です。しかし、ゲームがクリアした後、再びカメラを船の展示品に向けると、ARのダイナミックな船の模型が展示されている船を覆い、船が海上を航行するというダイナミックなアニメを再生する。このようにする目的の一つは、本来の静的な展示品をより生き生きと面白くすることで、展示品の魅力を感じさせながら、子供に物語の真実感を感じさせることである。もう一つの目的は子供たちがゲームを完成させた後の達成感を得ることだ。こうすることで、子供たちが見学を続けることを支援し、より多くの展示品の背後にある物語を学習してもらう。

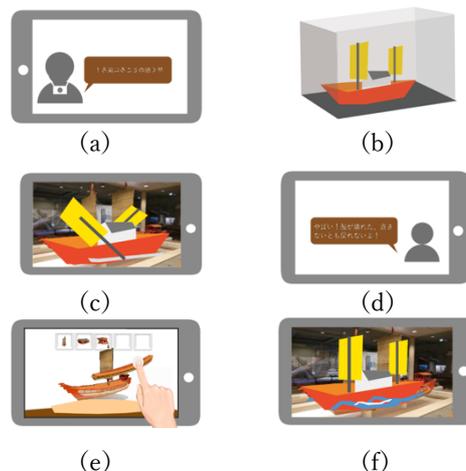


図3 コンテンツの操作の流れ：(a) 絵本を読む。(b) 対象の展示品を探す。(c) カメラを展示品に向けるとストーリーに出てくるものが表

示される。(d) ミッションを読む。(e) ゲームをする (f) もう一度カメラを展示品に向けると動画が出る

4 まとめ

本稿では、現在一般的に存在している子供の博物館離れという現状を切り口にして、歴史系博物館へ見学に行く小学生を対象にして、コンテンツを進めながら見学を行うデジタル絵本の提案だ。博物館における小学生の歴史教育の役に立つことを望んでいる。

参考文献

- [1] 日本博物館協会：『日本の博物館総合調査報告書』,2017 http://www.musnh.city.osaka.jp/sakuma/mirror_museum-census_jp/jma_h25museum_report.pdf (2017年10月30日)
- [2] 浜銀総合研究所, 秋田喜代美[ほか] 平成30年度「子供の読書活動推進計画に関する調査研究」報告書, <http://www.kodomodokusyo.go.jp/happyou/datas.html> (平成31年5月17日)
- [3] 福岡市教育委員会教育支援部生涯学習課, 「子どもの読書活動に関する意識調査 及び読書活動団体実態調査」報告書, http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/57166/1/kodomodokusho_ishikichosa2803.pdf?20170615151125 (平成28年3月)

深層学習による画像・音声検出を利用したリアルタイム画像エフェクト

加藤 光晴

首都大学東京システムデザイン学部
インダストリアルアートコース

snow11_kato11@outlook.jp

馬場 哲晃

首都大学東京システムデザイン学部

baba@tmu.ac.jp

キーワード: 深層学習, 物体・音声検出, リアルタイムエフェクト

1 はじめに

近年, 深層学習による物体検出が様々な分野で利用されている。例えば, Linne 株式会社がリリースしている「LINNÉ LENS」が挙げられる。これはスマートフォンのカメラをかざすだけで生き物の名前を識別できるアプリで, その生き物の解説も見ることができる。日本の水族館と動物園にいる9割の生き物に対応しており, 来館者が自らアクションを起こして楽しみながら生き物の情報を知ることができるのが魅力である。他には, 大阪市立大学大学院医学研究科放射線診断学・IVR 学の三木幸雄, 植田大樹らによる「Deep Learning for MR Angiography: Automated Detection of Cerebral Aneurysms」が挙げられる。これは, 脳動脈瘤の自動検出するもので, 検証の結果92%の自動検出に成功している。アルゴリズムの補助を受けた場合, 放射線科医による単独読影と比較して脳動脈瘤の検出数は5~10%程度上昇し, その点において深層学習による検出の有効性が立証された。

さらに, 深層学習による物体検出を音声スペクトログラムに対しても適用することで, 音声の検出に応用する事例も見られ始めた。例としては, 大阪大学大学院の堀尾亮太による「物体検出アルゴリズムを用いた日本の鳥類の鳴き声検出と種判別」が挙げられる。これは, 鳥の鳴き声のスペクトログラムから物体検出アルゴリズムを用いて, 高精度かつ高速に鳥の鳴き声の検出と種の判別をできるようにしたものである。これによって複数種の同時検出やリアルタイム識別が可能になり, 視界が不明瞭な夜間や木々が密集する観察可能な音声モニタリングで種構成や多様性を把握することが期待されている。

そこで, 深層学習による物体検出と音声検出を組み合わせることで, 画像・音声の識別に加えて, さらに音源の位置情報を取得できるのではないかと考えた。本論文では, この深層学習による画像・音声検出を利用したリアルタイムに画像エフェクトを表示するインタラク션을提案する。

2 リアルタイム画像エフェクト

日本のサブカルチャーの代表とも言える漫画は, 1つの文化として独自の発展を遂げてきた。その大きな特徴の一つがオノマトペを用いた効果音表現である。イラスト描写

だけでは分かりづらいものを理解しやすくしたり, より強調したりするために用いられる。さらに, 辞書に記載されているような一般的な意味だけでなく, 場合によって変幻自在に様々なニュアンスを伝えることができる。そこで, この漫画における効果音表現を他のメディアに転用することができれば, 上述の効果とともに視覚的な面白さを与えることができるのではないかと考えた。本研究では, 深層学習型物体検出に必要な不可欠なアノテーションを音声スペクトログラムに対しても適用することで, 物体の位置検出だけでなく, その物体の音声検出を同時に行うシステムを開発した。本手法を利用することで, 検出した物体に応じた効果音を対象物体の位置情報に合わせて自動的に可視化することができる。これにより, 漫画などにおける効果音表現を他のメディアにおいて対話的に生成可能となる。効果音を可視化したイメージ画像を図1に示す。



図1 効果音を可視化したイメージ

3 システム構成

深層学習による物体検出をカメラで撮影している映像に対して行うと同時に, マイクから収集した音声を音声スペクトログラムに変換したものに対しても行い, 画像・音声検出を行なった。なお, 物体検出にはYOLO (You Only Look Once) [1]を用いており, 3種類のマグカップとその打音を検出対象とした。

3.1 画像収集

3種類のマグカップを, それぞれ200枚ずつ様々な角度

から撮影した。打音に関しても同様に、それぞれのマグカップの様々な箇所を叩いた音を音声スペクトログラムに変換し、200枚のキャプチャ画像を用意した。

3.2 アノテーション

それぞれのjpg形式の画像に対して、マグカップや打音の音声スペクトログラムが写っている座標を入力した、同じ名称のテキストファイルを作成した。

3.3 学習

収集した画像データに対してアノテーションファイルを作成した。今回利用したYOLOのアノテーションファイルは、対象画像における物体位置をクラス名及びバウンディングボックス情報を画像と同名のテキストファイルにて保存すればよい。

なお、アノテーション作業にはopenFrameworks用のアドオンであるofxOpenCvDnnObjectDetection¹を利用した。学習にはyolov2-tinyネットワークを利用し、10,000[iteration]の学習を行なった。

3.4 プログラム

学習によって生成したYOLO形式のモデルファイルであるweightsファイルを用いて、それぞれ学習させたマグカップとその打音を検出できるプログラムを作成した。マグカップにはそれぞれcup1~cup3とIDをふり、検出した音と物体のIDが合致した場合に限り効果音エフェクトが表示される。その際、検出された物体の位置情報に合わせて効果音画像が表示される。ここでは3種類のフォントの効果音画像を用意し、IDごとにそれぞれ別の画像が表示されるようにした。(図2)

状況やメディアの種類によらず視覚的な面白さを与えることができると考えている。



図2 検出された物体・音によって
違ったエフェクトが表示される様子

4 今後の展望

本論文では物体とその物体が発する音をそれぞれ学習・検出させ、IDが一致する場合にエフェクト画像を表示させた。これを応用することで、例えば卓球のピンポン球と跳ねる音を検出させることで跳ねたときに波紋が広がるようなエフェクトを表示させるなど、センサー等を必要とせずにスポーツやその他のメディアに演出を加えることが可能となる。他には画像と音声両方を検出させることで音源の位置情報の特定を可能としたことから、音源の位置情報に応じてパラメータを操作する、などといった新しいインタフェースとしても活用することができるのではないだろうか。

5 まとめ

本論文では、深層学習による物体・音声検出を利用したリアルタイムにエフェクト画像を表示するインタラクションを提案した。これは、アノテーションを音声スペクトログラムに対しても適用することで、物体の位置情報だけでなくその物体が発する音声を同時に検出させることで可能にした。本作品を使用することで、漫画などにおける効果音表現の効果を他のメディアにおいて転用することが可能になるとともに、対話的に生成可能である点から、

参考文献

- [1] Redmon, J. and Farhadi, A.: YOLO9000: Better, Faster, Stronger, CoRR, Vol. abs/1612.08242 (online), available from (<http://arxiv.org/abs/1612.08242>) (2016).
- [2] LINNÉ LENS かざす AI 図鑑(<https://lens.linne.ai>)
- [3] Daiju Ueda, Akira Yamamoto, Masataka Nishimori, Taro Shimono, Satoshi Doishita, Akitoshi Shimazaki, Yutaka Katayama, Shinya Fukumoto, Antonie Choppin (2018). Deep Learning for MR Angiography: Automated Detection of Cerebral Aneurysms (<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2018180901>)
- [4] Ryota Horio (2018). 物体検出アルゴリズムを用いた鳥類の鳴き声検出と種判別 (<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seege/seege/material/2018/horio.pdf>)

1

サウンドデザインにおける 主観的聴取点と for-me-ness の概念に関する基礎検討

伊藤彰教
東京工科大学メディア学部
akinori@edu.teu.ac.jp

キーワード: サウンドデザイン, 音響演出, 効果音, 空間配置

1. 緒言

映画、アニメ、ゲームなどデジタル技術を活用したコンテンツのうち、SF やファンタジーをはじめとする非現実事象を舞台とした物語は無数に存在する。こうした舞台設定による視聴覚コンテンツでは、実写映画やテレビドラマには存在しなかったような新たな視覚・聴覚表現が多数試されており、広く認知・普及が広まっている表現手法もあれば、特定のファン層に強烈にアピールする独特の表現手法も存在する。こうしたコンテンツにおいて日々更新される音の表現・演出手法を研究するには、音楽・音響研究者はもとより、視聴覚・インタラクティブ・工学といった多方面の研究者が誤解なく議論可能となる、基盤知識や概念と共通語彙が必要となる。しかし、こうした分野は国内においては、音楽学と音響学の狭間に、あるいは制作実践と学術の狭間に取り残され、本格的な議論の開始がしにくい状況が長期間継続した。こうした対象の研究推進にあたってはその度に俗語や造語などを無理に利用したり、語彙が存在しないものについては図式化するなどの工夫に迫られた。本論ではこうした状況に僅かながらでも一石を投じるべく、デジタルを活用したアート・デザイン分野の一環として「サウンドデザイン」を議論する礎となる概念整備に向けた文献調査研究の経過を報告する。

2. 本論におけるサウンドデザインの範囲

広義のサウンドデザインは、楽器の音色デザインや工業製品の操作音のデザイン、駅の発車音などのサウンドサインのデザインなど極めて多岐にわたるが、本論では映像コンテンツにおける各種の音の付与の設計手法に絞る。ハリウッド映画において"sound design"を明確に定義した例として、Holman による"getting the right sound in the right place at the right time with the equipment available"[1, p.172]がある。どのような状態が"right"であるかは作品によって違うために明言は避けているものの、"equipment available"は注目すべき点である。単に実演の音をキャプチャーするのではなく、様々な道具を使って事後的に"right"である状況を作り出す営為をこの定義では含んでいる。歴史的にはこの定義に至る前に、ハリウッドの映画制作者やファンの中でサウンドデザインという用語が顕在化した契機として、映画『地獄の黙示録』(1979)において編集を担当した Walter Murch の、映像と音の編集が与えたインパクトが大きかったのが話題になった[2, p.24]ことが挙げられる。この当時はアメリカの映画館に 5.1 サラウンドとして知られるドルビーサラウンドが普及し始めた頃であり、これに伴って編

集者である Murch が、どのスピーカーから、音楽、セリフ、効果音、環境音などを事前に紙の上で綿密に設計するという作業を行なったということののちのインタビューで明かしている[3, pp.91-92]。『地獄の黙示録』の頃は、センタースピーカーやサラウンドバックスピーカーでどのような音を提示するのか自体が暗中模索であり、先述の Holman の定義における"right place"は、音響プロジェクションの位置と観客の現実的な物理関係を意味する範疇にとどまっていたと考えられる。一方、より踏み込んだ音響表現の実践としては、同時期に立て続けにそれまでの効果音の枠組みを超えた表現を成し得た Ben Burtt の業績が挙げられる。『スター・ウォーズ』(1977)、『スター・ウォーズ：帝国の逆襲』(1980)、『スター・ウォーズ：ジェダイの復讐』(1983)において Burtt は、様々な道具を工夫し、この世には存在しない武器や事象の音を生み出しただけでなく、のちに続く SF 表現に定着させた。Murch と同時期の一連の作品によって、Burtt は「道具を利用して非現実事象の音を生み出すサウンドクリエイター」として認知されるようになる。しかし当時のハリウッドの音響制作者ユニオンにはこうした業務を表現する用語が存在せず、半ば俗語として"sound designer"という役職名が業界内やコアな映画ファンの間で広がっていった[2, pp.24-25]。Burtt 自身ものに、フル CG アニメーションである『Wall-E』(2008)の音響制作についてインタビューでは Holman の定義を使ってサウンドデザインについて回答[4]していることから、この定義が広く定着していることが伺える。

こうした経緯から、本研究報告ではサウンドデザインを「視聴覚を中心とした作品において、様々な用具やテクノロジーを活用して、物理的現実世界では起きないような音の心理的表現を高める設計・演出・実施手法全般」を差すこととする。この作品がアートかエンタテインメントかは問わず、またメディアの種別も基本的には問わない。

3. サウンドデザイン研究における諸問題

3.1 音像定位技術の簡易化と意図せざる影響

近年、immersive sound と呼ばれる音響デザインの技術や手法が、音響制作の専門家以外にも徐々に認知度を高めている。その要因としては、各種 DAW の immersive sound 制作の標準対応やゲームエンジンの普及、xR と呼ばれる VR、AR、MR の一般化など、あらゆる意味での「しきい」が下がったことが考えられる。

DAW ではハイトスピーカを含んだサラウンド表現を想定した機能がこれまで以上になく手軽に使えるようにな

ったことで、特に映像やゲームに付与する音に立体的な定位表現を施すことがこれまで以上に容易になった。ゲームエンジンの普及は、仮想3次元空間内に「架空の音源」と「架空のマイク」を置くことを容易にした。アンビソニックマイク、アンビソニック処理ができるソフトウェアは、ハイトスピーカを想定したDAW機能の一般化と合間って急速にその認知度を高め、水平のみならず垂直方向への音像定位に対する興味を制作者・視聴者双方に喚起している。VRを皮切りにAR、MRなど「xR」と呼ばれる映像提示方法も、機器はこれまで以上に安価・手軽に入手できる状況になった。さらにはSDKなど制作するための道具も安価で、場合によってはフリーで入手できる状況が整備されつつあり、インタラクティブに見回すことを想定した表現は決して特権的なものではなくなりつつある。ひとつひとつの機材・ソフトウェア・表現物は決して新しいものではないが、それらを制作・鑑賞する環境がバランスよく、かつ急速に普及したのが近年の状況といえる。これに伴い多くの制作者が参入し、様々な表現的実験が行われ、その結果もこれまで以上に多くの層に届けられることとなった。こうした今日の状況は、コンテンツ表現の発展の促進を生み出す一方で「古くて新しい諸問題」を再提起することとなった。そのうちのひとつとして、主観的な音の位置の認識の問題がある。各種ハードウェア・ソフトウェアに実装された音像定位機能は、音源の位置や音量は集音位置との関係で計算することで実現される。映画の鑑賞者やゲームのプレイヤーの位置が、物語世界の中でのマイク集音位置と同一であるということ想定すればこの方法で問題はないのだが、コンテンツ・デザインの現実を考えるとこのような単純なモデルを想定することはできない。このためVRコンテンツの制作現場では、全てを物理計算に任せることはできず、ある種の演出が不可欠であるという知見が共有されつつある。ここで問題になっているのが、物理的な音像定位の正確性が、必ずしも演出上の適切さに結実しない事例である。中西らによるVRサウンド実践に関する事例報告[5]では「インナースペース」を定義して、距離感を物理のみで考えることなく低音ブーストという音響制作上のヒューリスティクスによる解決事例を報告している。一方で岸による、immersive soundに関する基礎用語から利用法までを包括的に提案している[6]では、物理計算に任せない部分の演出を「芸術的」と区分している。いずれも実運用されたコンテンツから得られた知見ではあるが、中西報告は1事例であり、岸の解説の中で「芸術的」と区分されている内実についての詳細な検討は報告されていない。このため、水平360°や高さを含んだ全周囲の音源定位に至る前に、映像と音の演出上の技法・機能を整理し、研究者・制作者双方が同じ用語で語れる基盤が必要と考えられる。

3.2 ゲーム的表現の映画への流入と観客の位置問題

1990年代に本格的な普及を見せたゲーム表現の中に、First Person's Shooterがある。代表例として『DOOM』(1993)や『Quake』(1996)、『Unreal』(1998)などがある。ゲームにおける仮想的なカメラ位置をプレイヤーの視点と想定した視覚表現手法である。翻訳する際には「1人称視点」といった表記がなされることがある。これはゲーム由来のものではなく、映画撮影の技法としてはPoint of View Shotという用語で定着している。POVショットと略される映画の技法は、翻訳時には「主観ショット」という用語が用いられることが多い。いずれも現象としては同義だが、用語が異

なることで混乱を招くことがある。ひるがえって語源から厳密に考えると、ゲームにおいてはシューティングゲームのみを指すこととなってしまい、映像表現の一般的な用語とするにはためわれる状況もある。従来から映画の技法として存在するPOVショットだが、あくまで印象的な一部に効果的に利用される手法であった。しかし『ブレア・ウィッチ・プロジェクト』(1999)の成功により、ほぼ全面にわたってPOVショットを利用する作品も認知度を高めていった。FPSゲームの隆盛の時期と比較すると興味深い。さらに近年では、映画的な表現ではなく、あえてゲーム的な表現を映画の世界に完全に持ち込んだ『ハードコア』(2015)などもあり、ゲーム由来の映像表現がより鮮明に打ち出される例も増えてきた。視覚表現の領域をはなれ、より一般用語から用語を検討する場合、「First Person's View」や「First Person's Perspective」という熟語もある。ここで顕在化する問題として、「見ている位置が『視点』なのか、注目している対象位置が『視点』なのか」がある。日常用語では前後の文脈を読み解きながらコミュニケーションに困ることはない。しかし、「片方を視点と言う時、その逆は何と呼ぶか」に際してはおそらく大多数の人が即答できず、また答えたとしても多様な用語が存在してしまうだろう。カメラワークと被写体の関係を位置という側面から説明しようとした際に、このような些細なことが解決されていないというのが現実である。これは英語の"point of view", "viewpoint"でも同様な問題が起きる。見ている先についても、"perspective", "focal point"など複数の違ったニュアンスの選択肢があり得てしまい、議論する際には注釈が必要となる。音に関してこれをパラフレーズしようすると、さらなる混乱が発生する。

前項で報告した様々な物理的解決を企図したツール群は、音源として想定される事物については、方向・位置を計算してくれるが、その計算として「観客がnarrative worldのどこで聞いているのか」が事前に確定していることが前提となっている。2点間の距離と方向を軸に計算が行われるためである。ゲームエンジンでは「audio listener」という機能が実装されているが、これが事実上、ゲームプレイヤーのnarrative worldにおける「耳の位置の指定」に相当する。音源とaudio listenerの方向・距離計算は物理で解決できるが「演出上、時事刻々変化する観客の耳の位置をどうデザインするか」は人間が決断しなければならない仕様になっている。バイノーラルマイク・アンビソニックマイクと、ハイトを含んだ複雑な全周囲型定位を比較的容易にしたDAWの機能群も、最終的に作品に仕上げる以前に、「narrative worldのどこから聞いているという前提でその音を収録し配置していくか」についてこれまで以上に厳密に事前定義しておかないと、事後的な調整はかえって困難になっている。視聴覚コンテンツに関わらず、小説などについても、物語創作に際して「これは誰目線か、いまは誰目線で物語を進めるか」という俗語を用いて常に意識することになるが、これになぞらえれば「これは誰目線の音か、聞いている主体はどこから聞いているか」という古くて新しい問題を再提起した。

3.3 サブカルオーディオコンテンツが再提起した観客の主観的位置

アニメ人気に伴い、声優にまつわる声のコンテンツが継続的に制作されている。ラジオ番組、ドラマCD、ポッドキャスト、ネットラジオなどと様態は変えつつも、音のみによるドラマ制作がなくなってしまうことはない。同時期

にゲームでは、アドベンチャー・ゲームやノベルゲームなどの「声による演技」が必要なゲームも人気を博し続けているだけでなく、近年のリズムゲームではドラマパートがあり、事実上「恋愛+育成アドベンチャーゲーム」の形式による表現が多い。いずれも声優人気を軸とした、鑑賞者やプレイヤーに「語りかけてくる」ような演出が意図された作品は相当数にのぼる。こうした状況に対し、オーディオドラマの演出技法・制作手法に関する研究は国内外を合わせても極端に少なく、研究推進の障害になっている。さらに国内で過去の名作といえば、放送局が制作したラジオドラマが挙げられるが、これらの多くは鑑賞者は第三者的に物語を聞く様式の演出が多く、日本のサブカルコンテンツを中心に多く存在する「鑑賞者が物語の一部となって語りかけられながら物語が進行する」演出とは違った表現様式までを想定する必要がある。これは前項の文脈に照らせば「POVショット型オーディオドラマ演出」と考えられる。仮に鑑賞者自らがオーディオドラマの登場人物のひとりだったとすると、複数名の登場人物が出てきた場合、あるセリフが「鑑賞者であり、とある登場人物でもあるくわたし」に語りかけている」ということを演出で明示する必要が出てくる。ここを効果的に実現する手法については制作現場でも暗中模索であり、学術的な研究もほとんどなされていない。これによって、概念整備自体が立ち遅れているというのが現状である。

3.4 擬態語効果音と diegesis の構造

映画音響やゲームサウンドの研究および制作において、diegetic/non-diegetic という用語による分類は一般的となっている。しかしこの2分法で音の機能や種別を分類するには困難なケースがある。典型的な事例としては、擬態語、キャラクタの内面的な音、物語内の音が飛び出してくるような音がある。

擬音語には擬態語と擬声語がある。擬声語は実際に鳴り響く音に対して似せた音による音声表現だが、擬態語は実際に音が鳴り響くことがない事物・現象に対応して付与される音である。光の散乱の「キラキラ」や、雪が降る「しんしん」、無音や静けさをしめす「しーん」、何かに気づいた際の「ピンときた」などが例として挙げられる。マンガ由来の日本のアニメには、「おそらく漫画だとするとこのような擬態語が書かれているだろう」と容易に想像がつく効果音が、実際に音として鳴り響いている。さらに、アニメなどでは現実には本物の足音があるべき箇所に、擬態語を優先したとおぼしき実際にはならないような種類の音を付与するなどという事例は多数にのぼる。こうした音は、物語世界の中での音ではあるが、登場人物が耳にしているかという判断に窮する。こうした音はキャラクタの内面や心的な音にも当てはまる。たとえば登場人物が酩酊状態のようなシーンで「もわーん」という音が付与されている。少なくとも物語世界では物理的には鳴り響いていないはずだが、登場人物はその「もわーん」が内面的に聞こえていると感じ取ることも可能である。映画の一部にミュージカル的な演出がある場合は、これらのモデルとはまた別の状況を提示する。映画のミュージカルシーンは、間違いなく diegetic であり登場人物はその音楽を聞いていると判断できる。しかし同時にその楽曲はスクリーンという壁を越え、観客であるわたしたちにも歌いかけてくれているという感覚を強く抱かせる。この場合は diegetic/non-diegetic が両方同時に成立する。ミュージカルシーンに限らず、こうした舞台内音楽は、ミキシングやエフェクトのテクニック

によって、物語世界と上映されている現実世界を軽々と超える力をもっている。この場合も～に前述した「観客であるくわたし」のために鳴り響いている」という感覚が励起されていると考えられる。

4. 文献調査報告

前項までで俯瞰してきたように、サウンドデザイン手法は新たな展開を聞かせるものあり、温故知新の問題を提起するもありと多種多様である。一方で長年培われてきた視聴覚コンテンツである映画の音響演出手法はいまだ定着しているとは言いがたく、さらに近年では内容が一新された新たな研究成果も出てきている。瞬発的な研究ではなく、継続的かつ長期にわたる作品を見直す機会と、今後の新たな研究推進のため、現時点での有力とおもわれる研究成果について文献調査を行った。

4.1 「5つの双対」(Neumeyer)

声・音楽・効果音といった映画音響の構成要素をすべて俯瞰した、包括的な分析的研究理論は、Chion が継続的に実施してきた。"diegetic/non-diegetic" や "on screen/off screen (sound)" といった今日的な分析概念を整備するだけでなく、"acousmatic" など音楽音響の機能面を分析するにあたって多くの有益な概念を提唱した[7]。本研究の着眼点である「観客がどこから物語世界を聞いているか」については、Baiblé がフランス語で提唱した "le point d'écoute"[8] を借用しつつ、以下のように問題提起している。

point of view とは2つの側面から考えられます。1つ目は、観客がどの位置から映画のシーンを見ているか。上から・下から・天井から・冷蔵庫の中から…。これは空間的に厳密な用語です。もう1つは、ストーリーのどのキャラクターが(観客である)わたしが見ているものを見ているか。これは主観的な判断になります。[7, p.89]

これに従えば、*point of audition (le point d'écoute)* も2つの側面があります。1つ目は観客がどの位置から映画のシーンを見ているか。2つ目は、ストーリーのどのキャラクターが(観客である)わたしが聞いている音を聞いているか。[7, p.90]

一方、「その音は(観客である)わたしに向かって鳴り響いているか」という概念については、Altman が "for-me-ness" という用語を提唱[9, p.250]している。「どこから」「どの音に注意を向けているか」は演出上は組み合わせるものであるが、両者は個別の理論として扱われてきた。また、具体的な事例を見つけ出すことには役に立ったが、それがどのような音響素材・音響効果によって実現されるかについては深い言及はなされてこなかった。

音楽理論研究者だった Neumeyer は、こうした長年の映画音響理論を統合し、自らの楽曲分析の手法的知見もおりまぜながら、映画音響を統合的に分類する軸である「5つの双対」(5 binaries)を提唱[10, pp.50-95]した。「principle: clarity / fidelity」「method: foreground / background」「space: diegetic / non-diegetic」「time: synchronization / counterpoint」「agency: empathy / anempathy」の5次元で構成される機能表は、Bellour が行ってきた[11, pp.69-76]ような、タイムシーケンスによる総合的 narrative 機能分析に対して、より明快な音の分類を実現する手法となっている。

4.2 「4つの映画的ナラティブの演出機能」(左近田)

Neumeyer とほぼ同時期に国内で Point of Audition 概念に着目し、科研費の補助を得て研究を推進したのが左近田らの研究グループである。Neumeyer の著作で引用されている主要な文献をほぼ網羅した丁寧なレビューと概念構築 [12] を基盤とし、詳細な過去作品の分析を通じて「描写機能」「記号的機能」「空間文節機能」「統辞機能」という4つの演出機能を提案 [13] した上で、その典型例を実制作し広く一般に教育資源として公開 [14] している。ここで明確に提示されているのは、撮影・収録時の「目」の位置と「耳」の位置、すなわちカメラとマイクの位置が明確に違うことである。ゲームエンジンの音源と listener の位置をバラバラに配置できるのは、こうした映画・テレビの収録現場やミキシングの現場で培われた「あえて物理的な再現性を外す方が音の表現として自然である」ということを端的に提示する好例となっている。

4.3 聴覚のみに関するドラマ分析の欠如

映画音楽研究であれば、音楽研究・映画研究それぞれに培った分析・研究手法と知見があり、それらを組み合わせた研究手法を立案することが考えられる。しかし、効果音研究やオーディオドラマ研究となると極端にその数は限られ、取り組みも散発的なものとならざるを得ない。数少ない研究のうち Crook の書籍では基本的にラジオドラマの歴史的事実を実践面からまとめている歴史書となっているが、数少ない実践面へ応用できる記述としては、ラジオドラマにおける1人称視点の物語の書き方について漠とした心構えのようなものが記述されている [15, pp.176-182] にとどまっている。より近年に出版された Verma の研究書では、アメリカラジオ業界の俗語である "vantage point" (視座) や映画研究で用いられる "Point of Audition" は曖昧で混乱を招くとし、オーディオドラマでは "audio position" という用語を使うべきということを提唱 [16, pp.38-55] した。しかし、ラジオというパーソナルに近いメディアと、映画という広い空間での鑑賞を想定したメディアでは、POA と audio position という用語の入れ替えだけでは本質的な定義づけの一意性問題を解消できるとは言い難い。

より本質的に「人は視覚を伴わない聴覚刺激だけで、なにを読み解き感じるのか」を資料研究として論じた書籍としては、Kane の研究書 [17] が近年では出色のものとしてされている。Chion が度々登場させる "acousmatic" という「見えない場所から聞こえる音」の成立史を、ミュージック・コンクレートの成立史やその歴史的背景からまとめ上げた労作である。ただし記述内容としては哲学的な記述も多く、分析や創作に即座に応用できるものではない。しかしオーディオドラマの根幹を成す「見えない音」について、その概念成立に関わる重要な資料であり、引き続き精読を進め本研究に適したオントロジー構築への足がかりとしたい。

5. 結語

国内外・新旧のサウンドを伴ったコンテンツの事例から提起される、物語空間内でのサウンド配置構造の特殊事例を概観すると共に、主に海外の映画音響分析手法や概念構築研究をレビューした文献調査研究を実施した。Chion の "Point of Audition (POA)"、Verma の "audio position" のいずれも、物語空間内における主観的な位置なのか、劇場などにおける鑑賞者の物理的な位置なのかを明確に切り分けることができない。このため、左近田らの研究における「主観的な聴取空間」というキーワードと組み合わせ、「主観的

聴取点」(subjective point of audition) と呼称することを提案する。一方で「くわたしのため」の度合い・具合」としか訳せない "for-me-ness" は当面このままの呼称にて研究を推進することが妥当と考えられる。なお、3.4 で問題提起した「diegetic/non-diegetic が連続的に変化する状況」に関しては、映画制作の現場で広く利用されている Sijll 執筆の制作メソッド集にまとめられている "meta-diegetic" [18, pp.98-99] という用語を便宜的に利用することで、多様な状況を包括的に記述できる。その内実の詳細化については左近田らの分類を参照に細目を確定する予定である。

限られた紙面のため、本稿は包括的な問題提起と、主要な文献の一部報告に止まったが、今後はさらに文献の種類を広げるとともに精読を進め、これらの語彙の図式化・可視化や、左近田らの研究に倣いテスト作品などの制作を通じて、アニメ(映画の拡張)・ゲーム(インタラクション)・xR と全周囲サウンドなどに拡張した、概念整備とレキシンコン作成を並行して推進する。並行して、先行して着手可能な作品分析や、これらを基盤とした実証作品制作などを推進したい。

参考文献

- [1] Holman, T., *Sound for Film and Television*, Focal Press, 2002.
- [2] Whittington, W., *Sound Design and Science Fiction*, University of Texas Press, 2007.
- [3] LoBrutto, V., *Sound-on-Film: Interviews with Creators of Film Sound*, Praeger, 1994.
- [4] ドキュメンタリー "Animation Sound Design: Building Worlds From Sound Up", 『Wall-E』Blu-ray 内ボーナス映像, 2009.
- [5] 中西哲一, 田中佳吾, VR サウンドデザイン夏期講習: パーソナルスペースの内側で, https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1630 内 PDF, 2017 (最終確認日: 2019年8月15日) .
- [6] 岸智也, これで解決! ゲームに必要な3Dオーディオの全て, https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1596 内 PDF, 2017 (最終確認日: 2019年8月15日) .
- [7] Chion, M., *Audio-Vision: Sound on Screen*, translated by Gorbman, C. Columbia University Press, 1994.
- [8] Baiblé, C., "Programmation de l'écoute," *Chahier du Cinéma*, no.292, p.23, Éditions de l'Étoile, 1978.
- [9] Altman, R., *Sound Theory/Sound Practice*, Routledge, 1992.
- [10] Neumeyer, D., *Meaning and Interpretation of Music in Cinema*, Indiana University Press, 2015.
- [11] Bellour, D., *The Analysis of Film*, Indiana Univ Press, 2000.
- [12] 左近田展康「映画における音の空間——聴覚的空間性の技術的操作とその機能」, 名古屋学芸大学メディア造形学部研究紀要, Vol.8, pp.23-36, 2015.
- [13] 左近田展康「映画における《音》の機能分類」, 名古屋学芸大学メディア造形学部研究紀要, Vol.10, pp.7-20, 2017.
- [14] 名古屋学芸大学映像音響研究会, 映画における《音》の機能—その多角的分析と映像教育資源の開発, <http://media.nuas.ac.jp/visual/gosounds/>, 2016 (最終確認日: 2019年8月15日) .
- [15] Crook, T., *Radio Drama: Theory and Practice*, Routledge, 1999.
- [16] Verma, N., *Theater of the Mind: Imagination, Aesthetics, and American Radio Drama*, University of Chicago Press, 2012.
- [17] Kane, B., *Sound Unseen: Acousmatic Sound in Theory and Practice*, Oxford University Press, 2014.
- [18] Sijll, J.v., *Cinematic Storytelling: The 100 most powerful film conventions every filmmaker must know*, Michael Wiese Productions; 2nd Edition, 2005.

方言を使った地域 PR アニメ「けせんっこ。」の制作

佐藤沙友里
松隈浩之研究室
muchamuha@outlook.jp

キーワード: アニメーション、地域活性化、方言

1 研究背景

1.1 岩手県沿岸南部の復興状況

2011年3月11日、東日本大震災により、東北は大きな震災被害を受けた。中でも、大船渡市や陸前高田市が存在する岩手県沿岸南部は津波による損害が大きく、多くの犠牲者を出した。以降、復興活動が続き、震災から8年経過した現在ではほとんど瓦礫は撤去され、交通機関や建物の整備が進んでいる。2014年には大船渡市が「住みたい街ランキング」の東北3位に選ばれたこともあり、被災地として今後どのような街に変化していくのか、全国的に注目を集めていたこともあった。しかし、政府が定める「復興・創生期間」の終了も近づき、東北の復興活動は一区切りを迎えようとしている。そのため、今後の復興は新たなステージへと進み、インフラ整備や住宅の復旧といったこれまで行ってきたハード面の強化に加え、人口流出や高齢化など数多くの問題解決に向けて取り組む必要がある。特に、(図1)のデータより、若者の流出と高齢化は深刻な問題であり、2045年には若者が現在よりも大きく減少すると推測できる。そこで復興や地域活性化のためには、若者へ向けた地域 PR が必要である。

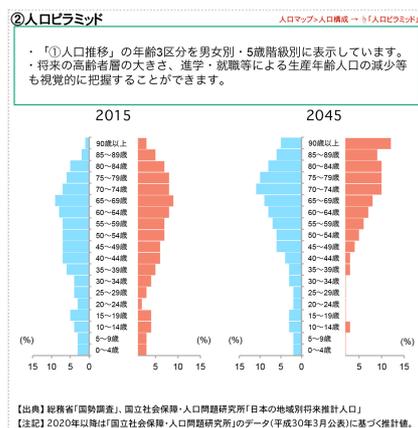


図1. 大船渡市の人口ピラミッド[1]

1.2 コンテンツを使用した地域 PR

若者が地方へ観光に来る理由の一つとして、アニメ・漫画・ゲームなどのコンテンツによる影響があげられる。こうしたサブカルチャーが若者に与える影響は大きく、大きな経済効果を生んだ例も見られている。例えば、アニメや映画の舞台となった場所を訪れる「聖

地巡礼」が有名であるが、TV アニメ『らき☆すた』やアニメ映画『君の名は。』などが成功例のひとつである。またアニメの聖地巡礼以外にもコンテンツを使った観光客誘致も行われている。ゲーム『刀剣乱舞』では、登場キャラクターのモデルとなった日本刀を見るために博物館へ若い女性ファンが押し寄せたという例もある。他にも、ゲーム『ポケモン GO』では特定のキャラクターを入手するために地方を訪れるといった例も見られている。こうしたビジネスが成功するパターンは2種類ある。1つはファンが自発的に作品の舞台となった場所を調べて訪問するパターンである。また一方は、最初から制作側と地方行政が協力して作品を売り出すパターンである。コンテンツを利用した地域 PR は、有名な文化遺産や大規模な観光施設がなくとも簡単に観光地化できるというメリットがあるため、観光資源の少ない地方との相性が良い。しかし、うまくいけば多大な利益を生むことができる一方で、地元が観光客を受け入れられず一時的な盛り上がりで終わってしまったり、観光ビジネスを全面に押し出しすぎてファンから嫌悪されてしまったりなどの失敗例もある。そのため、2つの成功パターンのうち、どちらかのパターンが成功しやすいというわけではない。

2 研究目的

研究背景をふまえて、若者に岩手県大船渡市を含む沿岸南部地区の地域 PR をするため、大船渡市の方言「ケセン語」を使用したアニメを制作する。さらに youtube 等動画サイトで公開し、インターネット上の若者の間で拡散させ、大船渡市の知名度向上を狙う。題材に方言を選んだ理由として、「ケセン語」はマイナーな方言であるが、現在でも使用されており、独特の発音や文法を有した特徴的な方言であるため、大船渡市の大きな魅力の一つと言えるからである。また、若者言葉が方言から生まれたものも多い点を考えると、方言を使用したアニメは若者の興味を惹きやすいのではないかと考えられる。さらに、大船渡市の観光課にヒアリングを行い、制作したアニメを使用した地域活性化案も提案する。

3 漫画版の制作

アニメを制作する前段階として、「ケセン語」を使用した(図2)のような4コマ漫画をネットに掲載し、読者の反応を見た。特定の地名や方言の解説をあえて載せ

なかったところ、方言がわからない読者に、他の読者が意味を教え合うコメントが見られたり、地名を特定したりする様子が見られた。これらのコメントから、読者が「ケセン語」について自発的に調べる行為を誘発できたと思われる。また、「懐かしい気分になる」といったコメントもいくつか見られた。このコメントから、方言を通して地元の温かい雰囲気が伝わっていると考えられる。また、地域 PR 映像などを制作している映像制作会社の方をはじめとし、多くの企業の方々にも意見を頂いた。その中に、「復興や地域 PR といった言葉を全面に出すと視聴者はつまらなく感じてしまう」という意見があった。そのため、アニメ版においても、具体的な地名の提示や方言の解説を控え、視聴者が自発的に地域について調べたり、コメント欄で交流したりする行為を誘発し、拡散されることを狙う。



図 3. キャラクターデザイン



図 2. 漫画版「けせんっこ。」より抜粋

4 作品内容

4.1 概要

「ケセン語」を話す主人公の高校生・夢恋めんこと東京から来た転校生の東ケイ、そして主人公の親友・三陸ツバキの日常を描いたラブコメディアニメ。手法はデジタルを使用した手描きアニメーション。1話1分程度のショートアニメで、全6話。制作した作品はyoutubeなどの動画サイトで週に1話ずつ公開する予定である。

4.2 制作手法

現在、アニメ業界では紙による作画が主流であるが、利便性の点からデジタル作画を使用し、コンテから撮影まで全てデジタル上で行う。まず、4コマ漫画を元にストーリーやキャラクターデザイン(図3)などを制作する。

その後、Vコンテを制作し、仮で声や音を当てて映像全体の長さやテンポを決める。次にVコンテを元にレイアウトを制作する。その後、作画のラフや背景画を描き、作画の清書をして彩色を行う。最後に全てのデータを After Effects に取り込んで、カメラワークやエフェクト、音の追加など、撮影処理をカットごとに行って、(図4)のような完成画面を作る。



図 4. Vコンテと撮影処理後の完成画面の比較

5 今後の予定

2019年12月～2020年1月頃にyoutubeにて週に一話ずつ公開する予定である。また、地元の行政機関や復興支援団体の方々にもヒアリングを行い、制作した作品の具体的な活用方法やビジネスモデルを提案していく予定である。その他、英字幕版も制作予定であり、海外プロモーションも検討する。

参考文献

[1] RESAS 地域経済分析システム

(<https://resas.go.jp/#/13/13101>)

『カナエとマチ』の制作

女子バスケットを題材とした漫画風コマ割りアニメーションMV

塩野 高大
九州大学大学院芸術工学府
shiono.takamasa.202@s.kyushu-u.ac.jp

石井 達郎
九州大学
tatsuro@design.kyushu.ac.jp

キーワード: アニメーション, スプリットスクリーン, 女子バスケットボール

1 背景

1.1. 「女子バスケット」と言う表題

バスケットボールといえば、世界的に見ても男女共に人気の高いスポーツである。特に最近の日本では、女子プロリーグで数々のスター選手が台頭し、代表チームは2020年の東京五輪でのメダルが期待されるほど、女性の活躍が顕著である。しかしながら、漫画やアニメなどの創作の世界に目を向けた時に、女子バスケットを題材とした作品は少なく、特にバスケットの試合の描写や戦略性を売りとした、いわゆる正統派の作品は殆ど作られていない。私はこの現状に疑問を感じ、競技の描写を大切に、女子バスケットが主題の正統派作品の制作を決意するに至った。[1]

1.2. 「漫画風スプリットスクリーン」、「ミュージックビデオ」という形式

いわゆる「漫画風スプリットスクリーン」の手法が多用されていたのは、2014年に放送された「ピンポン THE ANIMATION」という、文字通り卓球をテーマとしたスポーツアニメーションで、その作中では、一般的に、スポーツものでは分かりづらくなってしまいがちな試合中の状況説明などが、作品のテンポが悪くなる事なくスムーズに達成されており、この手法とスポーツものの親和性を非常に強く感じた。そこで、今回のこの制作では、この手法を応用し、漫画のようにコマ割られたアニメーションをハイテンポな楽曲に合わせて次々と展開する、ミュージックビデオの形式をとることにした。そうすることによって、伝えられる情報量を減らす事なく、バスケットボールという競技の持つスピード感や、現役プレイヤーの持つ勢いや熱さ、そして駆け抜ける青春感を表現できるのではないかと考えたためである。[2]

2 目的

今まであまり開拓されてこなかった、女子バスケットというジャンルの可能性の模索と、バスケットボールという競技の持つスピード感や、現役プレイヤーの持つ勢いや熱さの表現への挑戦。そして、競技そのものの描写にこだわり、経験者が共感、納得できるような”正統派”の作品の制作。

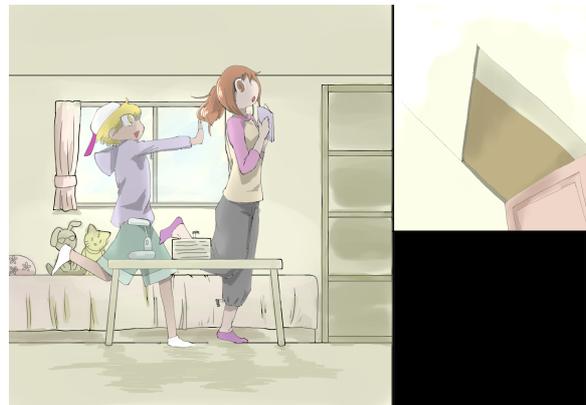
3 作品について

3.1制作物概要

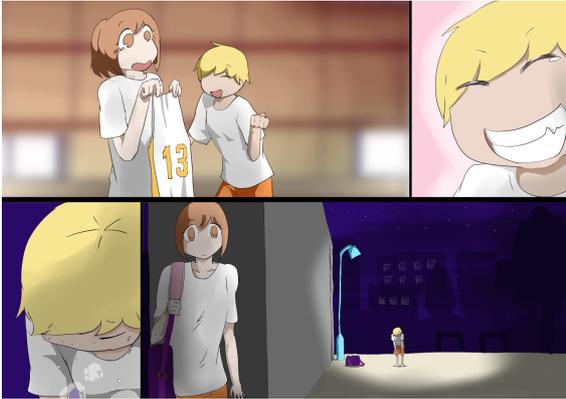
バスケットボールや、他のスポーツの部活動に青春を燃やす中学生、高校生、そして過去にそういった経験をしたことがある人たちをターゲットとした、約2分の漫画風スプリットスクリーンを用いたアニメーションミュージックビデオ。

3.2.内容

小柄ながら運動神経抜群で天真爛漫な少女、カナエと大きな体とは裏腹に控えめで読書が趣味の幼馴染、マチが、バスケットボールに魅せられてから、中学3年間で走り抜けるまでを描く青春ストーリーである。



【図1】作中のシーン①

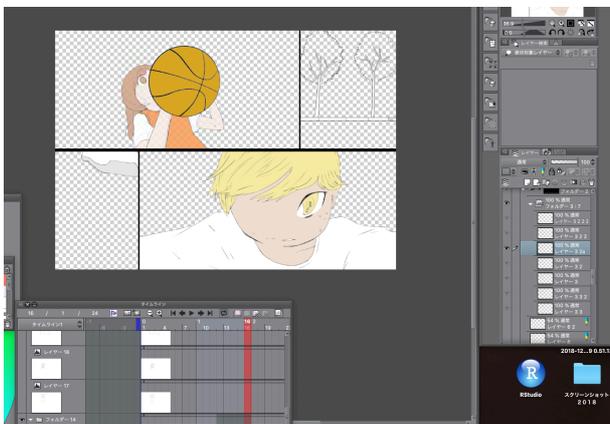


【図2】作中のシーン②

3.3.制作

絵コンテを印刷用紙上に計72枚描き、それを基に、Photoshop、CLIP STUDIOといった描画ツールで作画を行った。人物がバスケットボールをプレーしているシーンは、そのプレーを実際に自分で再現したところを撮影し、それを基に作画をするなどの工夫を凝らした。

一部はAfterEffectsでカメラパンなどのエフェクトを付けた後、Premiere pro上で編集した。複数のシーンを同一画面上に一度に表示することになるため、作品のテンポを保持しながらも、鑑賞者に画面認識を困難に感じさせないということを特に意識して編集を行った。



【図3】作画の様子



【図4】自分の映像を用いた作画

3.4.上映

段ボールとパーテーションを用いて制作したスクリーンを2枚、本の見開きの様に並べたものに、プロジェクターを2台用いて【図5】のように投影した。



【図5】投影の様子

4 まとめ

上記の形式で作品を学内のスタジオに設置し、上映会を行なった。そこでの鑑賞者約100人を対象にアンケート調査を実施した結果、「漫画風コマ割りによる効果を感じられた。」「男子バスケものとは違った魅力を感じられた。」という回答を多く得る事ができ、本制作の目的は概ね達成されたように感じられた。

5. 今後の展望

本制作で得られたノウハウを活かして、引き続きテーマ性のあるアニメーションを制作していきたいと考えている。

現在は、一度女子バスケからは離れて、「SDGs」や「環境問題」などのキーワードとそれに伴う諸問題をテーマに据え、特に若い世代の関心を高めるアニメーションを制作することを検討中である。

参考文献

- [1]スポーツ報知 2018/09/11
「女子バスケ、東京五輪で初のメダル期待される奇跡の黄金世代」
<https://hochi.news/articles/20180910-OHT1T50211.html>
- [2]「ピンポン THE ANIMATION」
(松本大洋原作・全11話・タツノコプロ)
<https://www.pingpong-anime.tv>

ビデオインスタレーション作品「in/out」

フレーミングに注目した映像コンテンツの制作

森永 雅人

九州大学大学院芸術工学府

masato.morinaga.199@s.kyushu-u.ac.jp

石井 達郎

九州大学芸術工学研究院

tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: フレーミング、ヴァーチャルウインドウ、映像コンテンツ

1 背景

映画におけるスクリーン、動画サイトで映像を見るためのモニターやスマートフォン、街頭広告における LED スクリーンなど、私たちは映像コンテンツを「枠」を通して眺めている。レオン・バッティスタ・アルベルティが『絵画論』(1435 年)の中で、絵画のフレーム(額縁)を「開かれた窓」とみなすように説いたことを筆頭に、視覚作品とそれを囲う枠の関係性は長く議論されてきた[1]。現在では Microsoft の Windows 登場以降、現実世界に物理的に存在する枠だけでなく、コンテンツの中に、それも1つではなく複数の枠を生み出せるようになった。

映像表現においても、枠を活かした表現は多く見られる。例えば、16:9 のアスペクト比で作った映像の上下に黒帯を差し込むことで、擬似的なシネマスコープ比を作り出し、作品に映画的な意味合いを持たせることができる。NHK 放送技術研究所が発表した Augment TV(図 1)では、タブレットで TV モニターを写すと、TV モニター内のコンテンツがその枠を飛び越えて現実世界に干渉してくる様子を鑑賞することができる[2]。これらの事例を顧みると、「映像に枠が付随することで得られる特殊な効果」が存在するといえるだろう。

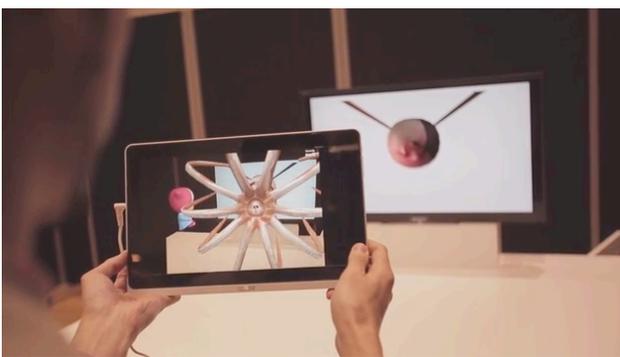


図 1: Augment TV(NHK 放送技術研究所:2014)

2 目的

本制作では、映像の「枠」を活かしたビデオ・インスタレーション作品を複数制作し、最終的には1つの個展として作品群を展示する。個展は4つの作品から成り、それぞれの作品で異なる「枠」の使い方を試みる。枠を通じて現実と作品の境界を考えることから、個展のタイトルは「in/out」にした。

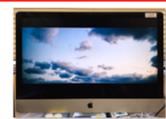
3 枠の分類

映像作品における枠に関して、以下のように2つの観点から分類した。

(1) 枠が持つ意味合い

断絶

- 2次元にあるものとして鑑賞
- 現実世界への干渉不可
- 一般的な映像作品全般
- シネマスコープやアナログ比率



侵食

- 枠の排除
- VRや全天球映像

結合

- 3次元にあるものとして鑑賞
- 現実世界への干渉をイメージ
- 窓越し現実感
- ARやプロジェクション



① 断絶

作品で表示されている空間が、鑑賞者がいる現実とは全く別の空間であると認識させる。作品と鑑賞者の境界線としての意味合いをもつ。

② 結合

作品で表示されている空間と鑑賞者がいる現実の空間が、枠を通じて繋がっているように認識させる。作品と鑑賞者の間にある仮想の窓としての意味合いをもつ。

③ 侵食

枠そのものを鑑賞者の視界から排除し、作品への没入感を持たせる。映像の枠の効果に注目した作品制作に取り組むため、本制作では大きく取り扱わない。

(2) 枠の存在する領域

現実

- 3次元に存在
- 鑑賞者から干渉可能
- 作品に対し唯一性をもつ
- 一般的なモニターやスクリーン



作品内

- 2次元に存在
- 鑑賞者から干渉不可能
- 作品に対し複数存在可能
- 黒帯やスプリットスクリーン



① 現実

鑑賞者と同じ空間内に存在する枠。1つの映像媒体に対して、現実世界の枠は1つしか存在しない。一般的なモニターやスクリーンがこれにあたる。

② 作品内

作品と同じ空間内に存在する枠。1つの映像媒体に対して複数の枠が存在することが可能である。16:9比率の映像におけるシネマスコープ表現の黒帯部分や、スプリットスクリーン表現がこれにあたる。

4 コンテンツ

各作品の詳細は以下の通りである。実際の個展で鑑賞してもらった順番に掲載している。

(1) 視界を大きく制限する枠 (結合×現実)



図2: モニター前に目隠しを設置したプロトタイプ



図3: 穴から覗いて鑑賞している時の視野

複数の穴に凹レンズを設置したスチレンボードで、モニターの液晶部分をふさぐ。レンズ越しの限られた視界から鑑賞することで、映像が持つ枠が仮想的に消滅し、ボードの奥に空間が実在するよう感じる。

(2) 印象を与える枠 (切断×作品内)

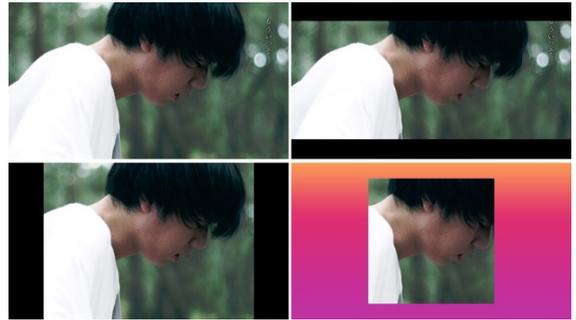


図4: 印象を与える枠の例

16:9比率の映像内にシネマスコープやコマ割りなどの枠を入れることで、そのカットに特定の印象を追加することができる。1つの映像作品内で枠の形を自由に変えることで、枠そのものがもつ効果を認識させる。

(3) 囲う意味を持った枠 (切断×現実)



図5: モニターに白枠を設置したプロトタイプ

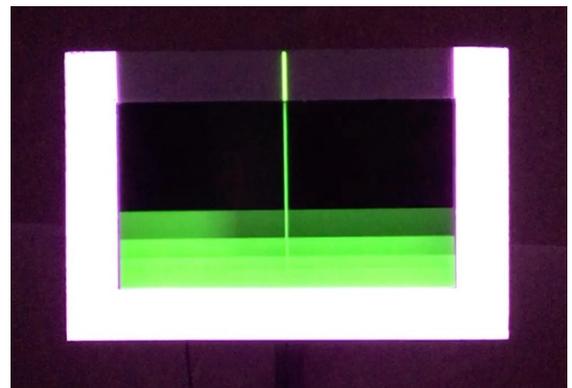


図6: モニター出力と枠投影をした様子

中心にあるものとそれを囲む枠という関係性に注目した作品。白く加工されたベゼル部分に映像を投影し、枠そのものにも映像作品として直接的な意味合いを持たせる。

(4) 仮想の窓越しの空間を認識させる枠（結合×現実）



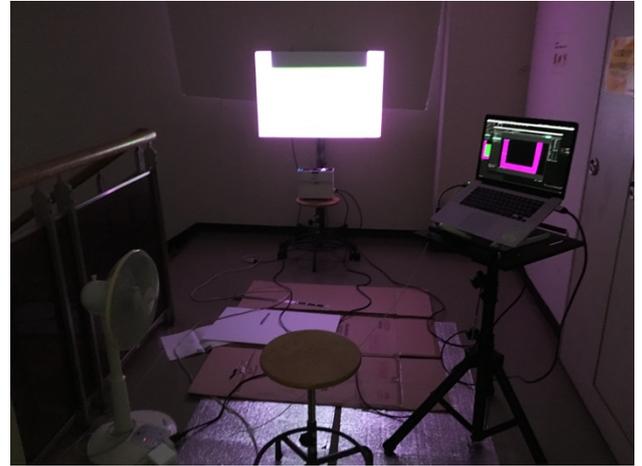
図 7: モニターに壁を取り付けたプロトタイプ



図 8: モニター出力と枠投影をした様子

複数のモニターを白壁に埋め込み、仮想の窓の向こう側にある空間を認識させる。加えて、作品中のものや登場人物が窓を超えて現実側に干渉してくる演出を、壁に映像投影することで行なう。

5 現状



各コンテンツにおける媒体のプロトタイプを制作し、鑑賞者として実際の見え方を検証している。

媒体の調整が終わり次第、作品の内容調整および制作を開始する予定である。

6 まとめ

本稿では、映像コンテンツのフレーミングに注目した作品群について提案した。スマートフォンや PC モニターのベゼルレスの流れが進む中、映像作品と枠の関係性を実感してもらえるコンテンツになると考えている。

今後は、5章で述べたように各作品の媒体を調整し、システムが決まり次第、作品と媒体を同時進行で制作していく。

参考文献

- [1] アン・フリードバーグ: ヴァーチャル・ウィンドウ アルベルティからマイクロソフトまで: 2012.
- [2] 川喜田裕之, 中川俊夫, 佐藤誠: Augmented TV 携帯端末内蔵カメラを用いて TV の映像を画面外へ拡張するシステム: 2014

DIVE2VIEW: かざすことによる遠距離デバイス連携システム

藤川 寛生
東京工科大学大学院太田研究室
G31190154a@edu.teu.ac.jp

太田 高志
東京工科大学
takashi@stf.teu.ac.jp

キーワード: インタラクシオンデザイン, モバイルアプリケーション, デバイス連携

1 はじめに

デジタルカメラがスマートフォンに統合されて以来、スマートフォンは現在ユビキタスであるため、多くの人々があらゆる状況下で写真を撮ることができるようになった。デジタルカメラは非常に使いやすく便利だが、写真を撮る場合デバイスを持っている位置から見えるものしか撮影できず、離れている物体を撮影した場合小さくなってしまふ。また、観光地などの立ち入り禁止エリア、スタジアム内の固定された座席、空高く飛び上がっている気球など、人は移動制限のある場所や、距離的に離れた場所から撮影することができない。これによりユーザーは、自身の望む最適な場所からの撮影が制限されている。このような状況に対する解決策は、スマホデバイスに付属しているカメラから見える景色を遠距離に設置した全天球カメラからの映像にすり替えることであると考えた。このインタラクションが実現できれば、ユーザーは撮影する際の場所の制限から解放され自身が望む位置から好きな方向の映像を撮影することができる。実現するために求められる機能は、位置情報を用いてかざすことによる他デバイスへの動的な接続と解除、そして映像の共有である。このデザインを実現するための、典型的なユーザーインターフェースは、他全天球カメラをサムネイルに表示し、利用したい全天球カメラの項目をタップさせることだろう。しかし、メニューやアイコンのボタンを押すなどの面倒な選択方法は望ましくない。本稿ではその場に移動したという感覚を優先させたいためである。そのため、デバイスのカメラを向けることでデバイス間の接続を行う、インターフェースを設計した。また、接続した後の操作性を検証するために以下の2パターンのインターフェースを比較した。

- ・自身がその場に移動したかのような撮影方法
- ・カメラの機能を一時的に借りるような操作。

これらのパターンを設計する上で、360度の視野を得るために全天球カメラを使用する。

このデザインが実現できれば、様々な位置に設置したカメラにスマートフォンをかざすだけでその場に視点移動し自身の望んだ場所で撮影を行う体験を与えることが可能になる。本稿では、このかざすデザインの実効性を証明するためのプロトタイプを作成し途中経過を報告する。

2 Dive2View 概要

Dive2Viewはカメラアプリケーションとして実装されている。このインターフェースを使えば、ユーザーは自身

のカメラデバイスをかざすだけで他のデバイスのカメラにアクセスし、自分のカメラの映像であるかのようにその視点を使うことができ、機器を接続する上での複雑な操作を必要とせず直感的に機器を接続することができる。図1にDive2Viewの概念を示す。

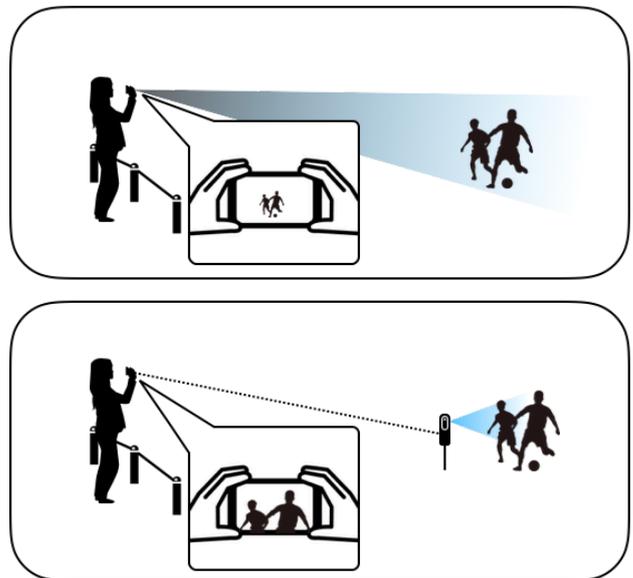


図1 DIVE2VIEW の概念

上の図は、撮影するための位置が遠すぎるまたは立ち入り禁止により、理想的な場所で撮影できない場合を示している。「Dive2View」は、図1の下側の図に示すように、自身のデバイスのカメラを他デバイスにかざすことで自分から離れた位置に設置された他のデバイスとの接続を行い、接続先のカメラからの映像を共有することで自身の望んだ位置で自由に撮影を行うことができる。この概念を実現することで、自身の周囲に配置されたデバイスの中から、より良い位置のデバイスをカメラでかざすことで選択し、理想の写真を撮ることができる。この研究では、かざすインタラクションによって離れた位置に設置したカメラデバイスとの接続を確立し、他のカメラデバイスを利用することを目的としている。これまでこの研究分野で多くの試みが行われてきた。太田は、カメラを向けることでユーザーが簡単でシンプルな操作を使用して、他のデバイスのカメラ機能を気軽に借りられるようにするインターフェースを設計した[1]。本研究で

は、他デバイスのカメラを借りる以外に自身がその場に移動したかのような操作との比較を行う。Ke Huo らは、一回のキャリブレーションで周囲のスマート家電を瞬時に発見およびローカライズすると同時に、それらを SLAM ベースのモバイル AR システムに空間的に登録するシステムを制作した[2]。しかしこの方法では、一度キャリブレーションを行う必要がある。本研究では、遠距離での接続を想定している。トレイグジスタンスと呼ばれる研究領域が存在しており遠隔地に自身が移動したかのような体験を目指す本研究との関係性は深い。泉原らは、複数設置した全天周カメラの映像を伝送し 360 度カメラ間を移動することができるシステムを構築し、二つの映像間をクロスフェードすることで、カメラの設置位置間を自分の身体が素早く移動したような体験の出来るシステムを構築した[3]。本稿では、[1]のアプローチに対して、接続先のスマートフォンデバイスのカメラの映像を受信し表示する方法の場合、カメラの映像を共有しているだけの状態となり、手元のデバイスを動かした際に映像が動かないため、撮影方法が撮影を行う際に決められた一方方向での撮影のみとなるため、撮影者は直感的な撮影を行うことができずデバイスを動かしても同じ映像が表示されることに対し、不自然さを感じるのではないかと考えた。この問題を解決するためには、手元のデバイスを動かした際に動きに合わせて映像をうごかすことで解決することができる。具体的には、360 度カメラを用いることで、周囲の映像を取得し手元の動きにあわせた映像を切り取り提示することで、手元の動きに合わせて映像を動かすことを実現する。

3 インタラクションのデザイン

基本的なインタラクションはカメラをかざすことだが、カメラをかざしたのちのインタラクションとして、自身がその場に移動したかのような操作、カメラの機能を一時的に借りるような操作 2 パターンをデザインした。

3.1 自身がその場に移動したかのようなインタラクション

自身がその場に移動したかのような操作は、カメラをかざした瞬間に自身がその場に移動したかのような体験を与えることが求められる。この体験を実現するために、図 2 のようにカメラをかざしてデバイス間の接続を行い、映像を共有した後に 360 度好きな方向にカメラデバイスを向けることで自由な向きで撮影することのできるデザインを考えた。また接続を切る際には自身のスマホデバイスを振ることで接続を解除する

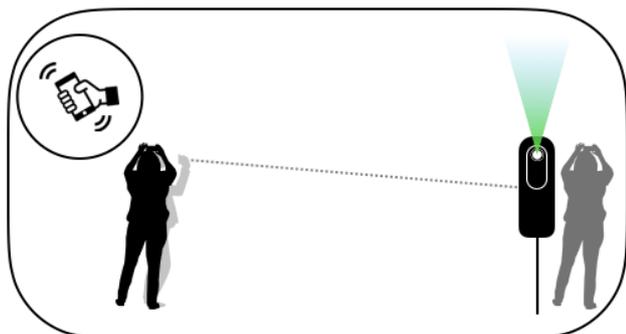


図 2 自身がその場に移動したかのような操作

3.2 カメラ機能を一時的に借りるようなインタラクション

カメラの機能を一時的に借りるような操作では、図 3 のようにカメラをかざした瞬間にカメラに機能を少しだけ借りることができるようにする必要がある。この操作を実現するためにカメラをかざして映像を共有したのち、360 度全体ではなく一定の範囲内だけ角度を向けられるようにした。また接続を切る際には、一定の範囲外にカメラを向け接続先のカメラを画面から外すことで接続を切ることができる。

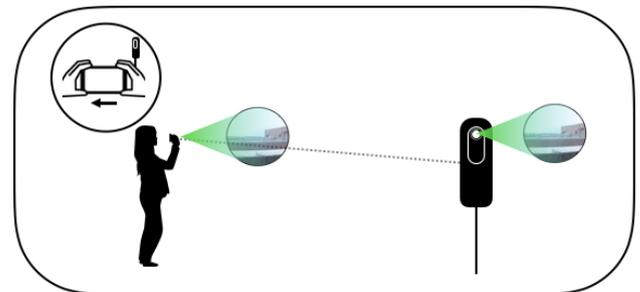


図 3 カメラの機能を一時的に借りるような操作

撮影できるカメラのデバイスの利用範囲を決めるために検証を行った。

4 実装

システムを実装するために 2 つの機能が求められる。

一つ目の機能は、方角により自身のデバイスの位置から見た接続先のデバイスの方角と距離を取得することである。接続先のデバイスの方角を知るためには、自身のデバイスと接続先のデバイスの位置情報を取得する必要がある、GPS により緯度経度を取得することで実装を試みる。其々のデバイスによって取得されたデータはサーバーに集められ、プレイヤーは端末からアクセスすることで接続先のデバイスの距離と方位角 θ を計算する(図 4)。プレイヤーのデバイスの組み込みジャイロセンサーと、事前に計算した距離と方角を比較し一致した際に最も近い位置の端末に接続を開始する。接続が確立されたと同時に、接続先のデバイスは、プレイヤーのデバイスに映像を送信し、受信側は受信した映像を表示する。

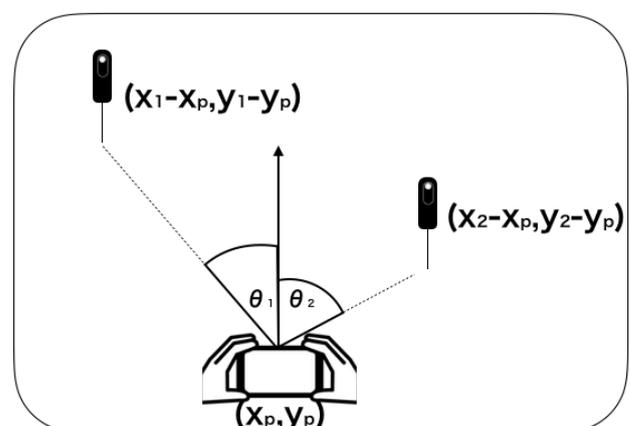


図 4 距離と方角の取得

.....改ページ.....

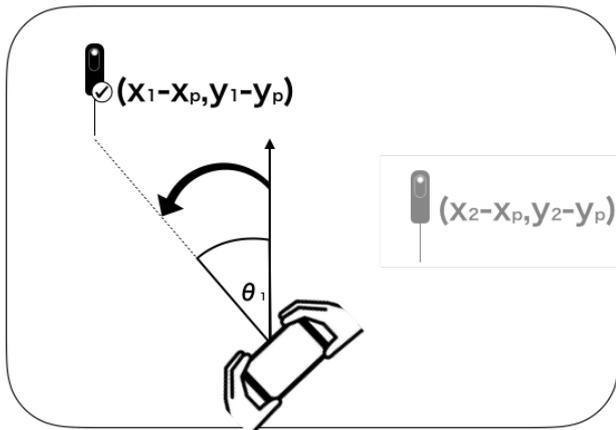


図4 距離と方角の取得(続き)

方位角 θ は以下の式で求められる。

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{Y_1 - Y_p}{X_1 - X_p} \right) \quad (1)$$

二つ目の機能は、取得した映像を表示し撮影することである。受信した映像を表示するために、球体の 3D モデルを用意し取得した映像をマテリアルとして貼り付けることで 360 度の映像を表示させている。また、球体の中心にカメラを設置し、組み込みジャイロセンサーを用いることで実際にカメラを動かしての撮影を行う(図5)。

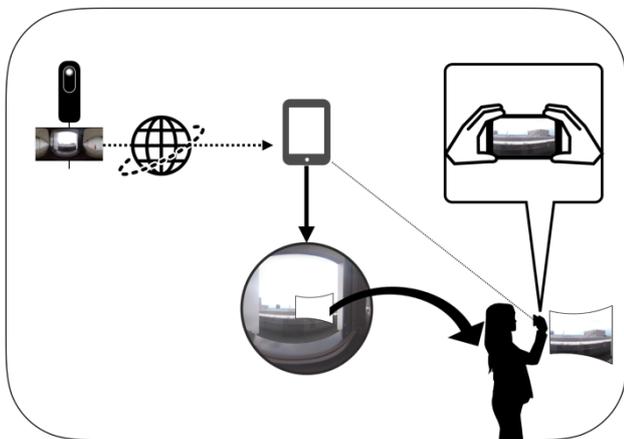


図5 映像の表示

本研究は、実際にカメラをかざして接続するのではなく位置情報を用いてデバイス間の距離と方角位を取得することで、擬似的にカメラをかざす事で接続したかのような体験を与えるインタラクションである。

5 検証

図6のように動作確認として以下の検証を行った。また検証には、接続先のデバイスとして THETA V、じっさいに操作するデバイスとして iPhoneX を用いた。

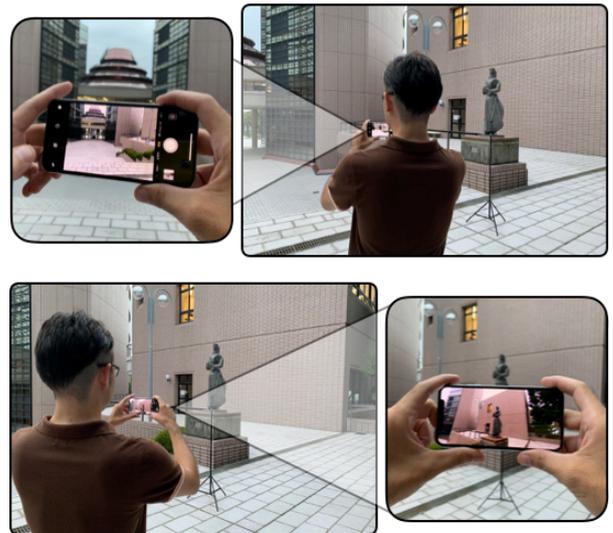


図6 検証現場

5.1 自身がその場に移動したかのようなインタラクション

自身がその場に移動したかのようなインタラクションを検証するため、作成したアプリを実装した THETA を 1 台用意した。実際に操作するデバイスのカメラを 90 度に向けた際にデバイスに接続するように設定し、デバイスを振ることで解除するように設定した。動作検証として、実際にカメラを向けての接続と解除を 1 セットとし、10 セットで 1 回の検証を 10 回いい 9 回の成功で動作していると判断する。また複数台のデバイス間を切り替え接続できるのか検証するために作成したアプリを実装した THETA を 2 台用意し、実際に操作するデバイスのカメラを 90 度、270 度に向けた際に其々のデバイスに接続し、デバイスを振ることで解除するように設定した。動作確認の検証として交互の切り替えを 5 回 1 セットとし 10 回の検証を行い 9 回の成功で動作していると判断する。結果としては以下の通りである。

表 1 自身がその場に移動したかのようなインタラクションの検証

項目	結果
カメラを向けて接続ができるのか	○
振ったら接続が消えるのか	○
何度も繰り返して切り替えられるのか	○

5.2 カメラ機能を一時的に借りるインタラクション

カメラ機能を一時的に借りるインタラクションを検証するため、作成したアプリを実装した THETA を 1 台用意した。実際に操作するデバイスのカメラを 90 度に向けた際にデバイスに接続し、±45 の方角に向けることで解除するように設定した。動作確認の検証として交互の切り替えを 5 回 1 セットとしし 10 回の検証を行い 9 回の成功で動作していると判断する。また複数台のデバイス間を切り替え接続できるのか検証するために作成したアプリを実装した THETA を 2 台用意し、実際に操作するデバイスのカメラ

を 90 度、270 度に向けた際に其々のデバイスに接続し、其々の方角に対し±45 の方角に向けることで解除するように設定した。動作確認の検証として交互の切り替えを 5 回 1 セットとし 10 回の検証を行い 9 回の成功で動作していると判断する。

表 2 カメラの機能を一時的に借りるような操作の検証

項目	結果
カメラを向けて接続ができるのか	○
カメラを外したら接続が消えるのか	○
何度も繰り返して切り替えられるのか	○

6 考察と課題

検証の結果、2 種類のインタラクションは問題なく動作していることがわかった。かざすことによる 2 種類の機器連携のインタラクションを使用した結果、360 度カメラを用いることで、手元のデバイスの動きに合わせて映像が動くため、[1]のアプローチでの、撮影の際に手元のデバイスを動かした時に起こる小さな動きと取得した映像のズレによって引き起こされる不自然さを解消できると感じた。それぞれのインタラクションにおいては、自身がその場に移動したインタラクションでは、手元で動かした場合、身体を動かしながらじっさいにカメラを動かす操作を試したが、実際に移動した先での自由な撮影を行うことができた。しかし、かざしてから映像を取得するまでの間に演出が無かったため、自身のカメラ映像から 360 度映像に画面の切り替えをしたという印象になったため移動したという体験伝わりづらいと感じた。カメラ機能を一時的に借りるインタラクションでは、手元を少し動かす動作を行う上で動作に問題はなく違和感もなかったためカメラ機能を一時的に使用する体験はできていると感じた。課題点として、カメラを借りたという演出がなかったため、カメラを借りたという印象が少なかったため、カメラを借りたことを伝える演出が必要であると感じた。またカメラを借りた際の接続先から見える映像の向きがどの方向からかざしても一定の向きだったため、カメラを向けた位置によって映像の向きを変える必要があると感じた。共通した課題としては、自身のデバイスで受信した映像の画質が粗いということが挙げられる。画質が粗い問題に関しては、自身のデバイスで映像を切り取るのではなく、接続先のデバイスで映像を事前に切り取った状態で送信することでデータの容量を減らすか、サーバーを介して映像の送受信を行うなどパフォーマンスを考慮したシステム設計を行う必要がある。

7 まとめ

本稿では、DIVE2VIEW の概念を実現させるためにプロトタイプを作成し 2 種類のインタラクションの検証を行った。検証した結果、自身がその場に移動したかのようなインタラクション、カメラ機能を一時的に借りるインタラクション共に DIVE2VIEW の概念を実現させることが可能であると感じた。また、[1]のアプローチでのデバイスを動かした際の手元の小さな動きと取得した映像のズレによって引き起こされる不自然さを解消できている。今後は、画質の向上、接続する際の演出のデザインに加え、実際に GPS を

用いての距離と方位角の算出を行い実際に自身のデバイスをかざすことでデバイス間の接続を行えるようにする。

参考文献

- [1] Takashi Ohta, *SIGHT DIVE: DIRECTING FOR VIEWING THROUGH OTHER DEVICE'S CAMERA*, IEVC2017 The 5th IEEE International Workshop on Image Electronics and Visual Computing, 1966.
- [2] 泉原厚史, 檜山敦, and 稲見昌彦, 複数の 360 度カメラ間を移動できるテレプレゼンスシステムの開発, 第 23 回日本バーチャルリアリティ学会大会, 2018.
- [3] Ke Huo, Yuanzhi Cao, Sang Ho Yoon, Zhuangying Xu, Guiming Chen, Karthik Ramani, *Scenariot: Spatially Mapping Smart Things Within Augmented Reality Scenes*, CHI 2018, 2018.

遺伝的アルゴリズムとパラメトリックモデリングを用いた切り込み入り展開構造の自動生成の研究

御幸朋寿
東京工科大学 デザイン学部
gokohth@stf.teu.ac.jp

松村誠一郎
東京工科大学 デザイン学部
smatsumura@stf.teu.ac.jp

キーワード：機械学習、折り紙、パラメトリックモデリング

概要

本研究は切り込み入り展開構造(折り紙建築、ポップアップカード)の切り込み線とそれらの位置を推定する過程において、遺伝的アルゴリズムとパラメトリックモデリングの手法を併用して展開図の自動生成を行うことを目指したものである。Robert McNeel & Associates社の3DCGモデリングソフトウェアのRhinoceros+Grasshopper[1]の環境下において実装し、3DCGモデルから切り込み入り展開構造を持つ平面への変換を行う。従来の職人的な試行錯誤と経験が必要な切り込み線の推定の自動化等の可能性を模索する研究である。

1.1 研究の背景

切り込み入り展開構造(以後、切込展開構造)とは、切り込みと折り目をつけた一枚の平面を展開/折り畳むことにより、立体造形が立ちあられる/収納されるプロセスの実現を可能とする折り紙・ペーパークラフトの一手法である。一般的には折紙建築やポップアップカードといった名称で知られている。近年、折り紙のメカニズムとデザインはその工芸的な側面のみならず、数学への応用、人工衛星の太陽光パネルや人工血管といった工学分野、洋服やバックといったファッション分野、建物のファサードのデザインや簡易シェルターといった建築分野等、国内外の様々な分野で注目されて研究と応用が進んでいる。

切込展開構造はモチーフとなるモデルが存在することが多く、そのモデルに近似した形態が立ち現れるよう、切込線や折線を用いて設計する必要がある。

切込展開構造の可動部(折線)は、折り畳まれるための機構的な配置規則・条件があり、これら規則等を満たせるようモチーフとなるモデルを簡略化する必要がある。

従来、モデルの簡略化には熟練者の経験や試行錯誤によるところが大きく、切込展開構造の設計において難易度の高い部分である。

モデルの簡略化には、三谷純氏らによる計算機によるボクセルを用いた「折り紙建築」モデルの設計手法の研究[2]があるが、モデルの配置はあらかじめ与えられており、モデルの再現性が高くなるように配置するのは、熟練・経験による勘が必要になってくる。

1.2 研究の目的

本研究は、切込展開構造の設計において、熟練度に左右される問題を遺伝的アルゴリズムとパラメトリックモデリングの手法を併用して自動的に導く手法を模索する研究である。

本研究の切込展開構造は以下の要素を有しているものを前提としている。

- 90度に折った状態のときに目標の形状が立ち現れ、180度平坦に折り畳める切り込み入り展開構造を扱う。
- 可動及び折り畳むための機構的な仕組みとして「平行軸機構」と「収束軸」の2つに大別できるが、本研究では基本的な「平行軸機構」である。

本研究では三谷純氏らによるボクセルを用いた「折り紙建築」モデルの設計手法[2]と遺伝的アルゴリズムを用いた最適なモデルの配置手法を組み合わせることで、新しい切込展開構造の設計手法を提案する。

モデルの簡略化には遺伝的アルゴリズムを用いて特徴をよりよく再現する配置を導くとともに、切込展開構造の展開図のプロシージャルな設計をパラメトリックモデリングを用いて自動的に生成する方法を検討する。また、これらの手法を3DCGモデリングソフトウェアに実装し、ソフトウェア上でモデルの切込展開構造化とその展開図を出力し検証を行った。

2 研究の方法

2.1 モデルの簡略化

切込展開構造において、可動及び折り畳まれるための機構的な配置規則・条件を満たしながらモチーフとなる3DCGモデルを簡略化する方法として、ボクセルを用いた「折り紙建築」モデルの設計手法が三谷純氏らによって提案されている。この手法は3次元の格子状に配列された単位立方体(ボクセル)によりモチーフとなるモデルを簡略化する手法で、デジタル画像が正方形のドットで近似され表現されるようにモデルを立方体の集合体に近似しつつ簡略化することができる。また立方体を、上面と底面のない筒状の形と見立てた場合、面の接続線が全て平行になることから、モデルに対して折り畳まれるための仕組みである平行軸機構が構成しやすいといえる。

2.2 モデルの配置の最適化

三谷純氏らの手法ではモデルの配置方法までは言及されていない。切り込み入り展開構造の設計では、モチーフとなるモデルをどのように配置するかで立ち現れる形の再現性や可動機構の構成のしやすさが変化することから、配置の方法は設計上重要である。本研究ではモデルの配置方法に対

して遺伝的アルゴリズムを用いて最適な配置解を導く手法を提案する。

2.3 最適化手法

建物のような、水平垂直的な要素が多く天と地がはっきりしているものは比較的配置しやすいが、曲面や天地がはっきりしないモデルは配置が難しい。切込展開構造では可動機構を構成するために、すべての折線は平行な関係にある必要があり、再現される形は水平垂直の平滑な面で構成される。モチーフとなるモデルの、曲面や水平垂直ではない面は簡略化され水平または垂直な平滑な面に置き換わることになり元のモデルと簡略化された形との差が大きければ大きいほど、再現性は低くなる。

ボクセルを用いた「折り紙建築」モデルの設計手法では、どのような配置であれ、ボクセルの密度(解像度)を上げれば理論上どこまでも、元のモデルと簡略化された形との差を小さくすることはできるが、構成する面の数が増え、加工や可動に支障をきたし現実的とは言えない。また、元のモデルと簡略化された形との差が最も小さくなるよう計算するにはモデルのすべての配置を検証すれば可能であるが、その計算量は膨大であり、方法として現実的ではない。

そこで、遺伝的アルゴリズムを用いてその差が小さくなるよう最適解を得ることで、計算の量を減らし最適なモデルの配置解を導く。

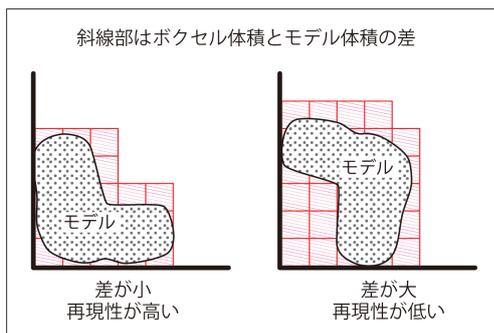


fig. 1 体積の差と再現性の関係

モデルと簡略化された形との差は、ボクセルの集合体と元のモデルとの体積の差として、定量化することができる。切込展開構造の場合、ボクセルの配置は台紙となる2枚の平面に依存する。2枚の平面は互いに90度の角度で接続されており、この接続線を起点に、モチーフとなるモデルを内包

するようにボクセルを敷き詰めていく。敷き詰められたボクセルの集合体とモデルとの体積の差は、モデルの配置のされ方により増減する。2つの体積の差が一番小さいとき、モデルの最適な配置解とみることができる。(fig.1)これはモデルの曲面を微分的にとらえた際、ボクセルが構成する平面との差が小さい配置となり、最もよく元のモデルを再現する配置と言える。モデルの配置を決めるパラメーター(X,Y,Z軸の回転量)と集合体とモデルとの体積の差を目的関数に設定し、体積の差が最も小さくなるよう最適化を行う遺伝的アルゴリズムの実装を行った。(fig.2)

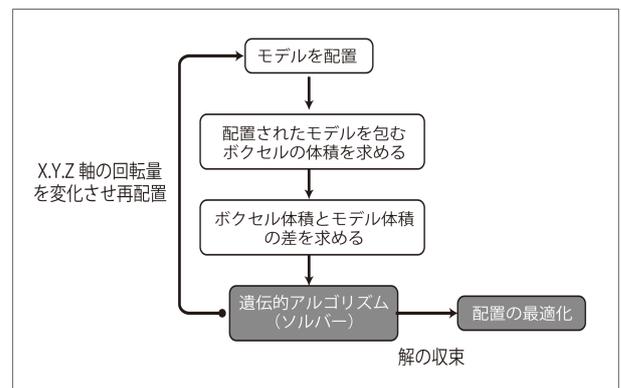


fig. 2 最適化の流れ

2.4 実装

実装に使用したモデリングソフトウェアはRhinceros+Grasshopperである。このモデリングソフトウェアはパラメトリックにモデリングすることができ、またGalapagos[3]という遺伝的アルゴリズムを用いたソルバー機能がある。モデリングソフトウェア上に、元のモデルの3 DCGデータを入力し、X,Y,Z軸それぞれの回転量を変化させるパラメータを用意した。また変化させたモデルを内包するボクセルの生成及びモデルとの体積の差を計算するアルゴリズムを作成した。遺伝的アルゴリズムのソルバーに対して、内包するボクセルの生成及びモデルとの体積の差を目的関数に、配置を変化させるX,Y,Z軸の回転量を、進化させるパラメータに設定し最適な配置解を導いた。展開図の作成についてもRhinceros+Grasshopper上でを行い、モチーフとなるモデルの入力から展開図の作成までを一連の流れで導くアルゴリズムを実装した。(fig.3)

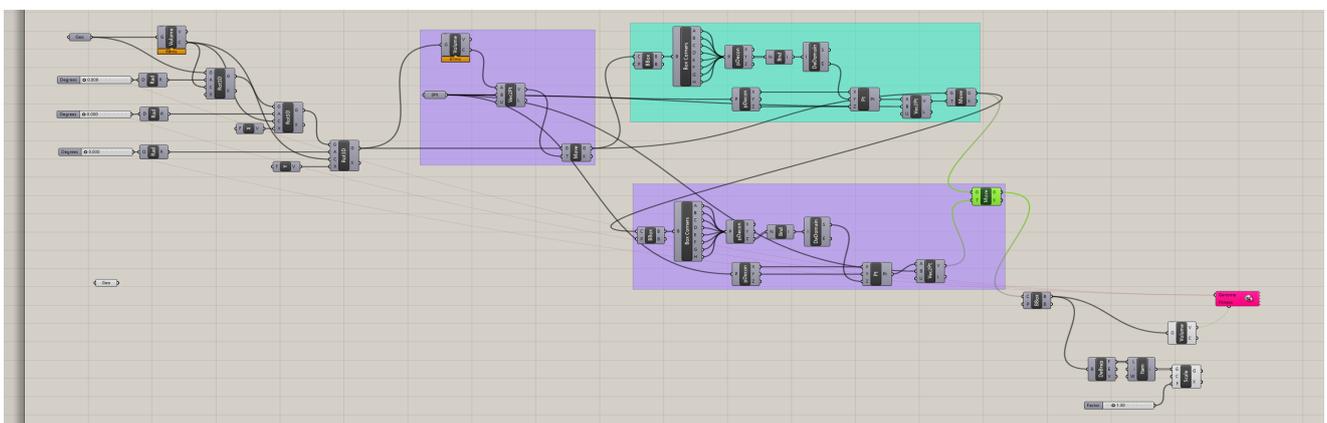


fig. 3 Rhinceros+Grasshopper上での実装

3 結果

モデリングソフトウェアRhinceros+Grasshopperと遺伝的アルゴリズム機能をもつGalapagosで実装し以下の結果が得られた。

- ・ モチーフとなるモデルを入力するだけで、自動的に再現

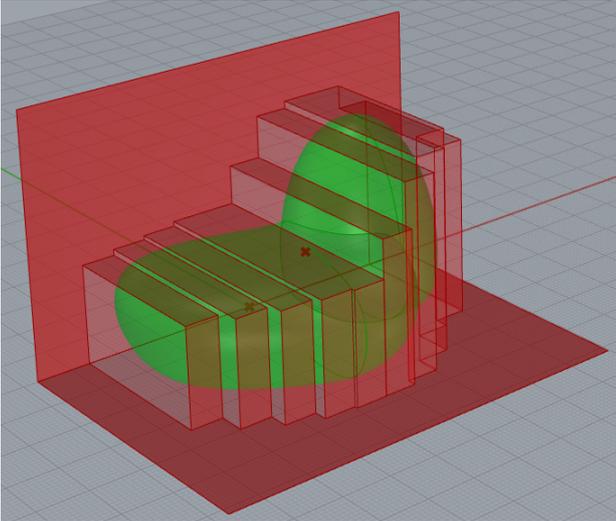


fig.4 モデルの切込展開構造化

度の高い切込展開構造とその展開図を出力するアルゴリズムが構築できた。(fig.4)

- ・ 出力できる展開図は面の形状と切込線及び折線による表現にとどまっております、山折り谷折りといった折線の区別まではできていない。

4 今後の展望

今後の展望として、現状、ボクセルの集合体とモデルとの体積の差という1つの目的関数に対して最適解を求めたが、台紙に対する投影面積の差なども考慮するなど多目的な最適解を用いてモデルの配置を導ければより完成度の高い切り込み入り展開構造の設計手法が提案できるのではと考えている。また、今回実装した、遺伝的アルゴリズムとパラメトリックモデリングを用いた切り込み入り展開構造の設計手法を教育やワークショップ等に取り入れ、学生や一般の方々でも簡単に切り込み入り展開構造を設計できる一助となることを目指していきたい。

参考文献

- [1] 石津優子,堀川淳一郎, Parametric Design with Grasshopper, ビー・エヌ・エヌ新社 (2017)
- [2] 三谷純,鈴木宏正,宇野弘, 計算機によるボクセルを用いた「折り紙建築」モデルの設計手法,情報処理学会論文誌, Vol.44 No.5 pp.1372-1379 (2003)
- [3] David Rutten : Evolutionary Principles applied to Problem Solving. <https://www.grasshopper3d.com/profiles/blogs/evolutionary-principles>

映像に使用されるキネティック・タイポグラフィ表現の分析

園田 ななみ

九州大学芸術工学府

nanoda_0v0.tete11@docomo.ne.jp

石井 達郎

九州大学大学院芸術工学研究院

tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: キネティック・タイポグラフィ, 映像表現

1 背景

1.1. キネティックタイポグラフィの歴史

キネティック・タイポグラフィと言われると、映画のタイトルバックが想像しやすいのではないだろうか。キネティック・タイポグラフィを用いたタイトルバックの第一人者となったのがヒッチコックと組み「北北西に進路を取れ（1959年）」を制作したソール・バスである。ソール・バスの登場により、それまでは映画の本編が始まるまでは降りていた幕が、タイトルが始まる前にはあがるようになったのである。

そして現在のアメリカ映画のタイトルシーケンスは「yU+co」か「Prologue Films」がほとんどを担っている。そして「Prologue Films」の代表を務めるのはソール・バスに影響を受けたカイル・クーパーである。彼の出世作である、デヴィッド・フィンチャーの「セブン（1995年）」のタイトルから多くの亜流が生まれている[1]。

1.2. リリックビデオ「まわる」

平成30年、自身で、キネティック・タイポグラフィを含めるタイムラプスやアニメーションなどの映像表現を用いたリリックビデオ「まわる」（図1）を制作した。



図1 リリックビデオ「まわる」

作品のコンセプトである「時間が進んでほしくないという気持ちと時間が進んで欲しいという気持ちがジレンマ」、時間が止まりつつも少しずつ進んでいくことを表現するためにタイムラプスを用いた。

「今日をさらって」という歌詞に合わせて、「今日」という文字を手で掴んで消えるというシーン(図2)や、「時間が進んでほしくない」という思いから、映像内で今まで進ん

でいた時間を巻き戻そうと、逆方向に走り始めるシーン(図3)がある。



図2 「今日」を掴むシーン

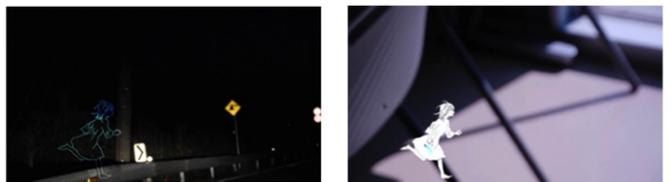


図3 時間を巻き戻そうとするシーン

1.3 表現における課題

制作を通して、キネティック・タイポグラフィの種類が多くあり、正確に分類ができないことや映像の種類の一つに絞ってしまったために雰囲気にとぐわれないという理由で使用に制限があるという問題点が見受けられた。

2 目的

この制作では、ミュージックビデオを主体としたが、映画やテレビ番組など他の映像にもキネティック・タイポグラフィが用いられている。反省点からキネティック・タイポグラフィを分析する必要があると感じた。そこで様々なジャンルの映像作品におけるキネティック・タイポグラフィ表現について調査・分析・分類を行う。

その結果に基づいて、自らの映像作品の制作を行う。

3 分類

3.1 キネティック・タイポグラフィの分類

キネティック・タイポグラフィは、文字自体が動くモーション・タイポグラフィと文字の位置は変わらずに字形が変わるフルード・タイポグラフィに分類分けできる。さらにモーション・タイポグラフィはスクローリング・タイポグラフィとダイナミック・レイアウトに分けられる(図4)。

キネティック・タイポグラフィ

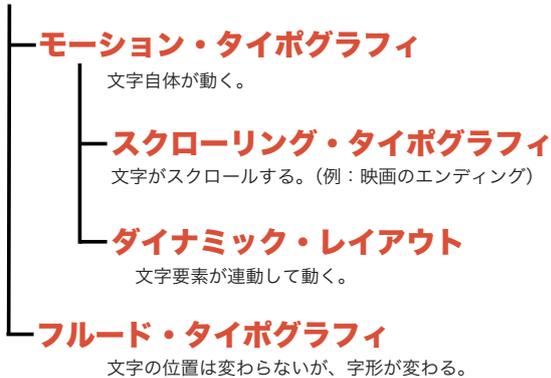


図 4 キネティック・タイポグラフィの分類

3.2 ジャンルによる変化

「仮面ライダーエグゼイド[2]」の戦闘シーン(図5)では、効果音をキネティック・タイポグラフィを用いて攻撃の威力を表したり、「シャーロック[3]」の推理シーン(図6)では、主人公のシャーロック視点で目に入った証拠や考えていることを表している。また、アニメ「ジョジョの奇妙な冒険[4]」では原作の漫画に描かれている独特な効果音(図7)をそのままアニメに用いている。リックビデオ[5](図8)では歌詞を載せるためにキネティック・タイポグラフィが用いられたり、さらにキネティック・タイポグラフィしか使われていないCM[6](図9)もある。



図 5 オノマトペの可視化



図 6 情報の可視化



図 7 アニメに効果音を描いている例



図 8,9 リリックビデオ・CMの例

4 今後の展望

キネティック・タイポグラフィは大まかな分類に分けられているが、文字の動き、フォント、配色など、詳細に分析を行い、分類された研究や文献はこれまで見られない。本研究においては、キネティックタイポグラフィの、詳細な分類、分析を通して、キネティックタイポグラフィの歴史や表現における効果について考察する。

また本研究においては、研究にとどまらず、それに基づいて短編映像を制作することで自らの研究の成果を検証する。

参考文献

- [1] ソール・バスの世界
「映画のタイトルバックを変えた男-ソール・バス」
著・小柳 帝
- [2] <https://www.tv-asahi.co.jp/ex-aid/>
- [3] <https://www.bbc.co.uk/programmes/b018ttws>
- [4] http://jojo-animation.com/fb_bt/
- [5] <https://www.youtube.com/watch?v=qytyEIoWNg>
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=okKNohtW47E>

CLOCKWORK

-時計型デバイスによる直感的な時間操作コンテンツの制作-

池田雄一郎
久留米工業大学
g19m201iy@kurume-it.ac.jp

キーワード: AR、時間操作、フォトインタラプタ、時計型デバイス

1 制作の背景

現代では、1日の時間の表現法として一般的に24時制が用いられており、それを表示する時計は人々の生活にとって重要なものである。また時間は、太陽に代表される現実の環境を反映させたものであることから、本来は現実から時間という方向的な関係性であるといえる。そんな中で逆の方向性、すなわちユーザーが時間をリアルタイムに操作し、環境を変化させることのできるコンテンツが複数存在している(図1[1],図2[2])。

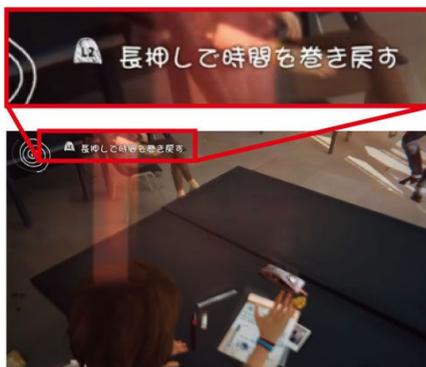


図1. 時間を巻き戻すシーンと操作説明部分の拡大



図2. 時間を巻き戻し階段を崩壊前に戻すシーン

これらはデジタル空間だからこそ可能な体験ができるコンテンツだと言える。しかしながらこれらのコンテンツは、時間の操作にキーボード、マウス、ゲームパッドを使用しており、実物の時計の針をインタフェースとしたものは未だ存在しない。

2 制作の目的

本研究では、ユーザーが実物の時計の針を回すことでオブジェクトの時間を操作できるAR作品『CLOCKWORK』の制作を行う。現実の時計に近いインタフェースを用いることで、ユーザーがより直感的に時間操作が可能なコンテンツを生み出すことが目的である。

3 制作の手法

本コンテンツの作成にあたり、要求される機能としては以下のようになる。

1. 時計型デバイスの構築
 - ・ユーザーが回した針の回転角の取得
 - ・コンテンツ側への針の回転角の送信
2. ARシステム及び表示用3Dモデルの構築

3-1 時計型デバイスの作成手法

(1)ユーザーが回した針の回転角の取得

ユーザーが回した針の回転量を取得する方法としてはロータリーエンコーダの機構をフォトインタラプタを用いて実現する。フォトインタラプタは図3のように発光素子と受光素子の間に障害物があるかを取得できる。

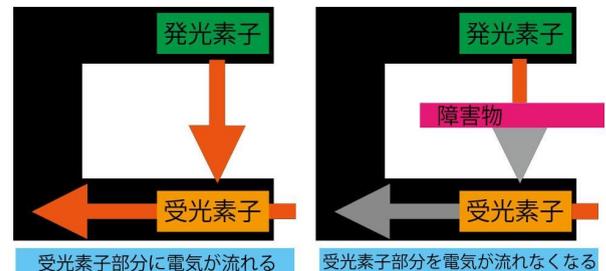


図3. フォトインタラプタの原理

この特性を用い発光素子と受光素子の間に図4のように時計の針と同期して回転する円盤を取り付ける。スリット部分の場合はフォトインタラプタは電気を通し、スリット以外の部分では電気を通さなくなるため、円盤のスリット部分とスリット以外の部分かを判定することができる。

さらに図4の様に2つのフォトインタラプタをスリットの間隔とずらして配置し、時計周りに回転させると2つのフォトインタラプタは図5のような結果を返す。

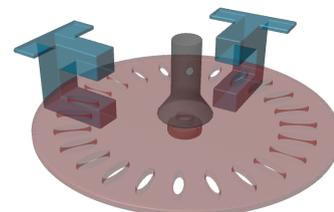


図4. 2つのフォトインタラプタと円盤の配置

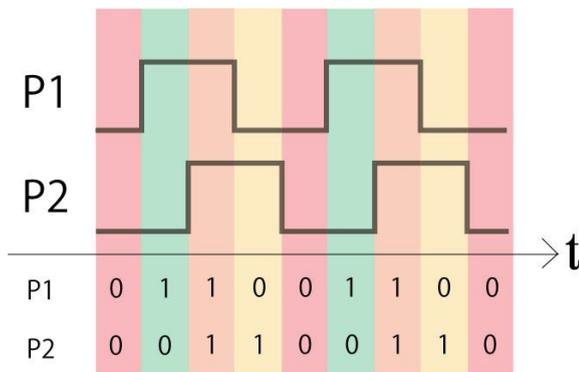


図5.2つのフォトインタラプタが返す値

図5は時計回りに回転させた場合の結果であり、反時計回りにまわした場合帰ってくる結果は逆の順番になる。例として(P1,P2)が(1,0)の状態から(1,1)に変化した場合時計回りで回ったことになる。逆に(1,0)から(0,0)になった場合は反時計回りで回転したことになる。これにより2つのフォトインタラプタの状態の変化を見ることで回転方向を取得することができる。

図3の1周あたりの変化回数に関しては下記式(1)によって求めることができる。

$$A = 4SP \cdots(1)$$

A = 1周あたりの変化回数

S = スリットの数

P = 分針が1周する間に円盤が回転する回数

Pの値が1より大きいということは分針の回転に対して、スリット円盤の回転速度の方が早いということになる。

しかし、回転速度が早すぎるとフォトインタラプタの変化を確認する前にスリットが通り過ぎてしまい、取り逃しが発生する可能性がある。スリット数が多いほどスリットの幅が狭くなり、加工面及び耐久性の問題が発生するほか、幅が狭いほどフォトインタラプタの変化を確認する前にスリットが通り過ぎてしまう可能性があるため、そのバランスを見極めて制作を行う必要がある。

(2)コンテンツ側への針の回転角の送信

デバイスの小型化のため、マイクロコンピュータを用いて2つのフォトインタラプタからの電気信号をデジタル変換した値を確認することで回転量の検知を行う。

その後得られたデータをコンテンツ端末側にBluetooth通信によって送信する。

3-2 ARシステム及び表示用3Dモデルの構築

実空間にマーカーを配置し、タブレット端末でARオブジェクトが表示されるソフトウェアを構築する。ARコンテンツにしたのは、現実空間上にモデルを表示させることにより、より現実味のあるコンテンツとするためである。

また本コンテンツは時間の操作を反映させたものである必要があるため、時計の針の回転とARで表示するオブジェクトの変化が連動していなくてはならない。

3Dモデルは「枯れる」、「錆びる」などのような時間の変化が分かりやすい対象として設定し、またそれに時間の変化によるアニメーションを設定する。

最後に、針の回転情報をアニメーションのフレームに反映させる。

4 実験/制作

3にて述べた手法に従い制作を行った。

4-1 時計型デバイスの制作

・ユーザが回した針の回転角の取得

図4のように2つのフォトインタラプタとスリット円盤を時計の針と同期する様に設置した。

フォトインタラプタにはCNZ1023(図6)を用い、またそこからの通電状態はPIC16f1827(図7)に入力して確認、またデジタル変換を行った。



図6.CNZ1023

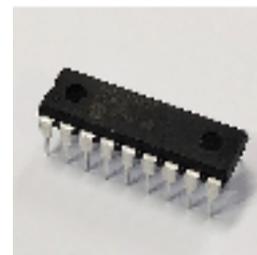


図7.PIC16f1827

これにより2つのフォトインタラプタの状態の取得できるようになった後、図5のような変化があるかを確認した。

スリット円盤に必要なスリット数は、式(1)のAを設定してSを逆算することで導くことができる。Aの理想値は針の回転を1秒間隔検出することを考えると60であるが、精度や円盤の強度を考慮して今回はAが30になるようにスリットを作成した。そのため±1分ほどの誤差が生じてしまうが、許容範囲であると判断した。なお、Pの値は1/3である。

・コンテンツ側への針の回転角の送信

コンテンツ側への針の回転角の送信には、図7のRN42を使用した。

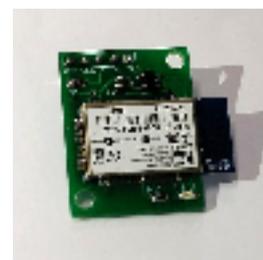


図8.RN42

しかしコンテンツ開発に用いたUnityではBluetooth通信をコンテンツの実行環境であるAndroid端末にて実装することができないことが判明したため、最終的には図9の様にBluetooth通信にてPCと通信を行い、RN42から受信した信号をそのままPCからコンテンツ側の端末に対しUDP通信を用いて送信することで実現した。



図9.時計型デバイスとコンテンツ端末の通信

4-2 ARシステム及び表示用3Dモデルの構築

ARシステムは、UnityとVuforia[3]によって構築した。また表示用のARオブジェクトとして、枯れることで時間変化の分かりやすい切り花の3Dモデルとそのアニメーション(図10)を制作した。



図10.時計操作と同期して変化する切り花の3Dモデル

アニメーションの再生位置は下記式(2)にて求めたVの値で制御した。この切り花は時計で操作した時間と連動して変化する

$$V = (N - P) / (F - P) \dots(2)$$

V = アニメーションの再生位置(0.0~1.0)

N = 開始時を0とした場合の現在の時刻

F = 時間操作で進められる分数

P = 時間操作で巻き戻せる分数

※Fは正の値、Pは負の値になる

式2.アニメーション再生位置の処理

5 結果

実際に完成した時計型モジュールが図11である。

通常の時計と同じく長針と短針が連動して回転する。短針と長針は時計と分針の関係性であり、長針を12周すると短針が1週するようになっている。

コンテンツ内容としては、ユーザは図12の様に時計型モジュールの針をまわすことで切り花の時間経過を操作し、タブレット端末の左下に表示される切り花の手本と”時間”及び”撮影角度”を合わせるものとして実現した。

時計の針を時計周りに進めると図13右の様に花は徐々にかれ、巻き戻すと図13左のように枯れる前の状態に戻る。画面左下のお手本と合わせて遊ぶクイズ形式のコンテンツとなっている。

体験した方の意見としては「今までにない体験」といったものが多かった。コンテンツ開始時には操作説明の画面を表示させているものの、体験した人の中には「見たときに時計を回すコンテンツであると分からない」という意見や、どうすればいいのか分からず困惑する人が少数であるが見受けられた。

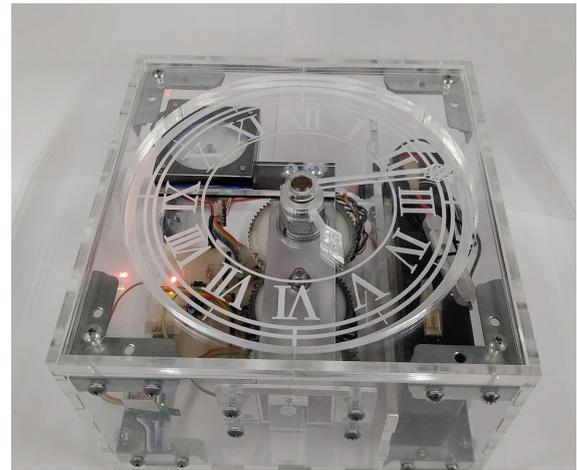


図11.時計型モジュール

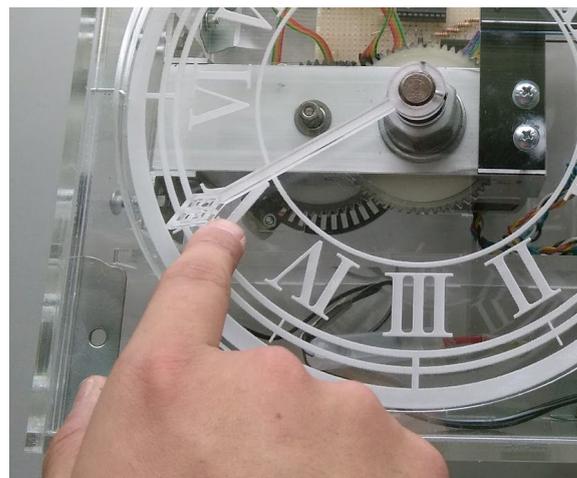


図12.実際に回している時計型モジュール



図13.時計を回すことで変化した切り花のモデル

6 考察

時計の針を回して時間を操作するインターフェースを制作し、体験した多くの方から「今までにない体験」といった良い評価を得ることができた。

しかし、時計型モジュールの針を回すという普段行わない行動であるためか、初見で見たときに分かりにくいという問題が判明した。そのため時計の針を回すデバイスであることが伝わる何らかの対策が必要であると考えられる。

7 結論

本研究では、フォトインタラプタを用いて時計の針を回して直感的に時間を操作するインターフェースの制作及びコンテンツの開発を行った。なお、本コンテンツは以下2件の展示を行った。

- Spiral Independent Creators Festival 20
(2019/5/5～5/6 スパイラルホール)
- 遊べる!!デジタルアート展2019
(2019/7/31～8/4 アクロス福岡)

しかし、考察で述べた通り、時計の針を回して時間を操作するデバイスであることが伝わるよう追加の対策が必要であると考えられる。

なお、作成できるコンテンツの幅を広げるためにも時計型デバイスの操作精度は高いに越したことはない。今後は誤差を小さくし100ミリセカンド単位での操作が可能のように改良していく。

参考文献

- [1]ライフイズストレンジ (スクエアエニックス : 2016)
<https://www.youtube.com/watch?v=eCRvW6p5Yfl>
- [2]シンギュラリティ (スクエアエニックス : 2010)
https://www.youtube.com/watch?v=SGbIJL6_lc
- [3]Vuforia Engine
<https://unity3d.com/jp/partners/vuforia>

AR を用いたデジタルアーカイブと提示法

小山 理生
九州大学

IDS16212E@s.kyushu-u.ac.jp

石井 達郎
九州大学

tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: AR, アーカイブ, 映像提示

1 研究背景

近年、プロジェクションマッピング、大型映像などの特殊映像展示が盛んに行われている。しかし、特殊映像展示は期間と場所が限定され、展示が終了すると、もう一度行われる可能性が非常に低く、そのため一度機会を逃すと展示を体験することができない。よって、展示されているその場の状況を保存する方法が今後重要になると考えられる。現在、期間が決められている展示を保存する方法は動画による記録が主である。しかし、動画の保存となると、特定の視点からのものとなり、展示全体の全体の雰囲気やスケール感をつかむことが難しい。さらに、見る媒体によっても展示会に対する感じ方が大きく左右される。サイズが大きいモニターでみると迫力や臨場感が大きくなるが、スマートフォンで見ると迫力が小さくなる。つまり、動画の形式で保存すると、展示全体の魅力を最大に伝えることが難しい。

また、他の保存形式だと VR が存在する。VR の場合、ヘッドマウントディスプレイを装着しないと体験することができず、未だスマートフォンに比べると普及しておらず、手軽に体験することができない。

そこで、本研究では AR を用いることで特殊大型映像展示のアーカイブの役割を担えると考えた。スマートフォンの普及により、今やほとんどの人がスマートフォンを持っており、持っている人であれば AR を体験することができる。また、現実空間を認識しながら、体験することができるので、より体験性を増すのではないかと考えた。さらに、AR を用いることで、動画のみならず情報も付け加えることが可能になるので、より良い特殊映像展示の体験を生み出せるのではないかと考えた。



図1 特殊映像展示の例

(2019 9/6 天神中央公園 貴賓館プロジェクションマッピング)

2 研究目的

上記の背景から特殊映像展示の課題である、再現方法、保存方法について検討することが目的である。そこで本研究では、AR を用い、再現方法を確立することによって保存方法も同時に担えると考えた。そこで、動画形式と比較し、迫力や臨場感の感じ方を計測し、AR の特徴を抽出し、新たなアーカイブの形式を提示することができると考えられる。AR の特性である、手軽さ、親しみやすさ、現実との融合、情報の付加が保存形式にとって非常に有効だと考えたために AR を選択した。

3 先行研究

AR の先行事例としては、教育、エンターテインメントの側面が強く、アーカイブとしての役割を記述しているものは国内外ともにほとんど存在していない。

また、特殊映像展示のアーカイブにおいても、脇山の研究[1]においては、展示の特殊さゆえに、世界標準が存在せず、上映や展示システム、空間計画、総合的な保存展示映像がおかれる環境は複雑であると記述しており、特殊映像展示の保存方法が確立されていないことがわかる。

多面ディスプレイをもちいたアーカイブ方式も見受けられるが、再現するためには多くの設備が必要となり、常にその設備を維持できることが難しい。

この二つからわかるように、特殊映像展示の再現、保存方法は確立されていないことがわかり、AR をつけたアーカイブに関する研究は未だ確立していないことがうかがえる。

4 コンテンツ制作

概要

本研究では、AR アプリケーション(空間や物を認識することで、その場にコンテンツを登場させる)をスマートフォン向け、AR グラス向けに制作し、AR コンテンツとして実現する。画面内で、時間帯に限らず、過去に行われた特殊映像展示を再現、保存することが可能になる。

特殊映像展示は、以前研究室で制作した天神中央公園貴賓館のプロジェクションマッピングのデータを用いる。

5 実験手法

現在 Unity で制作をしている AR アプリケーションを完成させ、実際にそれを使用してもらい動画形式との感じ方

の比較し、効果を調査する。まずは、スマートフォン向けのアプリケーション(図2~3)を制作し、のちにスマートグラス向けのアプリケーション(図4)も制作する。

AR アプリケーションは建物を認識しそこに、プロジェクションマッピングを投影し、同時に建物の情報なども同時に付け加える。

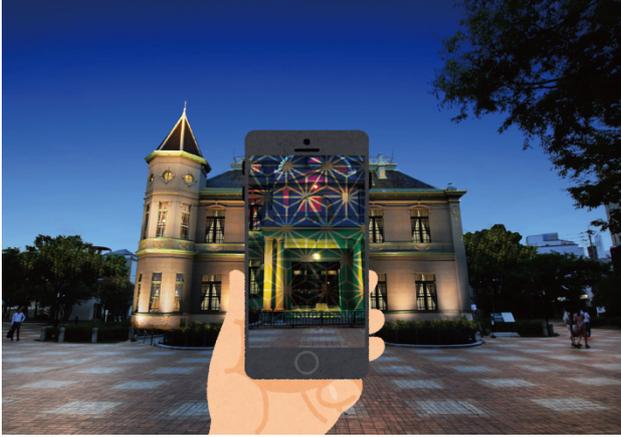


図2 完成イメージ図(スマートフォン)



図3 完成イメージ図 (情報付加)



図4 完成イメージ図 (スマートグラス)

6 プロトタイプ

壁や地面を認識するために Unity 内の ARkit を用いて、簡単な AR アプリケーションを ios 向けに制作した。この

アプリケーションはスマートフォンのカメラで平面を認識し、画面を tap することで任意の CG が再生されるもの(図5)である。ここでは、Unitychan を借用して、床の上に登場させている。床を認識するのに、三秒ほどかかり、床ではないものなども認識するので、精度に関しては低いものとなっている。



図5 床を認識する AR の様子

7 予想される展望

スマートフォンの限定された空間内のみで、環境が複雑である特殊映像展示をどこまで再現することができるか不透明である。昼夜問わず、再現することは可能だが、周りの環境によっては十分な魅力を伝えることが難しいかもしれない。スマートフォンのみならず、スマートグラスのように視野を広げた場合との比較も行うことで、視野の広さで感じ方に差が生じるのかしら調査する。特殊映像のみならず、伝統芸能の保存にも応用が効くと考えられる。また、再現するのみではなく、情報も付加することでより良い体験を作り出すことができる予想である。

また、スマートフォンのカメラを使うだけでなく、一眼カメラ等を使用することで、センサーの数を増やし、床や、建物の特徴を認識する機能の向上があげられる。

8 まとめ

特殊映像展示の保存・再現方法に課題が多く残されており、課題解決方法が確立されていない。これを解決するためには、AR が有効だと考えており、アプリケーションを開発することで達成されると考えている。

参考文献

- [1] 脇山真治 2018 展示映像のアーカイブのための記録・保存・再現のシステムの構築
- [2] 脇山真治 2015 国際博覧会における展示映像の記録・保存に関する研究

禅の理解を助ける芸術表現の研究と制作

密岡稜大
九州大学大学院 芸術工学府
ryota.mitsuoka@gmail.com

キーワード：禅, インタラクティブアート

1 背景・目的

仙厓義梵(1750-1837)は、「博多の仙厓さん」という愛称で親しまれた江戸時代の禅僧・禅画家である。また、日本に禅(臨済禅)をもたらした栄西(1121-1215)が創建した聖福寺(福岡県福岡市博多区)の住職であった。当時の庶民にとって禅などの仏教の教えは難しく、敷居が高いと認識されていた。そこで仙厓和尚は「厓画無法(かいかむほう)」と呼ばれたユーモラスな作風で禅画を描くことで、禅や仏教の教えをわかりやすく表現した。

本研究では、仙厓和尚のわかりやすく親しみやすい禅画に着想を得て、難しい禅や仏教の教えを翻訳し、理解を助ける芸術表現を調査・提案することを目的として作品を制作する。

2 事例調査

禅の教えをユーモラスに表現した仙厓和尚の作品を先行する事例としてとりあげる。

《指月布袋画賛》(図1)は、月に指を差す布袋と子供が描かれ、絵の横には「を月様 幾ツ 十三七ツ」という言葉が添えられている。これは、経典に頼っても満月のような円満な悟りにたどり着くには程遠いものだという考え方を表現している。

円相は禅の宇宙観・世界観を表す象徴として円相を描いた多数の禅画作品が存在する。仙厓和尚の描いた《一円相画賛》(図2)では、円相の左に「これでもくふて茶のめ」という文字が書かれている。これは既存の概念にとらわれない仙厓和尚の視点を表している。

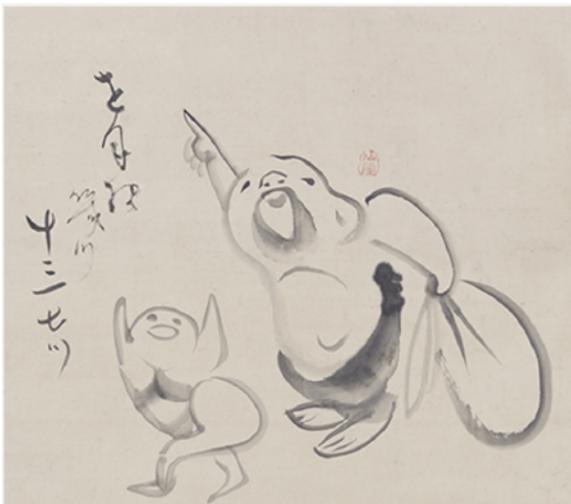


図1 仙厓義梵,《指月布袋画賛》,江戸時代,出光美術館蔵

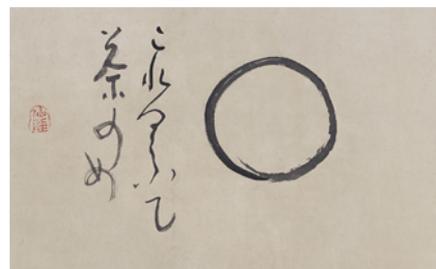


図2 仙厓義梵,《一円相画賛》,江戸時代,出光美術館蔵

3 作品制作

禅や仏教の教えをわかりやすく翻訳・表現した作品を複数制作する。併せてそれぞれの教え(コンセプト)を取り入れ表現する方法を検討する。

3.1 調身・調息・調心(デジタル枯山水の制作)

「調身・調息・調心」は曹洞禅のうち、坐禅の考え方の一つである。坐禅をする上で、まず姿勢を正し(=調身)、次に呼吸を整え(=調息)、最後に心を落ち着かせる(=調心)。こうすることで仏の世界に入るという考えである。これを芸術作品として表現するために、「枯山水」をモチーフとしたインタラクティブアートを制作中である。

枯山水は日本庭園の形式の一つで、一般的に白砂利と呼ばれる小石と、それぞれ個別の意味を持つ比較的大きいサイズの石によって、水を使わずに水の流れを表現している。この作品ではコンピュータを使って枯山水をモチーフとした表現をすることで、砂利の挙動の操作を可能にした。そうすることで、「調身・調息・調心」が砂利の振る舞いに現れることを可能にする。具体的には、作品を前にした鑑賞者の動きをセンサ(kinect)を用いて読み取り、鑑賞者の「調身・調息・調心」の状態をその動きの大きさをパラメータとして数値化する。この数値が大きい時、つまり鑑賞者に動きが見られる時、白砂利は無作為な動きを見せる。反対に、鑑賞者が作品に集中し、ほとんど動作が見られなくなった時に初めて、「調身・調息・調心」が満たされたとして、白砂利は線や円形状の美しい模様を描き、一つの調和のとれた庭ができる。

3.2 システム案

システム案の概要は(図3)の通りである。白砂利と、石の下に生える苔を表現するパーティクルは、openframeworksを使ってランダムに生成する。枯山水のような模様を描くため、描画する位置に対して確率的にパーティクルの粗密ができるような関

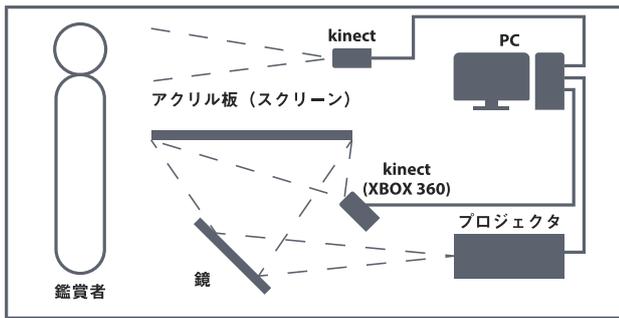


図3 《調身・調息・調心》(デジタル枯山水)システム案

数を設定する。PCで生成した映像は、作品台の上部に設置した半透明の akrilic 板に投影されるよう、鏡で反射させる。また枯山水の映像をインタラクティブに生成させるために、2つの kinect を使用する予定である。1つは鑑賞者の動きを読み取って枯山水の模様を反映するためのもの、もう1つは akrilic 板上の石の位置を認識し、波紋や苔を描画する位置を決定するためのものである。

3.3 作品展示台の制作

システムを実現するために作品展示台を制作する(図4)。断面が45mm四方の角材をパネルソーを使用して切断し、高さ1050mm、幅490mm、奥行き345mmの直方体の木枠を制作する。プロジェクタで投影された光を反射させる鏡を設置するために、木枠の約500mmほどの高さの位置に水平に支柱を設ける。木枠の上にその外径よりも小さいサイズの akrilic 版を設置し、表面をヤスリがけすることで半透明のスクリーンとする。



図4 展示台

3.4 プログラムの実装

akrilic 板スクリーンに投影する映像を生成するためのプログラムを openframeworks (C++) で実装する。3.1項で述べたように、枯山水における白砂利を、白色のパーティクルとして表現する。

パーティクルは毎フレームランダムな位置に発生させ、x方向(平面上の横方向)には常に負の向き(左向き)に移動させる。ただし一定速度ではなく、現実世界の水の流れるように連続的な揺らぎがみられるように次の式のように表現する。

$$\text{velocity.x} = -a * (\text{fabsf}(\text{velocity.x})+b); \quad (1)$$

この式において、変数a, bはそれぞれ任意のfloat型の定数である。また変数velocityはパーティクルの速度(=1フレームあたりのパーティクルの移動距離)であり、velocity.xはそのx成分である。

同様にしてパーティクルのy方向の成分は次の式のように表現する。

$$\text{velocity.y} = \text{velocity.y} * (a*\sin(\text{location.y}*b)+c); \quad (2)$$

(2)式において、変数a, cはそれぞれ任意のfloat型の定数であり、変数bは任意のint型の定数である。また、変数locationは、パーティクルの位置座標を表し、location.yはそのy成分である。パーティクルの位置のy成分を変数としたsin関数として速度を定義することで、パーティクルがy方向に対して波状に確率的に存在するようにする。

上述したx方向、y方向のパーティクルの基本的な挙動に加え、 akrilic 板状に配置された石の位置を中心に描画する波紋を次のように表現する。

$$\begin{aligned} \text{velocity} &= \text{velocity} * (a*\sin(\text{distance}*b)+c); \quad (3) \\ \text{velocity.x} &= -d; \end{aligned}$$

ここで、distanceはパーティクルと波紋の中心の距離を表す。変数a, c, dはそれぞれ任意のfloat型の定数であり、変数bは任意のint型の定数である。(3)式の1行目でパーティクルの波紋の中心からの距離を変数としたsin関数によってパーティクルの速度を波紋状に変化させる。この処理で常に同じ位置にパーティクルが存在し続けることのないように、2行目のようにx成分に負の方向の速度を加える。

(1)~(3)式に従って描画した状態が(図5)である。

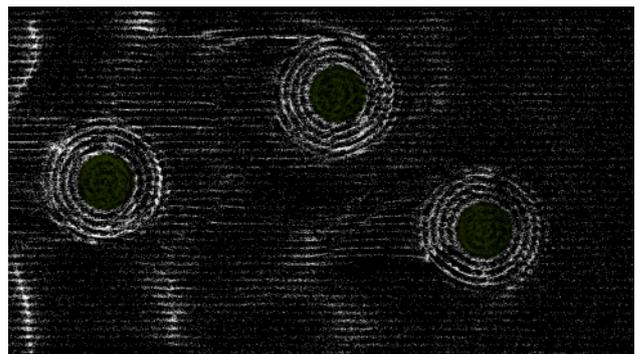


図5 描画面

4 検証方法

制作した作品は、有用性の検証として主観評価による外部評価を得る。その際、作品が禅の教えを理解する助けとなったか、禅の教えを表現する方法として適切な芸術表現であるかなどの項目を設定する。

5 今後の展望

デジタル枯山水に関して、検証した結果をもとに作品の表現方法やシステムを再考する。作品改善後は、2020年3月に完成予定の黒川復興ガーデン(福岡県朝倉市黒川地区)をフィールドとした表現パフォーマンスを構想中である。

また、禅の教えを翻訳表現した作品をデジタル枯山水以外にも複数制作し、それぞれについて外部評価を得て、その有用性の検証と芸術表現の方法を検討を進める。

参考文献

- [1] 柘野俊明, 『禅と禅芸術としての庭』, 毎日新聞社, 2008
- [2] 角謙二, 『アートから学ぶ禅の心』, 柘出版社, 2016
- [3] 竹貫元勝, 『禅宗入門』, 平凡社, 2016
- [4] 福岡市美術館編, 『仙厓-その生涯と芸術』, 葦書房, 1992
- [5] 出光美術館 - 出光コレクション <http://idemitsu-museum.or.jp/collection/sengai/sengai/02.php> (2019/8/23最終アクセス)

漫画コンテンツの VR 空間におけるストーリー展開手法の研究

願望

東京工科大学バイオ・情報メディア研究科
837988392@qq.com

キーワード: 漫画, VR, パノラマ

1 はじめに

公益社団法人全国出版協会・出版科学研究所は2月25日発行の『出版月報』2019年2月号で、2018年紙&電子コミック市場推計を合計4414億円と発表した。(表1)[1]

紙のコミックス(単行本)は1588億円(前年比4.7%減)、紙のコミック誌は824億円(同10.1%減)、電子のコミックスは1965億円(同14.8%増)、電子のコミック誌は37億円(同2.8%増)となった。紙の市場は6.6%減の2412億円なのに対し、電子の市場は14.6%増の2002億円。電子の市場占有率は44.9%に達し、恐らくこのままいけば2019年には逆転するものと思われる。

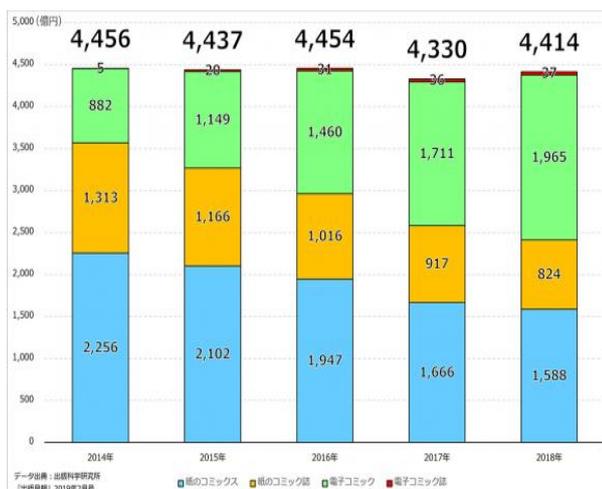


表1. 2018年紙&電子コミック市場推計[2]

現在のXR(VR・AR・MR・SR)市場は様々な可能性を持つものの、確固たる成功事例が存在しないのも確かである。コンテンツを含めたビジネスモデルのアイデアは豊富であり、多くの可能性を持つのも確かである。

一方で読者の読み体験について、漫画書籍と電子コミックはそれぞれ不足している所が存在している。図1と図2のような見開きいっばいにページを使ってコマが描かれているシーンがある。図1の漫画書籍は一部分の画像はページとページの真ん中にあるので、見つらくなり、図2の電子コミックほうが直接ページの真ん中に空白の縦線が残っている。

よって、読者がより良い漫画体験できることを目的として、スマホ上の電子コミックに360度パノラマ技術を取り入れることを提案する。(図1、図2)



図1. 漫画書籍



図2. 電子コミック

2 提案コンテンツ

本研究では、漫画コンテンツのVR空間におけるストーリー展開手法の一つとして、読者がより良い漫画体験できることを目的として、スマホ上の電子コミックに360度パノラマ技術を取り入れることを提案する。



電子コミック



パノラマ技術[3]

2.1 手法・360° Pano Painting

360° Pano Paintingとは正距円筒図法を用いたJAMA基準線によってPhotoshop上に作成する手法である。(図3、図4)[4]

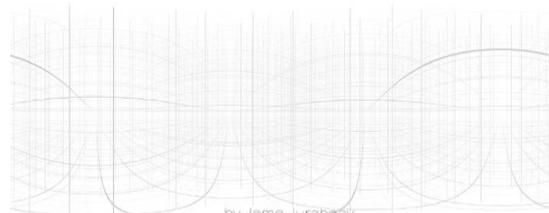


図3. JAMA基準線[4]



図4. 正距円筒図法[4]

最初はPhotoshop上に2000*1000のサイズの画像を設定する、次はJAMA基準線挿入する、最後はJAMA基準線の画像を3D球体に写像する、すべての作画は3D球体の中に行う。(図5)

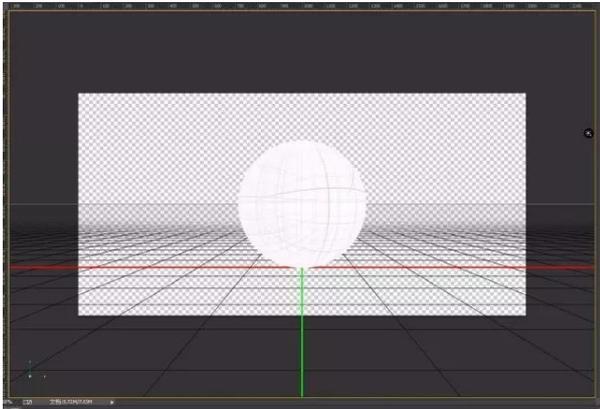


図5. パノラマ画像制作

2.2 漫画・クリスマスシーン

今回の漫画コンテンツは二つの部分となる。コマ表示の部分と360° Pano Painting表示の部分である。

コマ表示の部分はクリスマスにデートするカップルのシーンで360° Pano Painting表示部分のはクリスマスツリーの下のカップルのシーンである。(図6、図7) [5]



図6. コマ表示の部分[5]



図7. 360° Pano Painting表示の部分[5]

3 評価

今回の提案により、漫画書籍と電子コミックの読み体験を改善するため、スマホ上の電子コミックに360度パノラマ技術を取り入れることを提案する。パノラマシーンを入れた漫画コンテンツの読み体験と一般的な電子コミックの比較アンケート調査、実験を行って、読者の没入感を高めるかどうかについて研究する。

参考文献

- [1] 「スマホでの電子書籍利用率が55%超え、無料マンガアプリが浸透」アプリオ編集部
- [2] 公益社団法人全国出版協会・出版科学研究所は2月25日発行の『出版月報』2019年2月号(表1)
- [3] 作者: 麦田里的草帽人 出典: www.weibo.com
- [4] 360 Pano Painting Tutorial with Jama Jurabaev https://www.youtube.com/watch?v=_cfb8u9wCC8 (図3、図4)
- [5] 作画協力: 漫画家・斯比(図6、図7)

3 評価

提案の効果を検証するために、漫画好きな人を対象に一般的なコマ表示の電子コミックAとパノラマシーンを入れた電子コミックBを閲覧してもらい、AとBの比較調査を行う予定である

AR を用いた映像カット割り学習教材の研究

北村 昂也
東京工科大学大学院
g311800704@edu.teu.ac.jp

桑原 明栄子
明星大学
meeko.kuwahara@meisei-u.ac.jp

佐々木 和郎
東京工科大学
kazuosasaki@mac.com

キーワード: 映像編集, AR, 学習教材

1 アブストラクト

本研究は,中高生を対象とした映像教育において用いられる AR 学習教材の開発と研究を行うものである。Youtube や SNS などにおいて映像によるコミュニケーションが重要となる時代に向けて,映像技法の習得は重要である。本研究では,映画監督ら映像のプロの技法も含めて,高度な撮影技法から基本的な編集のルールまで習得しやすい学習ツールの開発を目指すものである。

2 研究背景

近年,若年層による映画離れが起きている[1]。これは,映画の上映時間の長時間化や, Youtube などの動画配信コンテンツの増加によるものと考えられる。

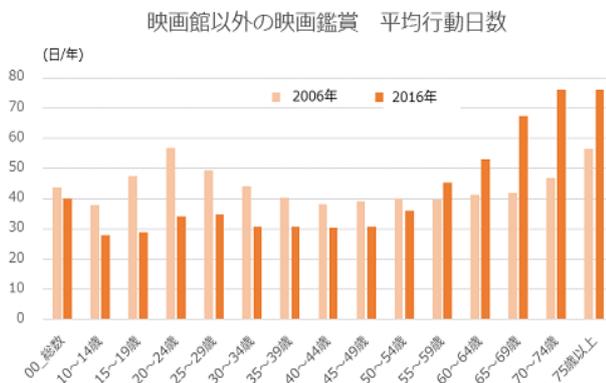


図 1:映画館以外での映画観賞日数のグラフ

そうした中で,中学校の美術科のカリキュラムなどに映像メディアの領域が追加されている[2]。動画コンテンツにより,学生の映像コンテンツに触れる機会自体は増えているため,映像メディアの学習分野を広げていくことも必要であると考えられる。しかし,編集技法や撮影技法についての良書はたくさんあるが,現代の複雑かつ高度なテクニックを書籍のみで享受することには限界がある。そのため,教科書と AR を組み合わせた効果的な学習教材を作成することができるのではないかと考えた。

AR を用いた学習教材は,能動的な操作を行うことで集中力や学習意欲を高めることスウタンらは示している[3]。文部科学省では,デジタル教科書等の IoT 活用を推進検討していることなどから,AR の映像学習教材は効果的なものに

なるのではないかと考えた。

また,藤田良治らは,同一の映像素材でもトランジションが異なると視聴者に与える印象が変わることを示している[4]。このことから,映像の編集技法などについて学習することは重要であると考えられる。

3 研究目的

本研究では,中高生が編集技法や撮影技法のテクニックを学習するために自在に視点を変えることができる AR 技術を用いた学習教材の提案を行う。AR を用いた映像カット割り学習教材では,映像作品の撮影現場におけるカメラ配置とその後の編集でのカットポイントや素材の選択などを連動した形で示すシステムを開発する。それらを利用することで,理解しやすい撮影技法及び編集技法の解説を実現させる。

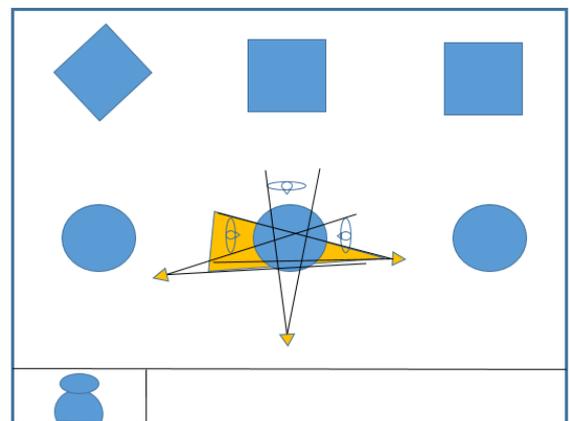


図 2:俯瞰時のシステムイメージ図

4 映画製作時のカット割り

AR を用いた映像のカット割りシミュレーションの学習教材を今回作成するにあたって,作品を後からシミュレーションする形で行う。これは,実際の映画の撮影では当初の計画とは違う位置での撮影などが行われているからである。

映画を撮影する際には台本にカット割りを記入していき,それを元にカメラや照明の配置も描いた撮影図面を起こしていく。これらを利用して撮影を行っていくことにな

る。しかし、大がかりなセットや広い場所での撮影を行う場合には、ミニチュアを作成して撮影位置の確認を行い、場合によっては変更を行っていく。それだけではなく、実際の撮影現場に行ってから撮影場所の変更や合成するCGのシミュレーションなどを行うため、初めに台本に記入したカット割りとは違ったものになっていることがある。更に、編集段階でも変更が行われることもある。そういったことから、実際に出来上がったものをシミュレーションしたものを制作していく。

5 AR を用いた映像カット割り学習教材

今回 PC の画面上での操作ではなく AR を用いた理由は、AR 上で撮影のシミュレーションをすることでミニチュアを利用して撮影場所の検討をすることと同じような形になるからである。PC の画面上ではカメラの位置を操作することになるが、自分の位置の把握が難しい。しかし、AR 上に撮影セットやキャラクターを配置するやり方では、自らが移動した場所がカメラ位置になるため、カメラ位置の把握が容易になると考えたためである。

中高生に撮影の位置などでの見え方を理解してもらいやすくするために、人物やカメラの位置を動かすことができるようなものにする。これは、フィギュアを人物などの AR マーカーに設定していくことで人物の位置を実際に動かすことができるようにしていく。立って話しているシーンであっても、人物の位置やカメラの位置、カット割りのやり方で印象の変化があるということをも自分達で配置を考えることで理解してもらい、自分たちの制作したものと実際の作品の違いをイメージしやすくするためにも、実際の作品をあとからシミュレーションする必要がある。

学習にあたって「3次元空間とカメラ配置」「映画監督の演出スタイル」「映像編集の傾向」「アクションシーンの演出」「スクリーンディレクション」の5つのポイントを学習できるようにする。



図 3:AR 上でカット割りの確認をするイメージ図

6 AR シミュレーターの実装

実際に出来上がった作品をシミュレーションしていくにあたって、まず実際の映画の1シーンをカット割り図面に起こしていく。図面に起こす内容には、撮影セットやカメラの配置だけでなく、人物の動きも記した。

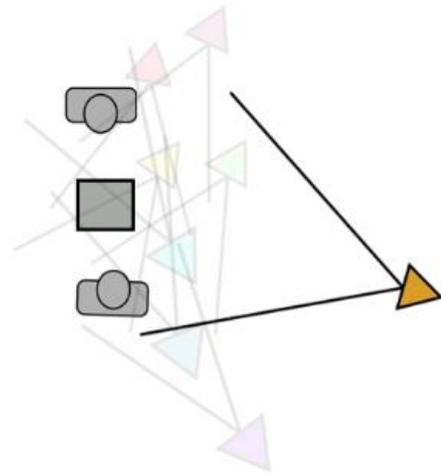


図 4:映画の1シーンをを用いたカット割り図面

このカット割り図面を利用して必要なモデルの用意を行い、カット割りをシミュレートしたデータを Unity 上で作成を行った。その際に、カット割りの図面を利用しながらもう一度映画の1シーンを確認しながら作成していく。これはカメラの水平的な方向だけではなく、垂直方向で映っている位置を映画と同じものにするためである。その後、これらのデータを AR 上で動かすシステムの開発を行った。また、AR マーカーに利用するためのフィギュアも制作した。カット割りに基づいた撮影状況が AR 空間で理解できることが確認できた。

7 今後の課題と展望

今回は1つのシーンのみで制作を行っていったため、今後はより多くの映画から AR 上で動かしていくためのモデルの制作を行っていく。映画を選択していく際には、映画監督ごとに選択していき AR シミュレーターで再現できるカット割りのバリエーションを増やしていく。

また、教材としての有効性を示していくために、中高生に AR シミュレーターを実際に使用してもらいアンケート調査を行う。

参考文献

- [1] 経済産業省, 映画離れは本当か? 映画、テレビ、インターネット、利用動向に年代差あり
- [2] 佐原理, 米国のメディアアートカリキュラムに学ぶ映像メディア領域の方向性—NCCAS が示すメディアアートカリキュラムで育む能力—, 大学美術教育学会, 美術教育学研究, 第 49 号, 2017, p185-p192
- [3] スウタン, 佐々木和郎, AR を用いた小学校低学年向けの交通安全教育絵本の提案
- [4] 藤田良治, 山口由衣, 椎名健, 映像コンテンツの印象評価における編集技法の影響 - トランジションの効果について -

見る方向によって図が変化する広告塔群

平井溪一郎
東京工科大学 メディア学部
M0116250d9@edu.teu.ac.jp

太田高志
東京工科大学 メディア学部
takashi@stf.teu.ac.jp

キーワード: トリックアート, 広告, UX デザイン

1 はじめに

本研究は、見る方向によって図が変化する広告塔群を作成しようとするものである。バラバラの様子が描かれている複数の柱を特定の方向から見ると意味のある絵が判別できるトリックアートがある。通常、図が見えるのは一つの方向からだけである。ここでは柱群の周囲の円周上の複数の地点から異なる図が見えるように拡張することを試みる。複数の図が現れるようにすることで、多くの人が一度に鑑賞することができるのに加えて、複数の情報を一つの展示で提示することができるため、広告への利用などを考えることができると期待する。また、連続に変化する図を題材とすれば、周囲を廻りながら眺めるとアニメーションとなるオブジェを作成することもできるのではないかと考えている。

町でよく見かける広告媒体として看板やポスターがある。電車内の映像広告やデジタルサイネージなどデジタルコンテンツによるものが増えているなかでも使用されているが印刷されたもので強い印象を与えるのは難しい。道行く行人は興味のある内容であれば惹かれて見ていくだろうが、ほとんどの人は広告を大雑把に見て通り過ぎていく。これでは多くの人に広告することができないだけでなく、デジタルサイネージと比べても味気なく感じるだろう。また、大型な広告媒体でもない限り一つの広告に対して少数ずつしか触れることができない。より多くの相手に内容を届けられるものが広告としては理想の形であろう。

ここで作成しようとするのは、複数の柱に一見するとバラバラに画像が貼られているが、それらが特定の方向から見ると画像が完成されるものである。この手法の利点は広告を見る人の人数や視点を制限しないこと、一度設置してしまえばコンピュータに頼ることなくシステムの維持ができる点にある。また、映像では動いて当たり前という先入観があるが、柱の周りを歩くと別の画像が見えるようになっており、内容次第ではアニメーションの再生も可能であるので、動画にはない驚きや感動があるだろう。本研究は驚きや発見のある、人が能動的になる広告媒体を目指す。

一つの方向からだけのものでは作成は単純であるが、複数の視点に異なる図を配置する場合には、各柱のどの方向にどの画像のどの部分を貼り付けるか特定する必要がある。また、そもそも柱を何本用意し、どのように配置するかも工夫が必要である。そこで、具体的な作品として作成する以前に、こうしたオブジェを作成するための手順を確立することが必要である。本研究ではまず、紙に

より複数の本数の柱で6方向から異なる絵が見えるプロトタイプを作成して手順を確定することを試みた。また、Unityにより、CG上でモデルを設計し検証するシステムを用意し、最終的には連続する画像を設定することによって、自動的に各柱に貼り付ける画像が用意できることを目指す。広告などに使用できる新たなメッセージ表現媒体を提案するとともに、作成手順を支援システムの形でまとめることが本研究の目的である。

2 関連研究

見る方向によって見え方が変わるアイデアを用いた研究はこれまでも提案されている。目標とする異なる複数の影画像を白黒の二値画像として入力し、これを基にレゴブロックを用いて立体造形可能な3Dモデルを出力するシステムが開発されている[1]。この研究ではレゴブロックの造形物を直接見るのではなく、レゴブロック越しに投影された影を入力した画像通りの形にするシステムである。出力の方法こそ違いますが、方向を変えると違ったものが見えるという鑑賞方法を利用する点では本研究も同じ考え方を採用している。

3 プロトタイプの作成

作成のためには概ね以下のような手順が必要である。

1. 柱の本数と位置の設定
2. 図が見える視点の数と位置の設定
3. 視点の数に合わせた画像の用意
4. 各柱の各面に貼り付ける画像部分の特定
5. 一つの柱を構成する画像の用意

以上を実践して確認するために、紙によって柱を作成し、6つの視点を設定することでプロトタイプを作成した。まず、視点に合わせて6枚の異なる画像を用意する。

柱に貼る画像は図1のように分割されている。はじめに画像を縦に10分割する。短冊には左から1つおきに1から5までの番号をつけた。柱を並べたとき、連続した部分を横並びにすると柱の構造上どうしても綺麗に見えないので、ここでは一つ飛ばしで番号をつけていく。各柱にどの画像の図が必要になるかを決定するために、柱群の中から特定の視点からみた図の構成に関わるグループを特

定する。図2には決まった方向から見たときの画像がどの柱群が組み合わさってできているかが表示されている。図の白い点が柱を表しており、異なる色の枠で囲まれている5本を1セットとして一つの画像を表示する。六角形の柱には最大6枚の画像を貼ることができる。決まった方向から見ると、5本の柱に貼られている部分画像が組み合わさって一つの図が構成される。

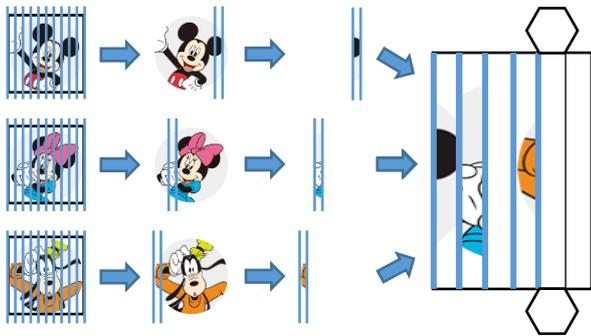


図1 画像の分割と設計図

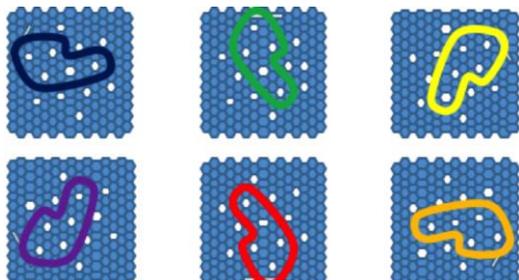


図2 各視点に対する図を構成する柱の組み合わせ

これらの情報の組み合わせにより、それぞれの柱の各面に貼り付ける画像の組み合わせが図3にあるように確定する。その柱がいくつの画像表示に関わるかによって、いくつの面に画像を貼るかは変化する(図3)。

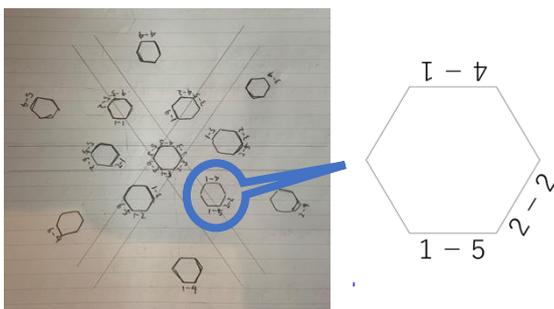


図3 各視点に対する図を構成する柱の組み合わせ

4 まとめと今後の課題

6つの視点を設定したプロトタイプを図4に示す。周囲の6地点から眺めて、6種類の異なる図が見えることが確認できた。プロトタイプは30cm程度の高さの柱を用いて行った。全体は直径1m程度の範囲に収まっている。今回は紙によって具体物のプロトタイプを作成したが、Unity

によって同じ構造物を3DCGとして表示することも行った。今後は、設計段階のシミュレーションをデジタルデータで行い、最終的な作成だけを物理的な素材で行えるように考えている。



図4 紙によるプロトタイプの作成

課題は画像の見え方である。完成された図を見るときにどうしても隣の面の図が入り込んでしまう問題がある。現状は柱の置き方でうまく対応しているが、ブランクの柱(真っ白の何も貼ってない柱)を増やして邪魔な部分を隠すか、スマートフォンなどに使われている覗き込み防止フィルムなどで隠すなど、何らかの対応が必要である。見え方についても一つの課題は遠近感による影響である。図6にあるように距離によって見え方は大きく変わってくる。その点を考慮してシステムに組み込みたいと考えている。



図5 距離の表示サイズへの影響

今後の課題として、PC上での作成支援システムの設計を計画している。現状ではUnity上で、3Dモデルを設定し各視点からの映像を確認することができる。今後は、カメラを任意の数だけ設置して同時に見られるようにしたり、元画像から自動的に分割が行われるようにしたい。最終的には画像を入力すると画像が分割され、柱への貼り方が提示される支援システムを目指している。

参考文献

- [1] 生田寛和, 高井昌彰, 高井那美, “レゴブロックを用いた影のトリックアート構築システムの開発”, 第76回全国大会講演論文集, 第1号, (2014), pp. 287-288

かわいいセンサー

中山志織
東京工科大学
m0116225f2@edu.teu.ac.jp

越湖亜実
東京工科大学
m01161265d@edu.teu.ac.jp

太田高志
東京工科大学
takashi@stf.teu.ac.jp

キーワード: かわいい, センサー, ユーザーエクスペリエンス

1 はじめに

現在 IoT のコンセプトが普及している一方で、電子機器の構造やそれらを動かすセンサーに対する一般的な理解度は低く、むしろ難しいものというイメージが強い。一般社会法人情報サービス産業協会が行った平成 30 年度学校基本調査[1]では理系学部は全体以下の割合で、工学部は 15.0%と他学部と比べて特に女子学生の割合が少ない。また IT エンジニアの女性の割合は低く、一般社会法人情報サービス産業協会の「2018 年版情報サービス産業基本統計調査」のデータによると IT エンジニアの女性の割合は 14.1%とかなり低い。さらに、2020 年から、プログラミング教育が小学校で義務化される一方で、第一生命保険株式会社(社長: 稲垣精二)が、全国の幼児・児童(保育園・幼稚園児及び小学校 1~6 年生) 1,000 人を対象に行った、第 30 回「大人になったらなりたいもの」のアンケート調査[5]の結果、男の子のランキングにおいては、4 位にゲームやおもちゃを作る人という項目で、プログラミングに関連した職業がランクインしているが、女子のランキングにはランクインされなかった。これらの工学部の女子学生の進学率や女子児童の興味の低さの原因の一つにセンサーの見た目や扱い方が親しみにくいという点があるのではないかと考えた。

我々は形状や触感をかわいくすることでセンサーそのものが親しみやすいデザインを提案する。それによって見た目でも機能を理解できるだけでなく、可愛くすることで難しいものというイメージが薄くなり、今までプログラミングや電子工作に興味湧きづらかった人でも気軽に始めるきっかけになるのではないかと期待する。

2 関連事例

既存のものにかわいさを付与することによって親しみやすさを高めようとする試みはいくつか行われている。例えば、日本の伝統文化を広めるプロジェクトの一環として発表された「ハート将棋」では駒をハートの形にしたり、駒や将棋盤をパステルカラーにしたりと将棋に可愛さを取り入れて親しみやすいようになっている。センサーの使用を親しみやすくした事例としては、ソニーから販売されている「MESH」がある。MESH はセンサーの機能がついている IoT ブロックで、様々な種類と組み合わせることが出来る。専用のアプリとセンサーを無線で接続し、プログラム等の技術を必要とせず直感的に使うことが出来る仕組みになっている。

センサーを親しみやすくしている別の事例にエレキットから販売されている「PIECE (ピース)」がある。PIECE はセンサーが内蔵されたモジュール同士を接続することで電子回路を手軽に体験できるキットになっている。子供の課題解決能力育成を目的に開発されており、PIECE を使用したオンラインのワークショップも開催されている。

かわいいものという概念を人工物のデザインに応用するものとして日本感性工学会が主催している「かわいい感性デザイン賞」がある。優れたかわいさを持つものを世の中に知らせるために創設され、商業商品を始めに建物のデザインやかわいさを重視するプロジェクトが受賞されており、ホームページ上で紹介されている。

3 かわいいセンサーの制作

我々は、センサーの外見をかわいくするために 3D プリンターで出力したものや粘土や折り紙を用いてセンサーを装飾する手段をまず用いることを試した。現状のデザインの指針は、具体的なモノをモチーフとして、かわいく思えるような表現にしたものを考えることとした。また、センサーの機能と表現が関連づくようにして、見た目から機能を類推できるようにすることも念頭においていた。

センサーは seed studio が開発した Grove というシステムを使用した。このシステムは、あらかじめ用意されたモジュールにセンサーと Arduino を差すだけでセンサーを扱うことが出来る。本研究では、センサーを扱うことが難しいというイメージを払拭できるように、少しでも知識がない状態で利用できる方が良いと考え、本システムを採用している。

3.1 センサーのデザイン

本研究では例として 3 つのセンサーを加工した。タッチセンサーは、手でタッチすることの連想に加えて、可愛い要素としてセンサーを動物の肉球に見立てた外見に加工した。型の部分を 3D プリンターで出力し、タッチセンサーが組み込まれる肉球の部分をピンク色の折り紙でタッチセンサーごと覆うようにしてセンサーを意識させないようデザインにした。超音波センサーは、その前にあるものを監視する機能からの連想として、見張りをする目とすることを考えた。センサーに顔の形をした紙をかぶせ、超音波を送受信する部分を目のような形に見たてることによって、目の前のものを監視する顔として作り上げることができた。圧力センサーは頬に見立てること

によって、さわったりつねったりする対象として見えるようにした。また、単純なデザインでかわいくみえるように考え、全体を動物の顔をデザインしたものとした。顔はスクイズ等の触り心地の良いもので制作をし、頬の部分で感知する部分とした。

3.2 センサーを利用したアプリケーション

センサーの見た目をかわいくしただけでは親しみを持ってもらえず意味がないのではないかと考えた。そのため、かわいくしたセンサーをセンサーとして機能するプログラムを用意し、使えるようにした。肉球にしたタッチセンサーの一つの例としてぬいぐるみに取り付けた。ぬいぐるみの手の部分に取り付けて、センサーをタッチする度に「やったー！」と声を出すプログラムにすると、ぬいぐるみが話しているようになり、喜びを分かち合うことが出来る作品にした。



図1 ハイタッチで声があがるアプリケーション

超音波センサーは取られたくないものの前にセンサーを設置し、実際に置いておいたものがとられたり、移動されたりすると「こら！」と怒った声が出るようにしたものを作成した。



図2 目の前のものをとると怒るシステム

圧力センサーはセンサーが設置されている頬の部分をつねると声が出るようにし、つねったときの強さで声が変わるようにした。弱くつねるとくすぐったように笑い、強くつねると痛そうに叫ぶ声を出すようにした。

これらの作品は、それぞれ加工したセンサーの見た目のデザインから直感的に理解できるような用途に利用した。センサーを具体物になぞらえてデザインすることで、用途と直接的に結びつけて利用することが浮かびやすくなると感じている。



図3 頬をつねる強さで反応が変わる作品

4 おわりに

本研究では、センサーの見た目をかわいくすることでセンサーや電子工作などに対する抵抗や親しみやすさが軽減されるのではないかと期待した。実際に見た目を変えたことで、センサーをどう利用するかアイデアを考えやすくなった。しかし、実際に利用例のプロトタイプを制作していくうちに、難しさのイメージは、見た目だけではなくセンサーが得た数値をコンテンツとして利用する時、プログラミングやセンサーとArduinoをつなぐ配線方法についての知識がないと難しいことがわかった。

デザイン面については形のプロトタイプを制作していくうちに作品とセンサーとの境界線が曖昧になってきた。どの程度までの加工がセンサーとして認識されるものかを考え、センサーを超えて「作品」となってしまうこととの違いを定義づけができるようにしたいと考えている。

今回は肉球やウサギなど具体的なテーマによってかわいさのデザインをすることとしたが、形状や触感など抽象的なデザインによってもかわいさを実現するデザインは可能であると思われる。今後、デザインのバリエーションを増やして、デザインのアプローチについて考察したい。また、電子工作やプログラミングの知識が薄い状態でもセンサーを扱えるようにするアプローチを考え、電子工作やセンサーを用いた制作に興味を持ちやすくなったかどうかを調査していく。

参考文献

- [1] 一般社団法人情報サービス産業協会企画部, 2018年度版情報サービス産業基本統計調査, 一般社団法人情報サービス産業協会, 2019-01, <https://www.jisa.or.jp/Portals/0/report/basic2018.pdf> (参照 2019-08-20)
- [2] 宇治川正人, 「かわいい」の原因系と結果系の分類: -かわいさを類型化する-, 日本感性工学会論文誌, 2016, 15(1), p.39-p.46
- [3] 大倉典子, 青砥哲朗, かわいい人工物の系統的的研究, 横幹連合カンファレンス予稿集, 2007(0), p.82-p.82
- [4] 大倉典子, 感性価値としての「かわいい」, 横幹連合カンファレンス予稿集, 2015, 9(1), p.14-p.19
- [5] 第一生命保険株式会社, 第30回「大人になったらなりたいたいもの」調査結果を発表, News Release, 2019-03-08, https://www.dai-ichi-life.co.jp/company/news/pdf/2018_068.pdf (参照 2019-08-20)

水滴音を利用した自動演奏装置

加藤泰生
首都大学東京
lack.s.e.66@gmail.com

馬場哲晃
首都大学東京
baba@tmu.ac.jp

キーワード: 楽器, 水, インタフェース

1 はじめに

水の流れる様子や水面の波紋、さざ波の様子を収録した映像や音声は、ASMR (Autonomous Sensory Meridian Response) と呼ばれ、陶酔状態やリラックス効果を引き起こす現象 (音声や映像) の一つとして、鑑賞されているコンテンツである。また、日本庭園においても、水琴窟やししおどし、蹲、手水鉢といった水を利用した装飾が施されている事例がある。いずれも水の動きや音を鑑賞する目的とし、制作されるものだと考えられる。音楽作品においても、様々なアーティストが水の音を使用した作品を制作している。例えば、1989年に神山純一、2001年、2016年にコーネリアス、2018年に Elephant Gym が作品を発表している。しかし、水の音にピアノやギターのように安定した音高を持たせ、旋律を奏でている作品は少なく、サウンドエフェクトとして利用されている作品が多く見られる。また、旋律を奏でている作品では、その演奏、収録の手法について明らかになっていない。

本研究では音楽制作において、水の音で旋律を奏でることが困難であることは音楽表現に制限が生じてしまうことを問題として提起し、水の音における音高、音長、音色、音量の四つの要素 (以下、音の4要素とする) を制御し、旋律をユーザの思うように奏でられる楽器もしくは、演奏装置を制作することを目的とする。本研究では、使用する水の音を水滴が落下し、水面に着水する時の音とする。また、本研究ではこれを水滴音と呼称する。水滴を使用する理由は、音が発生するタイミングが着水時であり、流れている間ずっと鳴り、変化する水流の音よりも音の発生が視覚的にははっきりとわかりやすいことから楽器、演奏装置としての演奏時のリズムを作るのに利用がしやすと考えたためである。また、水滴音をデジタル処理することで4要素を容易にコントロールすることが可能であるかもしれない。しかし水滴の大きさや落下速度などが水滴音の4要素に作用していることが過去の水滴の研究で確認されていることから、水滴の変化と水滴音の変化が視聴覚で同時に感じ取れる操作が行えるものが作成できると考えられる。視聴覚で同時に感じ取れる操作というのは例えば、ギターを弾く際に、太い弦を弾けば低い音、細い弦を弾けば高い音が出ることや弦を抑える位置が弦を弾く手の方へ近づけば近づくほど高くなるような視覚で見えている変化が聴こえている音にも変化が起ることを指す。

2 関連研究

2.1 水滴音に関する研究

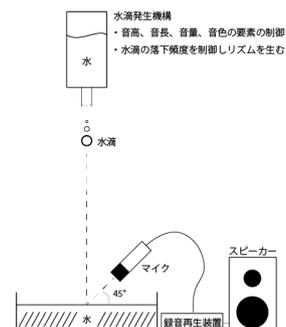
水滴の水面衝突で誘起される気泡音の発生機構についての研究があり、富田ら[1]は、落下水滴における水滴直径と衝突速度の組み合わせで空気泡が必ず取り込まれて気泡音が発生するレギュラー領域と必ずしも取り込まれないイレギュラー領域があることを示した研究[2],[3]を元に両者の実験を行い、実験結果とその考察を示している。本研究では、この空気泡が必ず取り込まれるレギュラー領域での発生機構について参考にし、水滴音の発生機構を制作する。

また、水滴音を利用した制作物も存在する。組地ら[4]は、水滴着水時の音を応用したアンビエントライトの制作を行った。組地らは、この制作において、水滴を発生させる管の内部 (水滴が垂れる下面) に網を設置することにより、水の表面張力と管下面から管内部に向けて押される大気圧の影響で網のない管よりも安定した水滴を発生することが可能と仮定し実験を行った。その結果、管の内径が8mm から12mm までが着水音が発生する水滴発生管と定め、また、その条件を利用した上で水滴の落下高度を変化させ実験を行い、管の内径8mm、落下高度320mmの条件では、水滴音の音量、周波数をそれぞれ-10.50dB~-15.60dB、1390Hz~1496Hzの範囲で収められることを確認している。

2.2 水滴音を利用している水琴窟について

日本庭園の装飾の一つである水琴窟は、手水鉢または蹲から流れた水が水滴となって、地中の空洞に溜まっている水の水面に落ち、その音を空洞の内部に反響させ、そこから音が漏れて聴こえてくるものである。水滴が、自然に発生するため水滴音は異なる音を発する。連続して水滴が落ちるとそれぞれの水滴音の違いから、琴の旋律のように聴こえることがある。旋律のように聴こえるということは、人が水滴音の音高を感じられていると考えられる。

3 システム構想



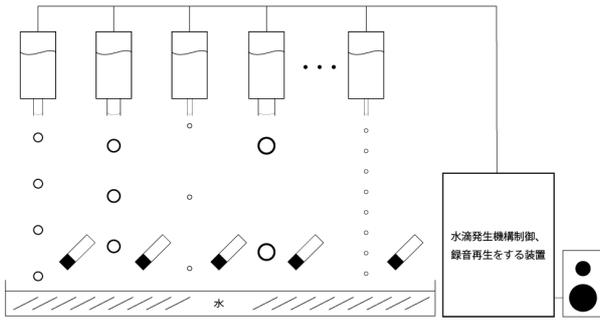


図1 システム構想図

本研究では、制作する装置で水滴音の4要素をユーザの操作により変化させることを可能にし、楽器、演奏装置として機能することを第一の目標とする。水滴音の発生機構とその録音装置で構成された装置を作成する。この装置で、水滴音の4要素の制御を可能にし、さらに、水滴の落ちる頻度を制御することでリズムを作る。それを複数用意し、同時に駆動し、制御することで旋律や和音を奏でることを可能にした装置の制作が本研究の構想である。以上を基に、手法を考え、実験と考察を行い、プロトタイプを制作する。

4 プロトタイプ

4.1 水滴音の録音再生を行う装置の作成

本研究では、音を扱うため、電子工作でよく使用される Arduino ではなく、オーディオ関係に特化した機能やライブラリを多く搭載している Teensy3.2 を制御装置として使用した。また、Teensy 専用の拡張基板であり、Teensy3.2 と接続することでマイクの接続の簡易化、LINE 出力の簡易化、microSD カードへのデータの書き込みと読み込み、専用のオーディオ関係のライブラリの追加を可能とする Teensy Audio Board も使用した。

水滴音は、穴の空いたキャップをした炭酸飲料用のペットボトルに水を入れ、振動で水滴を落とし、下で水を張ったボウルに着水することで発生させた。水面上 30mm の位置に設置したコンデンサマイク (ECM C9767) で集音し、Teensy3.2 を通してオーディオアンプに繋げ、スピーカーで水滴音が増幅された音量で出ることを確認した。今後、水滴音の実験を行なっていく上で、変化をわかりやすく比較するために、複数の音声を制御できるように回路とプログラムを作成した。音声は、microSD カードに記録され、それをスイッチで複数の音声の録音再生を切り替える仕様にした。

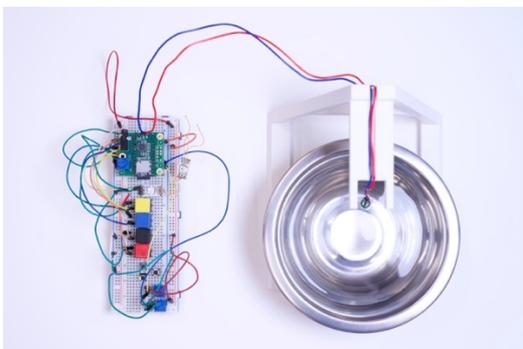


図2 Teensy3.2 を用いた録音再生装置

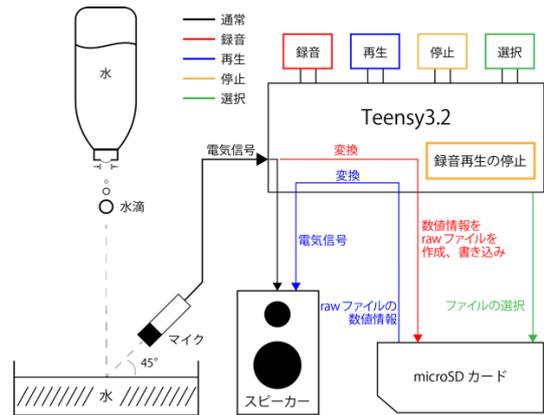


図3 録音再生機構図

4.2 水滴発生機構とその録音環境の構築

先で述べてきたように、音の4要素を制御する必要がある。水滴音における音の要素を制御するためには、水滴音の波形が同じ形状をした安定状態を保つ方法を見つけることが第一に求められる。同じ波形を保っていることでその水滴から取れる音の要素が一定になり、水滴にどのような変化を加えると要素に影響するかが判断できる。

4.2.1 水滴音の波形の安定化 (実験)

水滴音の波形の安定化が目的であるが、水滴音の正確な波形を取得できない限り、波形を同じ形状に安定させることが不可能であるので環境構築を目的とする簡易的な実験を行った。先で述べた水滴発生方法で、直径 5mm の穴が空いているキャップを使用して水滴を発生させた。録音方法は、水面上 30mm で水平方向に対し 45° の角度をつけてマイクを設置した。マイクから音声の電気信号を Teensy3.2 にて csv ファイルとして記録し、そのグラフから波形を取得した。そのグラフが図5である。

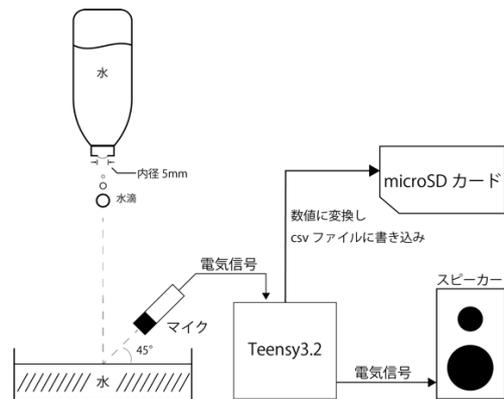


図4 実験時の機構図

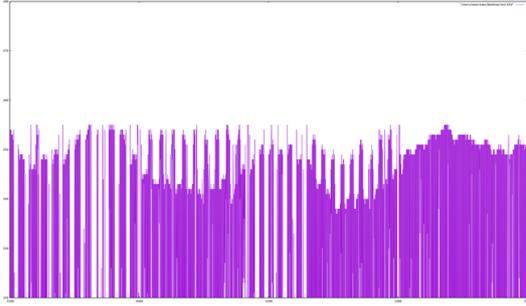


図5 実験時の波形の画像

実験の結果、水滴音の取得と再生ができていながらも関わらず水滴音の波形は明確なものが得られなかった。水滴音が再生できていることから csv ファイルに書き込むプログラムに何らかの問題があったことが問題の一つであると考えられる。また、水滴発生機構において目視で確認できる程に、同じ容器と穴の直径であっても、水滴の大きさにばらつきがあることがわかった。他にも、水滴を落とすのが手動であることや水滴の落下速度、水面の状況、環境音の不確定要素が多数存在したため、環境を一定にする必要があると考える。

5 今後の課題と展望

今後は、水滴を落とす手法として電磁弁やサーボモーターなどを用いることで数値に安定を保てる機構を利用して実験を行い、水滴音の波形の不安定に起因する要因を検出する予定である。また、波形の測定にはオシロスコープを用いて、実際再生される音を使用しようと考えている。

現段階では、水滴発生機構とその録音環境の構築の途中であるが、インタフェースの設計では、作成したプロトタイプを楽器演奏経験者複数人に体験してもらい、操作性について調査を行うことを考えている。

参考文献

- [1] 富田幸雄, 葛西敏靖, 三浦伸也, “落下水滴の水面衝突による気泡音の発生”, 第30回可視化情報シンポジウム講演論文集, 22 Suppl. No.1, 305-308(2002).
- [2] G.J. Franz: Splashes as Sources of Sound in Liquids, J. Acoust. Soc. Am. 31 (1959) pp.1080-1096.
- [3] H.C. Pumphrey and P. A. Elmore: The Entrainment of Bubbles by Drop Impacts, J. Fluid Mech. 220 (1990) pp.539-567.
- [4] 組地翔太, 佐藤康三, “水滴着水時の音を応用したアンビエントライトの制作”, 2014年度法政大学デザイン工学部システムデザイン学科卒業研究概要集

可視光通信を用いたタンジブルな演奏装置

村田彩
首都大学東京
koteayachi@gmail.com

馬場哲晃
首都大学東京
baba@tmu.ac.jp

キーワード: テーブルトップ型インタフェース, 演奏装置, 可視光通信

1 概要

Audiopad[1]、Reactable[2]等の代表的なテーブルトップ型演奏インタフェースでは発音における様々なパラメータを実物体オブジェクトを用いて操作することを可能にした。更にプロジェクター等で視覚的にユーザに操作フィードバックすることで、高品質な演奏パフォーマンスを実現した。一方でユーザはタンジブルな実物体のみにアクセス可能であり、視覚フィードバックに関しては対話性があまりない。そこで本研究ではモジュール型テーブルトップ演奏インタフェースにおける視覚フィードバックとモジュール間通信を可視光通信で実現することで、ユーザがフィードバック情報にもアクセス可能な演奏手法を提案する。

可視光を利用して音色やリズムを直接他のモジュールに送信する為、モジュール同士は他のデジタルデバイスの介在なしに、光を遮ることで音色をミュートする、オブジェクト同士を近づけるまたは遠ざけることでペロシティコントロールが可能となる。これらは物理現象に基づく直感的操作であると同時に、これまで非対話的な視覚フィードバック（ビジュアルエフェクト部分）に対して容易に対話性をもたせることが可能となる。

2 関連研究

代表的なテーブルトップ型インタフェースとして Audiopad[1]と Reactable[2]の2つをあげる。

Audiopad[1]は、テーブル上のオブジェクトの位置を追跡し、それらの動きを音楽に変換する演奏装置である。各オブジェクトには、LC タグが埋め込まれており、2次元で位置を追跡する。ユーザの卓上でのオブジェクトの操作は、リアルタイムの音声合成プロセスを制御する。オブジェクトの上および周りにビジュアルエフェクトを投影して、演奏者に視覚フィードバックを与えている。

Reactable[2]は、複数のブロックを天板が半透明なテーブル上で動かして演奏する演奏装置である。オープンソースソフトウェアの"reactIVision"を使って、テーブルの下のカメラからテーブル上に置かれたブロック底面の文様を追跡する。ブロックを追加したり、回転させたり、移動したりすると、ビープ音やピッチの高い音、急激に音程の上がるシンセ音などが生成される。天板の下からプロジェクターによって視覚フィードバックを与えている。

上記の二つに共通するのが、ビジュアルエフェクトはモジュールの入力でのみコントロール可能であり、ユーザが

視覚フィードバックに直接影響を及ぼせないことだ。ユーザがモジュールによって各種パラメータを変更し、それが見えないところで処理され、その結果がプロジェクターなどで視覚的にフィードバックされる。この見えないところにユーザがアクセスできるようになれば、よりタンジブルでわかりやすい演奏装置ができるのではないだろうかと考えた。

そこで本研究では、ビジュアルエフェクトによってつながっているように見せていた部分を、実際に可視光通信によってつなげることでユーザにとって見えないところだった部分にアクセスできるような演奏装置を製作することにした。

3 システム構成

システム構成は音生成モジュール、リズムパターンモジュール、エフェクトモジュール、スピーカーモジュールの4種類のモジュールから構成される。

まず音生成モジュールから音が可視光として LED から出力される。その音がリズムパターンモジュールを通ると光がリズムパターンで点滅し、音が区切れリズムが生まれる。エフェクトモジュールを通ると光が一旦電気信号にへんかんされ、そこにエフェクトがかかり、また光として出力される。そして最終的にスピーカーモジュールに光が入力されることで初めて音として出力される。

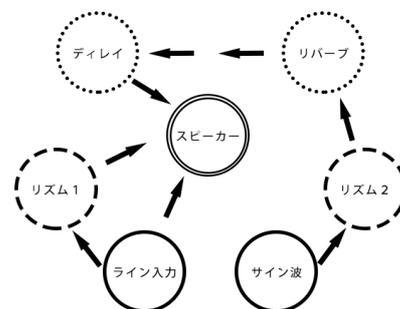


図1 システム構成図

可視光通信によって電気信号を伝達しているため、モジュール間の光を途中で塞ぐことでそのモジュール間の音がミュートされたり、モジュールの位置を変えることでペロシティに変化を与えたりすることができる。

4 プロトタイプ

プロトタイプとして、ライン入力モジュール、サイン波モジュール、リズムパターンモジュール、エフェクトモジュール、スピーカーモジュールの計6つのモジュールを製作した。

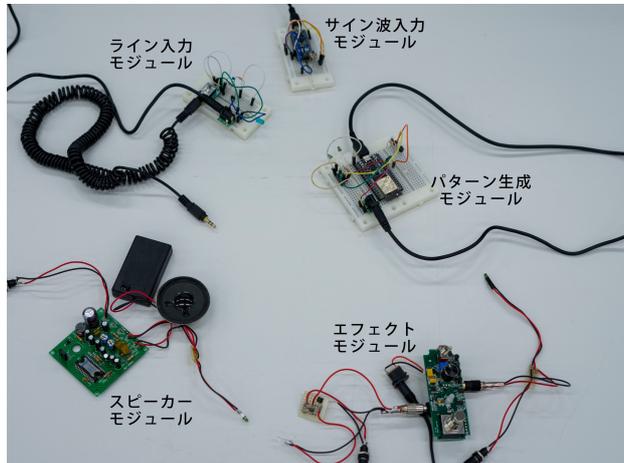


図2 今回製作したプロトタイプ

各モジュールは可視光通信の受信/送信回路を内包している。この送受信回路は[3]を参考にした。

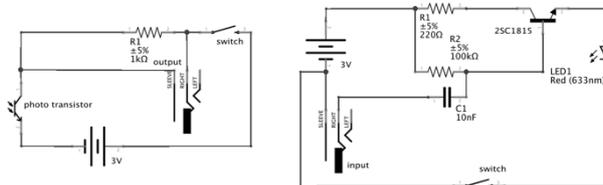


図3 可視光通信受信回路(左図)

図4 可視光通信送信回路(右図)

ライン入力モジュールは、可視光通信送信回路にライン入力から入力している。サイン波モジュールはそのライン入力の代わりにサイン波を生成するプログラムを書き込んだ Arduino NANO を入力につないでいる。

リズムパターンモジュールは可視光通信受信回と送信回路の間に ESP32 DevKitC を組み込んでいる。ESP32 には Bluetooth で PC 等からシリアル通信で 1 ~ 100 の間の整数を受信すると、その数値に対応してリズムパターンが変化し、そのパターンで送信回路の LED が点滅するプログラムを書き込んだ。

エフェクトモジュールは可視光通信受信回路と送信回路の間にギター用エフェクターを組み込んだ。エフェクターの種類によって様々なサウンドエフェクトをかけることができる。

スピーカーモジュールは可視光通信受信回路から信号がパワーアンプ(LA4902)で増幅され、スピーカーから音が出力される。

このプロトタイプにより、通信可能範囲が目に見えるという可視光通信の特徴[4]によって視覚フィードバックが

得られると同時に、光を遮るとミュートされることやモジュールの位置関係によってベロシティコントロールが行えるということが確認できた。ただ LED の光量が足りず、通信可能距離が最大で 200mm ほどしかなかったり、リズムパターンモジュールを通った後に入るノイズが気になったりと課題も見つかった。

5 今後の展望

プロトタイプによって LED の光量やノイズという課題が見つかったのでまずこれを改善していきたい。方法として考えられるのが LED を 5W などのハイパワーLED に変えることだ。ノイズについては消す方法を魔作しつつ、当面はリズムパターンモジュールの直後にリバーブなどのエフェクトをかけることでノイズを目立たなくしようと考えている。

また次のプロトタイプではリズムパターンやエフェクトのパラメーターを入力するインターフェースの検討を行う。モジュールに手をかざす等、なるべく単純な動作で入力できるものを目指す。それに関連して、エフェクターのパラメーターの電子的な制御も必要になる。あとは拍がずれないようにリズムモジュール間で通信して微妙なズレによる違和感が生まれないようにする。その後は外装のデザインを行い、プロダクトとしての完成度を高めていきたい。

参考文献

- [1] James Patten, Ben Recht, Hiroshi Ishii, *Audiopad: A Tag-based Interface for Musical Performance*, Proceedings of NIME 2002, 2002.
- [2] Sergi Jordà, Martin Kaltenbrunner, Günter Geiger, Ross Bencina, *The reacTable**, Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC2005), 2005.
- [3] Charles Windlin, *Visible Light Communication as a material for design*, KTH Royal Institute of Technology, 2016.
- [4] 中川 正雄 (監修), 可視光通信コンソーシアム (編集), *可視光通信の世界—LED で拓く「あかりコミュニケーション」*, 工業調査会, 2006.

超高精細映像とワイドスクリーンにおけるコンテンツの印象評価

野崎光
九州大学

Nozaki.hikaru.836@s.kyushu-u.ac.jp

金大雄
九州大学

dwkim@desgin.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 高精細映像、映像表現

1 研究背景・目的

昨今、区役所や病院など様々な場所で待ち時間というものが存在している。中でも特に空港での待ち時間は長く、1時間以上が普通となっている。国土交通省の調査によると、保安検査前後の娯楽施設の満足度が低い状況にあり、これらの施設の改善が求められていることがわかる。(図1)[1]

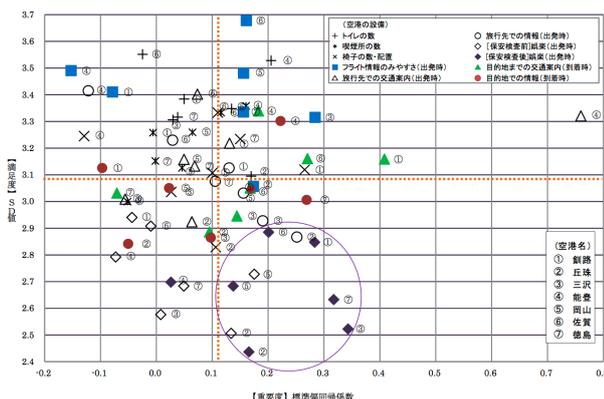


図1 空港の設備の満足度の調査結果

上記の背景から、本研究では環境的に整備しやすい、4K プロジェクター2台とワイドスクリーンを用いた体感型コンテンツを制作する。しかし当コンテンツは世の中にあまり普及されておらず、適切なコンテンツの確立がされていないため、印象評価を行うことにより、適切なコンテンツの研究を当面の目的とする。最終的には、このコンテンツにより、空港を始めとした様々な箇所での待ち時間の満足度を改善することを目的とする。

2 先行研究

先行研究として2019年に「超高精細映像とワイドスクリーンを用いた新たな体感型映像コンテンツの提案」[2]がある。この研究では観光地のPRに最適であること、普段体験できないことを疑似体験する体感型コンテンツとして最適であること、容易な設置を可能とすることを研究意義として、4K プロジェクター2台とワイドスクリーンを用いた映像コンテンツの提案を行っていた。この研究ではプロジェクター2台での同期など、システムの構築はなされたが、映像コンテンツが一眼の連写機能で撮影したコンテ

ンツのみでの印象評価を行ったため、映像コンテンツとしての実用性や連写撮影の再生速度による違和感の発生、不自然な動きなどによる違和感や超高精細映像の視聴距離による映像酔いの発生などの課題が確認できた。(図2)



図2 先行研究の上映の様子

3 関連事例

「4K 超ワイド映像合成技術による新たなパブリックビューイングの実現」[3]というNTT西日本の先行事例がある。この事例では遠隔地の花火をリアルタイム映像合成し、配信で中継している。こちらイベント会場に設置した大型スクリーンで4K超ワイド映像を楽しめるシステムを構築しているが、主に伝送技術に力を入れている。(図3)



図3 NTT西日本の花火上映の様子

4 研究方法

4-1 コンテンツ決定

本研究では適切なコンテンツの確立のため、4種類の映像コンテンツを用意する。それぞれの条件として「動的」「静的」「遠景」「近景」の4種類とする。現在は「動的」

と「静的」の要素を含むコンテンツとして、「博多祇園山笠」の映像コンテンツを制作した。

4-2 撮影過程

本コンテンツでは、4K プロジェクター2台を横に並べて投影するため、8K 相当の高画質での撮影を行わなければならない。(図4) によって先行研究同様の、8K 以上の高画質で記録できる一眼カメラでの撮影を行う。(図5) また、先行研究との差異として、4K カメラ2台を用いた映像コンテンツを撮影し、8K 相当の映像コンテンツを制作する。(図6)

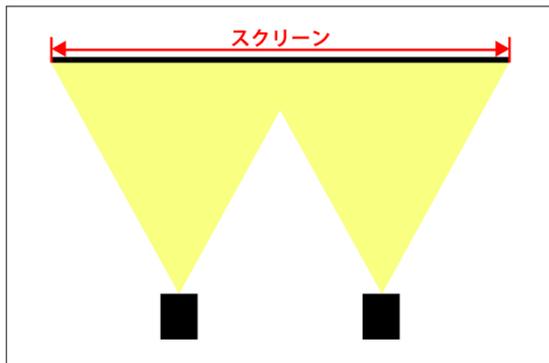


図4 投影システムの簡易図



図5 一眼カメラでの撮影の図



図6 4K カメラを複数台用いた撮影の図

4-3 投影方法

先行研究ではBlackmagic Design HyperDeck Studio Mini とBlackmagic Design Mini Converter Sync Generator を用いていたが、同期ズレが発生していた。本研究ではNVIDIA Quadro GP100 というグラフィックボードに搭載されている

NVIDIA mosaic という機能を用いて、4K プロジェクター2台の画面を仮想的な1画面として用いることで、同期ズレをなくすことに成功した。(図7)[4]



図7 NVIDIA Quadro GP100

4-4 アンケート調査

本研究では、適切なコンテンツの検証のため、アンケート調査を現在行っている。

5 今後の展望

現在は「動的」と「静的」の2種類が混合したコンテンツの制作、簡易的なアンケートを行ったのみであるため、今後は撮影と編集を行い、「遠景」「近景」など様々な種類のコンテンツを制作し、さらなるコンテンツの充実を図る。これらの映像コンテンツを比較し、アンケートによる印象評価を行うことで、超高精細映像とワイドスクリーンにおける適切なコンテンツの確立を行う。また先行研究でも課題となっていた超高精細映像による映像酔いの原因究明や、現在撮影時に目視で行っているブレンド幅の確認など、撮影システムのさらなる改善を図る。最終的には確立されたコンテンツを用いて、空港を始めとした様々な施設の待ち時間の満足度の改善を目標に最適なコンテンツの制作を行い、その有用性をアンケートで評価していきたいと考えている。

参考文献

- [1] 内角光照(2012) 「空港ターミナル旅客満足度調査のポータルフォリオ分析」国総研資料 第 679 号 - <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tmn0679pdf/ks0679.pdf>
- [2] 西村亮太(2019) 「超高精細映像とワイドスクリーンを用いた新たな体感型映像コンテンツの提案」
- [3] 4K 超ワイド映像合成技術による新たなパブリックビューイングの実現 (NTT 西日本) <https://www.ntt-west.co.jp/ad/company/casestudy-4k.html>
- [4] NVIDIA Quadro GP100 | 株式会社エルザジャパン http://www.elsa-jp.co.jp/products/products-top/graphicsboard_pro/quadro/ultra_high_end_2/quadro_gp100/

全周映像における最適な撮影手法とコンテンツに関する研究

安原悠平
九州大学
yuhei.yyt@gmail.com

金大雄
九州大学
dwkim@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 全周映像、パノラマスクリーン、実写映像

1 研究背景

1-1 360度映像市場の拡大

近代のデジタル技術の発達に伴い、映像の表現方法において、360度映像という言葉をよく聞かれるようになった。ここ数年で、機能が向上した安価な360度カメラが市場に多く出回るようになり、広く認知されるようになった。撮影した360度映像から好きなアングルを切り取り、ダイナミックな16:9の映像を制作するなど様々な手法が提案されているが、ヘッドマウントディスプレイ(以下「HMD」)などを用いて視聴する360度映像は、定点のカメラ映像を見ているものが多く、カメラ周辺の被写体が動かないと映像に変化を感じられない。本研究では、360度映像コンテンツにストーリー性を持たせて、映像に編集を加えることで新たなコンテンツを目指す。

1-2 先行研究

2017年の「全周スクリーンを用いた新たな体感型コンテンツの提案」では、実写映像においてHMDよりも没入感や臨場感が味わえることができる全周スクリーンの特徴を生かした体感型映像コンテンツを制作している。実証実験で様々な年齢層の方から高評価を得ることができた。またHMDで360度映像を楽しむことができない人も楽しむことができたり、複数人で楽しめることからコミュニケーションにつながる事が確認された。その中で、コンテンツの撮影において「移動撮影における安定性」「カメラワークの自由度向上」の課題が浮かび上がった。

2 研究目的

本研究では、上記の研究背景より浮上した問題点を解決するために、スタビライザ等の機材を用いて安定した移動撮影を行い常に少しずつ風景が変化していくとともに、コンテンツにストーリー性を持たせ、最初から最後まで楽しめる全周映像を目指す。また、このコンテンツが先行研究で挙げられている「観光地のPRに最適であること」を念頭に制作を行っていく。

3 制作

3-1 コンテンツの決定

360度映像において生える映像は、参考文献[1]の研究結果から1.ゆっくり動く映像であること、2.カット数が少ないこと、3.周りに囲まれた風景であるということ、が確認されている。また今回の制作では、一つのコンテンツの中にストーリー性を盛り込むため、それらを満たすものと

して考えられる「登山」を取り上げることにした。登山では、常に周囲が自然に囲まれていて、山を登るにつれて変化していく景色を楽しむことができる。また道中の足場が不安定なため、このコンテンツで移動撮影における安定性をクリアできれば他のコンテンツでも応用することができる。今回、大分県にある九重連山で撮影を行う。この場所は九州最高峰である中岳(1,791m)を有し、他にも火山や湿原など道を進むと景色が変化していくため適していると考えた。

3-2 撮影

撮影には GoPro HERO5 session5 を8台用いた。先行研究で制作されたようにGoProを固定するリグを使用し、均等に一周配置した。また移動しながら撮影を行う場面では安定した映像が撮れるに、カメラにスタビライザーを取り付けて撮影を行う。スタビライザーにカメラをのせる時、一眼カメラと同じようにのせるとカメラの一部がスタビライザーのアームに被ってしまうため、高さを調整したり、リグの半径を少し大きくするなど3Dプリンターを用いて新たなリグを制作した。撮影の時、図1のようにカメラが頭上に来るように配置し、ゆっくり歩きながら撮影を行った。



図1：撮影の様子

4 まとめ

本論文では、全周映像コンテンツをさらに発展させるための研究について述べてきた。現在撮影等を行っており、今後、先行研究で得られた方法を元に編集を行うが、よりコンテンツに没入できるように、全周映像のどの方向を見たらいいか暗に示すなどの編集を加えるつもりである。そしてコンテンツを完成させて、印象評価のアンケート等を行う予定である。この研究で得られたことを元にして360度映像のコンテンツが増えていくことを期待したい。



図2：撮影した映像

参考文献

- [1] 村岸勝起「空撮による複数カメラを用いた全方向パノラマ合成映像に関する研究」2016年
- [2] 緒方進乃介「全周スクリーンを用いた新たな体感型コンテンツの提案」2017年

即興性の高い舞台パフォーマンスにおけるインタラクティブ映像演出の提案

染矢光信
九州大学

someday.mitsunobu.464@s.kyushu-u.ac.jp

金大雄
九州大学

dwkim@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: インタラクティブ, 映像表現

1 研究目的

近年では、様々な場面でプロジェクションマッピングが活用され、舞台パフォーマンスにプロジェクションマッピングを用いた試みも行われてきている。その多くはプリレンダリング映像に合わせて、出演者がダンスや空手の型などを用いた舞台パフォーマンスをする手法を用いている。これらの映像演出には、出演者が映像描写とシンクロし、映像の世界に溶け込んでいるように見えるという面白さがある。一方で、出演者には映像に合わせて動かなければならないという身体的な制約があり、形式的・機械的な動きに見えてしまうという難点がある。その為、即興演奏や演劇などのアドリブ性・対話性の高い舞台パフォーマンスにはこのようなプリレンダリング映像を用いた演出は用いられて来なかった。

そこで、新たな手法として、私は演劇やアドリブ演奏などの即興性の高い舞台パフォーマンスのためのインタラクティブ映像演出を提案する。この制作の中では、音・出演者の起こす振動・身体の動きを感知するマイクやセンサーを用いて、映像が出演者に連動するようなシステムを新たにデザインする。そのシステムにより出演者の直感的なパフォーマンスすることを妨げず、その表現を映像によって拡張した新しい舞台パフォーマンスを追求する。

2 研究事例

2019年3月26日に演劇舞台「キャプテン受験生」で、インタラクティブ映像による舞台演出を行った。より舞台の世界観に強い臨場感を持たせる目的で出演者の声や音に従ってリアルタイムで映像描写を変化させた。



図1 公演の様子

3 インタラクティブ映像による舞台演出の事例

劇中のシーンで、登場人物の怒りの爆発の様子を表現するために、役者の声量や足踏みの音などに応じて光の玉の形態が変化するという演出を取り入れた。客席場に設置されたマイクから読み取った音声によって光の玉を拡大・縮小させ、役者の立ち位置に合わせて光の玉が移動するプログラムを openFrameworks により設計した。この映像描写をプロジェクターによって舞台正面に映し出した。

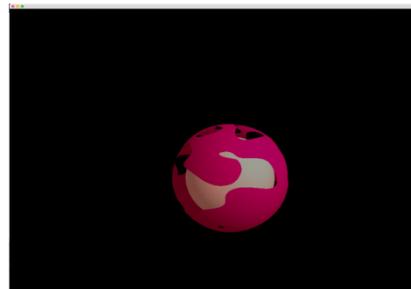


図2 声量が小さい時の光の玉の様子

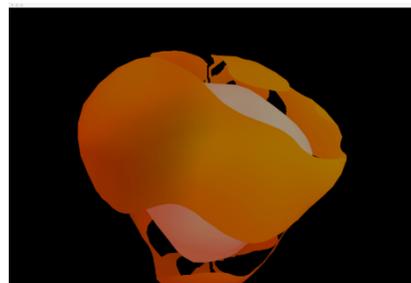


図3 声量が大きい時の光の玉の様子



図4 インタラクティブ映像の投影の様子

4 アンケート調査

この公演の観客を対象にアンケート調査を実施した。

表1 観客の年齢と性別

	男	女	無回答	小計
10代	3	10	0	13
20代	48	24	0	72
30代	0	0	0	0
40代	0	2	0	2
50代	2	1	0	3
60代	1	0	0	1
無回答	1	2	6	9
小計	55	39	6	100

明確に男女の区別が可能なものは、いずれかの区分に統一している。(例:「M」「♂」「オヤジ」等)以下にアンケート調査の一部を抜粋する。

表2 アンケート 4-(1)「曲の演奏シーン(映像が投影されているシーン)では、その場面の臨場感が味わえましたか？」

	回答者 97人(1が最低、5が最高)
1	0人
2	4人
3	9人
4	27人
5	57人

表3 アンケート 4-(4)「今後、再び公演がある場合、また見に来たいと思いますか？」

	回答者 97人
見に行きたい	85人
どちらともいえない	11人
見に来ようとは思わない	1人

観客からのコメント

- ・映像の球体が、声の大きさや足ぶみにリンクして大きくドクドクしていたシーンが臨場感があってよかった(20歳 女性)
- ・演出として抽象的な映像が用いられている点が印象的だった(21歳 男性)
- ・衣装の白がキャンバスになってきれいでした。(41歳 女性)
- ・立体感があって舞台の大きさ以上の広がりを感じた(68歳 男性)

5 考察

これらのアンケート結果から、これらの映像により高い舞台演出の効果が得られたことが分かる。よって、音によるインタラクティブ映像によって臨場感のある表現ができたと考えられる。

6 今後の展望

「キャプテン受験生」での演出では、一つのマイクのみを用いたインタラクティブ映像によるものだったが、現在ではこの研究を踏まえて、主にセンサー、プログラミングソフト、投影スクリーンの3つの要素について、より新しい手法を追求している。センサーに関しては、出演者ごとに個別のピンマイクを装着したり、舞台上に振動センサーを設置したりするなどして、より最適な演出法を模索している。プログラミングソフトに関しては、openFrameworksだけでなくArduinoやTouchDesignerを連携させた多様なシステム設計を行なっている。また、投影スクリーンにはリアスクリーンを用いて舞台背面から投影することによって、出演者に映像が被って映像がぼやけるのを防ぐ。そして、出演者の目にプロジェクターの光が当たらないので、より光量の強いプロジェクターを用いた投影を実現する。

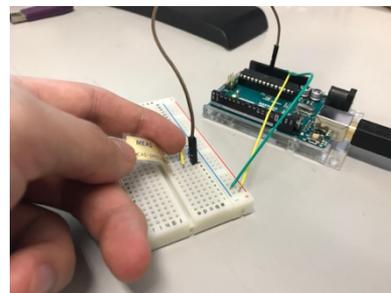


図5 Arduino とピエゾ素子を用いた研究の様子



図6 TouchDesigner で設計した映像をリアスクリーンに投影している様子

このようにして今後も出演者の表現の大きさに応じて舞台後方スクリーンに投影される映像が変化するシステムを新たにデザインしていく。このシステムによって出演者の直感的なパフォーマンスを妨げず、その作品の表現を拡張した新しい舞台パフォーマンスを追求したい。この表現の拡張により出演者の感情描写を視覚化し舞台空間全体を包み込み、今までにない臨場感を観客に与えられると考える。そして、制作した作品の観客からのアンケート調査を元にフィードバックを受け、この映像演出の有用性を客観的に評価して行きたいと考えている。

また、最終的にはこの研究により、今までのプリレンダリング映像にはない自由度の高い表現の豊かな手法の提供ができることが望まれる。そして、出演者だけではなく観客の動きや声も映像に反映させられれば、今までにない没入感を得る事が期待できるはずだ。

「生前葬」における映像表現と提示

多田幸代
九州大学芸術工学部
sacni.loster@icloud.com

石井 達郎
九州大学大学院芸術工学研究院
tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 生前葬, 入棺体験, 映像表現, 映像提示

1. 背景

大学2年の頃、自分と身近な人物の死の経験を通して、現代の葬式の形式的な演出方法に疑問を持った。その一つとして、故人を偲ぶ為に葬儀社側が制作するスライドショーがあったのだが、いかにも涙を誘う様な量産的なもので故人の葬式であるはずなのに、そこに故人の持つ個性やアイデンティティーを感じる事が出来ず、故人をよく知る身内としては違和感を感じたのだ。そしてこれを機に私がいざ葬られる側になった時、この様な量産的な葬儀では後悔が残ると思い、本人が自分の葬儀を自分で執り行う生前葬に興味を持ち、生前葬を自分の意思で体験できるコンテンツ制作を考えるに至った。

2. 生前葬と入棺体験

近年、終活の一つとして一般化しつつある生前葬とは、本人が活着しているうちに本人の希望や意思を元に執り行われる生前葬式の事である。基本的には、本人が元気なうちにお世話になった家族や友人、知人を招き自身の葬式を行うのだが、明確な定義はなく、この機に周りに直接感謝の気持ちを伝えたり、自身の意思を反映させた葬式を予行するためであったり、お別れパーティーを開いたり、本人の希望に沿って自由に内容を決める事が出来る柔軟さがあり、生前に行うという点以外にも、実際の葬式とは異なる面を多く持っている。しかし、生前葬を体験してみたいと思っても、進んで体験するには、それなりの度胸と費用が必要になるのが現実で、気軽に体験できるものではなく、敷居が高い印象を受ける。しかし昨今、より気軽に体験できるとして幅広い世代から人気の終活コンテンツが、入棺体験である(図1)。



図1 カフェで入棺体験をする女性[1]

入棺体験ではその名の通り棺桶に実際に入る事ができる。通常は遺体となった状態でしか入る事が無い棺桶に入るという貴重な体験が出来るだけでなく、この体験を機に死を身近に感じることで、改めて自分の人生を見つめ直すきっかけになるとか、ある種のリラックス効果

があるとも言われている。また、若い世代にもこの入棺体験は受け入れられており、受け入れやすさのキープポイントとして、費用がかさまない点・知人や友人を大勢呼ばなくても良い点・他を意識する必要がなく精神的負担がかからない点が主に挙げられるのではないかと考えた。そして、多くの世代に体験してもらうコンテンツには、この様な手軽さや敷居の低さが重要だと感じた。

3. 目的

被験者がこの体験を経て、ポジティブに終活を捉える事、意識を持つ事为目标とし、多くの世代に受け入れられている入棺体験を基盤にした新しい臨死体験を、映像とデジタル技術を用いて制作を行う事を目的とする。

4. 先行事例

デジタル技術を用いた葬儀体験や、臨死体験の前例として、VRを用いたコンテンツが複数存在する。その中で私が注目したのは個人のデータを活用して、より個人的な臨死体験を体験できる「走馬灯 VR」というコンテンツである。

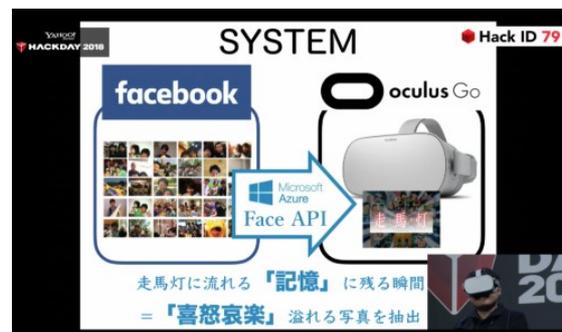


図2 走馬灯 VR のシステム[2]

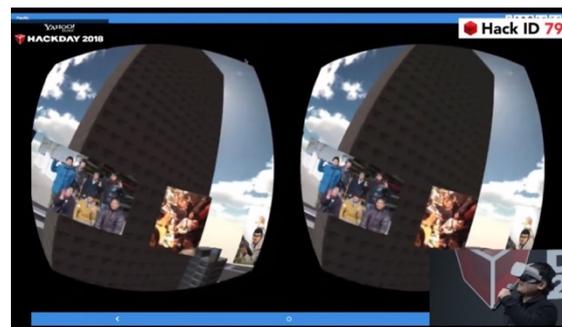


図3 実際のVR映像[2]

チームゾクゾクが制作した走馬灯 VR は、走馬灯を再現するというテーマで開発され、死ぬ直前～走馬灯が流れる～死ぬまでの過程を体験する構成になっている。同じ人間が存在しない様に、走馬灯も人それぞれであるため、走馬灯に流れる記憶データとなる部分は facebook から喜怒哀楽が溢れる写真を抽出し、再構成する事で、走馬灯を表現している(図2)。この様に SNS などの個人的データから記憶を構成することで、体験する側もより臨場感のある体験が出来る。しかし、SNS に投稿する写真となるとどうしても笑顔の写真や楽しそうにしている写真ばかりになってしまい、人生を集約する走馬灯を表現するには現実味が欠ける部分もある。また、死ぬシチュエーションもあらかじめ設定されているため、バリエーションに乏しい面もある。

本研究では、忠実に臨死体験を再現するのではなく、これらの改良点を元に、個人の意思を尊重するために鑑賞者の意思を反映できる表現の柔軟性を考慮しコンテンツを制作していく。

5.制作

5.1.映像提示手法

入棺体験を基盤とする臨死体験を提供するため、鑑賞者に棺桶型の箱に入ってもらい、入棺とともに棺桶内に映像を提示する。方法は現在の時点で

1・実際に棺桶内に映像を投影するのではなく、蓋の内側にモニターを設置し、入棺完了後再生する。

2・鑑賞者に VR ゴーグルをつけてもらい、入棺し仰向けになると映像が上映される。

という2つの方法を考慮している。

また、この際閉所恐怖症の確認を必ず行う。

5.2.映像表現

走馬灯 VR の様な個人のデータを SNS から抽出するのではなく、携帯やスマートフォンの写真データから抽出する。この際、本人の顔が写った写真だけではなく、景色などのその他のイメージ要素を組み入れる。また、鑑賞者目線で記憶を巡っていくため、俯瞰のイメージをソースとする(図4)。



図4 俯瞰イメージ(記憶の円環より)[3]

5.3.システム

鑑賞者の意思を尊重し、どのようなシチュエーションが良いか、どのようなイメージを見たいのかを質問した上で自動的に編集し、提示するシステムを構築する。

例：鑑賞者の記憶の始まりはどこからか

：どのような雰囲気が好みか（落ち着いた雰囲気、楽しい雰囲気、悲しい雰囲気 etc.）

などのいくつかの編集パターンを作り、バリエーションを持たせる。

鑑賞者の意思を反映させる事で、より臨場感のある体験を提供する。

参考文献

[1] 死の予行演習!? 「入棺体験」がこんなに気持ちいいなんて <https://joshi-spa.jp/810209/2>

[2] 人生の最期をテクノロジーで体験 終末感あふれる

「走馬灯 VR」登場

<https://nlab.itmedia.co.jp/nl/articles/1812/31/news001.html>

[3] 記憶の円環/榮榮&映里と哀廣鳴の映像表現

編著：井関 悠

奥行きを表現するための全天周多層プロジェクション

豊田 芽衣

九州大学芸術工学部画像設計学科
mei.toyoda.393@s.kyushu-u.ac.jp

石井 達郎

九州大学大学院芸術工学研究院
tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp

キーワード: 全天周スクリーン, ポリッドスクリーン, 多層プロジェクション

1 研究背景

1-1 全天周スクリーンについて

プラネタリウムの施設に使用されている、全天周スクリーンは、裸眼でも奥行き感のある映像を体験できる。また、視聴者が映像の空間に入り込むような没入感を得ることができることが知られている。近年では、プラネタリウム施設がデジタルプロジェクターを導入し、星空以外の映像コンテンツを上映することが可能になってきている。また、組み立て式のドームシアターも開発され、イベントなどに登場する頻度が高くなってきている(図1)。



図1 PAPER DOME^[1]

このように、身近になりつつある全天周スクリーンを活用した新たな表現手法を見つけ、コンテンツ制作を行うことにした。

1-2 先行研究

全天周スクリーンを用いた先行研究として、「ドームシアターを用いたビデオインスタレーション作品「Warp」の制作」がある。この研究では、全天周スクリーンとサラウンド音響を組み合わせた、オーディオビジュアル作品を制作している。同時にドーム型スクリーンの設計と上映システムの構築も行なっている(図2)(図3)。



図2 プロジェクターとカーブミラーを使用した投影^[2]



図3 全天周スクリーン^[2]

この研究から、床に寝ている視聴者を包み込むスクリーンに音を可視化した空間を映し出すことで、効果的に没入感を作り出すという結果が得られている。それと同時に、2つの課題が挙げられている。1つ目は「映像の解像度」についてである。全天周スクリーンやVRの360度コンテンツにおける解像度は4Kから8Kが一般的である。より高精細なプロジェクターを使用することが必要である。2つ目は「音の配置」についてである。この研究では、鑑賞者が寝ている平面状に音を配置している。これを、ドームの高さ方向に音を配置することで音像の移動が立体的になり、より鑑賞者に没入感を与えることができるのではないかと課題を挙げている。

1-3 ポリッドスクリーン

本研究において全天周スクリーンを活用した新たな表現手法を作るにあたり、着目したのが「ポリッドスクリーン」である(図4)。



図4 ポリッドスクリーン^[3]

農業用のビニールシートをスクリーンとして使用することで、低コストの透明型スクリーンを実現した。スクリーンが透明なので、何層にも重ねることができレイヤー別に映像を投影することが可能である。

2 目的

本研究の目的は、全天周スクリーンにポリッドスクリーンを導入することで全天周スクリーンを多層化し、より奥行き感を得られる映像コンテンツを制作することである。また本研究では、先行研究で得られた2つの課題である「映像の解像度」「音の配置」を考慮した制作を行う必要があると考える。

3 制作方法

3-1 ドーム設計

本研究では、2層構造の全天周スクリーンを計画しており、先行研究で使用されたドーム設計を活用することを前提としている。2層構造にする上で、1層目となる全天周スクリーンの骨組みが2層目のスクリーンにできるだけ干渉しない仕組みを考える必要がある。そこで着目したのが先行研究である「全周スクリーンを用いた新たな体感型映像コンテンツの提案」で使用されていた塩化ビニルパイプ（以下、塩ビパイプとする）である（図5）。



図5 塩ビパイプで作った全周スクリーン^[4]

やわらかい材質で、湾曲したスクリーンを作り出すのに向いている。また、細いパイプであるため2層目スクリーンへの干渉も軽減できると考える。

そして、塩ビパイプを使用した全天周スクリーンを設計する上で参考にしたいのが「ドーム型ビニールテント」である（図6）。



図6 ドーム型ビニールテント^[5]

6本の塩ビパイプを結合する部品は3Dプリンターを使用して自作することを検討している。

3-2 全天周スクリーンの多層化

全天周スクリーンの投影方法は大きく分けて二つある。図7のように、視聴者の視野を大きく覆う「水平型提示法」。そして図8のように、視聴者の視線に対して上下約45度を覆う「傾斜型提示法」。

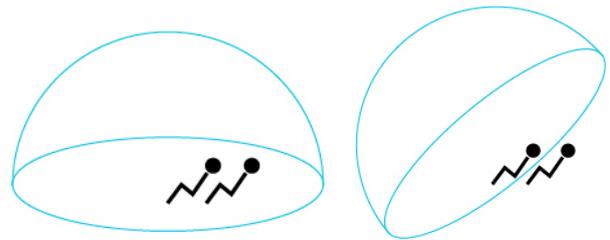


図7 水平型提示法

図8 傾斜型提示法

これをもとに、全天周スクリーンを多層化する手法を2パターン考案。1つ目は、全天周スクリーンを水平に設置し、その周りを4面のスクリーンで覆うことで多層化を行う。（図9）

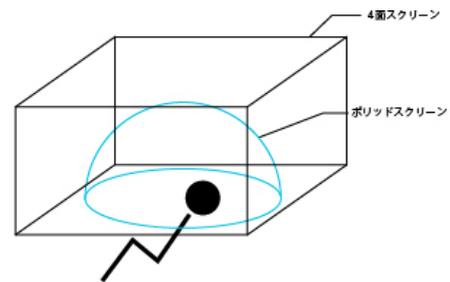


図9 <水平式>全天周多層プロジェクション

2つ目は全天周スクリーンを傾斜させて設置し、周りを3面のスクリーンで多くすることで多層化を行う。（図10）

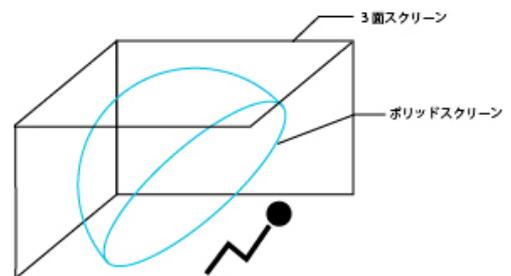


図10 <傾斜式>全天面多層プロジェクション

この2パターンで、「奥行きを感じ方」「同時に可能な視聴者数」「プロジェクター同士の干渉」を比較ポイントとし、どちらを採用するかを確定させる。

5 展望

今後、上記の2パターンをもとに試験的にドームを制作し、投影実験を通して効果的な全天周多層プロジェクションの手法を確立させていく。その上で、この表現手法に私的なコンテンツの制作を行いたい。

参考文献

- [1] <https://paper-dome.com>
- [2] 神野佑介「ドームシアターを用いたビデオインスタレーション作品「Warp」の制作」 2019年
- [3] <http://polidscreen.com>
- [4] 緒方信乃介「全周スクリーンを用いた新たな体感型映像コンテンツの提案」 2018年
- [5] <https://www.juicygarden.jp/fs/jgstore/g9gpgp-000892>

擬態するポートレート

- プライバシー観の変化の可能性を問いかけるメディアアート -

中原 貴文

東京大学大学院 学際情報学府 文化人間情報学コース 渡邊研究室 修士2年
nakahara-takafumi1994@g.ecc.u-tokyo.ac.jp



写真展示・作品体験、幅1800mm × 奥行き 1200mm × 高さ1800mm、2019年

これまで、私たちのプライバシーの関心は、「自分の日常の中の秘密」から「データベースのセキュリティ」を内包するものへと変化を遂げてきた。一方、近年のスマートフォンの顔認証システムに見られるように情報端末では、個人の情報が端末の中で秘匿され、その端末が利用者に対し認証を行う事象が見られる。この事象を、端末が人々に対しプライバシーを感じ、中の情報を秘匿する動きとして捉えると、プライバシーを感じる主体は、人々からモノへと移行し始めていると考えることができるのではないだろうか。

本作品では、「モノへのプライバシーの主体性の移行」を表現し人々に提示するために、プライベートな写真の画素を並び替え、関連のない風景の写真に可逆的に変換するメディアアート作品「擬態するポートレート」を、点再配置法を用いて制作する。

作品を実現するために以下のシステムを開発した。まず、KD-Tree法を用いて元写真と色合いが似ている風景写真をデータベースから検索し、これを参照画像とする。次に、ColorTransfer法を用いて参照画像の色合いを元画像に近似させる。最後に、画素を輝度と色相で146クラスに分類し、元画像と参照画像の画素の対応配列を生成し、それを元に画素を移動する。この手法によって生成された写真は、復号化コードを所有していなければ元の情報を見ることが出来ない。そのため、どこかに流出しても写真が自律的に中のプライベートな情報を他人から守ることが可能となる。今後、作品体験者の感想を分析し、作品の効果を検証していきたい。

本作品によって、個人情報の利活用が進む社会において、人々が自己の情報を主体的に扱えるようになるための警鐘を鳴らす一助となると期待する。

調身・調息・調心

禅とアートの研究と制作 - デジタル枯山水

密岡 稜大
九州大学大学院 芸術工学府
ryota.mitsuoka@gmail.com



インタラクティブアート、幅 490mm× 奥行 345mm× 高さ 1050mm、2019 年

仙厓義梵(せんがいぎぼん)(1750-1837)は、「博多の仙厓さん」という愛称で親しまれた江戸時代の禅僧であり禅画家でもある。当時の庶民にとって、禅などの仏教の教えは難しく、敷居が高いと認識されていた。そこで仙厓和尚は「厓画無法」と呼ばれたユーモラスな作風で禅画を描くことで、禅や仏教の教えをわかりやすく表現した。そこで本作品では、仙厓和尚のわかりやすく親しみやすい禅画に着想を得て、禅や仏教の教えの理解を助ける芸術表現を調査・提案することを目的として作品を制作を行う。

「調身・調息・調心」は曹洞禅のうち、坐禅の考え方の一つである。坐禅をする上で、まず姿勢を正し(=調身)、次に呼吸を整え(=調息)、最後に心を落ち着かせる(=調心)。こうすることで仏の世界に入るという考えである。これを芸術作品として表現するために、「枯山水」をモチーフとしたインタラクティブアートを制作した。枯山水は日本庭園の形式の一つで、一般的に

白砂利と呼ばれる小石と、それぞれ個別の意味を持つ比較的大きいサイズの石によって、水を使わずに水の流れを表現している。この作品ではコンピュータを使って枯山水をモチーフとした表現をすることで、砂利の挙動の操作を可能にした。そうすることで、「調身・調息・調心」という心身の動きが砂利の振る舞いにインタラクティブに反映され、禅的な「静」への気づきを促す。

具体的には、作品を前にした鑑賞者の動きをセンサを用いて読み取り、鑑賞者の「調身・調息・調心」の状態をその動きの大きさをパラメータとして数値化する。この数値が大きい時、つまり鑑賞者に動きが見られる時、白砂利は無作為な動きを見せる。反対に、鑑賞者が作品に集中し、ほとんど動作が見られなくなった時に初めて、「調身・調息・調心」が満たされたとして、白砂利は線や円形状の美しい模様を描き、一つの調和のとれた庭ができる。

江戸時代末期の旧東海道宿場町の再現シミュレーション

別府 瞭
文教大学
b6p31085@shonan.bunkyo.ac.jp

川合康央
文教大学
kawai@shonan.bunkyo.ac.jp



ソフトウェア，PC，2019年

ゲームエンジンを用いた過去の街路景観を再現するシミュレーションシステムを開発した。本システムは、時間と天候について、自由に設定可能なシステムであり、約150年前の今日を再現したシステムを開発した。

近年、我が国では地域の歴史文化継承が、新しい課題となっている。文化財の保存は、有形文化財、無形文化財、文化的景観、伝統的建造物群といった類型に応じた措置が講じられてきた。しかし、地域住民による長い歴史によって培われ、伝えられてきた地域の歴史文化は、その継承が困難となり、文化財としての指定がされていないものは、社会に埋もれ失われつつある。本研究は、地域の歴史的文化景観に着目し、これをわかりやすく情報発信し、その継承を行うことを目的として、地域の歴史的文化景観シミュレーションシステムを開発するものである。

対象地区として、旧東海道の宿場町である藤沢宿（神奈川県藤沢市）とした。当時の宿場町には、大名や武士など来街者が宿泊する本陣のほかに、武士や庶民が宿泊する旅籠があった。藤沢宿では、天保14年（1843年）に、宿内人口4,089人、総家屋数919軒が存在したとされ、本陣、脇本陣が1軒、旅籠が45軒あったとされている。その規模は豊数20～30畳程度のものが約60%、残りは3～4室程度の小規模なものであった。資料では、旅籠や商店などの屋号とともに、旅籠以外の家屋を含んだ

個々の民家の間口、部屋数などが記録されており、これを旧町名と照らし合わせることによって、モデリングした建材モジュールを組み合わせて、街並みを構成した。

同じ町並み景観であっても、時刻や季節、天候によって、その景観イメージは大きく変化する。そこで本システムでは、藤沢宿の位置を、北緯35度20分、東経139度30分とし、光源の設定を行った。太陽の位置は月日によっても変動するため、季節表現とも連動させ、月日によって異なる時間表現とした。また、夜間景観についても、新月時と満月時では夜間の明るさが大きく異なるため、月日のデータと連動させた月明かり光源も用意した。さらに天候については、江戸時代中期～末期に記録された日誌である「藤沢山日鑑」の記録をもとに、1711～1869年の天候を再現することとした。このように、本システムでは、時刻、季節、天候などの、経時的な景観イメージの変化を可能とした表現を可能なものとした。

本研究では、一般的な地域の歴史的文化継承のため、過去の実在した街路景観をゲームエンジンによって再現することを目的とし、江戸末期における旧東海道の宿場町である藤沢宿を対象とした街路景観シミュレーションシステムの開発を行った。本稿では特に、時刻や天候について、変更可能なシステムに関する報告である。これまでに開発したシステムは、藤沢市ふじさわ宿交流館での常設展示を通じて、市民に向けて一般公開されている。

津波の高台避難シミュレーションシステム

桑名祐弥

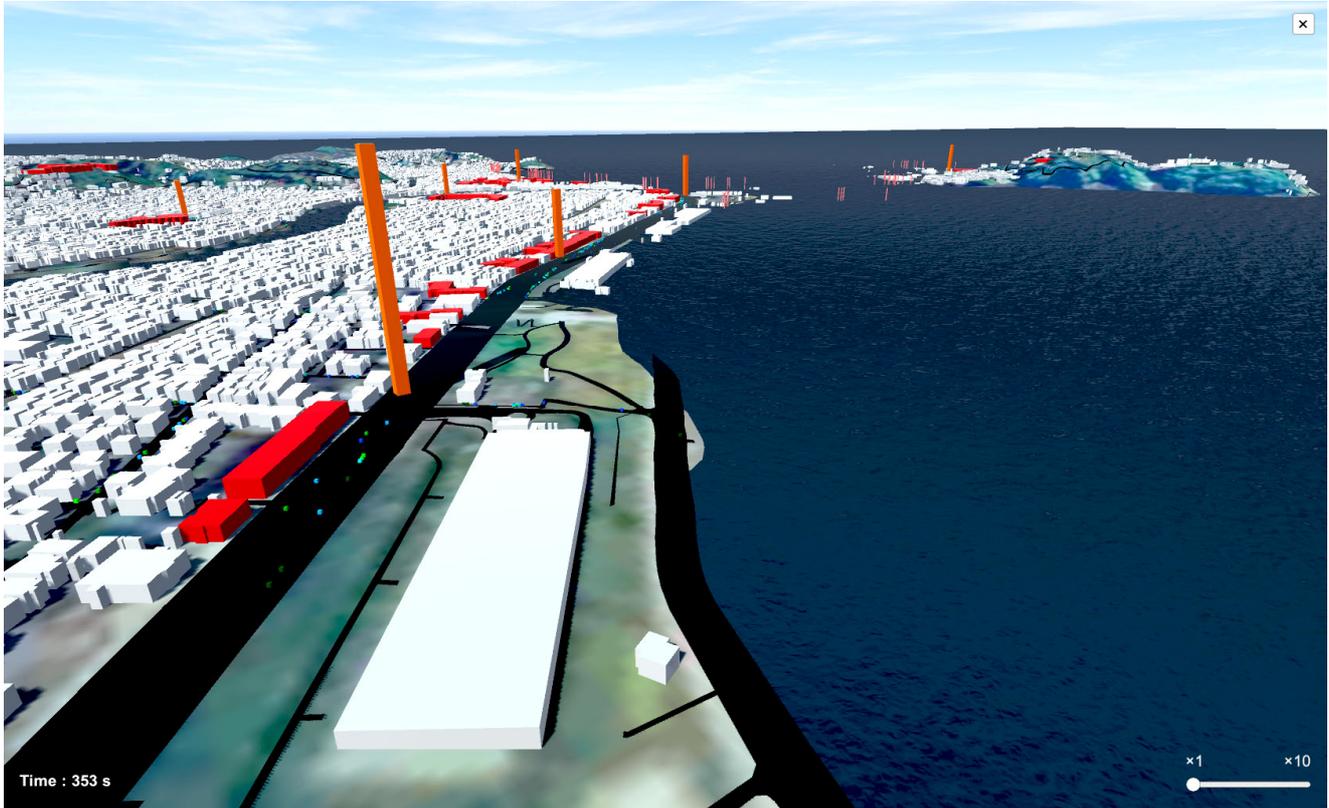
文教大学情報学部情報システム学科
b6p31035@shonan.bunkyo.ac.jp

瀬戸直也

文教大学情報学部情報システム学科
b6p31059@shonan.bunkyo.ac.jp

川合康央

文教大学情報学部情報システム学科
kawai@shonan.bunkyo.ac.jp



ソフトウェア, PC, 2019 年

津波ハザードマップは、地方自治体が主となり作成される。そこでは、国や県から提供されたデータをもとに、避難経路や津波簿避難ビルの選定を行っている。しかし、元となるデータが変更されると、防災計画の大幅な見直しが必要となる。

本研究では、ゲームエンジンとオープンデータを用い、低コストで地域の実情を詳細に反映した津波避難行動のシミュレーションシステムの開発を行ったものである。本システムでは、避難行動に着目し、被災が予測される個所を可視化することによって、防災計画に資する基礎的なデータを提供することを目的とする。

本システムの対象地区として、相模湾沿岸の市街地である藤沢市、鎌倉市、逗子市を対象とした。地理情報として、国土地理院の基盤地図情報ダウンロードサービスを使用する。ダウンロードした XML データを、基盤地図情報ビューアによって Shape 形式のデータに変換して書き出した。次に、QGIS に読み込み、高さ情報を持った 3 次元の地理情報データを作成した。QGIS 上で加工されたデータは、地形、道路線、建築物の外周線の 3 つのレイヤを、STL 形式のデータとして書き出した。これを blender 上に読み込み、道路線データは路面にポリゴンを生成し、市街地の道路面を詳細に作成した。

建築物の外周線は、対象地域の都市計画地図の用途地域から建物高さを入力した。これら 3 次元都市データは、FBX 形式で書き出し、UNITY に読み込むこととした。津波モデルは、傾斜平面を用意し、これを地形モデルに挿入することで、時系列浸水を再現した。さらに、津波から自律的に避難するエージェントを作成した。避難行動パターンとして、在住者と来街者の 2 種類を想定している。在住者エージェントは、津波発生後に、自らの座標から最も近い位置にある高台または津波避難ビルに向かってルートを検索し、定められた速度で移動する。来街者エージェントは、避難先を知らないエージェントとして設定されており、自らの座標に最も近いエージェントに従って避難行動するものとした。また、年齢属性として、成人、児童、高齢者の 3 種類を用意した。

設定された津波高さ以上の土地または津波避難ビルに収容されたエージェントは、避難完了者としてオレンジ色のバーで表され、どこに避難者が集中しているのかを可視化する。一方、津波がエージェントに設定された被災津波高さ以上の値となった際には、被災したエージェントとして判定され、その場でピンク色のバーとなり留まる。結果、ピンク色のバーが集中している地域が、被災者が多く発生する位置であると考えられる。

オープンデータを用いた星座を立体的に表示するシステム

鈴木大暁

文教大学

b6p31054@shonan.bunkyo.ac.jp

速水郁海

文教大学

b6p31077@shonan.bunkyo.ac.jp

井上 虎

文教大学

b6p31008@shonan.bunkyo.ac.jp

川合康央

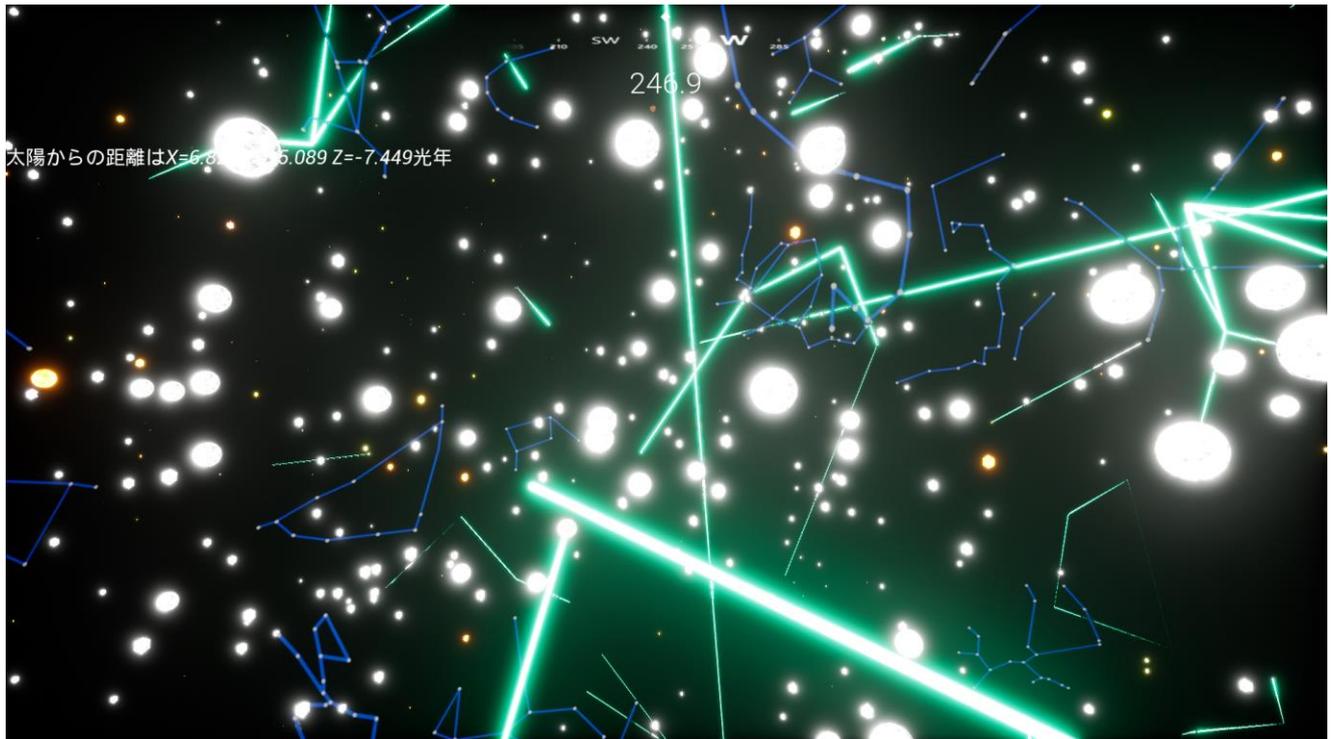
文教大学

kawai@shonan.bunkyo.ac.jp

巽 竜雅

文教大学

b6p31064@shonan.bunkyo.ac.jp



ソフトウェア, PC, 2019 年

宇宙を可視化するとき、星座早見盤やプラネタリウムなどの2Dの表現は、地球から見た相対的な星の位置を知る上では有効であるが、星の距離感覚などといった立体的な情報を理解することができない。現在、主に使用される天体に関する資料は、星座早見盤やプラネタリウムなどの平面の情報が使用されていることが多いが、3D空間に恒星や惑星、衛星を再現しているものは少なく、宇宙という空間を立体的に知ることは難しい。

本研究では、VR (virtual reality, 仮想現実) を使用し、宇宙を3Dで表示することによって、より立体的に宇宙を理解してもらいたいと考え、仮想空間に実データを基にした宇宙空間を立体的に表示するシステムの開発を行うこととした。星座早見盤やプラネタリウムなどの2D用の資料では、宇宙という空間情報を正確に理解することが難しいという問題を解決するため、VRを用いて宇宙空間に入り込むという手段を用いて宇宙儀の開発を行ったものである。

本研究では、開発環境としてゲームエンジン Unreal

Engineを採用した。ゲームエンジンを使用する優位性として、多くの光源を取り扱う際の描画に関する処理能力が挙げられる。大量の光源を扱う場合、ゲームエンジンを使用することによって、距離に応じた光源処理の変更を行うこととした。

また、本システムでは星のデータとして、公開しているオープンデータである Hipparcos 星表を用いた。Hipparcos 星表は、位置天文衛星 Hipparcos による観測成果をもとに編集されたものであり、118,218 星が収録されている。このデータベースを CSV 形式に変換し、直接取り込むことによって、立体的な星の位置に自律発光するオブジェクトを配置した。さらに、星座として定義されている恒星間をラインで繋ぐことにより、地球から見た星座を、立体的に把握することが可能となった。本システムは、他のデータセットを設定することも可能であり、拡張性と汎用性を確保した。今後、惑星や衛星を追加するなどの拡張を行うことによって、よりリアルで広大な宇宙空間を表現できるようにする。

国土地理院データの道路情報を用いたレースゲーム

速水郁海
文教大学
b6p31077@shonan.bunkyo.ac.jp
別府瞭
文教大学
b6p31085@shonan.bunkyo.ac.jp

桑名祐弥
文教大学
b6p31035@shonan.bunkyo.ac.jp
川合康央
文教大学
kawai@shonan.bunkyo.ac.jp

鈴木大暁
文教大学
b6p31054@shonan.bunkyo.ac.jp



ソフトウェア, PC, 2019年

本研究は、国土地理院の基盤地図情報から道路淵情報を取り出し、これをもとにした道路面を作成することによって、実在する道路情報に基づいたレースゲームを開発するものである。本システムは、自動運転車や電気自動車の開発シミュレーター用の外界環境として利用可能なものである。

現在、自動車の制御アルゴリズム開発において、実車を用いた試験は高いコストがかかるため、その試行回数は限られている。そこで、コンピュータを用いた仮想空間によるシミュレーションを用いた開発が行われている。シミュレーターは、コンピュータ内による計算で行われるため、試行回数に制限がない。一方、今日の自動運転車や電気自動車では、ライダー等を用いて現実世界から情報を取得したり、傾斜や路面状況などの道路データから効率を計算したりするなどの制御を行うため、実環境に即した環境での試験が必要となってきた。しかし、

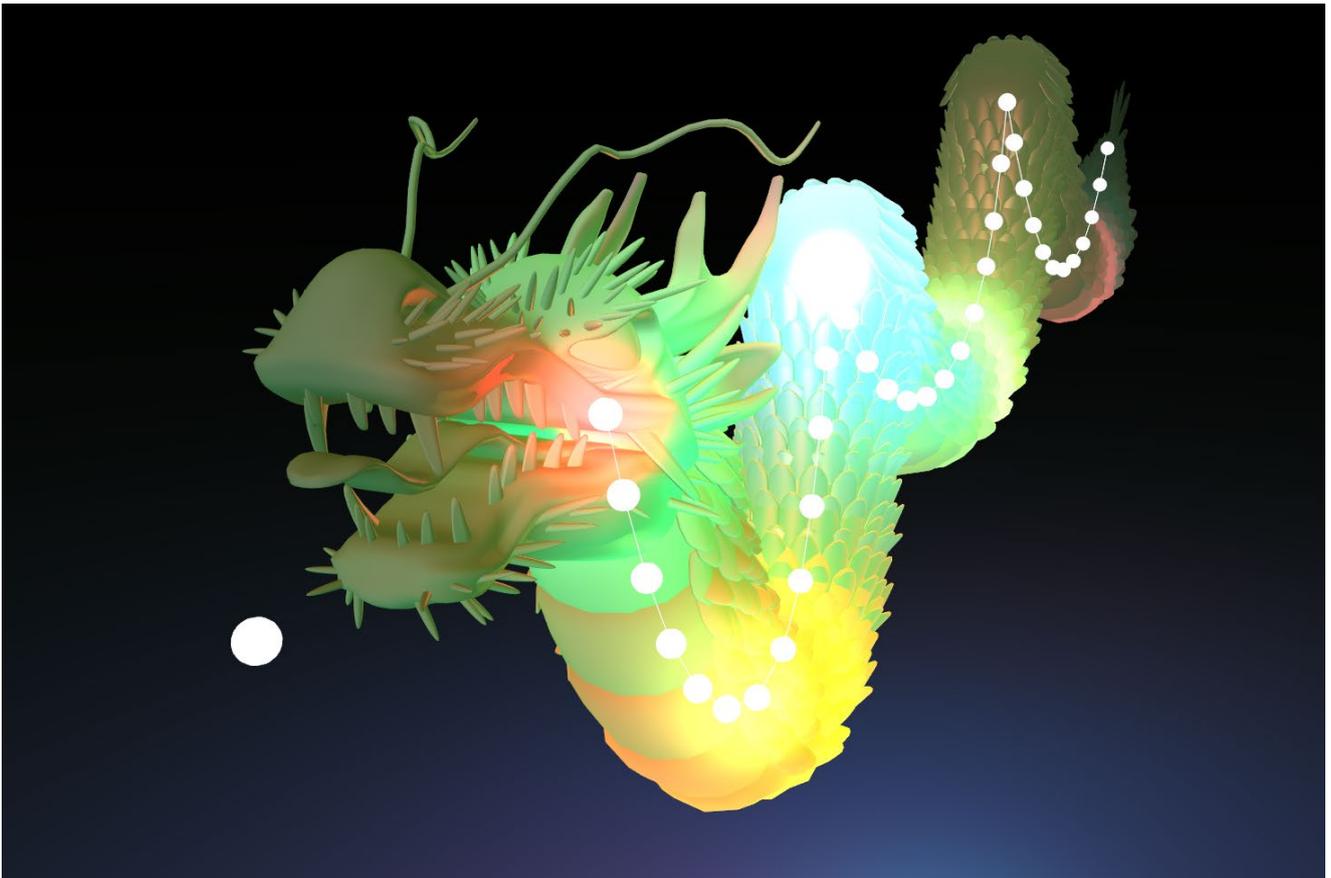
コンピュータ上の仮想環境において、現実環境を完全に模した環境を構築するのは、非常に手間のかかる作業であるため、多額のコストが必要となっている。本研究では、国土地理院のオープンデータと、ゲームエンジンなどの安価な開発環境を組み合わせることにより、シミュレーターに必要な情報を持つ大規模な都市空間モデルを外部環境のアセットとして開発するものである。

本システムでは、地理情報を取得するため、国土地理院の基盤地図情報ダウンロードサービスを使用した。高速道路の外部環境はいくつかの先行事例がみられるが、一般市街地を対象としたものは、都市を構成する要素が多く、まだ一般的ではない。本稿では、対象地区として猿投グリーンロード（愛知県）を選定した。山間部で高低差のある路面を作成し、車両モデルを走行させることが可能であるかを検証するため、レースゲームといった形での実装を行った。

ばねモデルを用いた龍踊の CG シミュレーシ

永吉宏行
神戸芸術工科大学 映像表現学科
nagayoshi-h@kobe-du.ac.jp

源田悦夫
神戸芸術工科大学 映像表現学科
genda-e@kobe-du.ac.jp



インタラクティブ作品、幅 1500mm×奥行 1500mm×高さ 1500mm、2019 年
プロジェクターで映像を投影、体験者のひとりの動きに応じて CG の龍が動き出す。

本作品は長崎の郷土芸能「龍踊」の動きに着目し、CG シミュレーションで再現したインタラクティブ作品である。龍踊は、先頭の「玉使い」一人、龍を操る「龍衆」10人の合計11人で構成され、「玉使い」の動きを起点とし、各演者の動きが波及することで生じる龍の動きには魅力があり、また一定の法則があると考えられる。龍踊の演技は、「道行」、「玉追い」、「玉探し」などで構成される。本作品では、この構成要素のうち、「玉追い」時の龍の動きを CG シミュレーションで再現し、「玉使い」の動きを入力としてインタラクティブ作品として仕上げた。

龍の物理的な動きを再現するためにばねモデルを用いた。各質点を龍の胴体に沿って配置し、質点同士をばねで結ぶ。質点の位置に応じてばねが伸縮し、力が連鎖的に伝わり動きが生まれる。また「玉追い」時の龍の動き

を再現するために、龍衆が棒を持つ箇所を「玉の動きを一定の時間、一定の間隔空けて追いかける」という規則に基づいて動くものとした。これにより、「玉使い」が動かす玉の動きと同じ動きを龍衆の位置にあたる質点も一定の時間と間隔を空けて行うことになり、その動きが連鎖的に波及し、玉を追いかける龍の動きが生まれる。

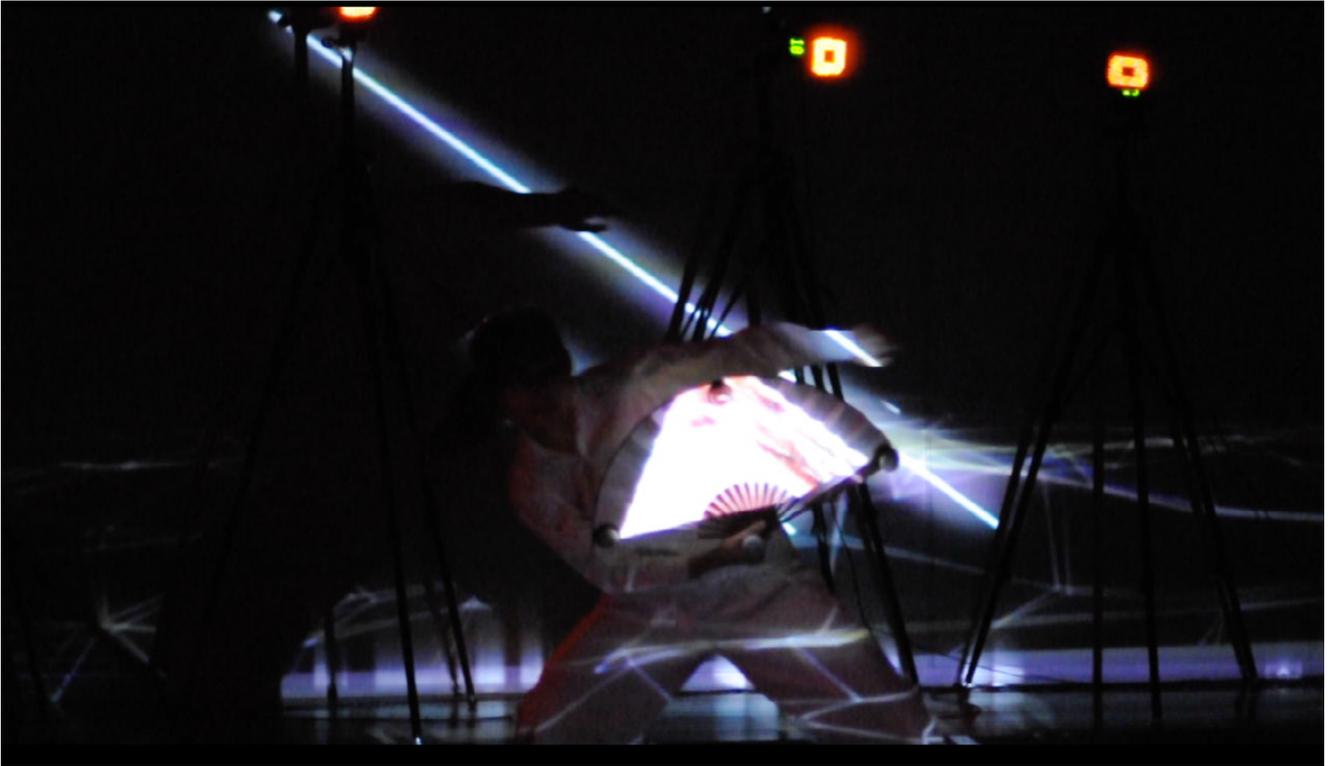
本作品では、ばねモデルをベースに龍踊の「玉追い」時の龍の動きを近似的に再現したにすぎない。玉の動きに合わせて、龍が動き出す様子には一定の視覚的な面白さが得られたが、伝統的な龍踊の魅力を十分に再現できたとは言い難い。今後、龍踊の演技の構成要素「道行」、「玉探し」なども取り入れるとともに、龍踊の運動要素の理解を含め、龍踊の運動要素を取り入れた新たなインタラクティブ作品の可能性を模索していきたい。

「wasagashi」

－ 舞台芸術における動的プロジェクションマッピング手法の提案 －

桑野 円佳
九州大学
2DS18045G@s.kyushu-u.ac.jp

金 大雄
九州大学
dwkim@design.kyushu-u.ac.jp



「wasagashi」 mov、2018 年

本作品は舞台芸術におけるパフォーマンスの魅力をより向上させることを目的として研究を行なった。パフォーマンスというアナログ（現実）要素と映像というデジタル要素の2つの側面を持つことで、個々が独立した状態では表現できない世界を提供できる。そんな本作品のコンセプトはそんなアナログとデジタル二つの世界を表現した「和とサイバーのシームレスな空間」となっている。アナログを例えた「和」の要素とデジタルを例えた「サイバー」の要素が行き来し、いずれ融け合ってしまう世界を表現した。

本作品ではパフォーマンスと映像を仲立ちする技術として動的プロジェクションマッピングを導入した。パフォーマーは扇子を使ってパフォーマンスを行い、その扇子の位置をモーションキャプチャーによってリアルタイムに取得し、映像を処理・センスに投影を行う。

本作品が舞台芸術における有効な手段になること、合わせてデジタル技術の発展、また導入の是非について考えるきっかけとなることを期待して制作を行なった。



図 1: コンセプトシート

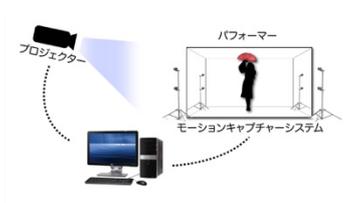


図 2: コンテンツ全体の設計

No Lyric Speaker

森永雅人

九州大学大学院芸術工学府

masato.morinaga.199@s.kyushu-u.ac.jp



No Lyric Speaker、mov、2019年

COTODAMA 社が2016年に発売した Lyric Speaker というプロダクトがある[1]。スマートフォンから Wi-fi を経由して音楽を再生すると、本体のモニターに曲の歌詞がモーショングラフィックス的に表示されるというものだ。現在はよりインテリア色の強いデザインとなった第二世代の Lyric Speaker Canvas を販売している。



図: Lyric Speaker Canvas(2018)

Lyric Speaker シリーズはインテリアとしての用途だけでなく、amazarashi や大塚愛、indigo la end などといったアーティストのリリックビデオでも使われている。プロダクトだけでなく動画の撮影素材としても優秀な Lyric Speaker だが、現在販売中の Lyric Speaker Canvas は178,200 円と、頑張れば買えないこともないが学生には少々値が張る価格である。そこで、なるべく低予算で Lyric Speaker リリックビデオの制作ができないか考え、形状や色の類似性から、約300円で100枚手に入れられる市販の海苔が使えないかと考えた。

今回はリリックビデオの制作をメインとし、プロダクトとしての使用は想定していないため、文字の表現は After Effects による VFX 合成で制作。ちなみに、本作品は決して Lyric Speaker を否定するために作られたものではない。低予算で再現可能とすることに意味があると考えている。

リリックビデオ「まわる」

園田 ななみ
九州大学大学院芸術工学府
nanoda_0v0_tete11@docomo.ne.jp

石井 達郎
九州大学大学院芸術工学研究院
tatsuro@design.kyushu-u.ac.jp



まわる、mov、2019年

「明日が来てほしくない」という気持ちと「孤独になりたくないからこそはやく時間が進んで欲しい」という気持ちを持つ女の子の「ジレンマ」を本作品のコンセプトにした。

仕事や学校など様々な理由で、明日が来てほしくないという気持ちになる人は多いだろう。時計の針が進むこと嫌になってくる。しかし、時間とは残酷なもので、少しずつ進んでいくものである。

また深夜から明朝にかけて、家で一人過ごしていると、不思議と自分が一人ぼっちであると思え寂しくて堪らない気持ちになることはないだろうか。世界にはもしかしたら私一人しかいないのでは、そんなことを考えてしまう夜もあるだろう。

そんな少女の気持ちが伝わるようにキネティック・タイポグラフィには手書きの文字を用いたり、映像表現にはタイムラプス、アニメーション、静止画を用いコンセプトに沿うようにした。「今日をさらって」という歌詞に合わせて、「今日」という文字を手で掴んで消えるというシーン(図 1)や、「時間が進んでほしくない」という思いか

ら、映像内で今まで進んでいた時間を巻き戻そうと、逆方向に走り始めるシーン(図 2)がある。



図 1 「今日」を掴むシーン

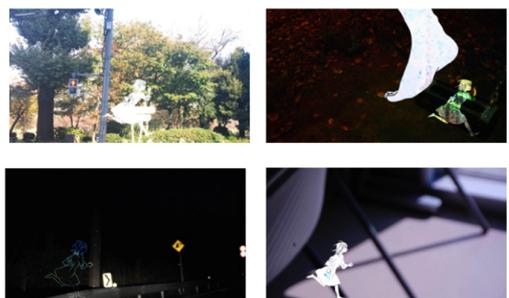


図 2 時間を巻き戻そうとするシーン

ADADA Japan 2019 第6回 ADADA Japan 学術大会

実行委員長 石井 達郎 (九州大学)
副実行委員長 河野 央 (久留米工業大学)
プログラム委員 牛尼 剛聡 (九州大学)
工藤 達郎 (久留米工業大学)
河野 央 (久留米工業大学)

実行委員 金 大雄 (九州大学)
鶴野 玲治 (九州大学)
黒岩俊哉 (九州産業大学)
星野 浩司 (九州産業大学)
松隈 浩之 (九州大学)
馬場 哲晃 (首都大東京)
森本 有紀 (九州大学)
二羽恵太 (九州産業大学)

ウェブサイト制作 小野 生

大会スタッフ 森永 雅人 (九州大学芸術工学府)
園田 ななみ (九州大学芸術工学府)
塩野 高大 (九州大学芸術工学府)
野崎 光 (九州大学芸術工学部)
安原 悠平 (九州大学芸術工学部)
染谷 光信 (九州大学芸術工学部)
豊田 芽衣 (九州大学芸術工学部)
多田 幸代 (九州大学芸術工学部)
小山 理生 (九州大学芸術工学部)

表紙 CG 高山 穰 (武蔵野美術大学)