

プロジェクションマッピングが与える社会的インパクトの考察

池田佳代・沼田秀穂¹

A study of Social Impacts of Projection Mapping

Kayo IKEDA, Hideho NUMATA¹

Abstract

In this paper, we discuss the social impact of projection mapping technology from technical and utilization's points of view based on existing researches regarding social impact for other technologies and the existing report for projection mapping. Especially we focus on how this technology has socially and environmentally changed our lives. We firstly survey the articles in the newspaper which were published from 1985 to 2015 and some latest technical papers. After that, we analyze them. According to our survey and analysis, we have found some interesting characteristics for projection mapping. As a conclusion, we show that projection mapping is deeply related to the reconstruction of a declining rural area.

キーワード：プロジェクションマッピング、社会的インパクト、拡張現実感、メディア、情報技術

Keywords：Projection Mapping, Social Impact, Augmented Reality, Media, Information Technology

1. はじめに

プロジェクションマッピングが様々なイベントやCM等で演出方法の一つとして利用され、話題になることが多くなってきた。

プロジェクションマッピングとは、Projection（映写）と Mapping（貼り付ける）を組み合わせた造語である。Antymark（2014）によると、プロジェクションマッピングは、映像やコンピュータ・グラフィックなどをスクリーンのような平面に単純投影するのではなく、物体や建築物などの立体面の形状に合わせてプロジェクターで投影することで、特殊な視覚効果を生み出す映像表現技法の一つとされている。また、プロジェクションマッピングという言葉は2000年代中頃から使われ始めたものであり、映像表現技法としての試みは、ビデオ・マッピングや3Dマッピングとして、以前から行われていた技法の系譜上のものと言える。プロジェクションマッピングと呼ばれる技法の近年における広がり理由の1つには、プロジェクター等の投影機材とVJ（Visual Jockey）ソフトの技術的進展によるところが考えられる。

プロジェクションマッピングは、視覚効果を与えるという側面からARの1種と捉えることができる。ARとは、Augmented Realityの短縮形であり、日本語では「拡張現実感」や「強調現実感」と訳される。佐野（2010）によると、「現実の世界に何らかの情報（文字、図形、音声など）を追加すること」で「現実世界の意味を拡張する」技術ということになる。例えば、プロジェクションマッピングで、建物に映像を投影し、その建物とは思えないような演出をすることは、まさに現実の世界に何らかの情報を追加していることに他ならない。

本稿では、このARの一種であるプロジェクションマッピングがどのように社会的インパクトを与えているのかについて考察する。

¹ 事業創造大学院大学

2. 社会的インパクト

社会的インパクトとは、活動や投資によって生み出される社会的・環境的变化を指す。社会的な投資には、時間や専門知識、物理的資産、ネットワーク、評判、その他の貴重なリソースの活用が含まれる（マークら、2015）。

稲見（2010）は、ARの社会的インパクトについて、歴史的な背景としてイリュージョン・エンターテインメントとARの関係、社会基盤としてのARの現状、そして個人の表現活動という文化的なインパクトという3つの側面から述べている。ARの前身といえる技術としては、18世紀末から19世紀初頭のヨーロッパにおける「ファンタスマゴリ」がある。幻灯機による「お化け屋敷」の実現は、60年以上前からエンターテインメントとしてその時代のハイテク技術が利用されていたことを示している。社会基盤としては、経済産業省による平成21年度「ITとサービスの融合による新市場創出促進事業（e空間実証事業）」による成果への期待があげられる。本事業は、「街や地域の屋内外に関連付けられる様々なサービス、イベント等の情報を、電波、可視光通信、センサー、位置測位、画像解析などの新たな情報技術を活用して、収集・蓄積・発信するとともに、個人の行動にかかわる様々な情報を掛け合わせることによって、利用者に新たな発見や感動を導き出すことのできる新たな街・地域（空間）を創出する。」を掲げている。「いつでも、どこでも、誰とでも」というインターネットの位置透過性を用いた情報サービスに「今だけ、ここだけ、あなただけ」という位置依存の情報サービスを加えることになる。そしてPCの高性能化などにより、2007年頃よりアマチュアプログラマ、デザイナー、アーティストらによるAR作品が動画共有サイトに多数投稿されるようになり、ARが技術者の手を離れ成熟しつつあることが示された。

ARのさらに上位概念である情報技術の発展の社会的インパクトを、金子（2001）は情報技術革新による社会的効用とIT進展に伴う社会問題から考察している。情報技術革新により、人間が不得意とする煩雑な業務の系統的かつ正確な処理能力の付与、人間社会の活動範囲・距離の増大、処理能力の向上をもたらした一方、個人情報流通などへの情報犯罪という負の側面が発生し、技術的課題だけでなく、法制度の整備等の社会的課題の解決が必要とされ、国の施策に対する要望となって現れている。

情報技術の発展の社会的インパクトをどのように定量化するかは、その情報技術を適用する分野によって多様なコンテキストに対する考え方があり、分野によってそれぞれ異なる変数を用いた観察が必要である。内閣官房の高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）は2015年6月30日、モノのインターネット（IoT）や人工知能などによるデジタル化への変化を踏まえ、2020年までに世界最高水準のIT活用社会の実現と、成果の国際展開を目標としたIT戦略の基本方針となる「世界最先端IT国家創造宣言」の改訂版を閣議決定している。情報技術振興によって国際競争力の強化を推進していく姿勢である。例えば、シュンペーター（1958）は、長期波動（コンドラチェフの波）による景気循環の要因として技術革新を挙げている。

しかし、広岡（2003）によれば、シュンペーターらは、技術革新が経済的にどのように貢献したかを検証できていないので、コンドラチェフ波の成功の論証ができていないとしている。ただ、いくつもの技術革新がコンドラチェフ波の上昇期に集中して普及していることもわかる（広岡、2003、p.65）。

今後、IoT、人工知能、ビッグデータ、つまり、次の情報技術の発展がけん引するコンドラチェフ波が起きてくるとする考えが多数発表されている⁽¹⁾。その理由として、福田（2006）は、ITが過去の産業技術と社会的技術特性において大きく異なる点として、genericでpervasiveな技術であるばかりでなく、「知的な活動一般を支える技術」であるからと指摘している。

経済にインパクトをもたらすコンドラチェフ第 5 波を形成する有力な技術革新として、現在進化中の情報技術に注目が集まっていると言える。その第 5 波を形成していく技術のひとつに、プロジェクションマッピングをあげることができる。

東京工芸大学（2015）「プロジェクションマッピングに関する調査」⁽²⁾によると、プロジェクションマッピングという言葉を知っているかと言う認知率は 62.1%であり、特に 10 代、20 代の若年層は 7 割を超えている。プロジェクションマッピングの視聴経験については、実際に現地で見た（15.8%）、現地ではないが動画で見た（39.8%）、画像で見た（9.5%）となり、合計すると 65.1%が視聴経験を持っていた。視聴経験者が感じるプロジェクションマッピングの魅力は、「綺麗・色鮮やか」「スケールの大きさ」「非日常感・幻想的」などが上位となった。注目される結果として、全回答者の 74.9%がプロジェクションマッピングのイベントを実際に現地で見たいと思っており、実際に現地で見たことがある人の 96.2%が「（また）見たいと思う」というリピート意向を示している点である。また、広告イベントとしての利用や、地域振興への利用についても肯定的であることから、プロジェクションマッピングが及ぼす経済へのインパクトへの期待感が伺える。さらに、「（スマホアプリなどで）手軽に挑戦できるなら制作にも挑戦してみたい」に対して 43.8%が「そう思う」と答えていることから、こういった IT を利用した映像制作自体が身近な物になりつつあることが見て取れる。

3. 目的

本稿では、2 章で述べた既存の社会的インパクト研究および「プロジェクションマッピングに関する調査」を参考にしつつ、プロジェクションマッピングが普及する過程において、社会的・環境的どのような変化があったのか、その社会的インパクトを利用の側面と技術革新の側面から考察する。

4. 方法

まず、プロジェクションマッピングの利用動向を探るために、プロジェクションマッピングが新聞で取り上げられた際の内容について調査を行う。具体的には、2015 年 12 月末日までの「プロジェクションマッピング」に関する記事を、朝日新聞社のオンライン記事データベース「聞蔵 II ビジュアル」において検索する。本データベースでは、朝日新聞（1985 年以降）、週刊朝日、AERA の全文記事検索が可能である。朝日新聞紙面については、沖縄を除く 46 都道府県の全地域面を収録している。本稿では、「プロジェクションマッピング」に関する記事をすべて洗い出し、その上で、記事内容についての分析を行う。

技術動向については、すでに行われているプロジェクションマッピング制作事例を元に、制作現場での技術動向と、最新の研究論文の調査を行う。

5. プロジェクションマッピングの利用動向

朝日新聞社のオンライン記事データベース「聞蔵 II ビジュアル」において「プロジェクションマッピング」を検索したところ、ヒットした件数は 308 件であった。初めて記事として出現したのは、2011 年 3 月 11 日の朝日新聞朝刊（都・2 地方面）に掲載された「江戸の町民文化に親しんで 日本橋と神田、初コラボ あす「古町祭り」／東京都」である。記事によると、3 月 12 日に開催予定の江戸小町祭りにおいて、今川橋交差点の二つのビルに動画を投影する「プロジェクションマッピング」が行われる。超高輝度プロジェクターを使用し、ビルの凹凸を生かしながら、山車や浮世絵、火消しなどの

動画を映し出す、というものである。ただし、この記事が出た 2011 年 3 月 11 日は東日本大震災当日であることから、イベントは行われなかったと推察される。この記事以降、2011 年には一度も「プロジェクションマッピング」に関する記事が出現していない。

社会的インパクトを観察する上で期間ごとの変化を見ていく必要がある。プロジェクションマッピングに加え「IoT」、「人工知能」、「ビッグデータ」に関する 2006 年から 2015 年末までの記事数について掲載年毎にまとめたものが図 1 である。

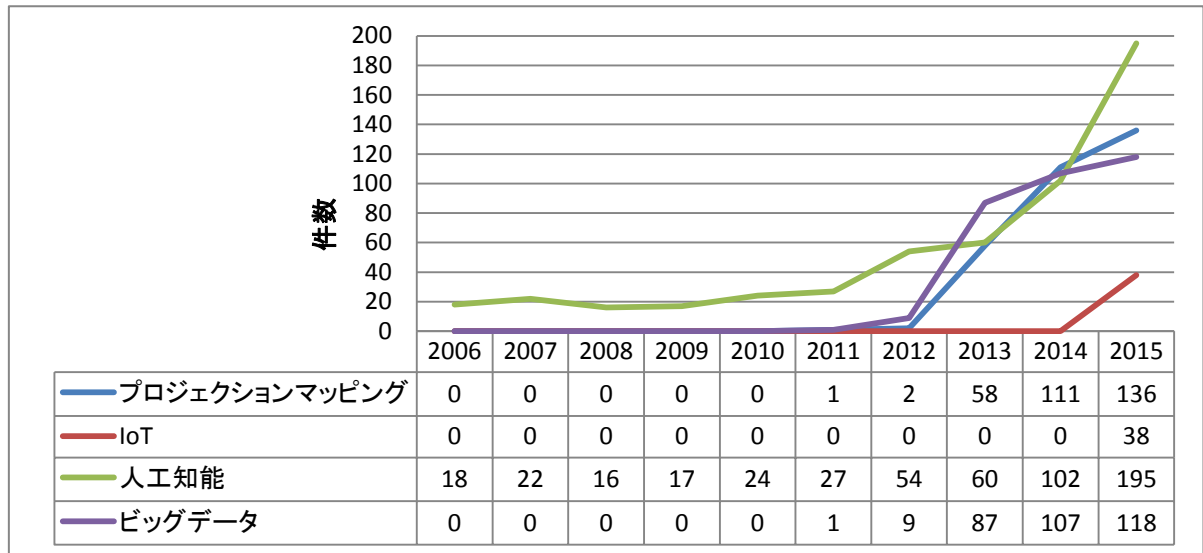


図 1 年毎の記事数の推移

「プロジェクションマッピング」は、2011 年、2012 年はほとんど記事として出現していないが、2013 年から増えていることがわかる。この傾向は「ビッグデータ」もほぼ同様であり、「人工知能」は 2012 年以前からもコンスタントに出現しているが、やはり 2013 年から急激に増えている。「IoT」は 2015 年に始めて出現しているが、2016 年は 1 月について記事検索したところ 1 ヶ月だけで 13 件あり今後増えていくことが予想される。このようにプロジェクションマッピングは、経済にインパクトをもたらすコンドラチェフ第 5 波を形成する有力な技術革新となるとされる「IoT」、「人工知能」、「ビッグデータ」と似た傾向の新聞記事数を示していることがわかる。

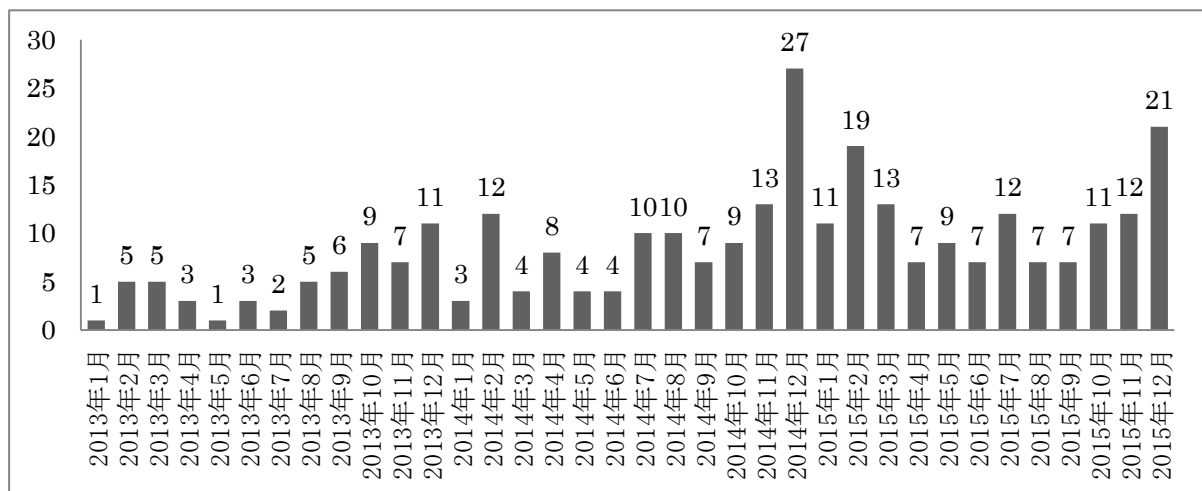


図 2 プロジェクションマッピングに関する記事数（月別）

図 2 は 2013 年以降の月毎のプロジェクションマッピングの記事数の推移である。2014 年、2015 年を見ると 10 月、11 月、12 月と年末に向けて増加傾向にあることがわかる。また、7 月も前後の月と比べると高い傾向が伺える。

表 1 は 2015 年 7 月にプロジェクションマッピングが含まれたすべての記事である。表中の「面名」は朝日新聞による地域面紙面のカテゴリである。「見出し」は、「聞蔵 II ビジュアル」において検索結果として表記される記事に対する見出しであり、必ずしも紙面と一致するわけではない。見出し部分に「／新潟県」のように都道府県名がほとんどの場合表記されているが、夕刊などの一部の記事には都道府県名が表記されない。

2015 年 7 月の記事本体を見たところ、表 1 中の No.1、2、7、9、10、11 に該当する 12 記事中 6 記事は夏の期間限定イベントでのプロジェクトマッピング使用に関する記事であった。

表 1 2015 年 7 月の記事概要

No	発行日	朝夕刊	面名	見出し
1	2015 年 7 月 1 日	朝刊	新潟全县・1 地方	LED152万9103球、ギネス認定 妙高のホテル ／新潟県
2	2015 年 7 月 3 日	朝刊	名古屋・1 地方	テレビ塔から新夜景、18日から9月2 7日まで ／愛知県
3	2015 年 7 月 4 日	朝刊	京都市内・1 地方	小劇場で黙々1000回 無言語パフォー マンス「ギア」 今秋にもモスクワ公 演／京都府
4	2015 年 7 月 7 日	朝刊	長崎全县・2 地方	(読者と語るながさき) 平和報道、大学 生と考える ／長崎県
5	2015 年 7 月 8 日	朝刊	新潟全县・2 地方	LNG基地に見学者施設 国際石油開発 帝石 ／新潟県
6	2015 年 7 月 12 日	朝刊	高知全县・1 地方	龍馬の人生、からくり時計で 「幕末志 士社中」で3話上映 ／高知県
7	2015 年 7 月 17 日	朝刊	新潟全县・2 地方	ガイド ／新潟県
8	2015 年 7 月 19 日	朝刊	大分全县・2 地方	暑い夏、ヒンヤリ体験いかが 城島高原 パークに仲間入り ／大分県
9	2015 年 7 月 24 日	朝刊	横浜・1 地方	県庁舎壁彩る写真募集 ／神奈川県
10	2015 年 7 月 24 日	夕刊	夕刊 b e 金曜 5 面	ガイド 【大阪】
11	2015 年 7 月 29 日	夕刊	1 社会	A r o u n d T o k y o
12	2015 年 7 月 29 日	朝刊	熊本全县・1 地方	スーパーリング、入場者10万人に 阿 蘇の映像施設 ／熊本県

表 2 は 2015 年 12 月にプロジェクションマッピングというワードが含まれたすべての記事である。2015 年 12 月の記事本体を見たところ、表 2 の No.1、4、5、7、8、9、11、12、13、14、15、16、17、20、21 の 21 記事中 15 記事は、クリスマスや元旦などの年末年始のイベントでのプロジェクトマッピング使用に関する記事であった。また、15 記事は兵庫県 (2 記事)、東京都、群馬県、石川県、佐賀県、三重県、熊本県、香川県、茨城県、愛知県、千葉県、大阪府、岡山県、鳥取県と日本全国の地域の記事となっており、プロジェクションマッピングが地域振興に利用されてきていることがうかがえた。

2015 年 12 月の特徴として、高専、大学がプロジェクションマッピング制作に関与した記事が複数ある点が上げられる。No.1、3、9、10、14、15 の 6 記事は、主に学生が作品制作を行っており、プロ

ジェクションマッピングが表現活動としての文化的なインパクトや、情報技術革新として研究対象になっていることがわかる。

表 2 2015 年 12 月の記事概要

No	発行日	朝夕刊	面名	見出し
1	2015 年 12 月 7 日	朝刊	阪神・1 地方	講堂の壁に X マスの彩り 仁川学院でプロジェクションマッピング / 兵庫県
2	2015 年 12 月 8 日	朝刊	備後・1 地方	三原築城 450 年事業、地元まつりと連携概要決まる / 広島県
3	2015 年 12 月 8 日	朝刊	名古屋・1 地方	イルミ拍手で七変化 豊橋技科大など開発 豊橋駅東口 / 愛知県
4	2015 年 12 月 8 日	夕刊	1 社会	A r o u n d T o k y o
5	2015 年 12 月 8 日	朝刊	群馬全県・1 地方	ぐんまフラワーパーク、クリスマス仕様の温室 / 群馬県
6	2015 年 12 月 10 日	夕刊	夕ファッション	ショーウィンドー、詩的に華やかに
7	2015 年 12 月 10 日	朝刊	石川全県・2 地方	短信 / 石川県
8	2015 年 12 月 10 日	朝刊	佐賀全県・2 地方	佐賀情報 / 佐賀県
9	2015 年 12 月 10 日	朝刊	伊賀・1 地方	光のアート、クリスマス 19～26 日、ふるさと会館いが / 三重県
10	2015 年 12 月 11 日	朝刊	三田 2・1 地方	音と光、うつろう四季 関学の神戸三田キャンパスでプロジェクトマッピング / 兵庫県
11	2015 年 12 月 16 日	朝刊	熊本全県・1 地方	トンネル彩るツリー 50 基 高森 / 熊本県
12	2015 年 12 月 16 日	朝刊	香川全県・1 地方	「冬のまつり」「メディアアート祭」 2015 年冬、高松輝く / 香川県
13	2015 年 12 月 16 日	朝刊	茨城全県・2 地方	伝統の水府提灯、現代風に LED・レーザーで光の演出、水戸で 19 日まで / 茨城県
14	2015 年 12 月 18 日	朝刊	名古屋・1 地方	夜景を背景に光で描く物語 東山スカイタワー / 愛知県
15	2015 年 12 月 18 日	朝刊	阪神・1 地方	関学時計台に光の花 19、20 日に催し / 兵庫県
16	2015 年 12 月 20 日	朝刊	ちば首都圏・1 地方	富津岬に東京湾望むツリー / 千葉県
17	2015 年 12 月 20 日	朝刊	2 社会	(青鉛筆)「大都市よりも大東市」 商業施設の壁に戦国武将の映像 【大阪】
18	2015 年 12 月 27 日	朝刊	2 社会	(つながる空の下 第 3 部) 照英さん、沢辺芳明さんに聞く 東京パラリンピック
19	2015 年 12 月 29 日	朝刊	東特集 F	(朝日・和食フォーラム) ニッポンが誇る食文化
20	2015 年 12 月 30 日	朝刊	岡山全県・1 地方	新春ガイド / 岡山県
21	2015 年 12 月 31 日	朝刊	鳥取全県・1 地方	新春ガイド / 鳥取県

2015 年 12 月の記事から、プロジェクションマッピングの地方でのイベント利用という側面が見えてきた。そこで、308 件の記事を都道府県別に分類した。分類においては、表 1、表 2 のように「見出し」の中に「／都道府県名」が入っている場合は、それを採用し、入っていない場合は記事本文を

読み、内容により都道府県名を特定した。なお、記事によっては、プロジェクションマッピングの技術動向など地域とは関係ない一般的な内容のものが 14 記事あったため、都道府県別分類からは除外した。また、朝日新聞紙面については、沖縄を除く 46 都道府県が対象であるため、沖縄に関する記事は含まれない。

表 3 は、プロジェクションマッピングに関する記事が多い順に 46 都道府県を並べたものである。また、1 位から 15 位までには、2010 年 10 月 1 日 国勢調査人口による都道府県人口の多い順のランクを「人口順位」として付加した。

表 3 プロジェクションマッピングに関する記事数（都道府県別）

順位	都道府県	記事数	人口 順位	順位	都道府県	記事数	順位	都道府県	記事数
1	東京都	35	1	16	佐賀県	6	31	三重県	2
2	京都府	25	13	17	埼玉県	6	32	秋田県	2
3	北海道	24	8	18	和歌山県	6	33	大分県	2
4	兵庫県	20	7	19	熊本県	5	34	島根県	2
5	愛知県	19	5	20	群馬県	5	35	栃木県	2
6	大阪府	14	3	21	愛媛県	4	36	茨城県	1
7	新潟県	12	14	22	青森県	4	37	岡山県	1
8	千葉県	11	6	23	石川県	4	38	宮城県	1
9	神奈川県	10	2	24	富山県	3	39	高知県	1
10	鳥取県	9	47	25	岐阜県	3	40	鹿児島県	1
11	福岡県	9	9	26	山形県	3	41	静岡県	1
12	長崎県	8	27	27	滋賀県	3	42	徳島県	1
13	福島県	8	18	28	長野県	2	43	岩手県	0
14	山口県	7	25	29	広島県	2	44	宮崎県	0
15	奈良県	7	29	30	香川県	2	45	山梨県	0
							46	福井県	0

東京都が 35 記事で一番多く、岩手県、宮崎県、山梨県、福井県については記事が無かった。記事数は概ね人口数の多い都道府県で多い傾向にあるが、記事数順位 2 位の京都府の人口順位は 13 位である。

京都府でのプロジェクションマッピングに関する記事の内容としては、京都水族館、京都国立博物館などの文化的スポットや観光客の多いエリアでのイベントに関する記事が多く、京都府内外の観光客をターゲットとしたイベントでの利用が多いことがわかる。

また、12 記事で記事順位 7 位の新潟県は人口順位 14 位である。新潟県の場合は、プロジェクションマッピングの多様な利用形態が見うけられる。1 つは、新潟市の市歴史博物館みなとぴあの壁面での上映である。記事は 3 記事あり、2013 年 11 月 30 日朝刊によると、4 月のラ・フォル・ジュルネ新潟での県民会館の壁面での上映が好評だったことで新たな場所での効果を確認するために開催しており、他の場所でのプロジェクションマッピングの評価が違ふ場所での利用につながったことがうかがえる。また、フランス生まれの音楽祭「ラ・フォル・ジュルネ新潟」での上映の記事も 2015 年 5 月 10 日朝刊に掲載されている。イベント利用としては、2014 年 4 月 4 日朝刊によると、羽越線を走るリゾートタイプの快速列車「きらきらうえつ」（新潟～酒田）での車内プロジェクションマッピングが行われており、電車内という動く環境で沿線の観光地や地元の名産品を紹介している。その他にも、国際石油

開発帝石の直江津 LNG 基地の見学者用施設「インペックス ミュージアム」で天然ガスを「探す」「掘る」「作る」「運ぶ」「使う」の五項目に分け、ジオラマとプロジェクションマッピングを使って解説したり（2015 年 7 月 8 日朝刊）、中越地震を記録する「やまこし復興交流館 おらたる」ではプロジェクションマッピングで山が崩れて川を塞ぎ、道が閉ざされて集落が孤立していく様子を表したり（2014 年 5 月 3 日朝刊、2014 年 10 月 23 日朝刊）、解説や記録としての利用が見受けられた。

9 記事で記事順位 10 位の鳥取県は人口順位 47 位である。鳥取県の記事については、鳥取砂丘砂の美術館で鳥取砂丘に動画を投影するイベントに関する記事が 9 記事中 7 記事で、定期的にプロジェクションマッピングイベントを開催していることがわかった。

6. プロジェクションマッピングの技術動向

6.1 プロジェクションマッピング制作環境

プロジェクションマッピング技術を普及促進する団体として一般財団法人 プロジェクションマッピング協会（以下、PMAJ）が 2011 年 7 月に発足している。PMAJ の公式サイト（<http://www.projection-mapping.jp>）によると、プロジェクションマッピングに必要な技術には、映像制作技術（2D & 3D）、演出技術、映像投影とマッピング技術、音楽や空間演出、外部デバイスとの連携、イベント運営技術がある。特に投影対象を建物の壁面やイベント会場のステージ等の大規模な物体と置いた場合には、これらすべての技術が必要となってくる。本稿では、そのうちの「映像投影とマッピング技術」に着目し、技術動向を整理する。

映像投影とマッピング技術を実現するために必要なハードウェアは、PC、プロジェクターである。大規模な投影には高解像度のフル HD レベルの映像を扱う必要があるため、さらに高性能なコンピュータ処理が可能なメディアサーバーが必要となる。ソフトウェアとしては、プロジェクションマッピングに適したものが必要となる。

PCの技術的進展については、プロジェクションマッピングで高解像度映像を処理するにあたり CPU やビデオメモリのスペックが重要となる。PC の高性能低価格化により、プロジェクションマッピングを行うための PC 環境は格段に上がったといえる。最近ではスマートフォンでも充分プロジェクションマッピングの投影は可能である（Antymark、2014）とされている。

プロジェクターについては、コンシューマー用からプロ仕様まで多彩な性能の機器がラインナップされてきている。プロジェクションマッピングを行う上で留意しなければならないスペックは、明るさと画面サイズであろう。設置場所を意識しなければならない場合には、重量や機器のサイズも重要となる。

明るさの単位はルーメン（lm）であり、現行ではコンシューマー用の 2000 ルーメンレベルのものから大規模イベントに利用できる 30,000 ルーメンレベルのものまであり、価格も数万から数千万円と幅広い。さらに数十ルーメンのミニプロジェクターもあり、パソコンからだけでなく、スマートフォンからの投影がどこでも気軽に行える。多彩なバリエーションのプロジェクターの登場により、プロはもちろん、コンシューマーでも気軽にプロジェクションマッピングを行うことができるハードウェア環境が整ってきたといえる。

ソフトウェアについては、プロジェクションマッピングで投影する映像のコンテンツ制作は、映像編集ソフトや 3DCG ソフトの利用が前提となるところであるが、最終的な投影対象物への映像投影に

は、プロジェクションマッピングに適したソフトウェアが必要となる。これは、通常の映像は横長長方形の1面のスクリーンへの投影を前提に作成するものであるが、プロジェクションマッピングの場合は、対象物が立体であったり、横長長方形ではなかったりするため、立体の異なる面に対し異なる映像をマッピングしたり、画面の4隅を調整したり、四角形、三角形、円形や球形にマッピングしたりする必要のためである。単純な作品であれば、Adobe After Effects や Adobe Illustrator などの既存のソフトウェアを使用してプロジェクションマッピングを行う例も見られる（MASARU OZAKI, 2013）が、プロジェクションマッピング専用ソフトとして、MadMapper⁽³⁾が登場しており、その他には、VJソフトにプロジェクションマッピング機能を追加した GrandVJ + VideoMapper⁽⁴⁾や Resolume Arene⁽⁵⁾、オープンソースの Ipmt⁽⁶⁾、iPad 用の REO-TEK DynaMapper⁽⁷⁾ 等が開発されており、プログラミングの高い技術が無くとも、プロジェクションマッピングを実現することができる環境が整いつつある。

6.2 プロジェクションマッピング技術の研究課題

5章での新聞記事にもあったように、各地で学生がプロジェクションマッピング制作に携わるケースが見られる。プロジェクションマッピング制作においては、目的、対象、効果などにより使用する技術や課題は異なってくる。

目的の1つに情報共有がある。熊谷ら（2013）は、複数人で情報共有しながら行うコンテンツとしてぬり絵を対象にしたプロジェクションマッピングの提案を行っている。またプロジェクションマッピングに複数人が直接関与する小笠、片寄（2014）では、タブレット端末を用い、多人数の鑑賞者が映像の内容やエフェクトにリアルタイムに関与することを提案している。プロジェクションマッピングを利用した演出効果を宣伝ツールとして提案する山本ら（2014）の研究もある。また、プロジェクションマッピング制作を演習課題とした教育目的の利用も田畑、植田（2015）により行われている。

対象としては、中村、橋本（2012）による衣服を対象として衣服の外観を変化させるバーチャル着せ替えシステムや、鷹箸ら（2013）による動的対象物を対象とした研究などがある。また、直接手に触れることができない文化財にプロジェクションマッピングを用いる迎山、小林（2015）は新たな展示方法として観光客の再訪の機会となることを示唆している。

効果の1つとして、臨場感をもたらすためにインタラクティブ性を導入する研究が行われている。櫻井、橋本（2012）は観客の動作をカメラでセンシングし動画像の提示を観客の動作に合わせて行うことで臨場感を演出している。また、効果としては音響への工夫も考えられる。

さらに対象を動く人物とし、その動きに連動させてインタラクティブ性を持たせる西尾ら（2013）の研究もある。

このようにプロジェクションマッピングは、単に視覚的な魅力を追求するだけではなく、コミュニケーションや宣伝のルーツとして利用できる可能性を持っており、多様な利用形態が実現することで社会的なインパクトとなることが予想される。

7. まとめ

本稿では、プロジェクションマッピングが普及する過程において、社会的・環境的にどのような変化があったのか、その社会的インパクトを利用の側面と技術革新の側面から調査した。

まず、朝日新聞社のオンライン記事データベース「聞蔵 II ビジュアル」によるプロジェクションマ

ッピング記事調査により、プロジェクションマッピングは2011年に記事として出現するものの、2013年から現在までにその露出が確実に増えていることが分かった。特に7月の夏休み期間と12月のクリスマス、年末年始の期間には、プロジェクションマッピングイベントが増えることがわかった。またこの際のイベント開催地は特定の都市ではなく、日本全国にわたっており、地域振興とプロジェクションマッピングとの結びつきが示唆された。

都道府県毎の記事に注目すると、記事数としては東京都が1番多く、観光都市である京都府が2番目に多かったが、新潟県（記事順位7位、人口順位14位）や鳥取県（記事順位10位、人口順位47位）のような地方都市でも記事が多数掲載されていた。その記事内容の傾向を見ると、新潟県では、伝播的な壁面上映や、列車内という空間での上映、天然ガスが中越地震といったその土地ならではの物や出来事を解説・記録するための利用、など多様な利用シーンが見られた。一方、鳥取県では鳥取砂丘に動画を投影するイベントが定期的に開催されており、繰返し記事になることでイベントの認知度を高め、プロジェクションマッピングと鳥取砂丘を同時に宣伝する効果となっている。

朝日新聞社のオンライン記事データベースに掲載される記事は全国のプロジェクションマッピング利用を包括的に検索できるものではない。しかし、社会的インパクトとして社会的、環境の変化の一部を見ることができる。今回、抽出した308件の記事により、プロジェクションマッピングが多く地域で利用され、それを見にいく地元の人や観光客がいることは明らかである。プロジェクションマッピングのイベントが繰返し行われることから、通常の映像上映やライトアップとは異なる効果があることは間違いないだろう。

技術的には、PCやプロジェクターの高性能化、低価格化、そしてプロジェクションマッピングソフトが整備され、プロジェクションマッピングがコンシューマーレベルでも制作可能な環境が整いつつある。その中で、情報共有や宣伝に効果的に利用したり、投影対象を人物などの動的対象物や文化財とすることで単純なエンターテインメントとしての利用以外へ展開したり、さらなる臨場感の追求としてインタラクティブ性を持たせたり、といった研究開発が行われており、今後それらの発展によりさらなる社会的変化を生む可能性があることがわかった。

プロジェクションマッピングはCGM（Consumer Generated Media、消費者作成メディア）になりつつあるといえる。実際に個人が作成したプロジェクションマッピング作品の映像を動画共有サイトで見る機会も増えてきている。プロジェクションマッピングが身近なものになり、付加価値をつけ、新たな利用シーンが生まれることで、さらなる変化が期待される。

これまでのプロジェクションマッピングの利用および技術動向を元に、プロジェクションマッピングの利用を、鑑賞者の規模と上映期間の長さでドメインマップを作成したものが図3である。

1回の上映における鑑賞者が多いものには、アミューズメントパークでの壁面等への投影や広告目的のもの、コンサートの演出、地域のイベントがあげられる。鑑賞者が少ないものとしては、個人が自分の部屋で投影するレベルの「個人クリエイター」作品や、インタラクティブ性を求める研究、ゲーム、博物館での文化財など小さな対象物への投影があげられる。また、上映期間としては、アミューズメントパークや広告、博物館等は1つのコンテンツを長く上映するが、コンサートや地域のイベントは短期間の上映となる。個人のクリエイター作品にいたっては、リアルタイムなプロジェクションマッピング上映は少ないが、プロジェクションマッピングを撮影した映像を動画共有サイトで公開することで二次的な鑑賞者は多くなる可能性をもつ。図3のドメインマップから、上映期間が比較的

長いものについては、プロジェクションマッピング自体での観客動員による収益性が見込まれる一方、短いものについては表現活動としての文化性や創造性というインパクトが見込めることが想定される。

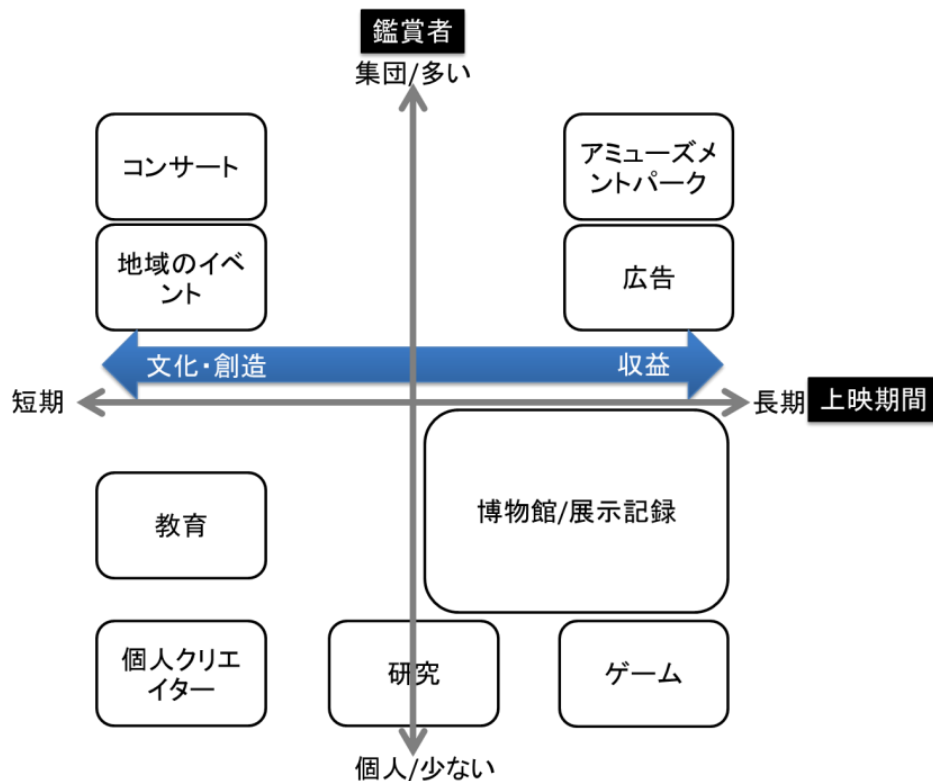


図3 プロジェクションマッピングのドメインマップ

本稿では、プロジェクションマッピングの社会的インパクトを利用の側面と技術革新の側面から概観したが、定量化はできていない。今後の課題として、本稿で明らかとなった利用シーンや技術分野毎に社会的インパクトの評価指標の確立を目指す。また、本稿ではプロジェクションマッピングの地方への波及が記事調査により見えてきたことから、地方波及型技術としてのプロジェクションマッピングの社会的インパクトの考察を行いたい。

注

- (1) The Natural Edge Project : <http://www.naturaledgeproject.net/Keynote.aspx>
 - (2) 2015年1月26日～28日の3日間、全国の15歳以上の男女を対象に「プロジェクションマッピングに関する調査」をモバイルリサーチ（携帯電話によるインターネットリサーチ）で実施、1,000名の有効サンプルを集計した。（調査協力会社：ネットエイジア株式会社）
 - (3) Madmapper : <http://www.madmapper.com/>
 - (4) GrandVJ + VideoMapper : <https://www.dirigent.jp/product/brand/arkaos/grandvj-2-xt.html>
 - (5) Resolume Arene : <https://resolume.com/software>
 - (6) Ipmt : <http://hv-a.com/lpmt/>
 - (7) REO-TEK DynaMapper : <http://dynamapper.net/>
- 商品名は各社の商標です。

参考文献

- Antymark (2014)『分かる！できる！プロジェクション・マッピング』(株) シンコーミュージック・エンターテイメント
- 山本 建太、伊藤 弘樹、菊池 司 (2014)「アミッドスクリーンを用いたプロジェクションマッピングによる宣伝広告の提案」『映像情報メディア学会技術報告 38(16)』、pp. 211-213
- 稲見昌彦 (2010)「拡張現実感 (AR) : 12. 展望 4 : AR の社会的インパクト 表現メディア・エンタテインメントとしての AR」『情報処理 51(4)』、pp.431-434
- 金子尚志 (2001)「IT の発展とその社会的インパクト」『学術の動向』 Vol. 6(2001) No. 1、pp.22-25
- 熊谷 賢二、向田 茂、隼田 尚彦、斎藤 一、安田 光孝 (2013)「参加型プロジェクションマッピングによる塗り絵コンテンツの提案」『エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集 2013 』、pp.249-250
- 小笠 航、片寄 晴弘 (2014)「TPPM(Take Part in Projection Mapping): タブレット端末を用いた多人数参加型プロジェクションマッピングアプリケーション」『エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2014 論文集 2014』、pp.77-79
- 櫻井 淳一、橋本 直己 (2012)「超臨場感を実現するインタラクティブプロジェクションマッピング(学生研究発表会)」『映像情報メディア学会技術報告 36(8)』、pp. 105-108
- 佐野彰 (2000)『AR 入門 身近になった拡張現実』工学社
- シュンペーター/吉田昇三監修・金融経済研究所訳 (1958)『景気循環論 I』有斐閣
- 鷹箸 拓也、秋元 雄介、橋本 直己、佐藤 美恵 (2013)「動的対象物へのインタラクティブな映像投影の検討(学生研究発表会)」『映像情報メディア学会技術報告 37(7)』、pp. 35-38
- 田畑恒平、植田康孝 (2015)「「インフォテインメント教育」の実践事例 1 (プロジェクション・マッピング)」『informatio Vol.12』江戸川大学、pp.3-11
- 東京工芸大学 (2015)『プロジェクションマッピングに関する調査』
- 中村 卓磨、橋本 直己 (2012)「映像投影によるバーチャル着せ替えシステム(複合現実・拡張現実,複合現実感,仮想都市,及び一般)」『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 112(221)』、pp.83-84
- 西尾 賢人、伊藤 弘樹、菊池 司 (2013)「Kinect を用いた人体へのダイナミクス・プロジェクションマッピング」『映像情報メディア学会技術報告 37(17)』、pp.159-160
- 弘岡正明 (2003)『技術革新と経済発展』日本経済新聞社
- 福田豊 (2006)「多層化する情報技術の社会的インパクト」日本社会情報学会 第 20 回全国大会、pp. 205-208
- マーク・J・エプスタイン、クリスティ・ユーザス、鶴尾雅隆、鴨崎貴泰 (2015)『社会的インパクトとは何かー社会変革のための投資・評価・事業戦略ガイド』英治出版
- MASARU OZAKI (2013)『プロジェクション・マッピング入門』玄光社 MOOK
- 迎山 和司、小林 真幸 (2015)「文化財プロジェクションマッピング : その展示と評価」『映像情報メディア学会技術報告 39(14)』、pp.115-18

(受付日 : 2016 年 2 月 24 日)