

2017年度特別展「アリスと大冒険 3Dふしぎ博物館」の概要について

漁 剛 志

The summary of special exhibition about three dimension technology in 2017 fiscal

Kouji ISARI

山口県立山口博物館研究報告

第44号(2018年3月)別刷

Reprinted from

BULLETIN OF THE YAMAGUCHI MUSEUM

No.44(March 2018)

2017年度特別展「アリスと大冒険 3Dふしぎ博物館」の概要について

漁 剛志¹⁾

The summary of special exhibition about three dimension technology in 2017 fiscal

Kouji ISARI

Abstract

In 2017, a special exhibition about the three dimension technology was held in the Yamaguchi Museum. The collection were Virtual Reality, Augmented Reality, 3D printer, glassless 3D display 3D trick arts etc.

1 はじめに

近年、映像や造形といった様々な分野において3D技術の進歩が著しい。2010年には、3D映画「アバター」が歴代興行収入1位となり大きな話題となった。2013年は、米国大統領オバマが、一般教書演説の中で3Dプリンタについて言及し、メディアに大きく取り上げられたため、3Dプリンタ元年といわれる年となった。また、アミューズメントや医療などさまざまな分野でVR(Virtual Reality: 仮想現実)技術が応用されるようになり、今後あらゆる分野でますます技術の導入が進むことが期待されることから、2016年はVR元年とよばれるようになるなど、各業界の3D技術への関心と期待値は高まっている。

そこで、山口博物館では、7月14日(金)から8月27日(日)の間、「アリスと大冒険 3Dふしぎ博物館」と題して3D技術のしくみや最先端機器などを紹介する特別展を開催した。

2 3D技術の動向

3D技術といった場合、一般的によく使われるのは映像に関する技術である。3D映像技術の歴史やしくみについては多くの解説(広内, 2013)⁽¹⁾や(渡辺, 深野, 2010)⁽²⁾にあるとおり長い歴史が存在する。両眼視差によって立体視が生じることはギリシャ時代にはすでに知られていたとされているが、立体視するための機器の歴史は、1838年のイギリスのチャールズ・ホ

1) 山口県立山口博物館(理工)

イートストンの立体鏡（ステレオスコープ）の発表に始まる。1850年代には、ステレオ写真を撮影するカメラも商品化され、日本でも、安政6（1859）年にスイス人のP.J.ロシエが撮影した横浜開港当時のステレオ写真が残されている。また、幕末から明治にかけて活動した上野彦馬も、著書「舎密局必携」の中で、「ステレウスコープ」として、ステレオカメラを紹介している。

1853年には、左目と右目で赤と青のフィルターを付けて視差のある画像を見るアナグリフ（anaglyph）方式が発明され、のちに現れる映画とも結びつき、1920年代には、アナグリフ方式の映画が登場した。その後、カラー映像を見ることのできないアナグリフの弱点を克服する偏向方式の発明などがあり、第一次3Dブームといわれた1950年代を迎えることとなる。

また、1960年代に誕生したコンピュータグラフィックス（以下CG）が、デジタル技術の急速な進展により、一般的なコンピュータでも立体的でかつ高精細なCGを扱えるようになり、現実の空間や物に対して、CGなどのデジタル情報を付加して合成表示する技術であるAR（Augmented Reality：拡張現実）技術や、コンピュータ等で作り出されたりアルなCGで構成された空間をあたかも現実のように体験するVR技術などが普及し始めた。これらの3D映像技術は、医療やアミューズメント、教育やデザインという幅広い分野で活用され始めている。

一方で、ものづくりの世界でも3Dプリンタが革新的な造形技術として注目を集めている。3Dプリンタの原型を考案したのは名古屋市工業研究所の小玉秀男で、1980年に光硬化性樹脂を使った光造形法の特許を出願したのが3Dプリンタの始まりといわれている。1986年に初の3Dプリンタメーカーがアメリカで誕生したのち、2009年の関連特許権の失効をうけて、大手メーカーからベンチャーに至るさまざまな企業が3Dプリンタの製作・販売に参入した。現在では、光造形、粉末焼結、熱溶解、インクジェットなどさまざまな方式の3Dプリンタが誕生している。素材も樹脂、石膏、ナイロン、ポリプロピレンなどが扱えるようになってきている。製作スピード、精度、強度、コスト、材料など、工作機械としてはさまざまな課題を抱えているものの、製品の試作検証での利用には適しているなどの利点もあり、技術革新による今後の展開がますます期待される技術である。

3 展覧会に対する課題設定と企画

展覧会の企画立案に際して、多くの方々に来館していただくためには、どのような対策が必要であるかを考えた。まず、当館で行われる夏の特別展の日々の入館者の推移については、扱うテーマに関わらず似たような傾向を示す。代表的な例として、図1(a)に2012年に開催された「大鉄道展」の、図1(b)に2013年に開催された「発見！産業アドベンチャー」(以下「産業展」)の入館者推移をそれぞれ示す。両展覧会は、今回の展覧会期間と同様の7月中旬から8月末までを会期とした展覧会であり、約40日の会期でおこなった展覧会の中で、「大鉄道展」は最多入館者を、「産業展」は最少入館者数をそれぞれ記録した。

日々の変動傾向に注目すると、当然ながら平日よりも休日に入館者が増える。また、天候やその時々々の社会的状況(オリンピック中継が日中に行われる、甲子園で山口県代表が勝ち進むなど)に大きく左右されるが、1万人記念セレモニーなど特別展関連情報がメディアに取り上げられると、特別展への関心が高まり入館者が増加する。

次に、週単位の変動に注目すると、1週目は多くの来館がある。これは、チラシや広報誌などの事前広報で展覧会に期待していた方々の来館や、開会式の様子メディアに流れることによって認知度が上がるためである。2週目は、夏休み前であるため来館者は減少する。児童生徒が夏休みを迎える3週目から社会人が長期休暇を迎えるお盆にかけて入館者が増加してゆき、ピークを迎える。その後いったん減少し、会期末にもう一度ピークを迎える。また、1週目の入館者数で、そのテーマへの関心の高さがおおよそかがえる。

自然科学系展覧会の過去のデータからは、通常は休日の入館者数と平日の入館者数の比が2倍程度であるものの、平成23年度の恐竜展や大鉄道展のように多数の入館者を記録する企画では、休日と平日の入館者数比が3倍近くになり、有料入館率が40%を超えることも特徴としてあげられる。

これらの傾向をふまえ、より多くの入館者を呼び込むため、企画の段階で以下のような課題を設定し、当館職員からのさまざまな意見や提案を踏まえ、会場設計や広報をおこなった。

- ① 2週目の減少をなるべく抑えるため、未就学児や高齢者など夏休み前でも来館が期待できる年齢層をターゲットとした広報をおこなう。
- ② 近年、急速に利用率が高まっているSNSの活用。
- ③ リピーターを呼び込むためのしかけづくり。

次に会場設計であるが、会場(図2)は大きく分けて三つのコーナーから構成した。3D技術のしくみや歴史を紹介す

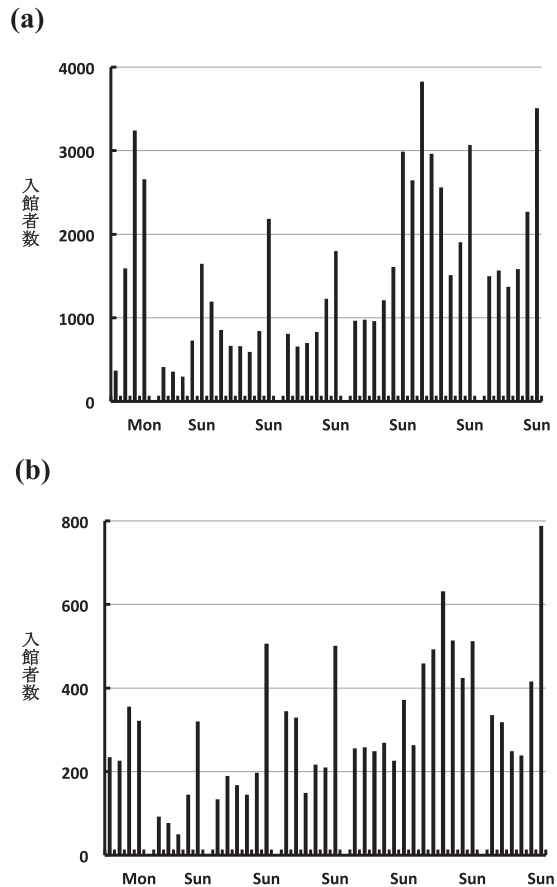


図1 特別展の入館者傾向。(a)は平成24年開催「大鉄道展」。41日開催で総入館者数63,312人。(b)は平成25年開催「産業展」。40日開催で総入館者12,186人。

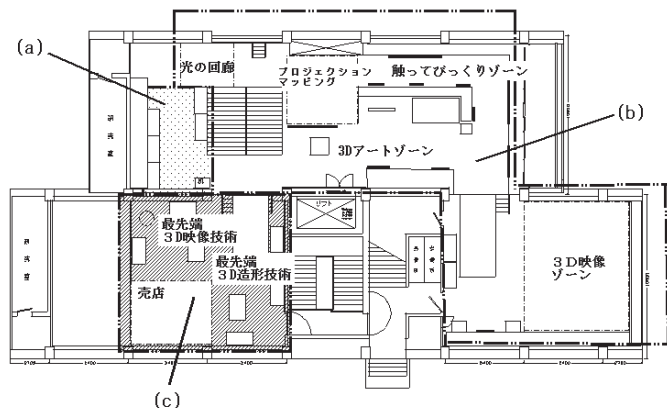


図2 特別展会場図。(a)「3D技術のしくみと歴史」コーナー、(b)「体験！立体視・錯視」コーナー、(c)「最新3D技術」コーナー

る最初のコーナー(写真1)では、子どもが楽しむ飛び出す絵本、当館所蔵の約100年前のステレオスコープやステレオ写真、赤青メガネをかけると立体的に見えるアナグリフ地形図などを展示した。また、スマートフォンとVRゴーグルを設置し、ARを利用した図鑑や、インターネット上にアップロードされているVR映像などを体験するコーナーを設置した。

2番目のコーナー「体験! 立体視・錯視」では、現在普及している様々な3D技術を紹介するため、主としてパッケージ企画「アリス・イン・サイエンスワールド」(企画・制作:ハンズプロ株式会社・株式会社フェザンレーヴ)で構成し、そのほかに山口市に本社を置く三笠産業(株)が開発した蛍光トナーで描かれた図柄の回廊「光の回廊」や、ホログラムなどを展示した。

「光の回廊」(写真2)は蛍光トナーで描かれた図柄がブラックライトに照らされ闇の中で浮かび上がるトンネルである。浮かび上がった図柄をクロマデプスメガネを通してみると、波長の長い光が短い光に対して手前に見えるように見えるため、図柄が立体的に見える展示になっている。第1コーナーを終えて進路を右にとった場所に幻想的な空間を作り出す「光の回廊」を設置したのは、日常的ではない空間に足を踏み入れたことを強く入館者に意識付けるとともに、そこで生じた「驚き」や「きれい」といった感情がSNSなどへの発信という行動につながることを期待してのことである。

「光の回廊」を抜けた後に設置したパッケージ企画「アリス・イン・サイエンスワールド」は、「不思議の国のアリス」出版150年を記念して2010年にアメリカで制作された3D映画「アリス・イン・ワンダーランド」の日本上映に合わせて制作されたコンテンツで、3D映像や錯視などを楽しみながら体験するコンテンツである。コンテンツは4つの主要ゾーンに分かれており、「プロジェクショ



写真1 「3D技術のしくみと歴史」コーナー



写真2 「光の回廊」会場風景



写真3 「3Dアートゾーン」会場風景

ンマッピングゾーン」、壁面の黒い絵に触れると、音や3DCGが投影される「触ってびっくりゾーン」、錯視やトリックアートから構成されている「3Dアートゾーン」(写真3)、3Dメガネを装着して立体映像を楽しむ「3D映像ゾーン」(写真4)で構成されている。このコンテンツを採用した狙いは、3Dシアターやプロジェクションマッピングなど、話題性の高いコンテンツが利用されていること、目新しくはないものの、集客力を持つ錯視やトリックアートが数多く利用されていることがあげられる。特にトリックアートは、来館者によるフェイスブックやツイッター、インスタグラムといったSNSへの写真投稿による情報発信力が大いに期待された。



写真4 「3Dシアターゾーン」会場風景

最後のコーナー「最新3D技術」では、特殊メガネをかけることなく立体的な映像を映し出す最新映像機器として、(株)東芝の裸眼3Dディスプレイ「レグザ」、国立研究開発法人情報通信研究機構開発の「fVisiOn」、(株)パリティイノベーションズ開発の「パリティミラー」の3種を展示した。

裸眼3Dディスプレイ「レグザ」は、液晶パネル上に微細なレンズを重ね、左右の目に異なる画素の光が入るようにしており、それら画素に違う絵を表示させることで、立体映像を映し出している。

「fVisiOn」(写真5)は、テーブルの下にたくさんの小型プロジェクタと、すり鉢状の特殊なスクリーンがあり、これらを使って、物体表面からの反射光と同じような光をテーブルの中央上部の円周方向すべてに作りだし、両目のわずかな見え方の違いを生じさせることで、複数の人がテーブルの周囲どの方向から見ても立体的な像が浮かび上がる装置である。



写真5 「fVisiOn」展示風景

「パリティミラー」は、ミラー表面に小さな凹凸があり、この小さな凹凸1つ1つが鏡になっており、それぞれの鏡から反射した光が一点に集まって空中に浮かぶ像をつくることのできるミラーである。パリティミラーを使った空中投影ディスプレイにセンサーなどを組み合わせることで、宙に浮かぶ地球の像を指で回す、タンポポ映像にふれると、あたかもそのことで綿毛が飛んでいく、といった像に触れた感覚になる空中映像投影装置を展示した。

また、3D造形技術として、3Dプリンタの実演や金属プリンタで製作した重要文化財レプリカ、生体3Dプリンタで製作した人体に移植可能な人工血管などを展示し、3D造形技術の進歩と広がりを紹介した。展示資料は表1に示す

リピーターを呼び込むための対策として、最終コーナーには、週ごとに製作物が替わる3

表1 「アリスと大冒険 3Dふしぎ博物館」展示資料一覧

コーナー	展示資料	種別	所蔵
立体視・錯視の仕組みと歴史	3Dこんちゅうずかん	図書・しかけ絵本	県立山口図書館
	恐竜ジオラマ図鑑	図書・しかけ絵本	県立山口図書館
	だいちの目	図書・アナグリフ	県立山口図書館
	3D MAGIC及び専用メガネ	映像資料	当館所蔵
	ステレオビューワー	実物資料	当館所蔵
	ビューワー用写真	実物資料	当館所蔵
	上野彦馬像室版写真パネル	パネル	日本大学芸術学部
	舎密局必携パネル	パネル	早稲田大学図書館
	舎密局必携 復刻盤	図書	山口大学図書館
	アナモルフォーシス	模型	フェザンレーヴ(株)
	ステレオカメラ	実物資料	当館所蔵
	山口県西部地図	パネル・アナグリフ	宇部市立ときわ動物園
	ARマーカー	カード	当館所蔵
	学研の図鑑LIVE 人体	図書	当館所蔵
AR体験装置	タブレット	当館所蔵	
VRメガネ	実物資料	当館所蔵	
体験！立体視・錯視	光の回廊	立体視（クロマデプス方式）	三笠産業(株)
	プロジェクションマッピング	映像資料	フェザンレーヴ(株)
	きらめき格子	錯視パネル	フェザンレーヴ(株)
	チェッカーシャドウ錯視	錯視パネル	フェザンレーヴ(株)
	触ってびっくりの森	CG投影什器	フェザンレーヴ(株)
	白いうさぎはどっち	錯視パネル	フェザンレーヴ(株)
	アリスとうさぎの穴	プロジェクションマッピング	フェザンレーヴ(株)
	平面？立体？	錯視什器	フェザンレーヴ(株)
	エイムズの部屋	錯視什器	フェザンレーヴ(株)
	空飛ぶ装置	錯視什器	フェザンレーヴ(株)
	アリスの不思議なパーティー	トリックアート	フェザンレーヴ(株)
	なんて書いてある？	トリックアート	フェザンレーヴ(株)
	宙に浮かぶサイコロ	錯視什器	フェザンレーヴ(株)
	錯視映像	映像資料	フェザンレーヴ(株)
	チェシャネコ3Dトリックアート	トリックアート	フェザンレーヴ(株)
	揺れる家トリックアート	トリックアート	フェザンレーヴ(株)
	キノコドラマ	体験什器	フェザンレーヴ(株)
	チェシャネコピアノ	体験什器	フェザンレーヴ(株)
	ホログラム	実物資料	NSA研究所、当館
レンチキュラー	実物資料	当館	
3Dシアター	3D映像資料（シャッター方式）	フェザンレーヴ(株)	
最新3D技術	3Dプリンター	実物資料	下関南総合支援学校、当館
	超軟性造形	実物資料	ミッツ(株)
	3Dプリンター映像	映像資料	山口県産業技術センター
	金属鱧口	実物資料	山口県産業技術センター
	人工血管	実物資料	澁谷工業(株)
	KENZAN	実物資料	澁谷工業(株)
	裸眼3Dモニター	映像技術	(株)東芝
	fVisiOn	映像技術	(国研)情報研究開発機構
	空中投射装置	映像技術	(株)パリティイノベーションズ、当館

D関連工作ブースを設置した。工作材料は、売店にて1点100円で購入してもらうこととした。工作指導には、材料準備にあたったサポーターに監視員としてあたってもらった。その他、別館で行う関連講座「トリックアートを描こう」、「蛍光ちょうちんをつくろう」や最新装置の開発者による講演会をおこなった。

また、広報面への取り組みは、従来のチラシの配布や広報誌への広告掲載以外に、未就学児を持つ保護者への関心を高める対策として、山口県児童センター前での県の広報車を利用した広報、スマートフォン向け特別展専用サイトの開設、特別展との抱き合わせ効果を狙ったチラシ裏面での山口市のイベントなどの掲載、アリスを本特別展のナビゲータキャラクターとして設定することによる、3D技術が作り出す世界と「ふしぎ」というわかりやすいキーワードとの関連付け、SNS発信効果を高めるために、ピロティ横に来館記念の撮影ができる大型看板の設置、などがある。

4 展覧会での結果と課題

入館者は、38,000人弱と目標値50,000人には届かなかったものの、土日やお盆には、会場は非常に混雑した。メガネをかけて図柄を眺める「光の回廊」や、写真撮影をおこなうトリックアートでは、人の流れが悪くなり行列ができた。一度の上映で40個程度しかメガネを配布できない3Dシアターでは、お盆や最終日には閉館時間後の延長上映もおこなった。狭い作業スペースしか確保できなかった工作ブースも人気があり、座席に座れるのを待つ親子や、材料だけを買って帰る来館者の姿も見られた。会期中に行う6種の工作スケジュールやそれぞれの内容や見本を展示していたため、それらを確認して改めて来館した入館者もあり、リピーター対策として機能したのではないかと考えている。

入館者層については、統計によるものではないが、未就学児を連れた若い母親グループや通常あまり見かけない女子高生の姿などが目立った。なかには、子どもにアリスの衣装を着させて来館する家族もいた。チラシ配布先からは、多くの子どもがチラシを取って行く、などの感想をいただいております、女性や小学生に認知度の高い「アリス」を前面に押し出したことで、アリスのようなファンタジーに強い関心を持つ、これまであまり博物館には足を向けなかった層をとりこむことができたのではないかと考えている。

会期中の博物館へのホームページアクセス数やアクセスに使用したOS依存性を示す表2からは、アクセス数の増加とともに、スマートフォンからのアクセスが格段に伸びていることがわかる。この結果は、スマートフォンユーザーの増加

表2 博物館ホームページの訪問者数が使用したOS利用率の割合と訪問者数。

本データは、月単位で集計しており、各年の8月分のデータ。2015年はアスベスト除去工事により閉館中。

OS	2015年	2016年	2017年
Android OS	25.44%	27.30%	31.77%
iPhone	17.93%	22.81%	29.94%
Windows 7	22.17%	15.10%	10.63%
Windows 10	0.00%	0.00%	8.77%
iPad	3.42%	3.68%	2.99%
Windows 8.1	7.08%	2.31%	2.66%
Mac OS	2.55%	2.27%	1.67%
その他	21.39%	26.52%	11.54%
合計	100.00%	100.00%	100.00%
訪問者数	17,813	20,684	28,999

という社会的背景があるものの、それに対応したスマートフォン対応サイトの開設や、トリックアートや光の回廊、記念撮影用看板の設置などの来館者にSNS発信を促す対策の効果の表れを示していると考えられる。

一方、本展覧会の入館者推移を示す図3からは本展覧会も従来の特別展とほぼ同じような傾向を示していることが明らかであり、企画立案時に狙った2週目の入館者の減少抑制への対策の効果は認められなかった。また、大鉄道展の入館者推移との比較からは、本展覧会では休日の入館者数が伸び悩ん

でいるのがわかる。これは、平日に出かけるグループ(主として母親や祖父母+子ども)などは多く来館しているが、休日を中心に出かけるグループ(主として、父親を連れ立った家族や他県から来館)などへのアピールが足りなかったことを表しているのではないかと考えられる。

以上、本年度の特別展の概要について報告した。今回の取り組みとして、スマートフォン用特設サイトの開設、若い女性グループなどの新しい入館者層の取り組みといった成果がみとめられるものの、課題として、初段階での広報の強化や、休日に出かけるグループが関心を示すコンテンツの設置や情報発信などがのこった。

最後に、様々な形で特別展の企画・運営に携わった職員の皆様とサポーター並びに監視員の方々にこの場を借りて感謝申し上げます。

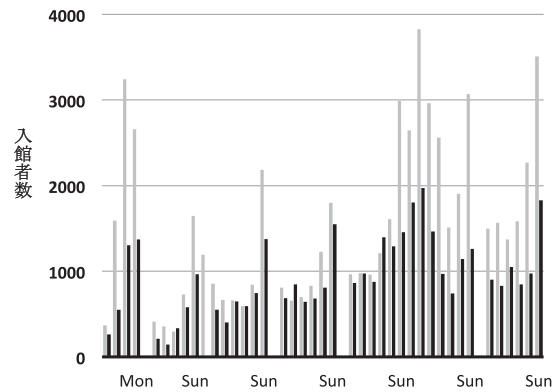


図3 「3D展」と「大鉄道展」の入館者比較。濃いグラフが「3D展」、薄いグラフは「大鉄道展」を表している。

引用文献

- (1) 広内 哲夫, 2013, 立体視の原理と3D技術への応用, 5-16, 8, No2, 情報システム学会誌.
- (2) 渡辺 昌宏, 深野 暁雄, 2010, 3Dの時代, 2-24., 岩波書店.