Vol.2018-HCI-177 No.23
2018/3/17

展示鑑賞にＡＲ技術を利用し文化遺産自身とデジタル情報を融合させたインタラクションの評価

北村啓子[†]

概要：日本の文化遺産である巻子・綴本などの書物、掛軸、屏風などの展示を鑑賞する時に、原本（原物）だけでもデジタル情報（デジタル展示）だけでもない、 両者を融合させ鑑賞を助けて理解を深めるためのインタラクションを考察する。 ＡＲ技術を利用し文化遺産自身にあたかも情報へのアクセスポイントがあるかのような操作で、 原本とデジタル情報を共に鑑賞するＡＲシステムを開発し当館の実展示で運用している。 以前開発段階で報告したデジタルギャラリースコープ（単眼鏡）や挿絵の現代語訳・英訳など、 実際に開発したシステムの報告と、運用した結果、特にインタラクションの評価をし考察する。

キーワード：ＡＲ，デジタル展示、展示物とデジタル情報の融合、デジタルギャラリースコープ、古い書物や絵図、デジタル博物館・美術館

KEIKO KITAMURA[†]

Keywords: AR, Digital Exhibition, interaction high resolution digital image, Cultural heritage, Japanese classical writings and drawings, Digital Museum

1. はじめに

文化遺産である古い書物や絵図などのデジタル展示の開発を行ってきた[4][5][6][7]。最近、美術館・博物館でＡＲ（Augmented Reality）を利用する例が出てきている。最初は展示物にＡＲタグを付与したり、美術作品のような1枚物の展示物の全形をＡＲマーカーとしてガイド情報を提供する Identifier（ID: 展示番号、ＱＲコード)の役割であった。ロケーションベースの順路をガイドしながら展示解説を提供するものも出てきた。ＧＰＳ位置情報を使い、屋内では Wi-Fi router で位置情報を取得することも可能になり、鑑賞者が近づくと目の前の展示物の解説が始まる場所依存の受動的な情報提供が可能である。

展示物の解説情報は、テキスト・音声・ビデオのみならず ＣＧ，ＶＲを使ったＡＲやＭＲ(Mixed Reality)らしいコンテンツが盛んに作られている。最近では、石棺に納められたミイラの骨体（Ｘ線画像）を見られる例も出てきた(デトロイト美術館)。

当館での文化遺産である古い書物や絵図などの展示でもＡＲの利用に取り組んでいる。展示物 ID としてではなく、展示物の中に描かれた個々の対象について、内容依存のデジタル情報を提供したいと考えている。特に展示スペースの制約を受ける巻子や全頁展示は物理的に不可能な綴本が多いこと、そもそも文化遺産は保護のため一般の人が見る機会が少ないことを鑑み、原物と遜色のない、更に超えるスーパーリアルなデジタル画像を原物と共に融合させて使うことにより､鑑賞･理解をさらに深めたいと考えている。

2. 原本とデジタル情報を融合させる

原本とデジタル画像を境目がないかのように融合させて見せたいと考えてきた。文化遺産の展示では原物（原本）の代わりに複製(本)を展示することは多々ある。原本と遜色ないリアルなデジタル画像が再現されていれば、デジタル複製を原本の一部であるかのように一緒に使うことが可能であろう。電子デバイスが原本と一緒に展示ケースに入っていても気にならない存在から気付かない表示デバイスまで目指していきたい。

2.1 デジタル複製 - 原本の一部として -

展示スペースの制約で見せられない巻子や物理的に全頁を見せられない綴本原本の隣に表示デバイスを置き、デジタル画像で全巻・全頁を一緒に展示する。巻子は、展示ヵ所から連続して自動横スクロールで巻子を巻きながら見ている気分で鑑賞できる。綴本は、展示ヵ所から右から左へデジタル画像をページめくりして読める。

ディスプレイを文化遺産と共に展示ケース中に収めるには発熱、発光などクリアすべき問題が多くある。e_paper が登場し極小電気消費と紙のような質感表示の点でこの用

† 国文学研究資料館
National Institute of Japanese Literature

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

途に最適と注目しているが、解像度、カラー発色とも期待する程の進展がない。実展示での実施には至っていないが、複製本と iPad で実験を行っている。

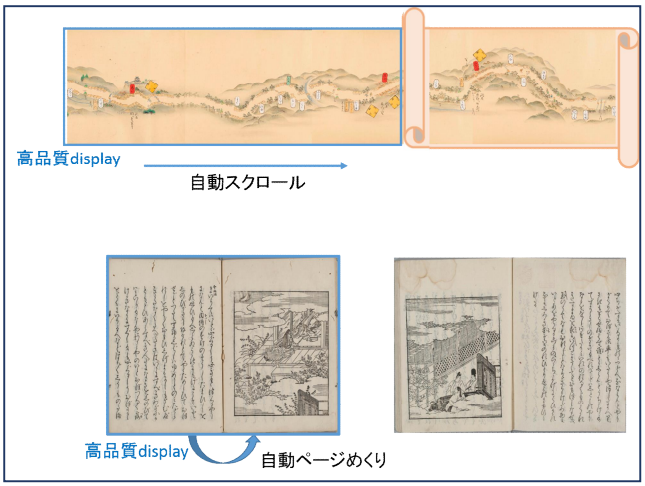


図 1 展示ケース内で原本と共にデジタル複製で全巻・全頁を鑑賞するイメージ

2.2 Augmented Human Eyes - デジタル８尺眼 -

屏風のように大型のものは演示が遠くかつガラス越しで見え難い。掛軸はウォルケースの奥に掛けることが多く、小さい物が遠くになり一層見えづらくなる。一般に展示会場は文化遺産保存のため照明を落としているので一層見え難い。加齢により視力低下し以前のように展示物が見えなくなることは誰にも起きる。ウォルケース奥の大型展示物のある６尺(約２m)先までクリアに見える視力が欲しい。光学レンズのギャラリースコープ（単眼鏡）のように、見たいヵ所を大きくはっきり見たい。肉眼の認識能力を超えた高品質のデジタル画像を手元で、または透過型・空中ディスプレイを利用しガラスケース上・空中で見せることを考えている。原物と重ねて観ることもでき、肉眼では見られない細部を組み合わせた作品の全体像を脳内で構築できると考える。視たいヵ所の指示はアイトラッキング可能なglass、カメラ付き挿し棒のような形態が抵抗が少ないであろう（特に情報機器に不慣れなユーザに)。

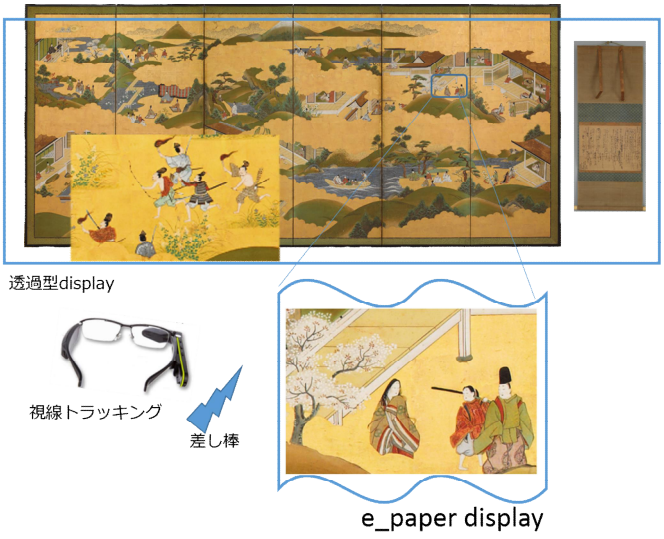


図２　デジタル８尺眼のイメージ

2.3 専門知識と会話インタフェース

鑑賞者の知識度・興味に合わせた、また個々人が知りたいヶ所のデジタル情報を提供する。くずし字が読めない人は翻刻（くずし字を１文字ずつ現代文字に変換）テキストを原本に重ねて見る。意味を知りたい人は、現代語訳などを原本と一緒に読み聴きする。また専門家の解説や関連情報など見る人の欲しい情報を得、さらに個々の質問に答えてくれる。AI speaker が急速に普及してきている。専門知識を持った自然な会話インタフェースは個々の利用者の疑問解決・要望を満たすことができ、説明員の常駐できないという問題解決にもなる。展示内容・作品の基礎知識をギャラリートークの音声データ、解説・パネル・図録・リーフレットなどから集積し、一般鑑賞者の質問に答えられる会話型サービスシステムは展示会場での有効な両方向音声ガイドシステムと言える。

3. AR の利用

文化遺産自身にデジタル情報へのトリガー（目印とアクセスする情報）を文字通り"貼る"ことができると考えた。展示原本自身にトリガーを付与するのは不可能であるが、代わりにＡＲの画像認識(任意画像をマッチング)を利用することで可能である。

現実を目の前の展示原本と捉え、そこに拡張させるデジタル情報は原本のリアルなデジタル画像（写真）や内容理解を助ける文字情報・知識などである。鑑賞者は視たいヵ所、知りたい所にカメラをかざすだけで、デジタル情報にアクセスできる。個人の興味に合わせて、読めないくずし字の翻字・翻刻、物語のストーリを理解する現代語訳・マルチリンガル翻訳など文字情報、類似した挿絵や異本との比較、同じ場面の挿絵のサンプル写真、さらに専門家の解説とその根拠となるサンプル画像などである。これらは内容理解に多いに助けとなる。

ＡＲでは現実世界ではできないことをできるのが大きな特長である。古い資料の色・劣化を復元する技術は科学的分析・デジタル技術も利用され蓄積されてきている。文化遺産自身を直接はできなくとも、デジタル画像上で復元することは可能である。目の前の現実である資料の上に、色・劣化を修復後のデジタル画像を重ねて見ることができるのはＡＲだからこそである。修復のみならず経年劣化・変化のデータを基に、経年劣化の時代変遷(平安時代、江戸時代の人が見ていたもの)や鑑賞の条件(自然光、灯火)・環境の変更（朝、夕の見え方）などの類似体験(シムレーション)も可能である。

高密度ディスプレイ技術の登場により、網膜の画像分解

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

能力を超えたと言われる 300ppi クラスのディスプレイを搭載したスマホ・タブレットが身近な存在になった。まだ小型であること、展示ケースに原本と共に入れるのは無理であることなどクリアすべき点は多いが、リアルなデジタル画像を再現する性能はあり、当面表示デバイスとして使えると考えている。

高齢者、コンピュータに不慣れな人でもスマホで写真を撮るのは日常的な行為で、比較的抵抗が少ないようである。幅広い世代の人に文化遺産鑑賞を楽しんでもらえるモバイル端末として有力な選択肢でもある。

ＡＲは様々な方向に進化し続けている。本論文では、デジタル情報へアクセスする手段として展示原物にトリガーを付けたい場所の任意画像をマッチングするＡＲ画像認識技術を利用した３種類の例を報告する。当館特別展Àで実施した展示コンテンツである。

4. AR 技術を利用した展示 〈〈古典 AR〉〉

4.1 デジタルギャラリスコープ（単眼鏡）

前回、本研究会で実験中の報告をした[4]。最終のコンテンツも最初の狙い通り同じ機能を実現できた。ＡＲの画像認識技術を利用し、屏風に描かれた多くの絵図の高解像デジタル画像を手元の retina iPad で原本に重ねて観ることを可能にするコンテンツを実展示で運用した。



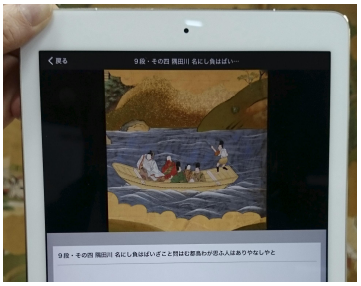
図３ 左:実展示 右:デジタルギャラリスコープのイメージ

対象の屏風は 156cm x 356 cm ６曲二隻一双に４５図が描かれている。屏風に描かれた多くの絵図は、物語の場面が配置されており、意味ある単位で自然な分割が可能である。全４５場面の画像にトリガーを付与し、その場面の絵図の png 画像をターゲットとした。マッチしたターゲットを手元のモバイル端末に表示する。再現性高い png 画像データで観る、２本指ピンチで部分的に大きくして視る事が可能である。各絵図の「段数・場面名・和歌」を追加デジタル情報として提供している。

À 特別展示『伊勢物語のかがやき―鉄心斎文庫の世界―』 平成 29 年 10 月 10 日～12 月 16 日 http://www.nijl.ac.jp/pages/event/exhibition/



図４ 上:マッチングした場面の画像
右：追加デジタル情報



実展示でも分り易さを追求した工夫をこらしパネルで提供しているが、小さなパネルは大屏風の片裾野に置かれ離れていて対応を探すのは容易とは言えない（図３左）。物理的制約で一部しか提供不可の場合も多い(図５右)。ＡＲを使うことにより全ての情報を提供できるのみならず、個々の興味に合わせた提供が可能である。



図５ 実展示で工夫を凝らしたパネル
左：１隻の場面割りと「段数・場面名」を示す
右：場面絵図と「段数・和歌」(12 場面/45 図を作成)

前回の報告で、事前実験で要確認として挙げていた点の実験結果を報告する。

・ガラス越しかつ距離のある位置からの画像認識が可能か
全く問題なかった。画像認識上の問題がいくつかあり、6 章で報告する。

・ 距離のある位置でモバイル端末の表示画像と原本を重ねて観られるか

モニタ上の画像は近く、モバイル端末の前後移動で大きさ・位置調整し重ねることは容易である。大型屏風でも位置調整は可能であるが、距離があるため大きさを合わせると手元の画像が小さくなり、高品質の良さが損なわれる。目前の屏風の見ている絵図を高品質（原物を網膜で認識している以上）で手元で詳細まで見ることには成功している。肉眼では見えない顔の表情、衣服の柄、花木など細かな描写を鑑賞している人が多く、充分機能している。

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

事前の想像より演示られた屏風が近く、期待より近くで大きく見え効果が危ぶまれたが、鑑賞者は画像の美しさに感動していた(8 千万画素クラスのデジタル撮影された写真を loose-less で見る機会は殆どないかもしれない)。

・データサイズの大きい png 画像を Wi-Fi 環境で高速に情報端末に転送可能か

1 場面の png 画像は 7MB 以下に編集した。館内 LAN 100Mbps --- Wi-Fi router 1300Mbps(IEEE802.11ac) 450Mbps (IEEE802.11n)の環境で、ストレスの無い快適なスピード感で png ファイルをダウンロードできた。

4.2 挿絵の現代語訳・英訳・読上げ

伊勢物語は各場面の絵図が有名で、典型的な構図がよく知られている。特に挿絵に注目し、その絵図が「どの段のどの場面でどんなストーリであるのか」現代語訳を提供することにした。また外国語に翻訳されているので、英訳も併せて提供することにした。英訳(翻訳家 Peter MacMillan 氏の使用許諾をもらい OCR で変換) テキストも表示した。さらに、Amazon の AI 読上げソフト Polly を使って 英国英語（British English）の voice reading(mp3)に変換し、聴けるようにした。

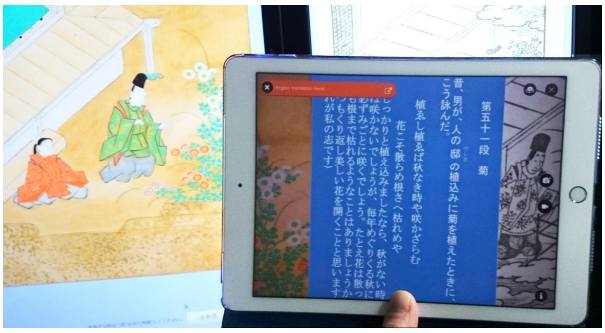
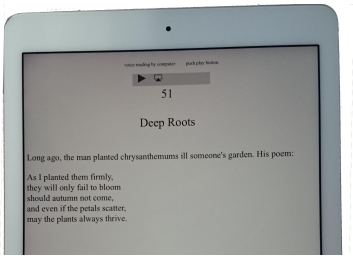


図６上：マッチングした挿絵場面の現代語訳



右:英訳と AI による読上げ voic reading の再生

¤ 『嵯峨本』と『奈良絵本』の見比べ

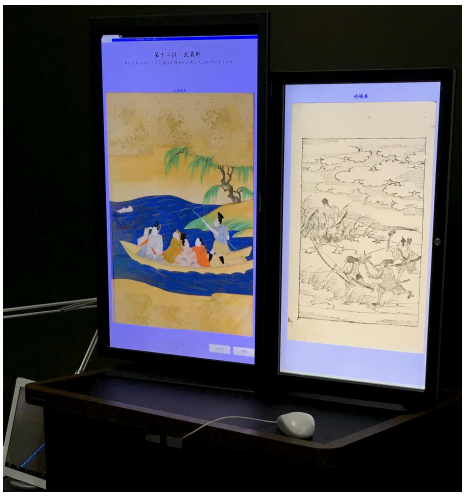
綴本の嵯峨本と奈良絵本は同じ場面の挿絵４９図を持ち、その構図が酷似している。見開き１頁のみしか実展示できないので、全挿絵を４Ｋモニタ２台で比較して観られるようにした。





図７上：実展示
右::嵯峨本
左::奈良絵本

図７ 下：嵯峨本と奈良絵本の見比べ



知りたい絵図にカメラをかざすことで、その現代語訳と英訳を個々のモバイル端末で読み聴きできる。両本の絵図をトリガーとして使用している。

¤ 『伊勢物語絵巻』２巻

彩色と白描の２巻を巻頭～巻尾鑑賞できる巻子標準のデジタル展示を作成した。3 台,2 台つなぎの超横長モニタで自動横スクロールは巻きながら観ている気分になれる。彩色には７図、白描には１２図が描かれている。上の見比べと同じく、挿絵をかざし AR で出てくる日本語現代語訳・英訳を手元で読み、AI computer が読上げるのを聴ける。





上：実展示 左::彩色 右::白描



図８ 下：彩色巻子をモニタ３台で自動横スクロール
白描巻子は背面にモニタ２台で自動横スクロー

4.3 音声ガイド

図録の納められた全展示８０点の解説を使用し、キャプションをトリガーとして個々の展示物の解説を音声ガイドとして提供する。今回は図録の解説画像(版面)を表示し読んでもらうことにした。

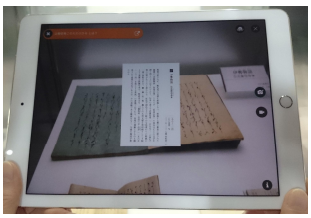


図９ マッチングしたキャプションの展示解説

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

Vol.2018-HCI-177 No.23
2018/3/17

5. 評価

特別展示の全期間５５日間を通して運用した(10 時～16:30)。日曜祝祭日休室。受付・説明員など常駐なし。特別イベントとして、前日の内覧会、ＡＲ体験会３回、グループ鑑賞申込み２回にて、iPad を多数準備し自由に使ってもらうことにした。通常は、屏風前に１台 (11/11～設置 図３左)、デジタル展示コーナーに巻子用１台(図８下)、挿絵の比較用に 1 台(図７下)を盗難防止のワイヤー付きで設置している。

対象者は以下の通り。

内覧会：関係者・報道関係者が中心。後者はコンピュータに明るい人多い

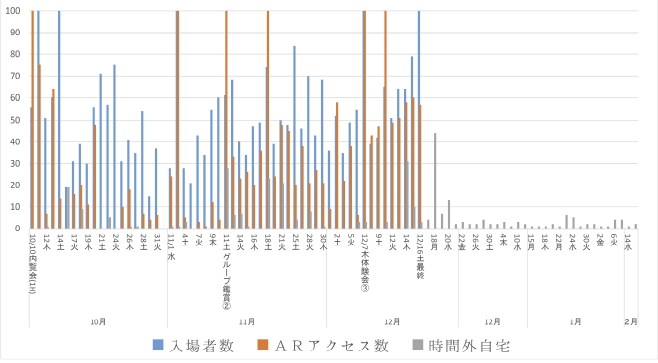
体験会：通常の鑑賞者。殆どが高齢層（50 代～80 代）

グループ鑑賞：①老若混ざった通信教育学生

②大学国文学学生

内覧会は報道関係者も居て、入場者数の２．５倍のアクセスがあった。体験会はギャラリートークに引続き開催し、多くの人が残って参加してくれた。1 回目は事前告知できなかったが、2 回目、3 回目はギャラリートークと共にオフィシャル SNS から告知を行った。

表１　入場者数とＡＲアクセス数



		入場者数	ARアクセス数	時間外自宅			入場者数	ARアクセス数	時間外自宅
10月	10/10内覧会(1H)	56	138			11月	65	230	3
	10/11水 体験会①	140	75			12火	51	49	
	12木	51	7	1		13水	64	51	
	13金	60	64			14木	64	58	31
	14土	133	14			15金	79	60	10
	16月	19	0	19		12/16土最終	117	57	3
	17火	31	16						
	18水	39	20	9		total	3298	1760	193
	19木	30	11						
	20金グループ鑑賞①	56	48			12/17日			4
	21土	71	0			18月			44
	23月	57	0	5		19火			7
	24火	75	0			20木			13
	25水	31	10			21木			2
	26木	41	18	1	12月	22金			3
	27金	35	0	1		24月			2
	28土	54	7			26火			2
	30月	15	4			27木			4
	31火	37	6			30土			2
11月	11/1 水	28	24	1		1/3水			2
	11/2 体験会②	186	185	1		4木			3
	4土	28	5	3		5金			1
	6月	21	0			10水			3
	7火	43	3			12金			2
	8水	34	1		1月	15月			1
	9木	55	12			16火			1
	10金　研究集会	60	4			18木			1
	11土 グループ鑑賞①	61	136	28		19木			2
	13月	68	33	6		22月			1
	14火	40	23	7		23火			6
	15水	34	26	1		24木			5
	16木	47	20			25木			1
	17金	49	36			30火			2
	18土	74	107	23		2/1日			2
	20月	39	24			2金			1
	21火	50	48	21		5月			1
	24金	48	45			9火			4
	25土	84	20	4		10土			4
	27月	46	38		2月	14水			1
	28火	70	21	8		15木			2
	29水	43	27						
	30木	68	21	1		total			129
12月	12/1 金	36	9						
	2土	52	58						
	4月	35	22						
	5火	49	38						
	6水	55	0	3					
	12/7木体験会③	237	240	3					
	9金	39	43						
	9土	42	47						

入場者数とＡＲアクセス数(含む展示時間外：帰宅後、図録[8]または履歴を使用）を表とグラフにした(表１)。

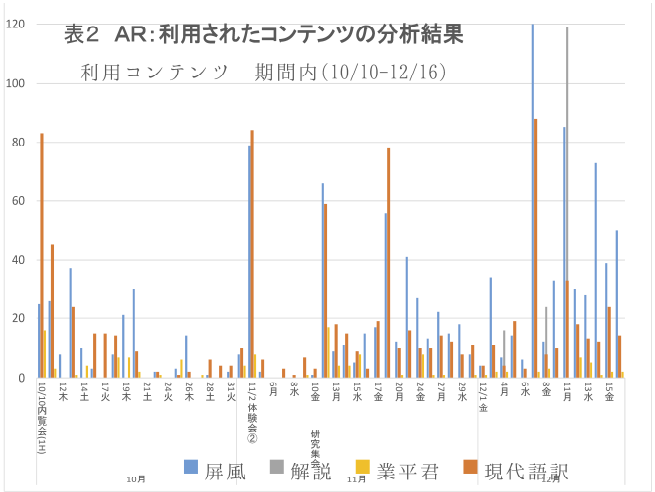
２，３回目の体験会は入場者数とＡＲアクセス数がほぼ同数である。通常の対入場者数と比較して非常に多い。自ら手を出さない人にも iPad を渡し、「使い方がわからない」と言われても「こうやってかざすだけです」と渡すとやってみる。回りに同じような人がいると心易い効果もあるようだ。殆どが高齢者であったが、自ら手が出なくても興味のある人は多いことがわかった。

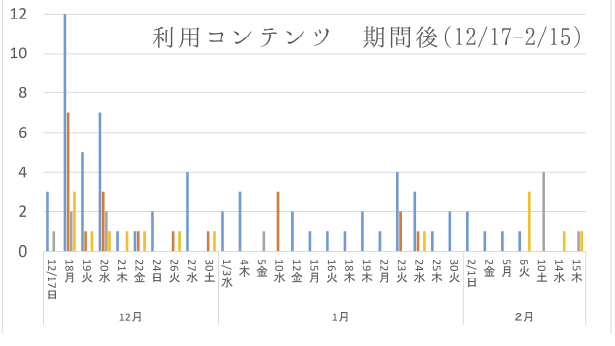
グループ鑑賞①は人数が少なくアクセス数も少なかった。若い学生はさっとタブレットを使いこなし、高齢者に教える光景が見られた。グループ鑑賞②の国文学学生は、教え合いながら自分のスマホにアプリをダウンロードして使っていた。

特異点は 11/18 と 12/11（青太字）、母集団が小さいので興味を持ち精力的に利用する人が 1 人、2 人居るだけで数値が上がったと考えられる。

屏風前に iPad を設置した 11/11 以降、アクセス数が明らかに増加し利用の底上げになっている。iPad があることで端末を持たない人も使えるのみならず「AR やってます！」の認知効果が大きかったと思われる。

展示時間外に図録の写真を使い、または展示会場で使ったアプリ履歴を使って同じコンテンツを利用することが、日が経つに連れ僅かだが出てきた。少しずつ認知されてきたようである。12/16 に展示終了後も、件数は少ないがアクセスされている。12/7～2/15 現在まで 129 件である。





ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

利用されたコンテンツを屏風・現代語訳・解説・業平君（古典ＡＲアイコン）に分けて分析した（表２）。期間中は、屏風が圧倒的に多く、次いで現代語訳も多かった。期間後は、屏風が一番多い。図録[8]でＡＲ利用可能な写真は、屏風45図、現代語訳4図のみであるので、履歴からの利用も考えられる。解説は会場のみで図録には掲載していないので、履歴からの再利用である。

体験会で多くのことを学んだ。リストアップしておく。
・スマホは近い存在だが、タブレットは少し敷居が高い。
・タブレットが動かない原因は、両手で支えて他の指がモニタにかかり2点タッチになっていることが多い。スマホに比較して不慣れのようである。
・自分のスマホで挑戦しようとする人が少なからず居る。手助けをするが、QRコードは知っているが Reader を使ったことがない、直接アプリダウンロードしようとするとgoogle play/apple store のパスワードを覚えてない/自宅でないとわからない人が高割合で居た。
・“古典とＡＲ”” 伊勢物語とスマホ・タブレット”という一見真逆の組合せで関心の高い人と面食らった人が見受けられた。
・「画像の美しさに感動した」、「段・タイトル・和歌が出てくるのでよくわかる」の声が多かった。
・帰ってから図録でもできるのに驚きが多かった。AR の仕組みを知らないとそうかもしれない。
・現代語訳は読む、英訳は読まないし聞かないが凄いと感動していた。
・「かざしている間にカメラの写真が端末に取り込まれて見ることができるんですね」と質問(確認)があった。正しくはないが面白い理解である。

通常はわざわざ手を出す人は少ない。稀に若手(30～40代)と高齢者(60 前後以上)が使っているのを見かけた。偶然居合わせて声をかけると挑戦する。コミュニケーション、特に新しいことは背中を押されることが重要かもしれない。

展示会で常に自由アンケートをお願いしている。今回は特にＡＲについて賛否両論多く頂いた。フリー回答形式から抜粋し、付録に付し、７章で考察する。

6. 問題点と対策

6.1. インビジブルなトリガー探しの問題

入口カウンターで配布の説明（図 10 上）を見て、屏風の前でカメラをどこに向けるか？

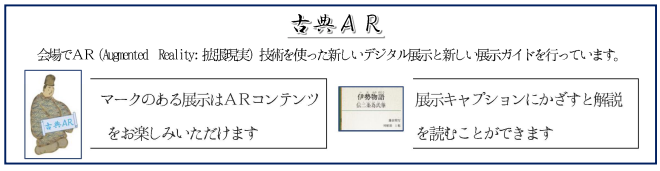


図１０上：古典ＡＲ説明ハンドアウトの一部



図１０　下：屏風の前でどこをかざすか？

①古典ＡＲアイコン（業平君）、
②屏風前に置かれた場面絵図が印刷された説明パネル（図５右）、
③説明の裏面ＱＲコード（アプリダウンロード用）、

にカメラを向けている人が居た。ＡＲ初心者が何をかざすか分からない程、展示原物の屏風にカメラを向けるという発想は突拍子なかったのかもしれない。

デジタル展示コーナーで３台横つなぎモニタの巻子画像（図８）・挿絵の見比べ画像（図７）の前では、モニタにカメラを向けていた。デジタル画像からデジタル情報が出てくるのは自然なのだろうか。過去３回の古典ＡＲ試行に慣れていたのか。巻子、奈良絵本・嵯峨本の実展示（図８ 図７）は、デジタル展示で挿絵をかざすＡＲがあったので、悩む人は居なかったようだ。

豆本の文字が小さ過ぎて見えないので虫眼鏡を発注し納品を待つ間にＡＲでデジタル画像を見られるようにした。この時豆本の全形写真はトリガーにするには特徴点が無さ過ぎたのと、虫眼鏡を設置するとまた全形写真が変わるので、古典ＡＲアイコンの業平君に「ここをかざすと奥書が見られます」巻紙を持たせてトリガーとした。



図 11 豆本をＡＲでデジタル画像を視る実展示

ＡＲタグを使うとトリガーの位置は明白であるが、現実の中の任意画像をトリガーとして使う場合どこにあるかわからない問題が常に出てくる。トリガーをかける任意画像は目の前の現実映像の一部であり、どこにトリガーがあるか不明となる。ＡＲを有名にしたポケモンＧＯのようにロケーションベースの受動的なＡＲは、利用者は場所を知らないから面白い。情報は受動的だが、能動的にそれを探す宝探しの類である。この場合トリガーが 100%出てこなくても問題ない。

一般にはオブジェクト１個が１トリガーの場合が多く、問題は発生しない。１オブジェクト内に多数のトリガーを

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

付与したい場合、オブジェクト内の全ての対象が独立していること、そして全ての対象にトリガーが付与されていれば問題はない。今回のケースは、全ての対象にトリガーを付与はしたが対象の切れ目が不明確であった。

6.2 ＡＲ画像認識の問題

トリガーが接近集中している場合、カメラビューの中にトリガーが複数個入ってしまい画像認識に時間がかかる上、認識を間違えることがある。図 12 は３個が接近している例である。

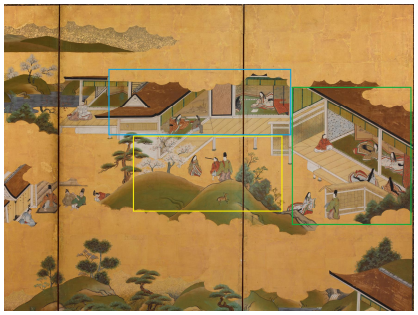


図 12 画像認識の失敗例

・scan モードにカメラズーム機能を組み込む
・タップで選択ピント合わせの時タップする位置を拾う or カメラビューの中にトリガーの場所を示して選択可能にする

6.3 トリガーにする任意画像の問題

「屏風は折り返さないと自立しない！」ことに現場で演示されたものを見るまで気付かなかった。



・富士山の例で一目瞭然のように、折り返しをまたがると形状が全く変わる。平面で撮影した画像をトリガーに使用したため、折をまたがる絵図の認識率が低い。またがっていなくても角度が付き変形する。多少の角度は画像認識でカバー可能であるが、屏風面に水平にカメラをかざすのに比べて認識率は下がる（認識に時間がかかる）。



折って自立した状態でトリガー用写真を撮り直す時間の余裕がなく、折り返しをまたがる場面はトリガーを分割し両方をトリガーとすることで認識率は改善した。

6.4 その他の問題

様々な原因で画像認識ができない、または時間がかかることが発生した。
・ピンボケはタップで解決
・ライト映り込みはカメラビューから外すことで解決
・データ通信が遅い（展示室内データ通信電波 4G, 3G が弱い）場合は、Wi-Fi 利用を推奨
・展示室 Wi-Fi (館内 LAN gatewa 経由 internet 接続) は proxy server が必須で、一般家庭内・公衆無線 LAN 利用者の殆どは存在を知らない。体験会では持参スマホで反応が無い原因の殆どがこれであった。

能動的な情報採取の場合はトリガーがインビジブルであることは、有るか無いかわからず問題となる。特に初めての人は、無いのか、操作間違いか、他の条件が悪いのか、ネットワーク障害かわからない。利用にとってはただ「出てこなかった」「使えなかった」の結果となる。

7. 考察と今後

展覧会で原本（原物）を鑑賞し楽しむ新しい一手法を提案した。原本とデジタル情報を融合させると鑑賞方法は、巻子・綴本などの書物・資料・絵図だけでなく、文化遺産一般に応用できると考える。

当館特別展で、開発・運用した３種類のＡＲを利用した展示コンテンツ報告した。アクセスログの分析、３回の体験会で直接利用者と接して得られた多くの知見、アンケートのフリー形式の意見（付録）、から評価を行った。

当館は展示内容的に高齢者の鑑賞者が大多数である。反応は新しい技術を面白がり参加する人とわからないと拒絶する人の両極端に分かれる。前者には、身近なデバイスの使い慣れた操作であれば抵抗なく使いこなせる。電話と写メだけ使っているスマホユーザは多く、“カメラをかざす”行為は身近なものと言ってよい。後者には、展示ケースの中のデジタル複製やロケーションベースの展示物前に立つとその解説が聞けるような受動的な情報提示方法が有効である。情報は受動的でも単純に一方向の定まった解説は退屈であり個人の興味の示し方が重要で、その兼ね合いを慎重に探る必要がある。アンケートの生声から、全ての展示に両者を提供できなくてもコンテンツによって適した方を選択し、両方のタイプがあることが重要と学んだ。

インビジブルなトリガー探しは、文化遺産を使う場合の共通の問題である。既にカメラビューにトリガーの場所を示す選択方式は行われている。体験会からの知見では、ピント合わせのタップは自然な操作のようである。意思表示はòかざすòにプラスして“タップ”を能動的に情報採取するインタフェースに使用していきたい。

体験会の経験から、コミュニケーションと背中を押すことが有効と感じた。ギャラリートークが毎回盛況で多くの質問が出る。説明員が常駐できれば利用者は増加し理解も深まるのは明らかだが、現実的には難しい。展示内容の知識を学習させ、サービスロボットやスマートスピーカのような会話インタフェースで利用者への説明や質問に答える機能を音声ガイドシステム（一方向のガイド）に付加する取り組みが最優先かもしれない。

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan

“古典”と”AR”のミスマッチでインパクトを与えられたようで、来館者に興味を持ってもらうに充分であった。ＳＮＳ，新聞記事紹介、インタビュー記事などで紹介してもらい、<<古典ＡＲ>>を目当てに展示を訪れた人も居た。「展覧会へスマホ・タブレット持って行こう！」という日が近い内に来るかもしれない。

日頃見る機会の少ない文化遺産をリアルな原物を余すところなく鑑賞してもらうために、ビジュアル情報を重視してきた。高品質のデジタル画像をリアルに鑑賞するための表示デバイスはやっとクオリティが合格ラインに近づいてきた所である。さらに、紙の形態や質感に近い、また原本と一緒に展示可能な表示デバイスを追求し、新たな手法に挑戦していく。

本研究は、科学研究費助成金(基盤研究(C))『拡張現実技術を利用しデジタル展示と展示原本とを連続的に融合するための基礎技術開発』(平成２６年度～２９年度)の研究支援を受けている。

参考文献

[1] 北村啓子,AR 技術を利用した文化遺産の展示物を直接鑑賞する時のデジタルコンテンツ, 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション(DCC), Vol.201-DCC-18(16), PP1-8,(2018)
[2] 北村啓子, 古典資料･古文書の展示におけるＡＲ技術の利用 ― <<古典ＡＲ>> の紹介 ―, 国文学研究資料館紀要第 44 号 (2018.3 月予定稿)
[3] Keiko Kitamura, *Case study of digital exhibition of Japanese classical writings and drawings based on AR technology,* The International Conference on Culture and Computing 2017 proceedings, pp , (2017)
[4] 北村啓子, 文化遺産の展示鑑賞において高解像デジタル画像を活用する技術の考察, 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI), Vol.2017-HCI-174(10), PP1-5, (2017)
[5] 北村啓子, 巻子本の高精細デジタル画像を高品質で鑑賞するために効率よくコンテンツを作成する方法, 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション(DCC), Vol.2016-DCC-14(23), PP1-5,(2016)
http://drive.google.com/open?id=0B5Jpoo0ihhC_bnNfSTJXb0E4Z0k
[6] 北村啓子, 国文学研究資料館において作成してきたデジタル展示―プログラミングの労なく作成するために―, pp.7 - 32, 国文学研究資料館紀要第 41 号 (2015)
http://id.nii.ac.jp/1283/00000965/
[7] Keiko Kitamura, Common Software for Digital Exhibition of Japanese Cultural Heritage in Literature, The International Conference on Culture and Computing 2013 proceedings, poster presentation PS1-05, pp 137-138 (2013)
[8] 国文学研究資料館特別展示『伊勢物語のかがやき―鉄心斎文庫の世界―』リーフレット,平成 29 年 10 月 10 日～12 月 16 日

付録

展示アンケートからＡＲに関するものを抜粋する。回答総数140名/入場者3242名中、50代以上が９９人であった。

年齢	10 代	20 代	30 代	40 代
回答者数	2	13	5	15

50 代	60 代	70 代	80 代	その他	無回答
19	36	31	13	2	4

無記名・フリー回答形式の●特に良かった点・悪かった点、●ご意見・ご感想、から古典ＡＲに関係する部分を抜粋する。

ロ プラス評価

・「古典 AR」の試みも面白かったです。スマホを持ってないので、タブレットを置いてもらって有難かったです
・嵯峨本と奈良本の比較がしやすかった点が良かったです。
・デジタル画像や IT の利用
・ＡＲを用いて作品そのものと解説を分ける試み、とても興味深かったです。いつも解説を読むと作品を見るのがおろそかになってしまう人間なので、ゆっくり作品を味読できた気がします。 また次の展示も楽しみにしています。
・自分の ipad 利用にびっくりしました。
・デジタルコンテンツ等、最新の技術を取り入れていたので良かった。
・拡大して見ることができること
・AR！ギャラリートーク、解説とても、すごく、最高に、よかった、タメになった。
・スマートフォンやタブレットを利用した展示など若い人にも興味を持ってもらおうという気持ちが見えた。説明が丁寧でわかりやすかった。
・奈良本とサガ本の比較画面がおもしろい。
・デジタルで、各段をクリックでき、ざっくり思い出すことができました。びょうぶに各段が描かれているのも、とても興味深かったです。
・絵巻画像
・デジタルも使ってみました。
・ＡＲ活用も興味をひかれました。
・スマホでなくて（ガラ携）、残念でした

ロ マイナス評価

・アイパッドの操作が全くできません。(当方はデジタル苦手) だれもがアイパッド、スマホを使いこなせる訳ではありません。再考下さい
・タブレットの使用方法はいまいち解らなかった。
・デジタル展示は別の場所を用意した方が良い（音声がうるさく迷惑である)。
・(ＡＲは使いにくかった、残念。)
・また、タブレット等の使い方のわからない（もたない）年寄りには、新しい試みは役に立たなかった。←実際試みている人は皆無だった。
・AR は年寄りには難しすぎました
・デジタル 展開が早くてついて行けませんでした。
・ＡＲの使い方がわかりません。
・スキャンしてもなかなか出てこず、あきらめました。残念。現代語がスマホなどでも見られたら、中学生の娘を連れて来るのに、と思いました。
・古典 AR がなかなか使えなかった。
・AR が使えず残念でした

ⓒ 2018 Information Processing Society of Japan