

企画展示「楽器は語る」における マルチメディアコンテンツについて

Multimedia Content for a Special Exhibition “Musical Instruments Tell Stories”

鈴木卓治

SUZUKI Takuzi

- ①はじめに
- ②企画展示「楽器は語る」について
- ③作成したコンテンツ
- ④携帯端末向け展示情報サービス実験
- ⑤おわりに

【論文要旨】

本稿では、2012年夏に国立歴史民俗博物館（歴博）が開催した企画展示「楽器は語る」のために開発したマルチメディアコンテンツについて、展示に組込む形で提供した5種類のコンテンツの内容と展示との関連を交えて解説する。また、同時に実施した、来館者が持参したスマートフォンやタブレット端末等のWi-Fi機能を備えた携帯端末向けに情報コンテンツを配信する実験について、来館者アンケートとコンテンツへのアクセスログから、実験に参加した来館者の傾向を読み取れることを試みたので合わせて報告する。

来館者へのアンケート調査からは、若い女性の携帯端末への関心がとくに高いこと、Wi-Fiの設定がうまくできない利用者が想像以上に多いこと、いったんうまくWi-Fiが設定できた利用者は支障なくコンテンツにアクセスできること、がわかった。また、WWWアクセスログの分析は、コンテンツが来館者に理解されたかどうかの評価よりも、たとえば、重要なコンテンツが優先してアクセスされるように利用者インターフェイスをうまく設計できたか、の評価に有効であることがわかった。

来館者が持参した情報端末を展示情報サービス端末として利用する技術は、とくに人員面や資金面の体力に劣る中小規模の博物館において有望である。今後の課題として、音声ガイドや動画ガイドなど、ボタンを押してコンテンツを呼び出すような簡便なものについて、Webコンテンツの自動生成ツールの開発と提供が挙げられる。

【キーワード】博物館情報サービス、マルチメディアコンテンツ、雅楽、日本の古楽器、来館者持参の携帯Wi-Fi端末、スマートフォン、タブレット端末

①……………はじめに

国立歴史民俗博物館（以下、歴博）の常設展示や企画展示には、コンピュータを利用した情報端末がしばしば登場し、画像や動画など、さまざまな種類のコンテンツを来館者に提供している。その大半は自主開発品、すなわち、展示を担当する教員と、筆者のような情報工学や画像工学を専門とする教員とが互いに知恵を出し合って制作している。展示の内容を来館者にもっとも効果的に伝えることを目指して、他館と一線を画す独自性のあるコンテンツを生み出すべく、模索を続けている。

本稿では、2012年夏に国立歴史民俗博物館（歴博）が開催した企画展示「楽器は語る」[1]のために開発したマルチメディアコンテンツについて、展示に組込む形で提供した5種類のコンテンツの内容と展示との関連を交えて解説する。

本企画展示ではまた、来館者が持参したスマートフォンやタブレット端末等のWi-Fi機能を備えた携帯端末向けに情報コンテンツを配信する実験を行った。本稿では、来館者アンケートとコンテンツへのアクセスログから、実験に参加した来館者の傾向を読み取ることがを試みる。来館者が持参した情報端末を展示情報サービス端末として利用する技術は、とくに人員面や資金面の体力に劣る中小規模の博物館において有望である。本実験を通じて、今後本格的に展開していく上での有用な情報を得ることができた。

②……………企画展示「楽器は語る」について

歴博の所蔵資料のひとつである「紀州徳川家伝来楽器コレクション」は、総点数161件（233点）を数える日本で最大級の古楽器コレクションであり、主として紀州藩の第十代藩主徳川治宝（はるとみ）（1771～1852）によって収集されたものと伝えられる。その内容から、楽器史や音楽史上きわめて重要な、日本を代表する古楽器コレクションとみなされてきた。歴博ではこれまで1992年と2005年の2回にわたり、本コレクションを紹介するための企画展示を実施した。

コレクションを紹介する第3回目の企画展示となった「楽器は語る～紀州藩主徳川治宝と君子の楽～」は、2012年7月10日から9月2日にかけて、歴博にて開催された。この展示では、楽器を収集した徳川治宝にとって音楽とはいかなる意味をもち、コレクションはどのような構想のもとに生みだされたのか、という観点に立って、江戸時代の支配者（武家）や文化人にとって「楽」とはどのようなものであったかを考察し、その成果を展示の形で示すことが計画された。展示は3部構成であった。各部の内容は以下のとおりである。（以下、歴博のプレスリリースより引用。）

第I部 楽器の器～伝統音楽への誘い

ここでは「楽を奏でる器」である楽器のつくりと音楽のつくりについて解説します。現代では馴染みのない伝統楽器について紹介し、実際に音を出したり聞き比べたりできる支援ツールによって、伝統音楽の世界へ誘うコーナーです。

第II部 楽器をめぐる人々

紀州徳川家伝来の楽器コレクションに注目します。附属する文書等によって、楽器と人々と

の関わりが見えてきます。楽器がどのように生みだされ、どのように扱われ、人々の文化生活においてどのような役割を演じてきたのかを、様々な側面から検証します。

第III部 治宝の時代と音楽

コレクションがつくられた江戸後期という時代は、武家が雅楽へ接近した時代でした。治宝をはじめとする為政者層としての武家が求めた理想の楽について考え、このコレクションの背景にあった思想・音楽観を探っていきます。

③……………作成したコンテンツ

今回作成した情報コンテンツは、第I部「楽器の器～伝統音楽への誘い」の展示に組み込む形で提供した。現代人にとって雅楽などの伝統音楽は決して馴染み深いものとはいえない。また、伝世した楽器がかつて奏でた実際の音色を、われわれは聞くことができない。そこで今回の展示では、古の音楽についての理解を深め親しんでもらうことを目指して、雅楽の音をいかに来館者に伝えるかを課題として取り組んだ。はじめにマルチメディア技術ありき、でスタートしなかったにもかかわらず、展示企画の趣旨に沿って内容を検討していった結果、マルチメディア技術を採用することになっていった。

以下、制作した5種類のコンテンツについて説明する。内容は、企画展示の準備を行なう展示プロジェクトチームで検討し決定したものである。(下記の説明は、展示プロジェクトチームで執筆した解説パネルの文章をもとにしている。)提供したデータは、音声コンテンツ41、動画コンテンツが3の計44個となった。

3.1 比べてみよう 音の高さが変わると雰囲気も変わる?

提供したデータの一覧を表1に示す。このコンテンツは、2つの内容からなる。「音の高さを合わせる」では、西洋音楽の国際基準音(1点イ=440Hz)と、現代の雅楽の基準音(黄鐘(おうしき)=430Hz)との違いを聴き比べることができる。また、「『君子の楽』高い?低い?」では、「君子の楽」は低い方がよいと考えられる傾向があったことを踏まえ、雅楽の中でもよく知られる《越殿楽(えてんらく)》を、通常の高さで演奏されたものと、少し高くしたもの、反対に少し低くしたものを用意し、音の高さが変わると雰囲気も変わって感じられるかどうかを聞き比べてもらおうとした。(図1、図2を参照。)

表1 コンテンツ「比べてみよう 音の高さが変わると雰囲気も変わる?」における提供データの一覧

データ名	音声/動画	再生時間	内容
1/440Hz.mp3	音声	0:09	西洋音楽の国際基準音
1/430Hz.mp3	〃	0:09	現代の雅楽の基準音
1/mixing.mp3	〃	0:09	両方の音の聞き比べ
1/pm0.mp3	〃	0:30	通常の高さの《越殿楽》の演奏(部分)
1/p3.mp3	〃	0:30	半音3つ分高い《越殿楽》の演奏(部分)
1/m3.mp3	〃	0:30	半音3つ分低い《越殿楽》の演奏(部分)

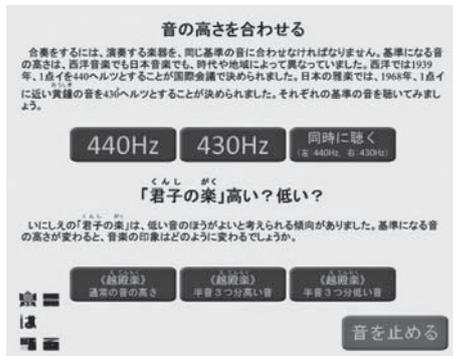


図1 コンテンツ「比べてみよう 音の高さが変わると雰囲気も変わる?」の画面



図2 展示場でのコンテンツ「比べてみよう 音の高さが変わると雰囲気も変わる?」の提供の様子

3.2 歌われる楽譜「唱歌(しょうが)」

提供したデータの一覧を表2に示す。日本の伝統音楽では「唱歌(しょうが)」とよばれる「歌われる楽譜」が使われ、鳴らす音や演奏法を歌うことで学ぶ。このコンテンツでは、雅楽の中でメロディの演奏を担当する龍笛(りゅうてき)と箏(びちりき)の唱歌を、楽譜を見ながら聞けるようにした。また、龍笛・箏による演奏を合わせて聴き比べることもできるようにした。(図3～図6を参照。)

表2 コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」における提供データの一覧

データ名	音声/動画	再生時間	内容
2/shogaryuteki.mp4	動画	4:26	龍笛における唱歌と楽器演奏との比較
2/shogahichiriki.mp4	〃	4:32	箏における唱歌と楽器演奏との比較

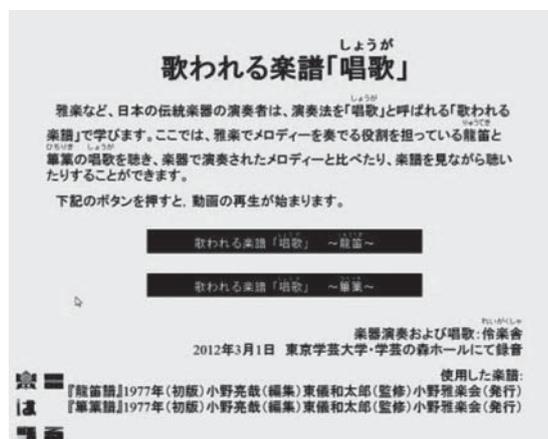


図3 コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」の画面(動画の選択)



図4 コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」の画面（唱歌の再生場面）

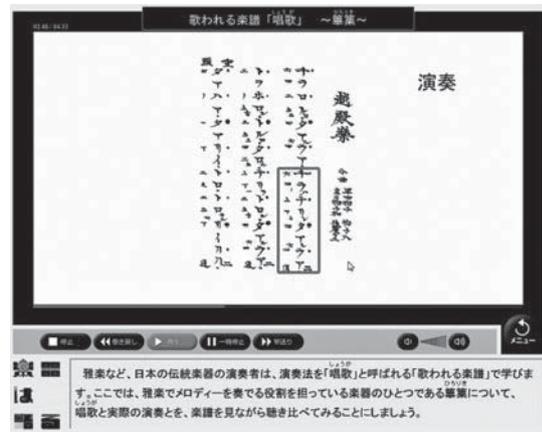


図5 コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」の画面（楽器演奏の再生場面）



図6 展示場でのコンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」の提供のようす

3.3 笙のハーモニーを聴いてみよう

提供したデータの一覧を表3に示す。日本の伝統楽器の中では、笙（しょう）は和音を奏でる唯一の楽器である。17本ある管のうち、音が鳴るのは15本である。1本の管だけを鳴らして演奏することを「一竹（いっちく）で奏する」といい、5～6本の管を同時に鳴らして演奏することを「合竹で奏する」という。合竹（和音）は11種類ある。このコンテンツでは、15の管の音を1音ずつ聴くことができるほか、自由に音を重ねていろいろなハーモニーをつくることもできる。また、雅楽で用いられる11種類の合竹の響きを聴くこともできる。（図7～図10を参照。）

表3 コンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」における提供内容の一覧

データ名	音声／動画	再生時間	内容
3/T01.mp3	音声	0:14	一竹「千（せん）」の音
3/T02.mp3	〃	0:15	一竹「十（じゅう）」の音
3/T03.mp3	〃	0:12	一竹「下（げ）」の音
3/T04.mp3	〃	0:12	一竹「乙（おつ）」の音
3/T05.mp3	〃	0:13	一竹「工（く）」の音
3/T06.mp3	〃	0:13	一竹「美（び）」の音
3/T07.mp3	〃	0:12	一竹「一（いち）」の音
3/T08.mp3	〃	0:13	一竹「八（はち）」の音
3/T10.mp3	〃	0:15	一竹「言（ごん）」の音
3/T11.mp3	〃	0:16	一竹「七（しち）」の音
3/T12.mp3	〃	0:14	一竹「行（ぎょう）」の音
3/T13.mp3	〃	0:15	一竹「上（じょう）」の音
3/T14.mp3	〃	0:12	一竹「九（ほう）」の音
3/T15.mp3	〃	0:09	一竹「乞（こつ）」の音
3/T17.mp3	〃	0:15	一竹「比（ひ）」の音
3/A01.mp3	〃	0:12	合竹「乞（こつ）」の音
3/A02.mp3	〃	0:13	合竹「一（いち）」の音
3/A03.mp3	〃	0:13	合竹「工（く）」の音
3/A04.mp3	〃	0:14	合竹「九（ほう）」の音
3/A05.mp3	〃	0:12	合竹「乙（おつ）」の音
3/A06.mp3	〃	0:12	合竹「下（げ）」の音
3/A07.mp3	〃	0:13	合竹「十（じゅう）」の音
3/A08.mp3	〃	0:11	合竹「双調の十（そうじょうのじゅう）」の音
3/A09.mp3	〃	0:11	合竹「美（び）」の音
3/A10.mp3	〃	0:12	合竹「行（ぎょう）」の音
3/A11.mp3	〃	0:13	合竹「比（ひ）」の音

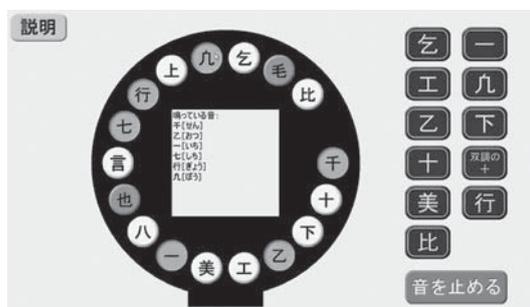


図7 コンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」の画面（一竹の再生場面）

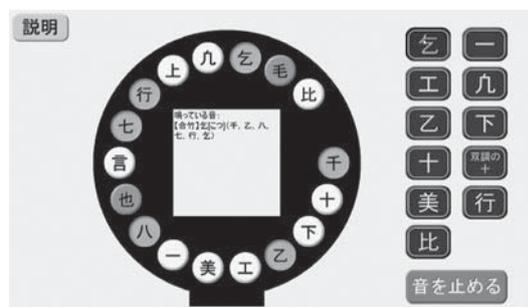


図8 コンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」の画面（合竹の再生場面）

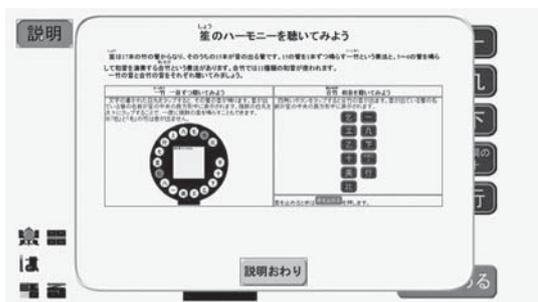


図9 コンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」の画面（使い方の説明）

図10 展示場でのコンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」の提供の様子

3.4 雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見てみよう

提供したデータの一覧を表4に示す。雅楽の管絃では、鞆鼓（かっこ）・太鼓（たいこ）・鉦鼓（しょうこ）の3つの打楽器が一体となってリズムパターンを作っている。とくに鞆鼓は演奏全体の指揮者のような役割を担っている。このコンテンツでは、《越殿楽》の打楽器パートに注目することで、1小節が4拍からなり、4小節ごとに太鼓が打たれる「早四拍子（はやよびょうし）」のリズムパターンへの理解を深めることができる。また、途中から、打つ回数が増える加拍子（くわえびょうし）への変化も注目のポイントである。（図11～図14を参照。）

表4 コンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見てみよう」における提供データの一覧

データ名	音声／動画	再生時間	内容
3 zundoom ♪	動画	60	打楽器パートが強調された《越殿楽》の演奏。早四拍子（およびその加拍子）のリズムパターンを示すアニメーションが付加されている。

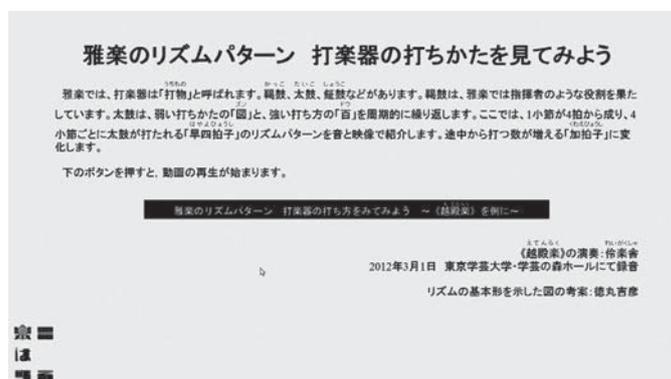


図11 コンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見てみよう」の画面（動画選択）

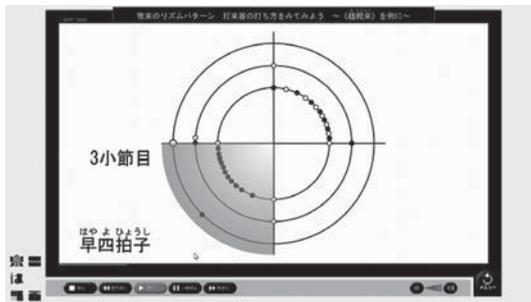


図12 コンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見よう」の画面 (動画の再生場面)

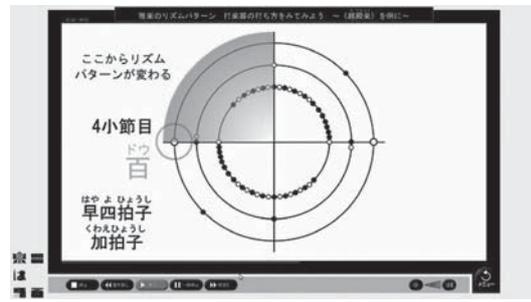


図13 コンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見よう」の画面 (加拍子への変化)



図14 展示場でのコンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見よう」の提供のようす

3.5 各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》

提供したデータの一覧を表5に示す。雅楽では、中国大陸から伝えられた音楽を「唐楽（とうがく）」という。よく知られている《越殿楽》も唐楽のひとつである。龍笛・箏・笙の管楽器、琵琶（びわ）、箏（そう）の絃（げん）楽器、鞆鼓・太鼓・鉦鼓の打楽器が使われる。このコンテンツでは、各楽器の音量を自由に調整して聴くことができる。それぞれの楽器の音色の違いや、メロディーを奏でる管楽器と周期的に演奏される絃楽器・打楽器がどのように構成されているかなどを知ることができる。（図15～図17を参照。）

表5 コンテンツ「各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》」における提供データの一覧

データ名	音声／動画	再生時間	内容
5/etenraku.mp3	音声	5:35	《越殿楽》の全体演奏
5/ryuteki.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の龍笛の演奏
5/hichiriki.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の箏の演奏
5/sho.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の笙の演奏
5/biwa.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の琵琶の演奏
5/so.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の箏の演奏
5/kakko.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の鞆鼓の演奏
5/taiko.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の太鼓の演奏
5/shoko.mp3	〃	5:35	《越殿楽》の鉦鼓の演奏

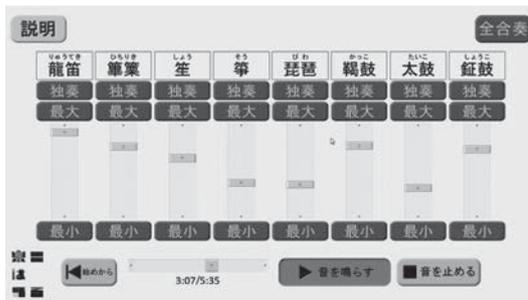


図15 コンテンツ「各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》」の画面 (演奏中の場面)



図16 コンテンツ「各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》」の画面 (使い方の説明)



図17 展示場でのコンテンツ「各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》」の提供の様子

3.6 音源の録音

コンテンツ中で使用した越殿楽の演奏は、2012年3月1日に東京学芸大学・学芸の森ホールにて録音を行った。演奏は雅楽演奏団体である伶楽舎（れいがくしゃ）のメンバーに依頼した。

コンテンツ「セルフミックス《越殿楽》」では、各楽器ごとの演奏音源が必要である。今回は管楽器、絃楽器、打楽器の単位で録音を行った（図18～図20）。各楽器ごとにマイクを置き、なるべく

その楽器の音だけを録音するようにした。完全に独立な音源を得ることはできなかったが、コンテンツでの使用にはおおむね問題はなかった。コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌（しょうが）』」で使用する唱歌ならびに楽器演奏の録音，ならびにコンテンツ「笙のハーモニーを聴いてみよう」で使用する笙の音（一竹，合竹）の録音（図21）も合わせて行った。



図18 管楽器の演奏の録音のようす



図19 絃楽器の演奏の録音のようす



図20 打楽器の演奏の録音のようす



図21 笙の音の録音のようす

④……………携帯端末向け展示情報サービス実験

展示場で提供している音声コンテンツは、展示場では用意したヘッドフォンの分（今回は1端末あたり2台）しか同時に聴くことができない。また、不特定多数の来館者がヘッドフォンを共有することになり、抵抗感を覚える来館者も多いであろう。そこで、近年普及が著しいスマートフォンやタブレット端末をパーソナルな携帯情報端末として利用できないかと考えた。この方法は、多くのメリットが考えられる一方、実際にサービスを提供した場合、どのような技術的および社会的な問題があり、それをどう克服すればよいか不明確ではない。そこで、博物館として経験を積むための実験を行い、問題点の洗い出しが必要であろうと考え、今回の展示にあわせて、携帯端末向け展示情報サービス実験を実施することとした。

4.1 背景

来館者に端末を持たせて情報を提供する手法は目新しいものではなく、たとえば音声ガイドの貸出しなどが古くから行われている。国立歴史民俗博物館では、1994年に最初の音声ガイドレシーバが導入された。外国人、障害者および高齢者の利用を想定して、日本語・英語・中国語・韓国語・

フランス語の5か国語で常設展示（第1から第5まで；当時）の解説を聞くことができた（図22）。ガイドレシーバは一種の無線受信器であり、展示場の床面に設置されたループコイルから発せられる微弱な電波を受信する。言語切り替えは受信する電波のチャンネル(周波数)を切り替えることで行う。音声解説はエンドレスで繰り返し流されており、利用者はしばしば、解説音声が最初に戻ってくるまで聞き飛ばさなければならなかった。電波の送信機は別室に設置され、ループコイルの設置および送信機までの配線が必要な大掛かりなものであった。

現在は、音声データをメモリに内蔵した音声ガイド端末を貸し出している（図23）。利用者は展示場に示された番号を端末に打ち込んで音声聞く。言語は日本語・英語・中国語・韓国語の4か国語から選択できる。（端末を貸し出すときに再生言語を設定して利用者にあわせる。）音声データはメモリカードに書き込む仕組みで、MP3形式の音声データを用意すれば、通常のパソコンで書き込み作業ができる。いちどに20台の端末が充電できる専用の充電器も用意され、電波による方式と比べればはるかに安価なコストで運用することができる。



図22 ガイドレシーバ



図23 音声ガイド

国立民族学博物館が1999年にサービスを開始した「みんなく電子ガイド」[2]は、マルチメディア情報を提供する携帯型の展示解説装置のさきがけである。映像と音声で構成された展示解説を、展示場の中で自由に選んで見ることができる。現在のシステムはSONYのPSPを用いた第2世代機である（図24）。日本語版、英語版、中国語版、韓国語版が用意されており、端末を借りるときに各言語版の端末を選択する。



図24 みんなく電子ガイド（第2世代機）
（国立民族学博物館より許諾を得て掲載）

最近では、2012年4月にルーブル美術館でニンテンドー3DSを用いた展示ガイド「Audioguide Louvre -- Nintendo 3DS」のサービスが開始された[3]。任天堂とルーブル美術館が共同で開発したこのガイドは、日本語、フランス語、英語、韓国語、ドイツ語、スペイン語、イタリア語の7か国語版が用意され、作品解説、ガイドツアー、現在位置検出機能のほか、主要作品の高精細画像（絵画等）や3Dモデリング（彫刻等）の観賞など、インタラクティブなマルチメディア技術を駆使したものとなっている。

このような情報端末の貸出は、使用済み機器の消毒、故障のチェック、紛失・盗難等への備え、などのハードウェアの維持管理が必要であり、番組作成等のソフトウェアの制作費用がかかることもあって、多くの場合その導入は、長期間の利用が見込める常設展示や、準備資金が潤沢な企画展などにとどまる。

近年急速に普及が進むスマートフォンやタブレット端末（以下、携帯端末と総称する）は、音声・静止画・動画などのマルチメディア情報を再生することができるので、これを来館者に持参してもらい、博物館情報端末として利用させることができれば、博物館側は端末の購入・管理の問題から解放され、番組作成のコストのみ考えればよくなる。利用者にとっても自分の使い慣れた機械でアクセスすることができる。すなわち博物館と来館者の双方にメリットがある。

携帯端末を展示情報端末に利用する試みは、日本では東京国立博物館の「法隆寺宝物館30分ナビ」[4]や国立西洋美術館の「Touch the Museum」[5]などが先行事例として挙げられる。これらはいずれも専用のアプリケーションとして提供されており、携帯端末のもつ高度な機能（QRコードの読み取り、GPSや無線LAN電波を用いた高精度の位置検出など）を最大限に利用した高機能の展示情報ガイドとなっている。ただしこの方法は、アプリケーションを事前にインストールする必要がある。アプリケーションをダウンロード可能にするための手続き（内容チェック等）や来館者への周知などを考えると、とくに企画展と連動させる場合にはスケジュールに余裕をもたせて開発をすすめるなければならない。また、開発したアプリケーションの維持管理にかかるコストは決して小さくない。

筆者らが必要と考える、携帯端末向け博物館展示情報サービスの満たすべき要件は以下のとおりである。

- 事前の準備（とくに来館前）が不要であること。
- 常設展や館内設備等の常設的な案内だけでなく、企画展示や講演会等の臨時の催しに関する案内が臨機応変に行えること。
- 提供情報の更新が博物館自体で実施できること。更新結果が即時に反映されるものであること。
- サービス内容の企画立案からサービスの実施にいたるまで博物館の内部で実施可能であること。また、必要に応じて部分的に作業を外注することが可能であること。
- サービス提供のためのコストがなるべく小さいこと。

これらの要件を満たす方法の1つとして、Wi-Fiを介したWebコンテンツの配信が考えられる。ほとんどの携帯端末はWi-Fiの電波を受信してネットワークにアクセスし、画像や音声データを含むWebコンテンツを再生する能力をもっている。また、多くの博物館はWWWによる情報発信を

行っており、Web コンテンツを館内で制作している博物館では、同じスキルで展示情報サービスのためのコンテンツを制作することができる。

一方問題点としては、Web サーバおよび無線 LAN 機器の設置やネットワークの設定をどのようにすればよいか、携帯端末を無線 LAN に接続し、Web ブラウザを起動してコンテンツを呼び出すまでの作業をどう簡素化するか、などが挙げられる。

4.2 実験の概要

企画展示室 A, B, およびその連絡通路に無線 LAN 装置 (Buffalo WZR-HP-G302H) を 3 台設置し、SSID 「gakki」の無線 LAN を使用可能とした。1 台を親機としてコンテンツサーバともども連絡通路に設置し、残り 2 台を中継用の子機として各展示室に設置した。設定を簡単にするため、暗号化を施さず、パスワードを設定しないこととした。安全性を考慮して、インターネットに接続しないこと、サーバから端末へのダウンロード専用とすること、スマートフォン同士の通信を禁止する設定とすること、とした。(図 25, 図 26 を参照。)

サーバプログラムには、Window XP 上の IIS6 を使用した。コンテンツサーバに「http://gakki」という URL をもたせ、Web コンテンツを配信した。入力する手間を軽減するため、URL をなるべく短くする工夫をした。

企画展示室入口に実験への参加を呼び掛ける説明パネルを設置した (図 27)。パネルには実験の目的、スマートフォンを使ってできること、実験を実施する場所、必要な機器、およびコンテンツへのアクセス方法を掲載した。パネルにコンテンツの URL を与える QR コードを提示するとともに、スマートフォンの設定方法を記した解説シートを合わせて設置 (図 28) し、来館者への便宜を図った。

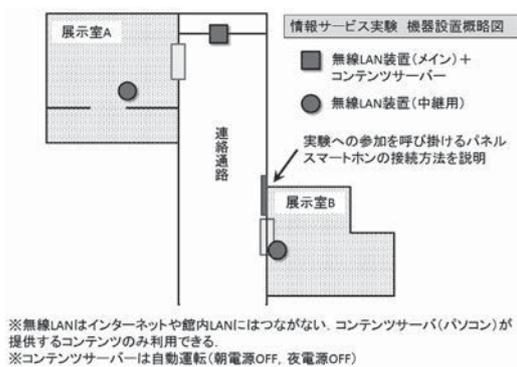


図 25 コンテンツサーバーおよび無線 LAN 装置の設置場所

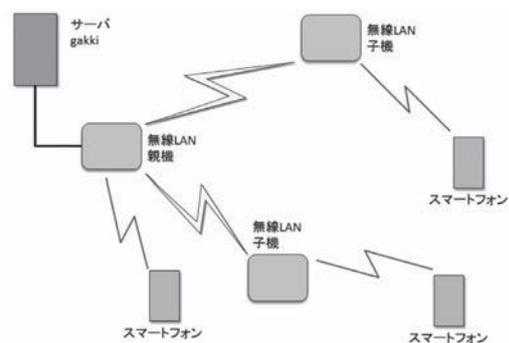


図 26 本実験における無線 LAN ネットワーク図

スマートフォンを使った 展示案内の実験を行なっています

実験の目的は何ですか
近年普及が著しいスマートフォンをうまく使って、来館者のみなさまにさまざまな情報をお伝えするために、どのような問題（技術的/社会的）があり、それをどのように克服していけばよいかについて、博物館として経験を積むために実施します。

どんなことができますか
企画展示「楽善は語る」にて使用している音声・動画コンテンツを、お手持ちのタブレット端末やスマートフォンで再生して視聴することができます。（注：部分的なコンテンツを除きます。）
スマートフォンのみで見られるコンテンツは、今回はありません。あくまで展示場内に設置された端末と同一内容のコンテンツを配信しています。

いつまでやっていますか
企画展示の開催期間中（2012年7月10日～9月2日）、企画展示室A、B、およびそれをつなぐ通路にて利用することができます。

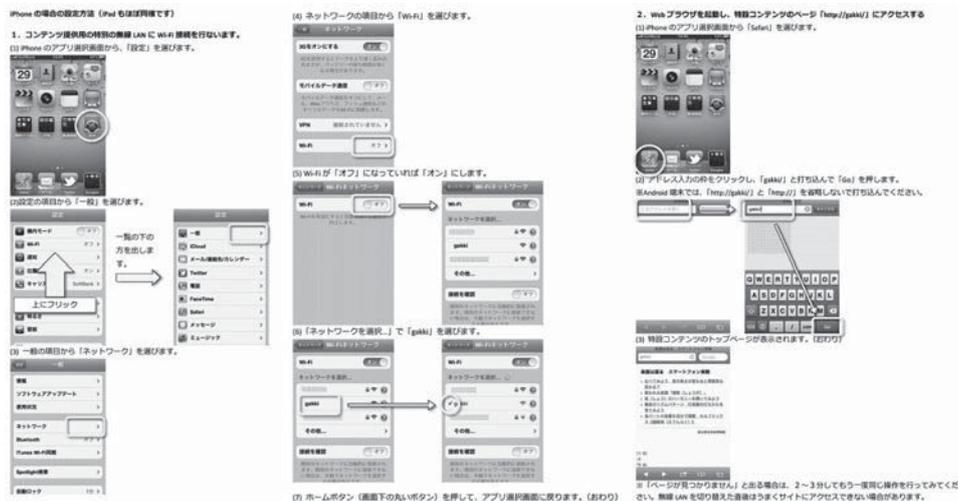
必要なものは何ですか
・無線LANおよびWebブラウザ（※）の使えるタブレット端末・スマートフォン（iPhone、iPad、Android 端末など（※※））。
・ヘッドフォン（動画・音声コンテンツの再生時は必ずご使用ください）。
※今回は主に動画・音声コンテンツの配信を実験しますので、動画・音声コンテンツの再生機能をもたないもの（ニンテンドーDSシリーズのWebブラウザなど）は利用に適しません。
※※ノートパソコンなど、筐体が大きすぎるものは、他のお客様のご迷惑になりますのでご遠慮ください。

コンテンツにアクセスするには
コンテンツにアクセスするには、次の2つの作業を行います。
1. コンテンツ提供用の特別な無線LANにWi-Fi接続を行います。
SSIDは「gakki」、パスワードは不要です。
2. Webブラウザを起動し、特設コンテンツのページ「http://gakki/」にアクセスします。
QRコードが読み取れるスマートフォンをお持ちの方は、右の画像をご利用ください。



本実験は、国立歴史民俗博物館共同研究「デジタル化された歴史研究情報の高度利用に関する研究」（平成22年度～24年度）の一環として、デジタル展示研究班が実施しております。責任者は、共同研究代表者の鈴木卓治（本館研究部情報資料研究系）です。

図27 実験への参加を呼び掛ける説明パネル



iPhoneの場合の設定方法（iPadもほぼ同様です）

1. コンテンツ提供用の特別な無線LANにWi-Fi接続を行います。
① iPhoneのアプリ選択画面から、「設定」を選びます。
② 設定の項目から「一般」を選びます。
③ 一般の項目から「ネットワーク」を選びます。
④ ネットワークの項目から「Wi-Fi」を選びます。
⑤ Wi-Fiが「オフ」になっていれば「オン」にします。
⑥ 「ネットワークを選択」で「gakki」を選びます。
2. Webブラウザを起動し、特設コンテンツのページ「http://gakki/」にアクセスする
① iPhoneのアプリ選択画面から「Safari」を選びます。
② アドレス入力欄をクリックし、「gakki」と打ち込んで「Go」を押します。
※Android 端末では、「http://gakki」と「http://」を省略しないで打ち込んでください。
③ 特設コンテンツのトップページが表示されます。（右の図）

⑦ ホームボタン（画面下の丸いボタン）を押して、アプリ選択画面に戻ります。（右の図）

※「ページが見つかりません」となる場合は、2～3分待ってから再度同じ操作を行ってみてください。無線LANを切り替えた直後はうまくサイトにアクセスできない場合があります。

図28 スマートフォンの設定方法を説明したシート

4.3 提供したコンテンツ

実験を実施するに当たり、携帯端末を持参するしないで来館者にサービスの差が生じてはいけないとの考えから、展示場に設置した情報端末と同一のコンテンツを提供した。ただし通信量と端末の負荷を考慮して音声や画像の品質は適宜調整した。具体的には、音声データはMP3形式（192kbps CBR）で、動画データはMP4形式（Apple TV H.264 480p）で配信した。

コンテンツはWebコンテンツの型にまとめられ、トップページ（http://gakki/）にアクセスす

ると、5つのパートから1つを選ぶメニュー画面が現れる（図29）。各パートがそれぞれ5つの端末に対応する。



図29 携帯端末用コンテンツのトップメニュー

パート1では、コンテンツ「比べてみよう 音の高さが変わると雰囲気も変わる？」を提供する。表1に示した6つのデータへのリンクが簡単な説明とともに示されている（図30, 図31）。リンクを選んで音声データを再生させる（図32）。再生が終わったら、端末の「戻る」ボタンを押して戻る。



図30 パート1の画面(前半)

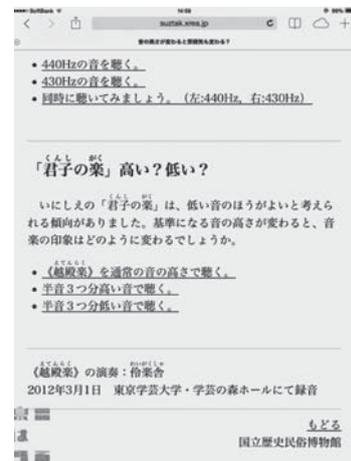


図31 パート1の画面(後半)



図32 音声コンテンツの再生中の画面 (iOS7の場合)

パート2では、コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌（しょうが）』」を提供する。表2に示した2つの動画データへのリンクが簡単な説明とともに示されている（図33）。リンクを選んでデータを再生させる（図34, 図35）。再生が終わったら、端末の「戻る」ボタンを押して戻る。

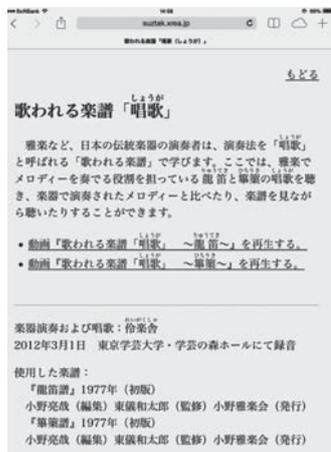


図33 パート2の画面



図34 動画コンテンツの再生中の画面
(唱歌, iOS7の場合)



図35 動画コンテンツの再生中の画面
(楽器演奏, iOS7の場合)

パート3では、コンテンツ「歌われる楽譜『唱歌(しょうが)』」を提供する。最初に、一竹(単音)による再生か、合竹(和音)による再生かを選ぶ(図36)。一竹では、表3に示した15個の単音データへのリンクが、笙の竹の配置を表す図に対して設定されている(図37)。合竹では、各和音に対応する指押さえを示した図が、表3に示した11個の和音データへのリンクになっている(図38)。再生が終わったら、端末の「戻る」ボタンを押して戻るのは、パート1の場合と同じである。

会場の固定端末と違って、一竹の自由ミキシングはできず、いずれか1つの音源を選んで聴くことしかできない。

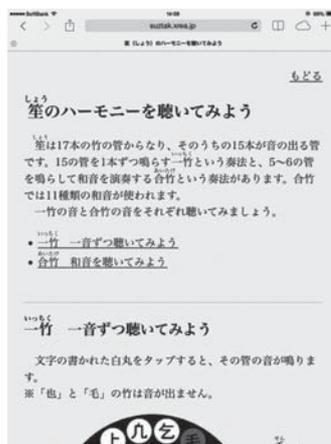


図36 パート3の画面



図37 一竹の画面

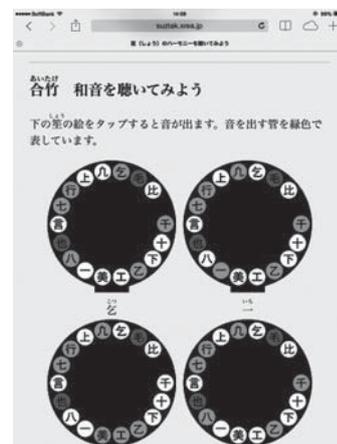


図38 合竹の画面(部分)

パート4では、コンテンツ「雅楽のリズムパターン 打楽器の打ち方を見てみよう」を提供する。表4に示した動画データへのリンクが簡単な説明とともに示されている(図39)。リンクを選んでデータを再生させる(図40, 図41)。再生が終わったら、端末の「戻る」ボタンを押して戻るのは、パート2の場合と同じである。

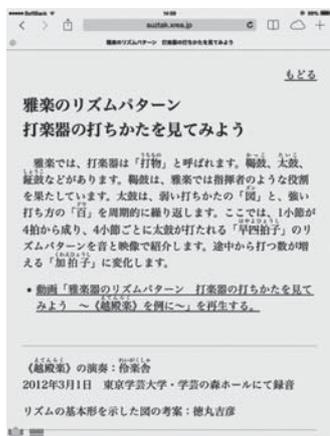


図 39 パート4の画面

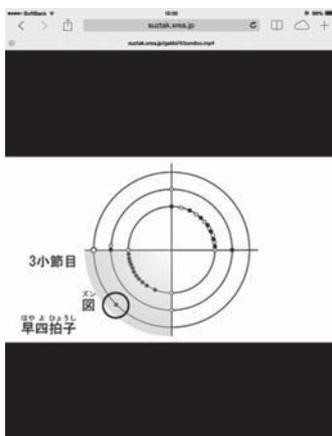


図 40 動画コンテンツの再生中の画面 (早四拍子, iOS7 の場合)

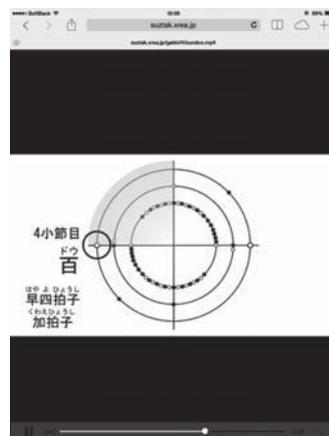


図 41 動画コンテンツの再生中の画面 (加拍子, iOS7 の場合)

パート5では、コンテンツ「各パートの音量を自分で調整 セルフミックス《越殿楽》」を提供する。表4に示した9つの音声データへのリンクが簡単な説明とともに示されている(図42, 図43)。リンクを選んでデータを再生させる。再生が終わったら、端末の「戻る」ボタンを押して戻るのは、パート1, 3の場合と同じである。

会場の固定端末と違って、各楽器の音量の自由ミキシングはできず、いずれか1つの音源を選んで聴くことしかできない。

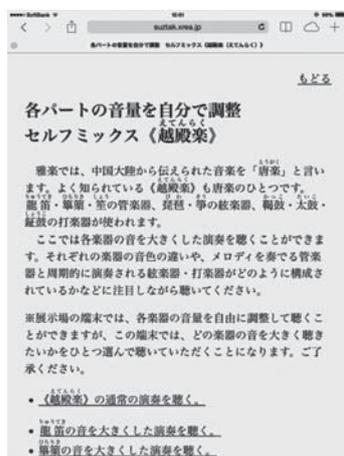


図 42 パート5の画面(前半)



図 43 パート5の画面(後半)

4.4 アンケートの集計と分析

展示場にアンケート箱を設置し、来館者に対してアンケートを実施し、性別、年代、本実験に参加したか、携帯端末はうまく設定できたか、コンテンツはうまく再生できたか、コンテンツの内容は楽しめたか、について質問を行った。

企画展示の期間中に合計46件の回答があった。46件中、男性は10件、女性は21件、無回答は15件であった。性別と年齢層の相関を表6に示す。10代の女性が9件と最も多く、全体としても

40代までの回答が圧倒的に多い。この結果を持ってただちに「女性からの関心が高い」とまではいいきれない。しかし、このような機械がらみの実験で女性の反応がよい、ということは、スマートフォンが社会にどのように受容されつつあるかを垣間見るようで興味深い。

表6 性別と年齢の関係

	-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	70-	無回答	計
男性	2	2	0	2	2	1	0	1	0	10
女性	4	9	2	3	1	0	1	0	1	21
無回答	3	4	2	1	3	2	0	0	0	15
計	9	15	4	6	6	3	1	1	1	46

携帯端末が設定できた人数、コンテンツをうまく再生できた人数、およびコンテンツの内容評価について表7に示す。件数が少ないので、性別との相関を見るにとどめた。スマートフォンをうまく設定できた人は、男性では5/7(約71%)、女性では10/15(約67%)にとどまった。スマートフォンの設定ができた人はおおむねコンテンツが再生できたことが分かる。コンテンツの内容を楽しんだ人は、男性では4/5(80%)、女性では7/10(70%)、無回答では6/8.5(約71%)となった。ここからは、携帯端末の設定が利用者にとって決して簡単な作業とはいえないことが読み取れる。

表7 スマートフォンの設定・コンテンツの再生・内容評価

	実験に参加		うまく設定が			うまく再生が			コンテンツを		
	した	しなかった	できた	できなかった	無回答	できた	できなかった	無回答	楽しめた	楽しめなかった	無回答
男性	7	3	5	2	0	5	0	2	4	0	3
女性	15	6	10	4	1	10	2	3	7	4	4
無回答	11	4	10	0	1	9	1	1	6	2	3
計	33	13	25	6	2	24	3	6	17	6	10

4.5 アクセスログの解析

(a) 全体的な傾向

IIS6のアクセスログの分析を行った。各パートごとのアクセス数を表8に示す。

全体ではのべ2,370回アクセスがあった。コンテンツ数の多いパートがアクセスも多い、ということにはなっていない。むしろコンテンツの数に関わらずどのパートのアクセス数も似通っている。

コンテンツがどのようにアクセスされるかは利用者により異なり、1つ2つのコンテンツを見て満足する利用者もいれば、多くのコンテンツを網羅的に見ようとする利用者もいる。

表8 各パートごとのコンテンツ数とアクセス数

No.	コンテンツ数	音声／動画	アクセス数
1	6 (13.6%)	音声	772 (32.6%)
2	2 (4.5%)	動画	206 (8.7%)
3	26 (59.1%)	音声	675 (28.5%)
4	1 (2.3%)	動画	239 (10.1%)
5	9 (20.5%)	動画	478 (20.1%)
計	44		2370

残念ながら、ログには、そのコンテンツをアクセスした端末に関する情報が記録されていなかった。そこで、ひとつのコンテンツがアクセスされた時点からつぎのコンテンツのアクセスまでの経過時間が閾値以下であれば、同じ利用者が続けてアクセスしたものとみなしてデータのかたまりを作った。本稿では閾値を2分とし、730個のかたまりを得た。⁽¹⁾各かたまりの中でコンテンツにアクセスした回数の度数ならびに累積相対度数(cumulative relative frequency)を表9に示す。ただ1回のアクセスが全体の半分以上を越え、6回までのアクセスが全体の約90%を占める。

表9 各かたまりにおけるアクセス数の度数と累積相対度数

アクセス数	度数	累積相対度数
1	409	56.0%
2	111	71.2%
3	68	80.6%
4	31	84.8%
5	18	87.3%
6	21	90.1%
7-	72	100.0%

そこで、1回だけのアクセス、2回から6回までのアクセス、および7回以上のアクセスについてのどのパートのコンテンツにアクセスしたかを調べた。各パートごとのアクセス数を表10に示す。

表10 各パートにおける、1回だけのアクセス、2回から6回までのアクセス、および7回以上のアクセスにおけるアクセス数

No.	1	2-6	7-
1	98 (24.0%)	237 (30.8%)	437 (36.6%)
2	58 (14.2%)	80 (10.4%)	68 (5.7%)
3	50 (12.2%)	180 (23.4%)	448 (37.5%)
4	113 (27.6%)	74 (9.6%)	52 (4.3%)
5	90 (22.0%)	199 (25.8%)	190 (15.9%)
計	409	770	1195

さらに表10の結果を各パートのコンテンツ数の相対値とを比較した結果を、図44に示す。たくさんアクセスした人は、各パートの相対アクセス数が相対コンテンツ数に近づく傾向がみられ、コンテンツを網羅的にアクセスしていることが読み取れる。

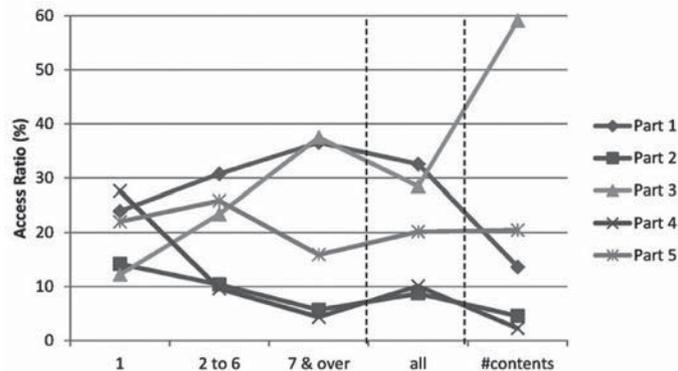


図 44 表 10 の結果と各パートの相対コンテンツ数との比較

以下、各パートごとにアクセスの傾向をみていこう。

(b) パート 1 の分析

パート 1 の各データのアクセス数を表 11 に示す。聴き比べることに意味があるコンテンツなので、アクセス数がほぼ同数になることが期待されるが、実際には、見出しが上にあるコンテンツのアクセス回数が多い。アクセス数の少ないユーザほどその傾向が強い。一方、アクセス数の多いユーザは網羅的にアクセスしていることがわかる。

表 11 パート 1 における各データのアクセス数

データ名	全体	1	2-6	7-
1/440Hz.mp3	196	33	85	78
1/430Hz.mp3	118	11	37	70
1/mixing.mp3	125	14	42	69
1/pm0.mp3	141	19	39	83
1/p3.mp3	118	13	23	82
1/m3.mp3	74	8	11	55

(c) パート 2 の分析

パート 2 の各データのアクセス数を表 12 に示す。これも見出しが上にあるコンテンツの方がアクセス回数が多い。たくさんのコンテンツにアクセスしている利用者でも両方にアクセスしている人は少ないことがわかる。再生時間が長い（4分半）であろうか。

表 12 パート 2 における各データのアクセス数

データ名	全体	1	2-6	7-
2/shogaryuteki.mp3	149	41	61	47
2/shogahichiriki.mp3	57	17	19	21

(d) パート3の分析

パート3のコンテンツのアクセス数を表13に示す。コンテンツを再生するボタンの位置にアクセス数を書き込んだ図を図45に示す。

一竹では右上のボタンの音がよく選ばれ、合竹では左上の和音がよく選ばれていることがわかる。利用者にとってはどの音も興味の程度は同じなため、再生ボタンの配置が再生頻度を決めてしまっていると解釈できる。

表13 パート3における各データのアクセス数

データ名	全体	1	2-6	7-
3/T01.mp3	51	6	14	31
3/T02.mp3	24	0	6	18
3/T03.mp3	19	0	5	14
3/T04.mp3	29	2	1	26
3/T05.mp3	23	3	3	17
3/T06.mp3	22	2	7	13
3/T07.mp3	9	1	0	8
3/T08.mp3	19	2	1	16
3/T10.mp3	11	0	1	10
3/T11.mp3	26	3	1	22
3/T12.mp3	22	0	5	17
3/T13.mp3	10	0	1	9
3/T14.mp3	32	3	10	19
3/T15.mp3	50	7	12	31
3/T17.mp3	54	4	27	23
3/A01.mp3	98	5	41	52
3/A02.mp3	58	3	15	40
3/A03.mp3	19	1	8	10
3/A04.mp3	27	4	7	16
3/A05.mp3	10	1	0	9
3/A06.mp3	12	0	1	11
3/A07.mp3	11	1	2	8
3/A08.mp3	11	0	1	10
3/A09.mp3	8	0	2	6
3/A10.mp3	10	0	3	7
3/A11.mp3	10	2	3	5

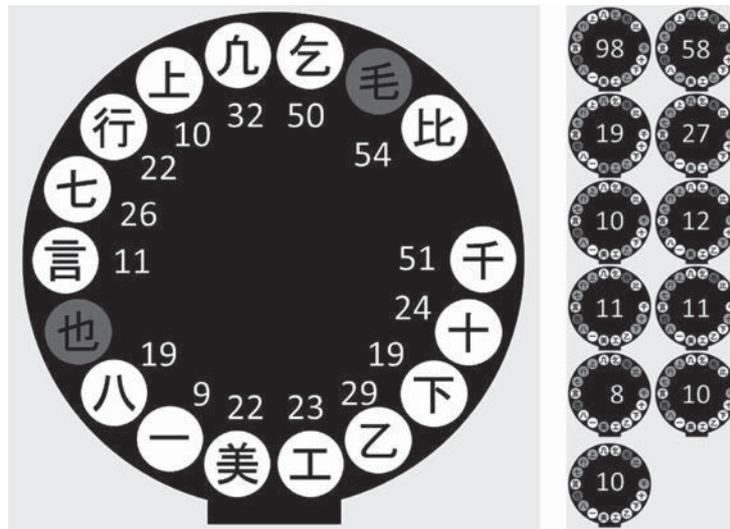


図45 ボタンの位置とアクセス数との関係

(e) パート4の分析

パート4のコンテンツのアクセス数を表14に示す。1回だけアクセスした利用者の4人に1人(113/409)がこのコンテンツをアクセスしていることが特筆される。単に無作為に選びアクセスされた利用者だけでなく、この動画コンテンツを選んでアクセスした利用者が存在することを示唆している。

表14 パート4における各データのアクセス数

データ名	全体	1	2-6	7-
4 zundoom Ɪ	9	13	7	3

(f) パート5の分析

パート5のコンテンツのアクセス数を表15に示す。全体合奏の etenraku は別にしても、他のコンテンツ同様に、やはり上の方に表示されたコンテンツのアクセス数が多いが、biwa がよく選ばれている点が着目される。biwa に特別な関心をよせる利用者の存在が想起される。

表15 パート4における各データのアクセス数

データ名	全体	1	2-6	7-
5/etenraku.mp3	161	43	75	43
5/ryuteki.mp3	78	11	38	29
5/hichiriki.mp3	38	5	13	20
5/sho.mp3	42	4	16	22
5/biwa.mp3	60	12	23	25
5/so.mp3	32	7	8	17
5/kakko.mp3	21	3	5	13
5/taiko.mp3	23	2	11	10
5/shoko.mp3	23	3	9	11

(g) まとめ

WWW アクセスログからは、コンテンツの内容でアクセスするコンテンツを決定する利用者より、目につきやすいコンテンツから順にアクセスしている利用者が圧倒的に多いことが読み取れる。すなわち、利用者インターフェイスの与え方が、利用者のコンテンツアクセスの動向をかなり左右する。

内容を全く無視してアクセスしているわけでもなく、強い興味関心を抱いた内容については、わざわざ選んでそのコンテンツにアクセスしていることがわかるが、そのことは画面の上に表示された方が選ばれやすい、等の典型的なパターンからはずれることによって間接的に検知される。

アクセスログの解析は、利用者インターフェイスがこちらの意図通り機能しているかどうかの評価により有効であることがわかる。

⑤……………おわりに

本稿では、企画展示「楽器は語る」のために開発したマルチメディアコンテンツについて、開発した5種類のコンテンツの内容と展示との関連を交えて解説した。また、携帯 Wi-Fi 端末向け博物館情報サービスの実験について、2つの方法で分析を行った。

携帯 Wi-Fi 端末向け博物館情報サービス実験については、来館者へのアンケート調査からは、若い女性の携帯端末への関心がとくに高いこと、Wi-Fi の設定がうまくできない利用者が想像以上に多いこと、いったんうまく Wi-Fi が設定できた利用者は支障なくコンテンツにアクセスできること、がわかった。また、WWW アクセスログの分析は、コンテンツが来館者に理解されたかどうかの評価よりも、たとえば、重要なコンテンツが優先してアクセスされるように利用者インターフェイスをうまく設計できたか、の評価に有効であることがわかった。

多くの利用者が Wi-Fi の設定をうまくできないという事実に対して、安全性を確保しつつよりやさしく公衆の Wi-Fi に接続することができるような、適切な標準の制定が大いに望まれる。携帯電話の電波を用いたインターネット接続はこの問題の解消に大きく寄与するであろう。しかし、歴博もそうであるが、携帯電話の電波が館内に届かない博物館は多い。昨今は携帯電話から緊急地震速報を受信することができるようになったこともあり、携帯電話の電波を博物館の中で受信可能とする環境を積極的に整えていくほうがよいと考える。

今回の実験では、複数種類の利用者インターフェイスを用意して、どの利用者インターフェイスがより利用者に適切であるかをアクセスログから読み取る、というところまでは実施できなかった。今後の課題としたい。

今後、小規模博物館における携帯端末向け情報サービスの普及を促進するためには、たとえば音声ガイドや動画ガイドなど、ボタンを押してコンテンツを呼び出すような簡便なものについては、たとえば音声データや動画データを用意すれば、Web コンテンツを自動的に生成してくれるようなツールを開発し提供することが有効であろう。これも今後の課題としたい。

文化遺産は、それを文化遺産と認める人間の存在によってはじめて成立する。現代における博物館の重要な使命のひとつは、博物館資料の価値を来館者に認めてもらい、それによって、資料を長

く保存し利用可能にしようとする意欲を、世代を越えて人々の心に持続させることである。マルチメディア技術は無限の可能性を秘めているが、博物館に勤めるものとして、資料と人間の連関をより深めるための支援の働きをとくに期待したい。

なお、本稿は画像電子学会第11回画像ミュージアム研究会での発表[6]および画像情報メディア学会英語論文誌への投稿論文[7]をベースとして執筆したものである。

論文に有益なコメントを下さった査読者に深く感謝いたします。

註

(1) 5分を閾値にして塊を作ることも試みたが、同様の結果が得られた。

参考文献

- [1] 国立歴史民俗博物館(編集): 楽器は語る(企画展示図録), 国立歴史民俗博物館, 2012年7月。
- [2] <http://www.minpaku.ac.jp/museum/exhibition/main/digitalguide> みんなく電子ガイド, 国立民族学博物館Webサイト, 2013年12月掲載確認。
- [3] <http://www.nintendo.co.jp/corporate/release/2012/120411.html> ルーブル美術館と任天堂が提携AUDIOGUIDE LOUVRE - NINTENDO 3DSを発表(ニュースリリース), 任天堂, 2012年4月11日, 2013年12月掲載確認。
- [4] http://www.tnm.jp/uploads/r_press/12.pdf 国立博物館発のiPhoneアプリ『e国宝』と『法隆寺宝物館30分ナビ』1月20日(木)同時リリース(プレスリリース), 東京国立博物館, 2011年1月20日, 2013年12月掲載確認。
- [5] http://www.nmwa.go.jp/jp/information/pdf/ttm_pressreleases.pdf 国立西洋美術館 常設展鑑賞ガイド iPhoneアプリケーション “Touch the Museum” について, 国立西洋美術館, 2010年3月29日, 2013年12月掲載確認。
- [6] 鈴木卓治: 博物館企画展示のための音声コンテンツの制作について, 画像電子学会第11回画像ミュージアム研究会予稿集, pp.23-30(2013-3)。
- [7] Takuzi Suzuki, Fumio Adachi, Yoshitsugu Manabe: Experimentation and Evaluation of a Multimedia Exhibition Information Service Using Visitor-owned Portable Wi-Fi Terminals Suitable for Small-scale Museums, ITE Transactions on Media Technology and Applications, Vol.2, No.2, pp. 256-265 (2014).

(国立歴史民俗博物館研究部)

(2014年1月7日受付, 2014年5月26日審査終了)

Multimedia Content for a Special Exhibition “Musical Instruments Tell Stories”

SUZUKI Takuzi

This article explains the multimedia content developed for the special exhibition “Musical instruments Tell Stories” held by the National Museum of Japanese History (also known as Rekihaku) in summer 2012. Focusing on five contents incorporated in the exhibition, this article describes what information it has and how it is related to the exhibition. Moreover, with regard to the experimental attempt at the exhibition to distribute information content to visitors’ mobile devices with Wi-Fi function such as smartphones and tablets, this article reports the tendency of the visitors who used this service based on the questionnaire answers from visitors and the access log to the content.

The questionnaire survey of visitors discovers the following three points: young women are particularly interested in mobile devices; there are more visitors than expected who cannot set up Wi-Fi connection; and visitors can access the content without any problems once they can set up Wi-Fi. Moreover, the analysis of WWW access log turns out to be more effective for evaluation of the design of a user interface, such as whether or not it enables preferential access to important content, than evaluation of visitors’ understanding of the content.

The technology that enables visitors to use their own mobile terminal devices to view exhibition information can be useful, especially for small and mid-sized museums with relatively fewer human and financial resources. A challenge ahead is to develop and put to practical use a simple auto-generation tool for Web content, such as audio and visual guides with buttons to call up contents.

Key words: museum information service, multimedia content, Japanese court music (gagaku), Japanese ancient musical instruments, visitors’ Wi-Fi mobile devices, smartphones, tablet PCs