

博物館支援コンテンツの UI と評価

石山琢子^{†1} 楠房子^{†1} 稲垣成哲^{†2}

大規模な博物館では、展示の理解のために、インタラクティブなコンテンツ開発が行われている。一方で多くの博物館では、展示の理解支援コンテンツを新規に設置することは難しいのが現状である。また学芸員の時間的余裕も少ないため、常設展示の内容も変化がないなど、支援は必要とされているが、展示支援コンテンツの実現が難しい現状がある。

そこで本研究では iPad mini とキューブ型のスタンプを用いて、簡単に博物館の展示支援が可能なシステムを実装し、評価実験を行った。本論文ではその実験から得られたコンテンツと UI の評価について述べる。

The evaluation of museum support content and user interface

AYAKO ISHIYAMA^{†1} FUSAKO KUSUNOKI^{†1}
SHIGENORI INAGAKI^{†2}

Large museum is developing interactive content for the understanding of the exhibit. On the other hand, many museums is difficult to install a new understanding support content of the exhibit. And curator is so busy. Therefore There is no change in the contents of the permanent exhibit. Support are needed there. But the realization of support content of the exhibit is difficult.

So, we made a system that can support the museum exhibition easily by using a stamp of cubic and iPad mini. And we have the evaluation experiment. In this paper, We describe the evaluation of the user interface and contents obtained from the experiments in this paper.

1. はじめに

博物館で展示支援として展示の前で PDA などのモバイルデバイスを用いて展示の情報を支援する研究は多い。[1,2,3,4]それらの研究は無線機器を用いて実際の展示に対応したコンテンツを表示させるもので、ネットワーク管理やシステム管理など大規模な博物館でなければ、運用が難しく、予算も人も少ない小さな博物館では実現が難しい。

そこで本研究では iPad mini とスタンプと呼ぶタンジブルなインターフェースを用いて、ネットワーク不要で簡単に展示支援が行えるシステムを構築した。

2. 関連研究

2012 年には東京国立博物館で Android アプリ「トーハクナビ」[5]がリリースされるなど博物館の展示支援においてモバイルデバイスとの連携は今後ますます広がっていくと考えられる。この「トーハクナビ」では来場者の位置情報を無線 LAN 基地局とスマートフォンの連携で取得している。しかしこの方式の場合、無線の状態によってコンテンツ表示に時間がかかってしまう。さらに無線を使用すると

電力を非常に消費する。

他の方法として、Bluetooth 方式[4, 6]もあるが無線の有効範囲の影響で 1m 以下の近距離間の展示それぞれをきめ細かく表示することは難しい。また、展示を入れ替える際にはアンテナの向きや感度などかなり技術的な調整が必要となる場合もでてくる。そのため実用面を考えると、学芸員にはシステムの運用、メンテナンスとコンテンツ制作以外の業務が追加されるため、負荷が非常に大きくなってしまふ。

3. 提案するシステム

本研究が提案するシステムは、図 1 のように展示物の前で展示にひもづけられたスタンプと呼ばれるタンジブルインターフェースを iPad mini に押し付けることによって ID を取得するものである。ID 取得後は ID に対応したコンテンツを表示させる。コンテンツはローカルにあらかじめインストールしておき、ID 取得のみでコンテンツを呼び出す。そのため、スタンプを押すとすぐに反応するため、データ容量の多いコンテンツを表示させる場合であっても待ち時間が少なくすむ。

^{†1} 多摩美術大学 情報デザイン学科
Department of Information Design, Tama Art University

^{†2} 神戸大学大学院人間発達環境学研究科
Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University

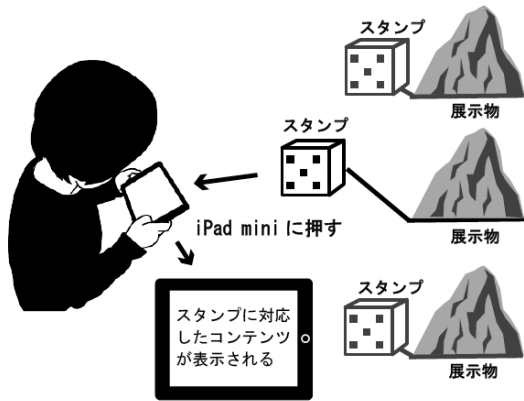


図 1 システム概要
 Figure 1 System summary

実験は蒲郡市生命の海科学館の常設展示をテストケースとして行った。実験で使用する展示は博物館のある蒲郡周辺の岩石に関するもので、床に岩石をそのまま置いただけの非常に簡素な展示であった。しかし学芸員は岩石のもつ美しさなどを岩石の良さを伝える展示にしたかったと語っていた。そこで本研究では学芸員の意図に焦点をあて、ハードも含めたシステムを提案、構築した。

4. システム構成の詳細

システムは図2のように iPad mini とスタンプで構成される。iPad mini で動作するソフトウェアは Adobe FlashCS6 で制作した。スタンプ本体は 35mm*35mm の正方形で実験の際にひもが取り付けられるよう、側面に穴の開いた凸部分がある。

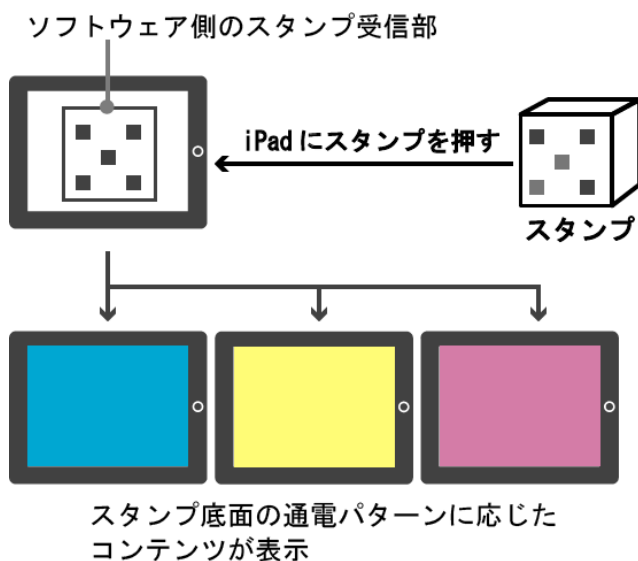


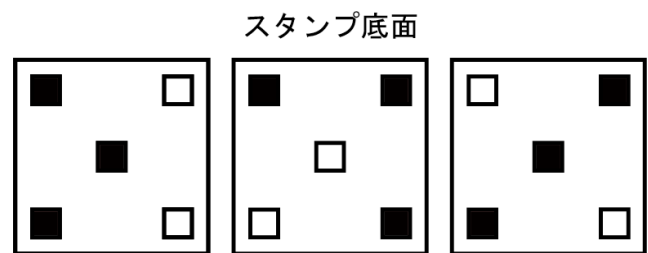
図 2 システム構成
 Figure 2 System configuration

4.1 iPad コンテンツ

iPad mini のソフトウェアではスタンプ底面の突起部分と同じサイズのタッチエリアがある。そこにスタンプを押すことでスタンプのIDを認識し、IDによってコンテンツを切り替えることができる。

4.2 スタンプ

スタンプは iPad や Android でも使用されるマルチタッチの技術を応用したものである。アルミテープがつながったところは通電するため、スタンプの底面の通電パターンを図3で示すように3パターンとした。iPad mini 側からは常に図3の3パターンのどれかが同時にタッチされたような状態となる。そのため iPad mini がどのパターンがタッチされたかを検出できれば、展示コンテンツに合わせた表示が可能となる。今回は誤作動の可能性を考慮し、3パターンを iPad mini 側で取得することにした。



※黒の部分が通電する

図 3 スタンプ底面のパターン

Figure 3 Pattern of the stamp bottom

スタンプはレーザーカッターでカットしたアクリル板にクッションとして 5mm 角のスポンジをつけ、その上からアルミテープを貼付け 1mm のアクリル板を誤作動防止のために取り付けた。

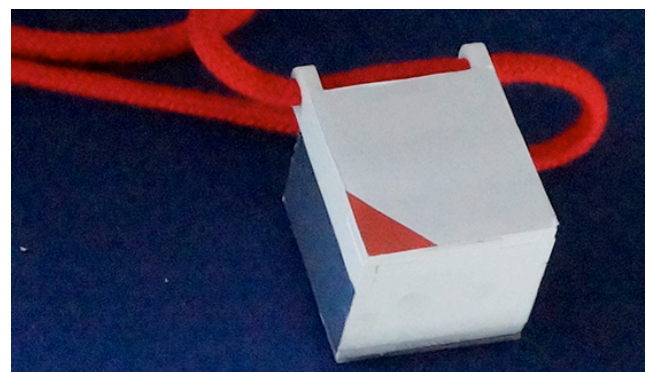


図 4 制作したスタンプ

Figure 4 Stamp we made

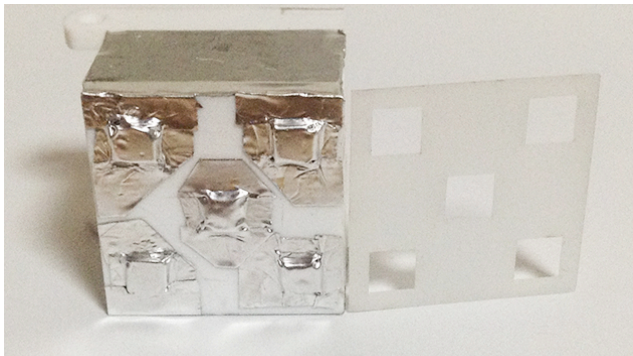


図 5 スタンプの内部
Figure 5 Inside the stamp

4.3 コンテンツの流れ

本システムの流れを図 6 に示す。iPad mini の画面上にはランダムでぼやけた岩石画像が表示される。画面をタッチすると問題として図 6 にあるような岩石に含まれる鉱物がきらきらと光っている写真が表示される。画面をタッチ次に進むと、スタンプを押す画面になり、正解と思うスタンプを押す。岩石の写真だけでは難しいと感じた場合、ヒント画面が表示されるようになっていいる。スタンプを押すと iPad mini の画面に正解、不正解が表示される。不正解ならやり直し、正解であればその岩石の成り立ちを説明する動画が表示される。

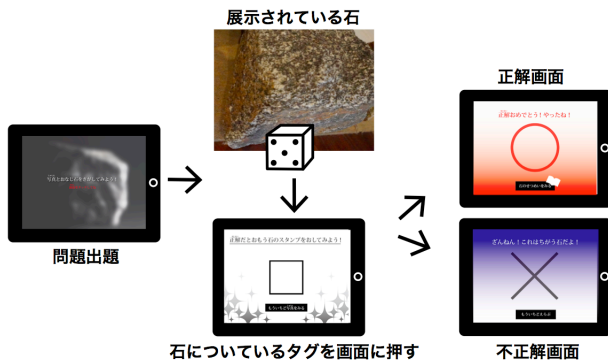


図 6 システムの流れ
Figure 6 Flow of the system

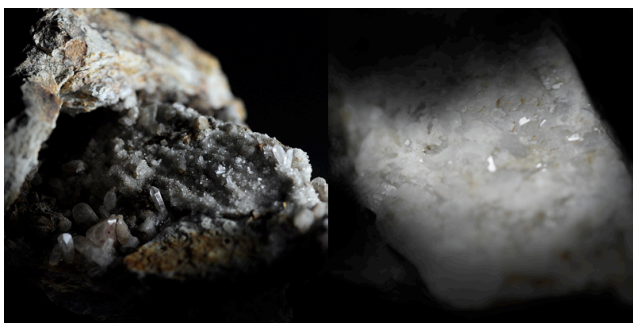


図 7 問題となる岩石写真
Figure 7 Questions of stone photos

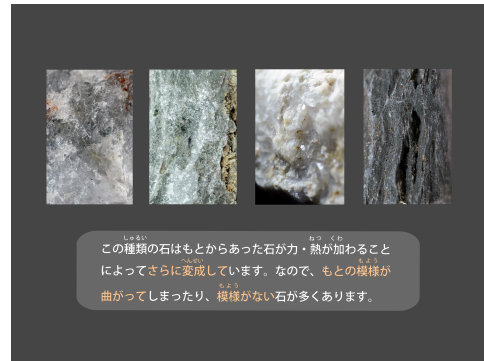


図 8 ヒント画面
Figure 8 Hint screen

5. 実験

5.1 実験概要

実験は 2013 年 2 月 2 日、3 日の 2 日間、蒲郡市生命の海科学館にて行った。被験者は小学校 3 年生から中学 3 年生までの男女、計 29 人である。

5.2 実験の流れ

実験の流れを図 9 に示す。被験者らは、はじめに事前アンケートに回答してもらい、その後、1 人 1 台ずつ iPad mini が配付され、iPad mini から出題される問題の答えとなる岩石を博物館展示の中で探してゆく。正解だと思う岩石の前にひもづけられているスタンプを iPad mini に押すと、正解・不正解が表示される。正解の場合はその岩石のなりたちを紹介する動画が表示される。動画を見終わると次の問題に進む。3 問正解するとコンテンツが終了し、スタート地点に戻り事後アンケートを書いてもらった。

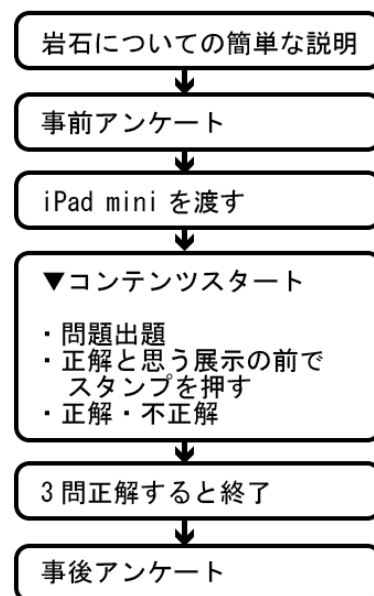


図 9 実験の流れ
Figure 9 Flow of the experiment

5.3 実験の様子

実験では、iPad mini 上に表示されたヒント画面の石と、実際の展示とを見比べたり、展示されている岩石を手で触って感触を確かめたりする被験者の姿が見られ、学芸員の話に熱心に聞く様子も見られた。

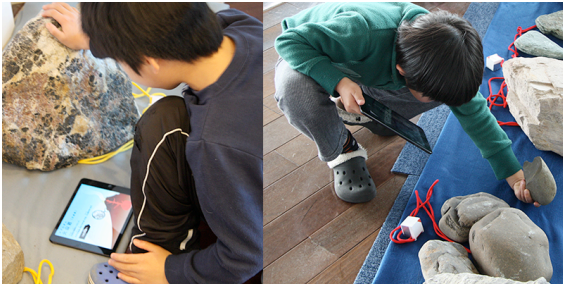


図 10 石を触って観察する子供たち
Figure 10 Children to observe and touch the stone

6. 評価と考察

6.1 質問紙の項目

質問紙の項目は以下 10 項目を、とてもそう思う・そう思う・どちらでもない・あまりそう思わない・全くそう思わないの 5 段階で評価した。

表 1 アンケート項目
Table 1 Questionnaire

群	質問
A	Q1. このゲームはおもしろいと思いましたか?
A	Q2. 石を探すのは楽しいと思いましたか?
B	Q3. 石の説明をちゃんと読んだと思いますか?
B	Q4. 石の写真はよかったですか?
B	Q5. 石の写真はよくみたとしますか?
C	Q6. 蒲郡周辺の石に興味を持ちましたか?
C	Q7. 蒲郡以外の石も調べてみたいと思いましたか?
D	Q8. スタンプの使い方はわかりやすいと思いましたか?
D	Q9. スタンプを押すことは楽しいと思いましたか?
A	Q10. またあそびたいとおもいましたか?

このうち A 群は本実験全体に関して、B 群は岩石の写真の評価とコンテンツを進める上でどのくらい写真や説明を見たか、C 群は展示されている岩石が蒲郡周辺のものであり、公園など身近なところで観察できるものであるため行った。D 群はスタンプに対する評価である。

6.2 質問紙の評価結果

5 段階評価を「とてもそう思う・そう思う」/「どちらでもない・あまりそう思わない・全くそう思わない」の好意的か否かの 2 グループに分け、母比率 2:3 で直接確率計算を

行った。結果、表 2 のように 10 項目で有意差が認められた。

表 2 評価の結果

Table 2 Evaluation result

Q1. このゲームはおもしろいと思いましたか? p=0.0000 ** (p<.01) (片側確率)
Q2. 石を探すのは楽しいと思いましたか? p=0.0000 ** (p<.01) (片側確率)
Q3. 石の説明をちゃんと読んだと思いますか? p=0.0000 ** (p<.01) (片側確率)
Q4. 石の写真はよかったですか? p=0.0001 ** (p<.01) (片側確率)
Q5. 石の写真はよくみたとしますか? p=0.0000 ** (p<.01) (片側確率)
Q6. 蒲郡周辺の石に興味を持ちましたか? p=0.0049 ** (p<.01) (片側確率)
Q7. 蒲郡以外の石も調べてみたいと思いましたか? p=0.0329 * (p<.05) (片側確率)
Q8. スタンプの使い方はわかりやすいと思いましたか? p=0.0135 * (p<.05) (片側確率)
Q9. スタンプを押すことは楽しいと思いましたか? p=0.0015 ** (p<.01) (片側確率)
Q10. またあそびたいとおもいましたか? p=0.0000 ** (p<.01) (片側確率)

Q1, Q2, Q10 から、実験全体の評価は「楽しかった、また遊びたい」という評価を多く得ることができた。

Q2, Q3 からは岩石の写真や説明もよく見ていたことが、Q4 では岩石の写真を「よい」と評価した。また、Q6, Q7 からは博物館周辺の岩石にも興味を持った様子が伺える。

また Q8, Q9 のスタンプについても、最初は使い方がわからない戸惑いがあったようだが、最終的には「わかりやすい・楽しい」という評価を得ることができた。

6.3 スタンプについて

スタンプは側面横のアルミテープ部分に触れた状態で iPad mini の画面に触れないと動作しない。実験初期では被験者がスタンプ上部や側面上部を持ったためスタンプが反応しないということがおこっており、形状を含め改善課題とした。

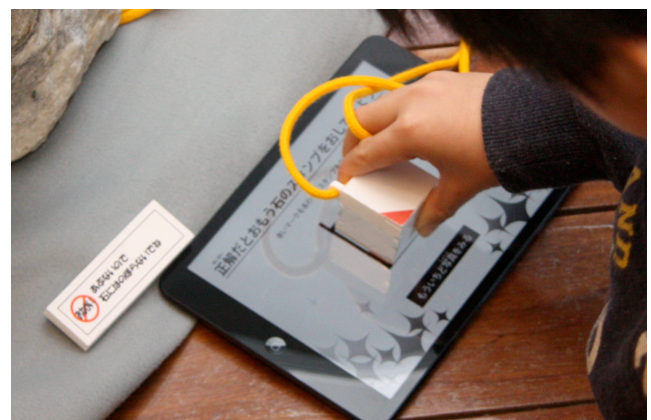


図 11 間違ったスタンプの押し方をする子供
Figure 11 Child pressed in the wrong way stamp.

ほかにも理解度を検討するために事前・事後で岩石の写

真と名前を関連づける方式の問題を 7 問出題したが、被験者の理解度にばらつきが見られ、有意差が認められなかった。こちらも次回の課題としたい。

7. おわりと今後の課題

本研究の目的は予算も人も少ない小さな博物館に向けた展示支援システムの提案、実装、評価である。システムは iPad mini にキューブ型のスタンプを物理的に押すことで、展示 ID を取得し ID に応じたコンテンツを表示するものである。実験では以下の評価が得られた。

- ・被験者は本コンテンツをおもしろいと感じた。
- ・被験者は岩石の写真をよかったと感じた。
- ・本コンテンツの写真をよくみて遊んだ。
- ・デジタルコンテンツと展示物の連携に、スタンプは有効な仕組みだ。
- ・探究心のある子供はコンテンツを手掛かりに岩石に対してかなり接近して観察を行っている。

今後の課題としてはスタンプは誤動作防止の観点から岩石の種類（火山岩・変成岩・堆積岩）を答える形式となっていた。そのため表示されている岩石と同じ種類であっても、かなり見た目が違っているものもあり、正解・不正解に対して戸惑いが多く見られた。そのため今後はスタンプの形状を変え、岩石と問題が 1 対 1 対応になるよう改善する予定である。

謝辞 本研究の実験にご協力いただいた蒲郡市生命の海科学館館長、川上昭吾氏、同学芸員山中敦子氏、実験や制作にご協力いただいた多摩美術大学情報デザイン学科みなさん、神戸大学のみなさまに深く感謝いたします。本研究は JSPS 科研費 (24240100) の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) Musex: 博物館における PDA を用いた協調学習支援システム, 矢谷 浩司, 大沼 真弓, 杉本 雅則, 楠 房子. 電子情報通信学会論文誌, Vol. 86 D-I, No. 10, pp. 773 -- 782, October 2003.
- 2) Pi_book: 博物館における展示支援ツール, 矢谷 浩司, 石川 葵, 石山 琢子, 山口 尚子, 西村 拓一, 杉本 雅則, 楠 房子. インタラクシオン 2003, pp. 51 -- 52, February 2003.
- 3) L. Chou, C. Lee, M. Lee, and C. Chang, "A Tour Guide System for Mobile Learning in Museums", in Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04), pp. 195-196, IEEE Computer Society, 2004.
- 4) ダイナソーファクトリー,
<http://www.dinosaurfactory.jp>
- 5) 東京国立博物館「トーハクナビ」,
http://www.tnm.jp/modules/r_free_page/index.php?id=1467
- 6) Bruns, E. Brombach, B. Zeidler, T. Bimber, O. 2007. "Enabling Mobile Phones to Support Large- Scale Museum Guidance" IEEE MultiMedia Volume 14, Issue 2, pp16-25, 2007.
- 7) ハンズ・オンとこれからの博物館—インタラクティブ系博物

館・科学館に学ぶ理念と経営

Tim Caulton 著, 染川 香澄, 井島 真知, 徳永 喜昭, 芦谷 美奈子, 竹内 有理 訳 東海大学出版会(2000)

8) Chihiro Suga, Itiro Siio, "Anamorphicons: An extended display with a cylindrical mirror", ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces , pp. 242--243, November, 2011.