

## iBeacon を用いた親子向け音声ガイドシステムの開発

片岡 航平<sup>†</sup> 杉山 岳弘<sup>†</sup>静岡大学<sup>†</sup>

## 1. 背景と目的

音声ガイドを聞きながら博物館の展示を鑑賞することは一般的になっている。音声ガイドは基本一人で利用することを想定されており、子ども向けの音声ガイドでも同様である。親子で博物館に来た場合、親子と一緒に鑑賞できることが望ましいが、既存の音声ガイドは親子で一緒に利用しづらい。

既存の音声ガイドを親子で利用する際の問題点として、まず音声ガイド端末に展示物の番号を入力する手間が考えられる。この問題に対して、iBeacon や GPS によって取得した位置情報を用いて音声解説を自動再生する取り組みがある[1][2][3]。市川ら(2012)[3]の研究では GPS を用いた観光音声ガイドを提案しているが、GPS は博物館など屋内では精度が落ちるといった問題がある。

親子で利用する際のもう一つの問題として、解説の長さがあると考えられる。一人でじっくり聞くことを想定した長い解説は、利用者を解説の視聴に集中させ、親子間のコミュニケーションを阻害する。Sotto Voce[4]では、2 人の来館者が互いに聞いている解説内容を知ることができる機能を提供することで、鑑賞中のコミュニケーションを促した。しかし、このシステムではボタン操作が要求されるため、子どもは利用しづらいという問題がある。

また、親子で音声ガイドを利用するにはスピーカーを用いて一緒に聞く環境が必要である。博物館は静かに鑑賞する場所という印象が一般的であるが、近年、地方の博物館は子ども向けイベントを開催しており、声を出して会話していてもそれほど迷惑にならない環境になってきている。

そこで本研究では、iBeacon を用いて、会話のきっかけとなる短い音声解説を自動再生する親子向け音声ガイドシステムを提案する。

なお、iBeacon とは Bluetooth を応用した近距離無線通信技術で、屋内での利用に長けている。

## 2. iBeacon を用いた音声ガイドシステム

## 2.1. システム設計

本研究で開発する音声ガイドシステムは、親子の会話のきっかけとなる短い解説を展示エリア入口や展示物の前で自動再生する。自動再生するタイミングは、音声ガイド端末が展示室に設置された無線発

信機(以下、Beacon)に一定距離近づくことで判断する。展示エリアに関する解説は 10m 程度、展示物に関する解説は 1m 程度近づいたタイミングで再生する。Beacon の設置数を減らすため、可能な場合展示エリアと展示物の判断を 1 つの Beacon で兼ねる。

解説には、1 つ 15 秒~20 秒程度の音声を用いる。展示エリアの解説例は以下の通りである。

「ここは縄文時代の展示です。縄文時代の人々は、森で木の実をとったり動物を捕まえたりして食べていました。」(縄文時代の解説)

展示物に関する解説例は以下の通りである。

「貝がぎっしり堆積した展示を見て下さい。これは縄文時代のゴミ捨て場で、貝塚といいます。貝殻の他にも、動物の骨などが捨てられています。この博物館のある「蜷塚」という地名は、ヤマトシジミの貝殻がたくさん見つかったことに由来しています。」(貝塚の解説)

Beacon を設置する展示エリアと展示物ごとにこのような解説音声を用意し、システムで使えるよう配列データに定義する。データの形式は以下の通りである。

- Beacon 番号
- 種類(展示エリア, 展示物, 両方)
- 展示エリアの名前
- 展示エリアの解説音声ファイル名
- 展示物の名前
- 展示物の解説音声ファイル名
- 展示物の画像

また、順路上遠い展示エリアの解説を流してしまったり、同じ展示物の解説を何度も繰り返し再生したりするのを防ぐため、再生するのに表 1 の制約条件を設定する。

表 1 再生するための制約条件

展示エリアの解説	展示物の解説
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 端末が音声解説を再生していない状態である。</li> <li>• 対象の展示エリアが順路上次にくるエリアである。</li> <li>• 対象の解説が一度も再生されていない状態である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 端末が音声解説を再生していない状態である。</li> <li>• 直前に再生された解説ではない。</li> </ul>

上記の距離と状況の条件に則り、システムは一秒間に一度最も近い Beacon について距離の評価を行い、条件に適合した場合音声解説を自動再生する。

どの展示物に関する解説なのか利用者が理解しやすいよう、対象の展示物の前に目印を設置する。また、音声ガイド端末の画面に、対象の展示エリア名または展示物名と、解説対象を示す画像を表示する。

なお、本研究の音声ガイドシステムは、iOS8 以上の iOS 端末用アプリケーションとして実装する。Beacon は、Aplix 社製「MyBeacon Pro(MB004)」を使用する。

## 2.2. 浜松市博物館での Beacon 設置

本研究で提案する音声ガイドシステムを、浜松市博物館の常設展示室にて評価する。

浜松市博物館は時代ごとに展示エリアが分けられている。6つの展示エリアと8つの展示物について Beacon を設置した(図1)。設置した Beacon の位置を図2に示す。



図1 再生ポイントの目印と Beacon

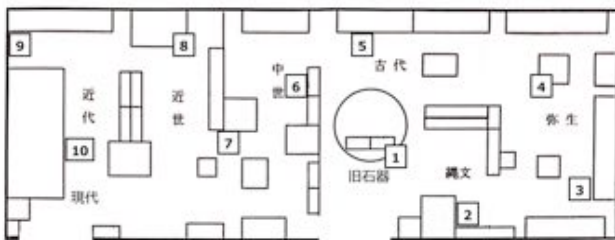


図2 Beacon 設置位置

それぞれの展示エリアと展示物について、音声解説を用意する。Beacon の番号と対応する解説内容を表2に示す。9番の「太平洋戦争」と10番の「昔の道具」については、対応する展示エリアがないため展示物の解説のみとする。

表2 Beacon と解説の対応

Beacon 番号	エリアの解説 (10m 接近)	展示物の解説 (1m 接近)
1	旧石器時代	ナウマン象
2	縄文時代	貝塚
3	弥生時代	
4		銅鐸
5	古代	木簡
6	中世	かわらけ
7	近世	
8		町屋
9		太平洋戦争
10		昔の道具

## 3. 評価実験

本研究で開発した音声ガイドシステムが設計通りに動作するか、また親子での利用に適しているかを

検証するため、2014年12月22日に浜松市博物館にてシステムの評価実験を行った。

まず、著者が Beacon を設置した展示室内を順路通り歩き検証した。再生ログを調べた結果、設計通りの順番で解説が再生されることが確認できた。

次に、8組の親子の来館者にシステムを利用してもらい、アンケート調査を行った。被験者の親子にはシステムをインストールした iOS 端末(iPhone4s または iPod touch)を一台貸し出し、自由に常設展示室内を鑑賞してもらった。

アンケート調査では、8組中6組の被験者がシステムを親子で利用したと答えた。被験者全員がどの展示物に対する解説か理解できたと答えたが、タイミングよく再生されない場面があったと答えた被験者が5組いた。これは、対象の展示物の横にある展示物を見ているときに音声解説が流れてしまうなどして、どの展示物に対する解説か探さなければならない場面があったためだと考えられる。このような問題は、小さな展示物が密接する環境で起こりやすい。iBeacon を用いた自動再生は大きな展示物や展示エリア全体の解説に向いていると言える。

15~20秒の短く設定した音声解説については、8組中7組がちょうど良い長さだったと答えた。

不満点・改善点として以下の意見が出た。

- ・解説の音が早くて子どもには聞き取りづらかった。
- ・「もう一度聴く」ボタンがあると良い。
- ・再生ポイントの手前で流れてしまった。

## 4. まとめ

iBeacon を用いた、会話のきっかけになる短い音声解説を自動再生する親子向け音声ガイドシステムを開発し、評価を行った。今後の課題として、密接した展示物に対して使いやすい解説再生方式を考える必要がある。

## 謝 辞

解説内容のアドバイスとシステムの評価実験に浜松市博物館のご協力をいただいた。ここに感謝いたします。

## 参 考 文 献

- [1] iBeacon がイタリアの歴史ある博物館を変革する (取得日:2015年1月7日) <http://wired.jp/2014/10/22/ibeacon-makes-museum-chage/>
- [2] 公立博物館としては国内初の iBeacon 応用音声ガイドが運用開始 (取得日:2015年1月7日) <http://ascii.jp/elem/000/000/918/918335/>
- [3] 市川他: 携帯電話を利用したプッシュ型のUD観光音声ガイドの開発と評価, 情報処理学会論文誌 53(1), pp. 532-364(2012)
- [4] AOKI, et al. Sotto voce: exploring the interplay of conversation and mobile audio spaces. , Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. ACM, pp. 431-438(2002)