

位置情報に基づく背景音楽を伴う音声観光案内システムの開発

長尾 光悦 吉野 美優
北海道情報大学

Development of Position-based Voice Tourist Guide System
with Background Music

Mitsuyoshi NAGAO and Miyu YOSHINO
Hokkaido Information University

平成27年11月

北海道情報大学紀要 第27巻 第1号別刷

〈研究ノート〉

位置情報に基づく背景音楽を伴う

音声観光案内システムの開発

長尾光悦* 吉野美優†

Development of Position-based Voice Tourist Guide System
with Background Music

Mitsuyoshi NAGAO* Miyu YOSHINO†

要旨

本論文では、位置情報に基づく背景音楽を伴う音声観光案内システムを提案する。提案システムは、音声による観光案内の提供を行うのみではなく、その観光地に適合した背景音楽も合わせて提供する。本システムは、Android用のアプリケーション、及び、情報配信用サーバから構成されており、スマートフォンから送信される位置情報を基に、サーバに登録された各観光地用の楽曲と音声による観光案内が提供される。更に、提案システムのプロトタイプを構築し、被験者を用いた評価実験を行う。評価実験の結果からシステムの有効性を検討する。

Abstract

In this paper, we propose a position-based voice tourist guide system with background music. Our proposed system provides a voice tourist guide with suitable background music for each sightseeing area. Our system consists of a server and an android application. A voice tourist guide with background music which is registered in the server is provided on the basis of current location which is measured in android application. We construct a prototype system and perform an evaluation experiment with some subjects. From the experimental results, we confirm the effectiveness of proposed system.

キーワード

背景音楽 音声観光案内 GPS Android アプリ

* 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科准教授, Associate Professor, Department of Systems and Informatics, HIU

† 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科4年, B4, Department of Systems and Informatics, HIU

1. はじめに

近年、スマートフォンだけではなくデジタルカメラや腕時計など多種多様なデバイスに GPS が装備されており、位置情報を利用した多くのソフトウェアやアプリケーションが開発されている。観光分野においても、位置情報は重要な情報であり、これを利用した観光情報の提供システムが数多く提案されている。

例えば、今村らは、高野山の町石道のための案内システムを提案している。高野山町石道は、弘法大師が高野山を開山して以来の信仰の道であり、ユネスコの世界遺産にも登録されている。町石道には、高野山までの道標として、町石と呼ばれる石柱が建てられている。町石には、ひとつひとつに由来があるため、提案システムは、スマートフォンの GPS により位置を測位し、各町石付近に利用者が接近すると、その由来を音声により解説する[1]。また、鈴木らは、古写真アーカイブを用いたナビゲーションシステムを提案している。このシステムは、旅行者に函館の魅力を提供するためのものであり、予め登録された地点において、その場所の古写真デジタルアーカイブが表示されるものである[2]。

一方、近年、心理学やビジネス分野などにおいて音楽の効果に関する研究が盛んに行われている。例えば、内藤による研究では、音楽聴取後の感情変化について調査しており、テンポの遅い曲によって活動的な感情が減退するといった感情誘導効果を確認している[3]。また、堀中らは、飲食店内の BGM の効果に関する研究を実施しており、同じ飲食店内の映像に対して、背景音楽の有無によりイメージが変化するかを検証している。検証結果から、明るい音楽を聴くことにより、その場に対するイメージが明るくなるといったイメージ誘導効果を

確認している[4]。

このように音楽を利用することにより、人間の感情を誘導し、対象に対して効果的なイメージ付けができることが報告されているものの、これを観光分野において活用した研究事例は殆ど見当たらない。

本研究では、位置情報に基づく背景音楽を伴う音声観光案内システムを提案する。ここでは、単なる音声による観光案内の提供を行うのではなく、背景音楽が持つイメージ誘導効果や感情誘導効果を利用し、観光地を演出することが可能な観光案内を提供するシステムを実現する。

本システムは、Android 用のアプリケーション、及び、情報配信用サーバから構成されており、スマートフォンから送信される位置情報を基に、サーバに登録された各観光地に対応する楽曲と音声による観光案内が提供される。また、提案システムのプロトタイプを構築し、被験者を用いた評価実験を行う。評価実験は、札幌市内において複数の観光地を設定し、被験者に提案システムを利用した観光を実施させる。観光実施後、被験者にアンケート調査を行うことにより、システムの有効性を検討する。

2. 位置情報に基づく背景音楽を伴う音声観光案内システム

2-1 システム概要

提案システムの構成を図 1 に示す。図に示されるように提案システムは、情報提供サーバと情報受信用 Android アプリの二つから構成される。情報提供サーバは、観光地情報の入力、データベース登録のためのデータ変換、登録観光地情報の提供を行う。また、提供受信用 Android アプリは、GPS に基づく位置測位、観光地への進入判定、音声・音楽による観光案内の提供を行う。

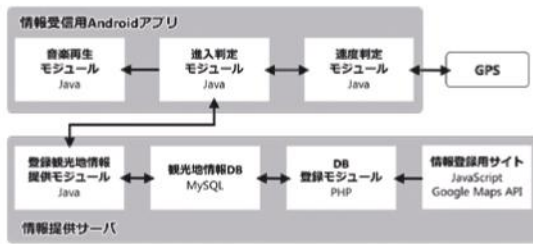


図1 システム構成図

システムを利用する際、管理者は、情報提供サーバにおいて、観光地名、観光地の案内文、観光地に対応した楽曲などの情報を登録する。利用者は、Android 端末において、アプリを起動した後、イヤホンを装着し、街歩き観光を行う。利用者が指定された観光地エリア内に進入すると、対応する楽曲、及び、観光案内が音声情報として提供される。

以下、情報提供サーバ、及び、情報受信用アプリの詳細について記述する。

2-2 情報提供サーバ

図1に示されるように、情報提供サーバは、情報登録用サイト、DB登録モジュール、観光地情報DB、登録観光地情報提供モジュールから成る。観光地情報を登録する場合、図2に示される情報登録用サイトにおいて、必要情報の入力を実施する。サイトの左側にはGoogle Mapが表示されており、マップ上をクリックすることによって観光地のエリア情報を登録する。登録エリアは多角形に対応しており、様々な観光地の形状を登録可能となっている。

更に、サイト右側において、観光地の詳細情報を登録する。ここでは、観光地名、観光地のふりがな、観光地の説明文、楽曲名、アーティスト名、楽曲ファイルの登録を行う。観光地の説明文は、音声ファイルへ変換する制約から観光地名と説明文を合わせて200文字以内としている。また、楽曲ファイルは、mp3形式のファイルを指定し、登録を行う。

入力されたデータは、DB登録モジュールへ送信される。ここでは、登録情報の変換が



図2 観光情報登録サイト

行われる。入力された観光地名と観光地の説明文をVoice Text Web APIを利用し、音声ファイルに変換する。Voice Text Web APIはHOYAサービス株式会社が提供するテキスト読み上げソフトウェアであるVoice Textを、インターネットを通して利用可能とするためのWebサービスである。Voice Text Web APIでは、表1に示されるパラメータを送信することにより、合成音声ファイルを取得することができる。

Voice Text Web APIにより観光案内音声ファイルを取得後、楽曲ファイルとの合成を実施する。合成は、LinuxにおけるSoXコマンドを利用する。Soxコマンドは、音声ファイルの加工・変換を行うためのコマンドである。ここでは、楽曲が流れ始めてから30秒経過後に、観光案内が流れるように合成する。

また、Google Map上で入力された観光エリア情報は、緯度経度情報に変換され、加えて、進入判定のために、最大、及び、最小の緯度経度情報が別途保存される。これらの変換された情報が観光地情報DBに登録される。

登録観光地情報提供モジュールにおいては、観光地情報DBに登録された緯度経度情報に基づき、観光地エリア内であるか否かの判定情報の送信が行われる。また、アプリからの要求に応じて観光地情報の音声ファイルを送信する。

表 1 送信パラメータ

パラメータ	説明
text	UTF-8 で合成するテキストを指定
speaker	話者名を指定
format	音声ファイルフォーマットを指定
emotion	喜怒哀の感情カテゴリを指定
emotion_level	感情レベルを 1 から 4 の数値で指定
pitch	音の高低を 50 から 200% の数値で指定
speed	話す速度を 50 から 400% の数値で指定
volume	音量を 50 から 200% までの数値で指定

2-3 情報受信用 Android アプリ

情報受信用 Android アプリは、速度判定モジュール、進入判定モジュール、音楽再生モジュールから成る。アプリでは、スマートフォンに内蔵された GPS に基づき位置情報の取得が行われる。本アプリでは、2 秒毎に位置測位が行われる。取得された位置情報は、速度判定モジュールに送信される。

近年のスマートフォン内蔵の GPS は、高精度の位置測位が可能である。しかしながら、気象状況や、周辺の建築物などにより測位誤差は避けられない。このため、速度判定モジュールでは、測位された位置情報に基づき移動速度を算出する。ここでは、速度算出のための 2 地点間の距離計算に、ヒュベニの距離計算式を採用する。

$$D = \sqrt{(M \times dP)^2 + (N \cos(P) \times dR)^2}$$

$$M = \frac{6334834}{\sqrt{(1 - 0.006674 \times (\sin(P))^2)^3}}$$

$$N = \frac{6377397}{\sqrt{1 - 0.006674 \times (\sin(P))^2}}$$

D : 2 点間の距離 (m)

P : 2 点の平均緯度

dP : 2 点の緯度差

dR : 2 点の経度差

M : 子午線曲率半径

N : 卯酉線曲率半径

上述の式に基づき算出された距離、及び、時間間隔に基づき移動速度を算出する。本システムは徒歩による観光を想定しているため、2m 毎秒以上の速度で移動したと判定された場合には、測位誤差過多とし、その位置情報を破棄するものとした。

このようにエラーフィルタリングされた緯度経度情報は、進入判定モジュールにおいて、情報提供サーバの登録観光情報提供モジュールに送信される。サーバからは、登録されている観光地エリア内に、受信した位置情報が含まれる場合には、観光地名や楽曲名などの情報がアプリに返信され、受信した位置情報がどの観光地エリアにも含まれない場合には False が返信される。

進入判定モジュールでは、サーバから受信した判定情報を基に、現在位置が観光エリア内か否かの進入判定を行う。ここでは、サーバから送信された判定情報が三回連続で同じ観光エリア内であった場合に、その観光地エリア内に進入したものと判定する。また、一度異なるエリアである、または、どの観光エリアにも進入していないと判定された場合には、カウントは初期化される。これにより、観光エリアの境界上にいる場合や誤差による再生の頻繁な切り替わりを軽減する。

進入判定モジュールにおいて、観光エリア内であると判定された場合、音楽再生モジュールにおいて、登録された背景音楽を伴う観光案内音声データの取得が行われ、ストーリーミングにより観光案内の再生が行われる。

また、本アプリは、基本的に背景音楽と音声のみによる観光案内を行うものである。しかしながら、観光情報を聞き逃した場合や楽曲に関する情報を知りたい場合に備え、観光情報、及び、楽曲情報が画面上に表示される。図 3 に表示される観光情報の例を示す。図 3 における上図が、観光エリア内に存在する場合の画面例であり、下図は、観光エリア外の場合に表示される画面例である。

3. 評価実験

3-1 実験方法

提案システムを評価するために被験者を用いた実験を行った。実験は平成 27 年 5 月 15 日に札幌市内において、大学生 5 名の被験者を用いて実施した。

評価実験においては、図 4 に示す観光コースを設定し、被験者に提案システムを利用した観光を実施させた。コースにおいては、「札幌駅」、「北海道庁旧本庁舎（以下、道庁）」、「大通公園」の三箇所を観光地として設定した。

観光終了後、被験者に対してアンケート調査を実施した。アンケートでは、システム全体に関する質問として、「背景音楽があった方が良いと思うか」、「背景音楽が加わることで観光に対する満足度は増えたか」、「音声案内の流れるタイミングはちょうど良かったか」の 3 問、各観光スポットに関する質問として「楽曲が観光スポットのイメージに合っていたか」、「観光案内は観光スポットに合っていたか」、「観光案内の長さは調度良かったか」の 3 問に対して 5 件法に基づき回答させた。

提案システムにおける各観光地のための観光案内情報は、札幌駅については、観光情報提供サイトである MAPPLE 観光ガイドに掲載されている案内、道庁、及び、大通公園については、株式会社実業之日本社が発行するブルーガイドてくてく歩き北海道に記載され



図 3 表示画面例

る案内を基に作成した。

また、各観光地用の背景音楽を設定するため、2015 年 4 月に、北海道情報大学の学生 40 名に対してアンケート調査を実施した。アンケート調査では、春の札幌駅、道庁、大通公園の画像を提示し、それぞれの観光地に合う楽曲を自由記述により回答させた。

アンケート調査の結果、札幌駅では「Train・Train」や「車輪の唄」など駅や列車に関する楽曲、道庁においては「花は桜 君は美しい」、「桜」など花に関する楽曲、大通公園においては、「CHE.R.RY」、「空も飛べるはず」など花や空に関する楽曲が回答された。しかしながら、当初想定していた各観光地において共通して選択される楽曲は見つけられなかった。そのため、回答のあった楽曲の中



図4 実験用観光コース

から、著者らによって適切であると考えられる楽曲を背景音楽として設定した。設定した楽曲は、札幌駅に対しては「桜 color (GReeeN)」, 道庁に対しては「桜 (コブクロ)」, 大通り公園に対しては「CHE.R.RY (YUI)」を設定した。評価実験の様子を図5に示す。

3-2 実験結果

評価実験の結果を表2に示す。表2は、被験者に対して実施したアンケート調査の結果である。各質問は5件法により回答を行ったため、各質問に対して、4から0までの値を割り当てている。「背景音楽があった方がよい」、「音楽が加わることにより観光の満足度は増えたか」の二つの質問においては、「どちらでもない」及び「変わらない」を2として、値が大きいほど好意的、値が小さいほど非好意的な評価を示す。また、「音声案内の流れるタイミングは丁度良かったか」の質問では、2の場合には「丁度良い」を表し、値が大きいほど、「早い」から「とても早い」、値が小さいほど「遅い」から「とても遅い」という評価を表す。更に、各観光地における、



図5 評価実験の様子

「楽曲は観光スポットのイメージに合っていたか」、「観光案内は観光スポットに合っていたか」の質問においては、「どちらでもない」を2とし、値が大きいほど好意的評価、値が小さいほど非好意的評価となる。「観光案内の長さは丁度良かったか」の質問では、2が「丁度良い」を表し、値が大きい場合には「やや短い」から「短い」、値が小さい場合には、「やや長い」から「長い」を表す。表2における評価は、各質問に対する5名の被験者の平均

表2 アンケート調査結果

質問		評価
背景音楽があった方が良い		3.4
音楽が加わることで観光の満足度が増えたか		3.0
音声案内の流れるタイミングは丁度良いか		2.2
札幌駅	楽曲は観光スポットのイメージ合っていたか	2.6
	観光案内は観光スポットに合っていたか	3
	観光案内の長さは丁度良かったか	1.8
道庁	楽曲は観光スポットのイメージ合っていたか	2.4
	観光案内は観光スポットに合っていたか	3.2
	観光案内の長さは丁度良かったか	2.6
大通公園	楽曲は観光スポットのイメージ合っていたか	3.2
	観光案内は観光スポットに合っていたか	3.4
	観光案内の長さは丁度良かったか	2.0

値である。

実験結果から、背景音楽があった方が良いかという質問に対しては、平均で 3.4 と高い評価を得た。また、音楽が加わることで観光の満足度が増えたかという質問に対しては、3.0 と概ね良好な結果が得られた。これらの結果から、観光案内に対して背景音楽を付与することは観光の満足度を向上させられる可能性があるものと考えられる。また、音声案内が流れるタイミングは丁度良いかという質問に対しては、平均で 2.2 と丁度良いに近く、実験において設定した背景音楽の提供の 30 秒後に観光案内が流れるという設定が適切であったことが示された。

各観光地に対する楽曲の適合性の結果としては、札幌駅は 2.6、道庁は 2.4、大通公園は 3.2 という評価が得られた。札幌駅、及び、大通公園については、概ね良好な結果と考えられるが、道庁については、やや値が低い結果となった。これは、設定した楽曲が実験当日

の場面にマッチしていなかった結果であると考えられる。

更に、観光案内の適切性については、札幌駅が 3、道庁が 3.2、大通公園が 3.4 といずれも高い値を示した。しかしながら、観光案内の長さにおいては、札幌駅が 1.8、道庁が 2.6、大通公園が 2.0 という結果となり、札幌駅が「やや長い」の評価に近く、道庁が「やや短い」の評価に近い値となった。札幌駅の案内文の文字数は 185 文字であり、道庁は 108 文字、大通公園は、160 文字であった。このことから、観光案内の長さとして、文字数は 160 文字程度が適切な長さであると考えられる。

加えて、自由記述の質問の結果として、「環境音にかき消されて聞きづらいときがあった」、「楽曲が全て桜をテーマとしたものだったのでバリエーションが欲しい」、「視覚だけでなく聴覚でも観光を楽しみたいので両耳をイヤホンで塞いでしまうところが残念」、「春をイメージした曲で良かったが、自分の知らない曲があった為、楽しめなかった」といった意見が確認された。これらの意見から、環境音に基づく音量調整、更に、個人の趣味嗜好に合わせた楽曲の提供の機能を実現する必要があると考えられる。

4. おわりに

本研究では、背景音楽が持つイメージ誘導効果や感情誘導効果を利用し、観光地を演出することが可能な観光案内システムの提案を行い、プロトタイプシステムの構築を行った。更に、被験者を利用した提案システムの評価実験を実施した。評価実験においては、被験者数は 5 名と少ないものの、アンケート調査結果から、提案システムにより観光に対する満足度が上昇する可能性が示された。

しかしながら、各観光地に対して適切な背景音楽が利用者により異なるといった問題点も確認され、改善が必要なことが明らかとな

った。

今後の課題としては、個人の趣味試行に合わせた楽曲を提供するためのパーソナライゼーション機能、周辺環境音の取り込みやそれに応じた案内音量調整が挙げられる。

参考文献

- [1] 今村美聡, 吉野孝, 児玉康宏, 吉住千亜紀, 尾久土正巳 (2014) スマートフォンを用いた高野山町石道案内システムの開発, 第 10 回観光情報学会研究発表会講演論文集, pp.17-18.
- [2] 鈴木恵二, 高橋大介 (2006) 古写真アーカイブを用いたナビゲーションシステム, 日本知能情報ファジィ学会第 22 回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp.749-752.
- [3] 内藤正智 (2006) 音楽聴取後の感情変化についての研究—テンポとメロディと曲に対する好みと感情尺度と癒しに与える影響—, 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要, No.7, pp.441-450.
- [4] 堀中康行, 中村敏枝, 岩宮眞一郎 (2007) 飲食店内の BGM の効果—実験室内における検討結果—, 日本心理学会第 71 回大会講演論文集