

## 地域の個性を伝える音声コンテンツの制作と 提供システムの提案

須田真実<sup>†1</sup> 廣井慧<sup>†1</sup> 山内正人<sup>†1</sup> 加藤朗<sup>†1</sup> 砂原秀樹<sup>†1</sup>

都市開発や再開発、チェーン店進出による影響から地域の没個性化が進んでいる。また、人々の生活環境や地域コミュニティの関わりの変化から、現在までは人から人へと伝えられてきたような地域での情報共有も難しくなっている。外観からも中身からも個性がなくなっていくことが危惧されるが、地域の個性を保ち続けることは観光産業や文化事業など情報発信の重要な素材となりうる。

本研究では地域の個性を残し活用していくために、その地域に詳しい人々の経験や知識を蓄積し伝え体験できる音声コンテンツと提供システム「GBvoice」を提案する。主に集音と提供に着目し、地域住民にまちを歩きながらのインタビューを実施しどのような現象が起きるのか実験を行った。実験の中から音声は収集が簡易で語り手からより自然に興味深い話を引き出せる特徴があることが明らかになった。提供時にも地域の人々の話を現地で聞くことで、興味を喚起し地域への理解を深めることが可能になると考える。実験をもとにシステムを設計し、実装をした。評価実験から提案する音声コンテンツと提供システムが地域の情報を残し提供するために有用であることを見いだした。

## The Development of Audio Contents for Conveying Characteristics of Local Regions and a Proposal of Distribution System for Them.

MAMI SUDA<sup>†1</sup> KEI HIROI<sup>†1</sup>  
MASATO YAMANOUCHI<sup>†1</sup> AKIRA KATO<sup>†1</sup> HIDEKI SUNAHARA<sup>†1</sup>

Urban developments, redevelopments, and increase of chain stores are erasing the characteristics in landscapes of local areas. Also, sharing of information in a local area has become difficult by the change in lifestyles and communities. There is a risk of local areas losing uniqueness from inside and outside. Maintaining the characteristics of locality can be important elements for the transmission of information for tourism industries, cultural businesses, and others. In order to take advantage of leaving the characteristics of locality, we propose the system “GBvoice”, providing audio content to accumulate the experience and knowledge of the people familiar with the local area. The experiment, result shows that audio has technical convenience and functionality, and naturally collects interesting stories from the interviewees. Also, listeners of the audio can walk around local areas with more reality, which can lead to stimulation of interest towards the areas. Our system is designed based upon the results of these experiments, implementing audio contents and maps. The evaluation experiment of this system shows that the contents and system may become useful for providing local information.

### 1. はじめに

駅を降りれば同じショッピングセンター、コンビニエンスストア、銀行、ファーストフード店が存在している。日々変わっていくまちの姿を見ながら、少し前はどんなだったのだろうかと思ひ浮かべようとしても、うまく思い出せない事に気づかされる。まちの姿は積み重なる事なく次々と忘れ去られてしまう[1][2][3][4]。

本研究は、地域に暮らす人々のその場所での経験や知識を残し、ユーザーが現地で体験することで地域に対しての興味喚起や理解度を深める助けとなる音声コンテンツと提供システム GBvoice の提案を行う。地域の生活の記録は文化や社会性を表すものであり、観光産業をはじめ教育、文化継承、災害対策、社会問題提議など様々な分野への応用が期待される。

文中、インタビューをする人を聞き手、インタビューをされる人を語り手、システムの利用者や実験被験者を被験者またはユーザーと記す。GBvoice の GB とは「じいちゃ

ん」「ばあちゃん」といった高齢者への親しみとともに Girls, Boys の意味を持ち、世代を越えた人々の経験や知識を残し利用できることを目的とした本システムの名称である。

### 2. 地域の歴史を伝える関連研究やサービスから得られる課題

これまでの調査から、地域の歴史は象徴的な出来事や建造物がある場所にのみ残されることが多いことを導き出した。またインタビューを行うにはある程度の技術や知識と経験が必要とされ、広く一般に行う上での障壁になっていることが明らかになった[1][2][5]。

戦後から現在まで日本はめまぐるしい変化を遂げて来た、豊さを得ると同時に没個性化が進む中で地域の特色を残していくことは非常に重要なものとなる。個々の経験の記憶は様々な時代、様々な角度からまちを濃密にするものであると考える。そしてそれらの情報はある象徴的な場所のみ存在するものではなくすべての地域に存在する。まちの姿を残すための情報は広く多く、内容の質も高いものを集めることが理想的であるが、そのためには多くの市民参加

<sup>†1</sup> 慶應義塾大学大学院 メディアデザイン研究科  
Graduate School of Media Design, Keio University

が重要な鍵となる[6][7]. 市民参加を促しやすくする仕組みやインタビューや歴史における専門的な知識がなくても音声コンテンツの質を保てることが求められる. そのことから GBvoice 構築のための要件を以下のように定めた.

- (1) 多くの人々に利用してもらう仕組み
- (2) 専門知識のいらない簡単な情報収集方法
- (3) どの地域にも残せる記録方法

### 3. 音声コンテンツと提供システムの提案



図 1 GBvoice イメージ図

以下の 3 つの提案によって 2 章で挙げた課題を解決する.

[1] [2]

- (1) ある地域に暮らす人々の場所にまつわる経験の話や知識を音声で蓄積提供する音声コンテンツの提案
- (2) より簡単に臨場感のある音声を収集するため気心の知れた身近な人や同じコミュニティに属する人とインタビューを行う, コミュニケーションモデルの提案
- (3) 象徴的な出来事や建造物がない場所にも情報を残すことを可能にする, 位置情報と音声を関連付ける提案

### 4. 設計

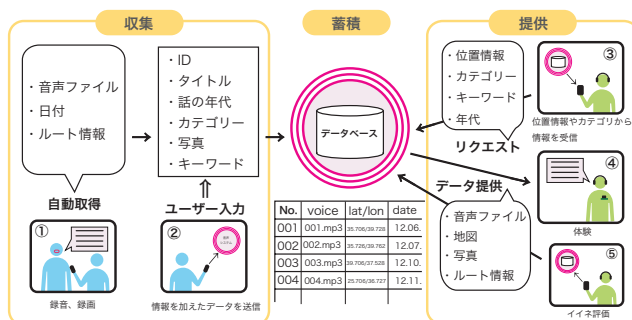


図 2 設計概要

提案をもとに行った設計について詳細を述べる. システムの構成は収集, 蓄積, 提供に分かれる. 収集は聞き手と語り手が現地へ出向き, まちを歩きながら音声の録音することを想定し, 提供では観光などでユーザーがあるまちを訪れ, 音声を聞きながら歩くことを想定する. 図 2 はシス

テム設計の概要図である. 提案で挙げた(1)音声コンテンツの提案は, 設計の①②④に対応し(2)コミュニケーションモデルの提案は①に対応する. (3)位置情報と音声の関連付けは①③④に対応している. 図の番号に従い詳細を説明する.

- ① **モバイル端末から自動取得される情報**: アプリケーションを立ち上げ, 録音を開始すると同時に, 音声ファイル, 日付, ルート情報を記録する. ルート情報は位置情報を一定間隔で取得したものである.
- ② **ユーザー入力**: 収集した①のデータにユーザーが情報を追加できる. 必須の情報として, ID, タイトル, カテゴリ, 話の中の年代, 任意の情報として写真, キーワード, 話の概要がある. カテゴリは選択形式でスポーツ, 歴史, 芸術, 音楽, 食べ物, 子供向け, 生活, 医療, 科学などの項目から選択する.
- ③ **ユーザー情報検索・要求**: ユーザーからの要求情報には 2 種類ある. ユーザーからのカテゴリや位置情報からの検索と, おすすめのコンテンツなどによる直接のデータ要求である.
- ④ **システムからの情報提供**: ユーザーからの検索・要求に対し, 音声ファイル, 地図, 写真, ルート情報を提供する.
- ⑤ **ユーザーからの評価情報**: ユーザーがコンテンツ体験中に示すイネ評価を収集し, 位置情報と共に記録をする. コンテンツごとに総合のイネ評価をカウントし, ユーザーに提示する.

システムの必要な機能詳細については論文[2]に示している.

### 5. 評価実験

前述の課題, 提案, 設計をふまえ, 集音時と提供時の評価実験を行った.

#### 5.1 実験概要

評価実験では収集時と提供時における 3 つの実験を行う.

#### 収集時

- コミュニケーションモデルを利用し, 2 種類のインタビューを比較することで, コミュニケーションモデルが有効に機能しているか, また専門知識がない人にも質の高い音声収集が可能になるかの評価を行う.

#### 提供時

- 位置情報の利用手法を用い, ルートに合わせて音声提供を行うことで, 象徴的な出来事や建造物がない場所に情報を残せるか, またユーザーの興味を喚起し地域への理解が深まったかどうかの評価を行う
- まちを歩きながら利用する際, 音声, 映像, テキストの 3 つのメディアを比較し, まち歩きへ最も適したメディアの評価を行う.

なお, 評価実験では Map アプリケーション「My Map Editor」を用いて地図の表示を行った.

### 5.1 コミュニケーションモデルの実験

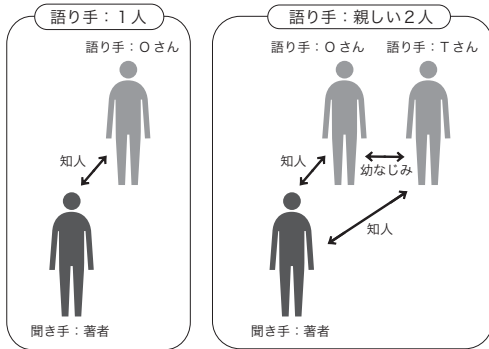


図 3 コミュニケーションモデル関係図

集音時の実験では語り手1名のインタビューと、語り手親しい関係2名のインタビューを実施した。1回目のインタビューでは語り手はOさん1名、聞き手は著者1名で行った。2人の関係は知人である。ルートの選定はOさんにとって思い出深く、複雑にならないルートを選んでもらった。2回目のインタビューでは語り手はOさんとTさん2名、聞き手は著者1名で行った。OさんとTさんは幼なじみで現在も親しい関係である。聞き手は2人と知人である(図3参照)。2回目のインタビューでは1回目のOさんへのインタビューで歩いたルートと重なるように一部を抜き出して歩いた。

#### 5.1.1 実験環境

実験は東京都荒川区日暮里で行った。集音には小型のピンマイクを利用した。聞き手はビデオカメラで歩くルートを撮影した。

#### 5.1.2 結果

##### (1) インタビューの全容

ルートの全容を図4に示す。赤いルートがOさんと聞き手が2人で歩いたルートで、青いルートがOさんとTさんと聞き手3人で歩いたルートである。語り手1人のインタビューの総距離は3.31kmの所要時間は65分、寄り道の回数は1回となった。語り手2人のインタビューの総距離は1.93kmの所要時間は90分、寄り道の回数は7回となった。



図 4 ルート全容

##### (2) 話題数の違い

各インタビューの話題数の違いについて調査した。2つのインタビューが重なるルートを抜き出し話題数を比較した。抜き出したルートは太枠で囲んだ部分である(図4参照)。結果の図4表に示す過去の話とは、「過去にその場所に何が合ったか」などの話で、その中でも「そこでどのように過ごしていたのか、どのような思い出があるか」を語っているものを生活の話としてカウントしている。現在の話とは、今現在ある建造物やお店についての話で、多くは「このお店は美味しい」「この店は有名だ」などである。聞き手からの質問とは、わからない言葉の聞き返しや、話が途切れた際の話を引き出すための質問である。

語り手が親しい2人のインタビューでは、過去の話が多くなり生活の話も多くなった。逆に現在の話は少なくなっている。1人、2人どちらのインタビューも質問の回数はきわめて少なく、話が途切れた際の話を引き出すための質問は4回にとどまった。

##### (3) 話し方の違い

インタビューの時間外はOさんから聞き手への話しかけは「ですます調」ではないが、インタビューが始まると「ですます調」になった。OさんとTさん2人のインタビューでは「ですます調」はほとんど使われなくなり、普段の話し方と同じ会話のやり取りが行われた。

2人のインタビューでは少年期の記憶が同じであることから、過去の出来事や建造物を確認する話しかけが多くなった。

##### (4) 歩く速さの比較

インタビューの際の歩く速さの比較を行った。2つのインタビューからほぼ一定速度で歩いている340メートルの区間を抜き出し、歩速を比較する。道のりを図4に示す。この間、寄り道などはしていない。1人のインタビューの歩速は54.5m/分となった。2人のインタビューの歩速は46.4m/分となり、1分間に8mほどゆっくり歩いている。

##### 5.1.3 コミュニケーションモデルの考察

コミュニケーションモデルの実験では、2つのインタビューの比較を行った。話し方の違いでは、語り手1人のインタビューでは「ですます調」で話していたのに対し、親しい2人のインタビューでは「ですます調」は使わなくなり、普段の会話と同じように話をしていった。このことからリラックスした状態で自然な会話を引き出せたと考える。

話す内容の違いでは、語り手親しい2人の方が過去の生活の話題が多くなった。生活の様子が窺える話は、ユーザーの興味を引き出しやすくなり、より臨場感を与える要素となると考えられる。実際に会話の中で「2人いると思い出すものだ」というような会話が聞かれたことから、親しい関係の2人の方が過去の記憶を呼び起こす作用があると考えられる。

歩く速さの違いでは、親しい2人のインタビューの方が1分間に8mほど歩速が遅くなっていた。ゆっくり歩くことで話題の量が多くなり、話の内容が濃くなっている様子も得られた。また現地でのインタビューは語り手が1人でも2人でも関係なく聞き手からの質問回数が非常に少なく済んでいる。歩きながら場所を移動することで質問をしなくても、語り手の話を自然と引き出していたことがわかる。

これらのことから提案するコミュニケーションモデルが語り手から話を引き出すことに作用し、インタビューの技術のない人でもより質の高い内容の音声コンテンツを収集できることが明らかになった。また、親しい関係でインタビューを行うことで、専門家や他人には集められないような自然で感情豊かな会話をひきだすことが期待できる。

## 5.2 ルートにあわせた音声提供の実験

象徴的な出来事や建造物がない場所にどのように記録を残していくかという課題に対し、提案システムで示した位置情報を利用した音声提供を行う。ルートに合わせて音声を聞くことが重要であるという考えのもと、地域の人の音声を同じルートを歩きながら聞いてもらう。ユーザーの興味を喚起し地域の理解につながるのかどうか、ユーザーの行動観察と聞き取り調査から評価を行う。

### 5.2.1 実験環境



図6 実験のルート



図7 実験の様子

被験者は20代の女性3名、屋外でのスマートフォンの利用に抵抗がないと思われる世代を選んだ。実験で歩くルートを図6に示す。実験の様子を図7に示す。実験はインタビューを行った場所と同じ荒川区日暮里で行った。被験者は語り手が歩いたルートを示す地図を持ち、スタート地点から音声を聞きながら歩く。地図には被験者の現在位置も示されている。被験者の感情の動きをわかりやすく示してもらうため、「興味ライト」というライトを作成し、興味が湧いた箇所ですらライト点灯するよう指示をした(図7参照)。実験者は被験者をビデオで撮影し、被験者の音声に出てくる対象物への注視回数など行動観察を行う。被験者が聞いている音声をBluetoothで共有し同じ音声を聞きながら歩いた。

### 5.2.2 結果

実験から、被験者が興味を示した場所、注視回数、実験後の聞き取り調査の結果を記す。

#### (5) 興味を示した場所

被験者が自ら興味ボタンを押した場所を図6に示す。被験者Mは駄菓子屋さん、銭湯などお店を中心に5回興味ボタンを押した。被験者Nは過去映画の幕が張られた場所、かつて川だった道路など、現在ではそのもの自体がない場所や風習などの知識的なことに興味ボタンを4回押した。被験者Pは現在の商店街の様子や、語り手の「知る人ぞ知る道」という言葉に興味を示し興味ボタンを4回押した。

#### (6) 行動観察

被験者を撮影した映像から、音声の中で示される対象物を注視した場所を調査した。音声の中で語り手は32カ所の店舗や建物などの対象物を示している。

被験者Mは32カ所のうち31カ所をきちんと目視していた。話の中に出てきた駄菓子屋で音声を止めて買い物をしたり、お寺で写真を撮ったりしていた。被験者Nは32カ所のうち28カ所、被験者Pは32カ所のうち31カ所をきちんと目視していた。3名とも目視できなかった場所は共通して現在ではなくなっている木や石碑であった。

#### (7) 聞き取り調査

3人の被験者とも共通して、興味が湧いたことに「昔の思い出話」や「現在では存在しないものの話」をあげた。

語り手がどのくらいのペースで歩いているか、何の話をしているかわからなくなったという意見を得た。また、立ち止まって聞く話は飽きやすく、歩きながら聞く話は飽きにくいということも3名共通した意見となった。

### 5.2.3 ルートに合わせた音声提供の考察

被験者3名とも話にでてくる対象物のほとんどをきちんと注視し、特別な対象物がないところや、今では存在しない建造物の話にも興味ボタンを押していた。また聞き取り調査から、興味が湧いたことについて「思い出の話」「今と昔で違う風景の話」があげられたことから、話を聞か

ければ知ることができない情報に興味を示したことがわかる。これらのことから、特別な建造物や出来事がない場所にもきちんと情報を残すことができ、また、音声が一の興味を喚起し地域への理解が深まったといえる。さらに、現地へ出向くことで雰囲気を感じ取れ実感につながるという意見や、実際に買い物などできて良いという意見が得られた。一カ所に立ち止まって話を聞くのは飽きを感じることや、お店の前などで立ち止まるのは気が引けるなどの意見が聞かれた。一方歩きながら話を聞くことは、聞き手にとって興味のない話があっても気にせず聞き流せるという利点も得られた。現地へ行くこと、ルートにあわせて歩くことが音声体験の重要な要素であると考えられる。

### 5.3 音声、映像、テキストのメディア比較実験

これまでの調査で屋内での音声、映像、テキストの比較を行い、音声の提供が効果的である可能性を得ている。そこで、実際に屋外で利用した際にどのような違いが見られるか実験を行った。3名の被験者にまちを歩きながら音声、映像、テキストを視聴体験してもらい行動観察と聞き取り調査を行った。

#### 5.3.1 実験環境

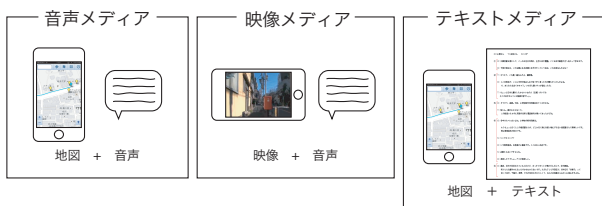


図 8 体験メディア

被験者は 20 代の男女 3 名。屋外でのスマートフォンの利用に抵抗がないと思われる世代を選んだ。実験はインタビューを行った場所と同じ荒川区日暮里で行った。実験で歩くルートを図 6 に示す。1 つのルートで話している言葉の文字数を均等に割り、3 つのルートに分けた。3 つルート(1)(2)(3)それぞれに音声、映像、テキストを用意し、被験者にルートを歩きながら体験してもらった。テキストは音声データを文字で起こしたものを A4 サイズの紙にプリントアウトした。3 種のメディアを図 8 に示す。実験者は被験者が聞いている音声を bluetooth で共有し同じ音声を聞きながら、ビデオ撮影を行った。

3 名の被験者のメディアの組み合わせを以下に示す。

- Q さん：(1)テキスト→(2)映像→(3)音声
- R さん：(1)映像→(2)音声→(3)テキスト
- S さん：(1)音声→(2)テキスト→(3)映像

## 5.4 結果

### (8) まちに目を向ける時間

	ルート(1)	ルート(2)	ルート(3)
Q さん	テキスト 03:00 / 05:00	映像 05:46 / 06:45	音声 05:06 / 05:56
R さん	映像 02:46 / 05:13	音声 06:28 / 06:45	テキスト 00:51 / 06:30
S さん	音声 04:54 / 05:13	テキスト 03:48 / 08:35	映像 03:17 / 05:56

表 1 まちに目を向けた時間

実験からの行動観察、実験後の聞き取り調査の結果を記す。各メディアにおいて、まちへ目を向ける時間の比較を行った。比較結果を表 1 に示す。映像メディアと音声メディアの長さは同じで、テキストメディアは被験者のテキストを読むスピードや歩く速さによってかかる時間が変化している。どのルートにおいても音声メディアが最もまちに目を向けている時間が多くなった。

### (9) 行動観察

各被験者から得られた行動の違いを述べる。

- D さん：歩行中端末をあまり見ず、他の被験者よりも多い時間まちに目を向けていた。
- E さん：映像メディアはじっくりと眺めていた。音声メディアは 1 分ほど経過したところで端末をポケットに入れ、地図を見ることなく音声を頼りに歩いていた。テキストメディアはじっくりとテキストを読んでいたものの「難しいな」とつぶやいていた。
- F さん：日暮里に複数回訪問したことがあるためか土地勘があり各メディアともスムーズに体験していた。話題にでてくる対象物以外にも興味を持ち眺めに入っていた。

### (10) 聞き取り調査

ユーザーテスト後、聞き取り調査を行った。どのメディアが最もわかりやすかったか、楽しめたか、という質問に対して被験者 3 名ともが映像メディアであると答えた。その理由として、対象物の確認が簡単である、間違っていないと確信できるので安心である、視点がわかるので良い、などの意見が得られた。音声は、歩いている場所があるか、対象物がどこにあるか確実ではないので心配になるというのが 3 名とも共通の回答となった。テキストに関しては、現地で読む必要性を感じない、話し方が伝わらないのもったいない、などの意見が得られた。

### 5.5 メディア比較実験からの考察

聞き取り調査から、まち歩きを最も快適に行えるメディアは映像であるという回答が得られた。その理由は道に迷いにくいことや、対象物がわかるので安心して体験ができるというものであった。

一方で、まちに目を向ける時間の比較では音声メディア

がもっともまちに目を向ける時間が多かった。まち歩きを考慮すると、周囲の風景を見る時間が多い方がよりまちを楽しむきっかけになると考えられる。対象物やルートのわかりやすい提供、直感的に判断できる地図と位置情報の提供が可能になれば音声メディアが最もまちを楽しめるメディアになりうると考えられる。

## 5.6 評価実験のまとめ

3つの評価実験の結果、コミュニケーションモデルを利用したインタビューは、話し方や話の内容の違い、歩速の違いなどから語り手がよりリラックスした状態で話すことができた。地域の生活の様子についての話が多くなり、感情豊かな音声の収集が可能となった。また、場所を歩くことで話が自動的に進み、さほど質問をする必要がなかった。インタビューの知識のない人でも簡単にインタビューを行えることが示された。

ルートに合わせた音声提供の実験では、象徴的な出来事や建造物がないような場所にも、地域の記録を残すことを可能にした。特にユーザーが興味を示したのは、現存する建物などではなく、現在ではなくなってしまったがその面影が残っている場所や、見ただけではわからない情報であった。このことから、ただまちを歩くだけではわからない情報を得られ地域に対する興味を喚起し地域への理解につながったと考えられる。さらに、現地へ行くことは、場所の雰囲気を感じられることや、場所と話の内容がリンクし実感が湧くという利点を得られた。

音声、映像、テキストのメディア比較実験では、映像メディアが最も体験をしやすかったという意見が多かったものの、その理由は迷っていないという安心感であったことから、音声メディアを利用し適切な地図情報や位置情報、対象物の表示をできればまちへ目を向ける時間が最も多い音声メディアが有効に働く可能性が高い。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、地域の人々の経験や知識を蓄積し、まちの個性を伝えるための音声コンテンツと提供システムGBvoiceを提案した。地域に暮らす人々のその場所にまつわる語りを聞くことで生活の様子や魅力を知り、地域に対する興味喚起や理解度を深めることができるものである。これまでの調査から、インタビューに必要とされる知識や技術が、広くたくさんの情報を集める上で障壁となっているという課題と、象徴的な出来事や建造物がない場所の記録は残されにくいという課題を見いだした。

そこで2つの課題を解決すべく、音声コンテンツの提案とより良いコンテンツ収集のための「親子/祖父母と孫/コミュニティ」のコミュニケーションモデルの提案、位置情報を利用した提供システムの提案を行った。詳細な設計と評価実験のための実装を行った。コミュニケーションモデルの評価実験から、インタビューの知識や技術を持たない

人でも価値のある話や生き生きとした会話を引き出せること、話題を広げる作用があること、専門家や他人では集められないような自然で感情豊かな音声を記録できることが示された。

提供時の評価実験ではユーザーが現地でルートに沿って音声を聞くことでただまちを歩くだけではわからない情報を実感を持って体験することができたことから所長的な出来事や建造物がない場所にも情報を残し、音声が興味を喚起し地域に対する理解を深めたことが示された。

これらのことから、提案する音声コンテンツと、より質の高い音声を収集するためのコミュニケーションモデル、位置情報と音声を関連づける提供システムの提案の有効性が確認できた。

今後の課題は、音声と位置情報の同時記録・同時提供、音声の編集作業、各コンテンツ同士の連携など、より簡単にGBvoiceを利用するための機能を実現する。地図提示などが必要となる。

**謝辞** 本研究はJSPS 科研費 24650031の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 1) 須田真実, 廣井慧, 山内正人, 砂原秀樹. 歴史体験のためのオーラルアーカイブに関する一考察. 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 111, No. 321, pp. 37-42, nov 2011.
- 2) 須田真実, 廣井慧, 山内正人, 砂原秀樹. 音声を主体としたアーカイブシステムの考察. マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2012)シンポジウム予稿集, pp. 627 - 633, jul 2012.
- 3) エドワード・レルフ. 場所の現象学没場所性を越えて. 筑摩書房, 1991.
- 4) イーファー・トゥアン. 空間の経験身体から都市へ. 筑摩書房, 1993.
- 5) 御厨貴. オーラルヒストリー入門. 岩波書店, 2002.
- 6) 斎藤進也, 稲葉光行. 地域の知を集める: 協調的ナラティブの蓄積による日本文化アーカイブの構築(特集セッション『日本文化デジタル・ヒューマニティーズ』とその展開). 情報処理学会研究報告. 人文科学とコンピュータ研究会報告, Vol. 2008, No. 47, pp. 61-68, may 2008.
- 7) 権藤千恵, 大野晋, 稲葉光行. ナレッジブルアーカイブによる「都市の記憶」の保存と継承に関する研究: ハワイ州における日系人文化のアーカイビングについて. 情報処理学会研究報告. 人文科学とコンピュータ研究会報告, Vol.2003, No. 77, pp. 31-38, jul 2003.