

# 車椅子利用者のための協調型観光支援システムの提案

米田信之<sup>†</sup> 市川尚<sup>‡</sup> 窪田諭<sup>‡</sup> 阿部昭博<sup>‡</sup>

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科<sup>†</sup> 岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年の観光地では、高齢者や障害者など様々な人に配慮したユニバーサルデザイン（以下 UD）の考え方が重視されている。しかしながら、歴史建造物が中心となる観光地では、当時の状態や景観に価値があることから、安易なスロープ整備などの施設改修は好ましくない。結果として、車椅子利用者が建造物に触れることのできないケースが多い。

本研究では、歴史建造物を持つ観光地に訪れた車椅子利用者を対象に観光支援システムを開発し、観光の満足度向上を目指す。本論文では、車椅子利用者の観光支援ニーズと、それを踏まえた協調型観光支援システムを提案する。

## 2. 観光支援ニーズ分析

我々はこれまでに、携帯電話を用いて古都平泉の UD 化を目指すシステムの研究を行ってきた<sup>[1]</sup>。その社会実験では、車椅子利用者が入場困難な建造物前での情報提供として、建造物内部の写真を提供したことが喜ばれた。このことから、より満足度の高い観光には、車椅子利用者の行動制約に着目した支援が必要であると考えられる。

### (1) フィールド調査

現場の問題点を探るため、岩手県奥州市にある歴史公園えさし藤原の郷を対象にフィールド調査を行った。この観光地は、およそ 20 ヘクタールの敷地に平安建築が多数再現されている。調査の結果、経路にはスロープを設置できるが、文化財ではないもののそれを復元した建造物の改修はできないため、車椅子利用者が内部を体験できない問題があった。

### (2) 車椅子利用者側の要求

上記の問題へのアプローチとして、入場困難な建造物を、車椅子利用者がウォークスルー体験できるシステムの検討・試作を行い、車椅子利用者（UD 識者）から意見を頂いた。

システムに対する意見として、観光地では車椅子利用者が入場困難というケースがしばしば見られ、同伴者も入場を遠慮してしまうが、建造物の体験システムがあれば、お互いに別行動を取ることも可能となる点が良いとされた。さらに、別行動を取りつ

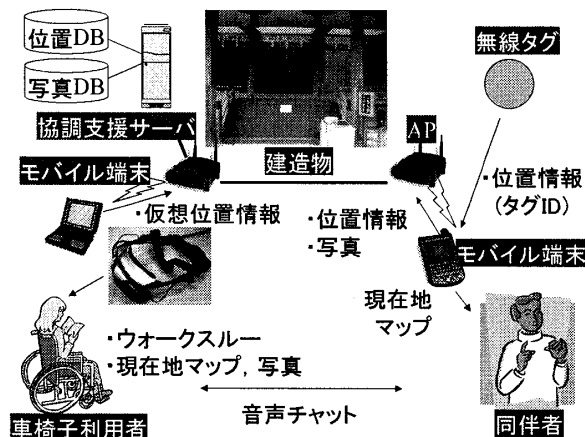


図 1：システム概念図

つも同伴者との共感、一緒に観光している実感を得たいという要望があった。

以上の結果から、歴史建造物を中心とした観光地で車椅子利用者の観光支援を行うにあたり、次のような課題が挙げられる。

- 臨場感ある建造物の体験
- 車椅子利用者と同伴者が共感を得られる仕組み

## 3. システム開発

### 3.1. 設計方針

ニーズ分析から得られた課題を解決するため、以下に 3 つの設計方針を定める。

#### [方針 1] ウォークスルーによる仮想体験

入場困難な建造物について、仮想体験を提供する。またヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）とヘッドトラッキングを組み合わせたインターフェースを用い没入感を提供する。

#### [方針 2] 同伴者位置と仮想空間の連動

同伴者は車椅子利用者とは別行動を取り、建造物に入場する。このとき同伴者の位置検出を行い、車椅子利用者と同伴者が共通体験を行えるようにする。

#### [方針 3] 同伴者は車椅子利用者のエージェント

車椅子利用者は、別行動を取る同伴者に対して音声による遠隔指示を出し、写真撮影などの要求を出す。同伴者は車椅子利用者の代わりに実空間の情報収集作業を行う。

### 3.2. システム概念

本システムの概念を図 1 に示す<sup>[2]</sup>。車椅子利用者と同伴者がそれぞれ端末を所持し、ペアとなってシステムを利用する。音声チャットは常時接続された

Proposal of Collaborative Sightseeing Support System for Wheelchair Users

Nobuyuki Maita<sup>†</sup>, Hisashi Ichikawa<sup>‡</sup>, Satoshi Kubota<sup>‡</sup>, Akihiro Abe<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

<sup>‡</sup> Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

状態である。

車椅子利用者側は、HMD を通じてウォークスルーコンテンツや同伴者から送られた写真の提示が行われる。また仮想空間の位置情報がサーバへ送られる。

同伴者側の端末は、建造物内に設置された無線タグから位置情報を受信、サーバへ送信する。また端末にはカメラを取り付け、必要に応じて写真を撮影しサーバ経由で相手に送る。

### 3.3. システム開発

#### (1) 車椅子利用者の端末

HMD は、ヘッドトラッキングセンサが内蔵された Z800 3D Visor, コントローラは片手で操作できるものを採用した。ウォークスルーは、Shade と 3dsmax, ウォークスルー作成ツールの SOLA で作成した。またウォークスルーのフロントエンドには、Flash と SOLA API を用いて、仮想空間の位置情報をサーバへ送信する機能を実装した。マップ表示のボタンが押されると、サーバからマップを取得してポップアップ表示される。音声チャットアプリは X-Lite を使用する。

#### (2) 同伴者の端末

端末には PDA (iPAQ hx2790b) を使用する。トップ画面にはお互いの位置を示すマップが表示される。写真撮影は SDIO カメラを接続して行う。位置検出に使用する無線タグは、市販の Bluetooth デバイスを活用する。アプリは無線タグの検索を行い、受信したタグ ID をサーバへ送信する。音声チャットアプリは MobbyTouch Square を使用する。

#### (3) 協調支援サーバ

音声チャット環境の整備には Asterisk を使用した。車椅子利用者の仮想空間の位置情報は、SOLA API で XY 座標が得られるため、そのまま記録する。同伴者の位置情報は、無線タグから得られたタグ ID を仮想空間の XY 座標に変換して記録する。クライアントからマップが要求されると、ユーザの最新位置を取り出し、あらかじめ用意したマップ画像に、それぞれのユーザ位置をプロットして提供する。同伴者から写真が送られると、写真を一時的に保存し、受け取るべき相手に通知する。

## 4. 評価実験

システムを UD の観点から評価するため、2008 年 10 月 31 日、11 月 1 日の 2 日間、えさし藤原の郷内の伽羅御所で公開実験を実施した。1 日目は車椅子利用者を中心に、2 日目は、いわて観光情報学研究会の参加者を対象に、主に車椅子利用者の立場でシステムを利用していただいた。

実験後、アンケートに回答していただいた。アンケートは日本人間工学会の UD ガイドラインを参考に、操作性、有用性、魅力性の 3 つの軸から構成した。アンケート回答者は全体で 12 名、うち車椅子利用者が 4 名である。図 2 は 5 段階評価の結果をグラフ化したものである。①から④までが操作性、⑤

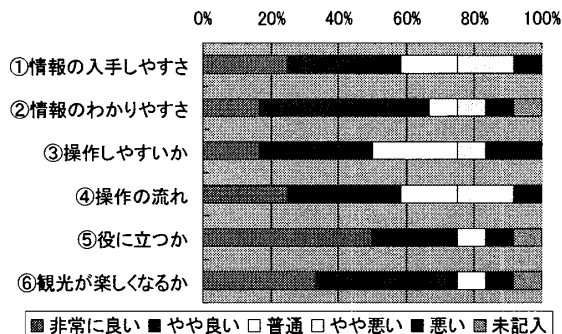


図 2: アンケート結果

が有用性、⑥が魅力性に該当する。有用性・魅力性に関する項目は 8 割近くが肯定的評価であったが、操作性に関する項目は 6 割前後にとどまり、コントローラ操作に慣れないことがアンケートで挙げられた。これについては、電動車椅子に多く採用されているジョイスティックが良いという指摘があった。

## 5. 考察

実際の建造物を目の前にしての仮想体験は、視覚的なスケールの把握や、現場の音、匂いを体感することになり、これが臨場感を向上させると考えられる。また本システムのような、同伴者が音声・写真を用いて仮想空間の情報を補完する仕組みは、CG 作成のコスト面に有効であろう。

共感を得るためには、音声チャットが常時接続されていることが重要である。同伴者が写真を送る仕組みは、共通の展示物に注目させ、音声チャットでお互いに感想を伝え合うことができるなど、共感を得ることは有効であったと考えられる。しかしながら、タグから離れた場所の写真は位置が分かりづらく、より高い位置検出精度が必要と考えられる。

本システムの仕組みは、インターネットを介して在宅患者らを対象に応用することも可能である。

## 6. おわりに

本研究では、歴史公園えさし藤原の郷をフィールドとして車椅子利用者の観光支援ニーズ分析を行い、協調型観光支援システムの提案と開発、評価実験を行った。今後の課題として挙げられるのは、インタフェースの改善や位置検出精度の向上などである。

## 参考文献

- [1] 米田, 阿部, 狩野, 加藤, 大信田: 携帯電話とアクティブ RFID による UD 観光情報システムの開発を社会実験, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 1, pp. 45-57 (2008) .
- [2] 米田, 市川, 窪田, 阿部: 車椅子利用者のための文化財観光支援システムの提案, 情報処理学会人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, pp. 47-52 (2008) .