

## メタデータに基づくナビゲーションコンテンツ生成法

## Navigation contents generation based on meta data

二宮 瞬 † 上ノ山 広基 ‡ 服部 文夫 †  
Shun Ninomiya Hiroki Kaminoyama Fumio Hattori

## 1. はじめに

我々は認知症者向けの写真による移動ナビゲーションシステムを開発中である[1]。このシステムでは、携帯電話やPDAなどのモバイル機器に、進行方向の風景写真を次々に表示する。ユーザは写真の方向に進んでいくことで、容易に目的地に到達できる(図1、図2参照)。

本システムを利用することで、認知症者が単独で外出することが可能となり、介護者の負担が軽減される。しかし、ナビゲーション用のコンテンツは移動するルート毎に個別に作成する必要があり、別の負担を生じることとなる。

そこで、サーバ上に蓄積された素材写真から、写真に付与されたメタデータを利用してナビゲーション用コンテンツを自動的に生成するシステムを提案する。



図1 写真による移動ナビゲーション



図2 システムの利用イメージ

## 2. コンテンツ生成システム

## 2.1 システムの概要

提案システムの構成を図3に示す。コンテンツ生成の処理の流れは以下の通りである。

- ① 介護者やボランティアは、経路となりうる地域の素材風景写真を携帯電話などで撮影し、共有サーバにアップロードする。
- ② 共有サーバに登録された写真には、オーサリングツ

ルを使用して写真の向きやランドマークなどのメタデータをアノテーションする。

- ③ 使用する際には、ユーザが移動する出発地点と到着地点を入力する。システムは移動ルートの経路探索を行い、さらに探索した経路情報から、交差点・曲がり角といったナビゲーションを必要とする地点を抽出する。その後、抽出した地点に該当する写真を共有サーバからピックアップし、矢印等を付与してコンテンツを生成する。最後にコンテンツをユーザの携帯機器に送信して利用可能となる。

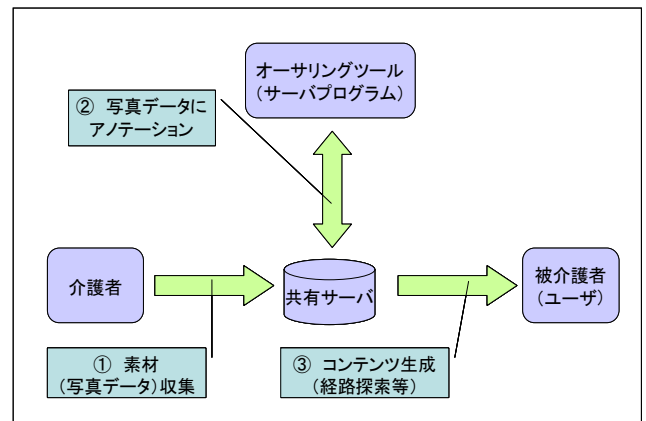


図3 コンテンツ生成システムの構成

## 2.2 素材写真へのアノテーション

素材写真に付与するメタデータは以下の通りである。

- ・写真の ID
- ・写真の撮影日時
- ・写真を撮ったポイントの GPS 座標
- ・写真を撮影した方角
- ・写真画像上のランドマークのサイズ
- ・写真画像上のランドマークの位置座標

これらの内、写真の撮影日時を除くメタデータがコンテンツ生成において使用される。

また、メタデータの内、GPS 座標は写真撮影時に付加可能である。しかし、それ以外のメタデータについてはサーバ上のオーサリングツールを用いてアノテーションする。

## 2.3 ナビゲーションコンテンツへの要件

写真によるナビゲーションシステムのコンテンツ生成にあたっては、以下の項目を考慮する必要がある[1]。

## (A) 経路上の写真の表示ポイント

ユーザが直前とは異なる動作を起こすべきポイントとして、次の位置で写真を表示する。

## (a1) 始点と終点

## (a2) 曲がり角の直前と直後。直前では曲がるべき方向を、直後では曲がった後に進むべき方向を示す。

† 立命館大学大学院理工学研究科

‡ ATR 知能ロボティクス研究所

- (a3) 交差点等の動作を必要とする地点.
  - (a4) 直進であっても間隔があく場合には中間地点.
- (B) 写真の表示方法

ユーザに写真のどこに着目すべきかを明示するために、次のようなエフェクト (効果) を付与する.

- (b1) 写真の提示時に徐々に大きくなるようなエフェクトをかけることで、風景の方向に進むよう促す.
- (b2) 曲がり角では次に進むべき方向から写真が出てくるように提示する.
- (b3) 曲がり角の直前の写真では、曲がるべき方向を矢印で明示する.
- (b4) 目印となるランドマークを枠で囲む.

## 2.4 コンテンツの生成

前節の要件を満たすコンテンツを生成するために、本システムでは次の手順で処理を行う.

- (step1) 移動経路の探索
- (step2) 写真の表示ポイントの選定
- (step3) 表示する写真のピックアップ
- (step4) エフェクトの付与

以下、各ステップの処理方法について述べる.

### (1) 経路探索

入力された起点と終点の情報をもとに、起点・終点の座標検出および経路探索処理を行う。座標検出および経路探索は web 上のサービスを用いて行う。座標検出では入力された住所や建物名から緯度経度の座標を検索する[2]。検索された座標をもとに経路探索サービスによって移動経路を探索する[3]。経路探索によって起点から終点までの経路上の曲がり角や交差点の緯度経度座標の系列が得られる (図 4)。



図 4 経路探索の結果

### (2) 写真表示ポイントの選定

2.3 節の要件(A)を満たす写真表示ポイントを選定する。経路探索で抽出されたポイントを基本とするが、曲がり角については、その直前と直後を表示ポイントとする。また、長い直線についてはその中間を表示ポイントとして追加する。

### (3) 表示する写真のピックアップ

前項で抽出されたポイントに対応する写真を、共有サーバに登録された写真から選択する。選択は写真表示ポイントから一定の範囲内 ( $\pm 0.000025$  度) の写真を検索し、さらに進行方向と合致する写真を選択する。特に曲がり角に

については、曲がり角の座標に近く、曲がる前の方向の写真と曲がった後の方向の写真の2枚をピックアップする。写真のピックアップのイメージを図5に示す。

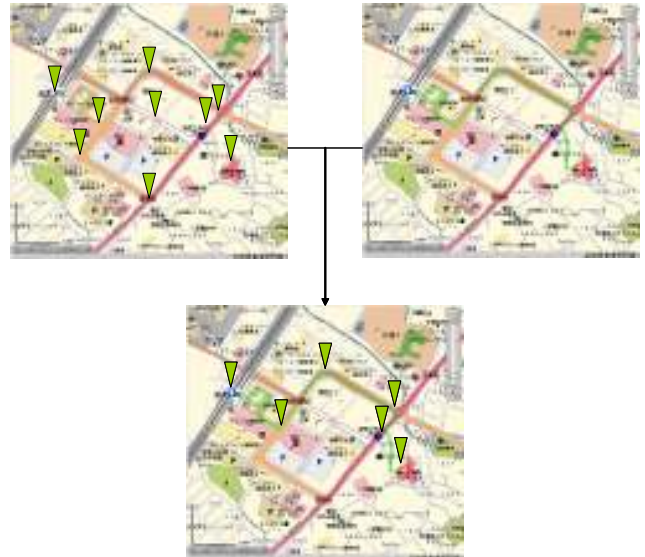


図 5 写真のピックアップのイメージ

### (4) エフェクトの付与

最後に、エフェクトを付与する。曲がり角の直前の写真では、次に曲がる方向を考慮して矢印を挿入する。また、進行方向を考慮してトランジション時の写真の提示方法を指定する。また、写真にメタデータとしてランドマーク情報が付与されていれば、枠を表示する。

以上の処理によって生成されたコンテンツ情報を XML ファイルとして出力する。ユーザの携帯機器からの要求に基づいて加工された写真データを送信する。

## 3. 実験と考察

### 3.1 実験の方法

JR 南草津駅周辺で素材写真を 36 枚撮影し、サーバに登録してアノテーションを行った。サーバに登録した写真データを図 6 に示す。赤の矢印が写真の撮影位置と方角をそれぞれ表している。

JR 南草津駅を起点とし、3箇所の目的地までのナビゲーションコンテンツの生成実験を行った。目的地に設定した場所は、“滋賀県立文化会館” “南草津病院” “草津玉川郵便局” の3箇所である。

実験 1 : 南草津駅～滋賀県立文化会館

実験 2 : 南草津駅～南草津病院

実験 3 : 南草津駅～草津玉川郵便局

### 3.2 コンテンツ生成結果

実験 1 のコンテンツ生成結果を図 7 に示す。青地に白抜きの S の点が出発地である南草津駅の位置であり、赤地に白抜きの G の点が目的地である滋賀県立文化会館の位置である。また、地図中の緑の線が探索した経路を、赤の矢印が選択された写真の位置と方角を表している。





図6 サーバに登録されている写真



図8 実験2のコンテンツ生成結果



図7 実験1のコンテンツ生成結果



図9 実験3のコンテンツ生成結果

同様に、実験2のコンテンツ生成結果を図8に、実験3のコンテンツ生成結果を図9に示す。

### 3.3 考察

最初に行った実験1の結果では、出発地から目的地までの経路探索およびポイントの抽出は正常に行えており、各探索結果のポイントに最も近い座標の写真データがそれぞれ選択されていた。これにより、web上のサービスを用いた経路探索と、写真に付加されたメタデータを用いての移動ナビゲーションコンテンツの自動生成は可能であることが判明した。実験2,3においても、曲がり角の前後や交差点の写真が適切にピックアップされていることがわかる。

また、図10に示すように写真に対するエフェクトの付与も自動的に行うことができた。



図10 エフェクトが付加された写真

#### 4. おわりに

本論文では、写真を用いた移動ナビゲーション用のコンテンツを、出発地と目的地の入力のみから自動生成するシステムを提案した。起終点の座標検出や経路探索を web 上のサービスを組み合わせて用いることで解決した。経路探索の結果をもとに、ナビゲーションに必要なとなるポイントを抽出し、サーバに登録されている写真のメタデータとマッチングすることで、必要な写真を選択した。さらに、曲がり角等でのエフェクトを自動的に付与可能とした。

実験の結果から、写真の登録が十分に行われていれば、出発地と目的地の入力から移動ナビゲーション用コンテンツの自動生成は十分に可能であることが確認できた。

今後の課題として以下があげられる。

- (1) 曲がり角や交差点がないがカーブしているような経路では写真の表示ポイントを検出できない。
- (2) 複数の経路が存在する場合に、交通量の少ない道を利用するなどの選択を可能とすることが望ましい。
- (3) 長い直線における中間地点の写真のピックアップが実装できていない。
- (4) ナビゲーションに必要な地点の写真が登録されていない場合の対応。

(1)の問題については、ポイント間での写真の向きの変化からカーブを検出するようなアルゴリズムを検討していく。(2)の問題については、経路探索の結果と写真の登録位置を照らし合わせ、より安全な経路に修正するようなツールを作成していく予定である。

(3)については、ポイント間の距離が長い場合にその中間に登録されている写真を検索し、適当な間隔で選択するアルゴリズムを検討中である(図11参照)。

(4)の問題に関しては、代替となるCG画像を用意しておいて、矢印等で指示する方法が考えられる。

#### 参考文献

- [1] 上ノ山広基, 服部文夫, 桑原和宏, 桑原教彰, 安部伸治: “介護支援を目的とした写真による移動ナビゲーションシステム”, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol.9, No.2, pp. 71-76, 2007.
- [2] Geocoding <http://www.geocoding.jp/>
- [3] MapFan Web <http://www.mapfan.com/>



図11 長い直線経路における写真のピックアップ