6V-07

地図と全天球カメラの画像を利用した駅構内の案内アプリの提案

工藤　尊†　　伊藤　昌毅‡　　柴原　直也§　　岩井　将行†
†東京電機大学未来科学部情報メディア学科　　‡東京大学生産技術研究所
§東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻

1　はじめに

現代はスマートフォンが普及しており，様々な道案内アプリが開発されているにも関わらず，建物内で道に迷う人は未だに少なくない．GPS の位置情報や地図を用いた案内などが研究されているが，地図のような上からの視点を地上や建物内に移し替えて考えることが得意でない人には，それらを使って道を伝えることは難しい．そこで，全天球カメラの画像を用いて人の目で見た視点で経路を伝えるアプリを開発した．全天球カメラで地上や建物内の写真を撮影し，その画像を基に直感的に道を教える事ができないかと考え，本稿のアプリを提案する．

2　問題提起

地図を読むのが苦手な人にもわかりやすい道案内を行うには，実際にたどるルートを見せるのが早い．しかし単なる画像では情報が少なく，例え地図と組み合わせて情報提示をしても，もっと情報がないと正しい情報を伝えるのは難しい．一方で，動画を利用しての案内は，実際の風景を自分の目線で確認でき，また情報も多いため，地図に比べてわかりやすいだろう．しかし，複雑な構造であると，全てのルートを動画撮影するのは不可能に等しく，またデータの量も増えてしまうため，案内で使用するには現実的ではない．

3　関連研究

全天球カメラの画像や，それらを用いた案内システムは今までにも数多く研究されている．Google ストリートビュー [1] は，地図と連動させ，全天球カメラの画像で自由に景色を見渡せるシステムであるが，道案内といった観点から見ると使いにくい面がある．パノラマ画像を用いた仮想空間構築 [2] は，全天球カメラの画像を用いたウォークスルーを研究である．しかし，これも本研究で扱おうとしている道案内についての研究はされていない．複数枚の全方位画像を用いた施設案内の構築に関する検討 [3] は，全天球カメラの画像によるウォークスルーの構築と，地図と同期させたウォークスルーによる案内システムの研究である．しかし，ユーザを任意の目的地に案内するという点での研究はされていない．パノラマビューを連続的に表示する移動擬似体験型ナビゲーション [4] は，全天球カメラの画像のウォークスルーで，ユーザを目的の地点まで案内する研究である．しかし，この研究ではルートを決める部分の記述がなく，道案内する上ではユーザの決めた目的地へのルートを自動で検出する機能が必要なため，これでは本研究目的にとって不十分である．

4　提案するアプリについて

4.1　アプリの概要

本研究では，全天球カメラの画像を用いて歩いている感覚で任意の目的地へのルートを案内するアプリを提案する．全天球カメラを用いて地上からの景色を撮影した画像を用いて，実際に進む際と同じ目線で案内することで，道を間違えることが減るだろうと考えた．実際に歩いている感覚で目的地までのルートを把握するために，次のようなことをしている．場所を少しずつずらして全天球カメラで撮影し，現在地から目的地までのルート上の画像を連続して見せ，方向転換の箇所で画像の向きも変える．本研究では東京都足立区の北千住駅を対象に開発した．

4.2　提案アプリの利用シナリオ

提案手法は，ディスプレイ型の案内表示板による店舗内や駅構内等の案内に利用が可能である．ディスプレイ型の案内表示板に行き先の候補地を挙げておき，利用者が選択した場所のルートを提案手法を用いて表示する．動画を使用しない分データ量は少なくてすみ，360° 見渡せるため，移動の際の目印となる施設や標識等の把握も簡単に行える．

4.3　ルートの選択

現在地から目的地までのルートはダイクストラ法によって求めている．駅構内で歩行が可能なエリアの多数の地点で全天球カメラの画像を撮影し，その地点をノードと見なす．隣接しているノード間で移動可能な

A Station Navigation Application using a Map and Images of the Omnidirectional Camera
†Takeru KUDO　‡Masaki ITO　§Naoya SHIBAHARA　†Masayuki IWAI
†Tokyo Denki University
‡The University of Tokyo
§Graduate School of Tokyo Denki University

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

ノード同士をエッジで結ぶ．このネットワークに対して，ダイクストラ法により最短ルートを検索する．

4.4 歩行者視点の案内動画像の作成方法

ルート上の画像を順番に並べ，拡大縮小と方向転換のアニメーションによって目的地までの歩行者視点の動画像を生成する．これを実現するために，隣接ノードの方向と 360° 画像の角度との対応をデータベースに保存しておき，次に進むノードの方向まで画像を回転した後に画像を拡大する．その後，次のノードの画像に滑らかに切り替える．これを繰り返すことによって，自分が歩いているように見せることができる．

4.5 全天球カメラの撮影場所と間隔

全天球カメラの撮影の際は，通路の中心線上を 5m 置きに撮影した．通路が広い場合や開けた場所では，5m 間隔の升目上で撮影した．間隔が長いと，周りの施設などの途切れから進んでいるように見えにくくなってしまうためである．交差点の中央では必ず撮影した．歩いているように見せかけるために方向転換をするが，分岐地点に撮影場所がないと道が続かないためである．

4.6 実装

提案アプリを Android アプリとして実装した．起動画面を図 1 に示す．画像をタップし，目的地を選択することで，現在地からのルートを案内する．

図 1: 起動画面

また，実際に案内している画面の一部を図 2 に示す．画面上部に地図を置き，画面下部にパノラマビューを置いている．パノラマビューが切り替わると地図の中心も移動し，パノラマビューの視点移動に応じて画面上部の地図も回転する．

5 今後の課題

今後の課題としては，画像切り替えの際の前画面と次画面の繋がりをより滑らかにすることである．なめらかに見せるためには，画像上に存在する看板等，特に人の目に入りやすいものが画面の切り替え時に同じ場所に存在することが望ましい．また，両画面の明度や傾きを揃えないと，なめらかに感じられない．今後，撮影方法や画面の切替方法を改良する．

図 2: 案内画面

6 終わりに

本稿では，全天球カメラの画像を用いて駅構内を歩いているような感覚で案内するアプリを提案した．手順として，5m 間隔で駅構内の画像を撮影し，撮影した画像をたどるルートをダイクストラ法で求める，画像を，拡大と方向転換を用いて，連続して見せる．画像の切り替えをよりなめらかにすることが今後の課題である．

参考文献

[1] Google ストリートビュー, https://www.google.co.jp/intl/ja/streetview/

[2] 池田 隼, 難波公一郎, 粟田 智子, 國島 丈生, 横田一正, “パノラマ画像を用いた仮想空間構築”, 日本データベース学会 Letters Vol.5, No.1, 2006 年 6 月.

[3] 中山慎哉, 加藤誠巳, “複数枚の全方位画像を用いた施設案内の構築に関する検討”, 情報処理学会第 68 回全国大会, 2006 年 3 月.

[4] 新田 知之, 新井 イスマイル, 西尾 信彦, “パノラマビューを連続的に表示す移動擬似体験型ナビゲーション”, 情報処理学会インタラクション 2011, 2011 年 3 月.

Copyright ©2017 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.