

バーチャルスタディマップにおける経路指定と表示

沼田 祐希 田中 慎之介 武藤 宏明 吉田 眞澄

筑波学院大学

経営情報学部 経営情報学科

まえがき

本学ではつくば市の地域再生計画の一環として、バーチャルスタディマップ (VSM) の開発に取り組んでいる。これまでに名所旧跡の CG 化、地図形状の可視化、地域情報の多言語翻訳による紹介文など各種メディアの作成、さらにそれらを Web 画面上で効果的に組合わせて表示するメディア合成技術を報告した⁽¹⁾。

本報告はその拡充研究であり、表示画面に対してジェスチャーによるノンバーバルな指示によって、DB 検索の簡便さと表示効果の向上を目指した。具体的には静的な情報としてジェスチャーによる対象物の位置や経路の認識、動的な情報としてビデオ映像の検索表示に関する技術を開発した。また評価用 DB システムを試作して技術の有効性を確認した。

1. ジェスチャーによる DB 検索と課題

地図内の主要建築物や道路などは空間的な広がりであり、各対象物の位置や形状を的確に表現することはできない。そこで DB 検索用として位置や形状を表現した簡易マップを準備して認識対象とした。経路の認識は建築物の位置を始点あるいは終点とし、それらを結ぶ道路上の移動点の識別が重要である。これらを実現するためにディスプレイ画面を見ながら道路上のビデオ映像が検索できる方策として、ジェスチャーによる認識 MMI を検討した。ジェスチャーは KINECT による手の認識で対処することにしたが、位置では画面内の建築物を認識する範囲、経路では 3 種類のジェスチャーを切分ける判断基準が問題であった。

2. 位置と経路の認識

2.1 位置の認識

建築物の位置は KINECT で捉えた左手のひらを動かしながら、地図内に設定した位置の指定点に合致したどうかで判断した。いずれも行動者の姿勢の変化を考慮して

- ・認識：左手に加えて頭、肩間、腰の部位の高さ方向の位置情報を抽出し、各座標値が「左手 > 腰」と「頭 < 肩間 < 腰」の AND

Routing between objects on Virtual Study Map
TSUKUBA GAKUIN UNIVERSITY
The Faculty of Management & Information
The Department of Management & Information Studies

- ・位置：ディスプレイに表示させた線図形に対して、KINECT による手の移動による画面座標系との差異を検出した結果を図 1 に示す。これにより解像度が 640×480 画素で最大±3%の誤差を確認し、座標値の許容範囲は指定した位置に対して±10 画素以内を認識条件とした。

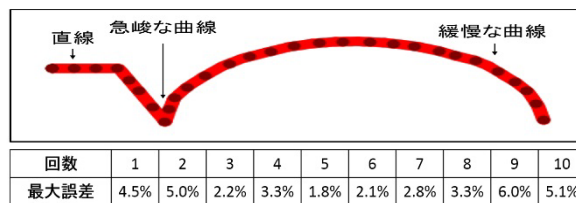


図 1 位置の指定精度

2.2 経路の認識

簡易マップを対象として始点あるいは終点となる建築物、始点から終点に至る道路を手のジェスチャーで認識した。各ジェスチャーの切替えを明確にするために

- ・区分：始点は左手による位置の認識方式をそのまま適用し、終点は右手で認識する。いずれも各範囲内に 2 秒間留まれば位置として認識する
- ・経路：始点と終点を決めた後でディスプレイ画面から両手を外して、改めて右手で始点を認識し、そのまま建築物付近の道路をなぞりながら進み、最後に終点を認識する

ことで対処した。始点、終点、経路に沿った移動点の許容範囲は位置指定の場合と同等とし、経路はジェスチャーに伴った時系列座標値間の方向と距離で表現した⁽²⁾。行動者の手によるジェスチャーと各種指定項目の関係を図 2 に示す。

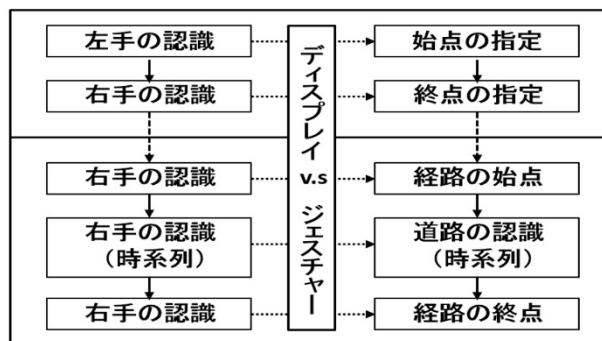


図 2 ジェスチャーと指定項目の関係

2.3 認識システム

ディスプレイと KINECT を用いた実験システムを図 3 に示す. 行動者が画面に表示された簡易マップを見ながら手によるジェスチャーを行うと, ディスプレイ上部に設置した KINECT によって建築物と道路が認識される. その結果はビデオ映像 DB の検索情報となる.

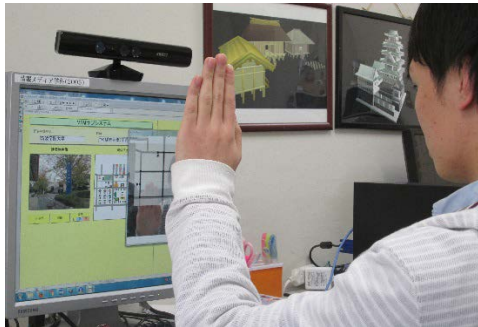


図 3 システムの外観

3. 評価実験

3.1 映像検索システム

これまでに構築した VSM システムのサブシステムとして, 本学建物を中心とした周辺情報を搭載した DB システムを作成した. このシステムには主要建築物の CG⁽³⁾ とその紹介文, 経路探索機能を盛り込んだ. 試作したサブシステムの表示画面を図 4 に示す. 建築物の名称を選択するとその周辺マップが表示され, ジェスチャー入力が可能となる.

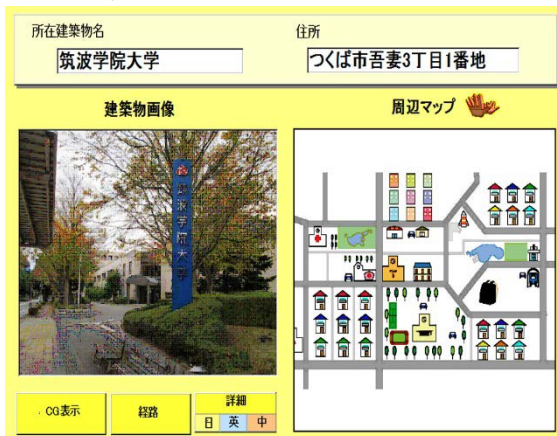
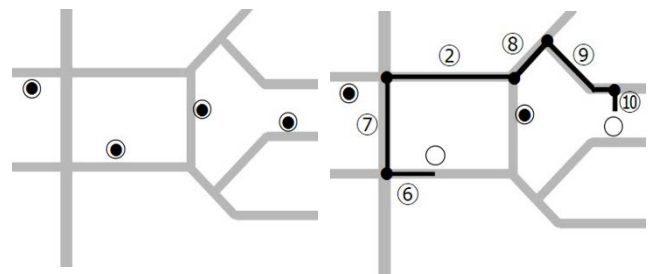


図 4 映像検索用 VSM サブシステム

3.2 ジェスチャーによる認識

サブシステムにリンクさせた認識システムによって始点および終点となる建築物, 経路を認識する. 簡易マップからジェスチャーで指定した結果を図 5 に示す. 図 5(a)において, ◎は許容範囲を含んだ建築物の位置座標であり, 道路は交差点間を 1 単位としてラベルを付与した. 図 5(b)は始点と終点を指定した後に経路指定を行った結果であり, 道路わきの○内の数値は認識された道路のラベルである.



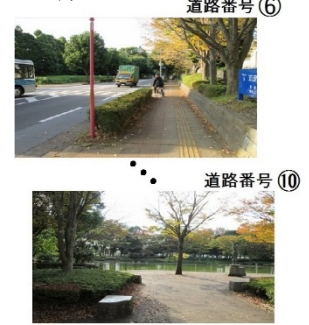
(a) 簡易マップ (b) 認識結果

図 5 始点と終点, 経路の認識

3.3 ビデオ映像の検索表示

認識システムによる結果はサブシステムのビデオ映像 DB に反映され, 経路に沿った映像が表示できる. 図 6 にビデオ映像の表示結果を示す. ビデオ映像は道路の交差点間ごとに蓄積してあり, 図 5 の結果に沿って経路順番が指定され, システム内に呼出されて表示される. 図 6(a)はビデオ映像 DB の項目, 図 6(b)は実際に呼出された始点と終点付近のビデオ映像である.

道路番号	経路説明	経路順番
01	北大通から松見公園北	
02	北大通から南	3
03	筑波学院大南東交差点からエキスポゼン北	
04	エキスポゼン北から筑波学院大南交差点	
05	筑波学院大から南交差点	
06	筑波学院大から北大通り	1
07	北大通りを東	2
08	美術館北東交差点を北西	4
09	北東交差点から美術館	5
10	美術館から中央公園	6
11	中央公園からエキスポゼン	



(a) DB の構造 (b) 始点と終点の映像

図 6 ビデオ映像の表示

4. まとめ

VSM システム開発の一環として, ディスプレイに表示した地図内の主要建築物や道路上の経路を手でのジェスチャーで認識できる方式を検討した. さらに評価用システムの開発と検証実験によって, ジェスチャーの認識結果と DB 内の映像群を組み合わせることで, 経路に沿ったビデオ映像を適切に検索表示できることを確認した.

謝辞

研究の推進にご協力いただく市原つくば市長並びに市長公室政策審議室各位, また DB作成に携わった本学の瀧, 西川, 清水諸氏に感謝する.

参考文献

- 1) 松本, 佐保田, 箕輪, 吉田; バーチャルスタディマップにおけるメディア表示, 情処学全大 76 回, 1ZC-9.
- 2) 武藤, 下岡, 松本, 吉田; 言葉とジェスチャーによる動きの制御方式, 情処学全大 77 回, 3R-4.
- 3) 杉浦, 飯塚, 内藤, 吉田; バーチャルスタディマップにおける CG 映像の DB 化, 情処学全大 71 回, 3ZC-1.