

GPS と車載全方位カメラによる地図上の店舗の存在確認に関する検討

Confirming the Existence of Stores on an Urban Map using GPS Data and On-vehicle Omni-directional Camera

中川 祐¹ 高橋 友和¹ 目加田慶人² 井手 一郎¹ 村瀬 洋¹
Yu Nakagawa Tomokazu Takahashi Yoshito Mekada Ichiro Ide Hiroshi Murase

名古屋大学大学院 情報科学研究科 〒 464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町¹

Graduate School of Information Science, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi, 464-8603 Japan

中京大学 生命システム工学部 〒 470-0393 愛知県豊田市貝津町床立 101²

School of Life Sciences and Technology, Chukyo University, 101 Tokodachi Kaizuchou, Toyota, Aichi, 470-0393 Japan

1 はじめに

近年、カーナビゲーションシステムの普及により、地図データベースを利用する機会が急増している。しかし、このような地図の更新は、実地踏査によって都市部で年一回程度の頻度でしか行われておらず、地図の鮮度と更新コストに問題がある。これに対し、カメラを搭載した一般車両が街を走行して得た映像を計算機で処理することにより、地図の更新に役立てる試みがなされている [1]。我々は、このような地図更新システムの一機能として、全方位画像を用いて地図データベース上のチェーン店舗の存在を確認する手法を過去に提案した [2]。本稿では、実際に車に設置した全方位ビデオ映像及び GPS データを用いる手法について検討する。

2 提案手法

入力として車載全方位カメラで夜間に撮影された映像と、普及型 GPS により得られた位置情報を与え、位置情報から映像と地図上のチェーン店舗を対応付ける。次に映像中のチェーン店舗上部に設置された帯状の看板（以下帯状看板）の画像特徴を利用することによりチェーン店舗の存在確認をする。ここで、夜間に撮影した映像を用いることには看板検出が容易になるという利点がある。提案手法は、入力から帯状看板領域を検出する処理と、特定店舗の存在確認をする処理の 2 つに大きく分けられる。それぞれの処理について詳しく説明する。

帯状看板領域の検出：夜間の帯状看板は彩度 S 、明度 V が高いといった事前知識から、 S, V が閾値 T_S, T_V に満たない画素は以降の処理では利用しないものとする。ここで、 S, V は 0~1 の値をとる。帯状看板は実世界では直線で構成されているが、全方位画像においては曲線となり検出は容易ではない。そこで全方位画像を透視投影画像に変換し、変換された画像に対して、ハフ変換を用いて帯状看板の上下に対応する直線部分を検出する。そして、検出された直線に囲まれるようなる領域があれば、それを帯状看板領域として検出する。図 1 に入力画像と検出された帯状看板の例を示す。

特定店舗の存在確認：検出された帯状看板領域から色相 H に関する色ヒストグラムを作成し、これを特徴量とし、辞書データとして各店舗のヒストグラムを学習する。辞書データとテストデータとの類似度には正規化ヒストグラム間のヒストグラムインタセクションを用い、その類似度がある閾値 θ より大きければ、テストデータ

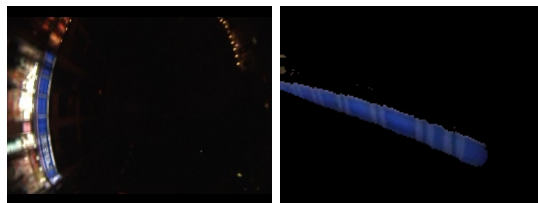


図 1 入力画像（左）と検出された帯状看板（右）

はそのチェーン店舗であると判断する。この照合の際に、GPS データを用いることで確認の対象とする店舗の種類と処理するフレームを絞りこむ。

3 実験

本実験ではチェーン店舗のうち特にコンビニエンスストア 4 社を対象とし、撮影された映像から店舗の存在確認を行った。異なる日に撮影した 2 本の映像を入力として用い、それらの映像中に写っている対象チェーン店舗 21 店舗中 14 店舗について実験を行った。辞書データはあらかじめ手で切り出した帯状看板画像からチェーン店舗ごとに作成し、各店舗について、その店舗が写っている 17 フレーム、写っていない 17 フレーム、合わせて 34 フレームをランダムサンプリングしてテストデータとした。Leave-one-out 法により、学習データとする店舗とテストデータとする店舗とを分けて評価を行った。評価は目視で行い、看板が写っているフレームについて存在を確認できれば正解、看板が映って無いフレームについて存在確認できなければ正解とした。実験的に $T_S = 0.3$, $T_V = 0.2$, $\theta = 0.4$ と定めた。

実験の結果、73.7% のフレームについて正しく存在確認を行うことができた。

4 まとめ

地図上のチェーン店舗の存在確認をする際に、車載全方位カメラ映像及び GPS データを用いる手法について検討した。今後の課題として、複数フレームの利用による精度向上、色情報に加え色の配置やロゴなどテクスチャ情報の利用などが挙げられる。

参考文献

- [1] J.Sato, et.al, Proc. of ICPR2006, Vol.4, pp.935-938, Aug. 2006
- [2] 中川他, MIRU2006 論文集, IS3-33, pp.1207-1212, Jul. 2006