

歩行者の移動支援を目的としたマップ型情報端末による 道路情報の共有

藤吉 弘亘 小村 剛史 坂下 祐輔
Hironobu Fujiyoshi Takeshi Komura Yuusuke Sakashita

中部大学工学部
College of Engineering, Chubu University

We propose a map-based terminal for supporting mobility of pedestrian by providing the road information. In our test bed system, moving objects such as walking people and vehicles which are detected by camera sensors are displayed. It takes 0.152[sec] in time delay to receive the information via the internet from the camera sensors.

1. はじめに

高齢者や障害者を対象とした歩行者移動支援システム (Robotic Communication Terminals, RCT) では、屋外に設置したカメラからリアルタイムで人や車の往来等を自動検出し、道路状況を歩行者の携帯する情報端末に提供するシステムを提案している [1]。

本稿では、RCT システムにおいて道路状況等のリアルタイムに提供される「公助」的情報と、掲示板により歩行者間で共有される「共助」的情報を同一のマップ上に重畳表示することで歩行者の経路選択を支援するマップ型情報端末を提案し、RCT システムの時間応答の評価よりその有効性を示す。

2. RCT における移動支援

RCT には、道路等に設置される環境端末 (Environment-Embedded Terminal, EET) と、ユーザと共に移動するユーザ携帯型移動端末およびユーザ搭乗型移動端末の三つのタイプの端末からなる。これらの役割の異なった端末同士が通信し互いに協力し合うことで、認知・駆動・情報の入手の三つの要素行動を補助し、ユーザの市街地での移動を支援する。以下に、環境端末により得られた動的情報 (人や車等の往来) を歩行者が携帯するマップ型情報端末に提供するシステムについて述べる。

2.1 環境端末 (EET)

EET は、屋外カメラ映像から、人間、自転車、自動車等が共存する道路の往来、駐停車車輛等の障害物による道路状況の変化を 24 時間モニタし、必要に応じて歩行者であるユーザへ道路状況データの提供を行う。EET は以下の 3 つの処理からなる。

1. 移動体検出

最初に、カメラ映像内の移動体を検出する。従来、移動体検出には背景差分が用いられており、背景を逐次推定する手法が提案されている。EET では、屋外環境かつ 24 時間を対象としており、背景推定が対応できない場合が考えられるため、移動体検出には背景画像を必要としないフレーム間差分を用いる [2]。

2. 物体識別

検出した移動体の画像領域から特徴量を求め、ニューラルネッ

トワークにより人・自動車等の識別を行う。特徴量には、エッジ強度、エッジ連結成分、縦横比、輪郭の複雑度を用いる。ニューラルネットワークの出力クラスは、人 (影あり)、人 (影なし)、人 (複数)、自動車 (セダン・ワゴン)、バス・BOX 車、トラック、二輪車 (自転車・バイク)、その他の 8 クラスとする。

3. 物体の三次元位置推定

検出した物体位置をマップ上に表示するためには、カメラ画像座標から実際の地図座標 (3 次元) に変換する必要がある。本システムでは、設置したカメラを予めカメラキャリブレーションをしておく。対象物体が地面上に接しているという仮定により、検出領域の下辺部の中心点を通過する 3 次元空間上の直線が地面と交差する点を対象物の 3 次元位置と推定できる。

2.2 マップ型情報端末

ユーザが携帯する情報端末は「公助」的情報と「共助」的情報を同一のマップ上に重畳表示する (図 1 参照)。歩行者であるユーザは、マップ上に表示されたこの「公助」的情報と「共助」的情報を複合的に判断して、最適な経路を選択することが可能となる。



図 1: 「公助」的情報と「共助」的情報のマップを用いた重畳表示

「公助」的情報 RCT における「公助」的情報とは、EET が抽出した物体情報 (クラス、位置) である (図 2 参照)。これらの情報をマップ上にリアルタイム表示することにより、歩行者は死角から接近する車輛などの突発的な危険を事前に認識し、回避することが可能となる。また、蓄積された物体情報から過去の交通量を閲覧することができる (図 3)。ユーザが時間帯を指定することにより、EET が実際に観測した移動体の位置情報を基に円形のマーカをマップ上に配置し、EET の識別結果から歩行者を赤色、車を青色のマーカとして、マップ上に人や車等の往来の軌跡を表示する。軌跡の表示に用いるマーカは透過しているため、マップ上で複数のマーカが重なると色が濃くなり、マーカの色の濃度から交通量を知ることができる。図 3 にマップ型情報端末における時間帯別の交通量表示例を示す。

連絡先: 藤吉弘亘, 中部大学工学部情報工学科, 〒487-8501 愛知県春日井市松本町 1200, Tel: 0568-51-1111, Fax: 0568-51-1514, hf@cs.chubu.ac.jp

