

加速度センサを用いた歩行者の行動認識の検討

松山 紘士（指導教員：山田 啓一）
名城大学 理工学部

1. まえがき

安全・安心な社会実現のために、歩行者の安全確保は重要な課題の1つである。従来、自動車ドライバの運転支援の観点から、車載センサにより歩行者を検出し、ドライバに注意喚起を行ったり衝突を回避したりするシステムが研究されてきている。一方、歩行者への支援という観点から、歩行者が置かれている状況とこれから行おうとする行動を推定し、それに応じて歩行者を支援することが考えられる。例えば、子供が横断歩道などで危険な行動をしていないか否かを推定し、危険と判断された場合には何らかのアクションを行うことなどが考えられる。このような背景から本研究は、歩行者に加速度センサを持たせ、それによって観測される加速度情報からその行動を認識・予測することを目的としている。本研究では、歩行者に装着した加速度センサの情報からその行動を識別する方法について基礎的な検討を行った。

2. 方法

行動認識のための情報センシングに、3軸の加速度センサを用いる。図.1に、加速度センサの歩行者への装着状況を示す。歩行者のズボンの後ろポケットのあたりにベルトで加速度センサ1個を装着し、体の動きによる加速度情報を取得する。取得した情報は無線により計算機に送信し、その情報から挙動の認識を行う。図.2に、加速度データから挙動認識を行う処理の流れを示す。行動認識のための特徴ベクトルには、過去の研究例^[1]を参考に、各軸についての加速度の平均、標準偏差、エネルギー、および相関係数を用いる。この特徴ベクトルから、識別器を用いて挙動を認識する。

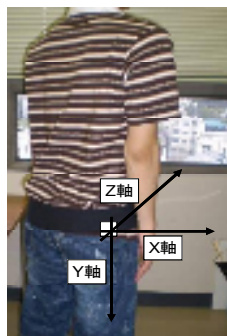


図.1 加速度センサの設置位置

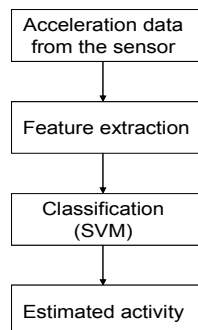


図.2 処理の流れ

3. 実験

3.1 実験方法

実験では、「立つ」、「歩く」、「走る」、「ふらふら歩き」の4種類の行動の識別を試みた。実験協力者にこれらの4種類の行動を行ってもらい、そのときの加速度データを収集した。加速度のサンプリング周期は0.02秒とし、得られたデータはBluetoothによりノートPCに転送した。x, y, z軸の加速度ベクトルから、32点(0.64秒)ずつ移動させながら、過去64点(1.28秒)の加速度の平均、標準偏差、エネルギー、相関係数を算出し、それらを12次元の特徴ベクトルとした。識別器にはSVMを用いた。性能評価は、収集したデータを半分に分割し、Cross validationにより行った。

3.2 実験結果

得られた結果を表.1に示す。同表の結果より「立つ」の行動は100%識別でき、「走る」の行動でも99%以上の識別結果が得られた。「歩く」の行動では「立つ」、「走る」の行動の識別結果に比べ、94%程度と若干識別率が低かった。また、「ふらふら歩き」の行動では86%程度の識別結果となり、他の3行動に比べ低い識別率となった。これは、「ふらふら歩き」の行動の際、「歩く」の行動の一部が含まれてしまっているからではないかと考えられる。

表.1 識別結果の分類

Activity	Classified As			
	Standing	Running	Walking	Tottering
Standing	84	0	0	0
Running	0	143	1	0
Walking	0	0	140	8
Tottering	0	0	6	38

4. まとめ

歩行者に装着した加速度センサの情報から、その行動がある程度識別できることが示された。今後の課題として、加速度センサで得られる時系列パターンから、HMMなどを用いて、行動の予測を行う手法の検討などが挙げられる。

参考文献

- [1] N. Ravi, N. Dandekar, P. Mysore, M. L. Littman : Activity Recognition from Accelerometer Data , Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence, pp. 1541-1546, 2005.