

UWB ドップラーレーダイメージの 視線方向速度分布に基づく歩行人体分類

Pedestrian Classification Based on Radial Velocity Distribution of UWB Doppler Radar Images

佐保 賢志¹ 阪本 卓也¹ 佐藤 亨¹ 井上 謙一² 福田 健志²
Kenshi Saho Takuya Sakamoto Toru Sato Kenichi Inoue Takeshi Fukuda

京都大学大学院 情報学研究科通信情報システム専攻¹
Dept. of Communications and Computer Eng., Kyoto University
パナソニック株式会社 先端技術研究所²
Advanced Technology Research Laboratories, Panasonic Corporation

1 はじめに

監視システムにおける人体識別に UWB ドップラーイメージングレーダ [1] が有望である。先の研究 [2] で我々は、同レーダにより得られた人体推定像の視線方向速度分布について検討し、この結果に基づく人体識別の可能性を示した。本稿では各種歩行人体の実データに基づき、これらの目標の分類に有効な視線方向速度分布のパラメータを提案すると共にその有効性を示す。

2 実験緒元

図 1 に実験の概観を示す。送信信号は中心周波数 26.4 GHz、レンジ分解能 30 cm のスペクトル拡散信号である。アンテナは全て E, H 面共に 3dB ビーム幅 ± 11 度のホーンアンテナである。アンテナ間隔は $d_H=3$ cm, $d_V=3.5$ cm である。アンテナ中心位置を $(0, 0, z_c)$ とし、 $z_c=0.36, 0.83, 1.3, 1.5$ m の 4 点でデータを取得する。受信信号の時間周波数分布を求め、その 1 周期分のデータをイメージング及び分類に用いる。

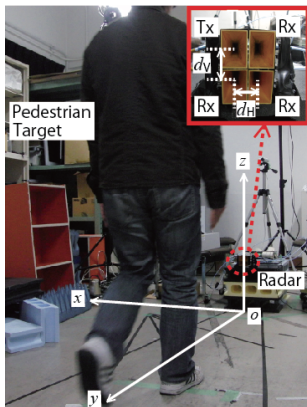


図 1 実験の概観

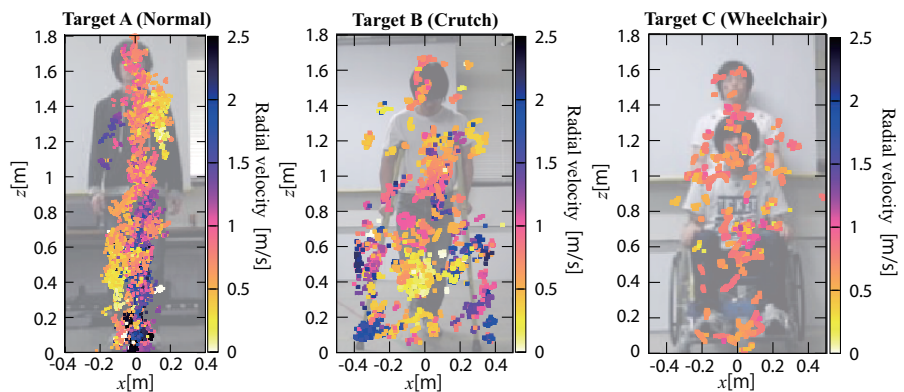


図 2 各種目標の推定像及び視線方向速度

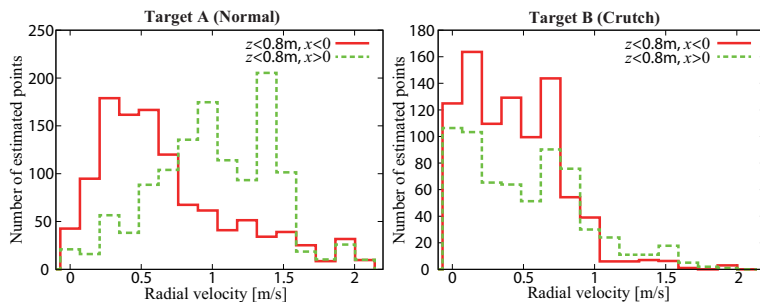


図 3 目標 A, B の推定像の各領域における視線方向速度分布

3 分類パラメータ推定

図 2 に文献 [1] の手法による各種目標のイメージング結果を示す。目標 A は通常の歩行者、目標 B は松葉杖 3 点歩行をしており、目標 C は車いすを押しながら歩行している。文献 [2] での考察の通り、目標 C の視線方向速度広がり是比较的小さい。また図 3 に目標 A, B の $z < 0.8$ m での、 $x < 0$ 及び $x > 0$ における視線方向速度分布をそれぞれ示す。目標 A では足の運動に対応した分布の非対称性が確認できるのに対し、目標 B では両領域においてほぼ同傾向の分布となっている。

以上を踏まえ、 $z < z_{th}$ における視線方向速度分布の標準偏差 σ_D 、及び $z < z_{th}$ における、 $x < x_{th}$ の分布と $x > x_{th}$ の分布の平均差 $|\Delta\mu|$ を分類パラメータとする。図 4 にパラメータ推定結果を示す。ただし $z_{th} = 0.8$ m, $x_{th} = 0$ とした。3 種の目標分類が容易に可能とわかる。

参考文献

- [1] Saho et al., EuCAP2012, M16-3, 2012.
- [2] 佐保 他, 信学総大, B-2-24, 2012.

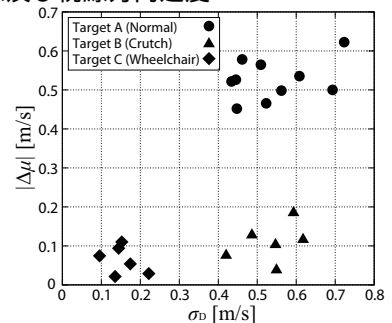


図 4 分類パラメータ推定結果