

赤外線センサを用いた位置情報に対する特徴抽出方法の検討

D-4 Examination of feature extraction for position information using infrared sensor

西野 麻美[†] 嶋地 直広^{††} 小川 賀代[†]Asami NISHINO[†] Naohiro SHIMAJI^{††} Kayo OGAWA[†][†] 日本女子大学理学部 ^{††} 北陽電機株式会社[†] Faculty of Science, Japan Women's University ^{††} Hokuyo Automatic Co.,Ltd.

1. はじめに

通信インフラが整備されたことに加え、携帯電話の高機能化が進んだ。その結果、人やモノの位置情報を取得し、迅速に解析できる環境が整ってきた。屋外における位置情報のビッグデータの利活用は進んでいるが、近年では屋内における位置推定の需要も増加している。人の動線や滞留が可視化されれば、新たな価値の提供に繋がると考えられる。そこで、本研究では店舗など中規模な範囲において高精度な位置検出が可能である測域センサから位置情報を取得し、この位置情報を主成分分析にかけることで、人の動きを抽出することを試みる。

2. 測域センサ

測域センサは、センサから円周上にレーザを照射し、反射光が返ってくるまでの時間を測定することにより物体までの距離を求めることができる。今回の実験では北陽電機株式会社製の UST-30LX-EW を用いた。このセンサの仕様は、測定範囲:センサを中心に 270 度、角度分解能:0.25 度、計測周波数:40Hz、測定距離:0.1m から 30m である。

図 1(a)は計測した環境の様子、図 1(b)はセンサの反射光から得られる人の位置や室内の形状を表したマップである。

3. 主成分分析

主成分分析は、次元圧縮が可能で、分散の最大の軸を求めることができる。式(1)により、第 i 主成分の式は求められる。

$$Z_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{ip}x_p \quad (1)$$

Z : 主成分, a : 主成分係数, x : データ

式(2)により固有値、固有ベクトルを求める。

$$Av = \lambda v \quad (2)$$

A : 分散共分散行列, λ : 固有値, v : 固有ベクトル

固有ベクトルを元の座標に戻し、固有ベクトルの正負の値の大小を色づけすることによって可視化を行い、人の動作の特徴を抽出する。

4. 実験及び結果

1 人が直進して歩くときの固有ベクトルの可視化から、人の動きを検討する。解析の前処理として、図 1(b)の人や室内の位置情報に関する極座標データを直角座標データに変換した。この直角座標の室内マップを図 1(c)に示す。

[実験 1] 被験者が 0.7m 直進し、3 秒間立ち止まり、再度 0.4m 歩く。解析は 7881 個のデータで行った。第 1 固有ベク

トルの可視化の結果を図 2 に示す。

[実験 2] 14m の距離の中間点の壁に印をつけ、被験者はこれに注意を向けて歩いた。解析は、印を中心として前に 2m、後に 1m の計 3m の範囲の 7701 個のデータで行った。第 1 主成分の固有ベクトルの可視化の結果を図 3 に示す。

色の濃い位置が、固有ベクトルが高いことを示す。図 2 において、止まった位置で強いピークが出ている。図 3 において、歩いている道筋が確認でき、興味の惹かれる対象の位置に固有ベクトルのピークがきていることが分かる。

5. まとめと今後の課題

本研究では主成分分析を用いて、人が歩く際の特徴抽出を行い、検討を行った。結果、固有ベクトルによる可視化は人の歩いたときにおける速度の差を抽出する方法として有用であることが分かった。今後、他の動きをした際に固有ベクトルによる画像の変化の検討を行う。

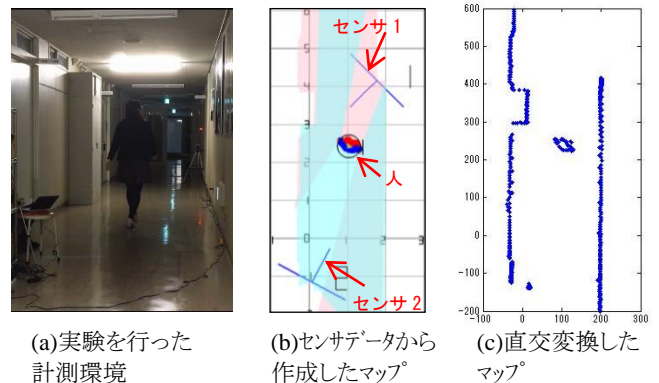


図 1 測域センサによる計測

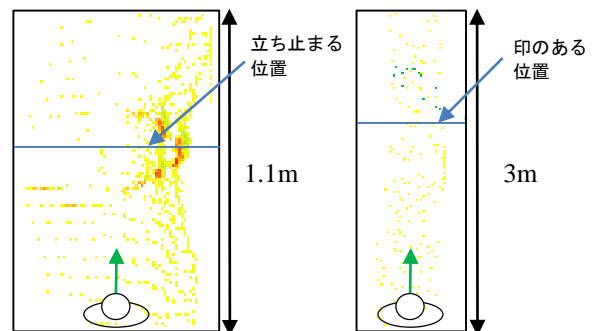


図 2 実験 1 における第 1 固有ベクトルの可視化画像

図 3 実験 2 における第 1 固有ベクトルの可視化画像