

卒業論文要旨

ハンドサインによる室内移動支援ロボットの遠隔操作機能の開発

知能ロボティクス研究室

石原竜治

1. 緒言

近年、日本は少子高齢化が進行している。それに伴い、要介護者の増加と働人口の減少により介護者の負担が増加している (1)。

先行研究(2)では下肢障害者が自立して生活を行える環境を作ることで、介護者の負担の軽減を考え、下肢障がい者生活支援ロボットを開発している。3輪のオムニホイールによる全方向移動が可能であり、またサドル高さを調整する機能がある。しかし利用者がロボットに乗って操作を行うまでにはロボットを利用者の近くまで移動し乗りやすいようにサドルの高さを調整するといった介護者の手助けが必要になる。そこで私はこの問題に対応できるようにハンドサインによるロボットの遠隔操作機能を開発する。

ハンドサインはなじみのある動作であり、高齢者でも容易に日常生活に溶け込める操作方法と考え決定した。

本報告では、サドルの高さを下げる、サドルの高さを上げる、ロボットを近づける、ロボットを遠ざける、ロボットを停止させるという5つのハンドサインについて慣性センサで計測し、各データの特徴の抽出を行う。そしてパターン認識の検証結果を示す。

2. 実験内容

被験者は健康な20代男性4名とし右手の人差指と中指の中指骨に3軸の慣性センサを取り付ける。慣性センサのサンプリング周期は10[ms]である。センサの座標設定は図2に示すように指先の方向をx軸の正方向・右手の左側面方向をy軸の正方向・手の甲に垂直な方向をz軸の正方向とする。

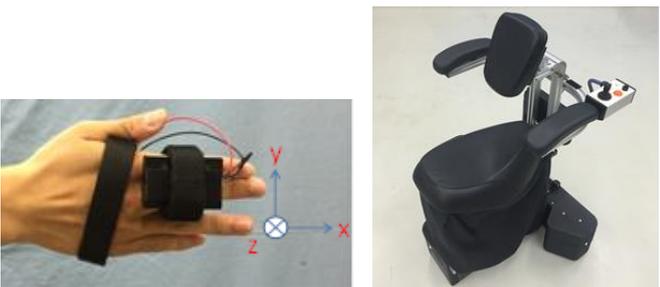


図1 センサの軸方向

図2 室内移動支援ロボット

実験ではハンドサインの動作を図2に示すロボットに対して3回ずつ行い、その時の加速度と角速度を計測する。その後、各ハンドサインの特徴の抽出を行う。

3. 特徴抽出と認識方法

全ての動作でx軸加速度、z軸加速度、y軸角速度に大きな変化が見られた。そこで、この三つの情報に基づき、認識方法を開発する。実験と同じ動作を実験と同じ被験者4名に5回ずつ行ってもらい各被験者の各動作の1回目のデータを参照パターンとして使用し、2回目以降のデータに対して検証

を行う。では、本稿で行ったパターン認識を説明する。

入力パターン*i*と参照パターン*j*、それぞれ計300個のデータ系列を対応付け $R(k)$ (経路作成) し、対応ごとにペナルティを設ける。また、対応付けされたときの入力側と参照側のデータの2点間の距離を求める。そしてペナルティの合計と距離の合計からパターン間の類似度を計算し、その値が最小となるデータベース内の参照パターンを求め、この出力を認識結果とする。経路の例を図3に示す。

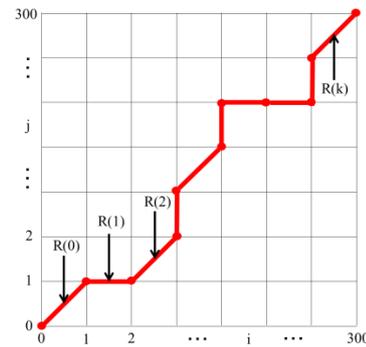


図3 経路の例

4. 認識方法の検証

検証結果を表1に示す。被験者A、被験者Dは所々で誤認識が見られる。これは、被験者A、被験者Dのy軸角速度が短時間に大きく変化していたため経路作成における時間の重さが足りなかったからだと考える。

	被験者 A	被験者 B	被験者 C	被験者 D
①下げる	2/4	4/4	4/4	3/4
②上げる	3/4	4/4	4/4	4/4
③近づける	3/4	4/4	4/4	2/4
④遠ざける	3/4	4/4	4/4	3/4
⑤止める	4/4	3/4	4/4	4/4

表1 正しく認識された割合

5. 結言

パターン認識による動作認識は87.5%で正しく認識された。本報告でのパターン認識は時間軸のズレに弱い認識方法であるため、重みの自動調整、正規化などにより時間軸の変化にも対応した認識方法に改良する。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 24300203 とキャノン財団、カシオ科学振興財団の助成を受けたことを記し、感謝を申し上げる。

文献

- (1) 資料:厚生労働省平成23年生活のしづらさなどに関する調査 (全国在宅障害児・者等実態調査)
- (2) 王碩玉, 石田健司, 藤江正克: 新型生活支援ロボット, 第23回 BMFSA 年次大会論文集, PP. 227-228 (2010).