

カフィードバック型ジョイスティック入力による電動車いすの開発

工学研究科 知能機械工学専攻 藤本 真作、吉田 浩治、杉原 圭亮

Keywords : 電動車いす、カフィードバック、ジョイスティック、走行環境、重力補償

1. 開発目的

本研究では移動用福祉機器である電動車いすに注目し、利用者・介助者の負担を軽減するために走行環境（坂道走行・悪路走行）を考慮した電動車いすの高機能化を実現することを目的としている。

現在市販されているジョイスティック型電動車いすは、坂道または片流れ傾斜を走行する際、車体が斜面下方向へ流れてしまう。このことから、走行中の傾斜面を計測し、カフィードバック（以後 FFB と省略）ジョイスティックシステム構築をすることで危険な状況を回避することを考える。

2. FFB ジョイスティックの構造

図 1 のように 2 つの軸を組み合わせて、両軸ともに同程度の可動域を有するジョイスティックを製作した。操作時にジョイスティックから手を離してしまった場合は、ジョイスティックが自動で軸の中心へ向かうように 2 軸に直動バネを取り付けた。また、X 軸、Y 軸の 2 軸にそれぞれ DC モータとポテンショメータも取り付けた。これらによりジョイスティックの傾きを計測できるようにし、バネの作用で軸の中心に戻せるようにした。

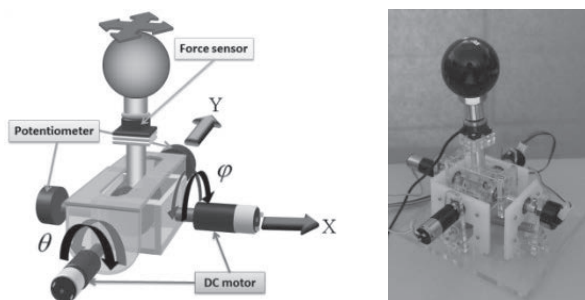


Fig. 1 ジョイスティックの構造 Fig. 2 FFB ジョイスティック

開発を目指す電動車いすは路面傾斜による重力補償を行うとともに、FFB ジョイスティックによる力提示を行うシステムである。

そこで本研究では、重力補償を行うために図 3 の姿勢角センサを採用した。このセンサを使うことで斜面の角度をリアルタイムで計測することができ、計測したデータをジョイスティックに送ることで利用者がジョイスティックを扱う際の制御が可能になる。

また、操作時にかかる力（トルク）を計測する

ために、3 軸力覚センサをジョイスティックの中央部に取り付けた。この 3 軸力覚センサは Z 軸にかかる力も計測できるため、ジョイスティックを動かしているときと手を離しているときをそれぞれ判別することができる。



Fig. 3 姿勢角センサ Fig. 4 3 軸力覚センサ

3. カフィードバックシステム

本研究の目的は利用者の負担を軽減することである。しかし、カフィードバックジョイスティックによる進行方向の矯正などで使用者がストレスを感じてしまうと考えられる。このことから本研究では以下のカフィードバックシステムを提案する。

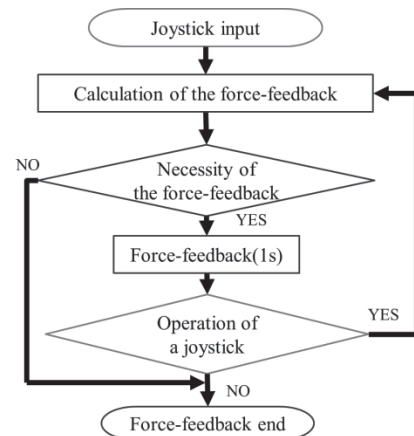


Fig. 5 カフィードバックシステムのフローチャート

4. 応用の可能性

ジョイスティック型電動車いすに試作した FFB ジョイスティックを取り付けることで、ジョイスティック型電動車いすの訓練、または走行中の危険回避に応用していくことが可能である。

謝辞

本研究は平成 28 年度科学研究費補助金（基盤研究(C)No. 25350696）によって実施されている。

オリエンテーションセンサ(UM-7)のソフト開発に関して、貴重な時間とご助言を頂きました東京電機大学 栗栖正充教授に心より感謝致します。

連絡先 Tel.086-256-9596

E-mail : fuji@are.ous.ac.jp