



体動による旋回機能を持つ 倒立振り子型電動車椅子の開発

■ 教授 江上 正 ■ 工学部 ■ 機械工学科



キーワード

福祉ロボット、倒立振り子、電動車椅子、体動



高齢化時代に伴って移動手段の一つとして電動車椅子は広く利用されている。しかし、電動車椅子はほとんどが手で操作するため、車椅子を操作しながら手を用いた作業を行うのは難しくなる。またわずかな段差でも乗り越えるのは難しい場合が多い。このような観点から図に示すような前輪補助輪を取り外して、主車輪を重心位置に異動させ、搭乗者の体動で前進・後退・旋回動作を可能にする電動車椅子を開発した。前進・後退は倒立振り子型にすることで、旋回は座面の左右空気圧差を用いて行う。開発した電動車椅子にロバストな制御系を組み込み、搭乗者によらず非常に安定した走行を実現し、5cm位までの段差なら乗り越えも容易になっている。



倒立振り子型車椅子はすでに発表されているものもあるが、旋回動作も可能なものはほとんどみられない。本研究ではロバストな制御を組み込むことにより、前進・後退・旋回動作を手を使うことなく非常に安定して実現できている。このため車椅子を操作しながら手を使う作業を行ったり、5cm位までの段差なら乗り越えも実現できている。このため障がい者が使う場合は安全性などに課題を残すが、高齢者が展示場や博物館、動植物園など広い場所で、動く歩道代わりに用いる場合を想定すれば安全性の問題もなく、設置コストも安く、多くの需要が見込めると考えている。

（ 今後の展望 ）

搭乗者の体動で前進・後退・旋回動作を可能にする電動車椅子を開発し、搭乗者によらず非常に安定した走行を実現し、5cm位までの段差なら乗り越えも容易になっている。しかしまだ5cm位以上の段差乗り越えは困難である。このため、後部の安全用補助脚を可動式にして、これで車椅子を支えることによりさらに大きな段差に対応することを考えている。また座面のセンシングを改良することにより、旋回動作のなめらかさを向上させることも検討している。

MESSAGE

開発した電動車椅子は、国際ロボット展などにも出展し、多くの企業などから関心をもたれている。また関連の特許なども出願している。障がい者用としては、安全性などの面から課題はあるが、健常者が動く歩道代わりに展示場などの広い場所で使用することを想定すれば、設置費用も安く、多くの需要が見込めると考えている。また、車椅子テニスや車椅子バスケットなどの障がい者に限らないスポーツ用としての用途も考えられる。

I N F O R M A T I O N

保有特許：「自走式昇降装置」、特許第5492949号(2014-3)

「3次元経路制御方法」、特許第5278850号(2013-7)

設備・装置：25m屋外実験場、屋内実験装置、NC工作機械、3Dプリンタ他

所属学会：計測自動制御学会、電気学会、日本機械学会、システム制御情報学会、日本ロボット学会、IEEE、宇宙エレベーター協会フェロー
論文：「点列として与えられる経路に対する追従制御とボール&プレートシステムへの適用」(共著)2016/3

「交差点認識と経路制御を用いた電動車椅子の走行制御」(共著)2014/5

「交差点マップを用いた電動車椅子の経路制御」(共著)2015/1

著書：「新版現代制御工学」(共著)産業図書、「電気機器とサーボモータ」(共著)産業図書、「デジタル予見制御」(共著)産業図書、「基礎システム制御工学」(共著)森北出版