

車輪型階段昇降ロボット

理工学部 精密機械工学科 准教授 入江 寿弘

目的・背景

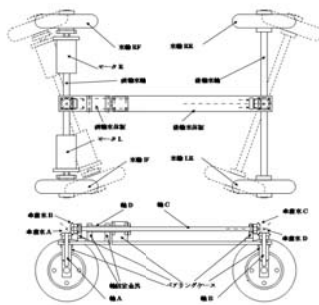
これからの高齢化社会において社会インフラの整備は急務であるが現状の社会基盤を急速に対応させることは困難である。公共施設では順次インフラの整備が進みつつあるが一般の施設や建物の対応は十分とは言えない。特に対策が必要なこととしてバリアフリーの問題がある。公共施設においてはエレベータの設置や既存の階段にリフトを設置するなどの対策が進んできているが、実際にはそれ以外の環境においては様々な障害が存在している。たとえば歩道と車道の縁石など、ちょっとした段差があるだけでも介助者なしでは横断は困難となる。また老朽化により改修の計画が進まない施設なども多数あり高齢者などの自律した生活を困難にしている。

従来の移動ロボットでは段差を乗り越えるとき、脚やクローラーを用いる事が一般的であるが、脚の場合は機構が複雑で実用には適していない。クローラーはある程度実用化されているものの平地での走行では車輪の方が走行性能にすぐれている。表題のロボットは平地走行時には車輪の走行性能を持ち、段差乗り越え時に車輪を変形させて対応させるものである。車輪が変形する機構は若干複雑になるものの脚やクローラーに比べ十分実用的な移動方法と考えられる。

原理・方法

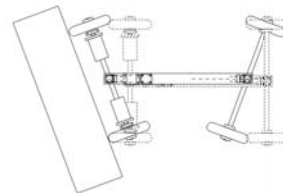
機構の特徴

- リンク機構で操舵角を伝達する場合
 - 車軸から上下に大きく離すことは出来ない
- 本機構では
 - 軸A、Bを長くすることにより車体板と地面との距離を大きく取ることができる
 - 凹凸の激しい地面を走行する場合に有利
 - 車体板の下に荷物を吊り下げて搬送
 - 車体板と地面との距離が大きく取れる



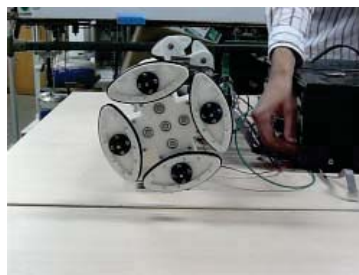
階段を昇る場合のアプローチ

- 両輪にかかる障害物
 - 障害物に接した側の車輪の回転を止めて障害物の無い側だけを回転させる
 - 前輪の車軸は障害物に平行
 - 突起のある車輪などで障害物を乗り越える場合に乗り越えやすくなる



段差の乗り越え機構

- 平面上を走行
 - 通常の車輪と同様に回転して移動
- 段差がある場合
 - 車輪が分割
 - 外側に広がる



展開車輪による移動車両



結果・まとめ

4輪操舵機構の移動ロボットを試作し遠隔操縦に成功した。現在、段差乗越え車輪を試作して車輪型階段昇降ロボットの実現を目指して研究を行っている。今後、階段を乗り越える場合の最適な制御方法を運動解析を行って検討を行う予定である。

応用分野・用途

自律移動ロボット、電動車イス、運搬車、救助ロボット、ゴルフカートなど