

レバー駆動式車椅子に関する研究

機械制御技術部 機械制御チーム 萩原 哲夫

ハンドリムを握り車輪を駆動するタイプの車いすは広く普及しているが、駆動や制動を行う人間の体を支持する構造がなく、またリムを握った状態でブレーキをかけることができないなどの問題がある。一方、レバー駆動による車いすも提案されているものの、レバーにより伝達する力の方向を俊敏にコントロールすることが困難であった。そこで、俊敏な操作が可能で同操作に大きな力を要求しないクラッチを用いたレバー駆動式車いすの機構に関して研究した。

キーワード：車椅子、レバー、クラッチ

1 はじめに

自走用車椅子の多くは、両輪に取り付けられたハンドリムを握り、駆動する方法を採用している。そのためリムを駆動する力や加減速時の反力を支持する構造がないという問題点がある。図1に示す下りの坂道での減速時には、リムからの反力に加え自身の慣性や重力が作用するが、これらを支持する方法がない。また同図上り坂では、重力によって後ろ向きに動き出す前にリムを握り替え、登り続けなければならない。ブレーキはリムから離れて取り付けられているため、俊敏な握り替えが必要になる。

ハンドリムを直接握らない車椅子としてはレバー駆動式の車椅子がある。レバーの揺動で間接的に車輪を駆動するためレバーから手を放す必要がなく、ブレーキ等をレバーに取り付けることで安全性を向上させることも可能であるが、駆動力の方向の俊敏な切り替えが困難であり、室内での利用にとどまっている。

本稿では、レバー式車椅子で用いる動力源のいないクラッチ機構の原理に関し提案し、試作・実験の結果を報告する。

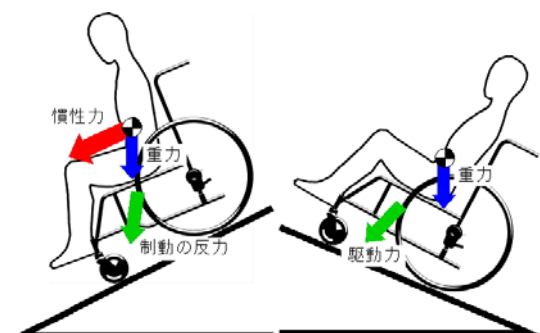


図1 傾斜路での操作

2 構成と機構

提案する車いすは、車輪に固定された車軸をレバーで駆動させ、レバーと車軸との間に設けられたクラッチの操作により動力伝達を選択出来るものである。クラッチの操作はレバー端部に設けたグリップ部の操作装置等で行うことができる。また同部に設けたブレーキレバーにより車いす本体フレームと車輪軸との接続・解放を選択することができる。従来の車いすにおいて、リムを手で握って操作することは利用者の疲労の原因となるため、図2に示すIBマグネットの原理¹⁾を応用したクラッチを用い、操作する力の低減を試みた。摺動面で発生する摩擦力は永久磁石の吸着力と等しいバネ力を利用する。試作したクラッチ機構の操作力は、図3に示すように3種類の異なる特性のバネを組み合わせ、常に合成したバネ力が吸着力より大きくなるようにしている。またバネの特性を調節することにより、スチールプレートに対して永久磁石を移動させることに要する力の特性を様々に変更することが可能で、バネ力と吸着力とを完全にバランスさせると、磁石の移動に要する力を零にすることもできる。

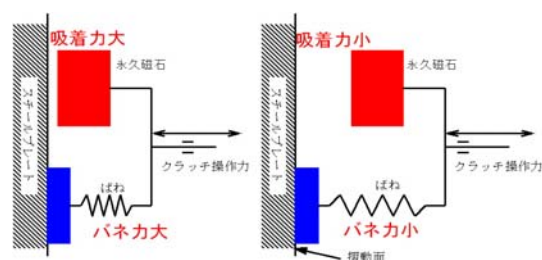


図2 原理

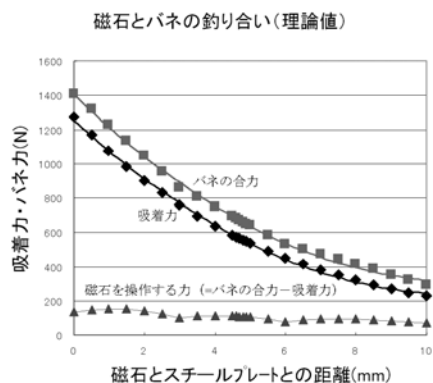


図3 吸着力・バネ力と操作力

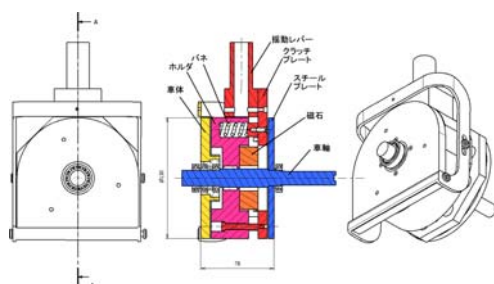


図4 クラッチ部の構成

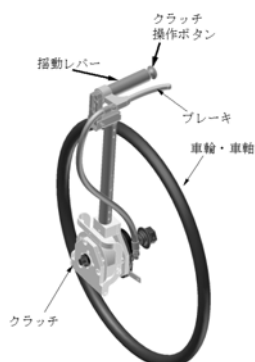


図5 車輪と揺動レバー

3 試作

図4にクラッチ部構成を、図5に車輪と揺動レバーの構成を示す。また図6に試作品外観を、図7に試作クラッチの特性を示す。試作ではクラッチプレートとスチールプレートとの接触をなくすためのバネが別に設けられているため、理論値より若干伝達トルクが小さくなっている。



図6 試作品外観

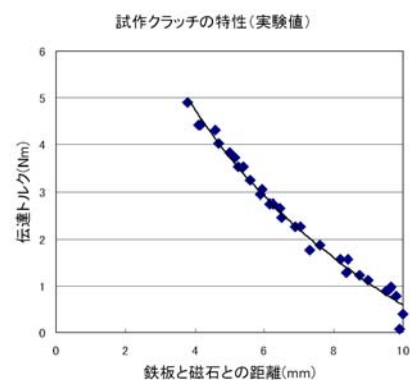


図7 試作クラッチの特性

4 おわりに

従来の車椅子はハンドリムを操作すること以外困難であったが、操作性の良いクラッチ機構を導入することで、揺動レバー駆動方式が従来の問題点を解決出来る可能性があることを示し、揺動レバー機構を試作した。今後、小型・軽量化や操作性の向上を図っていくつもりである。

文 献

- 1) 広瀬茂男 ほか；“内部力補償型磁気吸着ユニット”，日本ロボット学会誌，**9**(1), 10 (1985)。