

電動アシスト段差昇降台車の研究・開発

環境機械・材料強度研究室 酒井雅弘

1. 緒言

近年、少子高齢化社会の進行と共に生産現場では高齢者の就労を支援する装置の開発が求められている。また、高齢者に関わらず荷物の運搬には運搬用台車は必要不可欠ある。しかし、一般に普及している台車は段差や階段があると運搬が困難であったり、重量のある物を運搬すると動きが鈍くなるという欠点がある。

本研究では、階段を上る時 30[Kg]の荷物運搬でもモーターの力で補助をする新しい台車の形態を提案し設計・製作を行った。

2. 設計・製作及び制御

設計・製作にあたり、従来の段差昇降台車(図 1)を購入し比較対照とした。また、駆動方式としては、台車本体の軽量化のためモータ 1 つでチェーン駆動にし、車軸を回転させタイヤを連動させるようにする。以上のことより、必要トルクを減少させるために、コンパクトでなるべく軽量になるように設計・製作(図 2)を行った。



図 1 比較対照物



図 2 設計した台車



図 3 作成した台車

表 1 製作した台車の仕様

高さ[mm]	幅[mm]	重量[Kg]	必要トルク[N・m]
1000	500	25.5	259.2

上記の必要トルクは台車が 45° の坂道計算しており、使用するモータトルクが 250[N]であるので理論上人間は 9.2[N]で台車を引き上げればよいことになる。

また、制御はモータの回転数が 76[rpm]と低回転のため、スプロケットのギア比で速度を毎分 33 段に調節し、複雑な動きを必要としないため、スイッチのオン・オフのみで制御することにした。

3. 実験方法

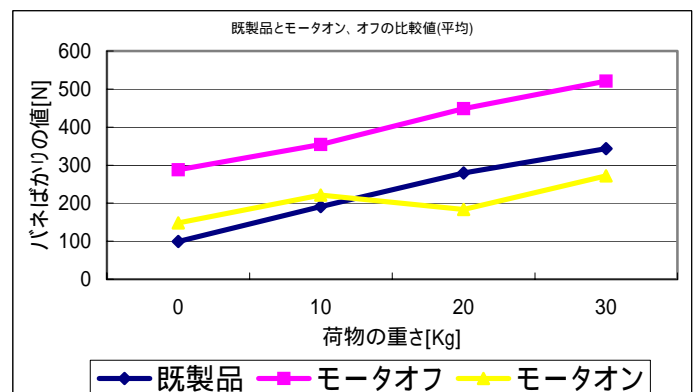
階段で台車を引き上げ時にどの程度の力が必要であるか測定し、比較する。

図 3 のように台車本体にバネばかりを取り付け階段を 3 段(約 1m)上るたびにバネばかりの値を測定する。その時、台車に 0[Kg]から 30[Kg]まで 10[Kg]ごとに、4 回測定を行う。



図 3 実験の概要

4. 実験結果および考察



4 比較対照物と製作品の引き上げる力の比較
補足：(自重) 比較対照 14[Kg] 製作品 25.5[Kg]

図 4 より、製作品のモータオンとオフを比較した。平均して約 196[N]の引き上げる力の減少が見られた。また、比較対照と製作品のモータオンを比較すると、平均して約 22[N]の減少が見られた。しかし、10[kg]と 20[kg]では既製品の方が力は要という結果になったが、モータによってアシストされ台車を引き上げる力の軽減に成功したと思われる。また、階段を上る時の衝撃によって誤差が見られた。測定回数を増やす必要があると考えられる。

5. 結言

本研究では電動アシスト段差昇降台車を作成し、モータにより段差での荷物運搬にかかる力が軽減されることが証明できた。

しかし、実際に実験してみると台車全体の軽量化や車軸にかかる応力集中の分散のためフレームの改良が必要である。また、安全性の確保のためにスピードコントローラーでの制御やタイヤのロックなどを行う必要がある。