

身体障害者用スポーツ機器の開発（第2報）

——レバー駆動式四輪車いす——

まえがき

重度の障害者・比較的腕力の弱い者が、手軽に車いすを利用し移動するというコンセプトの基に設計・試作を進め、レバーを前後揺動させる方式でのレバー駆動式四輪車いすを試作したので報告する。

1. 試作車いすの諸元

1. 1 仕様

駆動は、安定したシートポジションを選択し、レバーを前後揺動させ、左後輪1輪による駆動方式で走行をする。操舵は、駆動レバー上端のハンドルを操作し、前輪系のリンク機構部を動かして行く。また、確実に停車できるようにパーキングブレーキを設けた。さらに、乗員の安全面を考慮し、駆動系とシートの分離を図り、シートユニット下部に大部分の駆動系を入れた。使用材料は一部加工部品を除き、ほとんどアルミニウム合金を使用した。主な仕様について表1に示す。

1. 2 主要寸法

身長165cmの者が、背もたれ角度114°の椅子に腰掛け、最適な姿勢がとれるポジションを基本とし、シートユニットの基本フレーム寸法を決定した。座の高さは、車いすからの乗り移りが容易にできる位置である。ホイールベースは、回転半径ができる限り小さくできる位置とした。座・背もたれについては、左右幅に余裕をもたせた。主要寸法について表2に示す。

2. 各部機構および構造

2. 1 各部構造

試作した車いすの外観を写真1に、側面図を図1に示す。図1のA～Iに示したように本体の可動部は、全部で9ポイントある。背もたれにリクライニング機構を備えたことで、介助者用握りパイプの高さが、その傾斜角度によって変化するため、握りパイプに調整機構を設けた。移乗時に足を載せる場合、駆動用レバーが邪魔しな

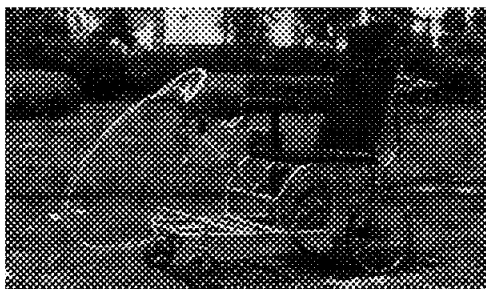


写真1 レバー駆動式車いす

いよう、レバー中間点でパイプが屈曲できる構造にした。制動は、パーキングブレーキ機構を備えたブレーキレバーを駆動用レバーに取り付け、後輪2輪のキャリブブレーキは同時に掛けることができる。車載することを考慮し、写真2に示すような形での分解が可能である。

2. 2 操舵機構

操舵は、ハンドルの回転によって、ステアリング用ワイヤを引き、前輪操舵用リンクが旋回方向に回転する機

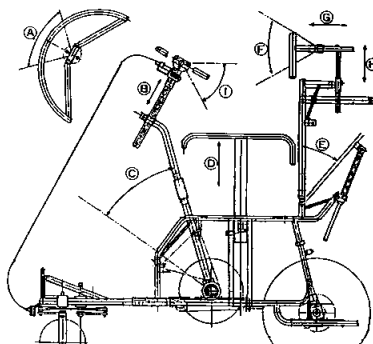


図1 レバー駆動式車いす側面図

表2 試作車いすの主要寸法

番号	項目	寸法(mm)
1	全幅	618
2	全長	1067
3	全高	1212
4	座幅	492
5	背もたれ高さ	452
6	トレッド長さ	500
7	ホイールベース	850
8	総重量(kg)	23

表1 試作車いすの主な仕様

No	項目	内容
1	駆動出力	手動
2	駆動方式	1本レバー駆動方式
3	変速装置	外装6段変速装置
4	制動装置	後輪のみキャリブブレーキ
5	操舵装置	ハンドルによる前輪操舵方式
6	車輪サイズ	前輪6インチ、後輪16インチ

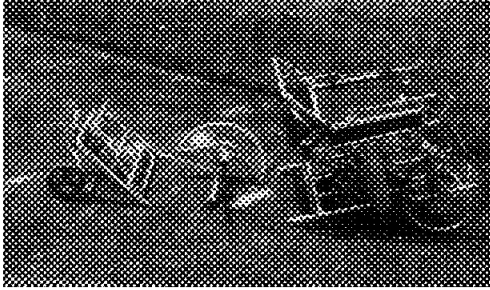


写真2 試作車いすの分解状況

構とした。図2の右旋回時のステアリングポジションの時、前輪回転角度 θ_1 と θ_2 との関係をグラフ化すると図3のようになり、計算式で求めた値に近似し旋回走行時の内輪と外輪の回転角度差をカバーすることができた。

2. 3 駆動機構

駆動力は、駆動用レバーを押したり、引いたりした場合に得られる機構とするため2系統とした。図4に示したように、駆動用レバーを揺動させるとチェーンが引かれ普通フリーを回転させ、同時に大ギヤが回転し後輪を駆動する。この動作が繰り返され連続した駆動力が伝わる。この駆動機構では、駆動用レバーの操作ピッチとギヤ比によって、スピードが変化する。

3. 試作結果と問題点

- ①持ち運びするにはサイズ的に大型すぎる。
- ②ハンドルと前輪リンク機構部との連結ワイヤが走行

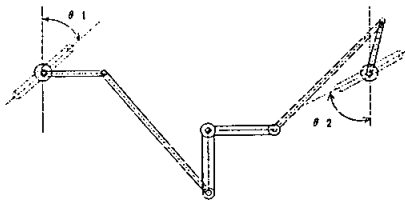


図2 右旋回走行時のステアリングポジション

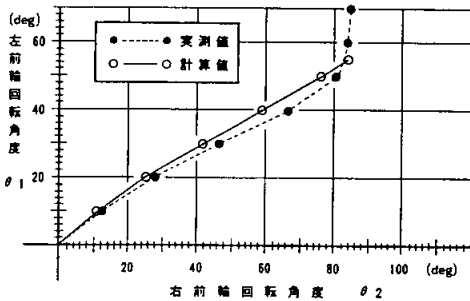


図3 右旋回時の左右前輪回転角度の計算値と実測値

中に引っかかる。

- ③始動時には若干大きな駆動力が必要であった。
- ④現在の駆動機構では、後進ができない。
- ⑤介助者が車いすを操舵しコントロールすることができない。
- ⑥パーキングブレーキの試作を行ったが、メカニカルロックの解除を、1動作で行うことができない。

4. まとめ

試作車いすのサイズの大型化および機構部品点数の増大等により、総重量が23kgとなり、車いすの総重量として、重すぎるため、フレーム構造・部品材質等について検討し、さらに、持ち運びが簡単にできるよう軽量・コンパクト化する必要がある。

走行上ヘッドレストの有用性はなく、むしろレバー駆動をし易くするために座位保持用ベルトが必要である。

走行する上で駆動用レバーを揺動しながら、操舵をする操作はスムーズにできた。前輪操舵部にリンク機構を採用したことにより、普通車いすに近い小回りが比較的楽にできた。しかし、後進機構がないため狭い場所での方向転換が容易にできるよう改良する必要がある。また、介助者用ステアリングは移動時に必要な機能であるため付加する必要がある。

あとがき

今回は、レバー駆動方式による車いすのプロトタイプを試作したが、問題点も多々あり、今後はそれらの点について改良を進める一方、他の方式についても検討し、1人でも腕力の弱い人が不自由なく活用できる実用型車いすの開発を目指す。

なお、本研究の詳細については、自転車技術情報を参照されたい。
(福祉機器研究グループ)

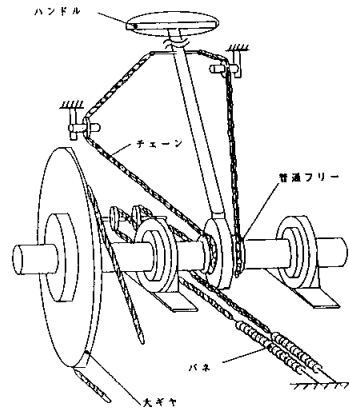


図4 駆動力伝達系統図