

## 車いす昇降装置の開発

機械技術部 ○瀬戸口正和, 岩本竜一\*, 南 晃, 牟禮雄二, 森田春美  
(現 \*企画情報部)

### 1. はじめに

要介護・要支援者が自立した生活を維持するために福祉用具の充実が必要不可欠となっており、特に車いすの利用者は増加傾向にある。

車いす利用者が健常者と同じ目線高さでの会話や高い場所にある収納部の利用など、日常生活における立体的生活空間の充実を図る必要がある。

しかし、ほとんどの車いすには昇降機能がなく、わずかに座面が昇降する機能を持つものもあるが高さが不十分である。

車いす利用者は自分の好みで車いすを選定するため、後付けできる昇降装置が必要とされている。本研究では、自走用標準形車いすに後付けできる汎用性のある昇降装置の開発を行った。

### 2. 安定性の検討

JIS T 9201(2006)手動車いすでの静的安定性試験において、走行路の傾斜角10度にした場合に、車輪が接地面から離れるかどうかの試験に準じて、ベース幅と転倒角度の関係を調べた結果を図1に示す。図から、通常時は車輪幅が510mmで23.2度で転倒するが、上昇による重心の移動とベース幅の間隔で転倒角度が減少し、リフト量300mmにおけるベース幅は320mm以上あれば10度以上の傾斜に耐えることがわかった。

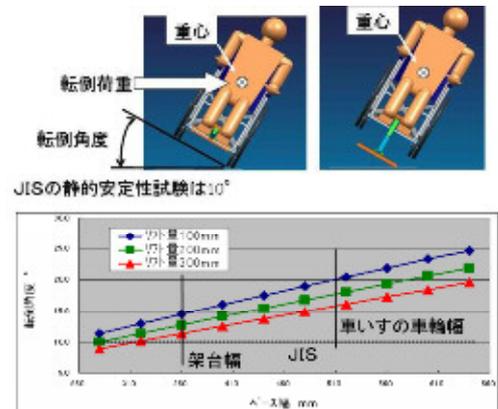


図1 安定性の検討

### 3. 昇降装置の試作

車いす利用者が健常者と同じ目線になるように、リフト量を約300mm、リフト力を100kgとして、通常時は車いす使用に支障がないように座面下部へ設置することとした。

開発にあたっては、研究期間が約1年半、製作金額を約30万円以下(除人件費)として行った。

車いすのベースパイプの内寸法が380mmであることから、架台の強度や重量及び取付位置等の自由度を考慮して、アルミフレーム製で全幅365mm、全長700mmの架台を製作した。

リフト量300mmを得るためには、取付け時の最低地上高さやパンタグラフのアーム角度等からアーム長さ300mmが必要であるが、架台の全長や後述するスライドホルルの長さ及び台形ネジ等の制約から、アーム長さ250mmの角パイプを2段階にしたパンタグラフ式でリフト量300mmの昇降架台を製作した。(試作した架台を図2に示す。)

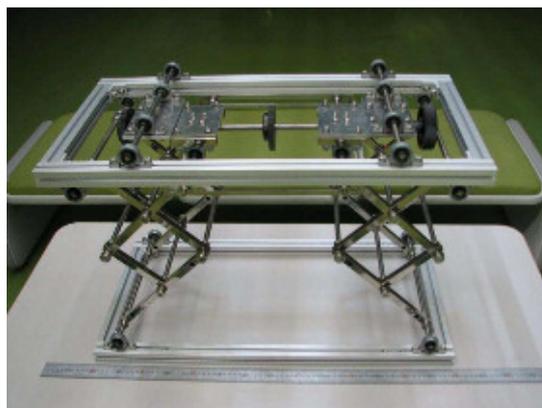
パンタグラフが同軸上で伸縮できるように角パイプにシャフトを貫通させ、そのシャフトの一端を固定、他端をスライドホルル(ホルル長さ270mm)で保持したものを前後に対で取付けた。

次に、パンタグラフの伸縮は上部フレームに左右同軸の台形ネジ(全長540mm、ネジ長さ各250mm)を固定し、右ねじ用及び左ねじ用のナットをそれぞれスライド側シャフトへ固定した。

台形ネジを回転させるとスライド側シャフトが平行移動し、パンタグラフが伸縮を始めることで昇降架台が同軸上で昇降する。



(a) 収納した状態



(b) 上昇した状態

図2 試作した昇降架台

試作した昇降架台の車いすへの取付けは、上部フレームをベースパイプに吊バンド丁番にて4カ所を保持固定し、前後の2個のパンタグラフを1対で伸縮させることで、下部フレームが上下し、車いすが昇降する機構となっている。

昇降架台取付けの際、車いすの重心はほぼ座面の中央部にあるが、重心と前輪との間隔が約80mm及び重心付近に折りたたみフレームがあることから、架台の重心は後方へ260mmずれての取付けとなり、最低地上高さはJISの50mm以上を目標として取付けたが、架台の重量及び摺動部のクリアランスや加工精度等から30mmとなった。

台形ネジの駆動には、7.2Vのバッテリー式のモーター（基準トルクは0.0157Nm）を使用し、総ギヤ比が約2680:1（総トルクが約42Nm）の場合、60kgのリフト力で昇下降時間が各約6分半であった。

また、アシストとしてガス反力を有するガススプリング4本を使用し、昇降架台の安定性向上とリフト力の増強を図った。



(a) 収納した状態



(b) 上昇した状態

図3 昇降装置を取付けた車いす

#### 4. おわりに

現在使用中の車いすに後付けできる昇降装置が試作できたことで、車いす利用者の日常生活における立体的生活空間の充実を図れる可能性が広がった。

しかし、試作した昇降装置はまだまだ改良すべき点が多々あるため、今回の発表を機に実用化に向けた研究を希望する企業などと連携して取り組んでいきたい。