

新たな車椅子強度基準の提案

香西良彦*¹ 佐藤宏惟*² 増淵維摩*³ 半田隆志*⁴

Development of a New Strength Criterion for Wheelchairs

KOZAI Yoshihiko*¹, SATO Hirotsada*², MASUBUCHI Yuma*³, HANDA Takashi*⁴

抄録

車椅子の強度はJIS等により規定され使用者の安全が図られているが、キャストアップ動作時に背もたれが破損する事故が臨床現場で起きている。そこで本研究では、キャストアップ動作時における車椅子の耐久性の検証をおこなった。その結果、JISに規定された手押しハンドルを水平に引く方法よりも、手押しハンドルを下方に押す方法の方が車椅子にかかる負荷が大きいことが判った。このことよりキャストアップ試験においては、下方に押す方法での耐久試験も追加する必要があると考える。

キーワード：車椅子，負荷計測，ひずみゲージ，キャストアップ

1 はじめに

車椅子は自力での移動が困難な障害者や高齢者の生活を補佐する重要な機器である。その強度はJISや厚生労働省基準（座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法（改訂2版））により規定されている。しかし、これらの規格を満たした車椅子において、キャストアップ動作時に車椅子の背もたれが破損する事故が臨床現場で起きている。現在、JIS T 9201:2016 手動車いす¹⁾に、キャストアップ時の負荷を想定した耐久試験であるキャストアップ繰返し試験が記載されている。ここでキャストアップする方法として、手押しハンドルを水平に引くよう規定されているが、実際には車椅子の手押しハンドルに体重をかけて押すなど異なる方法でキャストアップする者も多いという報告もある。

そこで本研究では、キャストアップの方法として、水平方向に引く方法だけでなく、45° 方向に引く、下方に押すという方法も想定し、キャストアップ繰返し試験の試験方法に関して、より実用性の高い試験方法の提案を行うことを目的とした。

2 実験方法

2.1 キャスタアップ試験

ISO 用ダミー（75.4kg）を乗せた車椅子にひずみゲージ（共和電業製 KFG-5-120-C1-11L1M2R（ゲージ長 5mm、ゲージ抵抗 $120.4 \pm 0.4 \Omega$ 、ゲージ率 $2.14 \pm 1.0\%$ ））を貼付し（図 1、2）、キャストアップ時における、ひずみ量（ μST ）を計測した。キャストアップはティッピングレバー（介助者が足で踏んで前輪を持ち上げるためのもの、位置は図 1、2 参照）を足で押さえた状態で、①手押しハンドルを水平方向に引く、②45° 方向に引く、③ティッピングレバーには触れずに手押しハンドルに体重をかけて下方に押す、という 3 種類の方法で行い、それぞれ 3 回繰り返した。ひずみゲージの出力は計測ユニット（NR-ST04 キーエンス製）

*¹ 技術支援室 電気・電子技術担当

*² 技術支援室 機械技術担当

*³ 事業化支援室 事業化支援担当

*⁴ 技術支援室 戦略プロジェクト推進担当

を用いて1秒間あたりにつき100回コンピュータに保存し、解析を行った。また、試験風景はビデオカメラ（HC-W580M パナソニック製）にて試験経過を撮影した。

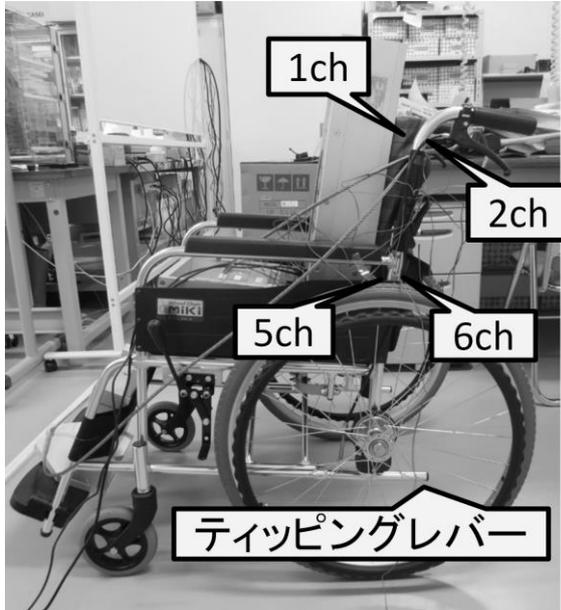


図1 ひずみゲージ貼付位置（左側面）

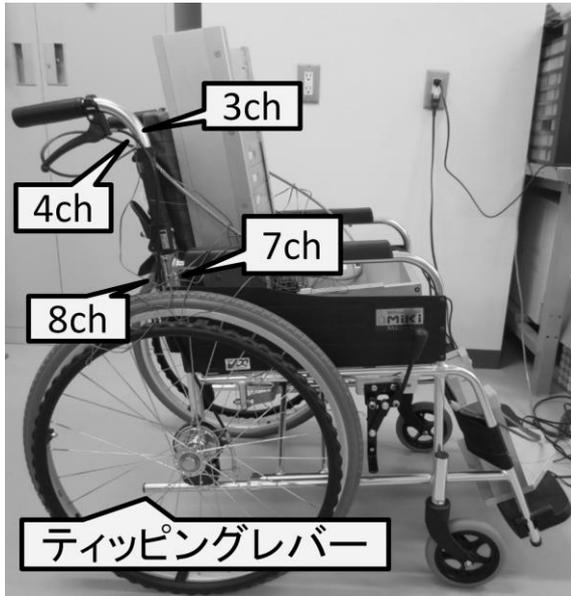


図2 ひずみゲージ貼付位置（右側面）

3 結果及び考察

3.1 キャスタアップ試験

それぞれのキャスタアップ方法でのひずみ量は図3~5のとおりであった。なお、正の値はひずみゲージが伸展、負の値は圧縮したことを意味する。

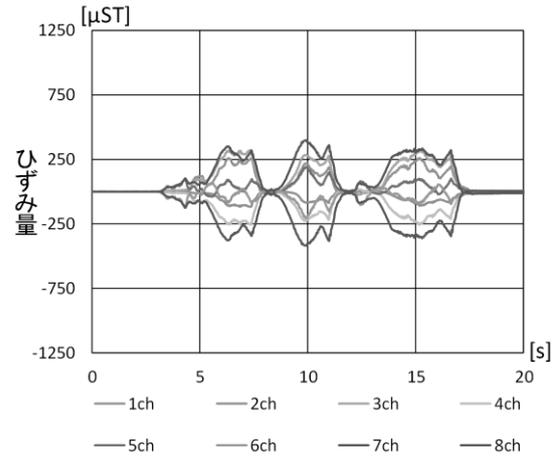


図3 水平方向に引いた時のひずみ量
(各chの貼付位置については図1、2参照)

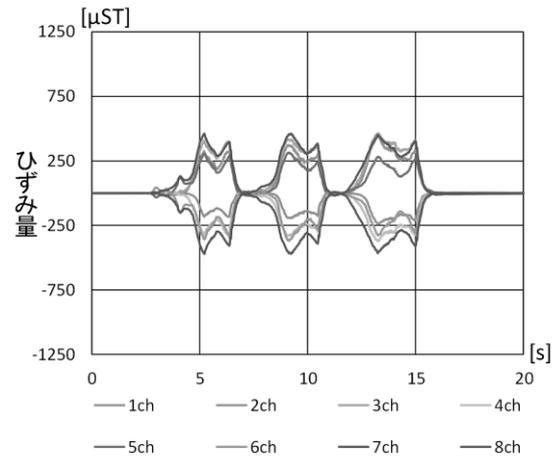


図4 45°方向に引いた時のひずみ量
(各chの貼付位置については図1、2参照)

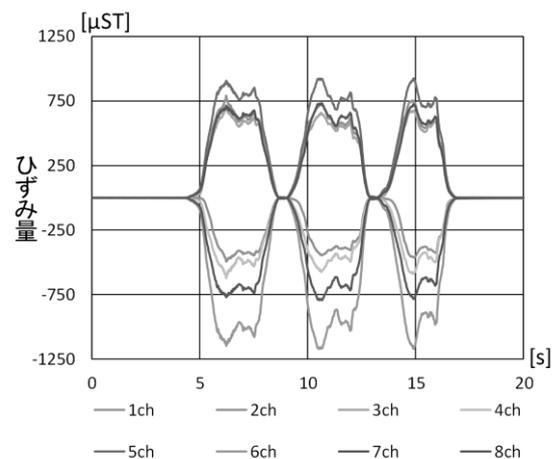


図5 下方に押した時のひずみ量
(各chの貼付位置については図1、2参照)

最大のひずみ量は手押しハンドルを下方に押し
た時の6chの1171.9 μ STであった。この結果より、
手押しハンドルを水平に引く方法よりも体重をか
けて下方に押す方法の方が車椅子の背もたれの部
位への負荷は高いことが判った。また、ビデオカ
メラでの撮影動画より、最もひずみ量が大いのは
キャストが浮く瞬間であることが確認できた。

4 まとめ

JIS T 9201:2016 手動車椅子¹⁾におけるキャスト
アップ試験では、手押しハンドルを水平に引く方法
が規定されているが、手押しハンドルを下方に押す
方が車椅子への負荷は高く、実際にも行われるこ
とも多いことから、下方に押すキャストアップも試
験に追加する必要があると考える。

今回の研究では、ひずみ量を比較することでキャ
スタアップ方法の検証を行ったが、今後は引張り荷
重についても正確なデータを計測し、構造解析シミ
ュレーションを行う。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、客員研究員として御
指導いただきました財団法人日本車椅子シーティ
ング財団の廣瀬秀行代表理事に感謝の意を表しま
す。

参考文献

- 1) JIS T9201:2016 手動車いす