

厚生労働科学研究委託費
障害者対策総合研究事業（障害者対策総合研究開発事業（身体・知的等障害分野））
委託業務成果報告（総括）

痙性や体重による車椅子過負荷に対応した試験方法の開発に関する調査研究に関する研究

研究代表者 白銀暁
国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器臨床評価研究室長

研究要旨

車椅子・座位保持装置の強度は、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、これにより使用者の安全が図られているが、現状、それらの基準においては使用者の体重が100kgまでしか想定されていないため、近年増加していると予想される、それを超える対象者について、その安全性が十分保障されているとは言えない。また、強い痙性や姿勢反射等により、車椅子・座位保持装置が破損するケースについての報告も散見されており、それらの過負荷に対応した新たな基準案の開発の必要性が高まっている。本研究では、車椅子・座位保持装置のより安全な使用環境を実現することを目指し、痙性や体重による車椅子過負荷に対応した新たな基準案やその確認方法を開発することを目的として、現状調査および数例のサンプルを対象とした過負荷計測、耐荷重超過状態での走行耐久性試験を行った。それらの結果を統合して、痙性や体重による車椅子過負荷に対応した新たな基準案の作成およびその確認方法の提案を行った。

研究分担者

田中敏明 東京大学先端科学技術研究センター 特任教授
半田隆志 埼玉県産業技術総合センター 主任
前田佑輔 目白大学保健医療学部理学療法学科 助教

研究協力者

香西良彦 埼玉県産業技術総合センター 技師
佐藤宏惟 埼玉県産業技術総合センター 技師
相川孝訓 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 非常勤研究員
岩崎洋 国立障害者リハビリテーションセンター病院 副理学療法士長
井上剛伸 国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部長

A. 研究目的

車椅子や座位保持装置は、自立移動や座位姿勢の保持が困難な者にとって欠かせない重要な機器である。近年、「シーティングで自立支援と介護軽減を実現する議員連盟」の設立など、その重要性に対する認識が高まっている。

日本人の肥満は年々増加傾向にあるとされている。障害者や車椅子使用者も同様の増加傾向にあると予

想できるが、肥満障害者の実数は不明である。車椅子や座位保持装置の強度は関連するJIS、厚生労働省の基準（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））などで規定されるが、現状JISは体重100kgまでしか想定していない。このため、それを超える対象者は基準外となり、安全性は十分保障されない。この問題は、平成26年度「第23回補装具評価検討会」でも指摘された。国外で肥満はさらに問題であり、ISOでは100kg超も基準に含まれる。ISOとの整合と、日本人の肥満増加への対応強化のため、JIS更新も視野に入れ早急に対策する必要がある。また、脳性マヒや脳卒中による片マヒ等において、痙性と呼ばれる不随意的筋収縮が強く出現する者がいる。平成18-20年度の障害保健福祉総合研究事業「座位保持装置の評価基準の作成に関する研究」や、同平成21-23年度の「座位保持装置の安全で適切な流通の促進に関する研究」において、痙性による強い運動が車椅子や座位保持装置の破損に繋がる事例が報告された。しかしながら、機器にかかる力の向きや大きさは不明である。より安全な機器の開発供給のため、体重や痙性についての使用者の現状を把握し、新たな試験方法やガイドライン等の開発の必要性が高まっている。これらの問題は、車椅子・座位保持装置の支給を行う厚生労働省にとって、早急に取り組むべき課題となってい

る。

本研究では、車椅子・座位保持装置のより安全な使用環境を実現することを目指し、痙性や体重による車椅子過負荷に対応した新たな基準案やその確認方法を開発することを目的とした。

B. 研究方法

車椅子および座位保持装置における過負荷使用の状況を明らかにし、新たな基準案作成とその確認方法を開発することを目指して以下の4つの研究課題を実施した。

B-1. 車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状把握

学術論文や過去の統計情報等を利用して、障害者の肥満についての情報を収集した。さらに、車椅子・座位保持装置の供給に関与する事業者らを対象に、体重が100kgを超える使用者に対する装置供給の経験や、その使用場面における対応や問題等についての情報を収集した。

B-2. 車椅子・座位保持装置の過負荷値の明確化

強度の痙性および姿勢反射等により、車椅子・座位保持装置への高負荷が見込まれる被験者3例を対象に、車椅子・座位保持装置にかかる荷重の定量的な計測を実施した。計測対象となる部位は、フットサポート部分およびヘッドサポート部分とし、それらにかかる最大荷重（瞬間値）および荷重の持続時間についての計測および解析を行った。計測には、小型のフォースプレート、および歪みゲージを使用した。

B-3. 車椅子走行耐久性試験

車椅子の走行耐久性を確認するための基準として、JIS T 9201-2006 手動車いす「10.2.14 走行耐久性試験」がある。これを元に、100kgを超えるダミーを用いて、現在、国内において市販されている車椅子2車種（耐荷重が100kgとされる標準型車椅子、および耐荷重が100kg超とされる大型車椅子）を対象に走行耐久性試験を実施した。試験後、目視、触感などにより基準への適合性を確認した。なお、本試験については、日本福祉用具評価センターに依頼した。

B-4. 過負荷に対応した基準案の作成

B-1、B-2、B-3によって得られた成果を元に、体重増加や痙性などによる車椅子・座位保持装置への過負荷に対応できる新たな基準案の作成およびその

確認方法の提案を行った。

C. 研究結果と考察

各課題の結果の概要は以下の通りである。詳細は各委託業務成果報告（業務項目）に記した。

C-1. 車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状

文献調査では、国内の車椅子使用者の肥満についての情報は見当たらなかった。海外では、アメリカの退役軍人病院のデータベースに登録される脊髄損傷者408人のBMIを調査し、約65%がBMI25以上であると報告された。また、同じくアメリカの発達障害児の調査結果において、6-17歳の移動に障害がある者は無い者に比較して有意に肥満者（年齢と性別における体重の95%区間を超える者）が多いこと（29.7% vs. 15.7%）が報告されていた。これらのことから、車椅子使用者は体重増加の危険性が高いことが予測された。また、国内においては、車椅子使用者の肥満についてはまだ十分調査されておらず、今後の調査の必要性が示唆された。

C-2. 車椅子・座位保持装置において明確化した過負荷値

被験者3名の車椅子・座位保持装置にかかる過負荷の計測を行った結果、フットサポートについては最大で525Nの荷重（瞬間値）が認められ、体重比で1.34倍に達した。ヘッドサポートについては、346Nの荷重（瞬間値）が認められ、体重比では0.88倍であった。また、荷重の継続時間は、フットサポートでは500N以上で0.6秒、ヘッドサポートでは200N以上で最長2.6秒、100N以上では最長13秒であった。これらのことから、フットサポートおよびヘッドサポートには、使用者の体重に匹敵するか、あるいはそれを超える負荷がかかっていることが明らかとなった。

C-3. 車椅子走行耐久性試験結果

耐荷重が100kgの標準型車椅子は、47213回転時に、右側キャスターが破損したため、途中で試験を中止した。耐荷重100kg超の車椅子は、199874回転時に、左車輪のスポーク2本が破損、また前側のクロスパイプの2本が、ともに交点のボルト穴部において破損した。これらの結果、どちらの車椅子においても、100kgを超えた荷重下における走行耐久性試験においては、破損する可能性があることが確認された。すなわち、これらの車椅子を、体重増加等により車椅子の適用使用者体重を超える者が使用した場合、故障等のトラブルが発生する可能性が考

えられた。

C-4. 過負荷に対応可能なよう作成した基準案

C-1 から C-3 の結果を踏まえ、現行の基準を含めて総合的に検討した結果、痙性や体重による車椅子過負荷に対応した新たな基準案の作成およびその確認方法を、以下のように提案した。

- (1) 適用使用者体重として、100kg を超える値の設定を追加する。
- (2) フットサポートについては、現行の基準値を維持する。
- (3) ヘッドサポートについては、体重に相当する程度の負荷による衝撃試験を行う。

今後、車椅子・座位保持装置使用者の体重増加や肥満についての実態調査の実施、車椅子・座位保持装置における適用使用者体重の基準値の追加（例えば、125kg、150kg、175kg）実際の使用者における実計測の継続とデータ蓄積による基準値の信頼性の向上などが必要である。

D. 結論

車椅子・座位保持装置使用者の体重増加や痙性による過負荷の状況を把握するための文献調査や実際の使用者の計測、走行耐久性試験などを実施して、それらの結果を取り纏めることにより、痙性や体重による車椅子過負荷に対応した新たな基準案の作成およびその確認方法の提案を行った。

今回の研究では、被験者が少数であることなどいくつかの問題も残り、十分に調査が行えたとは言いきれないが、それでも、現行の基準では対応し切れない状況が存在することや、新たな基準案の提案とともに、今後の改定に向けた貴重な資料となるデータを示すことができた。

我々の示した基準案は、実際の計測などを踏まえた結果ではあるが、これによりすべての利用者の安全性が保障されるものではないので、今後の継続的な調査が必要である。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

なし