

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））

# 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

平成 26 年度 委託業務成果報告書

業務主任者 白銀 暁

平成 27 (2015) 年 3 月

## 目 次

I . 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	-----	1
白銀暁		
II . 委託業務成果報告（業務項目）		
1 . 車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状把握	-----	4
田中敏明・前田佑輔		
2 . 車椅子・座位保持装置の過負荷値の明確化	-----	7
半田隆志・前田佑輔		
3 . 車椅子走行耐久性試験	-----	13
白銀暁		
4 . 過負荷に対応した基準案の作成		
およびその確認方法の提案	-----	16
白銀暁		
III . 学会等発表実績	-----	18
IV . 研究成果の刊行物・別刷	-----	19

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

## 車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状把握

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 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	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

近年、肥満やメタボリックシンドロームが注目されているが、医療福祉の充実によって長生きするようになってきた障害者についても同様の問題が想定される。肥満による体重増加は、車椅子・座位保持装置の安全性に係る。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、その安全性は十分保障されていない。そこで本研究は、特に耐荷重を超える利用者による車椅子および座位保持装置の過負荷についての調査を行い、その現状を把握することを目的とした。障害者の体重増加とそれに対応した車椅子の供給について、文献調査と、車椅子供給事業者に対する聞き取り調査とを実施した。文献調査からは、障害者の体重増加に関する直接的な情報は十分得られなかったが、近年の健常者の体重増加傾向は明確に示された。車椅子供給事業者の聞き取りからは、100kg の耐荷重を超える利用者の存在と、その対応に関する情報が得られた。以上のことから、車椅子・座位保持装置の利用者において 100kg を超える者が存在し、国内では耐荷重 100kg を超える車椅子の供給が不十分であるため、事業者が対応に苦慮している事実の一端が明らかとなった。今後、車椅子 JIS の更新などを含め、肥満等による体重増加への対応が必要である可能性が示された。

### A. 研究目的

日本人の肥満は年々増加していると言われている。障害者についても、医療福祉の充実によりその寿命が延長し、肥満の問題が指摘されつつある。肥満障害者の実数はこれまでのところ十分明らかにされていないが、健常者と同様に増加傾向にある可能性がある。

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、その安全性は十分保障されていない。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。肥満は国外ではさらに重要な問題として認識されており、国際標準（ISO）では耐荷重 100kg 超まで基準に含まれている。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。

本研究は、車椅子および座位保持装置の過負荷についての調査を進め、その現状を把握することが目的である。

### B. 研究方法

本研究では、文献資料等による情報の収集・整理と、車椅子供給事業者等に対する情報の収集・整理とを実施した。

#### B-1. 文献資料等による情報の収集・整理

過去の統計情報等を利用し、障害者の肥満についての情報を収集した。具体的には、内閣府および厚生労働省、総務省統計局などの統計情報の調査と、医学中央雑誌、MEDLINE、OVID を利用した学術文献調査とを実施した。学術文献調査では、日本語キーワードとして「障害者」、「高齢者」、「体重増加」、「肥満」を用い、英語キーワードとして「disabled person (handicapped person)」、「elderly」、「overweight」、「obesity」、「bariatric」、「wheelchair」を用いて検索を行った。該当した文献について、タイトルおよび抄録内容を確認し、必要な情報を抽出した。さらに、合わせて関連する文献や書籍、ウェブ検索による情報の収集もを行い、得られた情報について整理した。

## B-2. 車椅子供給事業者等に対する情報の収集・整理

体重が 100kg を超える使用者の数やその使用場面における問題等についての情報を収集した。車椅子・座位保持装置に関連の深いシーティング・シンポジウム(2014/11/16、仙台)に企業展示を行っていた企業等を対象に、聞き取りによる情報収集を行った。また、それ以外の事業者についても、いくつかの事業者の担当者との会、聞き取りによる情報収集を行った。

## C. 研究結果と考察

### C-1. 文献資料等による情報の収集・整理の結果と考察

国内の代表的な統計資料において、障害者の肥満についての情報を見つけることはできなかった。しかし、健常者に関しては、厚生労働省「国民健康・栄養調査」<sup>1)</sup>より、Body Mass Index (BMI)25 以上の男性は昭和 62 年度 20.4%から平成 24 年度 28%に増加したことが示されており、障害者においても同様の傾向がある可能性が考えられた。

また、学術文献調査においては、医学中央雑誌による国内文献調査においては、検索キーワードにより複数の学術論文が抽出されたが、本研究で目的としているような障害者の肥満についての情報は得られなかった。しかしながら、障害のある方の人間ドックの主な検査異常として、肥満が 30%近くで認められたとの報告<sup>2)</sup>もあり、今後、障害者の肥満についての実態調査の必要性が示唆された。また、健常者における肥満者の割合については、1976 年以降の約 30 年間、男性でほぼ一定した増加傾向が認められるとの報告<sup>3)</sup>があった。

海外文献に関しては、アメリカでの肥満に関する調査結果をいくつか得た。Gupta ら<sup>4)</sup>は、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 以上であり、約 30%が BMI30 を超えたことを報告した。加えて、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%)を Rimmer ら<sup>5)</sup>が報告していた。海外における肥満の状況として、Frank B. Hu は著書「肥満の疫学」<sup>6)</sup>において、アメリカにおける成人の肥満者割合が増加傾向を示し、2005-2006 年調査で男性 33.3%、女性 35.3%に達していることを報告した。またアメリカ以外の国際的な動向として、イギリス、イスラエル、トルコ、韓国、中国、オーストラリア、日本、マレーシアなど

の調査報告から、肥満が世界的に流行していることを指摘している。もしこの傾向が続けば、肥満者の割合は 2025 年までにアメリカで 40%、イギリスで 30%に達すると予想されており、我が国においても例外ではないと考えられた。また、著者は、座位生活の増加が全体的な身体活動を減少させ、体重増加に繋がることも指摘している。

本文献調査より、国内外において生活環境の変化とともに体重が増加し、肥満者の割合が増加していることが確認された。また、一方、障害者から車椅子使用者については体重増加の実態があまり明らかにされておらず、今後の調査を行うことの必要性が示唆された。

### C-2. 車椅子供給事業者等に対する情報の収集・整理の結果と考察

車椅子供給事業者を対象とした聞き取り調査によって得られた情報の一部を表 1 に示した。まず、多くの事業者において、体重が 100kg を超える利用者からの相談を受けたことがある事実が明らかとなった。その対応としては、いくつかの事業者においては、耐荷重に余裕のある海外製品を利用していた。中には、強度を高めた車椅子を製作した経験のある事業者も存在した。

表 1 車椅子供給事業者からの聴取内容の一部

<ul style="list-style-type: none"><li>・過去に何例か問い合わせあり。耐荷重に余裕のある海外製品を紹介した。</li><li>・時折問い合わせを受け、耐荷重に余裕のある海外製品を提供している。問い合わせは年々増えているように感じる。</li><li>・耐荷重 100kg を超える製品を用意しており、時折問い合わせがあるが、需要はそれほど多くないと感じている。</li><li>・関取用の車椅子の製作経験がある。</li><li>・利用者体重 100kg 超を数例製作した。オーダーメイドでステンレス製、折りたたみできない固定タイプとし、シートは板にしてその上にクッションを設置。パイプも通常より太目を使用した。</li></ul>
--

参考情報として、車椅子のレンタルを行う事業者から、100kg を超える利用者に対する海外製品の貸し出し実績を得た。2008 年から 2014 年までの貸し出し件数の推移を図 1 に示した。なお、年度を跨ぐ長期間の貸し出しについては、貸し出し期間にかかる各年度においてそれぞれ 1 件としてカウントした。図 1 からは、貸し出し件数が年々増加している様子が伺われた。全体の貸し出し件数との比較を行っていないので、

これだけで増加傾向にあると結論付けることはできないが、事業者によっては、体重が100kgを超える利用者への車椅子供給が増えている可能性が示された。

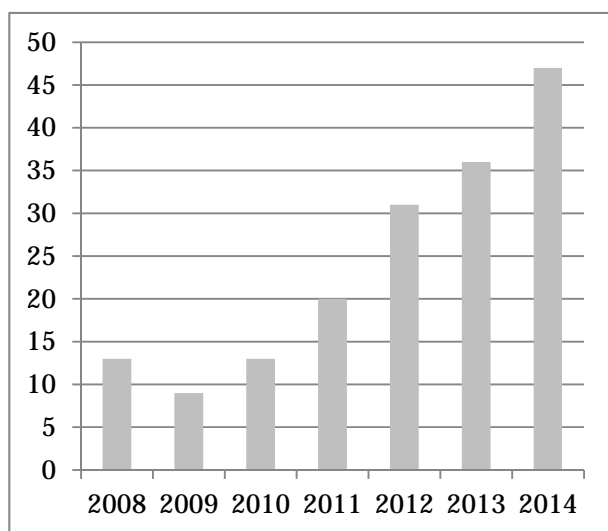


図1. ある事業者における耐荷重100kg超の海外製車椅子の貸出件数の年次推移 [単位：件]

#### D. 結論

文献調査からは、障害者の体重増加に関する直接的な情報は十分に得ることができなかつた。しかしながら、近年の健常者の体重増加傾向は明確に示され、世界的にも今後も増加する可能性が高いことが明らかになった。車椅子供給事業者に対する聞き取り調査からは、耐荷重100kgを超える体重の利用者の存在とその対応に関する実情の一部を得ることができ、各事業者の工夫や海外製品の導入等が行われていることがわかった。以上のことから、車椅子・座位保持装置の利用者において100kgを超える者

が存在し、国内では耐荷重100kgを超える車椅子の供給が不十分であるため、事業者が対応に苦慮している事実の一端が明らかとなった。今後、これらの機器を使用する者の体重に関する調査の必要性が示され、加えて、車椅子JISの更新などを含め、肥満等による体重増加への対応が必要である可能性が示された。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

なし

#### G. 引用文献

- 1) 厚生労働省．国民健康・栄養調査．  
[http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou\\_eiy\\_ou\\_chousa.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiy_ou_chousa.html)
- 2) 佐久間肇．「障害のある方の人間ドック」について．ノーマライゼーション，27(5):13-15，2007
- 3) 吉池信男，三好美紀．我が国における肥満・肥満症の疫学 諸外国との比較．日本臨牀，71(2):207-216，2013
- 4) Gupta N, White KT, Sandford PR. Body mass index in spinal cord injury - a retrospective study. Spinal Cord, 44(2):92-94, 2006
- 5) Rimmer JH1, Rowland JL, Yamaki K. Obesity and secondary conditions in adolescents with disabilities: addressing the needs of an underserved population. J Adolesc Health, 41(3):224-9, 2007
- 6) Frank B. Hu (著)，小林身哉，八谷寛，小林邦彦(翻訳)．肥満の疫学．名古屋大学出版会，名古屋，2010



## 車椅子・座位保持装置の過負荷値の明確化

研究分担者	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 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

車椅子および座位保持装置の強度はJISなどの規格によって保障されているが、強度の瘥性を示す障害者数例を対象に、座位保持装置にかかる荷重を計測した。平常時だけでなく、瘥性が強く出現した際にかかる最大荷重の計測を行った。計測には移動式フォースプレートをフットサポート上に設置して、瘥性出現時の最大荷重およびその時間的变化についてのデータを得た。また、歪みゲージを用いて、ヘッドサポートに加わる最大荷重およびその時間的变化も得た。瘥直型脳性麻痺者3名（17歳男性、31歳男性、48歳女性）を対象に、フットサポートにかかる荷重を計測したところ、最大荷重（瞬間値）は525N、体重比では1.34倍となり、同被験者における500N以上の荷重の継続時間は0.6秒であった。また、上記の瘥直型脳性麻痺者のうち、31歳の方を対象にヘッドサポートにかかる荷重を計測したところ、最大荷重（瞬間値）は346Nであった。また、荷重の継続時間は、200N以上の場合は最長で2.6秒であった。100N以上の場合は最長で13秒であった。なお、ヘッドサポート支柱の構造上、力の加わる向きによって、両方向に歪む（ヘッドサポート支柱のうち、ヘッドサポートと平行な面について、伸展と圧縮の両方向に歪む）ことがわかった。

### 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。これらの強度は、関連するJISなどの工業規格や厚生労働省基準（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））によって規定され、これにより使用者の安全が図られている。

他方、使用者の側において、脳性麻痺や脳卒中による片麻痺などの運動の制御機能に障害を生じる疾患においては、瘥性と呼ばれる不随意的筋収縮が出現する場合がある。それらは、時として、当事者の意図しない強度の筋収縮と関節運動とを生じさせ、車椅子や座位保持装置に対する想定外の負荷となっている可能性がある。これまでに、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、瘥性による強い不随意運動が、車

椅子や座位保持装置の破損に繋がる事例が報告されている。使用者にとって、より安全な機器の開発供給のため、これら強い瘥性にも対応可能な新たな試験方法やガイドライン等を開発する必要があるが、その参考となるべき具体的な過負荷値などはこれまで明らかにされていない。

前述のように、障害によっては基準を上回る負荷がかかることが想像されることから、利用者にとってより安全な車椅子や座位保持装置を供給するためには、その基準の見直しを図る必要性が考えられる。しかしながら、これまでのところ、それら過負荷についての定量的な計測結果の報告は乏しく、機器にかかる力の大きさは不明である。

そこで、本研究は、車椅子・座位保持装置使用者の身体への危害防止とより安全な使用環境の実現とを目指し、強度の瘥性を示す障害者数例を対象として実際に機器にかかる負荷の定量的計測を行い、過負荷値を明確化することを目的とした。本研究によ

って得られる結果は、将来的な JIS 規格、ひいては ISO 規格等の強度基準の見直しにおける参照値となる可能性がある。

## B. 研究方法

対象は、脳性麻痺等によって強い痙性を呈する者とした。実際には、痙直型脳性麻痺者 3 名 (17 歳男性、31 歳男性、48 歳女性) にご協力をいただいた。

計測は、被験者が普段使用している車椅子・座位保持装置を用いて行うこととし、計測箇所はフットサポート部分と、可能であればヘッドサポート部分を合わせて行った (図 1)。本研究は、国立障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の承認 (26-138) を得て実施した。

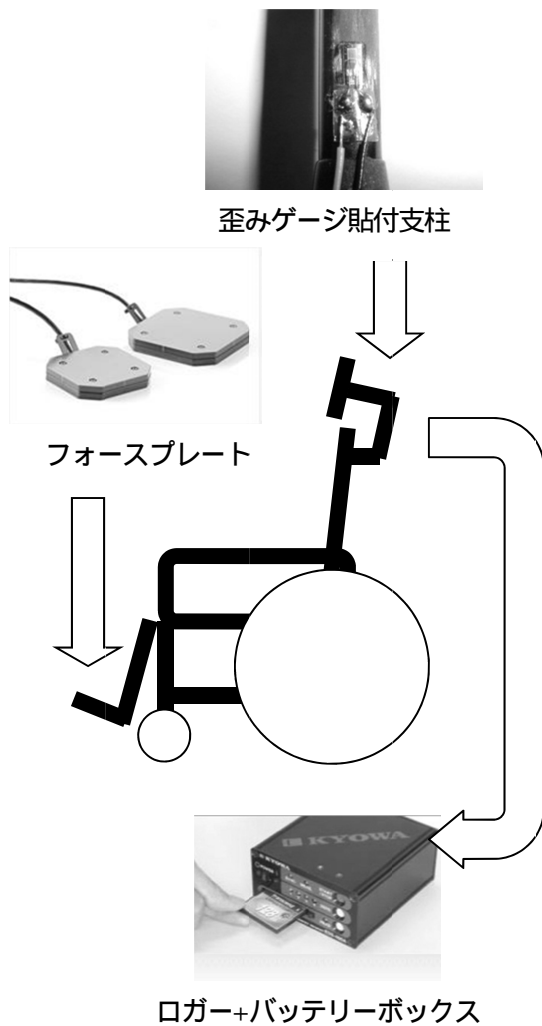


図 1 計測機器と取り付けイメージ

### B-1 フットサポートにかかる荷重の計測

フットサポートにかかる荷重は、持ち運び可能な小型フォースプレート (M3DFP、テック技販社製)

2 枚を対象の左右の足部とフットサポートとの間に設置して、そこにかかる力を計測した。この左右のフォースプレートより得られる垂直反力である  $F_z$  値を足し合わせたものを、フットサポートにかかる荷重とした。フォースプレートの出力は計測用ソフトウェアを組み込んだノートパソコンに保存した。計測時には、写真やビデオによる記録を合わせて行った。

### B-2 ヘッドサポートにかかる荷重の計測

ヘッドサポートの荷重は、歪みゲージ (共和電業社製「KFG-5-120-C1-11L1M2R (ゲージ長 5mm、ゲージ抵抗  $120.4 \pm 0.4$ 、ゲージ率  $2.14 \pm 1.0\%$ ) を、ヘッドサポートを支える支柱に貼付して計測することとした。そして、下記の手順のとおり、事前に「計測の妥当性および再現性の検証」と「構造解析シミュレーション」をおこなってから、実際に計測を実施した。

- 手順 1. 既知の重りとの比較による、歪みゲージを用いた計測の妥当性および再現性の検証
- 手順 2. 構造解析シミュレーションによる歪みゲージ貼付箇所の決定
- 手順 3. 被験者を対象とした実際の計測

まず、手順 1 の、計測の妥当性および再現性の検証を実施した。歪みゲージを、検証用ヘッドサポート支柱に貼付した後、ヘッドサポート全体を台上に寝かせて一端を把持し、片持ち状態にしてから、ヘッドサポート部分に、 $2.45\text{N} \sim 196\text{N}$  の重りを乗せて (図 2)、そのときの歪みゲージによる計測値を記録し、両者の関係を比較した。計測は 3 回繰り返した。

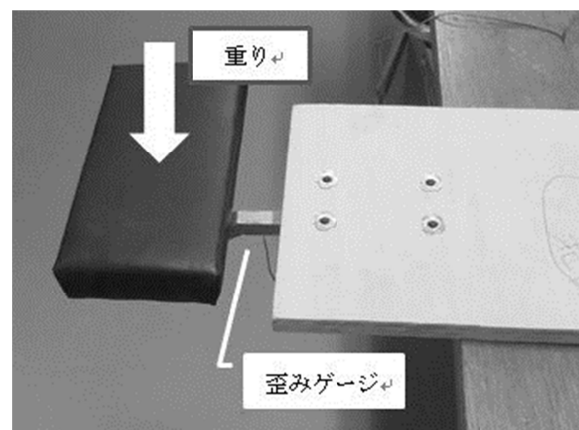


図 2 計測の妥当性および再現性の検証の様子

次に、手順2の、構造解析シミュレーションを実施した。まず、実際の計測に使用するヘッドサポート(図3)の支柱部分を、市販の3DCADソフトウェア(Dassault Systems SolidWorks社製「Solid Works2009 SP1.0」)を用いてモデル化し(図4)、次に、構造解析ソフトウェア(ANSYS社製「ANSYS 15.0」)にて、シミュレーションを実施した。

なお、シミュレーションにおいては、400Nの力を、モデル最上部に、その支柱断面と平行に、画面上の左から右方向に加えることとした(図4)。また、最上部は拘束無しとする一方、モデル下部の直線部分(最下端から上方に120mmまで)は、完全固定とした。



図3 計測に使用したヘッドサポート



図4 作成した3Dモデルと、シミュレーションで加えた力

上記手順1および手順2を実施した後、「手順3. 被験者を対象とした実際の計測」を実施した。まず、計測対象者が使用しているヘッドサポートの支柱と同等製品を事前に準備し、構造解析シミュレーションの結果を参考に歪みゲージを貼付した。ただし、

予期せぬ荷重が加わる可能性が否定できないことから、歪みゲージは、複数箇所(4箇所:図5)に貼付した。

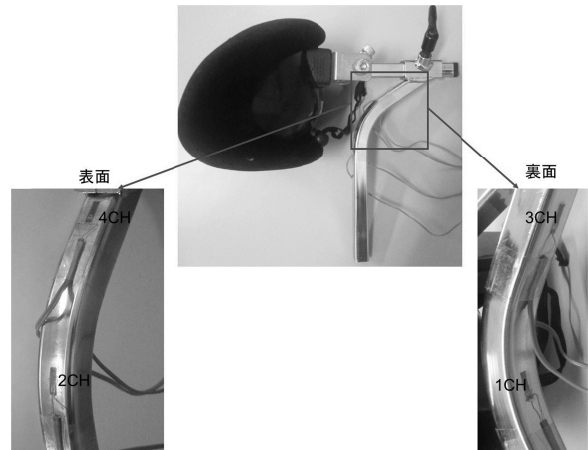


図5 歪みゲージ貼付箇所

そして、実際の計測の際に、被験者が普段使用しているヘッドサポート支柱を、上記の歪みゲージ貼付済みのものと交換してから、計測を実施した。なお、ヘッドサポート部分の計測は、ヘッドサポート支柱入手の都合から、先述の痙直型脳性麻痺者3名のうち、31歳の方のみに対して実施した。歪みゲージの出力はバッテリーボックスで稼働するロガーに、100Hzで記録し、計測後、データをコンピュータに移動して解析を行った。また、計測時には、写真やビデオによる記録を合わせて行った。

### C. 研究結果と考察

実際の計測の一場面を図6に示した。



図6 一被験者に対する実際の計測の様子

#### C-1 フットサポートにかかる荷重の計測結果

フットサポートにかかる負荷を計測した3被験者において、最も大きな荷重値を示した被験者の計測結果を図7に示す。

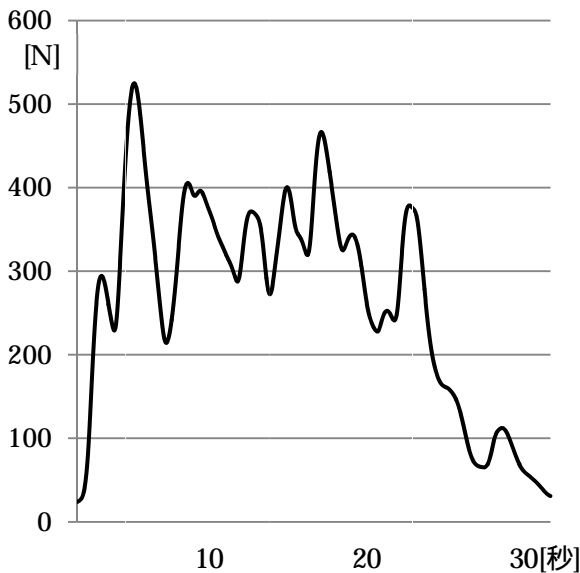


図7 フットサポート荷重の時間的变化

同被験者においてフットサポートにかかる最大荷重は、瞬間値で525Nであった。この被験者の体重は約40kgであったことから、体重比で1.34倍の荷重がフットサポートに加わっていると考えられた。厚生労働省の座位保持装置部品の認定基準によれば、適用使用者体重が25kgを超え50kg以下の装置では、荷重値500Nでの下方静的負荷試験を行い、機能不全が起らないことを求めている。本使用者はその荷重値を超えて、500N以上の力がかかり、その持続時間としては約0.6秒間であった。装置は耐荷重性に余裕を持って作られると考えられるため、これを持ってすぐに故障に繋がるとは断定できないが、体重が50kgの使用者では、より大きな力がかかる可能性も十分考えられる。この被験者においては、約15秒間にわたって約300N前後の力が持続して加えられており、荷重負荷時間についても検討の余地が考えられた。これらの可能性について、本研究では被験者3名の計測であったので、もう少し対象を増やして確認する必要がある。さらに、今回、フットサポートに対する垂直荷重のみを扱ったが、計測場面からは、垂直以外の方向への荷重も大きいように感じられた。今回のような実験における計測および解析方法、また基準値の設定および試験方法に関して、実際の荷重の方向を踏まえることで、より適切な製品開発および評価に繋がる可能性がある。

C-2 ヘッドサポートにかかる荷重の計測結果  
 ヘッドサポート部分の計測のうち、「手順1.歪みゲージを用いた計測の妥当性および再現性の検証」の結果を、図8に示す。横軸は、ヘッドサポートに乗せた重りの重さであり、縦軸は、歪みゲージによる計測結果である。

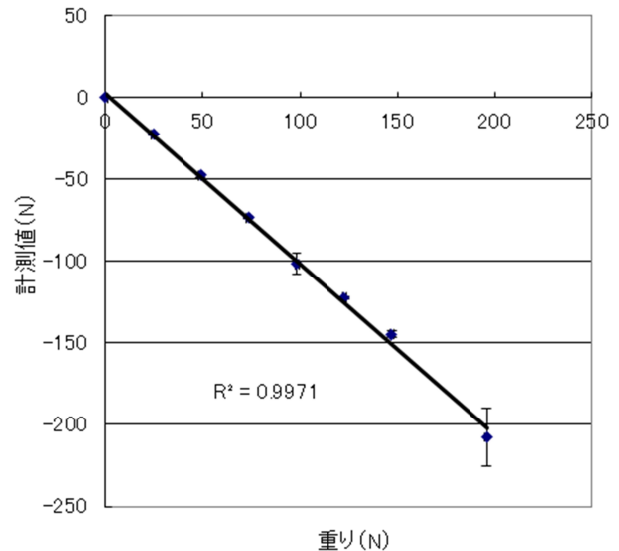


図8 重りと計測値の関係  
 (計測値の符号が異なるのは、歪みゲージ出力値の定義による)

実験の結果、ヘッドサポートに乗せた重りと、計測値の差(3回計測の平均値での比較)は、最大で7%(24.5Nを加えたとき、計測値が22.7N)であった。また、計測のばらつきは、重りが重くなるほど、大きくなる傾向があり、196Nの重りに乗せたときに、最大で32.9Nの差が生じた(1回目の計測値は227.9N、3回目の計測値は195.0N)。ただし、24.5N~147Nの重りに乗せた場合のばらつきは、11N以下(重りの重さの11%以下)であった。以上のとおり、誤差やばらつきは認められたが、重りと計測値の関係における決定係数は0.9971と高い値を示し、また、ばらつきも許容範囲であると考えられたことから、本歪みゲージを用いた計測は、実用上十分な妥当性と再現性を有していると判断した。

次に、「手順2.構造解析シミュレーション」の結果について述べる。シミュレーションの結果、最も歪み量が大きくなると想定された場所は、力を加えた方向と直角をなす面上の、完全固定部分の直上であった(図9の矢印で示した場所)。そのため、歪みゲージは、少なくともこの場所には必ず貼付することとした。

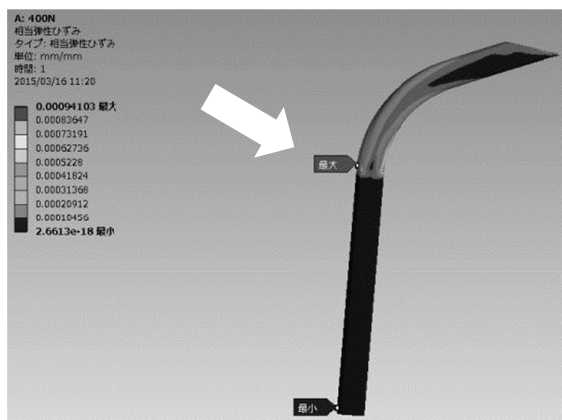


図9 構造解析シミュレーションの結果

最後に、「手順3 被験者を対象とした実際の計測」の結果を示す。計測は、1015秒間、おこなった。そして、4つの歪みゲージのうち、2CHおよび3CH（図5）が、相対的に大きな出力を示したことから、この2つの歪みゲージについて、分析を実施することとした。歪みゲージ2CHの計測結果を図10に、歪みゲージ3CHの計測結果を図11に示す。

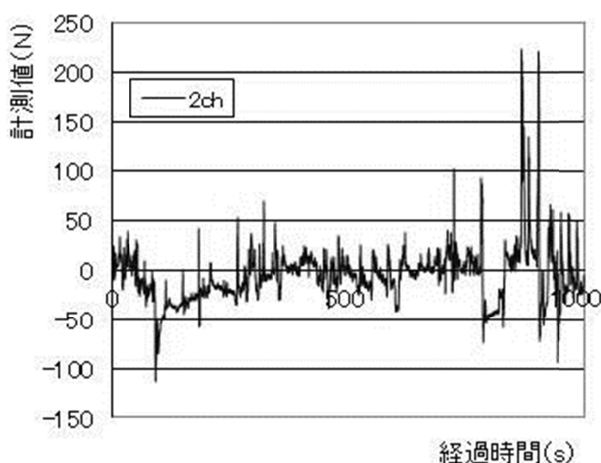


図10 歪みゲージ2CHの計測結果

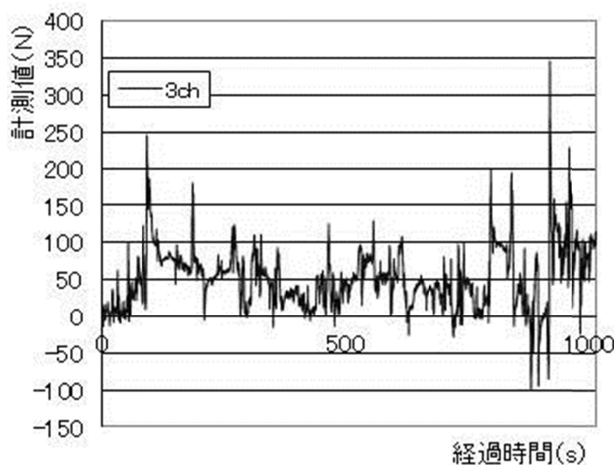


図11 歪みゲージ3CHの計測結果

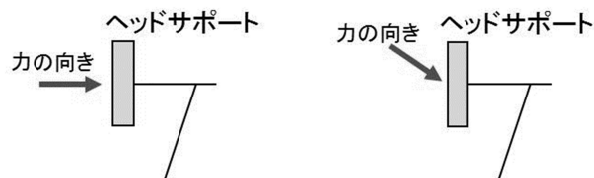


図12 加わったと想定される、2種類の力の向き

図10、図11ともに、正負両方の値を計測したことから、ヘッドサポート支柱には、力が両方向（伸展方向と圧縮方向）に加わったことがわかった。この原因を調査するため、実験室にて、再現実験を実施した。その結果、力がヘッドサポートに垂直に加わった場合（図12左）には、1CHおよび3CHの歪みゲージの計測値はマイナスを示し、2CHおよび4CHはプラスを示すことがわかった（図12の左側側面が伸展、右側側面が圧縮）。一方、力が斜め上方から加わった場合（図12右）今回計測したヘッドサポート支柱の形状では、1CHおよび3CHの歪みゲージの計測値はプラスを示し、2CHおよび4CHはマイナスを示すことがわかった（図12の左側側面が圧縮、右側側面が伸展）。そこで、以下の分析では、2CHおよび3CHの歪みゲージについて、「横方向に力が加わったと思われる場合（2CH計測値がプラス、3CH計測値がマイナス）」と、「斜め上方から加わったと思われる場合（2CH計測値がマイナス、3CH計測値がプラス）」に分けて分析した。その結果、以下のことがわかった。

〔横方向に力が加わったと思われる場合〕

- ・ヘッドサポートにかかる負荷の最大値は、221N（瞬間値）であった。
- ・負荷が200Nを超えたのは2回であった。その継続時間（負荷が加わってから除かれるまで）は、4.6秒と6.8秒であった。そのうち、200N以上の力の継続時間は、2.6秒と1.1秒であり、200N以上の力が加わってから、ピークに至るまでの間の力の変化量は、161.1(N/sec)と91.0(N/sec)であった。
- ・100N以上の衝撃が加わったのは4回であり、50N以上の衝撃が加わったのは9回であった。それ以外の時間は、50N以下の負荷であった。

〔斜め上方から力が加わったと思われる場合〕

- ・ヘッドサポートにかかる負荷の最大値は、346N（瞬間値）であった。
- ・負荷が200Nを超えたのは2回であった。その継

続時間（負荷が加わってから除かれるまで）は、9.3秒と2.9秒であった。そのうち、200N以上の力の継続時間は、0.88秒と0.97秒であり、200N以上の力が加わってから、ピークに至るまでの間の力の変化量は、181.0(N/sec)と57.9(N/sec)であった。

- ・「ヘッドサポートに頭部を乗せている」と推察される状況により、「横方向に力が加わったと思われる場合」と比較して、相対的に、負荷の継続時間が長かった(100N以上の力が、13.0秒および6.8秒継続したときがあった)

#### D. 結論

痙直型脳性麻痺者3名(17歳男性、31歳男性、48歳女性)を対象に、フットサポートにかかる荷重を計測した。その結果、フットサポート面に対して垂直な方向にかかる最大荷重(瞬間値)は525Nであり、体重比で1.34倍となった。また、荷重の継

続時間は、500N以上の場合は最長で0.6秒であった。また、上記の痙直型脳性麻痺者のうち、31歳の方を対象にヘッドサポートにかかる荷重を計測した。その結果、最大荷重(瞬間値)は346Nであり、体重比で0.88倍となった。また、荷重の継続時間は、200N以上の場合は最長で2.6秒であり、100N以上の場合は最長で13秒だった。なお、ヘッドサポート支柱の構造上、力の加わる向きによって、両方向に歪む(ヘッドサポート支柱のうち、ヘッドサポートと平行な面について、伸展と圧縮の両方向に歪む)ことがわかった。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

なし

## 車椅子走行耐久性試験

研究分担者 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

現在、日本における車椅子のJIS（日本工業規格）では体重100kgまでしか考慮されていない。このため、体重が100kgを超える者が我が国の車椅子を使用する場合、その安全性は十分に保障されているとは言い難い。これらの者が耐荷重100kgとされる車椅子を使用した場合、車椅子はその負荷に耐えられるのであろうか。本研究ではJIS T 9201-2006 手動車いす「10.2.14 走行耐久性試験」を取り上げ、100kgを超えるダミーを用いて、耐荷重超過時の車椅子走行耐久性能とその問題点を調査した。耐荷重が100kgとされる普通型車椅子と、同じく100kg超とされる大型車椅子を対象に試験を行った結果、キャスター、スポーク、クロスパイプにおいて破損が確認された。これは、耐荷重が100kgである車椅子を、それを超える体重の者が用いた場合、それらの部位に破損の可能性があることを示唆する。我が国においてはこれまでのところ、100kgを超える耐荷重についてはそのダミーや試験方法が規格上存在しないため、将来的に、新たな規格や試験方法の開発の必要性が確認された。

### A. 研究目的

現在、日本における車椅子のJIS（日本工業規格）は体重100kgまでしか考慮していない。しかしながら、近年、医療福祉の充実とともに障害者の寿命が伸び、健常者と同様に肥満やメタボリック症候群などの問題も散見されるようになってきた。これらの障害者のうち、体重が100kgを超える者が我が国の車椅子を使用する場合、その安全性は十分に保障されているとは言い難い。これらの者が耐荷重100kgとされる車椅子を使用した場合、車椅子はその負荷に耐えられるのであろうか。

車椅子および座位保持装置の強度に関する試験方法はさまざまあるが、そのうちのひとつとして、JIS T 9201-2006 手動車いす「10.2.14 走行耐久性試験」がある。本研究ではこの試験を取り上げ、耐荷重超過時の車椅子走行耐久性を調査する。具体的には、100kgを超えるダミーを用いて、現状の車椅子を使用した際の状況を明らかにすることを目的とする。もし破損等の状況が認められないようであれば、現状のままでもある程度の耐荷重に対応できることが明らかとなる。しかし、もし破損等の問題が生じるようであれば、今後、JIS規格の見直し等、新たな対応の必要性が明らかとなる。

### B. 研究方法

耐荷重100kgの市販の普通型車椅子、および

100kgを超える耐荷重とされる同じく市販の大型車椅子を対象とした。日本福祉用具評価センターに依頼し、それぞれに対してJIS T 9201-2006 手動車いす「10.2.14 走行耐久性試験」による走行耐久性試験を実施した。

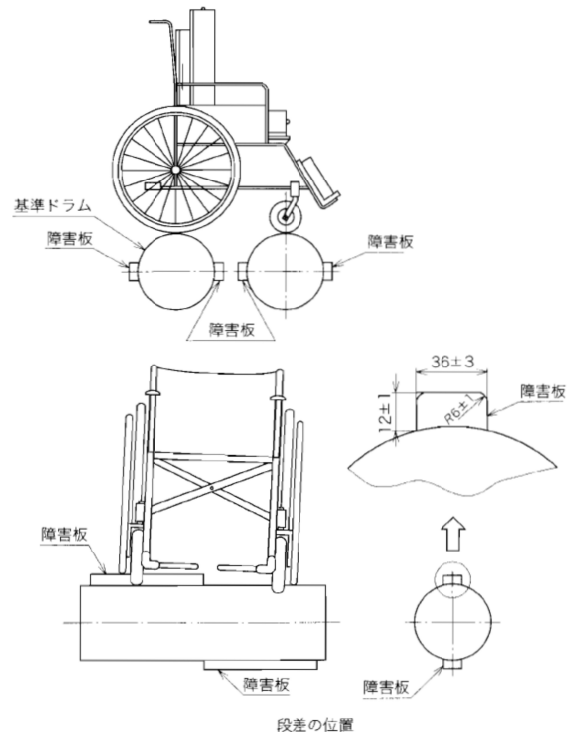


図1. 走行耐久性試験（JISより引用、単位:mm）



試験に用いるダミーは、通常、車椅子に最大使用者体重に準じた質量のダミーを載せるが、本研究では、それを元にさらに重りを追加したものを用了。その際のダミーの重量は、大型車椅子の耐荷重と一致させた。

試験は、JISに基づき、車椅子の前後の車輪が直径250mmのドラム1回転中に、幅36mm、高さ12mmの段差を乗り越えるようにし、基準ドラムである後輪の速度を $1\text{m/s} \pm 0.1\text{m/s}$ 、前輪は後輪より2-7%増速させた速度で、段差を200,000回乗り越えさせた(図1)。試験後、目視、触感などにより破損等の有無を確認した。なお、試験の最中に数回の確認を行い、異常がみとめられた場合には試験を中止した。

### C. 研究結果と考察

耐荷重が100kgの標準型車椅子は、47213回転時に、図2に示すように右側キャストが破損したため、途中で試験を中止した。



図2. キャスター破損の様子

耐荷重100kg超の車椅子は、199874回転時に、図3に示すように、左車輪のスポーク2本が破損、また図4に示すように、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、これらの車椅子を肥満等により車椅子の耐荷重を超えた者が使用した場合、使用中に故障等のトラブルが発生する可能性が考えられた。

ただし、今回の試験において車椅子に積載したダ

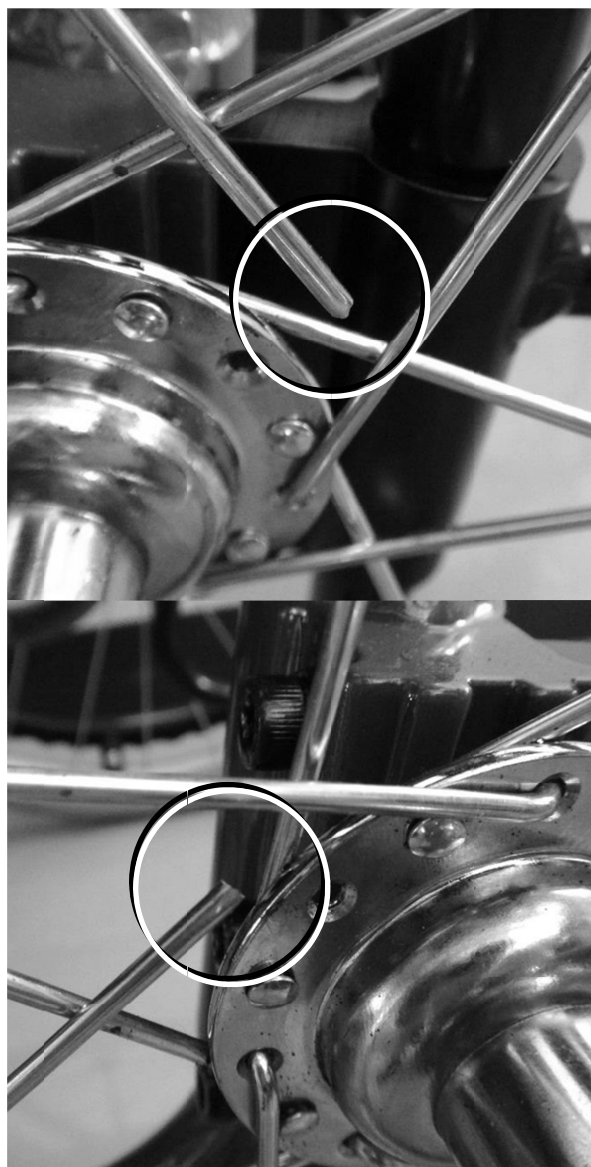


図3. スポーク破損の様子



図4. クロスパイプ破損の様子



ミーは規格上存在しなかったため、独自の方法を用いて試験を行った。具体的には、100kgを超えた増加分の質量を100kgダミーの胸部、大腿部、脚部における質量分布割合に合わせた錘で、それぞれの部位に取り付けた。ダミーの質量分布により、破損の状況が変わる可能性も考えられた。

#### D. 結論

耐荷重を超える負荷をかけた状況で走行耐久性試験を行い、車椅子の破損状況を確認した。その結果、耐荷重100kgの車椅子を、それを超える体重の者が用いた場合、キャスター、スポーク、クロスパイプ等の部位に破損の可能性があることが確認された。100kgを超える耐荷重とされる車椅子についても破損の可能性が示されたが、試験に用いるダミーや試験の方法が、現在、我が国の規格上は存在しないため、この結果については今後さらなる検証が必要で

あると考えられた。

以上のことから、体重が100kgを超える車椅子使用者に対するより安全な製品供給のため、今後、100kgを超える適用使用者体重を想定するダミーや負荷等を用いた規格や試験方法について検討が必要である。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

なし

#### G. 引用文献

1) JIS T9201:1998 手動車いす、10.2.14、走行耐久性試験

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（業務項目）

過負荷に対応した基準案の作成

研究分担者 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  
研究協力者 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

研究要旨

車椅子や座位保持装置は、自力での移動や座位保持が困難な者にとって重要な支援機器である。その機械的安全性は、ISO や JIS、厚生労働省の基準などによって保障され、使用者の安全が図られている。しかしながら、我が国の基準では体重が 100kg の者までしか考慮されておらず、また、脳性麻痺者などに見られる強い痙性や姿勢反射による機器の破損報告など、その安全性は十分とは言えない。そこで本業務項目は、本委託業務における他の 3 項目、車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状把握、車椅子・座位保持装置の過負荷値の明確化、車椅子走行耐久性試験によって得られた成果を元に、体重や痙性による過負荷に対応可能な基準案を作成することを目的とした。3 項目で得られた成果内容を総合的に検討した結果、適用使用者体重として 100kg を超える値の設定を追加すること、( 2 ) フットサポートについては現行の基準値を維持すること、( 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こと、を提案した。

A. 研究目的

車椅子や座位保持装置は、自力での移動や座位保持が困難な者にとって重要な支援機器である。その機械的安全性は、ISO や JIS、厚生労働省の基準などによって保障され、使用者の安全が図られている。しかしながら、我が国の基準では、体重が 100kg の者までしか考慮されておらず、それを超える者の安全性については十分保障されているとは言えない状況にある。また、脳性麻痺者などに見られる強い痙性や姿勢反射などによって、装置に想定を超える強い力がかかり、これらの機器を破損させる状況も報告されている。使用者に対してより安全な製品を供給するためには、現状の基準では不十分であり、新たな基準案の作成が必要である。

そこで本業務項目は、本委託業務における他の 3 つの業務項目である ( 1 ) 車椅子・座位保持装置の過負荷に関する現状把握、( 2 ) 車椅子・座位保持装置の過負荷値の明確化、( 3 ) 車椅子走行耐久性試験によって得られた成果を元に、体重や痙性による過負荷にも対応が可能な新たな基準案を作成することを目的とした。合わせて、その基準案の確認方法を検討して提案することを目指した。

B. 研究方法

本分担研究では、先行して行った他の分担研究の

成果を踏まえ、特に実際の使用者を対象として定量的に計測された負荷量に基づいて、新たな基準案およびその確認方法を作成した。先行した研究課題の成果の詳細は、本研究報告書内、委託業務成果報告（業務項目）1. - 3. にそれぞれ記した。

C. 研究結果と考察

業務項目 1 の結果から、肥満による体重増加傾向が我が国のみならず諸外国においても同様に認められること、車椅子・座位保持装置に関して体重が 100kg を超える使用者が、今後、増加する可能性が高いことが示された。また、体重が 100kg を超える使用者に対して、我が国の製品や完成用部品では対応が難しいことや、供給事業者が独自の工夫を行ったり、海外製品を導入したりして対応している状況の一部が明らかになった。しかし、残念ながら、文献や統計情報が不足しており、今回の調査においてその現状を十分明らかにすることはできなかった。今後、車椅子・座位保持装置使用者の体重の実態を調査する必要性が強く示唆されるとともに、この問題を解決するためには、体重が 100kg を超える使用者に対しても対応可能な新たな基準が必要であると考えられた。

業務項目 2 の結果を表 1 にまとめた。フットサポートおよびヘッドサポートにかかる最大負荷（瞬間

表1 フットサポートとヘッドサポートにかかる過負荷の実測値

	結果（破損部位等）
標準型車椅子 （耐荷重 100kg）	47,213 回転にて中止 （右側キャスター破損）
大型車椅子 （耐荷重 100kg 超）	199,874 回転にて中止 （左車輪スポーク 2 本破損、前 側クロスパイプ 2 本が交点のボ ルト穴部において破損）

値)は、それぞれ 525N、346N であり、現行の静的負荷試験の基準値を超える力の持続時間がそれぞれ 0.6 秒、2.6 秒であった。フットサポートについては、現行の静的負荷試験における基準値を 5%上回る程度であり、この計測値からは基準値の見直しの必要性は低いと考えられた。しかしながら、被験者数が 3 名と少ないこと、また、最大負荷を示した被験者の体重が約 40kg であって、25kg 刻みで設定される基準においては状況的に座位保持装置側が有利であることなどから、さらに大きな負荷が生じる状況も十分に想定され（負荷量が使用者の体重の 1.34 倍であったことから、体重が 50kg の使用者においては最大で 650N 程度となる可能性がある）、今後さらに情報を収集して検討を加える必要があると考えられた。ヘッドサポートについては、最大負荷（瞬間値）が体重比で 0.88 倍の力がかかっており、現在、ヘッドサポート部品への衝撃試験は留保されているが、これに相当する程度の衝撃を与える試験の制定の必要性が示された。この点について、現行基準である「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）」<sup>1)</sup>では、衝撃試験は適用を当面留保している。相川らの報告<sup>2)</sup>によれば、静的荷重試験に強い製品は衝撃試験においても強いとされ、現状、200N の静的負荷試験によってある程度の強度は保障されていると考えられるが、今後、より安全な製品供給のためには、衝撃試験の実施が必要であると考えられた。

業務項目 3 の結果を表 2 にまとめた。使用者の体重が車椅子の耐荷重値を超過した状況で使用されることで、車椅子が破損する可能性が示唆された。耐荷重を超える体重での使用は本来あってはならないことであるが、使用者の体重増加等により避けられない状況もあり得ることから、100kg を超える基準の制定が必要であると考えられた。また、自社試験等により 100kg を超える耐荷重をカタログに記載

する製品についても、耐荷重と同じ重量のダミーを用いた走行耐久性試験において破損の可能性が示されたことから、早急に基準値およびその試験方法を制定し、より安全な製品の供給体制を構築する必要があると考えられた。ただし、基準値をどのような値に設定すべきか（例えば、125kg、150kg、175kg）については今後の課題である。

表 2 耐荷重を超過させて実施した車椅子走行耐久性試験の結果

	最大荷重 （瞬間値）	荷重持続時間
フットサポート	525N	（500N 以上） 0.6 秒
ヘッドサポート	346N	（200N 以上） 2.6 秒 （100N 以上） 13 秒

#### D. 結論

本委託業務における他の 3 業務項目の結果を踏まえて、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を、以下のよう提案した。

- （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。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

なし

## G. 引用文献

1) 厚生労働省 . 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).

<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001hioc-att/2r9852000001hipt.pdf>

2) 相川孝訓, 廣瀬秀行 . 座位保持装置頭部支持部の試験評価 . 国立障害者リハビリテーションセンター 紀要 , 25 , p.21-31 , 2004

## 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

## 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
なし					