

2. 方法

2. 1 頭部支持装置の構造

一般的に、頭部支持では乳様突起、後頭部、側頭部、前頭部など頭部の部位ごとの支持が基本で、頭部支持能力に合わせてその支持を取捨選択している。特に、後頭部支持は重要であり、力がかかる可能性があると同時に、使用頻度も高い。後頭部支持装置は頭部へのクッションを含めた頭部支持パッド以外に、頭部支持パッドの位置調整が出来るように、その間にはいろいろな長さ調整機構、角度調整機構などあり、最終的に背支持装置または

車いすフレームの間に設置される。調節方法もねじや木ねじなどで工具を使用するものや、ノブがついてそれで締めるものなどがあり、頭部支持装置の背支持フレームとの固定について特に支持されていないものも多い。

ここでは、後頭部支持の一般的構造として頭部支持パッドの回旋位置調整機構、頭部支持の水平伸縮調整機構、角度調整機構、垂直支持フレーム、頭部支持装置の背支持部保持機構、そして背支持部のフレームをその対象とし、また構造も以下に示すように簡単化し検討する。

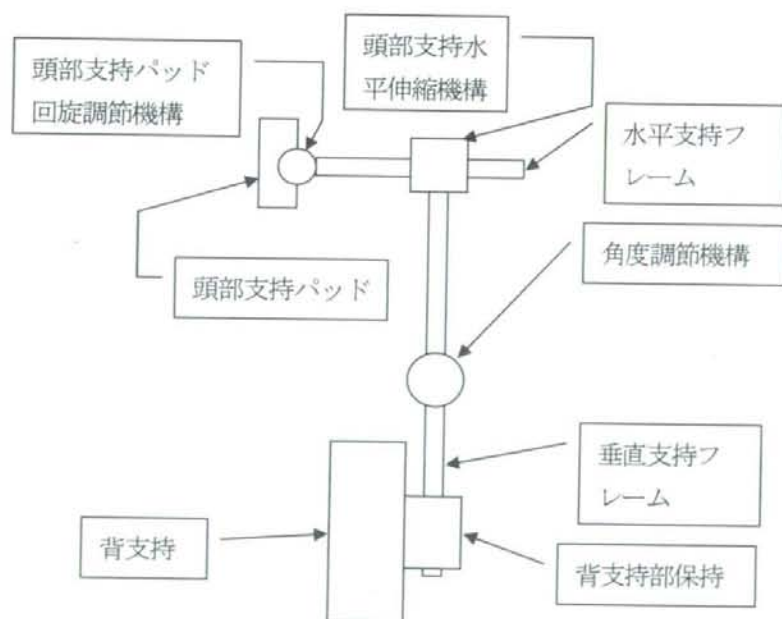


図 1

2. 2 荷重負荷

実際の頭部荷重負荷についてはより複雑な負荷となる報告がなされている。しかし、ここでは規格に合わせて矢状面で荷重が作用し、その荷重が水平方向にWkgfが作用し、フレームにはねじりなどの荷重がかからない状態と仮定した。ISO16840では荷重負荷位置も少しずらしている。なお、例えば、頭部支持パッドに中心からずれた荷重が働いたとき、垂直支持フレームにねじり荷重が働くが、これらは解析可能であり、今後の課題とする。

フレームを固定する場合、多くがねじでそのフレームを摩擦で固定する方法となる。

一般にねじを回すためのトルクとボルトが押していく軸力の関係は

$$f = T \times 1000 / kM$$

（トルク係数 $k=0.3$ ，ボルト外形 $M:10$ ）

となる。一方、ねじを回すトルクは人間工学的にどのような方法で、どんなねじを操作するときの力の測定データがある。ここでは女性による手のつまみであれば、0.6 kgfm、女性でスパナレンチであれば、2kgfmとする。その結果、軸力は手のつまみでは200kgf、スパナレンチ667kgfとなる。

2. 3 機構部位別の検討

1) 回旋位置調整機構 (A)

回旋位置調整機構はいくつか種類があるが、ボールジョイントを使用したものや、今回紹介する1軸だけの矢状面での調整できるものがある。頭部支持パッドからの面の摩擦と水平支持部からの圧縮力によって固定または調整が可能となっている。

W：頭部からの圧迫力

f：水平支持部の球への軸力

L：圧迫力と頭部支持の間の距離：3cm

l：ボルト部の半径：0.3cm

f：軸力

μ ：摩擦係数：0.1

頭部支持に水平支持部中心からL外れたところに荷重Wがかかり、それによるトルクと2つのねじによる合力が生み出すと頭部支持パッドとの摩擦トルクの差が頭部支持パッドの固定や動きを生み出す。

荷重によるトルク：WL、ボルトによって動きを抑えるトルク： $2 \times f \times \mu$ となり、これらより、負荷できる荷重は $2 \times f \times \mu \times l / L$ となる。つまみでは4kgm、スパナレンチでは13.3kgmとなる。

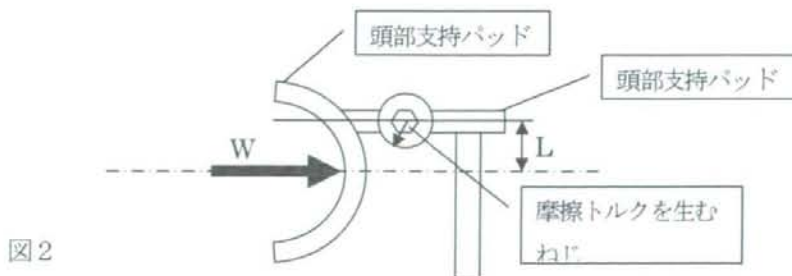


図2

2) 水平方向伸縮調整機構 (B)

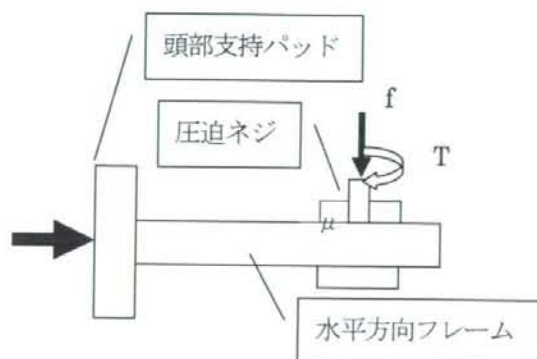


図3

水平支持フレームの前後方向の長さ位置の調整を行なう機構であり、そのフレームを覆う金属部品からネジでフレームを圧迫させ、その摩擦力やせん断力等でフレームの前後方向長さ調整とその長さで保持される。摩擦による保持力は $f \times \mu$ となり、手での締め付け力は20kgf、スパナレンチでは66.7kgfとなる。

3) 垂直方向支持フレーム (C)

角度調節機構の上下のフレームと背支持部保持のフレームに頭部支持パッドを通して水平荷重がかかっていく。この間の長さ調整は角度調整機構や背支持部保持金具によって変化するが、長さLの固定端の片持ち梁として、その先端に荷重Wがかかる。その強度はフレームの断面二次モーメント（中空矩形では $Z=(hl^3+hs^3)/12$ ）と最大許容応力： $\alpha=3500\text{kgf/cm}^2$ とすると、 $\alpha \times Z=W \times L$ の関係より中空矩形での応力は（ $hs=1\text{cm}$ 、 $hl=1.2\text{cm}$ 、 $L=35\text{cm}$ ） $=17.3\text{kgf}$ となる。

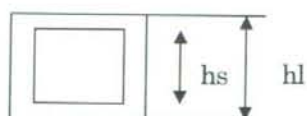


図4

4) 背支持部保持 (D)

背支持部には垂直方向支持フレームの荷重が直接かかり、よって背支持フレームとの固定性が関与する。接合部品としてボルトや木ねじで固定がされているが、荷重Fがかかると、接合部品には f の引き抜きの荷重がかかる。

$$L \times F > f \times l$$

l: 垂直方向支持フレーム端から接合部までの距離: 3cm

f: 接合部にかかる引き抜き荷重

これらより、引き抜き荷重 $f=200\text{kgf}$ となる。高谷より木材または合板の材質によって変化するが、直径2.7mm 長さ16mmで11mmねじ込むと、引き抜く荷重はラワン合材で50kgfというデータがある。これらより、明らかに引き抜ける可能性が高くなる。

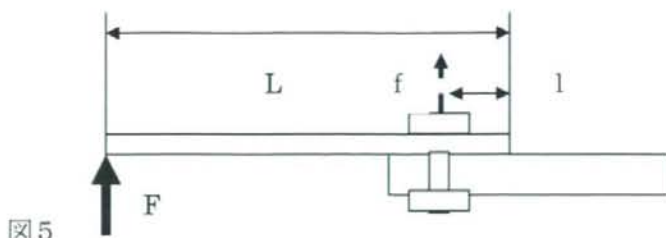


図5

2. 4 荷重試験方法

後方静的荷重試験は万能材料試験機テンシロンRTC-1325を用いた。座位保持装置の試験を想定して、フレームは大きめにして機柱を500mm延長したものを採用した。また、ロードセルは負荷荷重に合わせて5kNの容量のものとした。フレーム下部にT溝付き定盤を取り付けて、治具や試験試料の取り付けが容易に行えるように構成されている。試験は頭部支持部と頸部支持部を組み合わせたものを合板に取り付け、その合板を取り付け治具に固定して試験するように構成した。合板固定用治具を製作し、フレーム下部のT溝付き定盤に固定した。



図6 試験試料と治具が取り付けられた試験機

2. 5 試料

試料1：頭部支持パッド、水平フレームと垂直フレームからなり、頭部支持パッドと水平フレームは水平フレーム側の球を3つのボルトで頭部支持パッドに押し付ける構造で（A）に近く、水平フレームと垂直フレームは両方の端を二つの金具で固定する構造で、水平軸は（B）の構造に近似した構造で固定され、垂直軸と金具は固定されている。背支持との固定は金具を（B）の構造に近似した金具全体でレバー式ねじで押えるもので、金具は4本のボルトで背支持と固定されている（C）。

試料2：頭部支持パッド、水平フレームと垂直フレームからなり、頭部支持パッドの回転は（A）であるが、自転車に使用されるクランプで固定され、水平フレームの長さ調整はノブ付きナットで垂直フレームと固定調整できる（B）。背フレームと垂直フレームは、同様、ノブ付きナットで固定される（B）。背フレームとは4本のボルトで固定される。

試料3：頭部支持パッド、水平フレーム、垂直フレームからなり、頭部支持パッドと水平フレームは屈曲伸展を固定調節できる2本の反対に締めることができるボルトで固定される（A）。水平フレームの長さ調節でノブねじで押える（B）、背フレームは垂直フ

レームの長さ調整で同様にノブ抑える（B）方法で、背フレームと金具は4本のベルトで固定される。

3. 結果

図に試料1、2、3の試験結果を示す。

試料1は250Nまでの荷重歪み曲線を描き、200Nまではまだ直線性を持っている。また、試験時の写真より、荷重前と荷重後で背支持と垂直フレームの接合部で塑性変形となっている。一方、頭部パッドの回転（A）や背

支持との固定（D）に関して問題は起きなかった。

試料2は400Nで滑り出し、800Nで滑りの限界まで行き、そこから再度直線的に増加している。一方、頭部パッドの回転（A）や背支持との固定（D）は起きていない。

試料3は負荷開始後、徐々に山なりに増加し、300Nまで増加した。ビデオでは2分で頭部パッドの屈曲が始まり、最大荷重までその屈曲は続いた。しかし、その範囲も狭く、それ以外の問題はなかった。

Head Support Static Test

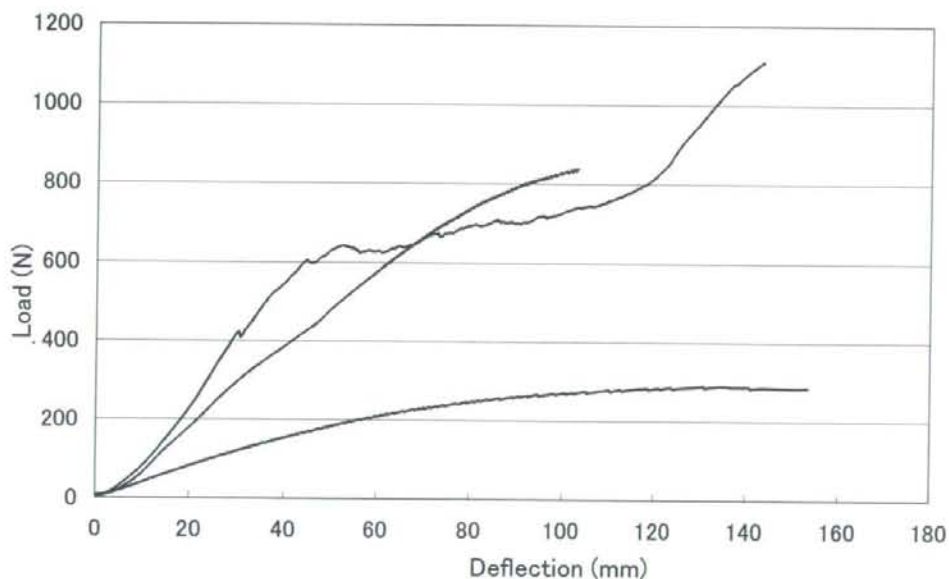


図7

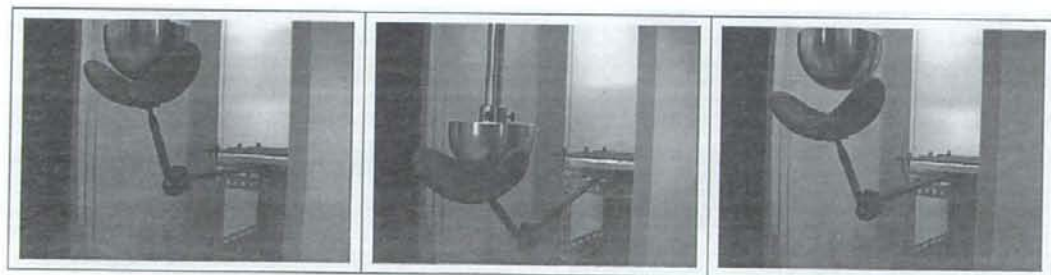


図8 試料1の試験状態（左：負荷前、中：最大、右：荷重除去）

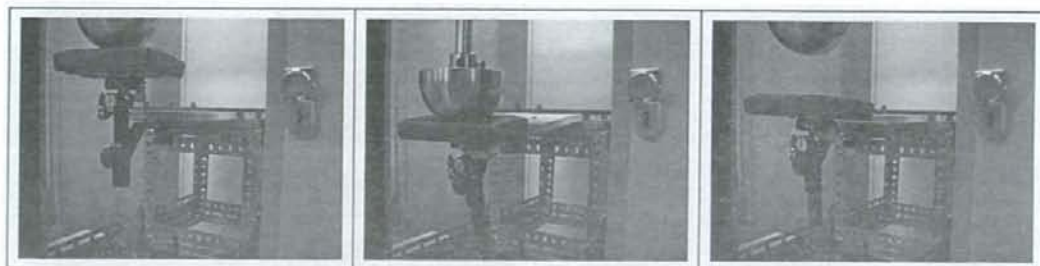


図9 試料2の試験状態（左：負荷前、中：最大、右：荷重除去）

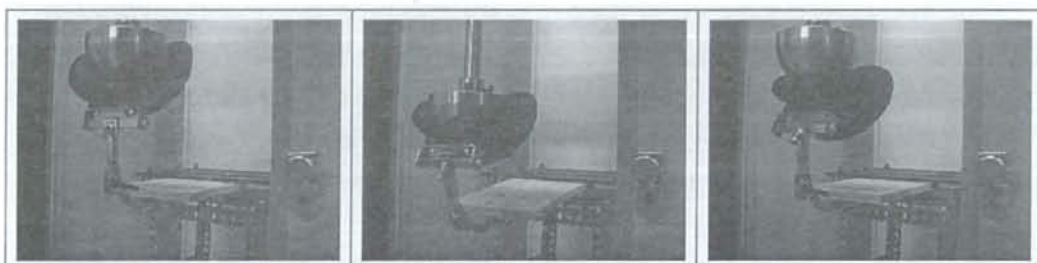


図10 試料3の試験状態（左：負荷前、中：最大、右：荷重除去）

4. 考察

理論値と実際の結果を比較すると、

1) 回旋位置調整機構

試料1の頭部パッドの回転の固定性は3つのボルトで六角レンチで締結される。試料2はクランプの効果があり、また負荷点と回線位置が近く、この機構は十分に機能していた。しかし、試料3は頭部パッドが荷重とともに動く現象が見られた。これは六角レンチで固定されるが、負荷点と回旋位置のずれが大きく、動いたと考えた。しかし、左右反対締めボルトが大きな回旋を止めたと考えられる。

2) 水平方向伸縮調整機構

(B) 試料1は六角レンチで、試料3は40mmのレバーで締めていた。それに比較して、試料2は直径35mmのノブで固定してい

るが、この固定は男性によってかなりきつく締められたものである。その結果、ねじの頭の圧迫によるものなので、水平フレーム側が少し窪んでしまっている。しかし、理論での女性の力であれば低下することが予測された。

3) 垂直方向支持フレーム

(C) 垂直フレームでの試験では試料1が20kgfの負荷で塑性変形を起こしている。理論での17kgfと極めて類似した結果になった。これらより、試料1は垂直フレームも長く、また断面形状の小さく強度的に余裕のない構造となっている。一方、試料2、3は試料1と同様断面は中空矩形であるが、大きさが大きく、また長さも短い。

試料2の形状での断面2次モーメントは0.52で、最大許容応力3500kgf/cm²とすると、

荷重Wと長さLの関係は $W \times L = 1820$ となり、 $L = 16\text{cm}$ で 113kgf 、 $L = 35\text{cm}$ で 52kgf となり、強度が高いことがわかる。

4) 背支持部保持

(D) 試料1、2、3とも、爪つきナットで固定しており、荷重負荷中は全く問題がなかった。

このように、極めて理論値と実験が一致した結果となった。

座位保持装置は母親をはじめ女性が扱う機会が多い。また、障害児・者の状態の変更により、座位保持部品を調整しなければならない。今回の調節、固定機構で、日常的に調整可能な部位と六角レンチで固定する部位に分かれる。特に、調整が必要な部位は締める動作ではどうしても一定の固定力にはならない。締め付け力より、歯車がかみ合うような嵌った状態で固定する手法も考えるべきであろう。

今回の試料にはないが、背支持部と固定しているの、頭部支持が全く問題ない時、背支持で破損が起こる可能性がある。多くの頭部支持装置は背支持での固定に関して特に推奨する背支持を述べていない。頭部支持部の安全な使用には背支持装置との組み合わせについて注意を払うべきであろう。

荷重値およびその方向について

荷重値は中井の報告によると、座位保持装置への長時間負荷計測によって、頭部支持は最大 15kgf の荷重を受けることを示した。これは1症例の報告であり、今後これらの計測を続けていく必要があるであろう。

荷重方向はISOでは2種あり、頭部支持パッド中央と 35mm ずらして荷重をかける支持がある。頭部支持の中央に関して、

ISO16840-3での幾何中心と考えると、水平方向フレームと頭部支持パッドの幾何中心が常にずれている場合と一致しているが、モーメントアームが異なり、荷重負荷形態が異なる。

頭部支持にかかる他の荷重：ISOではボールによる衝撃試験として、車いす背衝撃試験に使用されている 25kg のボールを使用して、5度ずつ上げて頭部支持へ当てることを規定している。実際にどの程度の負荷となっているか不明であり、今後の課題である。また、金属疲労も考えられる。

他、座位保持部品への適用：股関節内転パッド

表 1

材料	破壊応力(kg/cm^2)		
	引張	圧縮	せん断
鍛鉄	3300	3300	2600
	-4000	-4000	-3300
軟鋼	3400	3400	2900
	-4500	-4500	-4000
鍛鋼	3500	3500	
	-7000	-7000	
鍛鉄	1200	7000	1300
	-2400	-8500	-2600

G. 座位保持装置の試験状況調査

執筆者 廣瀬秀行

1. 訪問先：米国（シアトル）

2. 期間：平成20年1月15日から20日

3. 調査内容

車いす用クッションの各種試験を国立リハセンターで開発するために、ISOでこれから試験に開発に主導的に係っているBodypoint社とVARILITE社を訪問する。座位保持装置の会社が以前は3社あり、現在1社が今年、他州に移ったが、非常に珍しい地域である。この理由として、州の座位保持装置の供給システムが大きく影響しているようである。それらの背景を知ると同時に、今回の目的である製品の評価の状況、それには方法や実験装置、などの現状をを把握すると同時に、Bodypoint社にはISOの専門委員がおり、今後のISO16840-3 座位保持装置の強度について動きを議論する。また、背景にある座位保持供給体制の把握と、その時規格がどのように生かされているかProvailのAssistive Technology Clinicで調査する。

- ① 用務との関連：今まで座位保持装置および車いすクッションの開発、規格、そして臨床評価および有効性について研究を行ってきた。また病院と行なっている脊髄損傷者の褥瘡予防への有効性でも、クッションの選択は重要な課題となっている。
- ② 理由：この調査は平成19年度厚生労働科学研究費補助金（障害保健福祉総合研究事業）として、座位保持装置の評価基準の作成に関する研究クッ

シンの評価手法の開発を行なっている。その研究で、現在あるISOについて調査を行い、日本で使用できるかを確認し、出来なければ日本に適した試験方法を開発するために本研究は最終的に自立支援法の座位保持装置および車いすクッションの給付基準を開発する必要がある。

- ③ 関連：Bodypoint社およびValirite社とも日本の自立支援法での補装具の種目、受託報酬の額等に関する基準に掲載されており、日本でも馴染み深い会社である。また、Bodypoint社のISO担当者はISOを中心として作ってきた方である。
- ④ 国リハとしてのメリット：現在、厚生労働省から補装具の基準について依頼が多くあり、ナショナルセンターとして期待に答える必要がある。更に、多くの車いす使用者のリハビリテーションを実施する上で、これらの試験結果は車いすクッションの選択に重要な情報である。

4. 調査結果

4. 1 Bodypoint社

座位保持製作会社（ベルト、足部支持装置の製造）

<http://www.bodypoint.com/>

558 First Avenue South, Suite 300 Seattle, WA 98104 · USA

Bodypoint社は座位保持装置のベルトや足部支持装置を製作・販売している会社である。

1) 製造管理

素材の搬入特に、素材の品質の検査、縫製、

製作、注文から発送までが製品管理された上で行われていた。特に、その素材から発送までの流れが一貫性があり、整然としていた。また、例えば、素材としての部品の検査部門、コンピュータ化した縫製、などが目に付いた。試験部門はいくつかの試行錯誤を繰り返していた。最後に、梱包時はその工場から出荷するときは最後に購入者に渡るまで、包装されていることを強調していた。

2) 機械的試験



図1 奥にある黒いものがダミーで大、中、小の3種、手前が以前の複雑な形状。

まず、ダミー形状とその構造からなる。ダミー形状は体幹保持であれば、1次の複雑な形状からシンプルな形状となり、また大、中、小という対応がなされた。

特に、形状は体幹支持部の胸部は伸びない部位であり、逆にベルトとは伸びるので、どこが伸び、どこが維持するかを意識した人体胸郭形状であった。

構造は木構造の上にゴム上繊維で巻いていた。

荷重負荷は合わせた負荷形態をとるために、負荷装置を中程度に変更していた。



図2 ダミーにベルトを装着し、試験装置にかけた状態

その結果、伸びなどの変位計測もバンドの端がどの程度伸びたかを測るものであった。この伸びを結果とする理由は障害者は適宜身体を動かし、その負荷が定期的にかかる。その結果、ベルトが伸びてしまうと、身体を支持しなくなり、二次障害を生む危険性をもつ。



図3 ベルトの伸びの測定



図4 骨盤ベルトでの伸びの測定



図5 骨盤ベルトの負荷装置と断面。右に三角の支持装置がある。

図は骨盤ベルトを支持するための装置(左の翼形状の回りに骨盤ベルトを回し、左のブラコ上で上方に負荷する。

3) 国リハでの調査報告

今までに国リハで行なった座位保持装置の調査研究の一部を披露した。内容は脳性まひ者の長時間計測や強い体幹前屈位活動を行なう方のベルトへの負荷および座位保持装置の機能不全について興味を持っていた。今後も検討することで意見が一致した。

4. 2 VARILITE, Inc.

座位保持製作会社（座位保持装置全般の製造）

http://www.varilite.com/about_index.aspx
4000 1st Ave South Seattle, WA 98134

1) 概要

VARILITE社は登山が主で、その技術を使用して車いす製品を製造・販売している。登山は就寝時に寝袋の下に敷くマットが空気で固まるようになっているが、それらをもとに車いすクッションが開発されている。他に簡易コンロや汚水浄化装置、スノーシューズなどが生産されていた。大きな工場が3つあり、金属加工、ウレタン加工、組み立てなどの分野ごとに分かれている。車いす部門は製造部門と他販売、試験、研修部門があった。製造部門はクッションについてはパルプの機構、ウレタンカバー部の漏れなどが関係する。出荷の確認として、高圧で空気を入れて、時間を起きて確認するための棚が多くあった。研修部門はOTがいて、接触圧測定シートによる自社クッションの調整を説明していただいた。

2) 工学試験

工学試験は担当者が一人おり、車いす衝撃試験のための振り子(図6)や背支持の負荷装置があった。特に背支持負荷装置は(図7)にある二つの車いす背パイプで固定するが、背パイプが固定されているため、実際の背パイプに取り付けた状態では背支持装置にかかる力が異なることを強調していた。では何かいい案はないかと聞いたが、ないと答えていた。



図6 振り子衝撃試験

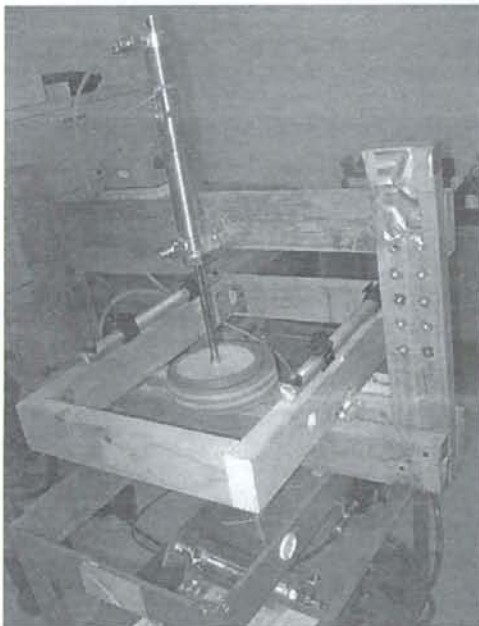


図7 背支持部強度試験

次に、現在、脊髄損傷者用背支持装置を開発し（図8左）、その背を車いす背パイプに

L時金具で取り付ける設定となっている。これはそれぞれの試験機であり、繰り返し試験を行うとのことである。一方、破損機器はあるのかに対して、一つ持ち出してL字の金具が破損しているとし、工学的試験とは一致したものであると述べていた。破損したL字金具についての検討は行なっていなかった。

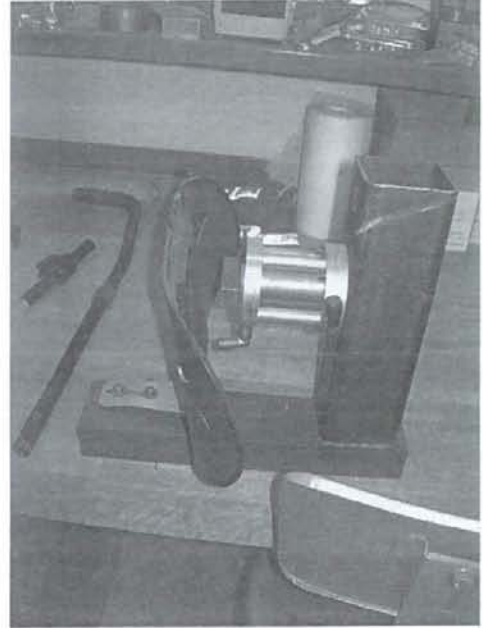


図8 新規背支持の機械的試験

4. 3. PROVAIL

3670 Stone Way North . Seattle, WA 9
8103-8004

<http://www.provail.org/aboutus.php>

1) 全体

シアトルの北西部にあり、NPO組織で運営している障害者センターである。内容は肢体不自由者・児を対象に身体訓練、機器導入、職業獲得までを目的とし、スタッフはサービス部門と事務部門に分かれている。事務部門

には寄付を募る担当者が2名おり、内外でのイベントなどを企画していた。また、会計や全体責任者などがいた。サービス部門はOT 2名、ST 2名、エンジニア 2名（1名機械工学）、職業復帰の担当者であった。

作業療法部門は右側に訓練エリアがあり、左側には座位保持装置つき中輪駆動のクイッキー電動車いすがあった。OTが障害児を対象に訓練をしていた。

コミュニケーション部門はコンピュータが6台あり、これはマイクロソフトからの寄贈とのこと。

ちょうど、電動車いすを使用する脳性まひの方が来て、マウスによるポインティングデバイスを使用してメールを打っておられた。午後はスーパーで案内係をするとのことでした。他職種が協働して機器供給にあたる姿をみてうらやましく感じたと同時に、案内者がそれぞれの専門性を重視する考えを持っていたことは印象的でした。

簡易でのコミュニケーション機器や評価を目的とした部屋もあった。重度障害者を対象とした電話操作を行なうためのインターフェイスを開発されていました。



図9 エンジニアと電話補助機

このような施設はシアトルには5箇所

ほどあるとのことでした。

2) 機器供給

電動車いすの供給について高額な電動車いすが供給されているが、Provailでは

シアトルのメディケアがその管轄であり、電動車いすが如何に有効性を写真等を加えて説明していた。また、その審査をする方は事務官であるとのことである。脊髄損傷者の自動車上でのクッションの機能について説明しており、ゲルはクッションを吸収するのでよいと述べていた。

これらの機器供給では医療職と工学専門家が協働で当たるので、強度等の問題は回避できているようである。

5. まとめ

製造会社は当たり前であるが他の製品と同じように製品を製造していることを当たり前と感じるとともに、供給現場現場でも小回りの効く小規模な施設に他職種が配置され、それらが協働して障害者の機器供給にあっている点は非常に羨ましく感じた。

H. 結論

座位保持装置部品の試験評価法の開発においては、厚生労働省の「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」に規定された試験のうち、衝撃試験について主に検討した。衝撃試験機の特性を計測して、衝撃特性について明らかにすると共に、今後の衝撃試験の条件設定方法について検討し、試験機の改良案を作成した。また、背支持部については試験の実施を委託して、確認試験の実施と共に問題点について検討して、今後の方向性を得ることができた。さらに完成用部品の指定申請における工学的試験データの検討から、早急に確認すべき試験項目を選出した。まだ多くの部品について未実施の試験があるため、早急な対応が必要であり、今後、引き続き確認試験を実施していく予定である。

また負荷計測用座位保持装置の開発では、昨年度に利用者が座位保持装置に与える力を計測することにより、現在の評価法の検証のための基礎データとして有用なデータを得ることができた。しかしながら今年度では諸般の理由から追加のデータを収集できなかった。昨年度の知見が、被験者独自の固有性、若しくは利用者比較的起こりうる共通性であるのかを確認する必要があり、来年度には他の利用者にも実験を追加して行っていく必要がある。

また、座位保持装置は比較的単純な構造であり、材料力学的な手法で強度についての検討が可能になる。今回の理論的解析を足がかりにして、今後も解析を進めていきたい。

座位保持装置の破損情報の収集については、今後、データ数を増やしていくと共にデータベースの作成まで持って行きたい。

現在集まったデータからは、各個人固有の使い方に関連した破損を確認しており、データ収集の必要性が示唆されている。

最終的に厚生労働省の「座位保持装置の認定基準及び基準確認方法」の見直し、改定に貢献するとともに、国際規格 ISO / TC173 (Assistive products for persons with disability) / SC1(Wheelchairs) / WG11(Wheelchair seating) の審議に活用、反映していきたい。

I. 研究発表

- 1) 相川孝訓, 廣瀬秀行. 座位保持装置完成用部品の工学的試験評価基準の確認. 第22回リハ工学カンファレンス講演論文集, 35-36, 2007.
- 2) 廣瀬秀行, 相川孝訓, 中井一馬. 座位保持装置の長時間計測. 第23回日本義肢装具学会学術大会講演集, 234-235, 2007.
- 3) 相川孝訓, 廣瀬秀行. 座位保持装置用衝撃試験機の改良と試験手法の開発. 第23回日本義肢装具学会学術大会講演集, 236-237, 2007.
- 4) Hideyuki Hirose, Takanori Aikawa, Kazuma Nakai. Measurement of the User's Load on the PSDs for a Long Period of Time. 24th International Seating Symposium, Vancouver, Canada, 2008-03-07. Syllabus, 2008, p.279.

J. 文献

- 1) 相川孝訓. 平成18年度厚生労働科学研究費補助金（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 総括・分担研究報告書. 国立身体障害者リハビリテーションセンター, 2007-03.
- 2) 座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法の策定について <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/12/s1225-8.html>
- 3) 座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法の策定について <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/03/s0323-11.htm>
- 4) ISO/CD16840-3 Wheelchair seating- Part3: Postural support devices-test methods for static, impact and repeated load strength.
- 5) ISO16840-3:2006 Wheelchair seating - Part3: Determination of static, impact and repetitive load strength for postural support devices.
- 6) ISO7176-8:1998 Wheelchairs- Part.8 Requirements and test methods for static, impact and fatigue strengths
- 7) JIS T9201:1998 手動車いす
- 8) JIS T9201:2006 手動車いす
- 9) JIS D4606:1994 自動車乗員用ヘッドレストレイント
- 10) Karg P, Sprigle S: Development of test methodologies for determining the safety of wheelchair headrest systems during vehicle transport. Journal of Rehabilitation Research and Development. 33-3. 1996. p.290-304
- 11) Roosmalen L, Bertocci GE: Evaluation of the seat belt anchorage strength of a prototype wheelchair integrated occupant restraint system. RESNA 2000. p.423-425.
- 12) Ha D R, Bertocci G, Deemer E, Roosmalen L, Karg P: Evaluation of wheelchair back support crashworthiness: combination wheelchair back support surfaces and attachment hardware. Journal of Rehabilitation Research and Development. 37-5. 2000. p.555-563.
- 13) Cooper RA, Rentschler AJ, OConnor TJ, Ster JF: Wheelchair armrest testing. Asst Technol 2000,12, p.106-115
- 14) 高谷典良: 単板を硬くして性能に優れた合板を造る(その2) www.fpri.asahi-kawa.hokkaido.jp/rsdayo/33724001001.pdf.2007.08.20. p.4

（資料） 座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法

厚生労働省のホームページ（<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/03/s0323-11.html>）に記載されている「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」の本文について以下に記載する。これは、最初に示されたホームページ（<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/12/s1225-8.html>）に記載されている「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」の見直し版になる。

座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法

1. 基準の目的

この基準は、座位保持装置部品の安全性及び使用者が誤った使用をしないための必要事項を定め、座位保持装置を使用する者の身体に対する危害防止及び生命の安全を図ることを目的とする。

2. 適用範囲

この基準は、主として補装具の種目、受託報酬の額等に関する基準に新規に取り入れるために申請された座位保持装置の完成用部品について適用する。

3. 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。

JIS T9201:2006 手動車いす

（初版は「JIS T9201:1998 手動車いす」を引用）

4. 改訂履歴

- ・平成 16 年 1 月 6 日 初版
- ・平成 19 年 4 月 2 日 改訂版

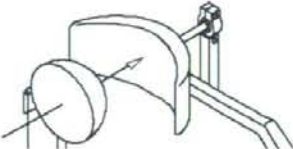
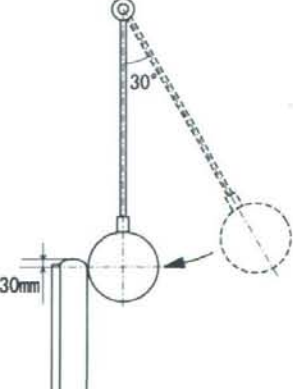
（修正内容：一部の項目の修正と引用規格の改定による修正）

5. 安全性品質

座位保持装置部品の安全性品質は、次のとおりとする。

項目	認定基準	基準確認方法
外観 及び 構造	座位保持装置部品の外観及び構造は次のとおりとする。	
	(1)仕上げは良好で、各部に変形、がた、亀裂、溶接不良などがなく、組み立てを含め、人体に触れる部分には、鋭い突起又は角部がないこと。	(1)目視及び触感により確認すること。
	(2)表面処理をしている面には、素地の露出、はがれ、さびなどの不良がなく、安全性を損なわないこと。	(2)目視及び触感により確認すること。
	(3)調節機構を有するものにあつては調節が容易で、使用中容易に緩まない構造であること。	(3)操作などにより確認すること。
	(4)折りたたみ式のものにあつては、操作は容易で、使用中に容易に外れたり、折りたたまれない構造であること。	(4)操作などにより確認すること。
	(5)座面を有するものにあつては、使用中容易に外れたり折りたたまれない構造であること。	(5)操作などにより確認すること。
	(6)可動部や調節機構を有する部分などにおいて、指、手、足、頭などの体の一部が挟まれない構造になっていること。	(6)目視及び操作などにより確認すること。
	(7)ベルトとの取り付け部などは容易に外れないこと。	(7)操作などにより確認すること。
	(8)頭部側方パッドなど比較的小さなパッド類は容易に外れないこと。	(8)操作などにより確認すること。

試験対象部品単体で試験することを原則とするが、必要に応じて固定用の各部品を組み合わせ以下に規定された試験を実施すること。試験用治具、試験機器については附属書を参照すること。

項目	認定基準	基準確認方法
頭部支持部		
後方静的荷重試験	<p>後方静的荷重試験を行った時、機能不全が起こらないこと。また、200Nまで破壊、機能不全が起こらない場合、破壊または機能不全状態まで荷重を増加して行い、その時、使用者の身体に損傷を与えるような鋭利な状態にならないこと。</p>	 <p>図1 頭部支持部後方静的荷重試験</p> <p>頭部支持部の長さ調節（高さ、奥行き、左右オフセットなど）については最大に伸ばした状態で、荷重の負荷角度は頭部支持面中央部分に直角になるように設定すること。図1に示すように頭部支持部中心に衝撃を与えない速度で200Nの力を加えること。</p>
衝撃試験	<p>頭部支持部に衝撃試験を行い、機能不全が起こらないこと。</p>	<p>当面の間、頭部支持部、衝撃試験については適用を留保する。衝撃試験は実施しないが、後方静的荷重試験結果によりある程度はカバーできるため、後方静的荷重試験結果により判断するものとする。</p>
背支持部		
後方衝撃試験	<p>背支持部に後方への衝撃試験を行い、機能不全が起こらないこと。</p>	 <p>図2 背支持部後方衝撃試験</p> <p>図2に示すように質量25kgのおもりの重心が背部中央で上端より30mm下方に当たるように設定し、30度の角度からおもりを放して背支持部に2回衝突させること。</p>

試験後、目視、触感などによって確認すること。
おもりの詳細は図3を参照すること。

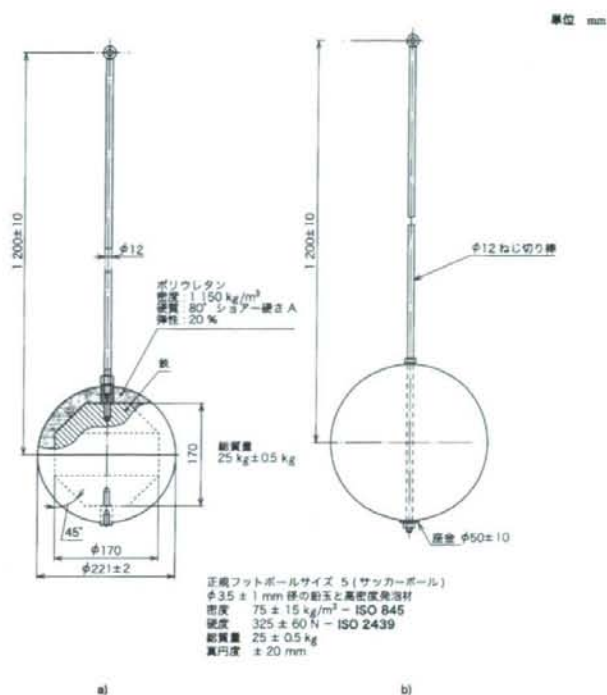


図3 おもりの詳細

繰り返し
荷重試験

背支持部に後方への繰り返し荷重試験を行い、機能不全がおこらないこと。

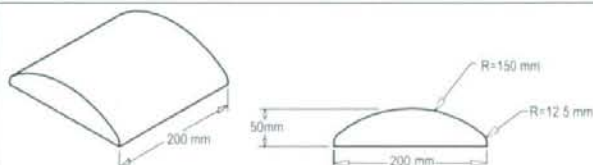

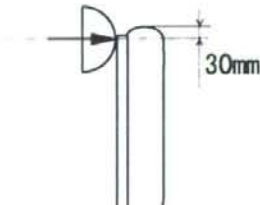
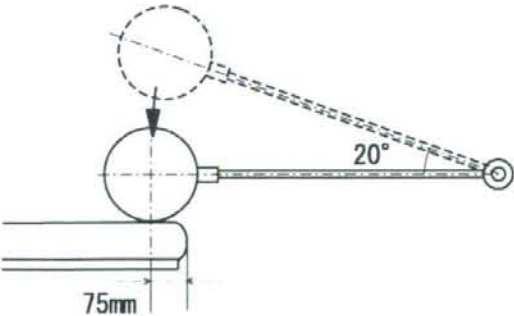


図4 推奨される圧子

背支持部の背フレームへの上部装着点の中央、または装着部がなければ上部から100mmで中央のところに図4に示された圧子をRのついた面が接触するようにして負荷すること。

子供用330N、大人用750Nの荷重を10万回繰り返し負荷し、目視、触感などによって確認すること。

<p>後方静的荷重試験</p>	<p>背支持部に後方への静的荷重試験を実施し、機能不全がおこらないこと。</p>	 <p>図5 背支持部後方静的荷重試験</p> <p>図5に示すように、背支持部上部中央に前方から後方へ45度で荷重を加えること。</p> <p>子供用330N、大人用750Nで10秒間の負荷を10回繰り返すこと。</p>
<p>前方静的荷重試験</p>	<p>背支持部に前方への静的荷重試験を実施し、機能不全がおこらないこと。</p>	 <p>図6 背支持部前方静的荷重試験</p> <p>図6に示すように背支持部中央、上部から30mmの位置に荷重を加えること。</p> <p>子供用330N、大人用750Nで10秒間の負荷を10回繰り返すこと。</p>
<p>座支持部</p>		
<p>衝撃試験</p>	<p>座支持部に対して座部衝撃試験実施し、機能不全がおこらないこと。</p>	 <p>図7 座支持部衝撃試験</p>

		<p>図7に示すように質量25kgのおもりを使用し、座支持部前縁から75mmの位置、中央に荷重を加えること。</p> <p>20度の角度から放して10回衝突させた後、目視、触感などによって確認すること。</p> <p>おもりの詳細は図3を参照すること。</p> <p>奥行きが調整できるものは、強度が最も低くなる状態で試験をすること。</p>
繰り返し荷重試験	座支持部に対して繰り返し荷重試験を実施し、機能不全がおこらないこと。	<p>JIS T9201のシート耐荷重試験の用意と同様に、シートの上に大きさ300mm×300mm、重さ20kgの砂袋を載せ、その上から荷重を負荷すること。</p> <p>負荷荷重は子供 330N、大人 750Nで10万回実施し、クッション形状と硬さ、損傷程度に関して、目視、触感などによって確認すること。奥行きなどが調整できるものは、強度が最も低くなる状態で試験をすること。</p> <div data-bbox="551 766 783 946" data-label="Image"> </div> <p>図8 繰り返し荷重試験</p>
側方支持部（胸部、大腿外転・内転、下腿）		
外側方向負荷静的荷重試験と内側方向負荷静的荷重試験	側方支持部品に対して、外側方向負荷静的荷重試験と内側方向負荷静的荷重試験を実施し、機能不全が起こらないこと。	<p>【外側方向負荷】</p> <p>連続型側方支持部の負荷位置は背支持面上方 70～80%の位置に負荷すること。分離型側方支持部の負荷位置は側方支持部の中央±10mm に負荷すること。子供用 250N、大人用 500N で 10 秒間の負荷を 10 回繰り返すこと。</p> <div data-bbox="538 1321 1049 1482" data-label="Image"> </div> <p>図9 外側方向負荷静的荷重試験</p> <p>【内側方向負荷】</p> <p>連続型側方支持部の負荷位置は背支持面上方70～80%</p>