

## 4. 議論および結論

### 1) 信頼性

この実験は国リハには人工気象室がなく、埼玉県産業技術総合センター内の人工気象室を借りて実施した（Fig.1-1）。荷重負荷および荷重除去は自動的ではなく、人工気象室のドアを開けて、負荷および除去操作を行った（Fig.1-2, 1-3）。その結果、加重時と除去時に結果において、特に湿度は影響を受けた（Fig.1-4, 1-5, 1-6, 1-7）。立ち直りが早く、全体として影響が少ないように思われた。しかし、遠隔で操作できる人工気象室内で、温度湿度に影響を与えないで実施すべきであろう。

### 2) 再現性

結果は温度・湿度とも再現性を示しているが、湿度データの中にいくつかのオーバーシュートが見られた。温度データは全体で部位に関係なく上昇傾向が見られたが、湿度では部位で異なり、またドアを開けたときに変化するなど、他に影響を受けやすいデータである。Fig.1-11では水滴と蒸気がダミーについているのがわかる。実験が一つ終了したときのダミーの中を見ると、ダミーの内部に水が入れられ、マット上にそれが広がっていることがわかる（Fig.1-8, 1-9, 1-10）。温湯で温められた温度によって、水から蒸気になっていく（Fig.1-11）。これらの蒸気が集まって、水滴に変化する。この水滴がセンサに来て、データ値を変化させる（Fig.1-4, 1-7）。

### 3) 尾骨部と大腿部の低い値

尾骨部のセンサーの取り付けは凸部になっている場所に設置されている。水は低い位置で

ある坐骨部にたまりやすくなっている

（Fig.1-8, 1-9, 1-10）。その為、尾骨部は高い位置である。荷重前では、尾骨部のセンサーは外部湿度と同じである。荷重後、センサーはダミーとクッションの間に位置し、環境の影響が少なくなるため、湿度は少なくなる。

### 4) 実験

この実験では4時間15分かかる。制御された部屋を借りるのが困難であったため、1時間の無負荷、2時間の負荷、そして上昇、下降、による再度15分の負荷とした。

## Ⅲ. 車いすクッション評価用温度湿度ダミー開発のための基礎実験

### 1. はじめに

褥瘡を防止する上で、クッション下の温度・湿度管理は重要である。現在、ISO/TC173/SC1ではクッションの温度・湿度機能を測定する試験方法を開発し、Working draft を目指している。これは湿度の基となる皮膚からの汗または不感蒸散を模擬できる臀部形状を持った水蒸気発生装置開発し、それらを基に規格が作成されている。

一般に被服や布団での温度・湿度機能に関する試験方法がある。布団では水を張ったブルーの上に布団を設置し、水蒸気を吸収した重さを測定する方法がJISで規定されている。一方、被服では水蒸気発生装置を作成し、水蒸気を吸収した被服重量を測定する方法がとられている。これらはクッションに臀部が負荷、そして変形した状態での発汗・温度上昇とは異なる状況であり、これらをそのまま

使用することはできない。

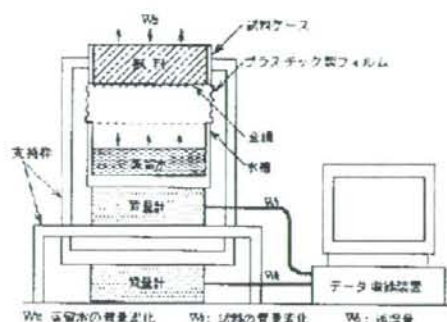


図1 体圧分散マットレスの水分移動特性試験装置

現在、ISOで開発している試験方法は臀部形状を持った重ねるタンクと外殻からできている。タンクは体温に合わせた水がタンクを循環することで体温を一定に保つ働きをしている。一方、発汗類似機構はタンクと外殻に設置されたチューブから水が注ぎ込まれ、その水がそれらの間にあるカーペットを通して広まって、カーペットの下、外殻の上に設置されたゴアテックス上で水蒸気が外に出され、外殻に開けられた穴から水蒸気が出されてゆく。それを外殻に貼り付けられた温度湿度センサーで測定する構造となっている。

本試験方法は妥当性となる、どの程度水蒸気が出るか不明である。同時に、過去の脊髄損傷者での実験で夏場では臀部下で10g発汗が起こっていることがわかっているが、それに適合しているかも不明である。本ダミーでどの程度の蒸散量が起こり、また過去のデータに近づける方法について検討したので報告する。

## 2. 方法

ウレタンボードで出来ている立方体の箱

と水を含むことが出来る市販おむつを用意した。おむつには十分な量の水を含ませ、以下の条件下で放置し、その重さを3時間測定した。水を含んだおむつの重さは減少し、徐々に蒸散していった。重さ、環境温度及び湿度は30分おきに電子天秤（ザルトリウス社BJ6100）で測定した。環境は以下に示す場所で行い、実験中に室内環境が変化していないことを確認した。

### 仕様

ウレタンボード：縦112×幅112×厚さ3mm、  
重量 3.3g

ウレタン箱：外側縦125×幅125×厚さ50  
mm、内側縦116×幅116×厚さ48mm

穴を開けた箱：正方形の穴（10×10mm）  
×13個で個と時の重さ13.2g、同様に25個の  
穴を開けた時の重さ12.7g。

ゴアテックスシート：縦330×幅330mm、  
重量 10.2g

おむつ：縦112×幅112mm、重量 4.1・  
4.4g

### 仕様

ウレタンボード：縦112×幅112×厚さ3mm、  
重量 3.3g

ウレタン箱：外側縦125×幅125×厚さ50  
mm、内側縦116×幅116×厚さ48mm

穴を開けた箱：正方形の穴（10×10mm）  
×13個で個と時の重さ13.2g、同様に25個の  
穴を開けた時の重さ12.7g。

ゴアテックスシート：縦330×幅330mm、  
重量 10.2g

おむつ：縦112×幅112mm、重量 4.1・  
4.4g

実験1：箱の中におむつを設置した。おむつには特に何もカバーをしなかった。この実験は上方へのおむつ内の水蒸気の蒸散量の影響を測定する目的である。



Fig.2-1

(白の箱の中に水にぬれたおむつが入っている)

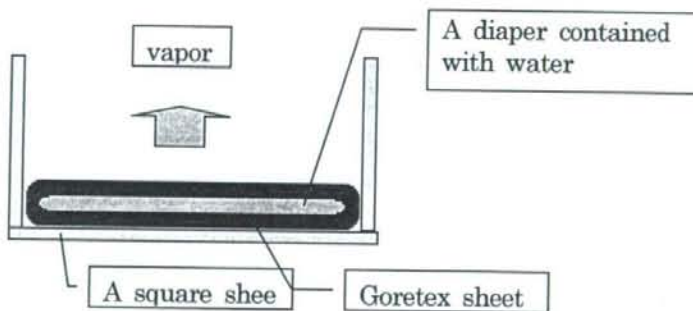


Fig.2-2

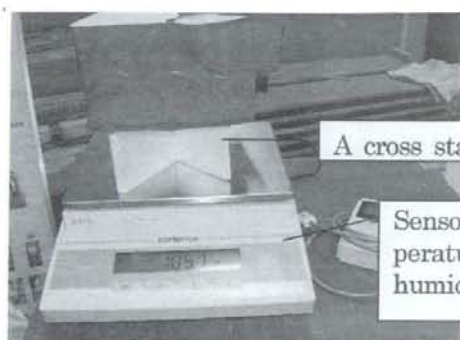
実験2：おむつの上に上方への蒸散を防ぐウレタンボードを設置し、全体をゴアテックスシートで覆った。この実験は下方へのおむつ内の水蒸気がゴアテックスで覆うことで蒸散量にどのように影響するかを目的とした。



Vapor

Fig.2-3

実験4：実験3での箱の穴の数を25個にして、穴の数による影響を調べた。



A cross stag

Sensor of temperature and humidity

Fig.2-4

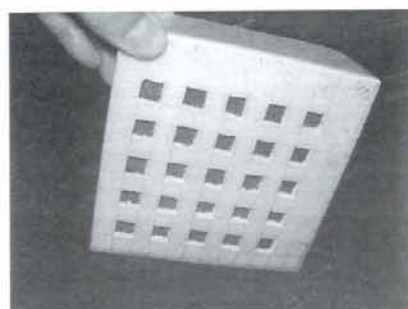


Fig.2-6

### 実験3

実験2のゴアテックスで覆った状態で、1cm角の正方形の穴が13個開けてある穴に同様に下方に向けて設置した。箱の穴の影響を知る目的である。

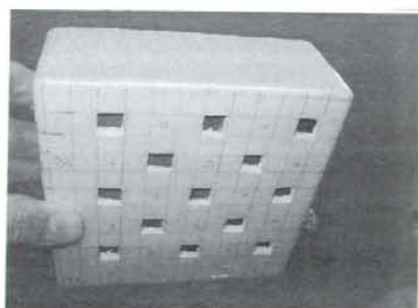


Fig.2-5

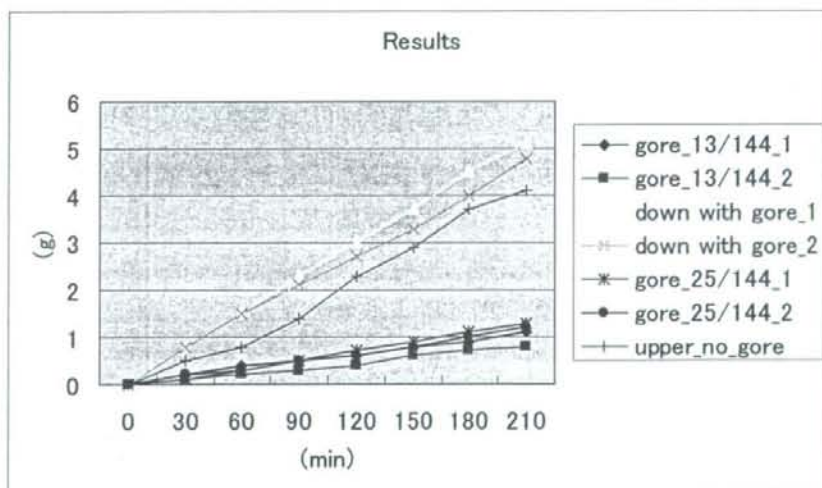


Fig.2-7

## 3. 結果



実験番号と内容	時間	1時間後の水蒸気量 (g)	近似式	温度 (度)	相対湿度 (%)
1-おむつ上向き	1	0.8	$y = 0.6179x - 0.8179$	21.6625	26.9125
2-ゴアテックスで包んだおむつ下向き	1	1.5	$y = 0.7321x - 0.6821$	21.72857143	27.18571429
	2	1.5	$y = 0.6619x - 0.5786$	20.65	23.9375
3-13穴の箱で下向き	1	0.4	$y = 0.1488x - 0.1071$	23.35	25.8
	2	0.2	$y = 0.1179x - 0.1429$	20.8125	30.5875
4-25穴の箱で下向き	1	0.3	$y = 0.1917x - 0.25$	23.9125	31.7625
	2	0.3	$y = 0.1667x - 0.175$	21.95	27.9



#### 4. 議論

・ ゴアテックスで覆った下向き蒸散率は  
1.5g/時.

ISOでのモデルダミーの臀部下部表面積は  
112×112mm。今回の表面積の4倍。予想全  
蒸散率は 6g (1.5×4)。これは脊髄損傷者  
での10g と比べて低い。

・ 穴を開けた箱では蒸散率は更に低くなり、  
0.4g/時。計算では1.6g/時となる。穴  
の数を増やしたとしても、蒸散料は変わら  
ない。

よって、次年度はISO試験の更なる完成と  
日本の実情に適した試験方法の開発が目標  
となる。

#### IV. 海外調査

12月にCall博士のもとで、本実験に関する  
打ち合わせを行った。そのとき、高温多湿の  
日本での状況と異なることを話し、日本の条  
件にあった実験が必要であることで同意が  
できた。現在のISO試験が不感蒸泄を扱って  
おり、この状態は、日本の夏場の汗をかく状  
態と異なっている。同意ではこの部分に関す  
る試験について開発することが決められた。

#### V. おわりに

今年度はISOに基づいた試験を行い、ある  
程度の再現性を得られることがわかったが、  
環境や試験機のより、ISOに近い状態での対  
応が必要であることがわかった。

次に、この試験の妥当性を検討した結果、  
過去の脊髄損傷者の発汗量と比較するとは  
るかに低いことがわかった。

これについて、Call博士と議論し、発汗を  
基本とした試験装置の開発が必要であるこ  
とが理解された。

平成19年度

## 座位保持装置の評価基準の作成に関する研究

研究代表者 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  
福祉機器開発部第一福祉機器試験評価室長

### 研究要旨

座位保持装置は、障害児や障害者、高齢者などが姿勢を保持するために用いられるため、強度や安全性に関して総合的な確認が必要であり、早急に工学的評価基準を作成して製品の評価を進めていく必要がある。本研究の目的は、構造や素材の異なる座位保持装置部品の機能、強度、耐久性、安全性などの工学的評価方法について評価手法を確立し、使用時の挟み込みなどをも含めた総合的な評価基準を作成して、使用者が安心して座位保持装置を使用できるようにすることである。

本研究では座位保持装置の試験評価基準を作成するための目標として以下の項目について研究開発を実施する。1. 座位保持装置各部への負荷値を計測可能な負荷計測用座位保持装置を開発し、座位保持装置使用時の負荷を測定し、工学的試験評価基準決定のための基礎データを収集する。2. クッションのクッション性、温度湿度特性、安定性の評価手法を開発する。3. 座位保持装置部品を試験するための試験機や治具の開発、さらに各種試験の実施により座位保持装置部品の工学的評価基準を作成する。

平成18年度の負荷計測用座位保持装置の開発、クッションの温湿度特性評価手法の開発、衝撃試験機の開発・改良、試験手法の開発に引き続き、平成19年度は、1. 衝撃試験の実施と衝撃試験手法の開発、2. 静的荷重試験、耐荷重試験、繰り返し試験の評価手法の開発、理論解析、3. クッションの水分蒸散試験方法の開発、4. 座位保持装置の破損に関するデータの収集を行う。

以上により求められた基準を厚生労働省の「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」の改訂や国際規格ISOの関連規格作成への基礎データとすることにより、安全な座位保持装置を使用するために貢献することが可能になる。

研究分担者 廣瀬秀行

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  
高齢障害者研究室長

### A. 研究目的

補装具の種目、受託報酬の額等に関する基準で指定されている完成用部品の中に座位保持装置がある。新製品は業者が厚生労働省へ指定を求めて申請を行い、義肢装具等専門委員会にて指定の有無を審議している。審議に



は基準・規格に則った工学的試験評価結果が必要であるが、座位保持装置部品の試験方法については基準・規格がないため、経験に頼るしか方法がなく、対応に苦慮していた。そこで暫定的に委員会を組織して座位保持装置の強度、耐久性、安全性などについて評価するための基準「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」を策定し、厚生労働省のホームページに掲載した。しかしながらこの基準は暫定的に規定したものが含まれていることから、それらの妥当性について早急に検証することが求められており、1回目の見直しが行われている。なお、現在では、障害者自立支援法が施行され、基準は「補装具の種目、購入又は修理に要する費用の額等に関する基準」に変更され、義肢装具等専門委員会は役目を終了し、新しく補装具評価検討会が組織されている。

本研究の目的は、構造や素材の異なる座位保持装置部品の機能、強度、耐久性、安全性などの工学的評価方法について、評価手法の確立により総合的な評価基準を作成して、使用者が安心して座位保持装置を使用できるようにすることである。

本研究の第一の目標は、座位保持装置部品の機能、強度、耐久性、安全性などについて評価手法を確立し、明確な評価基準を作成して、座位保持装置部品の試験評価を実施可能にすることとする。

一方、座位保持装置の強度や耐久性の基準作成の正攻法は、座位保持装置使用時の各部に加わる負荷値を計測して、その結果を用いて基準を作成することである。適切な試験評価基準の作成にはこの種の計測が不可欠であり、本研究の第二の目標は、測定機器を開発して座位保持装置に加わる負荷の計測を

行い、評価基準の作成に活用することとする。

さらに、座位保持装置のクッションに関してISO規格が検討されており、DISの段階であるが規格作成の基礎データの収集は十分ではない。クッションは座位保持装置の重要な構成部品であり、機能を始めとする多角的な評価が必要とされている。第三の目標は、クッションの温度湿度特性、クッション特性、安定性の評価手法を開発することとする。関連データの収集と提示により、ISO規格へ反映させることを考えたい。実験結果による裏付けのある確かな基準の作成が早急にできれば、有効な規格として認識されることから、デファクトスタンダードを目指して基準の作成を進めて行く。

## B. 研究方法

平成18年度には、負荷計測用座位保持装置の開発を行った。負荷計測センサを座位保持装置の頭部支持部、体幹側方サポート、腰部ベルトに組み込み、データロガーと電池を車いす下部に取り付けた負荷計測システムを完成させた。被験者の日常生活について連続8時間の長時間計測を実施し、有効なデータが収集できた。

また、クッションの評価手法の開発として、クッションのISO草案の内容を確認して問題点を洗い出し、実際の確認実験を通して、日本の現状に合った測定原理を開発した。さらに、クッションの温湿度特性についても実験を実施し、評価手法を開発した。

座位保持装置部品の試験評価手法の開発では、各種試験を実施、確認した。頭部支持部の後方静的荷重試験を実施した。また衝撃試験機を開発して頭部支持部の衝撃試験と

背支持部の後方衝撃試験、座支持部の衝撃試験の予備試験を実施した。さらに座支持部の繰り返し試験を実施した。衝撃試験機の基本性能の充実を図ると共におもりの重さの変更を可能とした。クロスヘッドの上下移動の自動化、試験角度の設定の単純化などを実現して、操作の省力化を実現した。

平成19年度には、本研究の目標を実現するために、以下の研究方法で対応する。

座位保持装置部品の試験評価手法の開発では、予備試験の結果を踏まえて衝撃試験機の改良を行う。衝撃試験機の基本特性を確認して、幅広い条件設定が可能になるように改良する。

座位保持装置部品のうち、背支持部については、4種類の試験があるが、試験の実施を委託し、内容について検討する。これは、試験基準について第三者機関に委託することにより、別の視点での確認ができることによる。

さらに静的荷重試験、耐荷重試験などの試験については、厚生労働省の完成用部品の指定申請の工学的試験評価結果の分析を行う。これらの結果から、「座位保持装置部品の認定基準及び基準確認方法」に記載されている基準の確認を行う。また、一部の部品については、材料力学的な理論解析を行い、強度について検討する。

クッションの評価手法の開発では、クッションの温度湿度測定装置を開発して、クッションの温度湿度特性に関する評価実験を実施して評価手法を開発する。装置としては、水分蒸散試験装置を開発し、水分蒸散試験手法を開発することにより実現する。なお、この研究については、分担研究報告書で報告する。

さらに、座位保持装置の破損データの収集を開始しており、データが集まればデータベースシステムの作成を考えている。

なお、これらの研究目標は、当初の目標を一部変更している。

## C. 座位保持装置部品の試験評価手法の開発

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」に規定された基準内容は多様である。試験内容は、静的荷重試験8、衝撃試験4、繰り返し試験2、耐荷重試験4、その他に耐離脱性試験、静的安定性試験、走行耐久性試験、静止力試験などがある。平成18年度に開発した衝撃試験機の改良を実施したが、改良された内容について確認するために基本特性について計測した。

また、背支持部の試験については試験を委託して実施した。

### 1. 衝撃試験

#### 1.1 衝撃試験機の特性の確認

衝撃試験機は開発・改良した試験機に計測装置を取り付けて基本特性を確認した。今回は、衝撃の大きさを実際に計測することにして、ISOの背支持部の衝撃試験の試験基準を参考にして、おもりの衝突部分に荷重計測装置を組み込んだシステムを完成させた。荷重を受ける部分はシナベニヤ合板とし、ロードセル3個で荷重を計測する構造とした。計測システムの構成を表1に示す。また、計測装置を組み込んだ試験機を図1に、計測装置の写真を図2に示す。



表1 衝撃荷重計測システム

名称	装置名・仕様
センサー	共和電業 LMR-S-2KNSA2-P 3個 定格容量 2kN (3個で6kN計測可能)
アンプ	共和電業製シグナルコンディショナー CDV-230C 応答周波数範囲0~200kHz
データ収録装置	キーエンス NR-2000 サンプリングタイム 100 $\mu$ s

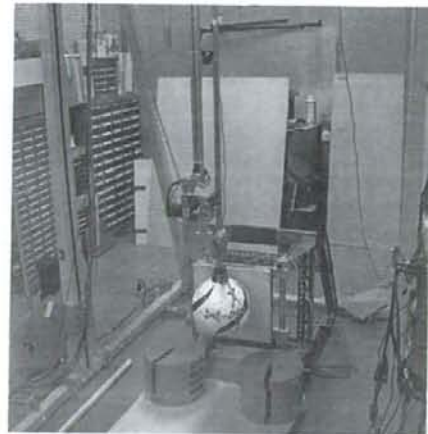


図2 座位保持用衝撃試験機に取り付けた荷重計測装置

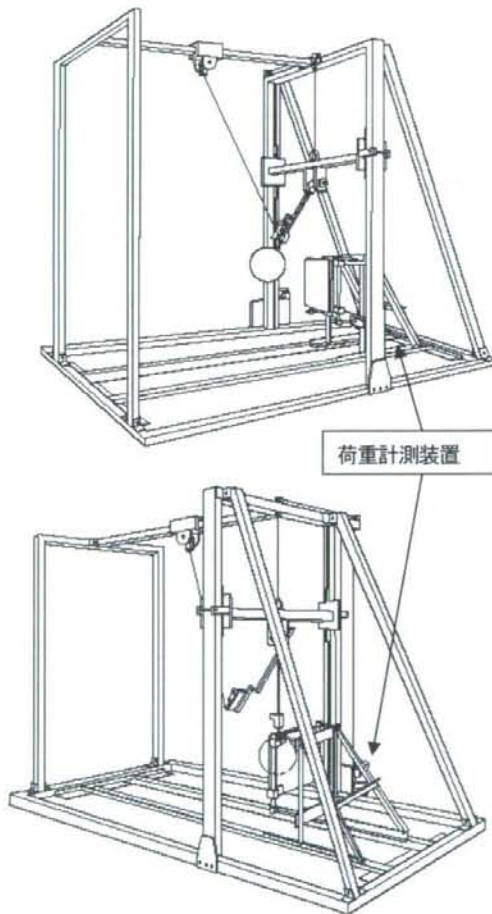


図1 座位保持用衝撃試験機  
(荷重計測装置取り付け)

## 1. 2 方法

背支持部の後方衝撃試験はISO16840-3では次のように規定されている。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する。5°の角度からおもりを放して背支持部に衝突させる。破損状態を確認して、破損していたら破損モードを記録して試験を中止する。破損していなければ、角度を5°増やして試験を繰り返す。破損が起きるか、角度が90°に達するまで、試験を続行する。

この規定を参考にして、おもりの重心の衝突位置をロードセルでの計測がし易い中央部に変更して、計測を行った。おもりは標準の25kgと軽量の6.8kgを使用した。また、衝撃条件を変更するために、衝突面に緩衝材を追加した条件についても計測を行った。なお、一部の計測については同時に高速度ビデオ撮影も行った。高速度ビデオに使用した機材は、フォトロン製FASTCAM-PCI 500 2 Camera Note Packである。

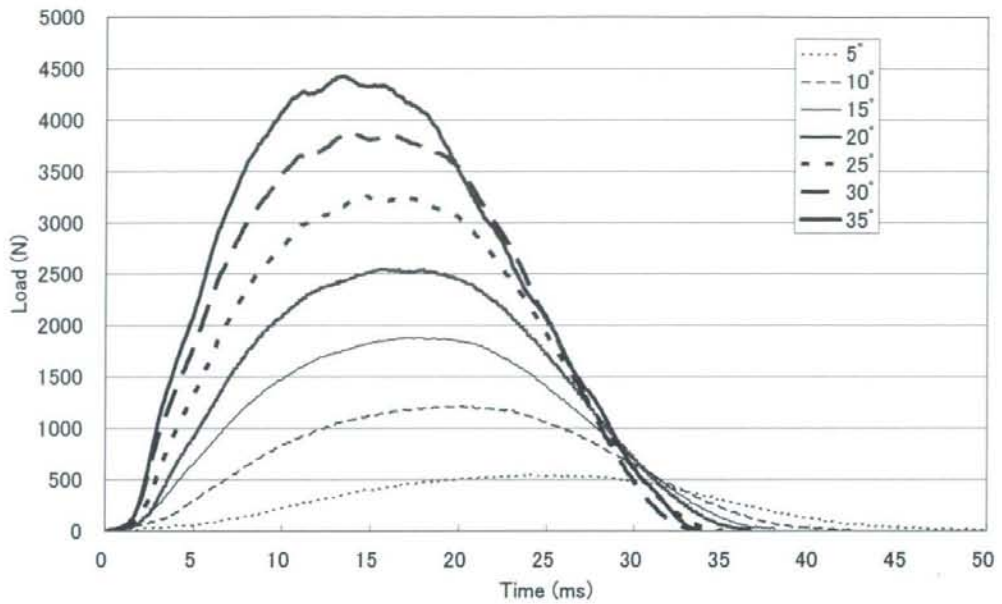


図3 衝撃試験値の計測結果（おもり25kg）

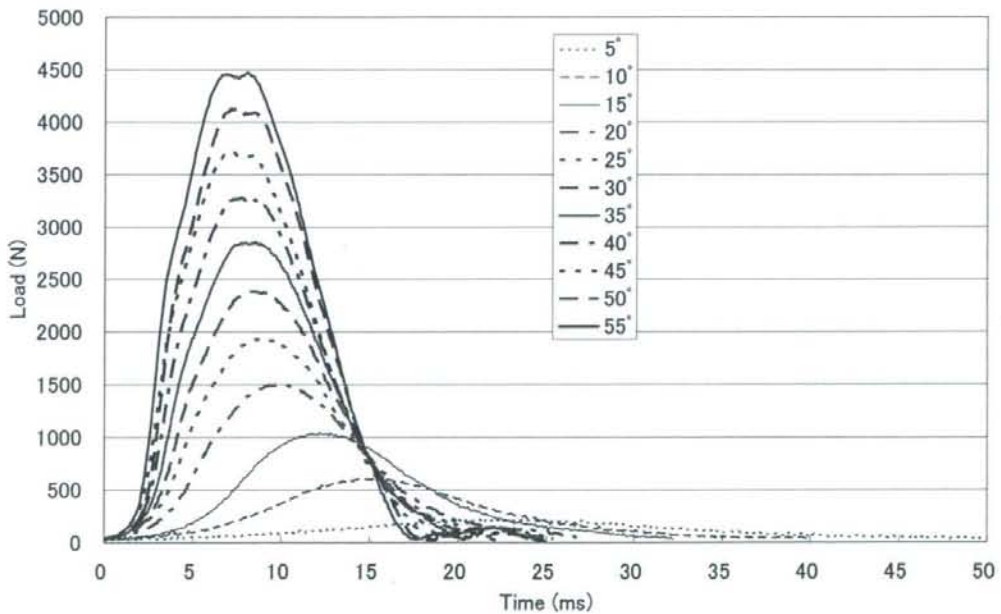


図4 衝撃試験値の計測結果（おもり6.8kg）



表2 衝撃試験時の最大荷重値と時間の計測結果

おもりの条件	おもり 25kg		おもり 6.8kg	
	最大荷重	時間	最大荷重	時間
5°	551N	24.0ms	224N	21.1ms
10°	1218N	20.1ms	616N	15.3ms
15°	1883N	17.1ms	1047N	12.1ms
20°	2545N	15.8ms	1505N	9.9ms
25°	3251N	14.4ms	1939N	8.7ms
30°	3879N	13.6ms	2385N	8.0ms
35°	4428N	13.4ms	2857N	8.4ms
40°			3277N	7.7ms
45°			3722N	7.0ms
50°			4129N	7.0ms
55°			4471N	7.9ms

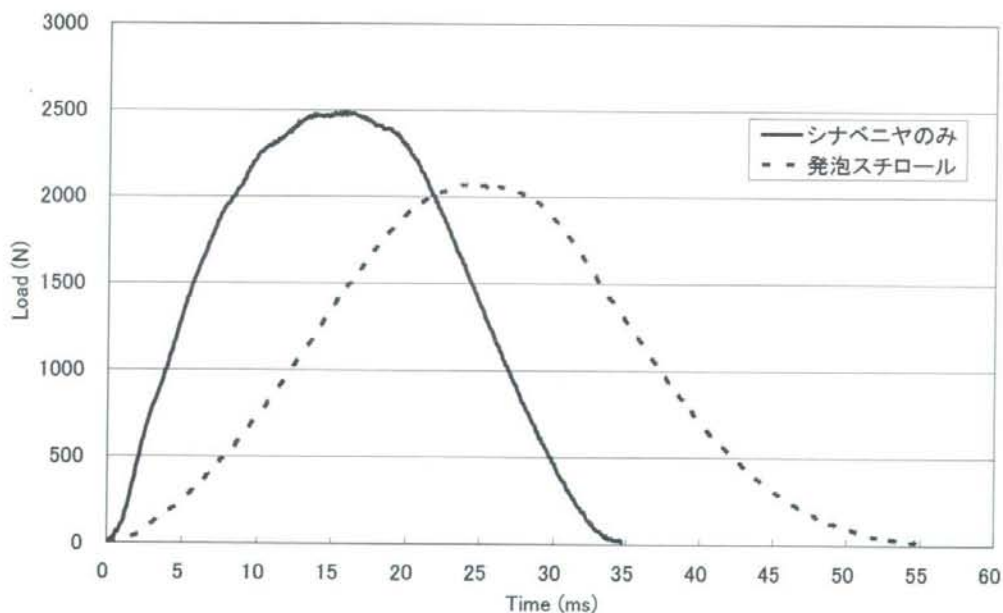


図5 衝撃試験値の計測結果（緩衝材の有無による差①、角度20°）

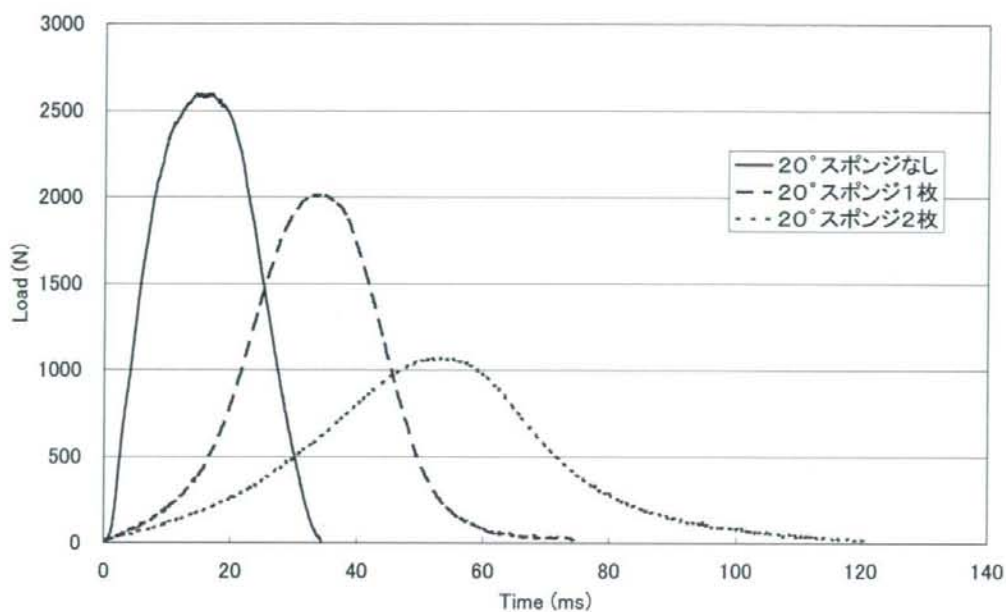


図6 衝撃試験値の計測結果（緩衝材の有無による差②）

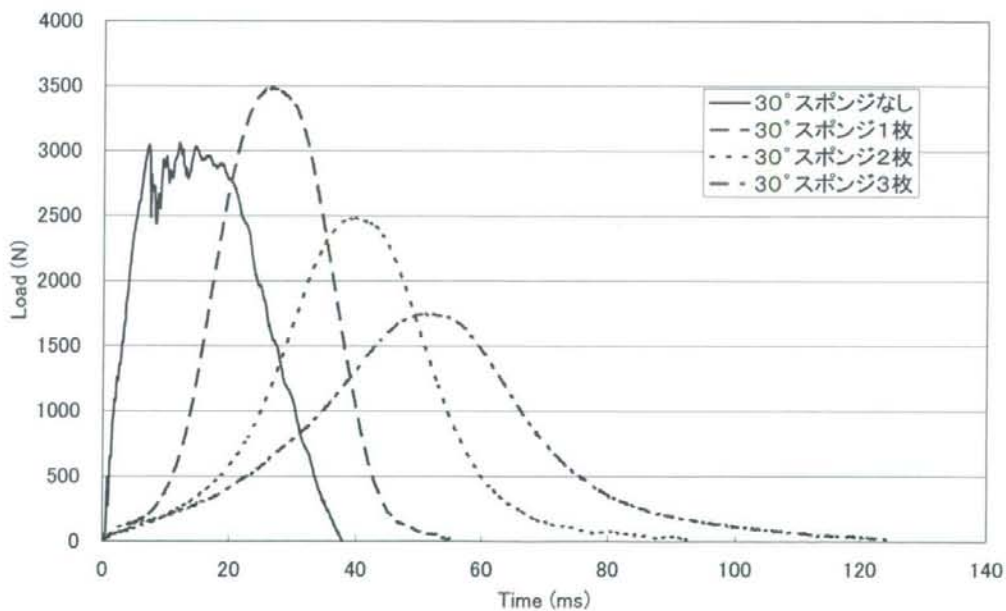


図7 衝撃試験値の計測結果（緩衝材の有無による差③）

### 1. 3 衝撃試験の特性の計測結果

25kgのおもりによる試験では、5° から開始して、35° まで計測できた。測定されたグラフを図3に示す。各角度における荷重の最大値と最大値が生じた時間について検討した。角度が大きくなるにつれて、最大荷重値は増加し、時間は減少する。角度が5° では、最大荷重551N、時間は24.0msであるが、最大角度の35° では、最大荷重4428N、時間は13.4msである。このように、最大荷重は非常に大きな値になっており、衝突後の最大荷重に達するまでの時間も非常に短いことが分かった（表2）。

6.8kgのおもりによる試験では、55° まで試験が実施できた。角度が5° では、最大荷重224N、時間は21.1msであるが、最大角度の55° では、最大荷重4471N、時間は7.9msであった（表2）。

次に緩衝材をおもりの衝突面に追加して衝撃を緩衝させて荷重値を計測した。試験条件を表3に示す。緩衝材としては、身近にあった発泡スチロールとクッション用スポンジを用いた。条件①の結果を図5に示す。緩衝材を追加することにより、最大荷重値が小さくなり、持続時間が増加している。緩衝材がない時には、最大荷重値2488Nで時間が15.6msのものが、発泡スチロールの追加で最大荷重値2074Nで時間が24.4msになっている。最大荷重値が83%に減少、時間は156%に増加している。

また、スポンジについては、角度が20° と30° の2条件について試験を実施した。角度が20° の結果を図6に、30° の結果を図7に示す。衝撃的でない条件を最初に実施したが、

角度が30° においては、スポンジなしの条件でシナベニヤが破損してしまい、綺麗な波形が得られなかった。

数種類の条件で試験を実施したが、このように、緩衝材を適切に入れることにより、衝撃条件を変更できることが分かった。

表3 緩衝材を追加した衝撃試験条件

No	衝撃試験条件
①	角度20°。厚さ16mmの発泡スチロールの有無の2条件。
②	角度20°。厚さ30mmのスポンジ2枚、1枚、なしの3条件。
③	角度30°。厚さ30mmのスポンジ3枚、2枚、1枚、なしの4条件。

### 1. 4 衝撃試験機の改良

完成した衝撃試験機は、予想以上に衝撃的であったため、もう少し衝撃的でない試験条件が設定できないかどうかについて検討した。緩衝材を挿入することにより、衝撃条件を変更することが可能であることが分かったため、衝撃試験機の一部に衝撃緩衝装置を組み込むことにより、衝撃条件を設定できるように改良することにした。この改良については、現在、対応方法を検討している。

## 2. 背支持部の試験

### 2. 1 概要

座位保持装置部品のうち、背支持部については、①後方衝撃試験、②繰り返し荷重試験、③後方静的荷重試験、④前方静的荷重試験、の4種類の試験があるが、試験の実施を委託した。これは、試験基準について第3者機関

に委託することにより、別の視点での確認ができることによる。特に試験基準の検討には有用であると思われる。

試験試料としては、2種類の製品とした。

① EVOLUTION BACK と ② JAY FIT SYSTEM（背支持部）である。

試験は、有限責任中間法人日本福祉用具評価センター（JASPEC）に委託した。本センターは車いすの各種試験を数多く実施しており、座位保持装置についても多くの経験を有している数少ない試験評価機関の一つである。

## 2. 2 試験結果

試験結果については、資料に報告書を掲載したので、資料を参照されたい。今回は、試験試料が2点であり、十分とは言えないが、いくつかの問題点が得られた。

一つ挙げられるのは、試験時に試験試料の固定方法が問題になりやすく、何らかの規定が必要なことである。通常は各部品を組み合わせ一つの座位保持装置として使用するのであるが、工学的試験の実施時には各試験試料単体で試験を実施する場合が多く、製品としての取り付け時と異なっている場合があるためである。

試験の規定には全てのことを網羅することは困難であり、試験機関が対応策を決めなければならないことが存在する。逆に通例として分かっている事柄まで記載すると、基準の規定が多量になってしまう。必要な事項のみについて漏らさず規定することが重要である。これらの内容により、試験結果が異なることがあるため、規定の決め方には多大な注意が必要である。

## D. 座位保持装置用完成用部品の指定申請における工学的試験結果の検討

### 1. 概要

平成19年度の補装具の完成用部品の指定申請の受付が行われ、座位保持装置の完成用部品についても、多くの部品が申請されている。今回は補装具の全申請数が428件で、座位保持装置は126件が申請されている。この指定申請には、原則として工学的試験評価結果の提出が義務づけられている。提出された工学的試験評価結果について、試験評価基準に問題点がないかどうかについて検討した。個々の試験方法については、試験報告書だけでは分かりにくいいため、内容によっては、直接、試験施設に問い合わせ、基準内容の問題点や試験方法の問題点等についても確認した。

### 2. 工学的試験結果の検討

座位保持装置の工学的試験評価の実施のためには、規格もしくは基準が必要になる。現在、座位保持装置関係の規格・基準として参照可能なものは、①座位保持装置の認定基準、②ISO16840-3、③JIS T9201、④ISOの車いす関係の規格、が挙げられる。これらのうち、①と②が座位保持装置について、③と④が車いすのフレームについての試験規格・基準になる。これら以外にも⑤として、自社基準、が挙げられるが、ここでは内容が検討不可能なため、触れない。

座位保持装置の認定基準について、基準内容が妥当かどうかの検討をしているが、今回の試験結果を参考にして、基準内容確認の優先順位を付けることにする。即ち、これらの試験項目の中で不合格が多いもの



について、今後、検討を進めていく。不合格が多い原因としては、基準の値が厳しすぎるか、製品の強度が弱いことが考えられる。これらの内容の検討から、試験の問題点の抽出を行いたい。

座位保持装置部品の認定基準による報告書の件数は、一部JIS T9201による試験も含まれるが、18件であった。各報告書の試験数は複数個あるため、実施試験数はもっと多くなる。

試験実施施設は、日本福祉用具評価センター(JASPEC)、11件、自転車振興協会技術研究所、1件、(株)九州テクノリサーチ、1件、墨田中小企業センター、1件、日本車輛検査協会東京検査所、1件、東京都立産業技術研究センター、1件、自社試験、2件であった。

工学的試験評価の試験実施部品、実施試験の概要については以下のように整理される。ここで、件数は(合格件数/全試験数)の形式で表示してある。また、改定する前の旧基準で試験してあるものについては、(旧)と記載した。

#### 頭部支持部

後方静的荷重試験 8件/9件  
衝撃試験 0件/2件

#### 背支持部

後方衝撃試験 4件/4件  
繰り返し荷重試験 3件/3件  
後方静的荷重試験 5件/5件  
前方静的荷重試験 4件/5件

#### 座支持部

衝撃試験 3件/3件

繰り返し荷重試験 4件/4件

#### 側方支持部（胸部、大腿外転・内転、下腿）

(旧) 静的荷重試験 1件/1件  
外側方向負荷静的荷重試験 2件/2件  
内側方向負荷静的荷重試験 2件/2件

#### 大腿内転防止支持部

(旧) 前方静的荷重試験 1件/1件  
内側方向静的荷重試験 1件/1件

#### 前方体幹支持部

前方静的荷重試験 2件/2件

#### 前方骨盤支持部

前方静的荷重試験 なし

#### 足部支持部

(旧) 下方静的荷重試験 1件/2件  
下方静的荷重試験 3件/5件  
上方静的荷重試験 4件/4件

#### 構造フレーム

(旧) バックレスト斜め耐衝撃性試験  
1件/1件  
バックサポート斜め耐衝撃性試験  
4件/5件  
静的安定性試験 7件/7件

#### 屋外車輪付構造フレーム

走行耐久性試験 1件/4件  
静止力試験 2件/2件

#### 屋内車輪付構造フレーム

走行耐久性試験 なし

ティッピングレバー

ティッピングレバー耐荷重試験 3件/3件

グリップ

(旧) グリップ部上方耐荷重試験

1件/1件

手押しハンドル上方耐荷重試験

4件/4件

(旧) グリップ耐離脱性試験 なし

グリップ耐離脱性試験 3件/3件

アームレスト

アームレスト下方耐荷重試験 5件/7件

アームレスト上方耐荷重試験 5件/6件

これらの試験結果の中で、不合格があるものについて、下線を記したが、まずこれらについて試験条件の再検討が必要であると考えられる。特に、屋外車輪付構造フレームの走行耐久性試験は4件中1件しか合格してなく、早急な検討が必要であると思われる。走行耐久性試験の規定は、手動車いすの規定を流用したものであり、走行距離が多いことを前提にしている。一方、座位保持装置のフレームとして使用される車いすは、走行距離が車いすとしての使用に比較して多くないことが想定される。従って、走行耐久性試験の規定は、座位保持装置部品としての試験条件としては厳しい規定であると考えられ、早急な規定の見直しが必要であると考えられる。

#### E. 座位保持装置の破損情報の収集

座位保持装置の試験評価基準を決めるのに有効な手段として、破損した座位保持装置部品を収集して、破損原因を推定することが

挙げられる。工学的試験評価基準により試験評価を実施した製品が破損した場合、破損状態が収集された破損部品と近い場合には、その工学的評価基準に妥当性があると考えられる。逆に、破損状態が全く異なる場合には、その工学的評価基準は基準としては妥当ではないと言える。

データベースが作成できる程度にデータの収集ができればよいが、現状では、そのような体制ができていない。今回、破損した座位保持装置部品を回収できたので、概要を以下に示す。

#### 1. 側方支持部破損

使用者：20代男性、CP



図1 側方支持部

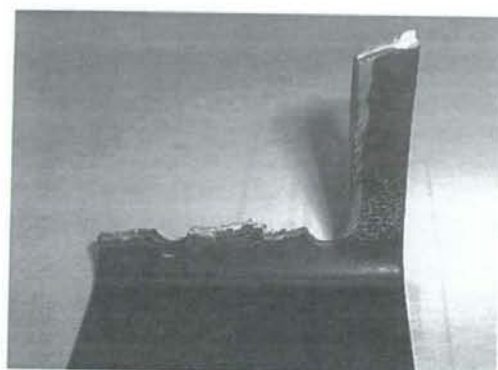
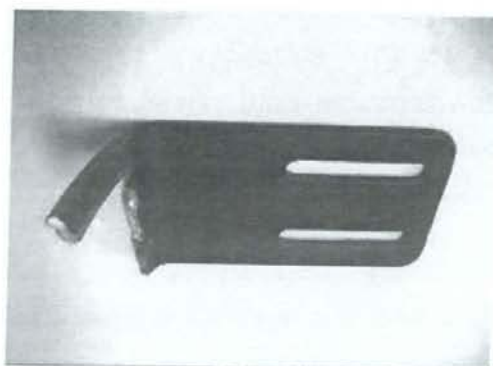


図2 破損した側方支持部

## 2. 背支持部破損

使用者：30代女性、CP



図3 背支持部

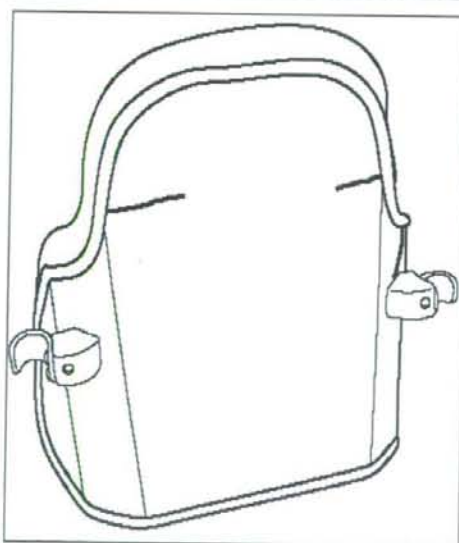
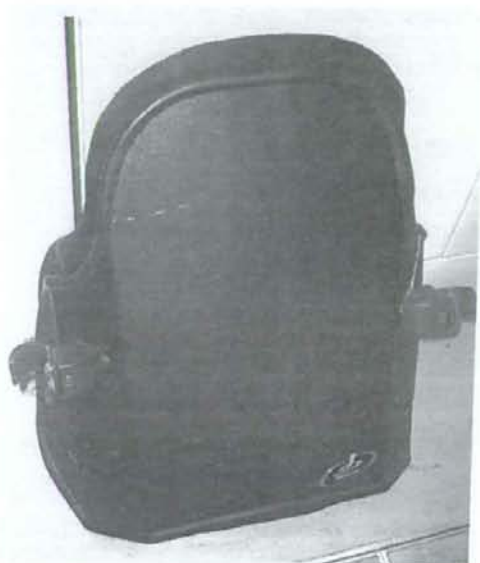


図4 亀裂が入った背支持部



## F. 材料力学を用いた頭部支持装置の解析

執筆者 廣瀬秀行

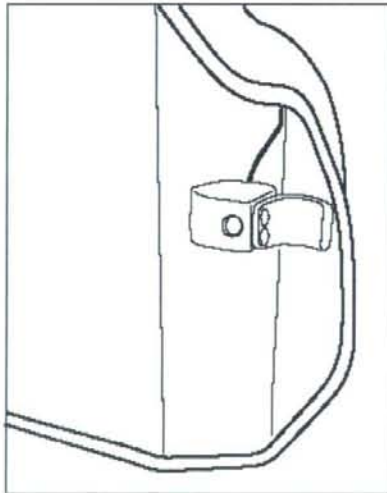


図5 亀裂が入った背支持部（片側）

### 1. はじめに

頭部支持装置は座位保持装置や車いす上での頭部や頸部の安定のためによく使用される。脳性まひ者では緊張により頭部支持装置へ荷重をかけ、頭部支持の破壊や頭部支持の調節部の緩みを生じる可能性を持つ。頭部支持装置の破壊や緩みは頭部の安定を損なうと同時に、頭部への外傷も招きかねない。一方、障害者高齢者の頭部を適切に保持するには各種調整機構は不可欠であり、これらと強度の関係を把握することは非常に重要である。

姿勢保持装置の強度は多くは自動車上での安全性の研究として、頭部支持装置、背支持装置、ベルトなど材料試験の結果がある。一方、自動車上での使用を意図しない姿勢保持装置の強度に関する規格として、近年、国際標準化機構ISO16840-3 姿勢保持装置の強度や厚生労働省の座位保持装置の強度規格が出来上がり、座位保持装置に必要な強度が規格化され始めている。

特に、厚生労働省の座位保持強度は頭部支持装置に静的に20kgfの荷重を負荷して機能不全を起こさないという、試験条件と製品規格となる一つの基準値としている。

今回この基準値を基に、市販されている頭部支持装置の代表的な支持部品および調節部品を対象に、その強度を理論的に推測すると同時に、材料試験による結果も合わせて、頭部支持装置に必要な構造を決定していく。