

機構を持っている場合、基本的にそれぞれの試験で最大の負荷がかかる位置で実施すること。

リクライニング機構がある場合

リクライニング機構がある場合は、最大に起こした状態と水平から30度に背フレームを保持したままの状態との2通りを試験する。ただし、そこまで角度が取れない場合は最大に後方へ倒した状態で試験を行う。

トランスファなどを考慮した前方への傾斜が可能な場合、水平から95度後方に背フレームを倒した状態で試験を実施すること。

ティルト機構がある場合

ティルト機構がある場合は、最大に起こした状態と水平から30度に背フレームを保持したままの状態との2通りを試験する。ただし、そこまで角度が取れない場合は最大に後方へ倒した状態で試験を行う。

トランスファなどを考慮した前方への傾斜が可能な場合、水平から95度後方に背フレームを倒した状態で試験を実施すること。

上下機構がある場合

上下機構がある場合は、最大高さで試験を実施する。

屋外用車輪付き構造フレーム

屋外用車輪付き構造フレームはJIS T9201の走行耐久試験の手法に準拠する。

屋内用車輪付き構造フレーム

屋内用車輪付き構造フレームはJIS T9201の走行耐久性試験の手法に準拠する。ただし、車輪がすべてキャスターの構造フレームであれば、試験の対象外とすること。

4. 各種機構がついた構造フレームの傾斜での安定性と停止力試験

基本的にそれぞれの試験で最も安定性や停止力が落ちる状態で試験を実施すること。

リクライニング機構がある場合

リクライニング機構がある場合は、背部を後方に最も倒した状態と背部角度が垂直またはそれに近い角度の2条件で試験すること。

ティルト機構がある場合

ティルト機構がある場合は、背部を後方に最も倒した状態と背部角度が垂直またはそれに近い角度の2条件で試験すること。

上下機構がある場合

上下機構がある場合は、最大高さで試験を実施すること。

5. 試験報告書

試験報告書は次の内容を含むこと ・試験種目の参照部

- ・試験機関の名前と住所、担当者名
- ・座位保持装置の製造者名と住所
- ・試験報告製作年月日
- ・座位保持装置の形式名称、製品番号などの情報
- ・座位保持装置の使用を意図した最大使用者体重
- ・使用された試験機器リスト
- ・試験全体写真
- ・規定に応じて静的試験結果、衝撃試験結果、繰り返し荷重試験結果
- ・静的試験結果に加えて装着点への力の作用線からの距離とそれらを表現する図：この距離は力の作用線に垂直に計測されたレバー長さであるべきである。この距離（背前後方、アームレスト静的試験）は計測する必要はない。
- ・破損の状況および写真、破損荷重。
- ・カバー材質形式の記述
- ・生体適合性と難燃性が明示してある文書。

6. 試験が免除できる条件

- ・同一タイプの部品—フック
部品の形状が類似し、長さだけが各種用意されている部品は一番長いもので、一番強度が弱いと予想できる位置で試験を行えば、それ以外は試験しなくてよい。
- ・同一負荷部位—頭部支持部
負荷部が同一であれば、形状は異なっても同一と見なす。
- ・車いすフレーム装着に関する部品
径が異なる車いすフレームに適合するために、径だけ変えたものは同一と見なしてよい。

7. 試験方法

- ・静的試験の圧子の速度は15 mm/分以下とすること。
- ・頭部支持部などの接合部を手で締めるタイプは概外観・構造の3) で規定する。なお、今回は調節部位を仮固定して試験を実施してよいが、次回より3)を遵守し、機能不全の状態に合わせる。
- ・負荷時に使用する圧子はパッドの角でカバーなどを損傷しない位置で、基本は参考図のとおりとする。

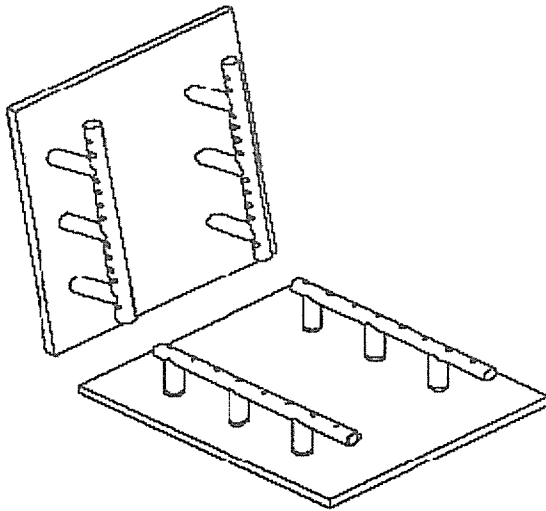
附属書 2 座位保持装置部品試験用治具

試験固定装置

試験中、座位保持装置を固定化させるために規定された手段である。長さ、幅、そして半径の計測の許容量は他に記述されていなければ寸法の±5%以内とする。

固定試験フレーム

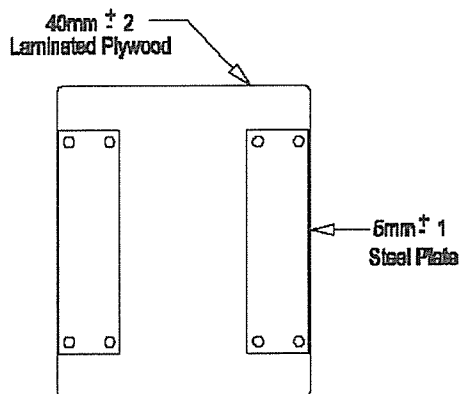
座位保持装置を固定するための車いすフレームを類似させる手段であり、座位保持装置付属品の角度調整が最大に出来るようになっている。固定試験装置の例を図A 1に示す。



図A 1 固定試験装置例

固定代用支持面

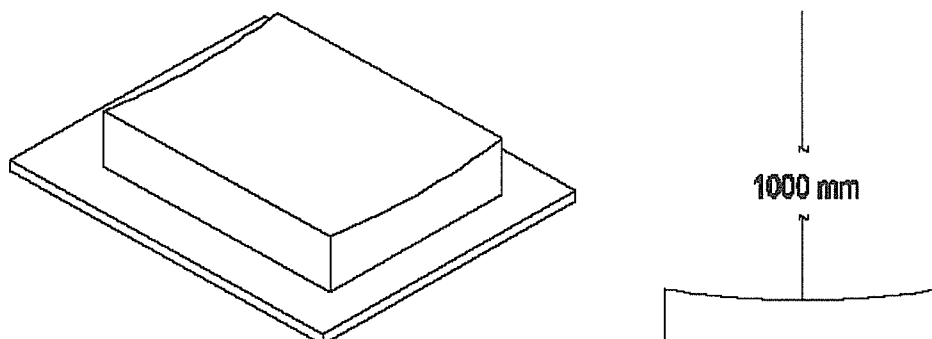
固定水平面での使用を意図した座位保持装置の付属品を安定化させる手段で、固定水平支持面以外には使用できない。代替りの固定支持面の例として図A 2に示す。各種付属品のマウントに対応するために、穴を開けたり、他の物が使用できる。



図A 2 試験付属装置のための代替りの固定支持面の例

曲線固定面

スリングシートや背支持の固定材で曲面を模擬するための手段。スリング状態での使用を意図した座面、背面、または背支持クッションを固定するために使用される面。半径1000mm±100mmの曲線固定面の例が図A 3に示される。



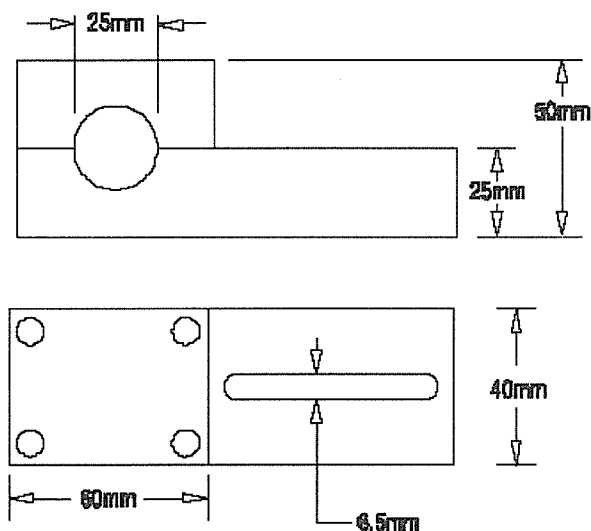
図A 3 スリングシート面を模擬した半径1000mmの曲線固定面の例

固定水平面

固い材質で平らな座や背支持を模擬した手段。面は平らな支持面での使用を意図した座クッション、背クッション、背支持を安定化させるために使用される。

仮の装着品

装着部品の使用を意図した、しかし装着部品なしで供給された 座位保持装置の固定のための手段。仮の装着部品は固定試験装置への座位保持装置の設置ができる。仮の装着部品の例を図A 4に示す。



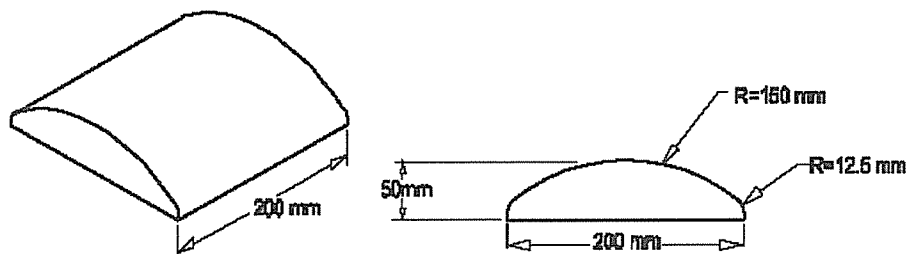
図A 4 仮付属品の例

荷重パッド

座位保持装置への荷重の作用を規定した手段。

200mm x 200mm凸荷重パッド

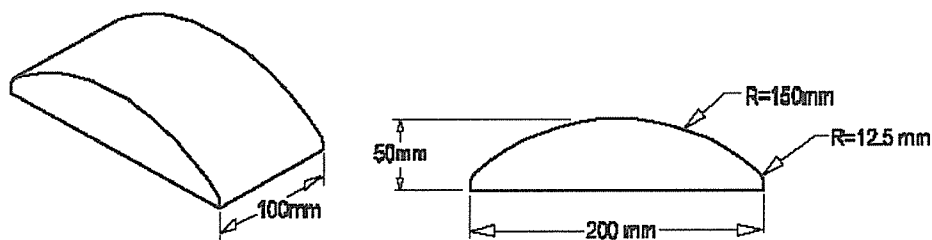
図A 5に示すような金属または木の固定材質で作られた荷重パッド。



図A 5 200mm×200mmの凸荷重パッドの例

200mm x 100mmの凸荷重パッド

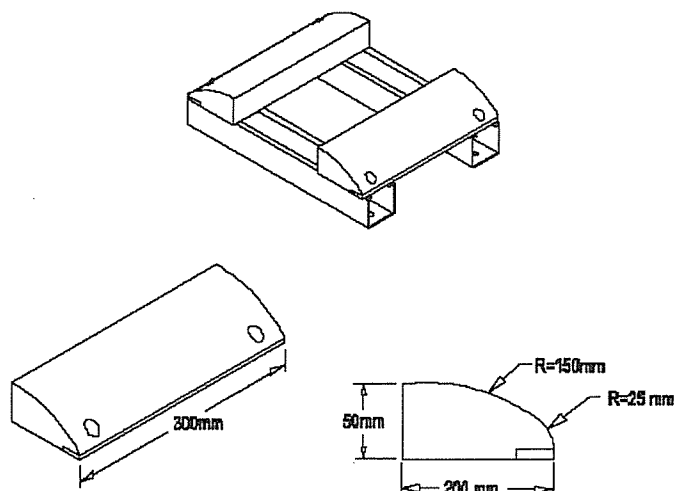
図A 6で示された金属または木での固定材質で作られた荷重パッド。



図A 6 200mm×100mmの凸荷重パッドの例

Adjustable convex loading pad, 調整凸荷重パッド

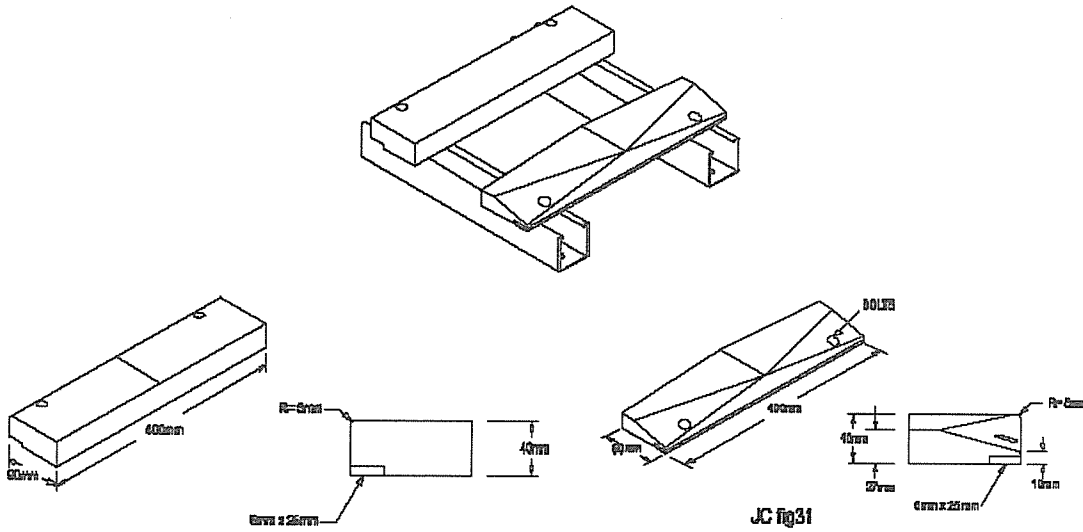
図A 7に示された凸面要素と調整幅を持った荷重パッド



図A 7 調整凸荷重パッド

調整可能上部体幹荷重パッド

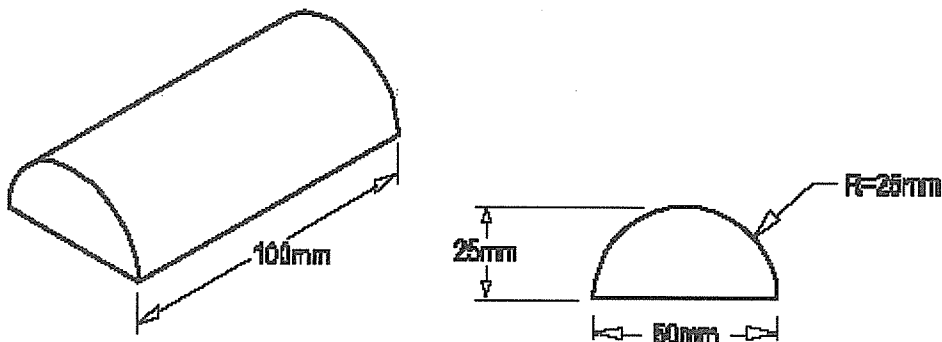
図A 8に示す上部体幹を模擬した調整形状を持つ荷重パッド。



図A 8 上部体幹荷重パッドの例

50mm x 100mm凸荷重パッド

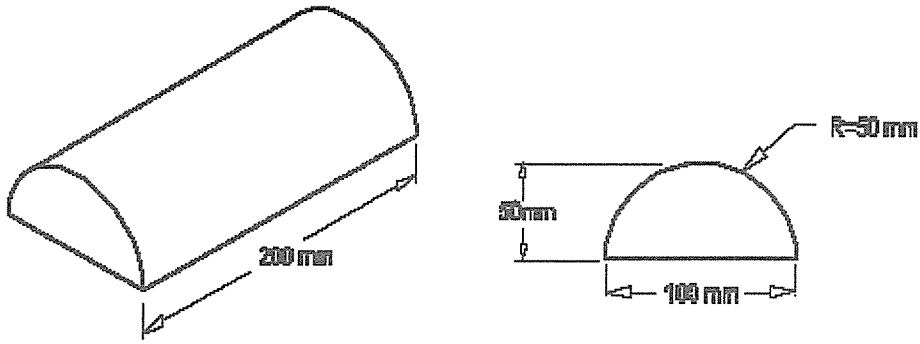
図A 9に示された凸荷重パッド。金属または硬い木のような固体金属で作られた荷重パッド。



図A 9 50 mm x 100 mm凸荷重パッドの例

凸荷重パッド

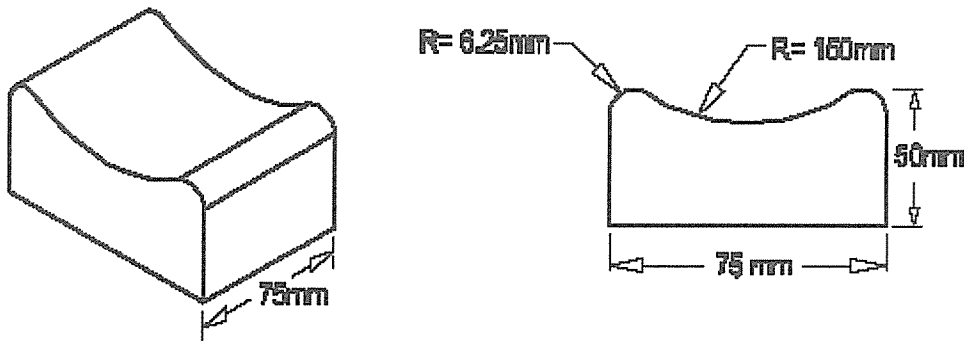
図A 10に示された凸荷重パッド。金属または硬い木のような固体金属で作られた荷重パッド。



図A10 凸荷重パッド

75mm x 75mm凹荷重パッド

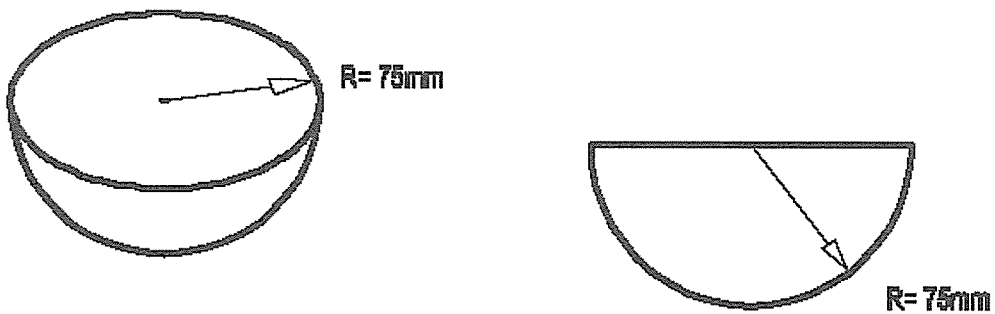
図A11に示された荷重パッド。金属または硬い木のような固体金属で作られた荷重パッド



図A11 75mm×75mm凹荷重パッド

75mm半球荷重パッド

図A12に示された金属または木のような硬質材で作られた荷重パッド。



図A12 75mm半球荷重パッドの例

クッションの温湿度評価手法の開発

分担研究者 廣瀬 秀行 国立身体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福祉機器研究室長

研究要旨

ISO16840のクッションの温湿度機能についての規格草案について検討を行い、日本の実情に合った規格案を作成するために確認実験を実施した。さらに車いすクッション評価用温湿度ダミーの開発のための基礎実験を実施した。その結果、実際の脊髄損傷者の発汗量と比較して値が低いことが判明し、発汗を基本とした試験装置の開発の必要性が示唆された。

研究協力者 Evan Call博士
Webster大学

する機器、方法、開示必要事項について規定する。

I. はじめに

ISO16840では現在、クッションの温湿度機能についての規格を作成している。今年度はこの規格について検討を行い、必要であれば日本の実情にあった規格案を開発することが目的である。

よって、今年度はISO規格について確認実験をすること。そして、その手法が日本に適合しているかを確認することである。

これは、ISO16840-7として現在、CDを目指してWDを作成している。主たるメンバーはUniversity of College London のProf. Martin Ferguson-Pell、Webster University のEvan Call, PhD そして日本側として廣瀬が加わっている。この装置は英国のButterworth 基金により国リハに設置されている。英国および米国ではすでに実験済みであり、日本での確認が必要となっている。

II. ISOによる試験

Introductory element-Main element
Part7: Part title of seat cushions intended to manage tissue integrity

1. 目的

ISO16840のこの部分は組織傷害を防止し、組織統合性を維持することを意図した車いすクッションの熱と水蒸気消散性質に関

2. 方法

1) 実験環境

温度23度、湿度50%がISOでは規定されており、今回は埼玉県産業技術総合センターの人工気象室を3日間借用し、実験を行った。

これらのない、国リハで予備実験は行っていたが、環境が異なり、当初予定した実験手順では進まないことがわかり、一番大きな変

化として荷重時間を3時間から2時間に減じて実験を行った。

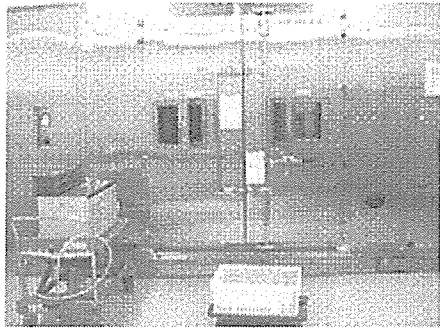
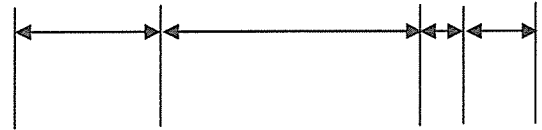


Fig. 1-1 Temperature and humidity controlled room.

2) 試験方法

- ① ダミーに 37 度±0.1 度の水を循環させる。
- ② 左右の坐骨チューブにそれぞれ 10ml を注入
- ③ 4.6l/分で循環。
- ④ 入り口で 37 度±0.1 度
- ⑤ 出口では 35 度±0.5 度に制御する。
- ⑥ 吊り下げた状態で1時間おく。
- ⑦ 60 秒ごとに測定。
- ⑧ 500N±10N をクッション上のダミーにかける。
(荷重は500N±10Nで垂直に作用させ、中央線と参照面上のH参照線前方70mm±5mmの点)
- ⑨ 3 時間後ダミーとクッションの間に 100mm の空間を開ける。
- ⑩ 45±10 秒その空間を維持する。
- ⑪ 再度、500N かける。
- ⑫ 空間を空けている間も計測する。
- ⑬ 15 分後クッションからダミーを上げる。

時間経過



吊り 下げ 1時間	負荷 3時間	45秒 持ち 上げ	15分 負荷・ 終了
-----------------	-----------	-----------------	------------------

3) 試験装置とダミー形状

①ダミー構造

温度を制御した温水が循環できる内部タンクを持ち、その下にマットを敷き、そこに水を20cc供給する。そこで拡散され、マイクロポラス水蒸気浸透膜 (5l/24時間/m²) によって水蒸気化して全体を覆っている穴のあいたプラスチックカバーで覆う。

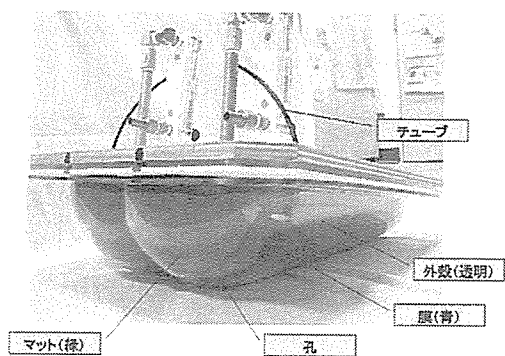


Fig. 1-2

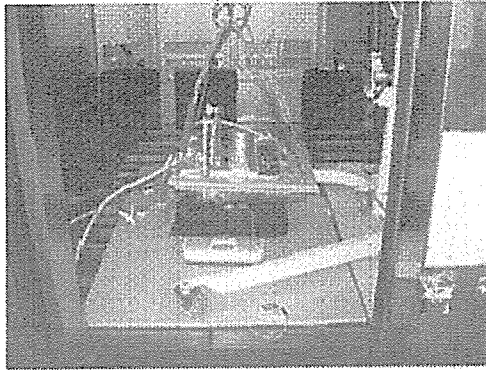


Fig. 1-3 The door opened in the controlled room and the load and dummy sets.

②負荷装置とその確認

負荷は自重と錘を使用して負荷する。水平は水準器を設置した。

③昇降装置

手動リフターを使用した。

④温度制御装置

加温および冷却が可能な温水制御装置を使用し、そこからダミーに温湯を循環させ、27度になるようにした。装置は自動制御さ

れているが、ダミーと装置は制御されていないので、ダミーの入水温度を目視し、そこから装置の温度を設定し、42度とした。

⑤センサー：

センサーは日置電機社製温度湿度センサーを使用し、センサー本体は2研究者が使用しているHoweel社製である。センサーの取り付け位置は左右大腿部、左右坐骨部、尾骨部、そして環境計測用とした。

4) クッション

欧米で使用されているものとし、各2個用意した。

Valilite Pro-form

Croud TM

3. 結果

1. Valilite Pro-form

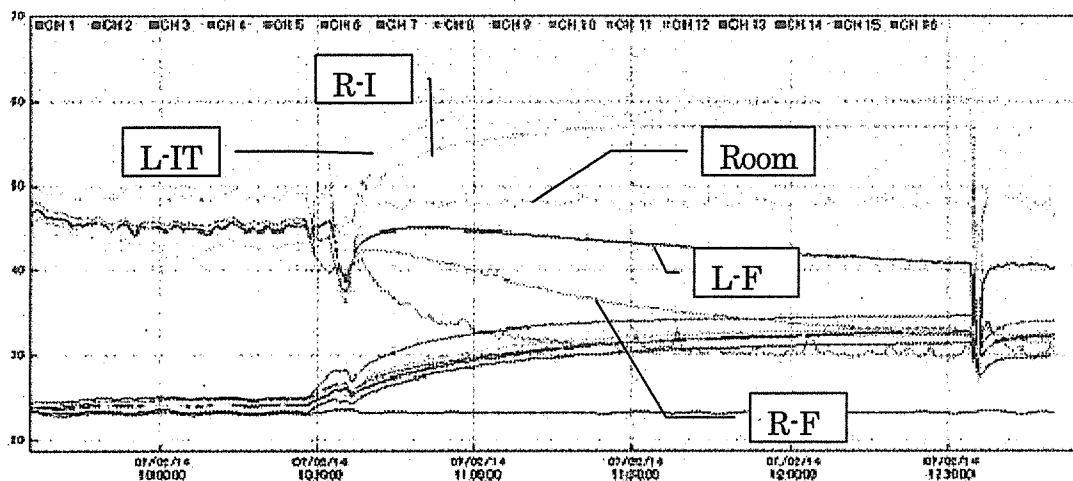


Fig.1-4 the results of pro-form in the first time

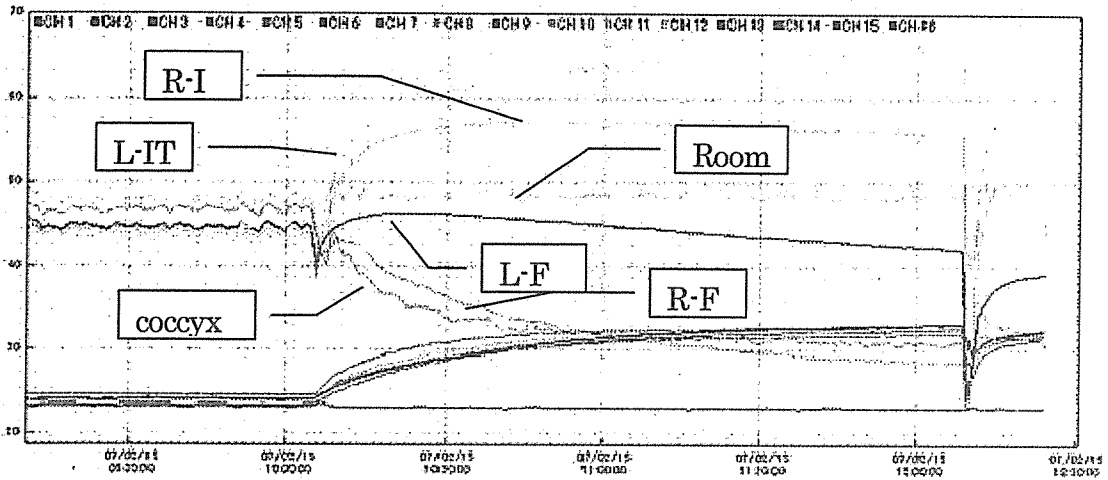


Fig.1-5 The results of pro-form in the second time (two hours)

2. Cloud TM

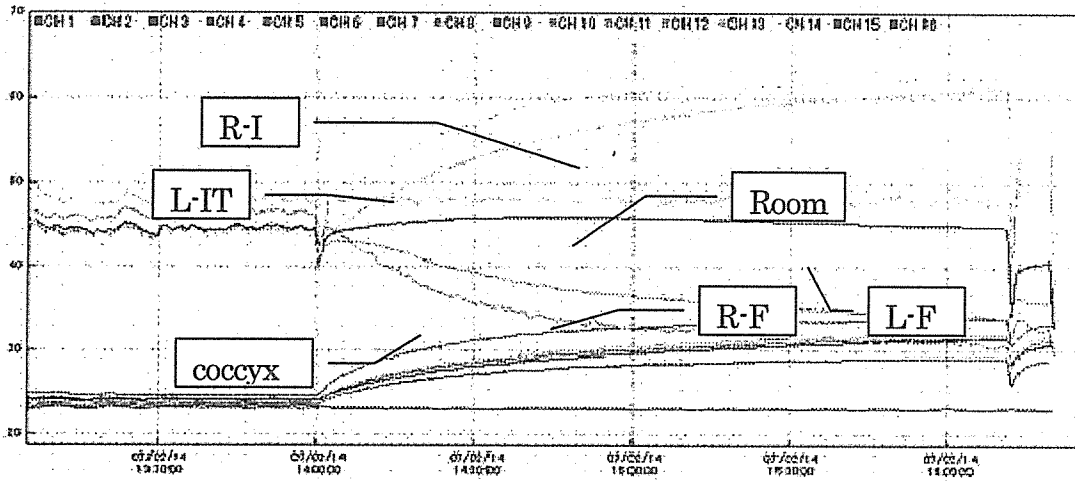


Fig. 1-6 The results of cloud in the first time

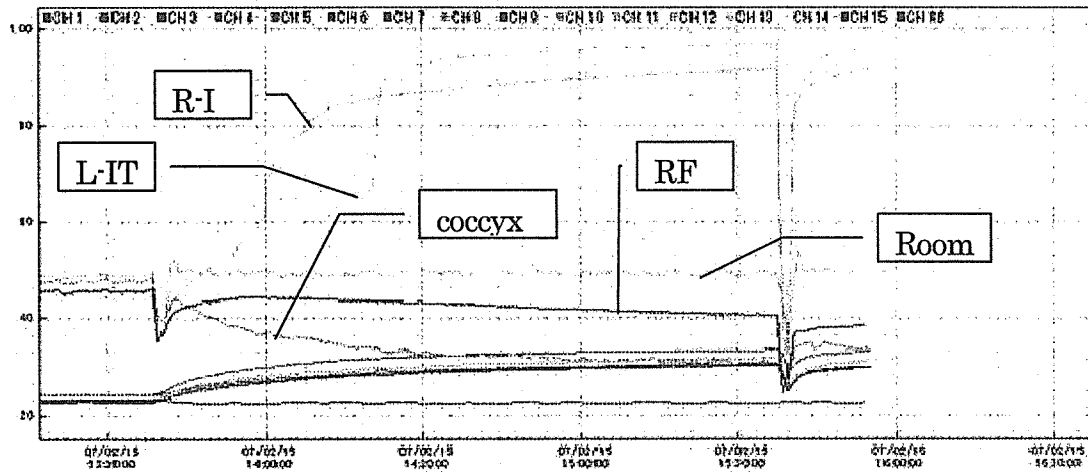


Fig.1-7 The results of the cloud in the second time (two hours)

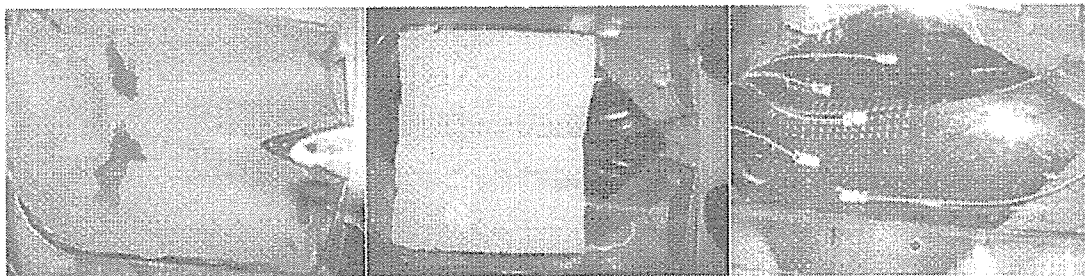


Fig 1-8,9,10 Wet and drops in right and left IT areas. There are some drops.

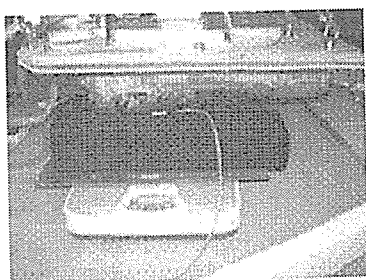


Fig.1-11 There are some mists in a transparent body in the experiment.

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プール上に布団を設置し、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。

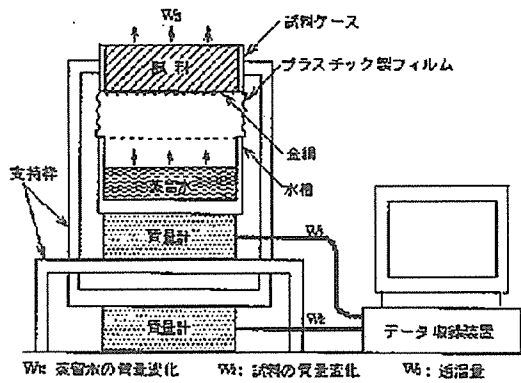


図1 体圧分散マットレスの水分移動特性試験装置

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50mm、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50mm、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。

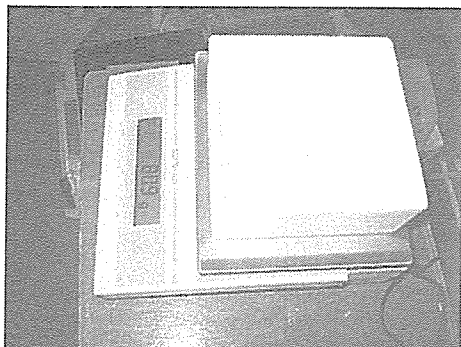


Fig.2-1

(白の箱の中に水にぬれたおむつが入っている)

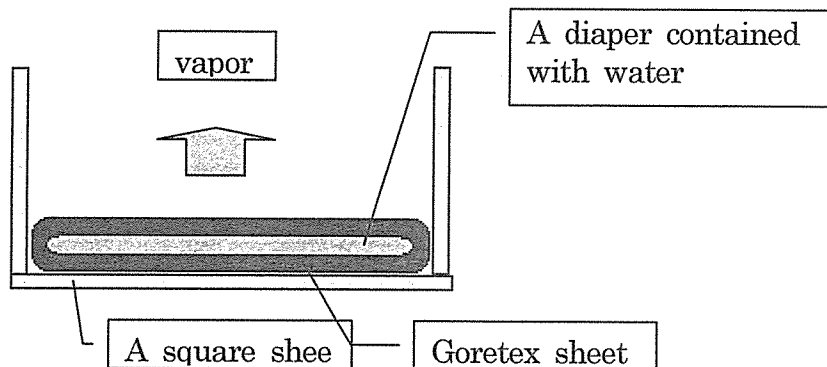


Fig.2-2

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。

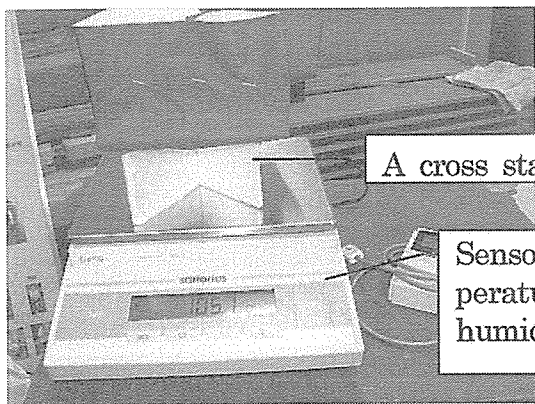


Fig.2-4

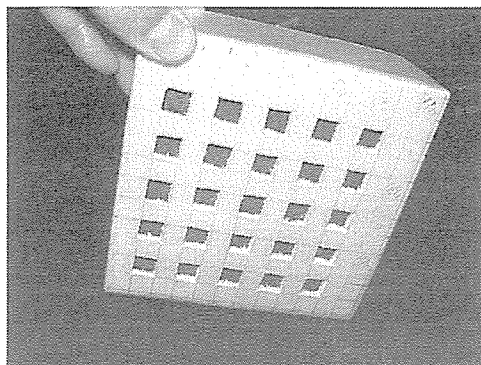


Fig.2-6

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。

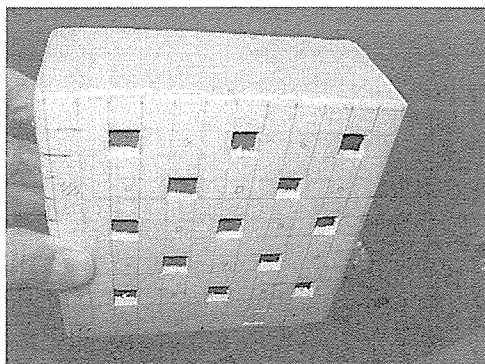


Fig.2-5

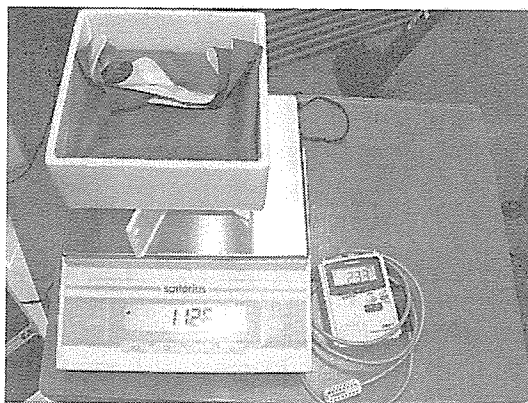
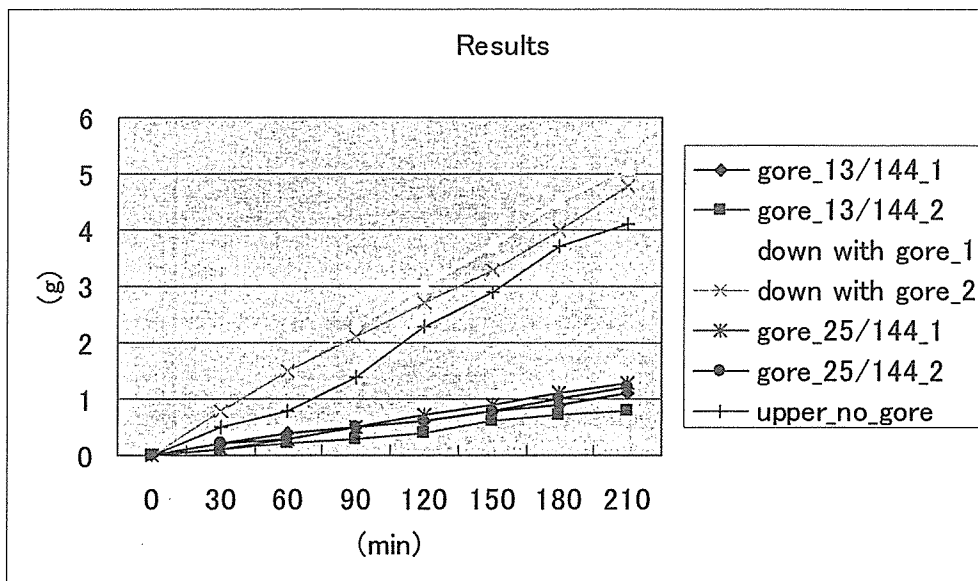


Fig.2-7

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

発行者 相川孝訓（主任研究者）
国立身体障害者リハビリテーションセンター
〒359-8555 埼玉県所沢市並木4-1