

対し、EVA を主な衝撃吸収材とする従来型プロテクターは圧分散によって衝撃を吸収しているからと考えられる。衝撃による痛みの要因は最大衝撃力だけではなく、衝撃持続時間や衝撃物との接触面積及び圧力なども考えられる。最大衝撃力は試作プロテクターの方が従来型プロテクターより低い値を示したものの、身体に加えられる最大圧力値や圧力が加わる部位の変化については本研究では計測できていない。選手の主観的評価からは、最大圧力値で試作プロテクターと従来型プロテクターに違いがない可能性が示唆された。しかし、プロテクターに加わる衝撃を計測できるような薄型の圧力センサで、プロテクターと同程度の大きさを持ち、衝撃を計測できるような高い周波数での処理が可能なのは現時点で存在しない。加圧するとインクにより発色するフィルムセンサもあるが、加圧だけでなく摩擦によっても発色してしまい、また圧力が加わる部位の変化の計測はできない。したがって現状では、衝撃吸収性の評価を衝撃試験と選手の主観的評価に頼らざるを得ない。

プロテクターの快適性については、背部では温度、湿度とも計測上は試作プロテクターの方が従来型プロテクターに比して低い値を示し、選手の主観的評価もプロテクターによる暑さは感じない、という回答であった。しかし、選手の主観的評価は9月にプロテクターを貸与して得たものであり、夏の体育館という暑熱環境における評価ではないことから、最もプロテクター内の換気性が求められる環境において通気溝が有効であるかの評価はできていない。また、通気溝を設けるための波状板によって試作

プロテクターは着心地が悪く、装着しづらいという評価であり、抜本的なデザインの見直しが必要である。したがって、快適性については今後のデザインにより大きく変化すると考えられる。本研究ではプロテクターの素材よりも幅 25mm の背部バンドの有無の方がプロテクター内の温湿度に影響することが示唆されており、重ね着をする状況下でも換気溝を設ける、あるいは衣服内に気流を発生させるなど、衣服内環境を快適にする方策を考案していかなければならない。

スチレンビーズは衝撃吸収による緩衝作用であるが、衝撃分散構造も取り入れることにより、衝撃吸収性については主観的評価の向上が期待できると考えられる。また、プロテクターのデザインは、視覚障害選手が装着しやすく、扱いやすいものとするため、今後、抜本的な改良をしなければならず、動作性と快適性の評価はデザインの改良後に再度実施する必要がある。

D. 結論

ゴールボール用プロテクターを開発するための基礎データを収集し、プロテクターを試作、評価を実施した。本研究では主な衝撃吸収材にスチレンビーズを使用した、換気溝を持つTシャツ型プロテクターを考案し、ゴールボール日本代表女子選手の多くが使用している野球用プロテクターに比して機能的に優れていることが計測で明らかになった。しかし、試作プロテクターに対する選手の主観的評価は計測結果のとおりではなく、また、試作プロテクターが視覚障害選手には装着しにくいという事実も明らかとなった。

今後の予定であるが、まずスチレンビーズの衝撃吸収材に圧分散機能を持つ素材を加えることにより、圧分散と圧吸収による衝撃吸収材を考案する。また、選手の意見を積極的に取り入れながら、選手に扱いやすいデザインとしたい。

E. 研究発表

1. 論文発表

徳井亜加根, 梅崎多美, 北村弥生, 三ツ本敦子, 飛松好子. 障害者スポーツ選手(肢体不自由・視覚障害)におけるスポーツ傷害の実態. 日本臨床スポーツ医学会誌;(投稿中).

2. 学会発表

- (1) 徳井亜加根, 高嶋孝倫, 梅崎多美, 北村弥生, 生長佳世子, 重松文, 中村好男, 飛松好子. ゴールボール用プロテクターの提案. 日本義肢装具学会誌;29(特別号):339. 2013.
- (2) 徳井亜加根, 梅崎多美, 北村弥生, 中村好男, 塩田琴美, 飛松好子. ゴールボール選手におけるスポーツ傷害とその予防について. 第23回日本障害者スポーツ学会抄録集:15. 2014.

F. 知的財産権の出願・登録状況

徳井亜加根. プロテクター. 特願2013-193883, 出願日 2013-09-19

参考文献

- 1) Nabhani Farhad, Bamford James. Mechanical testing of hip protectors. Journal of Materials Processing Technology;124(3):311-318. 2002.

- 2) vanSchoor N.M., vanderVeen A.J., et al. Biomechanical comparison of hard and soft hip protectors, and the influence of soft tissue. Bone;39(2):401-407. 2006.
- 3) Laing Andrew C., Feldman Fabio, et al. The effects of pad geometry and material properties on the biomechanical effectiveness of 26 commercially available hip protectors. Journal of Biomechanics;44(15):2627-2635. 2011.
- 4) Li N., Tsushima E., et al. Comparison of impact force attenuation by various combinations of hip protector and flooring material using a simplified fall-impact simulation device. Journal of Biomechanics;46(6):1140-1146. 2013.
- 5) 新矢博美, 芳田哲也ほか. 高温下運動時の体温調節反応に及ぼすフェンシングユニフォームの影響: 現場調査および実験室的検討. 体力科学;52(1):75-88. 2003.
- 6) Woo Ji Hea, Gang Her Jin, et al. Development and Evaluation of a Novel Taekwondo Chest Protector to Improve Mobility When Performing Axe Kicks. Biology of Sport;30(1):51-55. 2013.
- 7) Willick S.E., Webborn N., et al. The epidemiology of injuries at the London 2012 Paralympic Games. British Journal of Sports Medicine;47(7):426-432. 2013.
- 8) Silva MPME, Duarte E., et al. Aspects of Sports Injuries in Athletes with

- Visual Impairment. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*;17(5):319-323. 2011.
- 9) 徳井亜加根, 梅崎多美ほか. 障害者スポーツ選手(肢体不自由・視覚障害)におけるスポーツ傷害の実態. *日本臨床スポーツ医学会誌*; (投稿中). 2013.
- 10) 大野友則. 土木・建築工学分野における衝撃実験・計測法の現状と問題点. *実験力学*;2(4):235-242. 2002.
- 11) 石川信隆, 大野友則ほか. 基礎からの衝撃工学: 構造物の衝撃設計の基礎: 森北出版; 2008. viii, 241p p.
- 12) 田中正一, 蜂須賀研二ほか. 中敷材・踵材の衝撃緩衝効果. *リハビリテーション医学: 日本リハビリテーション医学会誌*;31(8):543-550. 1994.
- 13) Takeda T., Ishigami K., et al. The influence of impact object characteristics on impact force and force absorption by mouthguard material. *Dental Traumatology*;20(1):12-20. 2004.
- 14) 鷹股哲也, 橋井公三郎ほか. マウスガード材の衝撃荷重時の反発性能に関する実験的研究: 高速度カメラによる動体解析. *スポーツ歯学 = Journal of sports dentistry*;14(2):39-46. 2011.
- 15) 徳井亜加根, 高嶋孝倫ほか. ゴールボール用プロテクターの提案. *日本義肢装具学会誌*;29(特別号):339. 2013.
- 16) 平田耕造. 身体活動時の快適性とスポーツウェア. *デサントスポーツ科学* 12:12-32. 1991.
- 17) 長田泰公, 高野倉睦子ほか. 着衣・運動時における生理的反応と主観的応答との関係: パスモデルによる解析. *人間と生活環境*;4(1):34-41. 1996.
- 18) 平林由果, 菅屋潤壹ほか. スポーツウェア用編地の放熱特性, および肌離れ性に関する研究: 第2報:運動時の体温変化に及ぼす影響. *日本生理人類学会誌*;5(1):23-30. 2000.
- 19) IBSA (International Blind Sports Federation). Classification [2013-12-25]. Available from: <http://www.ibsasport.org/classification/>.
- 20) 陶山哲夫. 障害者スポーツ(パラリンピック)の概要. *日本義肢装具学会誌*;24(1):49-57. 2008.

II-4. 障害者座位滑走スポーツにおける競技力向上を目指した
バケットシート適合に関する研究

障害者座位滑走スポーツにおける競技力向上を目指したバケットシート適合に関する研究

研究分担者 中村 喜彦 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

研究分担者 星野 元訓 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

研究分担者 緒方 徹 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

研究要旨

チェアスキー用バケットシートの適合のうち、身体の支持性に関して定量的手法を用いて検討を行った。対象者は C7 頸髄損傷者 1 名とした。その結果、前後方向の運動に関して、①体幹屈曲に伴う胸部パッドの前方回転と下方シフトを抑制することにより身体の支持性が向上することを明らかにした。加えて②それらの運動を抑制する新たな胸部パッドの構造を提案した。左右方向の支持性に関して、③背シート高と体幹可動域との相関関係を明らかにした。また④障害の程度に依存しない背シート高の上限値を提案すると共に、解剖学的特徴と併せて考察を行った。今後はユーザーの随意運動に関する運動の制御性についても定量的検討を行い、本結果と併せて考察を行うことが必要である。

A. 研究目的

チェアスキーは下肢機能障害者によって行われる障害者スポーツの一つであり、バケットシート、スキー板、フレーム、アウトリガーにより構成される。その中でも、バケットシートは身体の運動をスキー板に伝えると共に、雪面の状況をフィードバックする生体-器具インターフェースであり、バケットシートの適合状態が滑走に大きく影響を及ぼす。特に頸髄損傷などの重度障害者では、下肢機能障害に加えて体幹の姿勢保持機能も障害されているため、バケットシートへの依

存度は高く、確実に身体を支持することが重要である。しかしバケットシートの製作は、製作者の経験や使用者の主観的評価により製作されているのが現状であり、それぞれの障害特性に応じた製作指標はない。またバケットシートの適合に関して定量的に検討を行った報告も見当たらない。

本研究では、バケットシートへの依存度が高い重度障害者、特に頸髄損傷者に着目し、バケットシート適合の最適条件を定量的解析手法により明らかにすることを目的とする。また重度障害者が安全

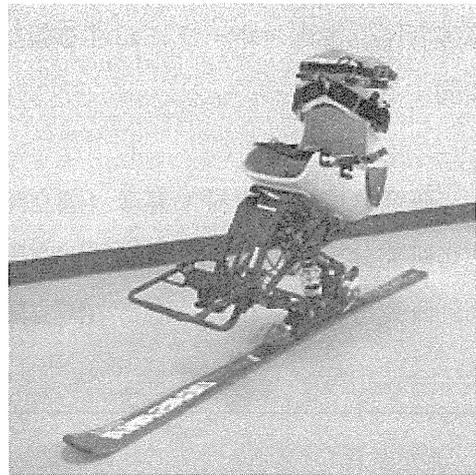
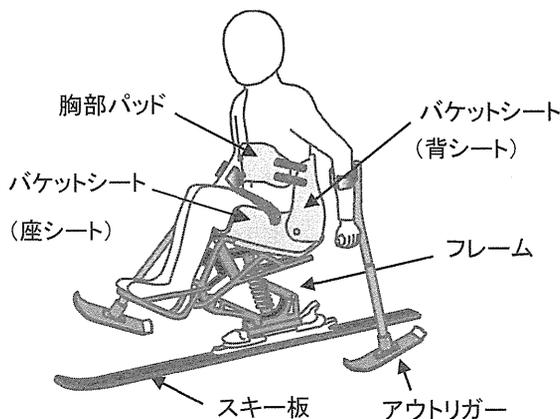


図1 チェアスキーの構成要素

かつ簡便にチェアスキーを楽しめる環境づくりを通して、チェアスキーの普及につなげることを将来的な目標とする。

B. 研究方法

一般的なスキーでは、複雑かつ微妙な身体運動によってスキー板を操作しながらバランスを保ち、スピード制御やターンを行っている。またターンでは身体を傾斜させてスキー板をエッジしつつ、次のターンまでに大きく体重心を移動させてエッジを切り換えている¹⁾。チェアスキーにおいても同様であり、体重心の移動によりエッジを切り換えながらスピード制御やターンを行っている²⁾ (図1)。しかしチェアスキーを楽しむ障害者では、機能障害を代償するために身体を確実に支持することが先決であり、特に姿勢保持機能も障害された頸髄損傷者では身体の支持が更に重要となる。その上で残存機能を利用して体重心の移動を行い、ス

キー板を操作することになる。すなわち円滑な滑走を行うには、運動の拘束である身体の支持性と、運動の許容である運動の制御性のバランスが重要となる。身体の支持性を向上させることにより機能障害は代償されるものの、過度に身体を支持した場合には体重心の移動が困難となり、円滑な滑走を妨げることになる。従って、必要最低限の支持性を確保しつつ、体重心移動に必要な随意運動を妨げないバケットシートが求められる。

本研究では、身体の支持性と運動の制御性を最適なバランスで兼ね備えたシートを適合したバケットシートと仮定し、屋内での身体の支持性と運動の制御性に関する検証実験を通して、バケットシート適合に関する最適条件の抽出を行う。

次に、これらの検証試験結果に基づいたバケットシートを試作し、スキー場において実環境下での検証実験を行う (図2)。今年度については、バケットシート

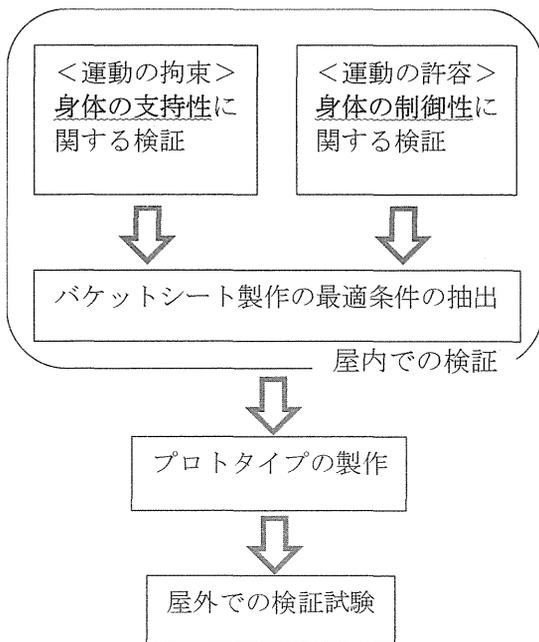


図2 研究の流れ

による身体の支持性に着目した検証を主とした。

1. 実験パラメータの選定

身体の支持性に関与する要素として、背シート、座シート、胸部パッドが挙げられ、各要素の物性強度や機械的強度は以下の因子により影響される。

- ・ 支持範囲（トリミングライン）
- ・ プラスチックの種類
- ・ プラスチックの厚さ
- ・ 生体との接触圧力

以下では、身体の支持性に主に関与する要素および因子について、前後方向および左右方向の面から検討し、実験パラメータの選定を行った。

1.1 前後方向の身体の支持性に関与する因子

前後方向の身体の支持性に関しては、

- ・ 胸部パッドの構造
- ・ 胸部パッドの材質
- ・ 胸部パッドの高さ
- ・ 背シート後方の高さ

などが関与すると考えられるが、その中でも前方から体幹を支持する胸部パッドが最も大きく関与すると考えられる（図1）。特に姿勢保持機能が低下している頸髄損傷者では、前方からの胸部パッドによる支持性が低ければ、脊柱全体が後弯した前かがみの状態になる。このような状態では背シートによる側壁からの支持性も低下し、前後方向の支持だけでなく、左右方向への体重心の移動も困難になると思われる。

また実際にチェアスキーを楽しむ障害者や、チェアスキーをサポートする関係者からも確実に前方から身体を支持する簡便な胸部パッドの開発を希望する声を耳にする。

そこで、前後方向の身体の支持性の要素である胸部パッドに注目し、より簡便かつ確実に身体の支持性を向上させる胸部パッドの構造と取り付け方法について検討を行った。

1.2 左右方向の身体の支持性に関する因子

左右方向の身体の支持性に大きく関与する要素および因子は背シートの高さ（トリミングライン）である。トリミングラインが高いほど左右方向の身体の支持性は向上するが、その反面、身体運動は拘束され体重心の移動は困難となる。逆にトリミングラインが低い場合、体幹動揺が増大するため姿勢を保持することができなくなり、結果として随意的な体重心の移動ができなくなる。

本研究では、左右方向の身体の支持性に主に関与する因子としてトリミングラインの高さに着目し、前額面における体幹動揺との相関関係について定量的に検討した。

2. 【実験 I】前後方向の身体の支持性に関する実験方法

被験者は第 7 頸髄損傷（完全麻痺）の男性（45 才）1 名とした。実験用バケットシートを製作し、バケットシートの後壁の高さを第 7 頸椎棘突起より 20cm 下方、側壁の高さを腋窩より 7cm 下方とした（図 3）。また前後方向の身体の支持性に大きく関与する胸部パッドを、図 4 のように 4 条件設定し実験を行った。

胸部パッド Type A は一般に広く使用されているプラスチック製の板状のパッドで、背シート側壁からベルトにより最短

距離で取り付けられたものである。

Type B は Type A と同様の胸部パッドを背シートの上から吊上げるようにベルトの走路を工夫した。

Type C は被験者が実際に使用している胸部パッドである。ジュラルミン板を介して側壁に取り付けられ、上方はベルトにて固定されている。

Type D は Type A～C の実験結果から新たにデザインした胸部パッドで、下方の幅を背シート幅より大きく製作したものである。

Type A～D 全ての胸部パッドの上縁が頸切痕より 5.5cm 下方となるように条件を統一して行った。

実験は胸部パッドを装着して最大限屈曲位になるまでゆっくりと体幹を屈曲させ、体幹上部の屈曲可動域と胸部パッドの挙動について 3 次元動作解析装置（MotionAnalysis 社製 Mac3D）を用いて計測を行った（図 5）。計測は各胸部パッドについて 5 回ずつ行った。反射マーカ

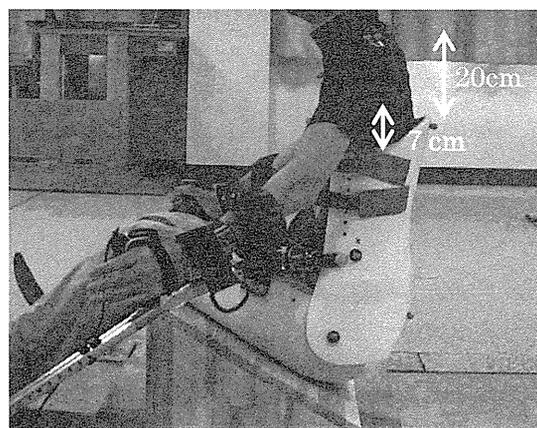
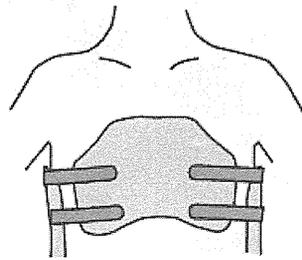
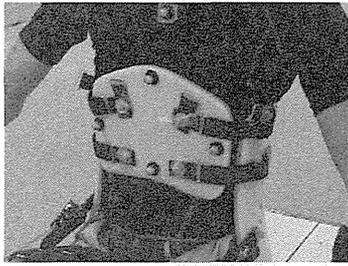
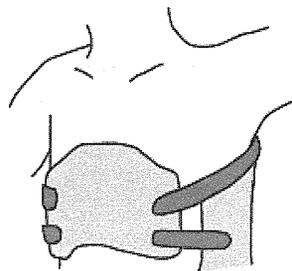


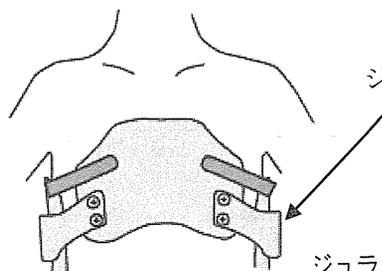
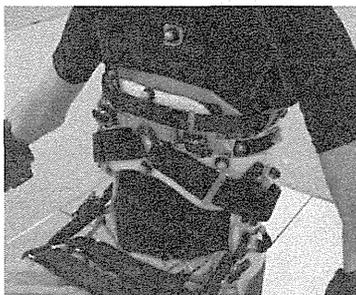
図 3 実験用バケットシート



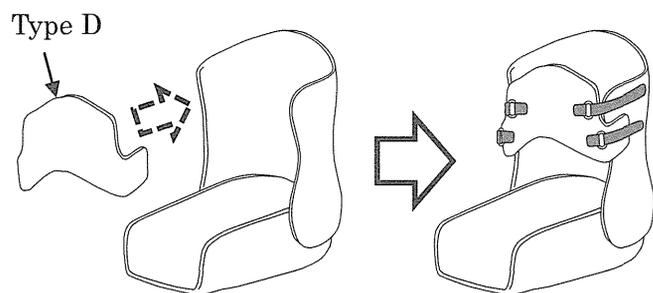
Type A
(ベルトで背シート側壁に固定)



Type B
(シート後壁上縁から斜めに固定)



Type C
ジュラルミン板
ジュラルミン板により側壁と連結)



Type D
(下部は背シートの幅より大きく製作)

図 4 胸部パッドの構造と取付け方法

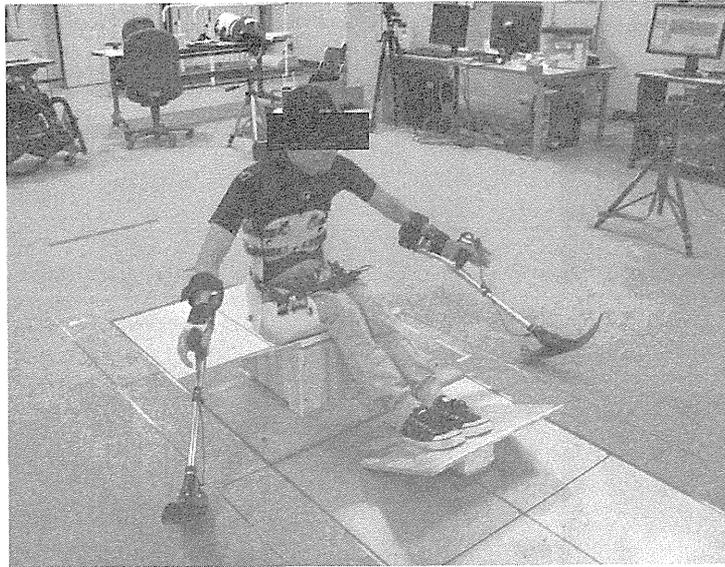


図5 実験風景（前後方向）

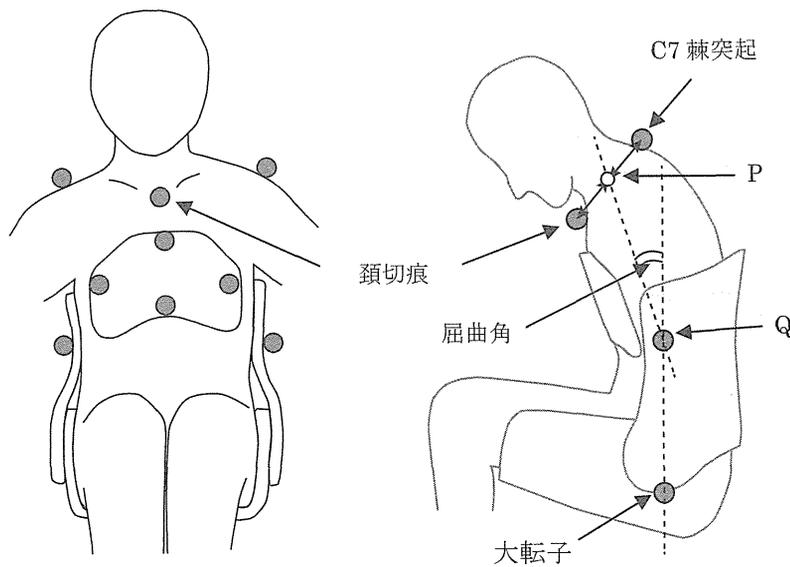


図6 反射マーカ位置と体幹屈曲角

貼付位置を図6に示す。頸切痕とC7棘突起の midpoint P と背シート側壁中央に貼付したマーカ Q を結ぶラインと、大転子とマ

ーカ Q を結ぶラインがなす角を体幹の屈曲角度とした。また胸部パッドに貼付したマーカのうち、上下2つのマーカを結ぶラインを矢状面より観察し、体幹屈曲

時における胸部パッドの挙動として観察した。

3. [実験Ⅱ] 左右方向の体幹支持性に関する実験方法

トリミングラインの高さをパラメータとして実験を行うため、背シートの高さを3cmずつ6段階で変更できる実験用シートを製作した(図7)。最も高く設定した場合、背シートのトリミングラインの高さが被験者の腋窩レベルになるように

設定した。最も低い場合は、15cm下方となり第10~11肋骨下縁レベルであった。各トリミングラインの高さと解剖的特徴との関係を表1に示す。

実験は、ゆっくりと可能な限り体幹を側屈させ、体幹上部の可動範囲について3次元動作解析装置(MotionAnalysis社製Mac3D)を用いて計測を行った(図8)。計測はそれぞれのトリミングラインについて左右交互に各3回ずつ行い、前額面におけるC7棘突起の移動距離の平均を算出

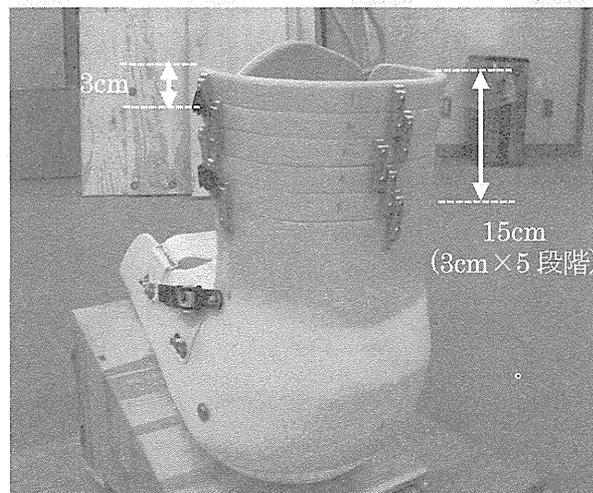


図7 実験用バケットシート(トリミングライン変更用)

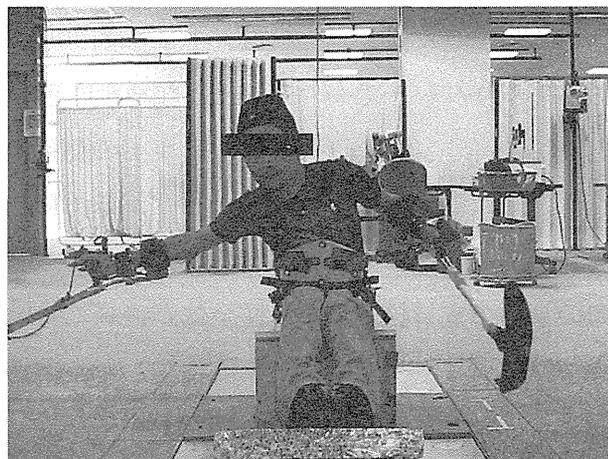


図8 実験風景(左右方向)

表1 トリミングラインの高さと解剖学的特徴との関係

種類	内容
背シート高 No.1	腋窩レベル
背シート高 No.2	腋窩レベルより 3cm 下方
背シート高 No.3	腋窩レベルより 6cm 下方
背シート高 No.4	腋窩レベルより 9cm 下方 腋窩～肋骨下端間の中央レベル
背シート高 No.5	腋窩レベルより 12cm 下方
背シート高 No.6	腋窩レベルより 15cm 下方 第 10～11 肋骨レベル

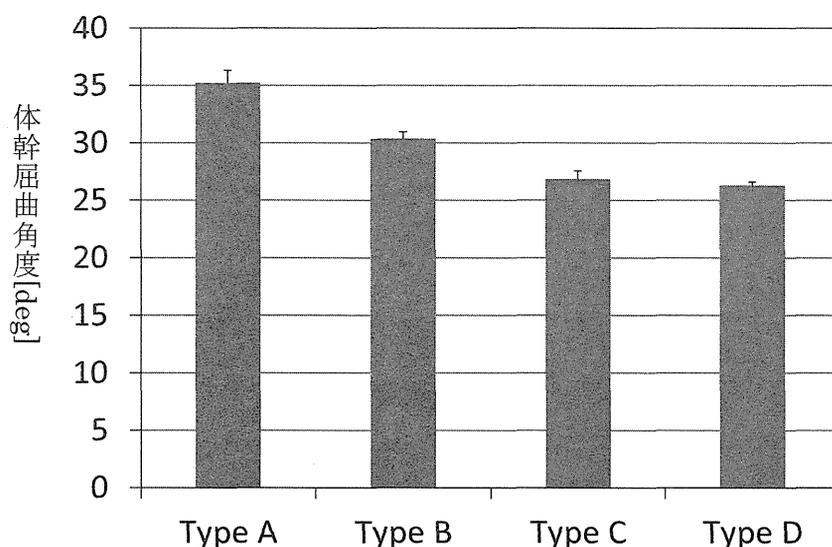


図9 体幹屈曲角度の比較

して比較検討を行った。

(倫理面への配慮)

本研究は国立障害者リハビリテーションセンター内倫理委員会の管理のもとに行い、倫理面に配慮し、被験者の人権を侵害しないように最大限の努力のもとで行った。

C. 研究結果と考察

1. [実験 I] 前後方向の身体の支持性に関する実験結果と考察

体幹の屈曲可動域について計測した結果、体幹の動揺が最も大きかったのは Type A で、約 35 度の屈曲が可能であった (図 9)。その際、胸部パッドは体幹の屈曲に伴って全体的に下方へとシフトしながら、上部は前方へ、下部は体幹へ食い込むような挙動を示した (図 10)。これは上部のベルトの側壁固定点を中心として、胸部パッドが前方回転運動を行うことが原因と考えられた。また最大屈曲時には脊柱全体が後弯して、体幹上部が前方へ大きく移動した前かがみの状態となり、

上肢のサポートがなければ姿勢の制御が困難な状況であった（図 11）。

上方から吊上げるようにベルト走路を工夫した Type B では、前後方向の体幹屈曲角度が約 30 度程度まで減少し、胸部パッドの下方シフトと前方回転運動も減少する傾向を示した（図 9, 10）。これは上

Type C では、ジュラルミン板を介して側壁に固定されているため、胸部パッドの前方回転運動や下方シフトがほとんど見られなかった。体幹屈曲角度も約 27 度と減少し、体幹支持性は大きく向上した。また支持性向上により最大屈曲時においても脊柱の後弯は少なく、上肢のサポー

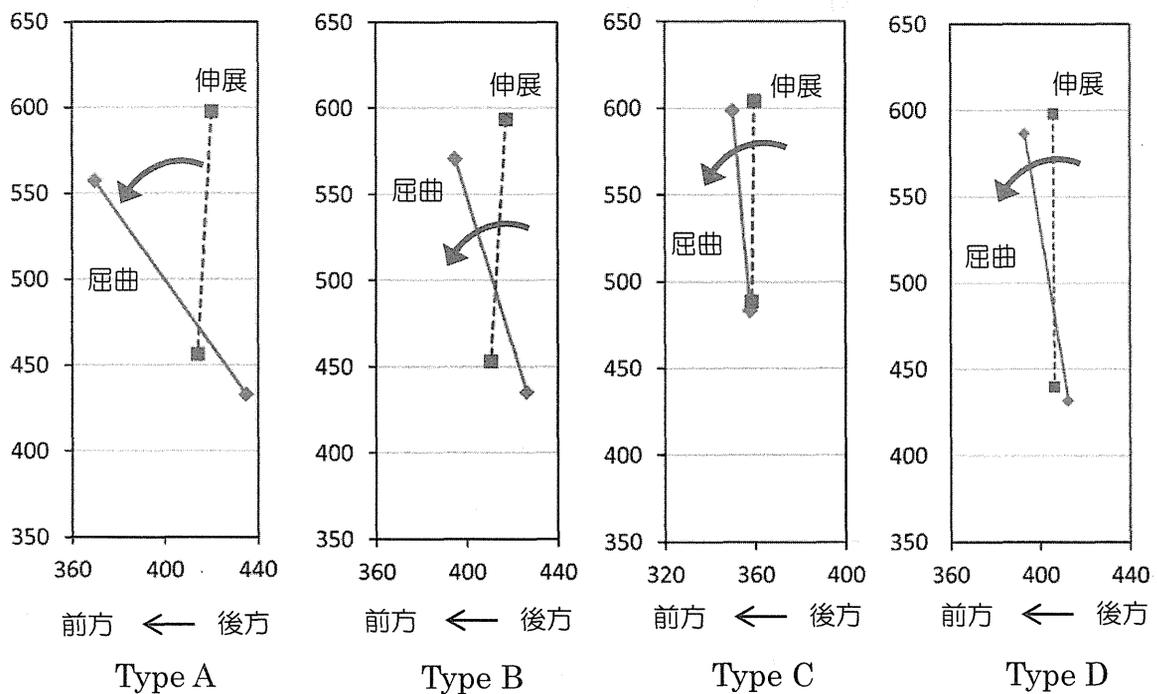


図 10 矢状面における胸部パッドの挙動

部のベルトの走路が、胸部パッドの前方回転を妨げるような方向であったためと思われた。

トを必要とせずに姿勢の制御が可能であった（図 12）。

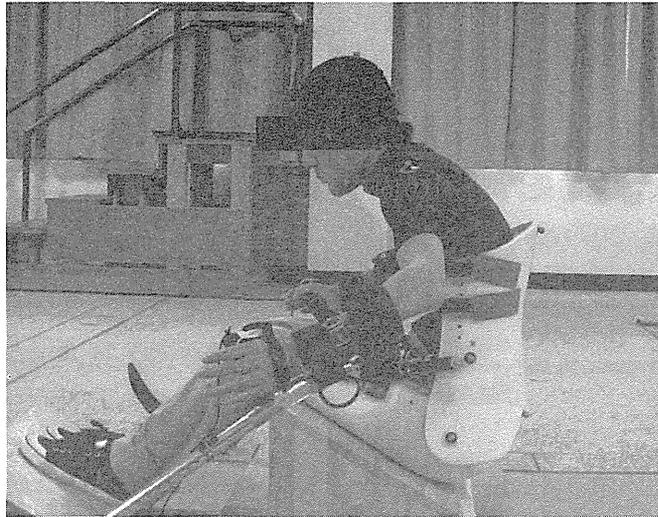


図 11 Type A における最大屈曲時の姿勢



図 12 Type C における最大屈曲時の姿勢

この結果から、前後方向への体幹支持性を向上させるためには、胸部パッドの前方への回転運動と下方シフトを抑制ことが有効であると示唆された。TypeCのように高強度の素材を使用して胸部パッドを固定すれば体幹支持性は向上するが、初心者から上級者まで、多くの使用者へ適用するためには、より簡便な方法で体

幹の支持性を向上させる必要がある。特に初心者は既製のバケットシートを使用していることが多いため、身体形状に大きく影響を受けずに身体の支持性を向上させることが求められる。

これらの結果に基づいて、胸部パッドのデザインを再検討した。胸部パッドをデザインする上で最も注意すべきことは、

体幹屈曲時の前方回転と下方シフトを抑制することである。前方回転は胸部パッドの下方部分が体幹側へ食い込むことが原因であり、胸部パッドの下端が体幹側へ移動できない構造にする必要がある。そのため胸部パッドの下端の幅を背シート幅より大きくし、背シートの前縁に接触する構造とした(図4:Type D)。この構造では胸部パッドの下方は体幹側へ食い込まず、また上部のベルトにより胸部パッドの上方が前方へ移動できないため、前方回転運動が抑制できると考えられる。そこで、新規に考案した胸部パッド(Type D)を製作し、追加実験を行った。矢状面におけるType Dの挙動をType A~Cの結果と共に図10に示す。Type Aと比較して、胸部パッドの前方回転運動と下方シフト

が抑制されていることが確認された。それに伴って体幹の屈曲可動域も減少し、前後方向の身体の支持性が向上したことが示された(図9)。また最大屈曲時の脊柱の後弯も少なく、上肢のサポートなく姿勢の制御が可能であった。Type Cと比較すると、身体の支持性もほぼ同等であり、ジュラルミン板等を使用した複雑な構造を必要とせず、簡便な構造で十分な支持性を確保できたものと考えられた。

2. [実験Ⅱ]左右方向の身体の支持性に関する実験結果と考察

トリミングラインの高さを6段階で変化させた際の前額面におけるC7棘突起の移動距離を図13に示す。トリミングラインが低くなると共にC7棘突起の移動距

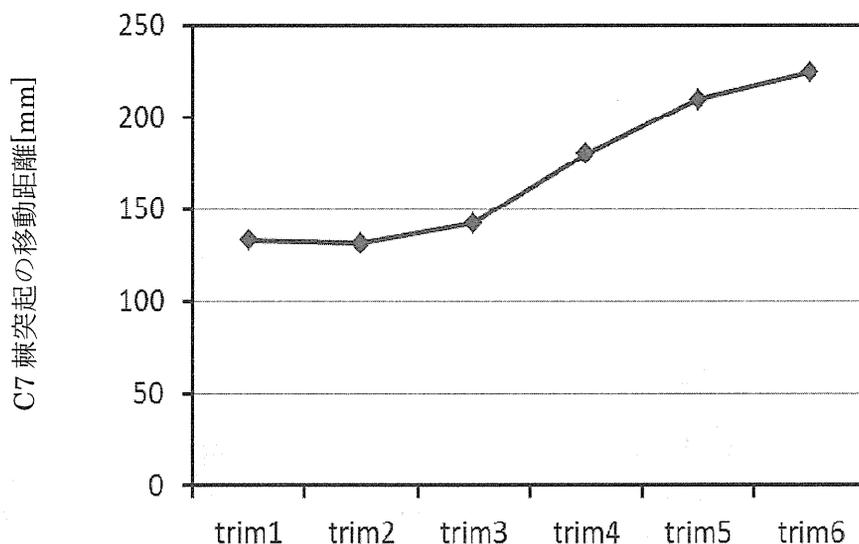


図13 前額面におけるC7棘突起の移動距離

離が増加する傾向を示し、体幹支持性が低下することが分かった。またトリミングライン No. 3（腋窩より 6cm 下方）よりも背シート高が高ければ、身体の支持性は大きく変化しないことが明らかとなった。これは、胸骨、肋骨、胸椎によって構成される胸郭を腋窩から 6cm 程度下方まで支持していれば体幹の側屈を制限できることを示しており、それ以上トリミングラインを高くしても体幹支持性の面からは効果が変わらないことを示唆している。

一方、トリミングライン No. 6（腋窩より 15cm 下方）ではその高さが第 10～11 肋骨レベルであり、背シートによる胸郭支持がほとんど行えないため左右方向への体幹動揺は増大し身体の支持性は低下したと思われる。

注目すべき結果はトリミングライン No. 4 であり、この付近の高さでは体幹動揺が大きく変化している。トリミングラ

イン No. 4 は腋窩～肋骨下端の中央付近に位置し、僅かな高さの違いが身体の支持性に大きく影響することを意味している。胸郭中央付近にトリミングラインを設定する際には慎重に行う必要があることが示された（図 14）。

D. 総合考察

前後方向の身体の支持性に関与する胸部パッドの挙動について検証した結果、体幹屈曲に伴う前方回転運動と下方シフトを抑制することが身体の支持性の向上に有効であることを明らかにした。またこれらを抑制する新たなデザインの胸部パッドを提案し、簡便で確実な支持性を確保することができた。しかし、体幹の屈曲に伴って、胸部パッド上部での局所的な圧痛が惹起されることも懸念される。また胸部パッドの設定高さによっても体幹の支持性は変化すると思われ、胸部パッドの高さと体幹の屈曲可動域の関係性

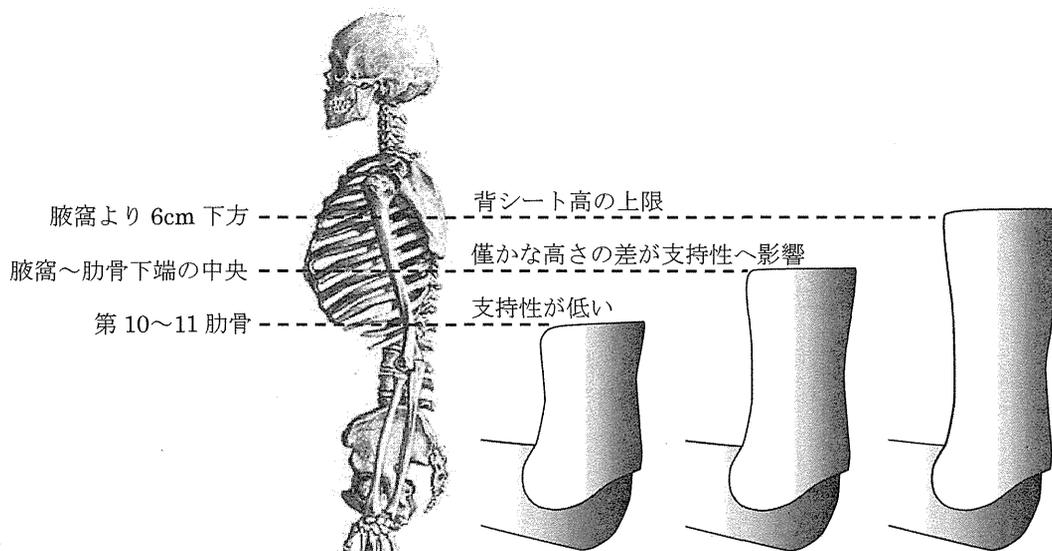


図 14 背シート高による支持性と胸郭との関係

について今後定量的検討を行う必要がある。

左右方向の支持性に着目し、背シートの高さと、前額面における体幹動揺との関係を明らかにすることができた。特に胸郭を支持する範囲と体幹動揺との関係を定量的に把握できたことにより、バケットシートの製作指標のひとつを示すことができたと思われる。また背シートの高さが腋窩下方 6cm より高い場合、左右方向の身体の支持性に変化はないことが分かった。これは腋窩～肋骨下端距離の約 2/3 に相当し、これ以上背シートを高く設定しても支持性の面からは効果は変わらないことを示している。背シートによる腋窩部の突き上げによって、血管や神経を圧迫する可能性を考慮すると、背シートの高さの上限は腋窩～肋骨下端の 2/3 程度で十分であると思われた。

腋窩～肋骨下端の 1/2 前後の高さでは、身体の支持性が著しく変化するため、使用者の残存機能を考慮しつつ慎重に背シート高を設定する必要がある。

身体の支持性はヒトの解剖学的特徴とバケットシートの構造や形状によって決定され、障害の程度には依存しない。今回、前後方向および左右方向の身体の支持性について検証を行った結果、胸部パッドおよび背シート高と身体の支持性の相関関係について定量的に明らかとなった。来年度はユーザーの随意的な体重心

移動に関係する運動の制御性について検討し、今回の研究で得た知見と併せて総合的に考察を行う。

E. 結論

生体—器具インターフェースであるバケットシートの適合に関して、身体の支持性の面から検討を行った。その結果、前後方向の支持性に大きく関与する胸部パッドについて新たなデザインを提案し、従来の一般的な胸部パッドより身体の支持性が向上することが確認された。また左右方向の支持性に関与する背シート高について検討した結果、胸郭を支持する範囲によって身体の支持性は大きく変化し、背シート高の上限値について製作指標を示すことができた。

F. 参考文献

- 1) 鈴木聡一郎他；骨格に基づくスキーブーツ設計に関する基礎的検討，スポーツ産業学研究, Vol. 19, No. 1, pp. 1-8, 2009.
- 2) 日本チェアスキー協会調査研究委員会編；チェアスキー調査研究報告書, pp. 9-10, 1991年3月

G. 研究発表

1. 論文発表
特記事項なし

2. 学会発表

- ・中村喜彦他；頸髄損傷者におけるチェアスキーバケットシートの適合に関する研究（第1報），第29回日本義肢装具学会学術大会講演集, pp. 269, 2013.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特記事項なし

II-5. 褥瘡予防に特化した車椅子バスケット用クッションに関する研究
—接触圧力分布測定と座位身体形状の定量的評価手法の検討—

褥瘡予防に特化した車椅子バスケットボール用クッションに関する研究

ー接触圧力分布測定と座位身体形状の定量的評価手法の検討ー

研究分担者 星野 元訓 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

研究分担者 中村 喜彦 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

研究協力者 梅崎 多美 (国立障害者リハビリテーションセンター学院)

研究協力者 岩崎 洋 (国立障害者リハビリテーションセンター病院)

研究要旨

車椅子バスケットボールの競技用車椅子クッションの適合に関して褥瘡予防の観点から接触圧力分布と座位身体形状の定量的評価手法の検討を行った。褥瘡既往歴を持つ脊髄損傷完全麻痺者と既往歴のない脊髄損傷不全麻痺者を対象として比較した。において接触圧力分布計測からは両者共に静止座位と模擬的動作下で坐骨、及び大転子への圧力集中がから既製クッションの適合性を評価し、不適合であることを確認した。また、骨盤大腿部の座位形状測定から、軟部組織の萎縮による坐骨の突出を表象する指標を検討し、形状の特徴を可視化と定量化により評価有用な評価指標を得た。

A. 研究目的

車椅子バスケットボール (以下、競技) は 1960 年に開催された第 1 回ローマパラリンピックにて正式種目に採用され、また、本邦でも第 2 回東京パラリンピックに出場する¹⁾ など障害者スポーツの中でも歴史が古い。また、この競技は下肢機能障害者のみならず、健常者でも同じ環境で行えることから認知度も高く、大学サークル活動など健常者も含めた競技者の裾野が広がりつつある現状にある。この競技に用いる用具は競技専用車椅子と車椅子クッションであるが本研究では生体とのインターフェース

である車椅子クッション (以下、競技クッション) の適合に着目するものである。

競技者の中でも下肢感覚障害者における二次障害のうち、褥瘡は易発症性である一方、難治性という性質があり、発症させないための予防が重要である。日常生活用車椅子に用いるクッションでは選択、調整など医療的に十分な配慮がなされている。しかし、競技用クッションについては以前のルールにて「厚み均一(最大 10cm 厚まで)」と「折り曲げたときに対角の両端が付かなければならない」という規定により選択する余地が全くなかった。メディカル以外は