

合理的根拠に基づいた車いす用部品・ABS骨盤サポートの開発と評価

八田 達夫 [北海道大学大学院保健科学研究院／教授]
西村 重男 [北海道立心身障害者総合相談所／主任]
岸上 博俊 [北海道大学大学院保健科学研究院／助教]
藤本 欣也 [株式会社特殊衣料／取締役商品企画部長]
森 久見子 [株式会社特殊衣料／商品企画室長]
佐藤 桂太 [有限会社北進医療機器／営業]

背景・目的

標準型車いすは長時間利用では大きな問題となる。直線的なバックレストパイプと平たいシートは人体構造に適合しない。利用者は前方に潰れ、滑り座りや傾いた姿勢となる。やがて呼吸・嚥下や運動機能の低下や身体変形につながる恐れがある。このような問題を解決するために研究者らはアクティブバランスシーティング(ABS)を提案してきた。既にABSによる専用機は製品化されている。だが、専用機は標準型車いすの機能を損ない、耐久性も劣る。本研究の目的は、標準型車いすの機能を損なわずに専用機の機能をもつ「ABS骨盤サポート」を考案することであった。

内容・方法

本研究においては両立しがたい課題があった。第1はABS専用機と同等以上の機能をもつことである。すなわち適切な頭頸部アライメントを得るために、標準型車いすに骨盤部、胸郭下部、胸郭部を支える構造を追加することである。第2は標準型車いすに追加する構造は折りたたみ機能を損なわないことであった。これらを両立すべく第1次試作、第2次試作を経て「ABS骨盤サポート」を開発した。

ト」を開発した。開発方法は基本的に研究者同士のディスカッションによる試作と評価であった。本開発には車いすに関する高度の知識と専門性が求められ、共同研究者西村重男氏による独自設計の寄与が大きかった。試作した「ABS骨盤サポート」を用いて、健常者6名($155.1 \pm 5.38\text{cm}$ 、 $50.8 \pm 3.43\text{kg}$)と障害をもった高齢者2名(143cm、47kg、B140cm、45kg)で実際の効果を姿勢および圧力分布の侧面から検討した。

結果・成果

本研究開発で製作した「ABS骨盤サポート」は各構成部品のサイド金具、胸郭部・胸郭下部クロスベルト2本、骨盤部エラスティックウェービングベルト(1本仕様と2本仕様)、輪状ベルト、2段カバーからなる(図1)。骨盤部エラスティックウェービングベルトは骨盤部を支える。胸郭部・胸郭下部クロスベルトはクロス上部で頭頸部と胸郭部さらにクロス下部で胸郭下部から頭頸部胸郭部を支える。ベルトは硬い骨格に直接作用する強い支えを提供するが、2段カバーはその圧を緩和し軟部組織への柔軟な支えを与える。1本仕様は骨盤正常位の対象者に適応し、2本仕様は骨盤が後傾した比較的障害の重たい高齢者に適応する。

典型1例の姿勢を示す(図2)。左から標準仕様(A)、エラスティックウェービングベルト1本仕様(B)、エラスティックウェービングベルト2本仕様(C)である。Aは頭頸部が前に押されてやや頸部を後屈させ、胸郭部も縮小している。それに対し、BとCでは頭頸部の前押しと頸部の後屈は解消し、胸郭部も開いた。同一例の座圧分布を示す(図2)。座面圧はB、CはAに比較すると最大圧が低いことが特徴である。背面圧ではAは骨盤部に圧力反応はなく、胸郭部が脊柱の突起に沿った形の圧力反応がある。それに対してBは骨盤部エラスティックウェー

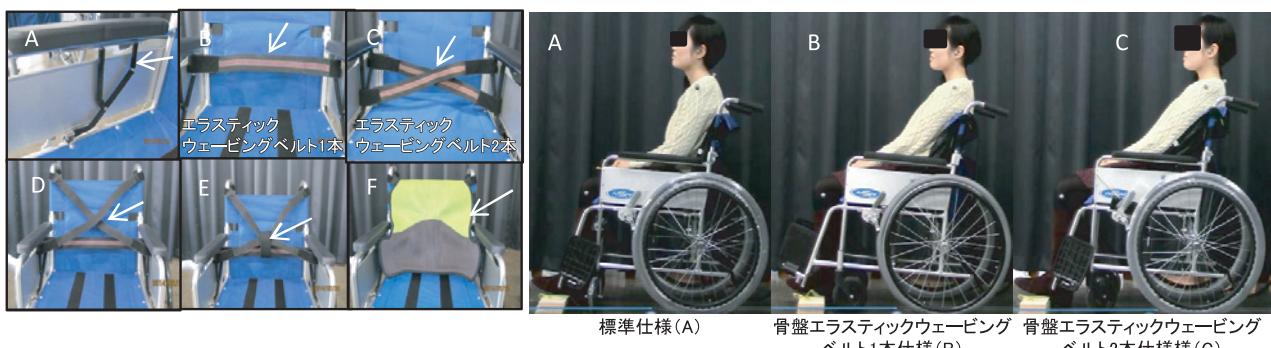


図1 ABS骨盤サポート

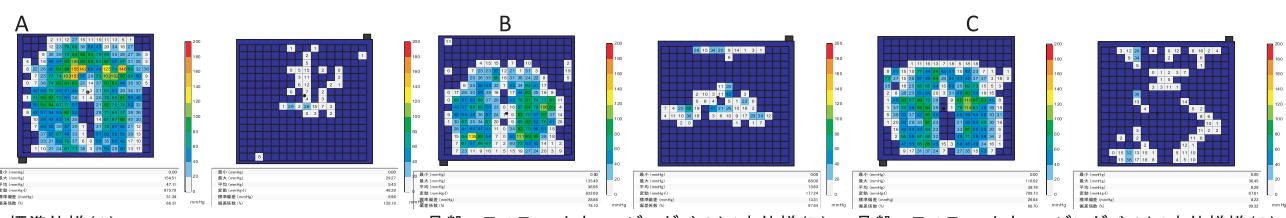
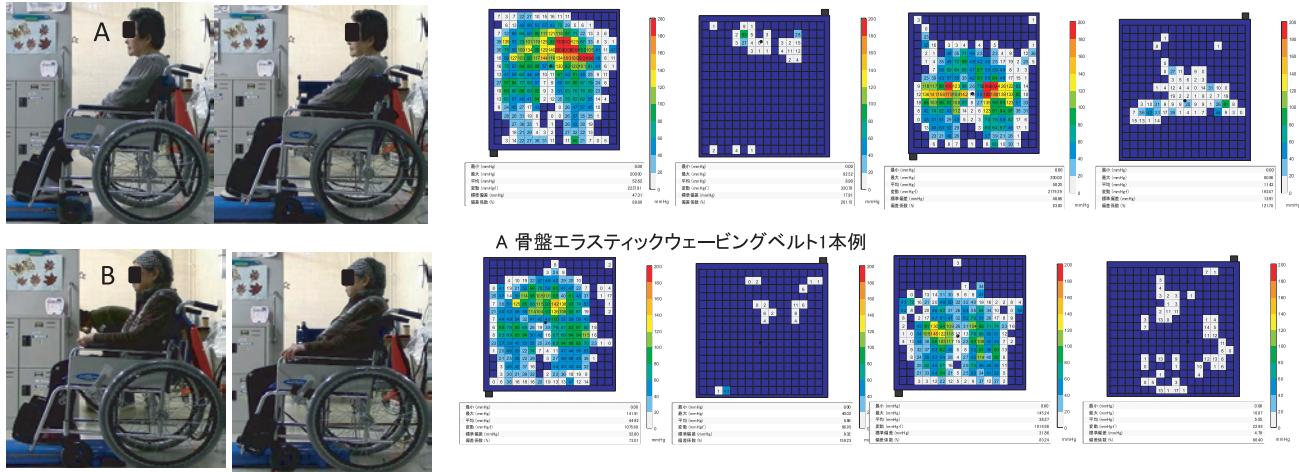


図2 健常青年の姿勢例と座圧例

表1 各測定項目

項目	座面				背面			
	標準仕様		ベルト1本仕様		ベルト2本仕様		標準仕様	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
平均圧(mmHg)	45.33	4.22	39.16	5.04	36.32	3.26	6.10	2.75
センシングエリア(cm ²)	1583.26	31.37	1271.34	50.41	1303.36	79.98	198.38	67.91
最大値(mmHg)	168.35	27.61	136.52	28.09	123.18	14.09	53.23	34.82
垂直センター(cm)	24.77	1.60	17.45	1.18	20.30	3.01	13.50	5.66
水平センター(cm)	20.80	1.16	20.98	0.83	20.21	0.54	23.32	2.26
水平センター(cm ²)	20.80	1.16	20.98	0.83	20.21	0.54	23.32	2.26
面積(mm ²)	420.00	1.16	420.00	0.83	420.00	0.54	420.00	2.26



A 骨盤エラスティックウェービングベルト1本例

B 骨盤エラスティックウェービングベルト2本例
図3 高齢者の姿勢例と座圧例

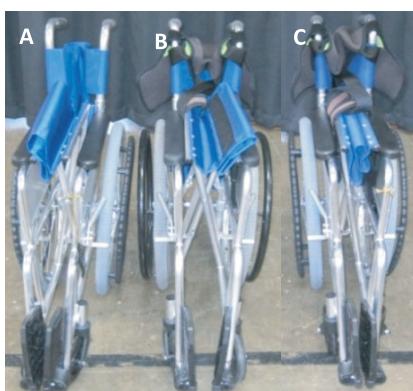


図4 折り畳みの比較

A 標準仕様 B 骨盤エラスティックウェービングベルト1本仕様
C 骨盤エラスティックウェービングベルト2本仕様

ビングベルトと胸郭部・胸郭下部クロスベルトに対応する部位に圧力反応がある。特に側方部も支えていることが注目される。Cは2本の骨盤部エラスティックウェービングベルトにより骨盤下部に広く圧力反応があった。骨盤下部も支えられていることが示された。この知見は骨盤の後傾した高齢者には大きな効果を發揮する。加えて胸郭下部と胸郭部の側方部まで支えられている。圧力分布はそれぞれの支えの性質が良く反映した。表1に測定項目6名の平均値を示す。1本仕様、2本仕様の座面の平均圧力、最大圧力は標準仕様よりも低下している。一方、背面では、1本仕様、2本仕様が標準仕様より平均圧力が高くなっている。つまり、座面圧の減少は背面が機能したためであることを示す。また、垂直センターに示

される圧力中心位置はそれぞれの支えの特徴を良く反映した。1本仕様、2本仕様はバックレストのより下部で上体を支えたことを示す。障害高齢者を示す(図3)。障害高齢者は筋力の低下や骨盤後傾と円背や側弯が身体変形もある場合が少なくない。健常者と同様の結果が得られ「ABS骨盤サポート」は臨床適用の可能性をもつことが示された。これらより、試作品は良い姿勢保持機能をもつことを確認した。折りたたみ状態は標準仕様と変わらなかった(図4)。以上より「ABS骨盤サポート」標準型車いすの姿勢保持機能を格段に向上させるとともに標準型車いすのもの機能も損なわない画期的な開発となった。

今後の展望

第1は製品化への改良である。現在の金具は全面をマジックテープで覆ってある。これはどこにでも取り付けられるので利点はあるが、知識のない使用者には難しくなる。取り付け部にはわかりやすくするための改良が必要となる。全メーカーに取り付け可能な加工もいる。また、簡易に説明するマニュアルは必須である。加えて、価格は臨床現場では1万円以下が求められている。第2は効果のエビデンスを蓄積することである。頭頸部アライメントの適切性や胸郭の拡大はADL、呼吸・嚥下機能に良い効果をもつ。座面圧の低下は皮膚障害の改善にもつながる。もっと幅広い対象者で「ABS骨盤サポート」の効果を検証していく必要がある。