

# 第4章 基礎データの収集

## 第1節 姿勢データの収集

### 1.はじめに

車いす使用者のいす開発に伴い、座は褥創予防クッションとして市販されているものが多く、また本人の適合とも含め個人にあったクッションを使用すべきである。

それに対して、背部は一般にスリングシートで短いものを使用している。より、安定した姿勢で、個人の背に適合する必要がある。しかし、背に関するデータがないので、ここでは、OA作業での車いす使用者の背もたれ形状に関するデータを収集し、結果について報告を行う。

### 2.方法

#### 2.1測定手法

車いす使用者が各種姿勢がとれる計測いすに座って、パソコン用機の平均的高さ67cmの机の上にキーボードを置き、本人がキーボード操作および座り心地が一番よいと言う時のいすの形状および位置を求めた(写真1, 2, 3)。そして、その時の背形状を知る目的で側面からVTRで測定した。計測いすは座の高さと座角度、奥行き、そして背もたれ角度、背部形状が変えられる機構を持つ。また、褥創予防を考慮し、厚さ4cmのフローテーションパッドを敷いた。初期設定は事前に車いすの寸法や角度等を測定し、そのいす形状や位置を計測いすで極力再現をした状態から、いすに関する各種形状等を変化させた。平均的に20分、その計測いすで過ごした。ビデオカメラは被験者から3m、高さ70cmの所に設置した。VTRデータは出力した後、背部、座部机等をトレースし、縮尺を合わせた。その後デジタイザでパソコンに入力し、座標化を行った

#### 2.2 被験者

被験者は16人(男:12、女:4)、年齢(平均31歳(47~21))、障害レベルは頸髄損傷1、上部胸髄損傷8、下部胸髄損傷5、腰髄損傷2人の身体状況である。職業は14人が仕事を持ち、2人が無職、仕事の内容は机上作業(キーボード作業13、書字作業7(両方7))15人、工場作業1人である。

## 2.3 処理

データは座前部、座背交点、背側面形状点からなる。これから、座角度を計算し、その後背側面形状を座角度と座背交点に合わせる座標変換を行い、下部背長さ、下部背角度、上部背長さ、上部背角度を算出した。また、車いすの計測値は座前部高さ、座奥行き、座幅、背部高さ、背角度、座角度、足底板高さである。また、座角度と奥行き、そして背角度と背高さから、計測いすと同様に座背交点と背長さを計算した。(図

4 - 1 参照)

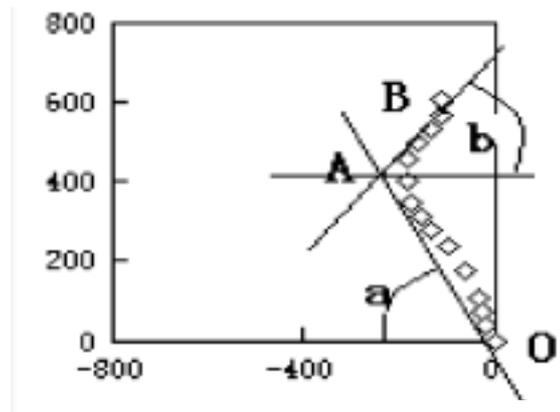


図4 - 1 背形状

O : 座背交点、A : 頂点、C : 頸部点

a: 下部背角度 (OA間の平均傾き)

b: 上部背角度 (AB間の平均傾き)

OA : 下部背長さ (頂点の高さと角度aより)

AB : 上部背長さ

## 3. 結果 ・考察

### 3.1 車いす

使用している車いすは、最低限の身体状況と移動空間に適合されている。車いすの平均寸法は座前部高さ512mm(790 ~ 470)、座奥行き369mm(430 ~ 300)、座幅337mm(400 ~ 290)、背部高さ699mm(790 ~ 620)、背角度8度(11 ~ 5)、座角度10度(16 ~ 7)、足底板高さ118mm(230 ~ 70)であった。

### 3.2 背・座形状

座角度は平均9度(8 ~ 2)、下部背長さ平均479mm(561 ~ 412)、下部背角度平均-65度(-79 ~ -51)、上部背長さ平均119mm(190 ~ 37)、上部背角度平均64度(76 ~ 51)であった。特に、座角度は障害部位以下の運動、感覚障害を持つ車いす使用者は、座角度を大きくして体幹の安定性を得ていた。また、頸髄損傷者は試行中、座を下げた時、貧血気味となった。背角度は座が上がったため、背がより後方に傾いていた。上肢操作のため、背上部で屈曲位をとり、肩を前方に持って来ている。

### 3.3 車いすとの比較

座角度は車いすとの差がなかった。計算された背長さ257mm(311 ~ 151)で、計測いすでの下部背長さと比較すると52%(68 ~ 30)であった。車いすでは活動性などのために低めにしているが、今回の計測いす

は背を高く支持し、体幹の安定感を多くの車いす使用者が述べていた。

### 3.4 感想

計測いすに20分程度座って、形状や位置を変えたが、感想として以下が述べられた。

座角度はいす作成の上で非常に重要である。背の高さが確保されると、安定感が得られた。また、アームレストは車いすでは十分に使用されていない。これには、車いすからの移動など日常生活の利便性がアームレストを低くしていた。ランバーサポートは有効であったが、位置によって身体がずれてしまうなどの問題もあった。

### 4.おわりに

いままで、車いす使用者の背形状データがなかったが、本データによっていすが開発の一助となった。しかし、最適ないすを得るためには、TPOに合わせた「いす」という概念作りが必要であると感じられた。



写真1 被験者が使用している車いすでの姿勢



写真2 計測いすでの最適作業姿勢



写真3 計測いすでのリラックス作業

## 第 2 節 走行実験

### 1. 目的

基礎データを収集する上で、既存する室内用電動車いす、および比較としての手動車いすの、典型的オフィス環境下での走行性能の検討と上下高さ可動性能の比較検討を実施する。

また最終的に試作就労いすを取付ける駆動部分となり得る車いすを選択する。

### 2. 方法

#### 2.1 対象の車いす

対象とした車いすは、オニオン(室内用リフト付き電動車いす 株式会社ユニカム製)、パートナー(電動昇降式車いす HEPRO 社製株式会社ベルテック・ジャパン輸入総代理店)、フレックスモビール(室内用 6 輪型電動車いす 株式会社ユーロフレックス製 輸入販売元大邦起電有限公司)、手動標準型車いす、手動小型車いす(株式会社パンテラ製 有限会社無限工房輸入総代理店)の 5 種類とする。

図 4-2-1 の左から、手動小型車いす・オニオン・手動標準型車いす・パートナー・フレックスモビールである。



図 4 - 2 - 1 対象車いす

## 2.2 走行性能

オフィス環境を仮想的にシミュレーションし、その環境内での操作性を計測する。

### 2.2.1 オフィス環境のシミュレーション

オフィス環境の標準として扱われる事の多い、イトーキオフィスプラン推進部編の、Manual of Office Planning(1974)を基に、図 4-2-2 に示すオフィスレイアウトから抽出した、図 4-2-3 のモデル的な環境を対象とする。

なお実験にあたっては、机・椅子を基本として、壁に相当する部分はボードで対応し、出来るだけ単純化する。

### 2.2.2 走行実験

5名の車いす非常用者と、1名の車いす常用者を対象に数度かの練習の後、走行経路を指定し走行をする。移動時間、切り替えし回数、ぶつかり具合などを測定し、聞き取り調査を実施する。

重視したところは、

2.2.2.1 経路を移動することが出来るか?

2.2.2.2 経路移動中に、什器にぶつからないか?

2.2.2.3 切り替えし回数は幾つか?

また、以後の動作確認のために VTR を用いて、撮影をする。

それぞれの評価の方法は、

2.2.2.1 については、目視確認をした。

2.2.2.2 については、目視確認をした。

2.2.2.3 については、目視確認をし、回数を数えた。

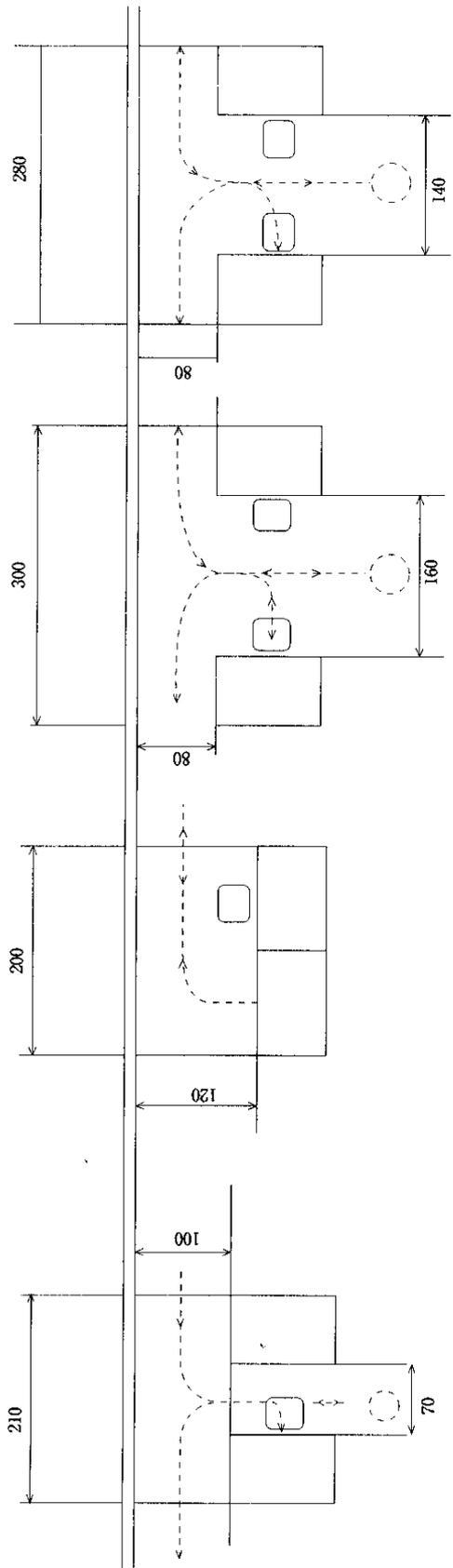
という観点で行った。

また、実験の感想を感想用紙に記載した。

### 2.2.3 上下可動性能の検討

いす座の前縁高さ、および事務机および事務いすからの違いを計測し、考察する。



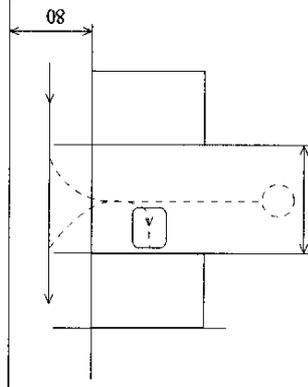


同向式レイアウト (1,2)  
6.1- /人

対向式レイアウト (5)  
4.8- /人

3.7- /人 (6,7)

3.7- /人 (8,7)



5.2- /人 (3,4)

	レイアウト	机間距離	机壁距離	通過・到着
1	同向式	70	100	到着
2	同向式	70	100	通過
3	同向式	100	80	到着
4	同向式	100	80	通過
5	対向式	/	120	到着
6	対向式	160	80	到着
7	対向式	160	80	通過
8	対向式	140	80	到着
9	対向式	140	80	通過

### 3. 結果

#### 3.1 対象の車いす

対象とした車いすの諸元を表 4-2-1 に示す。

#### 3.2 走行性能

##### 3.2.1 オフィス環境のシミュレーション

走行経路は、廊下から机に行くというパターン:以下到着とすると周囲を通り抜けるというパターン:以下通過とするの2つのパターンを基本形とした。

レイアウト条件を表 4-2-2 に示す。

表 4-2-1 対象の車いす

品名	フレックスビートル	オニオン	マウス
種別		室内用リフト式電動車椅子	室内用電動車椅子
全長	87cm	82cm(フットレスト収納時 78cm) 87cm	92cm(フットレスト収納時 67cm) 82cm
全幅	56cm	60cm	55cm
座幅	46cm	43cm	45cm
座奥行	46cm	41cm	44cm
背もたれ高さ	44cm	46cm	40cm
座面高	50cm ~ 75cm	最低 46cm ~ 最高 85cm	46cm
本体重量(バッテリーを含めた重量)	60kg	約 56.5kg(76.5kg)	約 36kg(56kg)
駆動方式		後輪直接駆動方式	後輪直接駆動方式
制動方式		モーター発電及び電粗ブレーキによる制御方式	モーター発電及び電粗ブレーキによる制御方式
走行		ジョイスティックによる全方向電子制御方式	ジョイスティックによる全方向電子制御方式
リフト		押しボタンによる電子制御方式	押しボタンによる電子制御方式
操舵方式		後輪の左右回転差による操舵及び前輪キャスト方式	後輪の左右回転差による操舵及び前輪キャスト方式
前輪(キャスト)	12.5cm	7.5cm	7.5cm
後輪(駆動輪)	22.5cm	22.5cm(空気入りタイヤ)	22.5cm(空気入りタイヤ)
走行		60分定格出力 24V 125W×2	60分定格出力 24V 125W×2
リフト		60分定格出力 24V 125W×2	
充電器	5A	直流 24V 電子タイマー付自動充電方式	直流 24V 電子タイマー付自動充電方式
充電時間		3 ~ 12 時間	3 ~ 12 時間
バッテリー	12V/25Ah×2	小型シールバッテリー(PE12V24A B1)	小型シールバッテリー(PE12V24A B1)
最高速度(前進時)	3.5km/h	4.0km/h	4.0km/h
実用登坂速度		6 度	6 度
段差乗越(前進時)	2.5cm	3cm	3cm
最小回転半径		55cm	45cm
平坦路直進連続走行時間	6.5h	PE12V24A B1×2 約 2.5 時間	PE12V24A B1×2 約 2.5 時間
フットレスト		前後折りたたみ式取外し可	前後折りたたみ式取外し可
肘かけ		スライド式開閉	固定式

表 4-2-2 レイアウト条件

	机の向き	机の間隔の距離	机の向き
1	同向 人なし	70	80
2	同向 一人あり	70	80
3	同向 人なし	100	80
4	同向 一人あり	100	80
5	対向 一人あり	140	80
6	対向 二人あり	140	80
7	対向		120

### 3.2.2 走行実験

すべての被験者はオニオン・パートナー・フレックスモビールの操作経験はほとんどない。結果を表 4-2-3 に示す。 が可能、 が一部可能、 × が不可能である。

表 4-2-3 走行結果

	オニオン	パートナー	フレックスモビル	手動標準型車いす	手動小型車いす
1	*1	*3	*1	× *3	
2	×	×	×	×	×
3	*2	*4	*2*6		
4		*5	*7	*8	
5		*4		*8	
6				*9	
7					

表中の数字に対するコメントは以下の通りである。

- \*1 後方から出ないと不可能
- \*2 コントローラーがぶつかる
- \*3 アームレストがぶつかる
- \*4 足が当たる
- \*5 もハンドリムが当たる場合もある
- \*6 ブレーキ叶の利きが悪い
- \*7 キャスターが当たる場合もある
- \*8 座っている人が、席をひいている必要がある。
- \*9 後方に人が座っていると不可能

レイアウト 1、オニオン操作時の上方からの画像を図 4-2-4 に示す。

レイアウト 1、パートナー操作時の上方からの画像を図 4-2-5 に示す。

レイアウト 1、フレックスモビール操作時の上方からの画像を図 4-2-6 に示す。

レイアウト 1、標準型車いす操作時の上方からの画像を図 4-2-7 に示す。

レイアウト 1、手動小型車いす操作時の上方からの画像を図 4-2-8 に示す。

レイアウト 2、フレックスモビール操作時の上方からの画像を図 4-2-9 に示す。

レイアウト 6、パートナー操作時の側方からの画像を図 4-2-10 に示す。

レイアウト 6、標準型車いす操作時の側方からの画像を図 4-2-11 に示す。

レイアウト 3、標準型車いす操作時の上方からの画像を図 4-2-12 に示す。

レイアウト 7、標準型車いす操作時の上方からの画像を図 4-2-13 に示す。



図 4-2-4 レイアウト 1、オニオン操作時の上方からの画像



図 4-2-5 レイアウト 1、パートナー操作時の上方からの画像



図 4-2-6 レイアウト 1、フレックスモビール操作時の上方からの画像



図 4-2-7 レイアウト 1、標準型車いす操作時の上方からの画像



図 4-2-8 レイアウト 1、手動小型車いす操作時の上方からの画像



図 4-2-9 レイアウト 2、フレックスモビール操作時の上方からの画像



図 4-2-10 レイアウト 6、パートナー操作時の上方からの画像

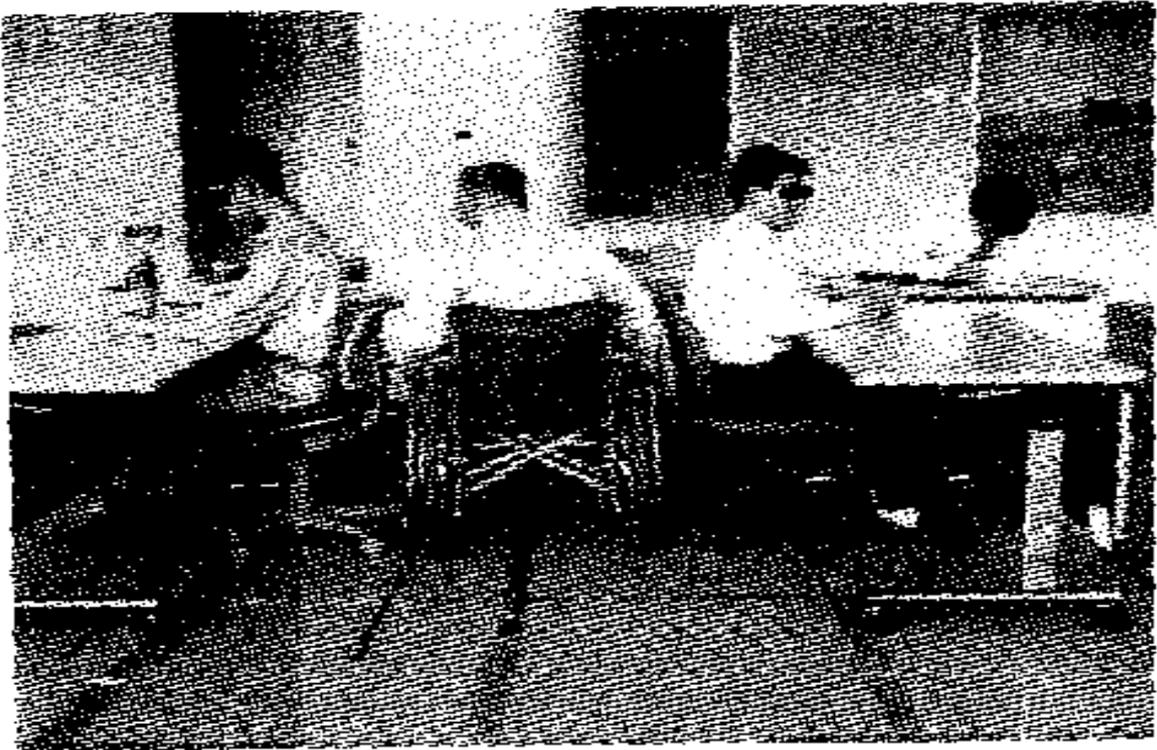


図 4-2-11 レイアウト 6、標準型車いす操作時の上方からの画像



図 4-2-12 レイアウト 3、標準型車いす操作時の上方からの画像



図 4-2-13 レイアウト 7、標準型車いす操作時の上方からの画像

#### 4. 考察

対象としたオニオンについては、室内用電動車いすとして日本国内で製造されている物であり、リフト機構が付いている。

今回の実験においては、駆動のためのタイヤ等を覆っているカバーが破損した。オフィス環境を考えると、カバーが大き過ぎるように考えられた。

座面部については、計測時間が長いものとはいえなかったと考えられるが、硬いという評価をした者が多かった。少なくとも座面部の加工が必要である。背部もより考慮できる方が望ましい。

オフィス環境に特化した問題と考えられるのは、フットレストがあまりにも前方に出過ぎているという事である。移乗を考える意味でも、折り畳み等の機構を付加するか、サイズの検討が必要であろう。机の下に当たることは当然予想される。

操作部については、アームレストとの一体型であり、机等への接近においては、アームレストごとの移軌を伴う。

操作コントローラ自体については、制御性が高いが、耐振動に対するの対応策を作るのが難しい。今回の実験で感じたものは、点字ブロック上の振動である。

パートナーは、座面の昇降が電動であるノルウェーHEPRO 社製の車いすで、移動源は手動である。回転最少半径が 450mm というのが特徴である。

構造的には小型のハンドリムを用いていることもあり、普通型車いすの操作に習熟していれば、受け入れは容易いと考えられる。しかし移動という意味では、上肢に対する負担は大きく、対象者を考慮する必要がある。

座面の昇降に関しては使いやすい。しかし座面の高さ設定が 550mm と、平均的な日本人の身体特性・机との適合がよくない。より低い設定をすることが必要条件である。

フレックスモビールは、移動・昇降とも電動の車いすである。スウェーデン、ユーロフレックス社製である。

外径・座面の寸法等は適切であったが、操作部の固定法については問題がある。固定がうまくいかない分、机の接近については、非常に良好であった。

操作部は、専用のプログラム装置によって、各種の設定値が指定できる物になっていた。本実験上は、減速設定がうまくいっていなかった。

手動標準型車いすは全長 1100mm・幅約 650mm であり、身体障害者福祉法等で給付される一般的な形状の物である。

机の接近に関しては、アームレスト形状により難しかった。またフットレストの前方張り出しも、机の脚と干渉しあい、接近を困難なものにしていた。

手動小型車いすは、車いす常用者の日常的な使用品であり、座位保持に対するの考慮もされている。スウェーデンの株式会社パンテラ製である。

構造上は、机に対する干渉もなかった。

走行測定上、オフィスの基準となっている指針からでは、人が座るために必要な700mmしか空間が無いわけであるが、車いす使用时には全くの不可能である基準であることが検証された。

2名の背中合わせでのオフィス配置状況では、車いす利用者は絶えず動線内の人達に少なくとも声をかけて椅子をひいてもらう必要性が出てくる。短絡的により広い空間を確保させるというのは、少なくとも現状では無理と考えられるので、今後の検討課題となろう。

座面の前傾・後傾角度、体幹と下肢との股関節角度については、より精査な計測と、サンプル数の増大が必要であると考えられた。

実験期間中において、座面の快適性が保持されるのは、手動小型車いす・フレックスモビールのみであった。他社の研鑽に期待すると共に、車いす段階の前の方々に対する、機器開発が必要であることを実感した。

今後はフレックスモビールの更に小型である「ミニフレックス」も検討したいところである。

本実験の結果から、対象とする駆動部は、まずは移動・昇降とも電動の車いすである、スウェーデン、ユーロフレックス社製である「フレックスモビール」である。

## 5. 課題

対象とする駆動部は「フレックスモビール」であるが、スイッチ自体の改良をすることが必要である。

室内用の電動車いすの評価をする過程で、より移動具の前の前提としての「イス」の部分を考慮することが必要である。

