

# 住宅内便所での介助空間と移乗介助動作に関する研究 - 介助動作時に必要な手すり配置について -

主査 小滝 一正\*1

委員 高橋 正明\*2, 関屋 昇\*3, 佐藤 満\*4, 中村 大介\*5

本研究は、一般的な住宅内便所での移乗介助動作時に必要となる手すり配置を明らかにすることを目的に、移乗介助動作時の手すりの有効性、入口方向の違いによる手すりの配置位置、介助手技による手すり配置を明らかにする実験、使用頻度の高い手すりの配置位置を絞り込む実験、さらに実際の高齢者を被験者とした検証的実験の3つの実験から構成されている。結果、出入口タイプに限らず、出入口付近に縦手すり、便器横壁に縦・横手すりの設置が有効であること、介助手技の違いは手すり配置に影響しないこと、側方入口タイプの出入口内壁に縦手すり設置は介助動作の誘導、適した介助空間に有効であることなどが明らかになった。

キーワード : 1) 住宅, 2) 便所, 3) 移乗介助, 4) 介助空間, 5) 手すり配置, 6) 動作解析, 7) VICON370,

## EXPERIMENTAL STUDY ON THE ASSISTING TRANSFER ACTION FOR THE ELDERLY IN THE HOME TOILET SPACE -About the arrangement of balustrade to do a transfer assistance-

Ch. Kazumasa Otaki

Mem. Masaaki Takahashi, Noboru Sekiya, Mitsuru Sato and Daisuke Nakamura

The purpose of the research is to get the arrangement of the balustrade which is necessary for the transfer action in the toilet in the dwelling house. It is constituted by three simulation. It is cleared whether the direction of the introitus and a transfer action influence the arrangement of the balustrade. Balustrade in the transfer action is effective as a result. Mount the balustrade of the longitudinalis and the transversalis in the doorway for the longitudinal balustrade, the toilet stool transversalis. It was found out that the way of the transfer didn't influence the arrangement of the balustrade.

### 1. はじめに

#### 1.1 本研究の目的

わが国は高齢社会の仲間入りをし、日常生活の基本的な動作にも介護を必要とする要介護高齢者の数が確実に増大している<sup>x1, 3)</sup>。また、最近では公的介護制度の導入により在宅介護の割合が高くなることが予想されている<sup>x4, 5)</sup>。しかしながら、現在の住宅は介護を受けるように配慮されていないため、介護を行う専門職でさえ困難を要する場合が多い。特に在宅介護時の排泄介助は、入浴介助と並んで負担の強い作業であり、排泄介助の中でも特に身体の移動を伴う移乗介助は最も身体への負担が大きい。また排泄の自立は、寝たきり老人にさせないためのポイントであり、臥床がちな要介護高齢者の活動性向上と精神的自立を促す効果があると報告されている<sup>x7, 8)</sup>。

排泄は毎日の生理的な現象であり、介助が必要な場合には一日に何度も介助が要求されることになる。介助行為が苦痛となれば、介護自体の質の低下にも及ぶことになる。また逆に、排泄時の介助がしやすい空間を得ることは介助者、被介助者の「生活の質」の向上につながる。

その中で、一般的な住宅内便所での移乗介助時の手す

りの利用は、安全性や介助者の負担軽減、またできる限り要介護高齢者が能力を発揮できる環境作りにつながり、排泄時の介助がしやすい空間を考える上で重要である。しかしながら、現在の住宅内便所に取り付けられている手すりは、自力で動作が可能な場合を想定した配置計画がほとんどで、介助者を必要とする場合の手すり利用を考えた配慮はなされていない<sup>x10)</sup>。

本研究では、一般的な住宅内便所を想定し、体力の低下により自力での排泄が困難になった高齢者を対象に、移乗介助時に有効な手すり配置を明らかにすることを目的としている。

#### 1.2 研究の概要

本研究では、一般的な住宅内便所での移乗介助時に必要と思われる手すりの配置について介助者、被介助者双方の視点から実験研究によって、その有効性を提案する。実験はその目的に応じて総合的な視点が配慮されるように表1.1のように3段階の実験から構成されている。

表1.1 実験構成

実験1	介助手技と手すり配置の関係に関する実験
実験2	手すりの配置に関する絞り込み実験
実験3	高齢者を用いた手すり配置に関する検証実験

\*1 横浜国立大学 教授  
\*4 昭和大学医療短期大学 講師

\*2 昭和大学医療短期大学 教授  
\*5 昭和大学医療短期大学 助手

\*3 昭和大学医療短期大学 助教授

実験1は移乗介助時の手すりの有効性、入口方向の違いによる手すりの配置、介助手技による手すりの配置を明らかにする実験を行った。実験2では実験1で得られた結果から、使用頻度の高い手すりの有効な配置位置を絞り込む実験を行った。実験3では実験1で得られた結果から、使用頻度の高いものについて、自力で動作可能な場合での手すりの配置位置を絞り込む実験を行い、実際の高齢者を被験者として実験2との比較を試みた。

### 1.3 実験の進行と流れと評価方法

本実験の進行としては、実験の準備、実施、整理から構成され、各実験の解析方法を心理評価、手すりの使いやすさによる評価、VTRによる介助動作時の動作分析で考察を行うことにした。実験で用いた主観的評価基準について表1.2に示す。

また介助動作時の動作空間領域を求めるために、動作解析装置（Oxford Metrics社VICON370）<sup>(注1)</sup>を用いた。

表1.2 実験で用いた主観評価基準等

主観評価基準			
評価1	非常に介助しづらい・動きづらい	他に、実験動作直後、各動作毎に以下の回答を得た	I 一番介助しやすい・動きやすい配置について II ひとつ前の動作との比較による評価
評価2	介助しづらい・動きづらい		
評価3	やや介助しづらい・動きづらい		
評価4	やや介助しやすい・動きやすい		
評価5	介助しやすい・動きやすい		
評価6	非常に介助しやすい・動きやすい		

### 1.4 実験介助手技の設定

本研究では、一般的に広く認知されていて、実際に在宅看護で行われている3つの介助方法を選定した。介助方法の特徴は以下の通りである。介助手技別の特徴について表1.3に示す。

#### 1) 腰持ち介助法（以下、腰介助法）

腰部を持ち、身体を最も近づけることができる介助法。腰部への負担が少なく、安定した肢位を取ることが出来る。相手を支える力は強く、介助力のかかる症状の重い高齢者向き。しかし身体との密接度は高いため、動作時の拘束力は大きくなる。腕や手は動かしやすいため手すりは持ちやすい。

#### 2) 脇持ち介助法（以下、脇介助法）

腋窩部を支える介助法。脇部を持つため拘束力は少なく、自由度は高い。被介助者も動きやすいが介助力は腰介助よりも弱くなる。身体の密接度は低く、支える力も弱くなるため比較的動くことができる高齢者向き。また重心は高くなりやすく、膝が伸びやすくなるため腰部へ負担がかかりやすい。腕を拘束されるため手すりは持ちづらくなる。

#### 3) 腰脇持ち介助法（以下、腰脇介助法）

一方で腰部を持ち、他方で腋窩部を持つ介助法。腰介助と脇介助の間の特徴を併せ持つ方法。拘束力が若干弱くなるため自由度も上がり、また腰部を持つため安定性と支える力も比較的強い。また移乗する際も脇部を持つ側での誘導がしやすく、腰部を持つ側で手すりをもつことができる。

表1.3 介助手技別の特徴

	拘束力	自由度	介助力	接近度	基底面積	手すり使用のしやすさ
腰介助	高	低	高	高	広	○
脇介助	低	高	中	低	狭	△
腰脇介助	中	中	中	中	やや広	○

### 1.5 被験者の設定

介助被験者は昭和医療短期大学理学療法学科学生、理学療法士、作業療法士、看護婦で実際の高齢者に対する看護経験を有し、介助理論も学習し、技術的にも精通しているものを行った。

被介助被験者（以下、被介助者）の身体的能力の設定を当初、後期高齢者と想定し、「歩行、立ち上がり動作は無理にがんばれば自力で可能ではあるが、立ち上がり時に軽介助があればもっと楽に行うことができる」とした。この基準は長寿社会対応住宅指針マニュアル（以下、長寿設計マニュアル）を参考に設定した。被験者の身体機能は長寿設計マニュアル中の高齢者の身体機能レベル区分に当てはめるとII-2に該当し、日常生活レベルが立位の保持、床からの立ち上がりが困難になるレベルである。

しかし本実験では、後期高齢者では実験中の耐久力が懸念されるため、動作の指示を与えた健康男女を主として被験者とし、擬似的高齢者装具<sup>(注3)</sup>を着用した。

### 1.6 実験設定における注意事項

#### 1.6.1 動作上の注意事項

移乗介助動作時に身体に無理なく負担がかからない介助動作を行うため、また各介助者間で介助方法の不慣れによる差異が生じないように下記の点に配慮した。

- 1) 実験前に実験の目的と主旨について説明し、十分に理解した上で行った。
- 2) 被介助者はなるべく自分の意志で行動するように心懸け、介助者は被介助者が動作しやすいように介助を行うことを原則とした。
- 3) 腰部、膝部にむりな負担がかからないような肢位で介助を行った。
- 4) 不慣れからおこる行いづらさが生じないように実験毎に予備的な介助動作を繰り返し、両被介助者にとって

行いやすい方法とした。

- 5)車いすと便器間の距離（間距離）は介助者、被介助者が行いやすい位置とした。
- 6)足の位置は行いやすい場所からとし、特に条件を設けなかった。
- 7)必要であれば、被介助者間で声を掛け合いながら行うことを許可した。

### 1.6.2 被験者設定上の注意事項

本実験の被験者設定事項は、下記の通りである。

- 1)同姓介助とし、身長、体重が同程度者同士で行う。
- 2)高齢者実験では、長寿設計マニュアル<sup>10)</sup> 中の高齢者の身体機能レベル区分Ⅱ-2に該当する「歩行、立ち上がり動作は無理にがんばれば自力で可能ではあるが、立ち上がり時に軽介助があればもっと楽に行うことができる」レベルの後期高齢者とした。

### 1.7 実験装置

実験では長寿設計マニュアルを基に実験装置を作成した。一般的な住宅内便所を想定し、便器に対して水平を縦方向、垂直を横方向と見なし、縦方向1250mm×横方向800mm×高さ2000mm、出入口幅700mmの空間を矢崎化工社製イレクターパイプを用いて作成した。便器は左右の壁面から400mmに設置し、便器蓋の開閉動作は省略した。また扉は外開き戸を設定し、開閉行為を省略して実験条件からはずした。

各実験空間の条件と手すり配置については、各実験の方法の項を参照とし、ここでは本研究で共通に使用した実験装置、実験備品について述べる。

- 1)便器・便座：INAX社製(L750mm×W400mm×H420mm)
- 2)介助用車いす：Nissin製(540mm×820mm)車輪径350mm
- 3)デジタルビデオカメラ（VTR）2台
- 4)イレクターパイプ：矢崎化工製パイプ、φ25mm
- 5)高齢者疑似装具：重錘バンド、サポータ、手袋
- 6)三次元解析装置：VICON370システムカメラ6台<sup>注1, 2)</sup>
- 7)網戸用防虫網：空間壁材として使用
- 8)その他：測定用メジャー、文具

## 2 実験 | 介助手技と手すりの配置の関係

### 2.1 実験の目的

一般的な住宅内便所での移乗介助動作時に必要となる手すりの配置を明らかにするために、まず便所の出入口方向別の手すり配置の傾向及び介助手技による手すり配置の影響を明らかにすることを目的とする。

### 2.2 実験方法

#### 2.2.1 実験概要

実験空間は、一般的な住宅内便所を想定し、この空間

内における介護者が高齢者を車いすから便器、便器から車いすへ移乗介助する場面を想定した。

実験空間は、図2-1のように便器に向かって正面に入口があるタイプで便器に向かって右側に袖壁がある正面1タイプ、左側に袖壁がある正面2タイプ、便器に向かって側方に入口がある側方タイプの計3タイプとした。

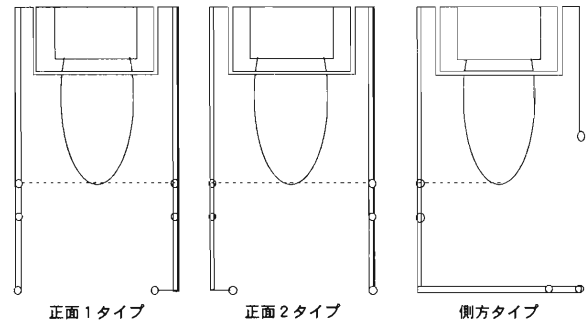


図2-1 実験空間

手すりは、まず長寿設計マニュアルをもとに配置し、その後予備実験から手すりの設置箇所として考えられるすべての場所に、図2-2、図2-3のように配置した。尚、便器に向かって正面にある壁面をS面、その右側壁面をE面、左側をW面、便器背後の壁面をN面とみなした。

#### 1)正面1タイプ

図2-2のようにS面には便器に向かって右側(正面S1)と左側(正面S2)に縦手すりを配置した。E面には便器先端の位置を0、そこからS面方向を+として、0cmの位置(正面E1)、+15cmの位置(正面E2)に縦手すり手すりを配置し、地面から700mmの高さに横手すり(正面E3)を配置した。W面にはE面と同様に、0の位置(正面W1)と+15cmの位置(正面W2)に縦手すりを配置し、700mmの高さで横手すり(正面W3)を配置した。N面には高さ800mmの位置に横手すり(正面N)を配置した。計9箇所に設置した。

正面2タイプは正面1タイプと左右対称に手すりを配置した。

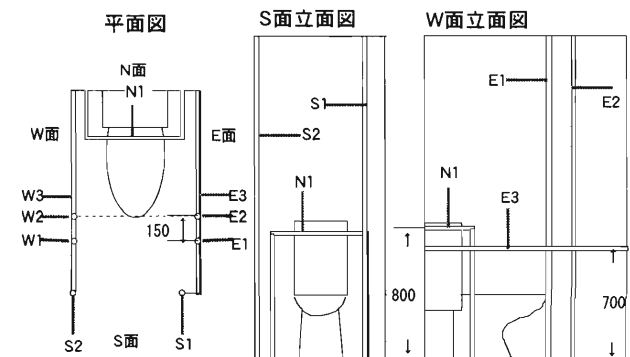


図2-2 正面1タイプ手すり配置

#### 2)側方タイプ

図2-3のように、S面には入口に縦手すり(側方S1)とそこからW面へ向かう方向を+として、+15cmの位置に縦手すり(側方S2)を配置し、高さ800mmの位置に横手すり

(側方S3)を配置した。E面には入口に縦手すり(側方W1)を配置した。W面には便器先端の位置を0とし、そこからN面に向かう方向を+として、0の位置に縦手すり(側方W1)、+15cmの位置に縦手すり(側方W2)、床から700mmの高さに横手すり(側方W3)を配置した。N面には高さ800mmの位置に手すり(側方N)を配置した。計8箇所を設置した。

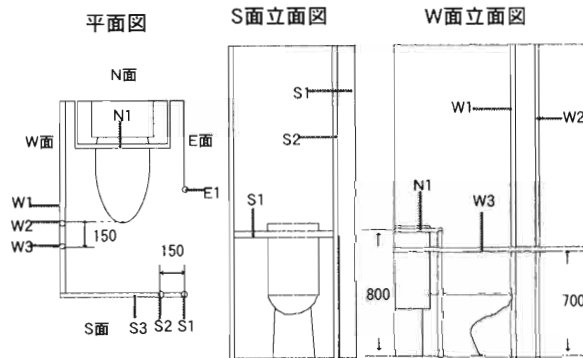


図2-3 側方タイプ手すり配置

### 2.2.2 実験の進行

実験の進め方は、実験装置内で一般的に使用されている介助用いす（以下、車いす）から便器への移乗介助動作を、腰介助法、脇介助法、腰脇介助法の3つの介助法により、手すりを使用しない場合と最低一つの手すりを使用する場合の二つの場合で行った。計18通りである。その際、介助者、被介助者から動作のしやすさに関する主観的評価を行い、手すりを使用する場合は使用した手すりを記録した。また車いすと便器の距離（間距離）を実測した。実験中の移乗介助動作を記録するために便器上方と側方にビデオカメラを配置して動作の流れ全体を撮影した。

### 2.2.3 実験被験者

実験被験者は健常学生6名。被験者情報について表2-1に示す。

表2-1 実験1における被験者詳細

	被験者数	身長 (cm)	体重 (kg)
女性	6名	158.6±4.4	49.8±2.9

### 2.2.4 実験動作の手順

各介助手技実験を以下の手順で行った。

- 1) 車いすを便所に近づけ、介助者が移乗させやすく、被介助者が移乗しやすいと思われる位置に停止させる。
- 2) 指定した介助手技で繰り返し予備的な移乗介助動作を行い、使用する手すりを介助者、被介助者の間で検討する。またこの際、介助のしづらさが生じる場合には、両者が最も行きやすい位置に変更する。
- 3) 移乗介助動作中に使用した手すりの記録を行う。動作

終了後、直ちに動作評価、心理評価の確認を行い、間距離の実測を行う。

- 4) この一連の動作を車いすから便器への乗り移り（行き）、便器から車いすの乗り移り（帰り）の順番で行った。

## 2.3 結果及び考察

### 2.3.1 動作・心理評価による評価

入口タイプ別では、正面1タイプ、正面2タイプ共に手すりを使用した場合は使用しない場合に比べ、高値であった。側方タイプも同様の傾向はあるが、手すりを使用しない場合でも評価5以上と高い。これは、車いすから便器の間距離が短く、手すりを使用しなくとも、比較的楽に介助できるためと考えられる。介助手技別では、介助手技の違いによる心理評価に特徴的な違いはみられなかった。

各入口タイプ別の評価結果について表2-2、表2-3、表2-4に示す。車いすから便器への移動はG(GO)、便器から車いすへの移動はB(BACK)、介助者は「H」、被介助者は「Hd」と表記する。

表2-2 正面1タイプ

#### 手すりを使わない場合

1		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	4.17	4.5	4.5	4.67	69.5
	B	4.67	4.67	4.67	4.67	
腰	G	4.67	4.67	4.67	4.5	71.83
	B	5	5	5.17	5.17	
中間	G	4.67	4.67	4.83	4.5	74.17
	B	4.67	5	4.67	4.83	

#### 手すりを使った場合

2		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	4.67	4.83	4.5	4.83	70
	B	4.83	4.67	4.67	5.17	
腰	G	5.17	5.17	5	5.17	72.33
	B	4.83	5.33	5.17	5.17	
中間	G	5	4.83	5.17	5.5	74.5
	B	5.17	5.17	5.33	5.33	

表2-3 正面2タイプ

#### 1) 手すりを使わない場合

1		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	4.17	4.5	4.5	4.67	69.5
	B	4.67	4.67	4.67	4.67	
腰	G	4.67	4.67	4.67	4.5	71.83
	B	5	5	5.17	5.17	
中間	G	4.67	4.67	4.83	4.5	74.17
	B	4.67	5	4.67	4.83	

#### 2) 手すりを使った場合

2		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	4.67	4.83	4.5	4.83	70
	B	4.83	4.67	4.67	5.17	
腰	G	5.17	5.17	5	5.17	72.33
	B	4.83	5.33	5.17	5.17	
中間	G	5	4.83	5.17	5.5	74.5
	B	5.17	5.17	5.33	5.33	

表2-4 側方タイプ

1)手すりを使わない場合

1		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	5.17	5.33	5.17	5.17	47
	B	5.33	5.33	5.17	4.83	
腰	G	5.5	5	5.33	5.17	49.83
	B	5.17	5.5	5.5	5.5	
中間	G	5.5	5.33	5.33	5.33	49.83
	B	5.5	5.5	5.33	5.33	

2)手すりを使った場合

2		H(動作)	H(心理)	Hd(動作)	Hd(心理)	dis
脇	G	5.33	5.17	5.17	5.33	47
	B	5.17	5.67	5.17	5.17	
腰	G	5.67	5.5	5.5	5.67	49.83
	B	6	5.5	5.83	5.67	
中間	G	5.5	5.67	5.67	5.5	48.17
	B	5.5	5.67	5.83	5.67	

2.3.2 手すり利用頻度からの評価

手すりの使用パターンの分析は、「立ち上がり時」・「方向転換時」・「腰おろし時」の3相にわけて試みたが、使用の特徴として、大きく「立ち上がり時」と「方向転換・腰おろし時」の2相に分類された。方向転換時と腰降ろし時には同一の手すりをを用い、手すりを組み替えない動作が多く見られた。この傾向はどの実験空間でも同様の結果であった。そのため分析上、以下の記載では「方向転換・腰おろし時」を「腰おろし時」と表記する。

入口タイプ別における手すり利用回数の単純集計結果を表2-5、表2-6、表2-7に示す。

1)正面1タイプ

車いすから便器へ移動する場合（以下、G）、立ち上がり時ではS1が利用される。これは身体の回転方向と反対側に設置してあるが、方向転換時の初期段階まで利用できるためである。腰おろし時ではW3の利用頻度が最も高く、ついでE2、E3であった（表2-5）。しかしE2、E3は動作時の主の手すりとして利用されやすく、W3は補助手すりとして使用される傾向が強かった。

表2-5 正面1タイプ

正面1	立ち上がり時	回数	腰おろし時	回数
G	S2	16	W3	14
	W1	1	E3	8
	S1	1	E2	8
			W2	1
	合計	18	合計	31
	立ち上がり時	回数	腰おろし時	回数
B	W3	10	S2	11
	E3	7	イス	6
	W1	6	S1	4
	E2	6		
	W2	1		
	合計	30	合計	21

便器から車いすへ移動する場合（以下、B）、立ち上がり時ではW3、E3、W1、E2の利用頻度が高い。E

2、E3は主の手すりとして使用されやすく、補助的にW3が使用されていた（図2-4）。W側の手すりも主手すりとして使われる傾向も見られた。腰おろし時では、S1の利用頻度が高いが、移動の邪魔になるため手すりをつかみ続け事ができない。（図2-5、図2-6）。



図2-4 正面タイプ1

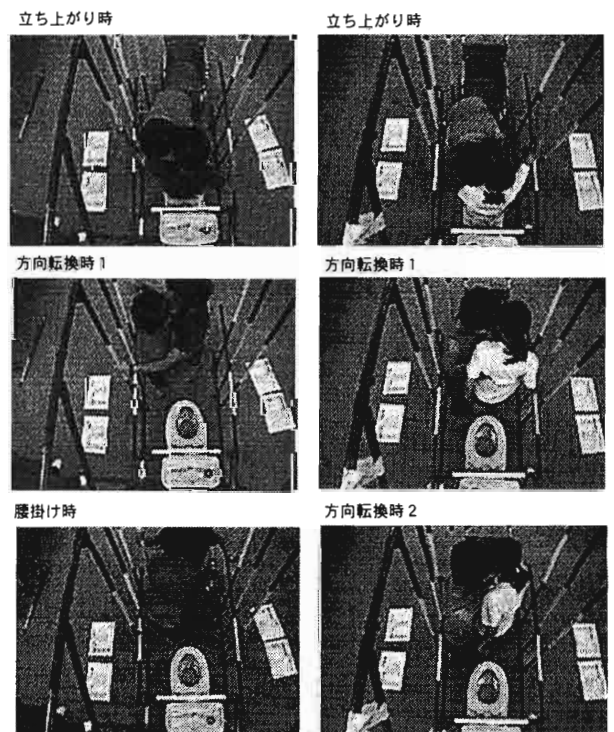


図2-5 正面タイプ2

図2-6 正面タイプ3

2)正面2タイプ

Gの立ち上がり時ではS2の利用、腰おろし時ではE3、W3、W2の利用頻度が高い。W2、W3は主の手すりとして、E3は補助手すりとして使用される傾向が強い。

Bの立ち上がり時ではW2、W3を主の手すり、E3を補助手すりに使う傾向がある。腰おろし時ではS2の利用頻度が高い（表2-6）。

GではS2利用して立ち上がり、W3、W2を主として、

E3を補助的に利用して座る(図2-7)。BのW3, W2を主にE3, E2を補助的に利用し立ち上がり, S2を利用して座る(図2-8)。

表2-6 正面2タイプ

正面2		立ち上がり時	回数	腰おろし時	回数
G	S1		14	E3	14
	S2		5	W3	10
				W2	7
				W1	1
	合計		19	合計	32
B	立ち上がり時			腰おろし時	
	W3		8	S1	11
	W2		7	イス	5
	E3		7	S2	4
	E2		4	W1	1
	W1		2		
	E1		2		
合計		30	合計	21	

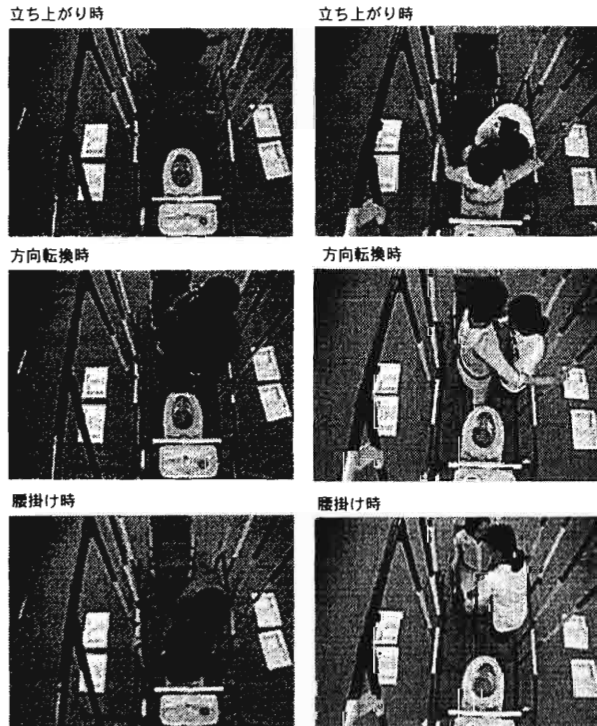


図2-7 正面2タイプ1

図2-8 正面2タイプ2

### 3)側方タイプ

Gの立ち上がり時ではS1の利用, 腰おろし時ではW3の利用頻度が高い。Bの立ち上がり時ではW3, W1, W2の利用頻度が高い。

Bの立ち上がり時ではW3がもっとも利用頻度が高く, ついでW1, W2も高い。腰おろし時ではS1の利用頻度が高く, S3の利用頻度も高い(表2-7)。

表2-7 側方タイプ

側方		立ち上がり時	回数	腰おろし時	回数
G	W1		8	E3	12
	W2		5	E2	4
	N2		4	W1	1
	N1		3		
	合計		20	合計	17
B	立ち上がり時			腰おろし時	
	E3		7	W1	7
	E1		5	N2	5
	E2		5	E3	1
	W3		1	イス	1
合計		18	合計	14	

側方タイプは車いすから便器への移動にはS面の縦手すりを利用して立ち上がり, W面の横手すりを利用して座る。また便器から車いすへの移動にはW面の縦手すり, 若しくは横手すりを利用して立ち上がり, S面の縦手すりを利用して座る, というケースが多い。これをVTR上で確認すると, 手すり配置が介助動作を補助し動作を邪魔しない手すり配置であることが確認できた(図2-9, 図2-10)。

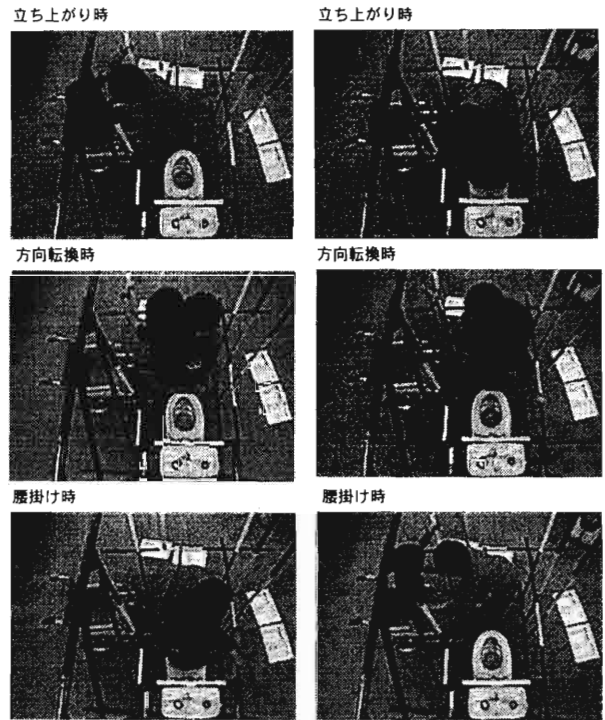


図2-9 側方タイプ1

図2-10 側方タイプ2

### 2.3.3 介助手技別結果

介助手技の違いによる手すり配置の特徴は特に見られず, どの介助法で行っても手すりの利用に特有の傾向は見られなかった。

### 2.4 まとめ

本実験をまとめると, 以下の5点が示唆される。

1. 移乗介助動作時における手すりは有効である。
2. 正面1タイプでは主として正面S1手すり, E面縦手すり・横手すりが利用され, その有効性が高い。
3. 正面2タイプでは正面2S2手すり, W面縦手すり・横手すりが主として利用され有効であり, 正面1とは便器を正面にして左右対称の手すりが利用される。
4. 側方タイプでは側方S1手すり, W面縦手すり・横手すりが主として利用され, その有効性が高い。
5. 側方タイプのW面縦手すりは, 車いすから便器への移動時には介助者が邪魔になるため主に便器から車いすへの移動の時にのみ利用される。



また図3-8のように動作解析機器を用いて介助空間を示すと+5cmの手すりを利用する場合、介助空間は便器よりで+15cmの手すり利用時よりも狭くなっていることが確認できる。



図3-7 正面W面縦手すり利用時 (VTR)

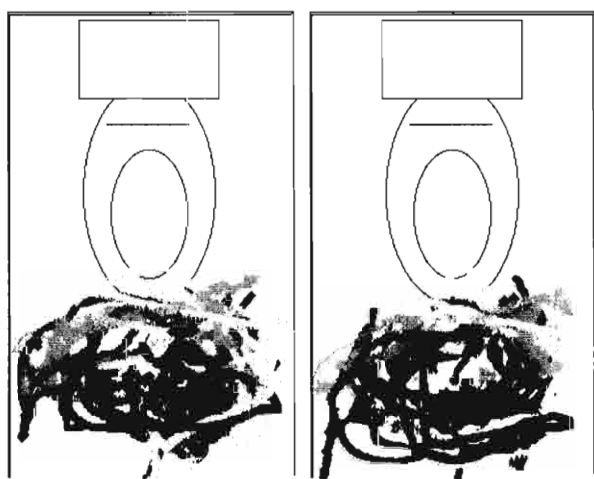


図3-8 正面W面縦手すり利用時 (VICON)

## 2)正面タイプ横手すり

今回の実験では男性被験者は手すりを押しながら、女性被験者は手すりを引きながら使用する傾向が見られた(図3-9)。これは筋力と関係し、立ち上がりにくいことで腕で身体を押し上げたためと考えられる。

このため男性被験者にとっては850mm、女性被験者にとっては700mmが使用しづらい手すりとして挙げられている。

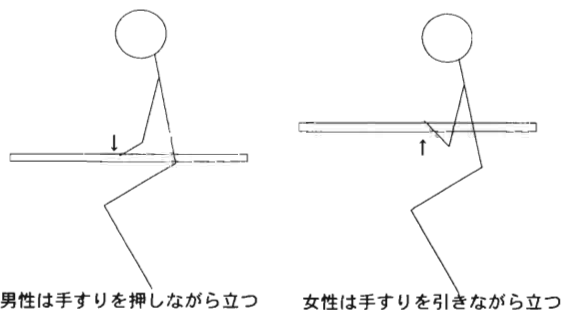


図3-9 横手すり使用での立ち上がり

## 3)側方タイプS側縦手すり

この手すりは非常に有効との回答が得られ、±0cm～+20cmの全ての位置で高評価である。それは、最も動きやすい位置に設置できるためである。体幹前傾を誘導し、かつ介助空間が得られる手すりである。ただし、±0

cmは間距離が大きくなるため、+20cmは介助空間を狭くするためやや使いにくくなる(図3-10、図3-11)。

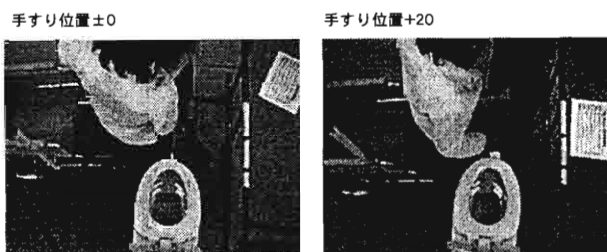


図3-10 側面S面縦手すり利用時 (VTR)

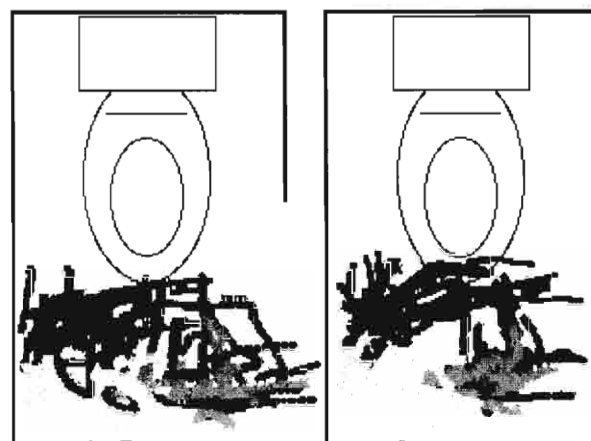


図3-11 側面S面縦手すり利用時 (VICON)

## 4)側方タイプW側縦手すり

正面タイプW側縦手すり同様、-5cmは体を起こしづらく、+20cmは介助空間が狭くなるため使いづらくなる(図3-12)。



図3-12 側方タイプW側縦手すり

## 3.4 まとめ

本実験より、正面タイプ、側方タイプのW側縦手すりは、長寿設計マニュアルに挙げられている手すり配置位置よりも若干便器近くに設置する必要性が示唆された。これは、手すりの配置位置が介助空間に大きく影響していることが原因であると考えられる。

側方タイプS側縦手すりは、長寿設計マニュアルにはないが、非常に有効性の高い手すりであることが示唆された。配置位置に関しては介助者空間に大きく影響し、適度な介助空間をを保持しつつ間距離を小さくすることが移乗介助動作を楽にする配置であることがわかった。

本実験によって、自立した高齢者を対象に作成されて

### 3 手すりの配置に関する絞り込み実験

#### 3.1 実験目的

本実験は前実験で得られた使用頻度の高い手すりについて、移乗介助動作時のより詳細な手すり配置位置を絞り込む目的で行う。本実験に際しては、手すり位置を自由に変えられる便所空間を作成し、その空間内で移乗動作において必要な手すりを移乗介助動作と手すり配置位置との関係から考察する。

#### 3.2 実験方法

##### 3.2.1 実験空間の選定

実験1で用いた便所空間において出入口タイプの異なる正面に入口があり、便器に向かって左側に袖壁がある正面タイプと便器に向かって側方に入口がある側方タイプを実験空間に設定し、利用頻度の高かった手すりを配置した。正面タイプの実験では利き腕の影響を配慮して前実験で用いた正面2タイプを用いた。

##### 1) 正面タイプ

利用頻度の高かったW面の縦手すり、横手すりの配置位置を明らかにするため、図3-1のように便器先端を0mm、S面に向かう方向を+、N面に向かう方向を-として、縦手すりは水平方向に-5cmから+20cmの間を5cmずつ移動し、横手すりは高さ700mmから850mmまで5cmずつ移動する手すりを作成した。

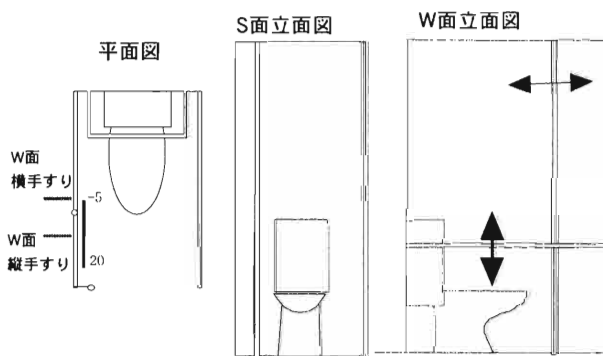


図3-1 正面タイプ実験装置図

##### 2) 側方タイプ

側方タイプにおいてはS面縦手すり、W面の縦手すり・横手すりの配置位置を明らかにするため、図3-2のように出入口のS面に0cmを基準として、W面に向かう方向を+として、縦手すりを水平方向に0cmから+20cmまで5cm単位で移動する縦手すりを配置した。W面の縦・横手すりの配置位置は正面タイプと同様とした。

##### 3.2.2 介助手技

介助手技は腰介助法、脇介助法、腰脇介助法から、その場面で最も介助しやすいものを自由に選択する。

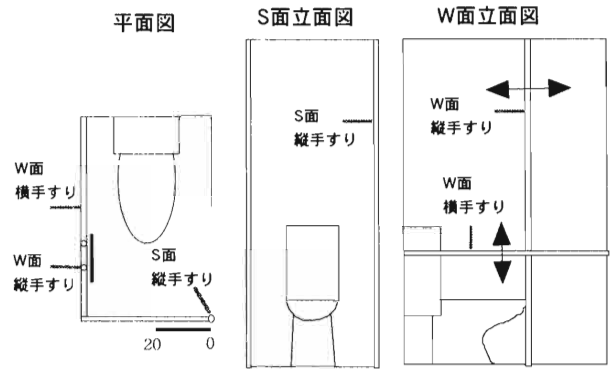


図3-2 側方タイプ実験装置図

##### 3.2.3 評価方法

評価方法は主観的な評価、VTRによる動作分析、動作解析装置(VICON370)を用いた平面空間分析<sup>注4)</sup>とした。

##### 3.2.4 実験被験者

実験被験者は健常学生12名。被験者の詳細を表3-1に示す。尚、反射マーカが取り付けやすいように被験者の服装は軽装とした。また高齢者被験者は擬似的な高齢者装具<sup>注3)</sup>を着用した。

表3-1 被験者の詳細

	被験者数	身長 (cm)	体重 (kg)
全体	12名	159.4±5.8	50.5±5.0
女性	8名	156.1±3.4	48.2±3.4
男性	4名	166.0±1.8	55.0±4.9

##### 3.2.5 実験動作の手順

各介助手技実験を以下の手順で行った。

- 1) 車いすを便所に近づけ、介助者が移乗させやすく、被介助者が移乗しやすいと思われる位置に停止させる。
- 2) 介助手技は最も行きやすいものを選択し、被験者の希望があれば予備的な移乗介助動作を行う。この際、介助のしづらさが生じる場合には、両者が最も行きやすい位置に変更する。
- 3) 動作終了後、心理評価の確認を行う。
- 4) この一連の動作を車いすから便器への乗り移り、便器から車いすの乗り移りの順番で行う。
- 5) 各手すりの移動後、最も使いやすかった位置、使いづらかった位置の聞き取りを行う。

### 3.3 結果及び考察

#### 3.3.1 手すりの使いやすさと心理評価

手すりの使いやすさによる評価は、被験者が最も使用しやすいと挙げた手すり、最も使用しづらいと挙げた手すりを延べ人数で集計した。各表の車いすから便器をG (GO)、便器から車いすをB (BACK)、また介助者をH、被介助者をHdとして表記する。



### 1) 正面1タイプW側縦手すり

介助者、被介助者共に+5~15cmが使いやすい傾向がある。使いづらいものは-5cm, +15cm, +20cmが多い(表3-2)。心理的には0~+5cmが高値である(図3-3)。

表3-2 正面1タイプW側縦手すり

使いやすいもの			-5	0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	G				3	2			6	12
	B		1			3	2		6	12
人数(被介助)	G		1		5	5	4			15
	B		1		4	5	5	1		16

使いづかったもの			-5	0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	G		1				4	8	2	15
	B		1				4	8	2	15
人数(被介助)	G		4				3	6	2	15
	B		5				2	6	2	15

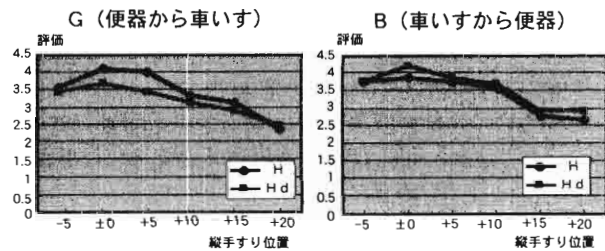


図3-3 W面縦手すり心理評価

### 2) 正面1タイプW側横手すり

使いやすい手すりは700~850mm, 特に800mmであった。使いづらいものは700mmであった(表3-3)。心理的評価結果の傾向は手すり高が上がると評価も高値となる(図3-4)。これは早く手すりをつかめる安心感からと考えられる。

表3-3 側方タイプW側横手すり

使いやすいもの			700	750	800	850	なし	合計
人数(介助)	G		1		1	1	9	12
	B		1		1	1	9	12
人数(被介助)	G			3	6	3	2	14
	B			3	7	4	2	15

使いづかったもの			700	750	800	850	なし	合計
人数(介助)	G		2			1	9	12
	B		2			1	9	12
人数(被介助)	G		8		2	3	1	14
	B		8		2	3	1	14

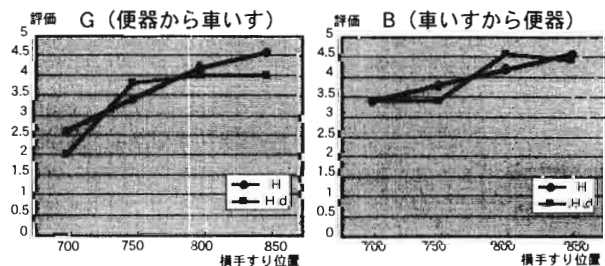


図3-4 W面横手すり心理評価結果

### 3) 側方タイプS側縦手すり

使用しやすい手すりは+方向へ行くほど評価が高い。使用しづらい手すりは0cm, +20cmである(表3-4)。心理

評価は全体的に高値で横這いである(図3-5)。

表3-4 側方S面縦手すり

使いやすいもの			0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	G		1	1	3	4	5	3	17
	B		1	1	3	4	5	3	17
人数(被介助)	G			3	4	5	5		17
	B			3	4	5	5		17

使いづかったもの			0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	G		5	1			3	3	12
	B		5	1			3	3	12
人数(被介助)	G		7	1		1	5		14
	B		7	1		1	5		14

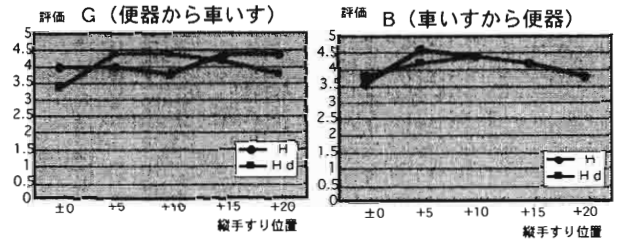


図3-5 側方S面縦手すり心理評価

### 4) 側方タイプW側縦手すり

手すりは0cm~10cmが使用しやすく, 特に+5cmであった。使用しづらいものは-5cm, 20cm(表3-5)。

表3-5 側方タイプW側縦手すり

使いやすいもの			-5	0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	B		1	4	4	4	1		2	16
	B			3	8	6	2			19

使いづかったもの			-5	0	5	10	15	20	なし	合計
人数(介助)	B		2				3	9	2	15
	B		7				1	9	1	18

### 5) 側方タイプW側横手すり

使用しやすいものは750mm, 使用しづらいものは700mm, 850mmであった。心理評価は750mm~800mmが高値であった(図3-6)。

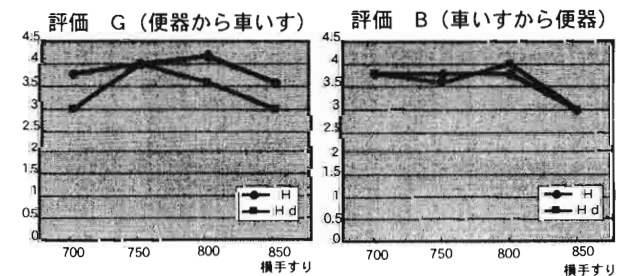


図3-6 側方W面横手すり心理評価

## 3.3.2 VTR・VICONによる動作および平面空間分析

### 1) 正面タイプ縦手すり

実験中に手すり位置+15cm, +20cmは, 介助者にとっては介助空間を狭め, 被介助者にとっては車いすから便器へ移る時に介助者が邪魔になり見づらい, つかみづらい, 帰りの時には遠すぎてつかみづらいなどの回答を得ている。また体を起こす際にはある程度の前傾姿勢が必要となるが, 手すり位置が-5cmでは体を前傾させることができないために, 使いづらいとの回答を得た。確かに図3-7でも介助空間が狭くなっていることが観察できる。

いる長寿設計マニュアルでの手すりの配置位置との違いを示し、移乗介助用の手すりの必要性と配置位置が明らかになった。しかしながら本実験の問題点は、主に健常者で実験を行っている点である。そのため次実験では実際の高齢者を被験者として実験を行い、その有効性について検討を行う。

#### 4 高齢者を用いた手すり配置に関する検証実験

##### 4.1 目的

実験1・2で得られた結果から、おおよそその手すり配置傾向について明らかになった。本実験では得られた結果を検証することを目的として、実際の高齢者を被験者として前実験の有効性を明らかにする比較検討実験を行う。

##### 4.2 実験方法

###### 4.2.1 実験概要

実験設定・方法は実験2で用いた空間設定に準じ、手すり配置は、W面縦手すりは+5~20cm、横手すりは床から700~850mm、S面は入口から0~20cmとした。計24通りである。

###### 4.2.2 実験被験者

被介助被験者は痴呆のない女性の後期高齢者3名で、身体に何らかの障害を持ち、屋内は杖、手すりを利用して歩行可能であるが、屋外は車いす利用者である。詳細は表4-1を参照。

介助被験者は、日々の業務で移乗介助動作を実際に行っている女性の作業療法士、理学療法士、看護婦の計3名が行った。介助被験者の詳細については表4-2を参照。

表4-1 被介助者の詳細

	年齢	診断・障害名	要介護度	特徴
A	81	右片麻痺	2	杖・装具着用にて室内歩行は自立しているが、外出の際は車いす利用。
B	82	多発性脳梗塞 膝OA	3	調子の良いときは手すりを利用して歩行可能であるが、日中はほとんど車いすに座っていることが多い。
C	78	腰痛症 膝OA	1	杖を利用して屋外歩行であるが、膝と腰に疼痛があるため立ち上がりに負担がかかる。

表4-2 介助者の詳細

	身長(cm)	体重(kg)	職種	経験年数
D	156	45	作業療法士	12年
E	161	47	理学療法士	2年
F	156	47	看護婦	4年

##### 4.2.3 評価方法

健常者実験の評価方法と同様に主観的評価、VTRによる動作分析、VICONによる空間分析<sup>(注4)</sup>とした。ただし高齢被験者の負担を考慮して主観的評価では、6段階の評価ではなく、最も行いやすい動作の聞き取りとした。

##### 4.2.4 実験動作の手順

各介助手技実験を以下の手順で行った。

- 1)車いすを便所に近づけ、被験者が移乗しやすいと思われる位置に停止させる。
- 2)被験者の希望があれば予備的な移乗介助動作を行う。  
この際、介助のしづらさが生じる場合には、両者が最も行いやすい位置に変更する。
- 3)次にこちら側で利用する手すりを指定し、移乗介助動作を行う。
- 4)動作終了毎に心理評価の確認を行い、前に行った動作との比較を行う。
- 5)各手すりの移動後、最も使いやすかった位置、使いづらかった位置の聴取りを行う。

#### 4.3 結果及び考察

##### 4.3.1 手すりの使いやすさと心理評価

動作の行いやすい手すり配置結果を表5-4に示す。本実験の被験者では一番行いづらい評価を得ることが難しく、最も行いやすい結果だけを表に記載とする。

正面・側方タイプともW面縦手すりは+15cmが、W面横手すりは750mmが利用しやすい傾向であった。またS面縦手すりは入口から+15cmが高評価であった。

表4-3 利用しやすい手すり配置

被験者	利用しやすい手すり配置					
	正面			側方		
	W面縦	W面横	S面縦	W面縦	W面横	
高齢者	A	+5,15	750	+15	+10	750
	B	+20	750	+15	+10	750
	C	+15	750	+10,15	+15	750
介護者	D	+20	750	+15	+10	750
	E	+15	750 800	+15	+10	800
	F	+15	750	+10	+15	750

単位は、縦手すりがcm、横手すりがmm表示

##### 4.3.2 VTR・VICONによる動作および平面空間分析

###### 1)W面縦手すり

両被験者とも手すり位置+15cm、+20cmにおいて高評

価であるが、これは高齢被験者の場合、より体幹を前傾して立ち上がるため手すり位置が前方にくるため、また高齢被験者が自分で前屈みになるため、介助者はより自然な介助法が取れたために評価が一致したと考えられる。しかし、側方入口タイプからの評価がやや便器よりとなるのは、S面壁が介助動作を妨げるために、お互いが窮屈な動作となるため、また介護者によって手すりを掴みづらく、また車いすからの移乗時には縦手すりがみえなくなるためと考えられる。

## 2)W面横手すり

実験2と同様の傾向が見られる。側方タイプからも縦手すりとは違い見やすく、また前傾姿勢にも支障をきたさない。さらに介助者にとっては縦手すりのような窮屈感はなく、側方入口タイプの手すりとしては縦手すりよりも有効性は高い。

## 3)S面縦手すり

この手すりは+10cm～+15cmで高評価であった。これは前実験と同様の結果である。体幹前傾を誘導し、かつ介助空間が得られる手すりの有効性が検証できる結果となった。図4-1では動作時の空間特性を読みとることができる。+10や+15の図は、+5よりも動作時の軌跡が安定し、+20と比較しても介助空間が大きいことがわかる。より有効な介助空間と適した移動距離が確保できていることが読みとれる。

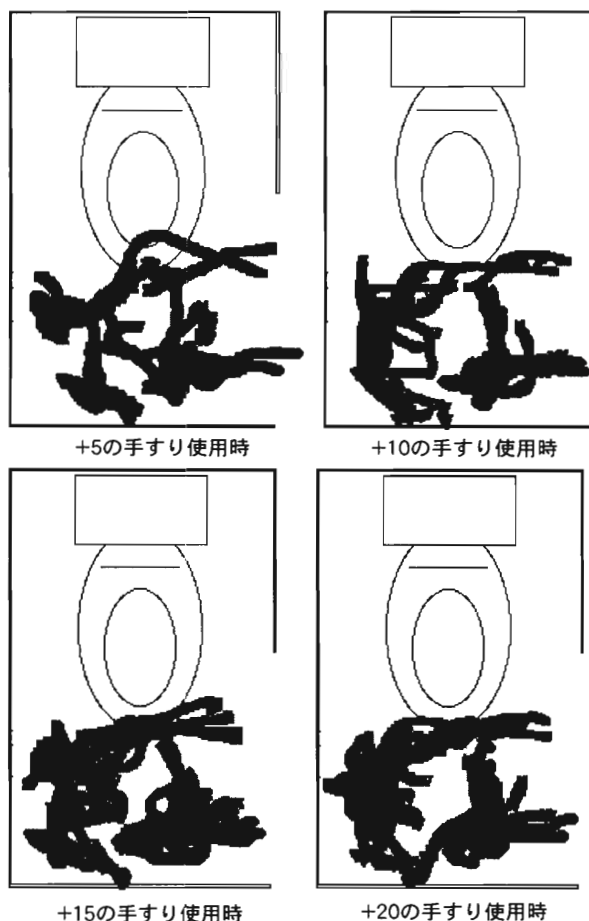


図4-1 S面縦手すり利用時 (VICON)

## 5 まとめ

移乗介助時における手すりの有効性、出入口方向の違いによる手すり配置の違い、介助手技の違いによる手すり配置の違いについて論じてきたが、本研究により幾つかのことが示唆された。

1. 移乗介助動作時の手すりは有効である。
2. 出入口タイプに限らず、出入口に縦手すり、便器横の壁に縦・横手すりの設置が有効である。
3. 介助手技の違いは手すり配置に影響しない。
4. 便器横壁の縦手すりでは長寿設計マニュアルと比較して、縦手すりは若干便器近くに、横手すりはやや高めに設置する。
5. 側方入口タイプの出入口内壁に縦手すり設置が介助動作の誘導、適した介助空間に有効である。特に入口から+15cm程度がよい。
6. 縦手すりの位置は介助空間に大きく影響するため、介助者の観点からの設置が必要不可欠である。

### <注>

- 1)動作解析に用いる三次元解析装置 (VICON370) システムは、英国Oxford Metrics社が開発した3次元画像処理装置である。被写体に反射輝度の高いターゲットマークを取り付け、死角を出さないよう被写体の周りに6台の赤外線LEDストロボ付CCDカメラを配置し、同期撮影して注目するターゲットマークを自動追跡し、三次元座標を構築するシステムである。壁に固定されたCCDカメラによって1秒間に60コマの撮影と高精度の位置座標の測定が可能である。本研究では、主に動作空間を分析するためにx、y軸解析の2次元における解析を行った。
- 2)本実験での身体13カ所への取り付け部位について述べる。頭部1カ所、体幹4カ所、上肢4カ所、下肢4カ所の合計13カ所で、その内訳は頭部前方点(額最尖中央)1カ所、頸椎7番点(C7)1カ所、左右肩峰点各1カ所、腰椎4番点(L4)、左右肘頭点各1カ所、左右尺骨茎突点各1カ所、左右膝関節点各1カ所、左右下腿外果点各1カ所である。
- 3)本実験での擬似的な高齢者装具とは、肘部、膝部に弾性サポータを重ねて巻き、手首、足首に重錘バンドを装着し四肢の動きに制限を加え、手に手袋を、足にスリッパを履いて動作をしづらい工夫を行った。(男性被験者には手首2kg、足首3kg、女性被験者には手首1kg、足首2kgの重錘バンドを装着した)
- 4)ここで用いたVICON370による平面空間解析方法は、身体各部に取り付けたマーカの内、体幹4箇所と上下肢各2箇所の計8箇所の位置データを解析した。

### <参考文献>

- 1) 住居広士, 土肥信之: リハビリテーション介護とは何か, 一橋出版, 1997
- 2) 日本理学療法士協会(編): 家庭で出来るリハビリテーション1, アイベック, 1996
- 4) 厚生省(編): 厚生白書(平成9年度版), 厚生統計協会, 1997
- 5) 岡本祐三: 医療と福祉の新時代, 日本評論社, 1993
- 6) 厚生省(編): 新たな高齢者介護システムの確立について

- て、1996
- 7) 行政管理研究センター（監）：高齢者サービスの地域ネットワークに向けて、1994
  - 8) 三鷹市健康福祉部（編）：三鷹市高齢者・障害者の生活と福祉の実態調査報告書、1996
  - 9) 竹内孝仁：医療は「生活」に出会えるか、医歯薬出版、1995
  - 10) 建設省（編）：長寿社会対応住宅指針マニュアル、1995
  - 11) 住宅金融普及協会（編）：バリアフリー住宅設計講座、1997
  - 12) 後藤義明、相良二郎、田中真二：介助動作に必要な便所及び浴室のスペースに関する実験、日本建築学会論文集第512号、pp.145~150、1998.10
  - 13) 東京商工会議所（編）：福祉住環境コーディネーター、社会保険研究所、1999
  - 14) 平井雅子：ベットサイドを科学する、学研、1997
  - 15) VICON USER AND DIAGNOSTICS MANUAL, OXFORD METRICS Ltd、1995

#### <研究協力者>

昭和大学医療短期大学 理学療法学科 /2000,  
2001年度3年生

横浜国立大学 小滝研究室（山中 直・木下 知威）

中村 和代 島津クリニック 作業療法士

星野 仁美 横浜新緑総合病院 理学療法士

岡安 範子 昭和大学横浜市北部病院 看護婦