

運動能力及び生理機能に基づく  
高齢者の排泄環境の適正化に関する研究

17500367

平成18年度科学研究費補助金  
(基盤研究(C))研究成果報告書

首都大学東京図書情報センター  
☎ 042 (677) 2404



10000754624

平成19(2007)年3月

研究代表者 橋本美芽

(首都大学東京健康福祉学部准教授)

運動能力及び生理機能に基づく  
高齢者の排泄環境の適正化に関する研究

17500367

平成 18 年度科学研究費補助金  
(基盤研究(C))研究成果報告書

首都大学東京図書館情報センター

10000754624

平成 19(2007)年3月

研究代表者 橋 本 美 芽

(首都大学東京健康福祉学部准教授)

# 運動能力及生理機能に基づく高齢者の排泄環境の適正化に関する研究

## 目 次

### 第1章. 研究の背景・目的

1.1 研究背景	5
1.1.1 日本の人口の推移	5
1.1.2 高齢化の進展に伴う要介護高齢者の増加	6
1.1.3 住宅改修	7
1.1.4 新築戸建住宅における手すりの設置割合	7
1.1.5 変形性関節症の発症率	7
1.1.6 手すりの設置基準	8
1.2 研究の目的	9
1.3 研究の流れ	9
1.4 手すりの種類や形状	10

### 第2章. ヒアリング調査および予備測定

2.1 ヒアリング調査および予備測定の目的	13
2.2 ヒアリング調査および予備測定の概要	13
2.3 ヒアリング調査結果	14
2.3.1 基本属性の分類	14
2.3.2 生理機能評価	21
2.3.3 主観評価	31
2.4 追加ヒアリング調査目的	41
2.5 追加ヒアリング調査概要	41
2.6 追加ヒアリング調査結果	41
2.7 ヒアリング調査の考察	43

### 第3章. 関節負荷測定

3.1 関節負荷測定の目的	47
3.2 関節負荷測定概要	47

3.3 関節負荷測定結果	49
3.3.1 基本属性の分類	49
3.3.2 主観評価	50
3.3.3 膝痛の有無で分類した膝の関節トルク値	65
3.3.4 利き手の影響	67
3.3.5 手すりの影響	69
3.4 関節負荷測定の考察	77
3.4.1 主観評価	77
3.4.2 重心の左右の最大移動距離	77
3.4.1 利き手の影響について	77
3.4.2 手すりの影響について	77

#### 第4章. 検討・提案

4.1 検討・提案の目的	81
4.2 手すりの設置位置について	81
4.2.1 膝に痛みのない人についての提案	81
4.2.2 膝に痛みのある人についての提案	82

#### 第5章. まとめ

5.1 本研究の総括	87
5.2 結語	88

#### 資料編

資料－1	資－1
資料－2	資－27
資料－3	資－47
資料－4	資－53



## 第1章 研究背景・目的

## 第1章 研究背景・目的

### 1.1 研究の背景

#### 1.1.1 日本の人口の推移

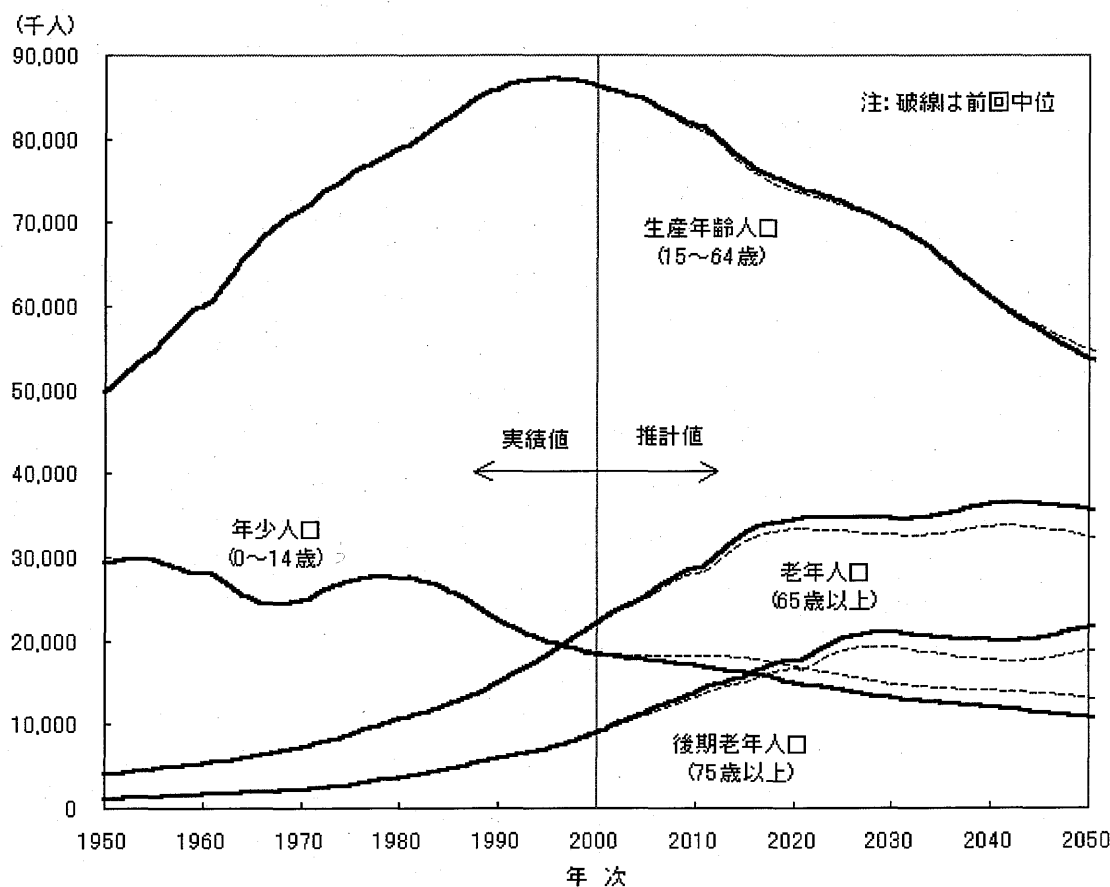


図 1-1 年齢3区分別人口の推移のグラフ（中位推計）

（図の出典：国立社会保障・人口問題研究所：<http://www.ipss.go.jp/>）

図 1-1 は年齢 3 区分別人口の推移（中位推計）のグラフである。

人口推計のスタート時点である 2000 年の日本の総人口は同年の国勢調査によれば 1 億 2693 万人であった。中位推計の結果に基づけば、この総人口は今後も緩やかに増加し、2006 年に 1 億 2774 万人でピークに達した後、以後長期の人口減少過程に入る。2050 年にはおよそ 1 億 60 万人になるものと予測される。このように日本の人口はまもなく人口減少時代に突入する。

中位推計結果によれば年少人口の減少に続いて、今後生産年齢人口の減少が始まる一方

で、老年（65歳以上）人口はおよそ現在の2,200万人から2013年に3,000万人を突破し、2018年の3417万人へと急速な増加を続ける。すなわち、団塊の世代（1947～1949年出生世代）が65歳以上の年齢層に入りきるまで急速な老年人口の増加を生じることになる。その後、戦後の出生規模の縮小世代が老年人口に参入するため、増加の勢いは弱まり、緩やかな増加期となるが、第二次ベビーブーム世代が老年人口となる2043年に老年人口はピークに達し、その後緩やかな減少に転じ、2050年に3586万人となる。

### 1.1.2 高齢化の進展に伴う要介護高齢者の増加

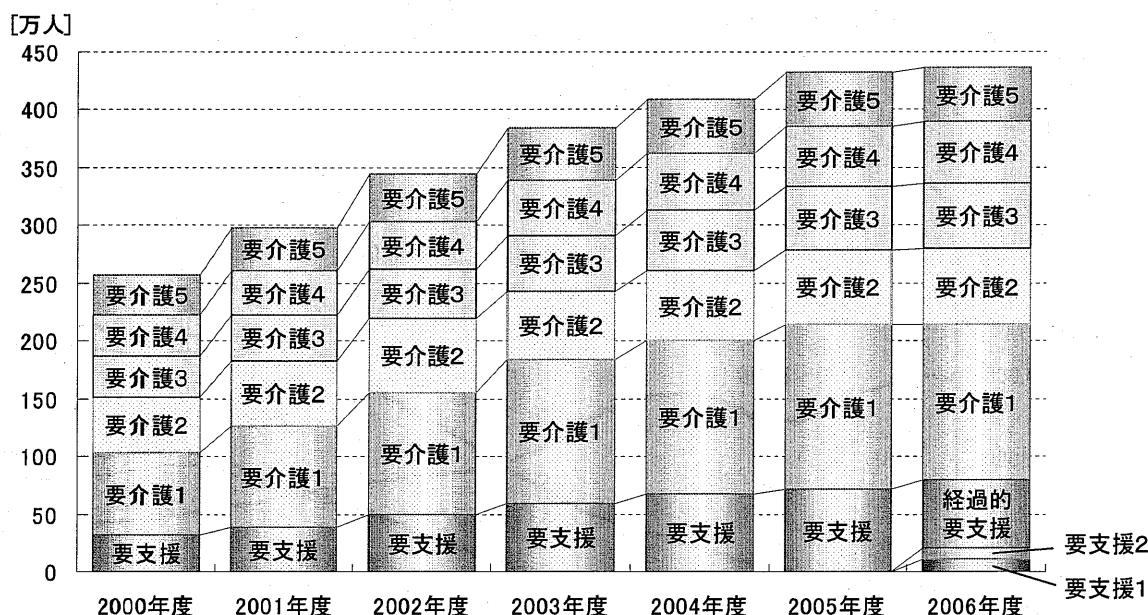


図1-2 年度別要介護（要支援）認定者数の推移

(\*2006年度は5月現在。厚生労働省「介護保険事業状況報告」より)

図1-2は年度別要介護（要支援）認定者数の推移のグラフである。

図1-2によると年別での要介護（要支援）認定を受けた認定者数は、2000年では約256万人であり、2006年5月現在では約436万人と180万人増加している。今後も要介護（要支援）認定者数は増加すると考える。また、2006年5月現在、第1号被保険者（65歳以上の高齢者）は約2,588万人であり、第1号被保険者に対する要介護（要支援）認定を受けた認定者数の割合は、約16.8%を占める。

### 1.1.3 住宅改修

2000 年度介護保険の居宅介護(支援)住宅改修給付事業における住宅改修費支給件数は 155,648 件で、その中の 59.5%が手すりの取り付けを行っている。

(厚生労働省「介護サービス施設・事業所調査」より)

### 1.1.4 新築戸建住宅における手すりの設置割合

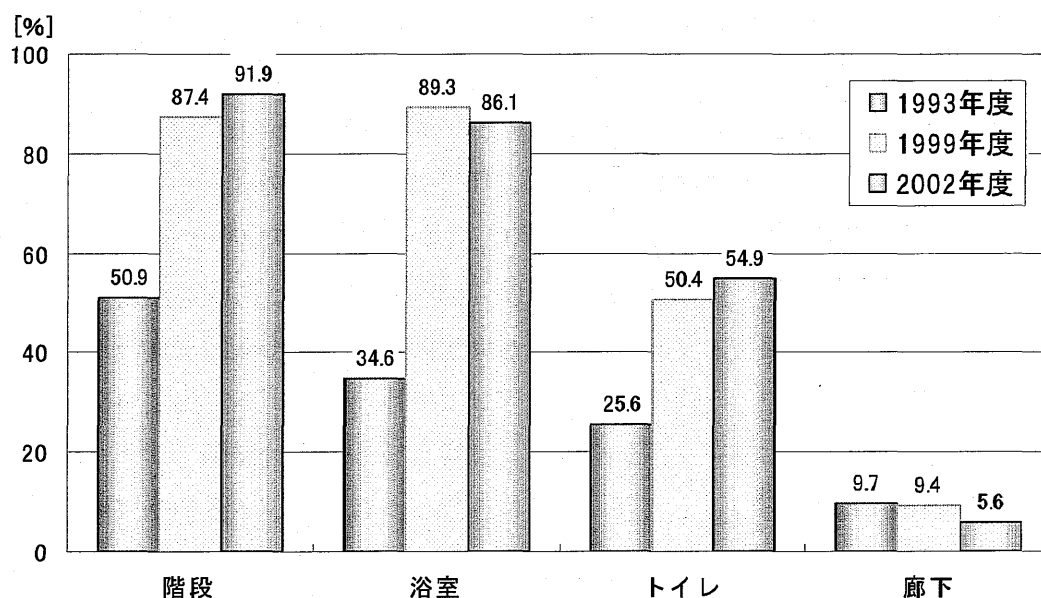


図 1-3 新築戸建住宅における手すりの設置割合

(出典：住宅金融公庫「住宅・建築主要データ -戸建住宅編-」 平成 14 年度)

図 1-3 は新築戸建住宅における手すりの設置割合のグラフである。

図 1-3 より、階段、浴室、トイレにおいては 1993 年度に比べ、2002 年度は手すりを設置した割合が大きくなっていることが分かる。特に浴室やトイレでは 2 倍以上の割合になっている。

### 1.1.5 変形性膝関節症の発症率

2006 年に発表された東京大学医学部 22 世紀医療センターの調査結果によると、変形性膝関節症の有病率は 50 歳以上の女性で 74.6%、男性で 53.5%となっている。

変形性膝関節症とは、高齢者特有の痛みと言われており、膝関節のクッション役割である関節軟骨のすり減りや筋力の低下が要因となって、膝の関節に炎症が起きたり、関節が

変形したりして痛みが生じる病気である。初期症状としてあげられるのは、朝起きて歩き始めた時の「膝の違和感」であり、最も早く現れる症状とされている。この段階では膝に力がかかる動作で痛みがでることもあるが、この痛みは長続きせず、しばらく休むと痛みがなくなる場合がほとんどである。初期症状を放置しておく、徐々に進行して症状が悪くなっていき、痛みがはっきりと自覚できるようになる。膝が完全に曲がりきらない、伸びきらない状態が進み、正座やしゃがみこむ等の動作が苦痛になっていく。さらに、階段の上り下りもつらく、とくに下りがつらくなる。また、炎症が起きてくるため、膝の周辺が腫れたり、熱感をともなったり、むくんだりしていく。さらに、膝に水がたまって膝が張っているような重くだるい感じもでてくる。この段階では、膝の変形がひどくなり、膝に力のかかる動きをするとコリコリ、ガリガリといった軋轢（あつれき）音が出るような感じを受けるようになる。末期症状になると、日常生活に支障が起こるほどの痛みになり、骨の変形（一般的には半月板が萎縮するため、両足の場合ではO脚となる膝の内反変形を引き起こす）が相当進んでくるため、外見的にも関節の変形が目立つようになる。

（e 治験ドットコム <http://www.e-chiken.com/index.htm> より）

### 1.1.6 手すり設置基準

表 1-1 手すりの設置基準

	B	C	D	E
建築設計資料集成 ＜バリアフリー＞	-	650～700mm	700～750mm	-
福祉住環境 コーディネータ	220～250mm	-	700mm	150～300mm
福祉用具プランナー テキスト	250mm	-	-	150～250mm
ハートビル法	250mm	-	700～750mm	250mm
東京都福祉の まちづくり条例	-	650～700mm	700mm程度	-
横浜市福祉の まちづくり条例	-	650～700mm	700～750mm	200～300mm

図 1-4 手すりまでの距離

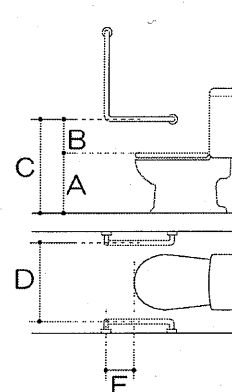


表 1-1 は手すりの設置基準である。最上段の B～E は図 1-4 の B～E に対応している。

表 1-1 に示すとおり、手すりの設置基準は便座からの距離のみ書かれており、左右のどちらに設置するのかまでは、決まっていない。

## 1.2 研究の目的

排泄は、誰もが一日の生活の中で数回行わなければならない重要な日常生活行為である。それにもかかわらず、高齢者の中には、バランスを保持することが難しく、転倒してしまう人がいる。また、排泄するために便座へ座る動作、便座から立ち上がる動作の時に腰部や下肢に痛みや負担を伴う人が多数いる。東京大学医学部附属病院22世紀医療センターの調査結果(2006年)によると、膝の関節がすり減り痛みの原因となる変形性膝関節症の有病率は、50歳以上の女性で74.6%、男性で53.5%であり、誰にでも起こりうる病気である。これらの問題に対応するために、トイレ内に手すりを設置することが多くなっている。しかし、手すりは根拠が必ずしも十分でないまま設置場所が一般化されているのが現状である。

## 1.3 研究の流れ

本研究は、文献調査、ヒアリング調査、関節負荷測定の3つからなる。まず、文献調査を行い、同様研究を関連学会誌等で調査する。次にヒアリング調査を行い、便座高さに対する主観評価を抽出する。また、追加でヒアリングを実施し、主観評価を補足する。これらの結果をもとに、関節負荷測定を実施し、手すり使用の有無による関節への負荷の測定を行った。調査や測定から得られた結果をもとに、検討を行い、今後トイレに設置する手すりについて具体的な対策を提案する。本研究の流れを図1-5に示す。

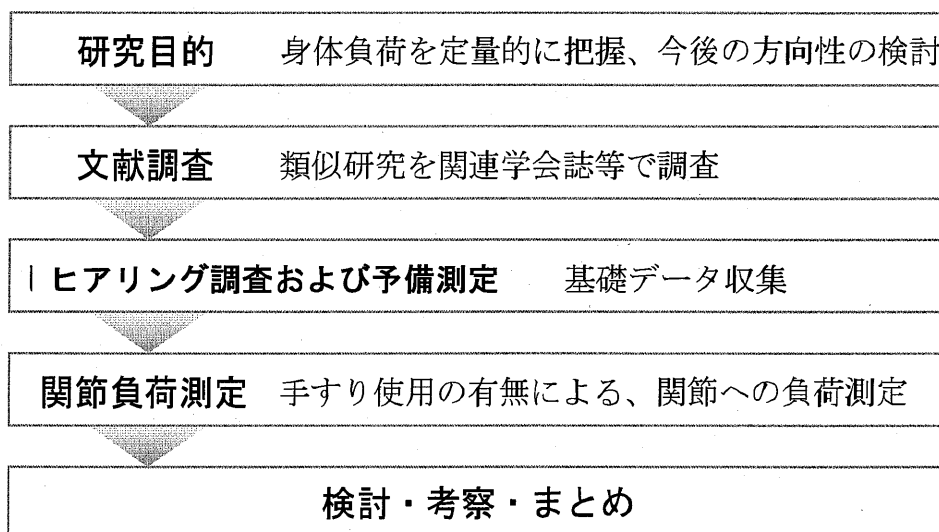


図 1-5 研究のフローチャート

#### 1.4 手すりの種類や形状

手すりには、段差の乗り越えや戸の開閉などで身体が不安定になる場所や、立ち座りなどで体重が上下する場所で使用する縦手すりや、水平移動をする場所や、姿勢を保持する場所で使用する横手すりがあり、また両方の機能を併せ持つL型手すりなどがある。

住宅内のトイレに取り付ける手すりの直径は、力を入れやすく、かつ握りやすさを考慮して直径が 32mm 程度のものが好まれる。また、手すりの材質は樹脂被膜製や木製の手すりなど手に馴染むものが好まれる。

## 第2章 ヒアリング調査および予備測定



## 第2章 ヒアリング調査および予備測定

### 2.1 ヒアリング調査および予備測定の目的

現在、一般的に使用されている洋式便器の便座高さは410mmである。そこで、便座高さ410mmの使用感に関する検証と、便座の高さを変えることにより、高齢者の排泄動作時に感じる痛みや不安など、どのように変化するのか、主観的な評価の把握を目的とする。また、本測定に向けて、測定条件、測定項目の検討を目的に、予備測定を行う。

便座の高さ410mmを基準に、現在市販されている補助用具「補高便座」の高さに近づけるために、便座高さを高く設定、また、反対に座った時に足がしっかりと着き、重心が安定する座位下腿長に近づけるために便座を低く設定し、5段階で便座の高さを変化させる。

### 2.2 ヒアリング調査および予備測定概要

#### 1) 調査対象者

荒川区のシルバー人材センターに登録者、65歳以上の高齢者46名。

#### 2) 調査時期

2005年8月22日(月)～25日(木)

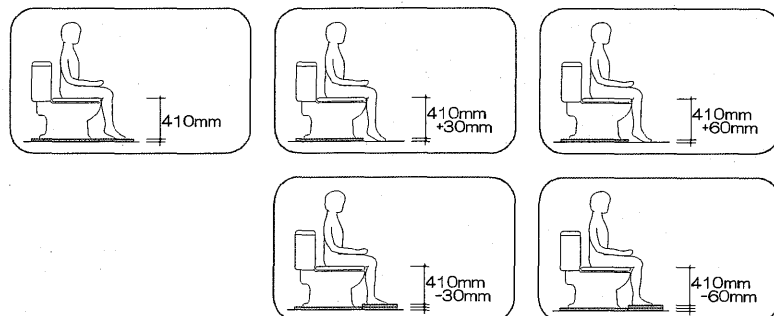
#### 3) 調査内容

- ・基本属性(年齢、身長、体重、利き手、腰痛や膝痛の有無等)のヒアリングや測定。
- ・便器へ着座する時や起立する時に感じる座りやすさや立ち上がりやすさ、不安などを主観的な評価をヒアリング。ビデオ撮影。

#### 4) 調査項目

- ・便座の高さの変化

410mmを基準に+30mm、+60mm、-30mm、-60mmの5段階。



## 2.3 ヒアリング調査結果

### 2.3.1 基本属性

#### 1) 対象者の性別と年齢

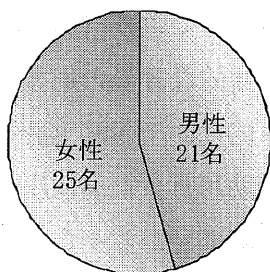


図 2-1 対象者の性別 (N=46)

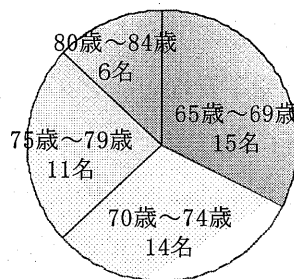


図 2-2 対象者の年齢 (N=46)

性別は男性が 21 名、女性が 25 名であった。

年齢は 65 歳から 69 歳までが 15 名、70 歳から 74 歳までが 14 名、75 歳から 79 歳までが 11 名、80 歳から 84 歳までが 6 名、85 歳以上が 0 名であった。

#### 2) 対象者の身長と体重

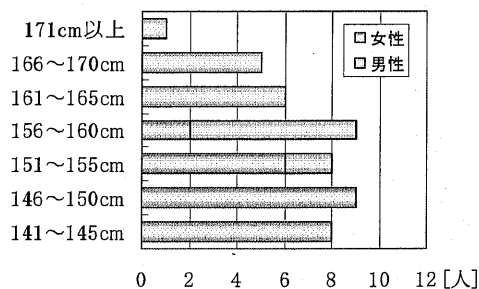


図 2-3 対象者の身長 (N=46)

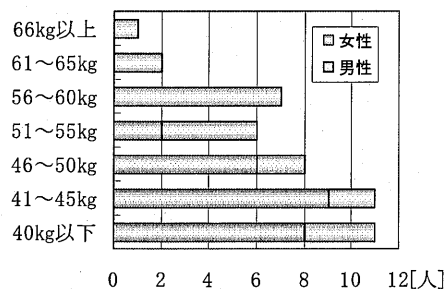


図 2-4 対象者の体重 (N=46)

身長は 140cm 以下が 0 名、141cm～145cm の女性が 8 名、146cm～150cm の女性が 9 名、151cm～155cm の女性が 6 名と男性が 2 名、156cm～160cm の女性が 2 名と男性が 7 名、161cm～165cm の男性が 6 名、166cm～170cm の男性が 5 名、171cm 以上の男性が 1 名であった。

体重は 40kg 以下の女性が 8 名と男性が 3 名、41kg～45kg の女性が 9 名と男性が 2 名、46kg～50kg の女性が 6 名と男性が 2 名、51kg～55kg の女性が 2 名と男性が 4 名、56kg～60kg の男性が 7 名、61kg～65kg の男性が 2 名、66kg 以上の男性が 1 名であった。

その他の基本属性を以下に示す。

## 年齢

	65-69歳	70-74歳	75-79歳	80-84歳	85歳以上
男性	6 ( 28.6 % )	7 ( 33.3 % )	5 ( 23.8 % )	3 ( 14.3 % )	0 ( 0.0 % )
女性	9 ( 36.0 % )	7 ( 28.0 % )	6 ( 24.0 % )	3 ( 12.0 % )	0 ( 0.0 % )

## 男女

男性	21 ( 45.7 % )
女性	25 ( 54.3 % )

## 腰痛の有無

	あり	なし
男性	6 ( 28.6 % )	15 ( 71.4 % )
女性	3 ( 12.0 % )	22 ( 88.0 % )

## 股関節の問題の有無

	あり	なし
男性	0 ( 0.0 % )	21 ( 100.0 % )
女性	3 ( 12.0 % )	22 ( 88.0 % )

## 膝関節の問題の有無

	あり	なし
男性	9 ( 42.9 % )	12 ( 57.1 % )
女性	9 ( 36.0 % )	16 ( 64.0 % )

## 跛行

	あり	なし	無記入
男性	0 ( 0.0 % )	19 ( 90.5 % )	2 ( 9.5 % )
女性	0 ( 0.0 % )	22 ( 88.0 % )	3 ( 12.0 % )

## 壮年期の活動量

	多い	少ない	どちらとも いえない
男性	12 ( 57.1 % )	9 ( 42.9 % )	0 ( 0.0 % )
女性	14 ( 56.0 % )	10 ( 40.0 % )	1 ( 4.0 % )

現在の活動量

	多い	少ない	どちらとも いえない
男性	9 ( 42.9 % )	12 ( 57.1 % )	0 ( 0.0 % )
女性	15 ( 60.0 % )	8 ( 32.0 % )	2 ( 8.0 % )

利き手

	右	左	無記入
男性	19 ( 90.5 % )	1 ( 4.8 % )	1 ( 4.8 % )
女性	24 ( 96.0 % )	1 ( 4.0 % )	0 ( 0.0 % )

身長

	141-145cm	146-150cm	151-155cm	156-160cm	161-165cm	166-170cm
男性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	2 ( 9.5 % )	7 ( 33.3 % )	6 ( 28.6 % )	5 ( 23.8 % )
女性	8 ( 32.0 % )	9 ( 36.0 % )	6 ( 24.0 % )	2 ( 8.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

171cm以上
1 ( 4.8 % )
0 ( 0.0 % )

円背

	ある	ない	無記入
男性	1 ( 4.8 % )	20 ( 95.2 % )	0 ( 0.0 % )
女性	3 ( 12.0 % )	21 ( 84.0 % )	1 ( 4.0 % )

体重

	40kg以下	41-45kg	46-50kg	51-55kg	56-60kg	61-65kg
男性	3 ( 14.3 % )	2 ( 9.5 % )	2 ( 9.5 % )	4 ( 19.0 % )	7 ( 33.3 % )	2 ( 9.5 % )
女性	8 ( 32.0 % )	9 ( 36.0 % )	6 ( 24.0 % )	2 ( 8.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

66kg以上
1 ( 4.8 % )
0 ( 0.0 % )

トイレ形状

	洋式＋ 温水洗浄便座	洋式＋ 一般便座
男性	12 ( 57.1 % )	9 ( 42.9 % )
女性	13 ( 52.0 % )	12 ( 48.0 % )

# 小便時

	洋式便器座位	洋式便器立位
男性	5 ( 23.8 % )	16 ( 76.2 % )
女性		

# 手すりの有無

	ある	ない
男性	5 ( 23.8 % )	16 ( 76.2 % )
女性	9 ( 36.0 % )	16 ( 64.0 % )

# 取り付け位置

	右	左	両方
男性	3 ( 14.3 % )	2 ( 9.5 % )	0 ( 0.0 % )
女性	4 ( 16.0 % )	4 ( 16.0 % )	1 ( 4.0 % )

# 使用状況

	使っている	時々使っている	使っていない ・必要ない
男性	1 ( 4.8 % )	2 ( 9.5 % )	8 ( 38.1 % )
女性	3 ( 12.0 % )	1 ( 4.0 % )	15 ( 60.0 % )

# 立ち座り時に感じる不自由さ

	ある	ない
男性	3 ( 14.3 % )	2 ( 9.5 % )
女性	6 ( 24.0 % )	19 ( 76.0 % )

# 歩行時に感じる不自由さ

	ある	ない
男性	6 ( 28.6 % )	15 ( 71.4 % )
女性	4 ( 16.0 % )	21 ( 84.0 % )

# 身の回りでの不自由さ

	ある	ない
男性	5 ( 23.8 % )	16 ( 76.2 % )
女性	2 ( 8.0 % )	23 ( 92.0 % )

下腿長（SMD）右

	70cm以下	71-72cm	73-74cm	75-76cm	77-78cm	79-80cm
男性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	2 ( 9.5 % )	5 ( 23.8 % )	6 ( 28.6 % )
女性	1 ( 4.0 % )	1 ( 4.0 % )	4 ( 16.0 % )	5 ( 20.0 % )	5 ( 20.0 % )	6 ( 24.0 % )

	81-82cm	83-84cm	85-86cm	87-88cm	89-90cm	91cm以上
男性	3 ( 14.3 % )	1 ( 4.8 % )	2 ( 9.5 % )	1 ( 4.8 % )	0 ( 0.0 % )	1 ( 4.8 % )
女性	2 ( 8.0 % )	1 ( 4.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

下腿長（SMD）左

	70cm以下	71-72cm	73-74cm	75-76cm	77-78cm	79-80cm
男性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	1 ( 4.8 % )	5 ( 23.8 % )	4 ( 19.0 % )
女性	1 ( 4.0 % )	0 ( 0.0 % )	6 ( 24.0 % )	3 ( 12.0 % )	8 ( 32.0 % )	4 ( 16.0 % )

	81-82cm	83-84cm	85-86cm	87-88cm	89-90cm	91cm以上
男性	3 ( 14.3 % )	5 ( 23.8 % )	1 ( 4.8 % )	1 ( 4.8 % )	1 ( 4.8 % )	0 ( 0.0 % )
女性	2 ( 8.0 % )	1 ( 4.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

下腿長（膝裂隙-外果）右

	30cm以下	31-32cm	33-34cm	35-36cm	37-38cm	39-40cm
男性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	1 ( 4.8 % )	10 ( 47.6 % )	5 ( 23.8 % )	3 ( 14.3 % )
女性	0 ( 0.0 % )	6 ( 24.0 % )	6 ( 24.0 % )	9 ( 36.0 % )	3 ( 12.0 % )	1 ( 4.0 % )

	41-42cm	43-44cm	45cm以上
男性	2 ( 9.5 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )
女性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

下腿長（膝裂隙-外果）左

	30cm以下	31-32cm	33-34cm	35-36cm	37-38cm	39-40cm
男性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	1 ( 4.8 % )	10 ( 47.6 % )	4 ( 19.0 % )	4 ( 19.0 % )
女性	1 ( 4.0 % )	5 ( 20.0 % )	9 ( 36.0 % )	6 ( 24.0 % )	2 ( 8.0 % )	2 ( 8.0 % )

	41-42cm	43-44cm	45cm以上
男性	2 ( 9.5 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )
女性	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )	0 ( 0.0 % )

膝窩長

	30cm以下	31-32cm	33-34cm	35-36cm	37-38cm	39-40cm
男性	0 ( 0.0 %)	0 ( 0.0 %)	1 ( 4.8 %)	0 ( 0.0 %)	3 ( 14.3 %)	7 ( 33.3 %)
女性	0 ( 0.0 %)	0 ( 0.0 %)	0 ( 0.0 %)	4 ( 16.0 %)	10 ( 40.0 %)	8 ( 32.0 %)

	41-42cm	43-44cm	45cm以上
男性	6 ( 28.6 %)	3 ( 14.3 %)	1 ( 4.8 %)
女性	1 ( 4.0 %)	2 ( 8.0 %)	0 ( 0.0 %)

膝伸展筋力・右

	50cm以下	51-100cm	101-150cm	151-200cm	201-250cm	251-300cm
男性	1 ( 4.8 %)	2 ( 9.5 %)	1 ( 4.8 %)	4 ( 19.0 %)	6 ( 28.6 %)	4 ( 19.0 %)
女性	2 ( 8.0 %)	5 ( 20.0 %)	4 ( 16.0 %)	5 ( 20.0 %)	5 ( 20.0 %)	4 ( 16.0 %)

	301-350cm	351cm以上
男性	2 ( 9.5 %)	1 ( 4.8 %)
女性	1 ( 4.0 %)	1 ( 4.0 %)

膝伸展筋力・左

	50cm以下	51-100cm	101-150cm	151-200cm	201-250cm	251-300cm
男性	0 ( 0.0 %)	3 ( 14.3 %)	2 ( 9.5 %)	4 ( 19.0 %)	6 ( 28.6 %)	2 ( 9.5 %)
女性	3 ( 12.0 %)	3 ( 12.0 %)	5 ( 20.0 %)	5 ( 20.0 %)	5 ( 20.0 %)	3 ( 12.0 %)

	301-350cm	351cm以上
男性	3 ( 14.3 %)	1 ( 4.8 %)
女性	1 ( 4.0 %)	0 ( 0.0 %)

# 高齢者における便座立ち上がり時の心拍と血圧の変化に関する研究

## —肘掛けの助けを得ながらの立位動作—

分担研究者 横井 郁子 首都大学東京 健康福祉学部看護学科 准教授

### A. 研究目的

加齢に伴い心臓血管系および自律神経系の変化が生じる。その結果、座位からの立ち上がり時に、起立性低血圧が生じ、ふらつき、転倒という事故に発展する場合もある。また、逆に、血圧が上昇することもある。本研究では、トイレ環境の整備の基礎資料として、便器からの立ち上がり時の高齢者の心拍と血圧の変化を明らかにすることを目的とした。便器は、すでに販売されている肘掛け付き便器を使用した。肘掛け付き便器は安定した座位姿勢の保持に有効であり、とくに円背がある高齢者、腰痛、股関節症のある高齢者には姿勢保持の助けになる。一方で、立ち上がりのきっかけづくりとして肘掛けを利用することもある。このような実態を受けて、肘掛けを利用した立ち上がり塗装でない場合とに心拍と血圧に変化が生じるか検討し、肘掛けの効用について改めて考察した。

### B. 研究方法

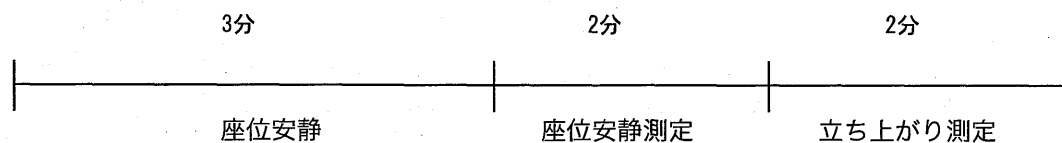
#### 1. 対象

地域のシルバー人材センターに登録し、日常業務を支障なく行っている65歳以上の高齢者を対象とした。実験内容については書面で説明し、同意を得た。

#### 2. 実験手順

実験に際しては、直前の激しい運動を避けていただいた。飲食は2時間前までとした。実験室の環境は室温24～26℃、湿度50%前後、証明もほぼ一定に調整した。実験手順を図1に示す。被験者は肘掛け付き便器に座り安静を約3分とり、その後、データを記録した。

##### 実験1



##### 実験2

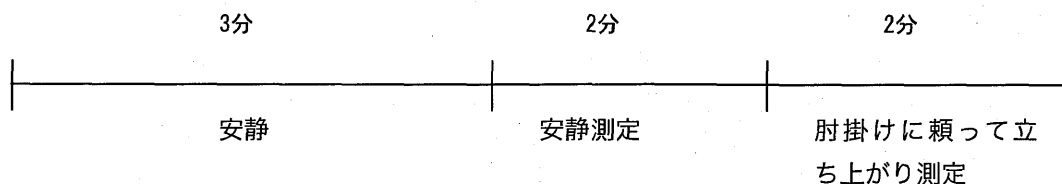


図1 実験手順

便器は肘掛け付きのもの（アームレスト付きタイプ：TOTO社製）を使用した。心電図を装着し、



データの記録はPowerLab System (PowerLab/8sp; ADInstruments, Power Macintosh 7200/90; Apple Computer)でおこない、RR間隔で心拍数を算出した。血圧は非侵襲型連続血圧計 (Finapres; Ohmeda 2300) を利き手ではない指先に装着し、カフが心臓の高さを保つよう、カフ装着側の上肢を実験終了まで三角巾で固定した。座位時は背もたれをしないようにし、立ち上がりは方法に関する指示はせず、被験者に任せた。肘掛け利用の時は、立ち上がる際に、意識的に肘掛けに多少体重をかけながら立ち上がるよう指示した。また、実験順序による影響を考慮し、適宜実験1と2の順番を変えた。データは立位直前の30秒間 (座位)、立位後1~30秒 (立位30秒後)、立位後31秒~1分 (立位1分後)、立位後1分1秒~1分30秒 (立位1分30秒後)、立位後1分31秒~2分 (立位2分後) の値を平均したものをその区間の代表値として比較検討した。各区間の比較には反復測定による分散分析を行った。

### (倫理面への配慮)

任意参加とすることは当然のこと、実験はいつでも中断が可能であること、また拒否による不利益は生じないことを文書による事前説明に含む。データはすべてコード化し、他の人の目に触れないよう研究者が管理することを保証する。また、実験実施に際しては研究者の所属機関の倫理審査に申請し、承認された。

## C. 研究結果

対象はとなった高齢者は、年齢 $72.46 \pm 5.19$ 歳 (AV $\pm$ SD)、男性19名、女性22名、計41名であった。

心拍数の変化を表1および図2に示す。

表1 心拍数の変化 (肘掛けの有無との比較)

#### 分散分析表 : HR

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ	検出力
手すりの有無	1	12.584	12.584	.028	.8684	.028	.053
対象 (群)	80	36463.744	455.797				
カテゴリ- HR	4	1063.905	265.976	38.458	<.0001	153.833	1.000
カテゴリ- HR * 手すりの有無	4	46.072	11.518	1.665	.1578	6.662	.501
カテゴリ- HR * 対象 (群)	320	2213.110	6.916				

#### 基本統計量 : HR

効果 : カテゴリ- HR \* 手すりの有無

	例数	平均値	標準偏差	標準誤差
ひじかけ無し, 座位	41	68.601	10.165	1.587
ひじかけ無し, 立位30秒後	41	73.971	9.593	1.498
ひじかけ無し, 立位1分後	41	72.741	9.840	1.537
ひじかけ無し, 立位1分30秒後	41	72.156	10.107	1.578
ひじかけ無し, 立位2分後	41	71.784	9.674	1.511
ひじかけ有り, 座位	41	69.268	9.385	1.466
ひじかけ有り, 立位30秒後	41	73.283	10.224	1.597
ひじかけ有り, 立位1分後	41	72.835	9.921	1.549
ひじかけ有り, 立位1分30秒後	41	72.483	9.319	1.455
ひじかけ有り, 立位2分後	41	73.135	10.057	1.571

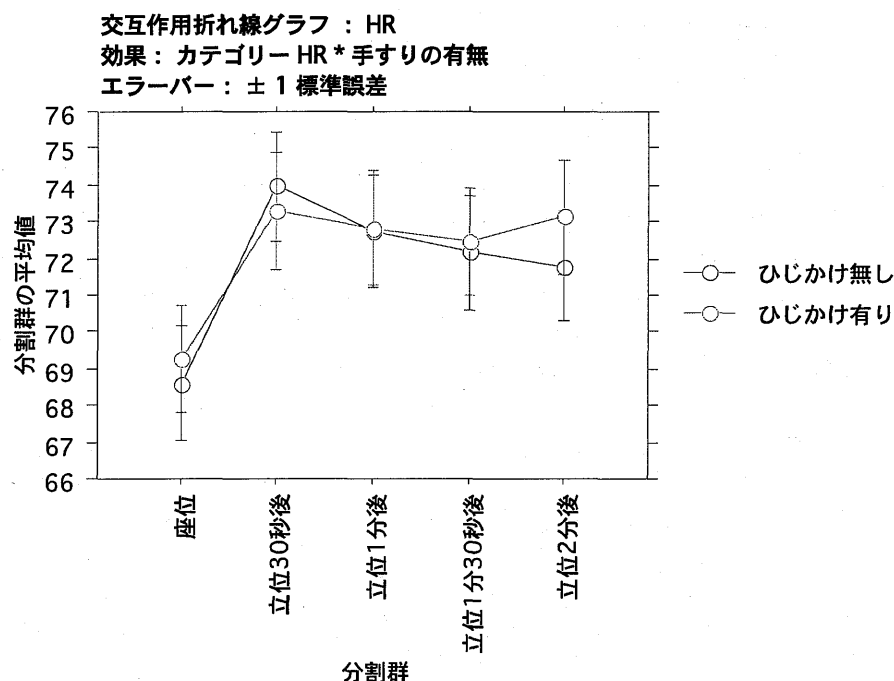


図2 心拍数の変化

心拍数は、立位直後で約5bpm上昇する傾向がみられ、その後、その値でほぼ安定していた。肘掛けの有無による有意な差はみられなかった。

血圧は平均血圧 (MBP) , 収縮期血圧 (SBP) , 拡張期血圧 (DBP) に分けて検討した。その結果を表2, 3, 4, 図3, 4, 5に示す。

表2 平均血圧 (MBP) の変化 (肘掛けの有無との比較)

分散分析表：MBP

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ	検出力
手すりの有無	1	31.149	31.149	.056	.8128	.056	.056
対象 (群)	80	44162.009	552.025				
カテゴリー MBP	4	717.505	179.376	10.187	<.0001	40.749	1.000
カテゴリー MBP * 手すりの有無	4	30.046	7.512	.427	.7894	1.706	.148
カテゴリー MBP * 対象 (群)	320	5634.590	17.608				

基本統計量：MBP

効果：カテゴリー MBP \* 手すりの有無

	例数	平均値	標準偏差	標準誤差
ひじかけ無し, 座位 (mBP)	41	94.432	10.647	1.663
ひじかけ無し, 立位30秒後 (mBP)	41	92.330	11.202	1.749
ひじかけ無し, 立位1分後 (mBP)	41	95.982	12.048	1.882
ひじかけ無し, 立位1分30秒後 (mBP)	41	95.196	11.623	1.815
ひじかけ無し, 立位2分後 (mBP)	41	95.304	11.386	1.778
ひじかけ有り, 座位 (mBP)	41	94.452	10.153	1.586
ひじかけ有り, 立位30秒後 (mBP)	41	91.274	11.119	1.736
ひじかけ有り, 立位1分後 (mBP)	41	94.656	10.968	1.713
ひじかけ有り, 立位1分30秒後 (mBP)	41	94.869	11.019	1.721
ひじかけ有り, 立位2分後 (mBP)	41	95.237	11.304	1.765

交互作用折れ線グラフ：MBP  
 効果：カテゴリー MBP \* 手すりの有無  
 エラーバー：± 1 標準誤差

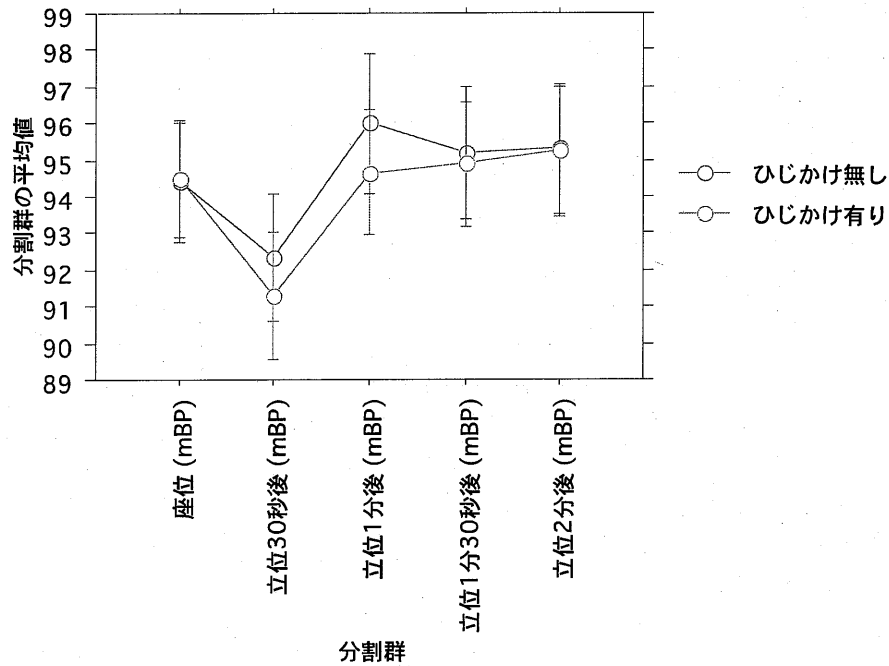


図3 平均血圧 (MBP) の変化

表3 収縮期血圧 (SBP) の変化 (肘掛けの有無との比較)

分散分析表：SBP

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ	検出力
手すりの有無	1	36.213	36.213	.021	.8861	.021	.052
対象 (群)	80	140211.434	1752.643				
カテゴリー SBP	4	1207.195	301.799	5.523	.0003	22.093	.983
カテゴリー SBP * 手すりの有無	4	82.465	20.616	.377	.8248	1.509	.135
カテゴリー SBP * 対象 (群)	320	17485.415	54.642				

基本統計量：SBP

効果：カテゴリー SBP \* 手すりの有無

	例数	平均値	標準偏差	標準誤差
ひじかけ無し, 座位 (SBP)	41	134.796	17.471	2.728
ひじかけ無し, 立位30秒後 (SBP)	41	135.192	19.888	3.106
ひじかけ無し, 立位1分後 (SBP)	41	139.374	21.393	3.341
ひじかけ無し, 立位1分30秒後 (SBP)	41	138.366	20.980	3.277
ひじかけ無し, 立位2分後 (SBP)	41	138.102	20.250	3.163
ひじかけ有り, 座位 (SBP)	41	135.603	17.559	2.742
ひじかけ有り, 立位30秒後 (SBP)	41	133.696	19.577	3.057
ひじかけ有り, 立位1分後 (SBP)	41	138.126	20.687	3.231
ひじかけ有り, 立位1分30秒後 (SBP)	41	137.214	20.360	3.180
ひじかけ有り, 立位2分後 (SBP)	41	138.220	19.992	3.122

交互作用折れ線グラフ：SBP  
効果：カテゴリー SBP \* 手すりの有無  
エラーバー：± 1 標準誤差

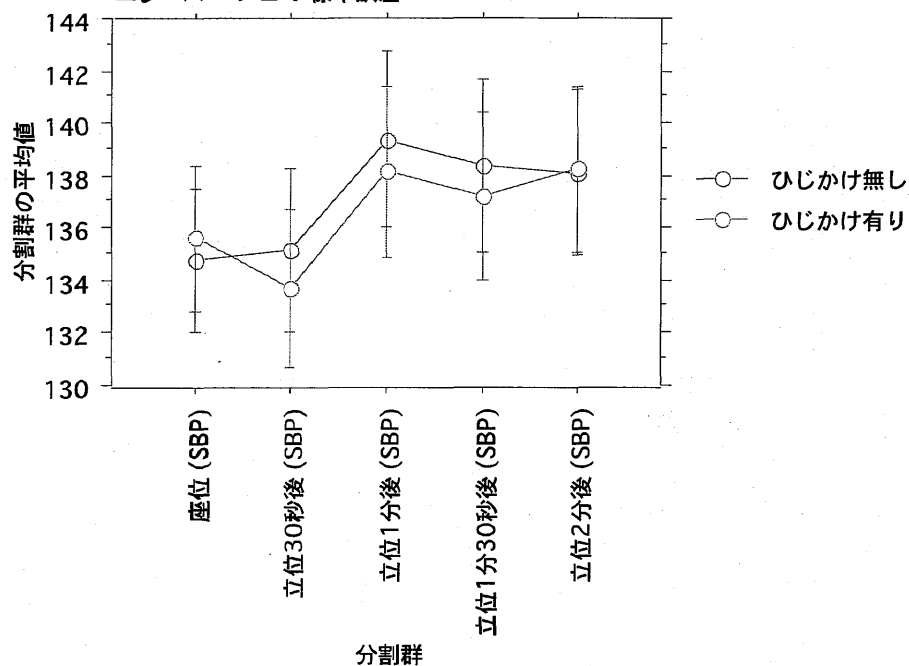


図4 収縮期血圧 (SBP) の変化

表4 拡張期血圧 (DBP) の変化 (肘掛けの有無との比較)

分散分析表：DBP

	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ	検出力
手すりの有無	1	10.318	10.318	.022	.8826	.022	.052
対象 (群)	80	37623.463	470.293				
カテゴリー DBP	4	254.851	63.713	6.130	<.0001	24.520	.992
カテゴリー DBP * 手すりの有無	4	11.982	2.996	.288	.8856	1.153	.113
カテゴリー DBP * 対象 (群)	320	3325.993	10.394				

基本統計量：DBP

効果：カテゴリー DBP \* 手すりの有無

	例数	平均値	標準偏差	標準誤差
ひじかけ無し, 座位 (DBP)	41	71.091	9.523	1.487
ひじかけ無し, 立位30秒後 (DBP)	41	70.717	9.913	1.548
ひじかけ無し, 立位1分後 (DBP)	41	73.057	10.497	1.639
ひじかけ無し, 立位1分30秒後 (DBP)	41	72.334	10.041	1.568
ひじかけ無し, 立位2分後 (DBP)	41	72.346	10.264	1.603
ひじかけ有り, 座位 (DBP)	41	70.986	9.503	1.484
ひじかけ有り, 立位30秒後 (DBP)	41	70.450	10.572	1.651
ひじかけ有り, 立位1分後 (DBP)	41	72.082	10.306	1.610
ひじかけ有り, 立位1分30秒後 (DBP)	41	72.097	9.749	1.523
ひじかけ有り, 立位2分後 (DBP)	41	72.343	10.728	1.675

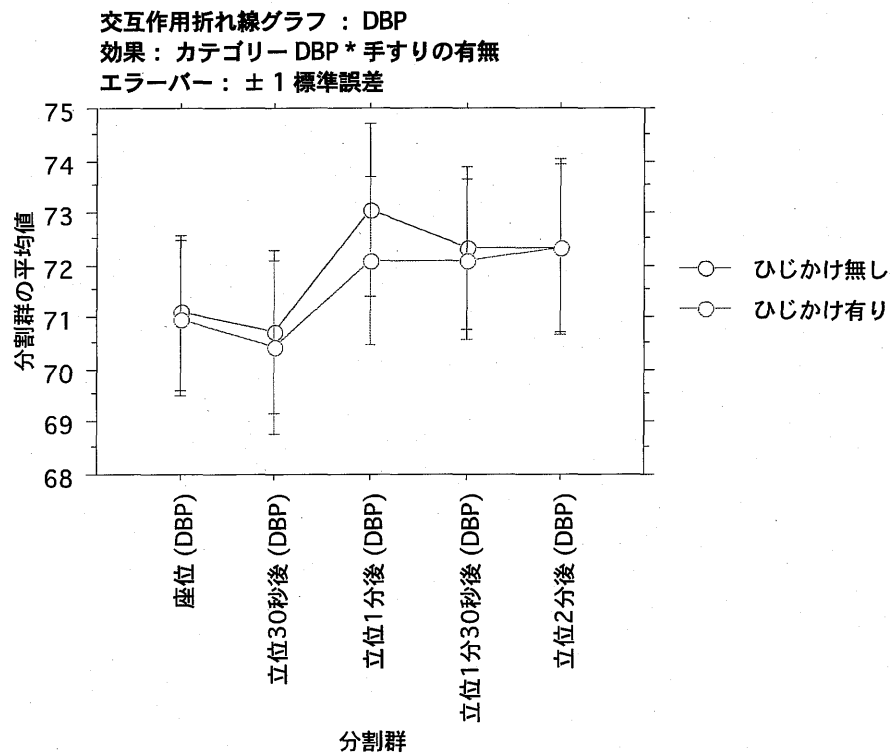


図5 拡張期血圧 (DBP) の変化

血圧は、MBP, SBP, DBPのすべてにおいて立位直後の30秒後で低下し、立位1分後では上昇する傾向が示された。肘掛けの有無による有意な差はみられなかった。ただ、立位30秒後について、肘掛け有りの方がの低下する傾向がみられた。

#### 事例紹介

特徴的な変化をした事例を以下に紹介する。(図左：肘掛け無し、図右：肘掛け有り)

<事例1, 2> (図6, 7)

立位直後の血圧が、肘掛けを使って立位をとったときの方が低下した事例。

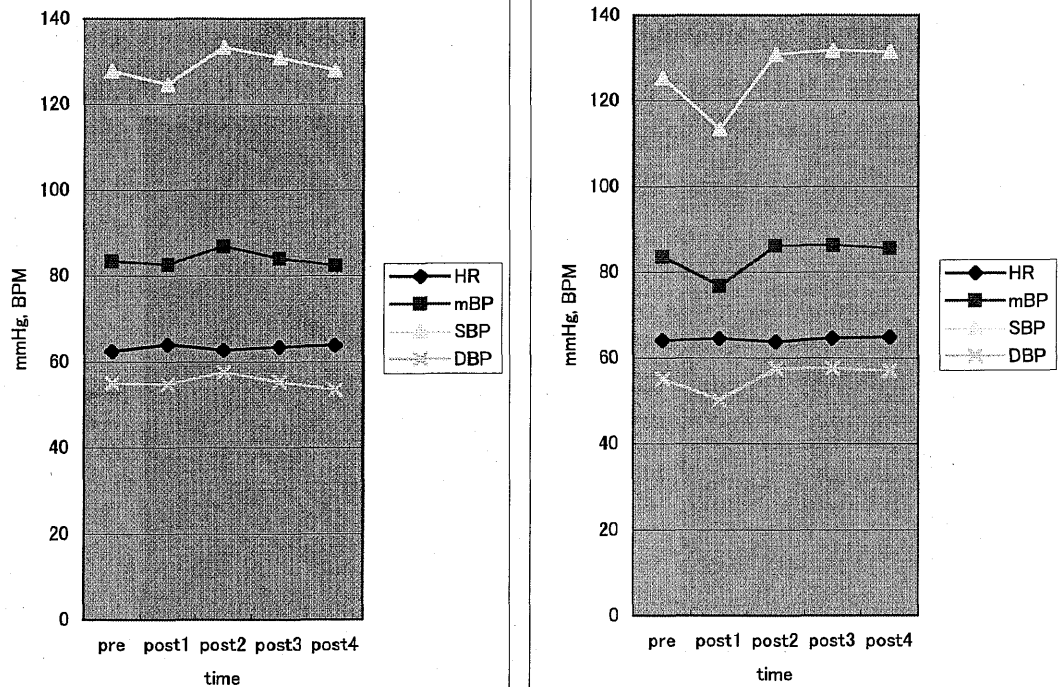


図6 肘掛け使用時の方が立位直後の血圧が低下した事例 (1)

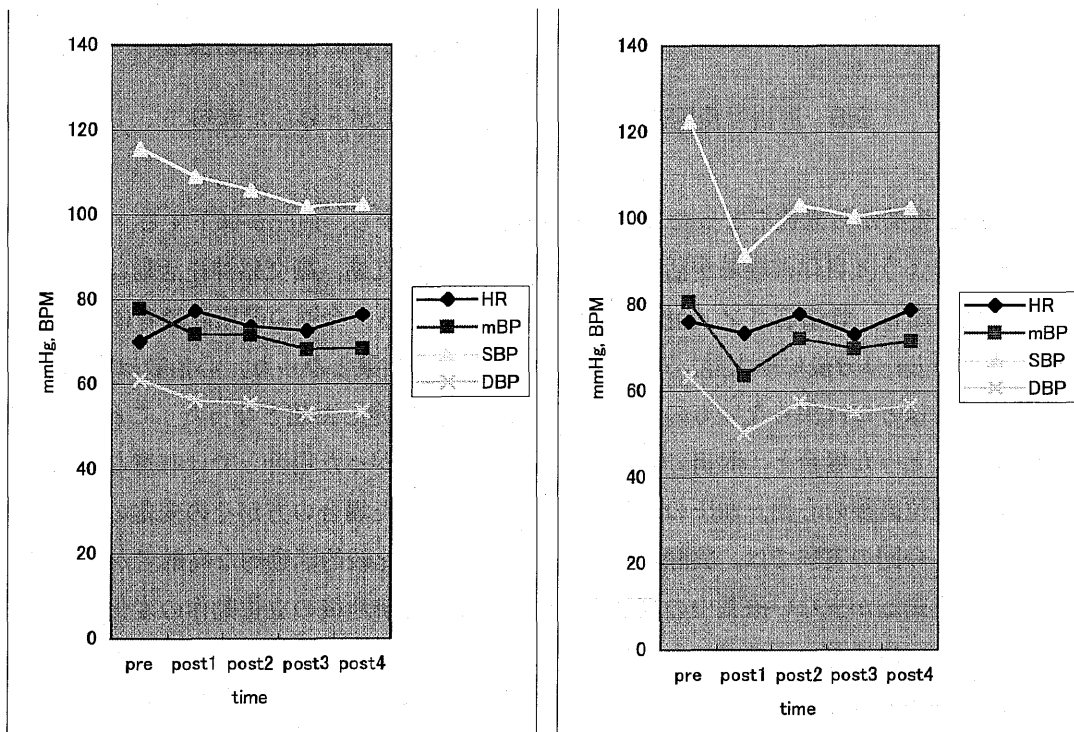


図7 肘掛け使用時の方が立位直後の血圧が低下した事例 (2)

### <事例3> (図8)

立位後の血圧が、肘掛けを使って立位をとったときの方が上昇した事例。

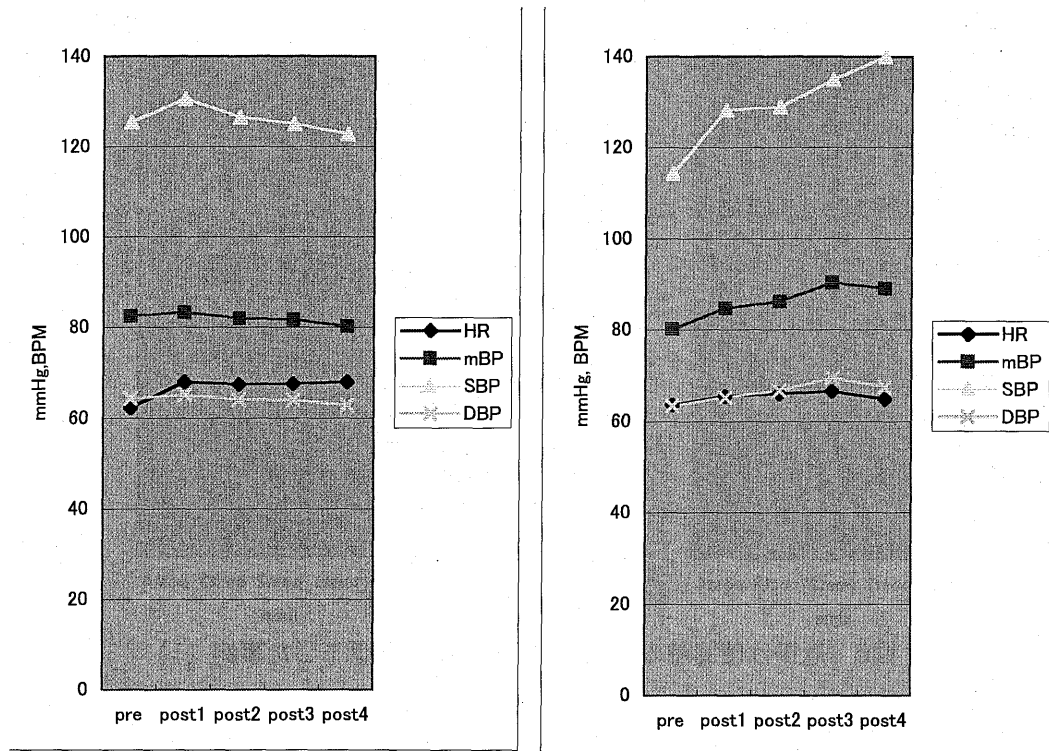


図8 肘掛け使用時の方が立位直後の血圧が上昇した事例

### D. 考察

一般的に、座位姿勢から立位をとったとき、静脈還流量が減少し、血圧が低下する。それに対し、血圧を一定に維持しようと自律神経系が活動し、交感神経活動が亢進、副交感神経活動は低下する。そして、心拍数は促進し、骨格筋ポンプが働き、血圧は維持される。今回の健康高齢者においても立位直後では血圧が低下し、1分後には上昇、その後維持するという結果となった。心拍数は立位直後では増加し、座位安静時ほどには戻らないものの、1分から2分では安定した値となった。これらの結果には、自力で立位をとった場合と、肘掛けの助けを借りて立ち上がった場合とでは有意な差はみられなかった。ただ、立位直後の心拍、血圧の変化が肘掛けを使用した場合の方がその変化の程度が少ない傾向がみられた。今回の実験では、実際に排泄をしていない、比較的活動的な高齢者が対象であったという点から、活動量が少ない療養中の高齢患者においては、排泄後の立位動作の変化が今回の場合よりは大きくなる可能性があるのではないかと考え、肘掛け、または手すりは単純な姿勢保持目的だけでなく、循環動態の大きな変動を生じさせない役割もあると推測する。身体能力が低い高齢者の場合は、ベッドサイドにポータブルトイレを設置しての排泄を促すことが多い。この場合、手すりがない環境である分、肘掛けは必要となってくると考える。

しかし、一方で、事例にも紹介したように、肘掛けの助けを借りた立位の直後の血圧が低下するケース (図6, 7) やその反対で、上昇するケース (図8) がみられた。高齢者は個人差が大きいということが、今回の実験結果からも言える。今回、すべての被験者に、肘掛けの有無の違いについて尋ねたところ、「あった方が楽」と回答した方のほうが、心拍および血圧の変動が少ない、ということはなく、自覚症状との関連はみられなかった。

以上のことから、起立性低血圧・高血圧のアセスメントは高齢者において重要であり、特に、ある程度の安静期間があった後の離床においては、肘掛けや手すりなどの姿勢保持道具を設定するだけでなく、動作時の血圧モニタリングは行うことが望ましいと考える。排泄行為は、高齢者にとって、起立性低血圧による失神、高血圧による脳出血など、循環動態の変動による意識喪失の機会ともなる得る。上記のことをふまえて、高齢者が使用するトイレ環境の、傷害予防を含む安全のあり方を検討する必要があると考える。



### 2.3.3 主観評価

#### 1) 着座動作時、便器への座りやすさについて

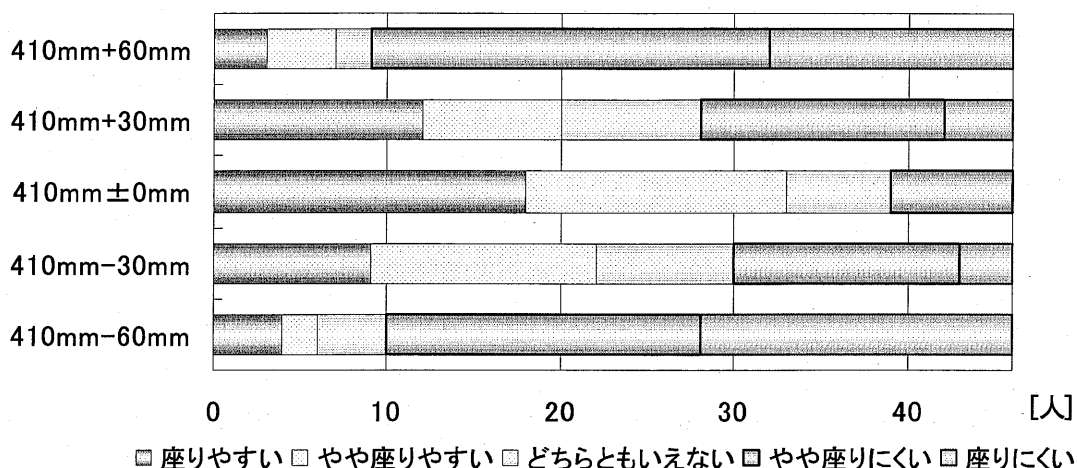


図 2-5 便器への座りやすさ (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、座りやすいと回答した人は 18 名、やや座りやすいと回答した人は 15 名、やや座りにくいと回答した人は 7 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、座りやすいと回答した人は 12 名、やや座りやすいと回答した人は 8 名、やや座りにくいと回答した人は 14 名になり、座りにくいと回答した人は 4 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、座りやすいと回答した人は 3 名、やや座りやすいと回答した人は 4 名、やや座りにくいと回答した人は 23 名になり、座りにくいと回答した人は 14 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、座りやすいと回答した人は 9 名、やや座りやすいと回答した人は 13 名、やや座りにくいと回答した人は 13 名になり、座りにくいと回答した人は 3 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、座りやすいと回答した人は 4 名、やや座りやすいと回答した人は 2 名、やや座りにくいと回答した人は 18 名になり、座りにくいと回答した人は 18 名であった。

よって、410mm±30mm まででは、半数近くの人が座りやすいと感ずることが分かった。また、410mm の高さの時は座りにくいと回答した人はいなかった。

## 2) 着座動作時、便器の高さの感じ方について

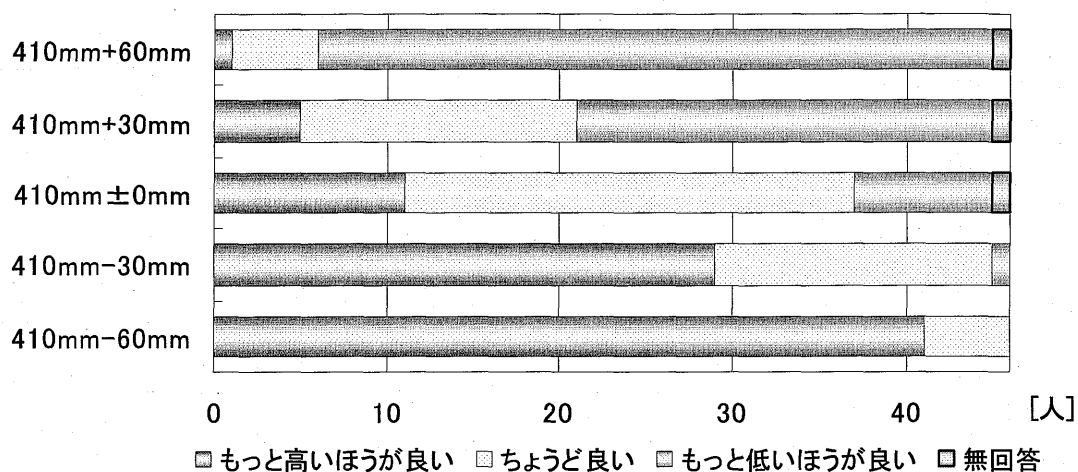


図 2-6 便器の高さの感じ方 (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 11 名、ちょうど良いと回答した人は 26 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 8 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 5 名、ちょうど良いと回答した人は 16 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 24 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 1 名、ちょうど良いと回答した人は 5 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 39 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 29 名、ちょうど良いと回答した人は 16 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 1 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 41 名、ちょうど良いと回答した人は 5 名であった。

よって、ちょうど良い高さだと半数以上の人々が回答した便座の高さは 410mm の時のみであった。

### 3) 着座動作時に感じる不安感について

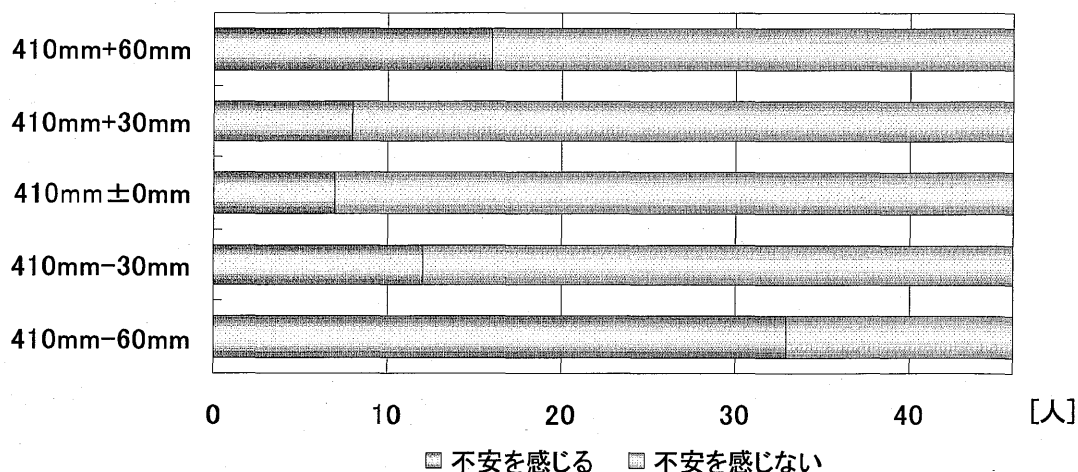


図 2-7 不安について (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、不安を感じると回答した人は 7 名、不安を感じないと回答した人は 39 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、不安を感じると回答した人は 8 名、不安を感じないと回答した人は 38 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、不安を感じると回答した人は 16 名、不安を感じないと回答した人は 30 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、不安を感じると回答した人は 12 名、不安を感じないと回答した人は 34 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、不安を感じると回答した人は 33 名、不安を感じないと回答した人は 13 名であった。

不安を感じる主な理由は、便座の高さが 410mm+30mm、410mm+60mm と便座が高い時では高くて不安となり、410mm-30mm、410mm-60mm と便座が低い時では、穴にはまりそうで不安となった。

よって、便座が低いと、何かしらの不安を感じている人が多いということが分かる。

#### 4) 着座動作時に感じる痛みについて

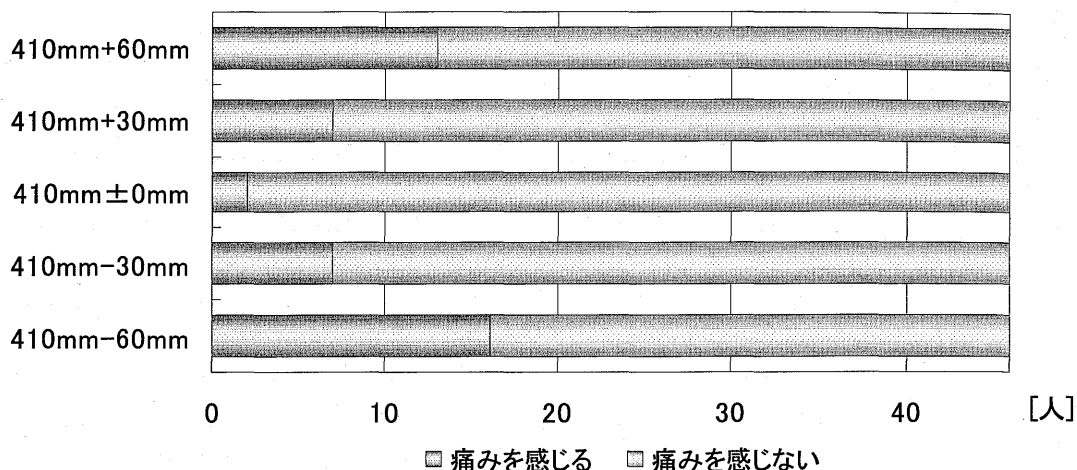


図 2-8 不安について (N=46)

便座の高さが 410mmの時は、痛みを感じると回答した人は 2 名、痛みを感じないと回答した人は 44 名であった。

便座の高さが 410mm+30mmの時は、痛みを感じると回答した人は 7 名、痛みを感じないと回答した人は 39 名であった。

便座の高さが 410mm+60mmの時は、痛みを感じると回答した人は 13 名、痛みを感じないと回答した人は 33 名であった。

便座の高さが 410mm-30mmの時は、痛みを感じると回答した人は 7 名、痛みを感じないと回答した人は 39 名であった。

便座の高さが 410mm-60mmの時は、痛みを感じると回答した人は 16 名、痛みを感じないと回答した人は 30 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm、410mm+60mmと便座が高い時では大腿部裏側が痛いのが痛みの主な理由であった。また、410mm-30mm、410mm-60mmと便座が低い時では、膝が痛いのが主な理由であった。

## 5) 座位保持時の座り心地について

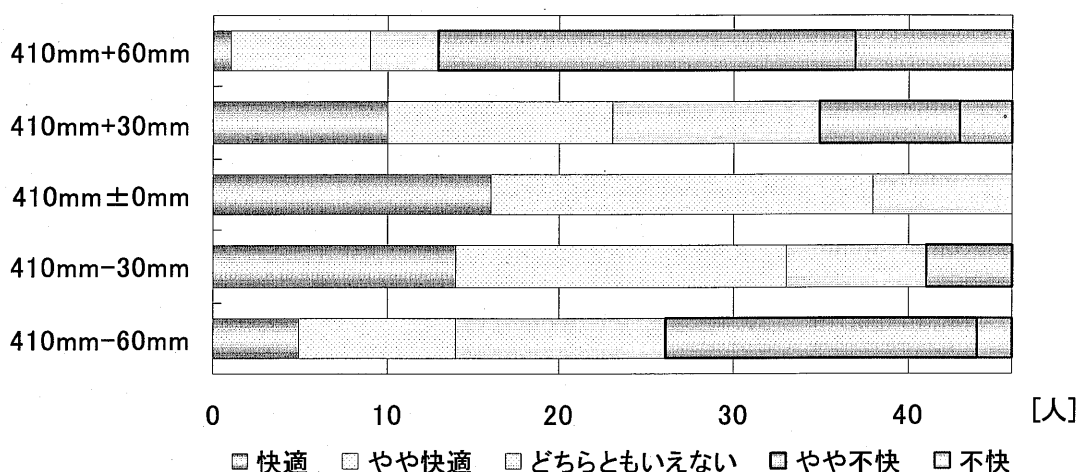


図 2-9 座位保持時の座り心地について (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、快適と回答した人は 16 名、やや快適と回答した人は 22 名、やや不快、不快と回答した人は 0 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、快適と回答した人は 10 名、やや快適と回答した人は 13 名、やや不快と回答した人は 8 名、不快と回答した人は 3 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、快適と回答した人は 1 名、やや快適と回答した人は 8 名、やや不快と回答した人は 24 名、不快と回答した人は 9 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、快適と回答した人は 14 名、やや快適と回答した人は 19 名、やや不快と回答した人は 5 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、快適と回答した人は 5 名、やや快適と回答した人は 9 名、やや不快と回答した人は 18 名、不快と回答した人は 2 名であった。

## 6) 座位保持時に感じる不安や痛みについて

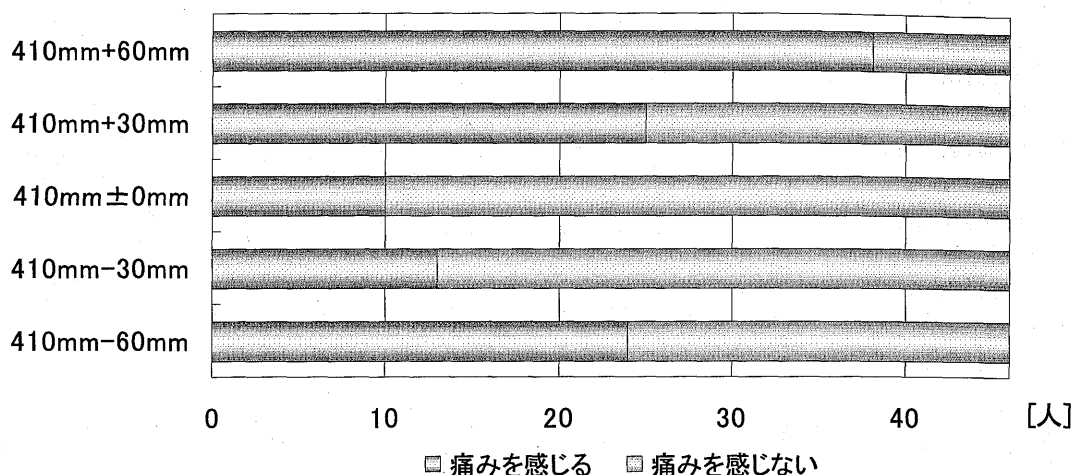


図 2-10 痛みや不安について (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、痛みや不安を感じると回答した人は 10 名、痛みや不安を感じないと回答した人は 36 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、痛みや不安を感じると回答した人は 25 名、痛みや不安を感じないと回答した人は 21 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、痛みや不安を感じると回答した人は 38 名、痛みや不安を感じないと回答した人は 8 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、痛みや不安を感じると回答した人は 13 名、痛みや不安を感じないと回答した人は 33 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、痛みや不安を感じると回答した人は 24 名、痛みや不安を感じないと回答した人は 22 名であった。

痛みを感じる主な理由は、便座の高さが 410mm+30mm、410mm+60mm と便座が高い時で、大腿部裏側が痛いと回答している人が多く、それぞれ 19 名と 28 名であった。

不安を感じる主な理由は、便座の高さが 410mm-30mm、410mm-60mm と便座が低い時で、お尻が穴にはまりそうで不安と回答した人が多く、それぞれ 6 名と 13 名であった。

よって、便座の高さが高いと、大腿部が便座にあたって生じる痛みが多く。便座の高さが低いと穴にはまりそうという不安が多いことが分かる。

## 7) 起立動作時、便器からの立ち上がりやすさについて

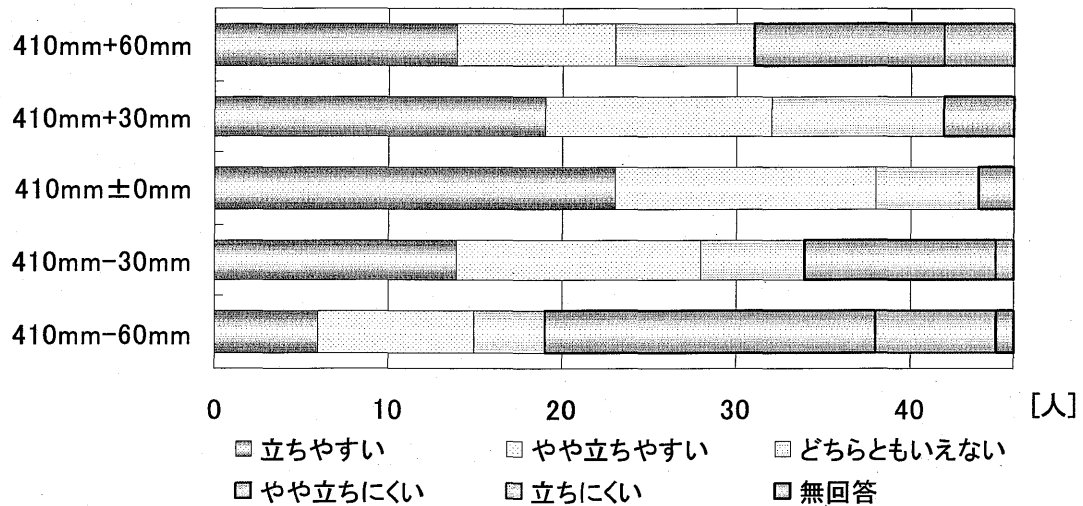


図 2-11 座位保持時の座り心地について (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、立ちやすいと回答した人は 23 名、やや立ちやすいと回答した人は 15 名、やや立ちにくいと回答した人は 2 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、立ちやすいと回答した人は 19 名、やや立ちやすいと回答した人は 13 名、やや立ちにくいと回答した人は 4 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、立ちやすいと回答した人は 14 名、やや立ちやすいと回答した人は 9 名、やや立ちにくいと回答した人は 11 名になり、立ちにくいと回答した人は 4 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、立ちやすいと回答した人は 14 名、やや立ちやすいと回答した人は 14 名、やや立ちにくいと回答した人は 11 名になり、立ちにくいと回答した人は 1 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、立ちやすいと回答した人は 6 名、やや立ちやすいと回答した人は 9 名、やや立ちにくいと回答した人は 19 名になり、立ちにくいと回答した人は 7 名であった。

# 8) 起立動作時、便器の高さの感じ方について

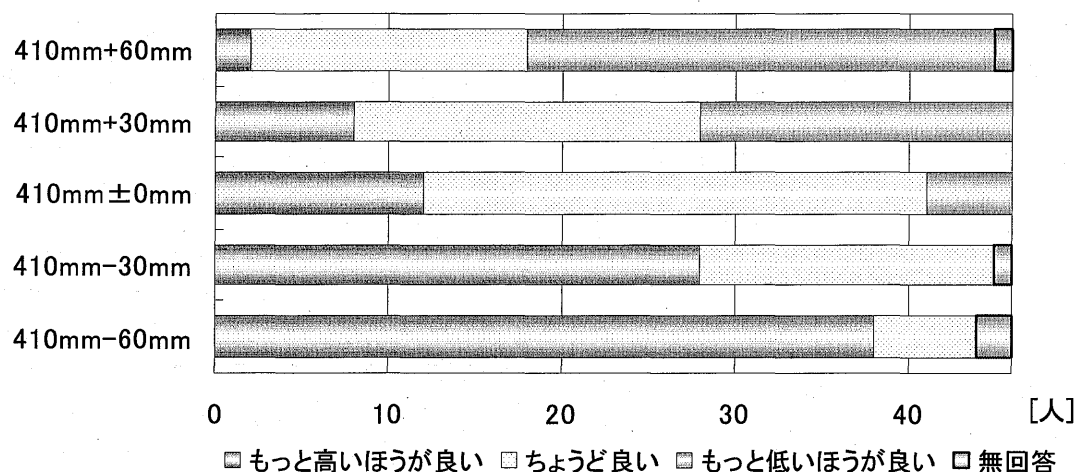


図 2-12 便器の高さの感じ方 (N=46)

便座の高さが 410mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 12 名、ちょうど良いと回答した人は 29 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 5 名であった。

便座の高さが 410mm+30mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 8 名、ちょうど良いと回答した人は 20 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 18 名であった。

便座の高さが 410mm+60mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 2 名、ちょうど良いと回答した人は 16 名、もっと低いほうが良いと回答した人は 27 名であった。

便座の高さが 410mm-30mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 28 名、ちょうど良いと回答した人は 17 名であった。

便座の高さが 410mm-60mm の時は、もっと高いほうが良いと回答した人は 38 名、ちょうど良いと回答した人は 6 名であった。

よって、ちょうど良い高さだと半数以上の人々が回答した便座の高さは 410mm の時のみであった。



## 9) 起立動作時に感じる不安感について

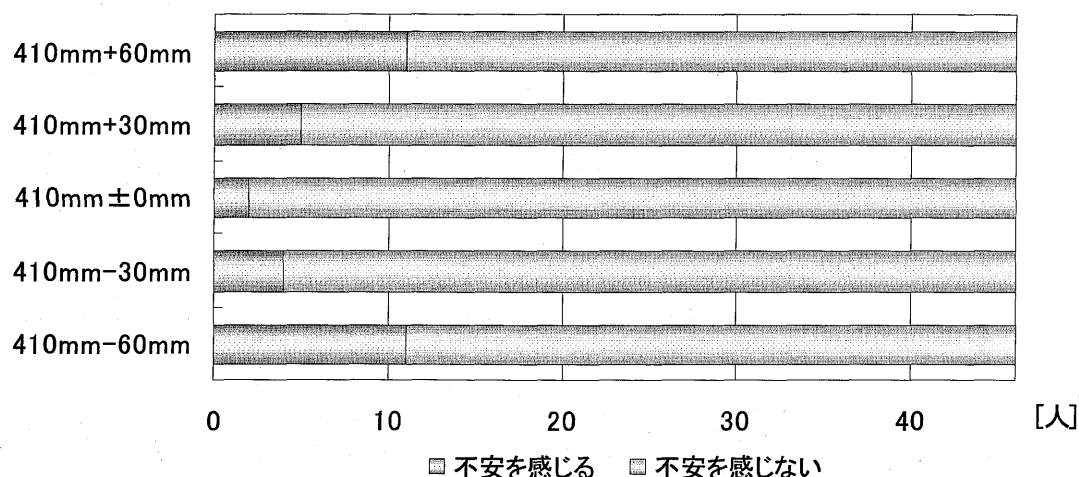


図 2-13 不安について (N=46)

便座の高さが 410mmの時は、不安を感じると回答した人は 2 名、不安を感じないと回答した人は 44 名であった。

便座の高さが 410mm+30mmの時は、不安を感じると回答した人は 5 名、不安を感じないと回答した人は 41 名であった。

便座の高さが 410mm+60mmの時は、不安を感じると回答した人は 11 名、不安を感じないと回答した人は 35 名であった。

便座の高さが 410mm-30mmの時は、不安を感じると回答した人は 4 名、不安を感じないと回答した人は 42 名であった。

便座の高さが 410mm-60mmの時は、不安を感じると回答した人は 11 名、不安を感じないと回答した人は 35 名であった。

不安を感じる主な理由は、便座の高さが 410mm+30mm、410mm+60mmと便座が高い時では高くて不安、足を置く位置が定まらなくて不安となり、410mm-30mm、410mm-60mmと便座が低い時では、低くて不安となった。

10) 起立動作時に感じる痛みや負担について

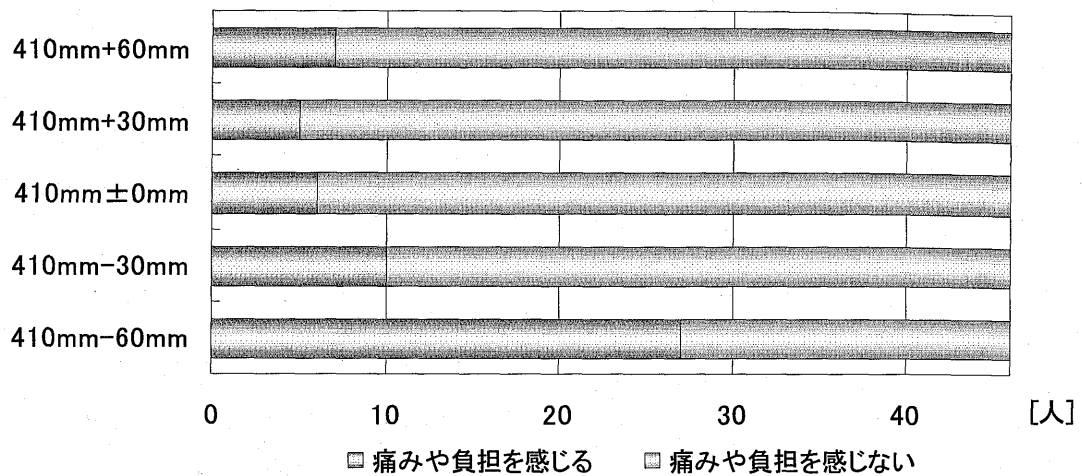


図 2-14 痛みや負担について (N=46)

便座の高さが 410mmの時は、痛みや負担を感じると回答した人は 6 名、痛みや負担を感じないと回答した人は 40 名であった。

便座の高さが 410mm+30mmの時は、痛みや負担を感じると回答した人は 5 名、痛みや負担を感じないと回答した人は 41 名であった。

便座の高さが 410mm+60mmの時は、痛みや負担を感じると回答した人は 7 名、痛みや負担を感じないと回答した人は 39 名であった。

便座の高さが 410mm-30mmの時は、痛みや負担を感じると回答した人は 10 名、痛みや負担を感じないと回答した人は 36 名であった。

便座の高さが 410mm-60mmの時は、痛みや負担を感じると回答した人は 27 名、痛みや負担を感じないと回答した人は 19 名であった。

痛みや負担を感じる主な理由は、便座の高さが 410mm-30mm、410mm-60mmと便座が低い時では、膝が痛い、膝から大腿にかけて負担、大腿が疲れるとなった。

## 2.4 追加ヒアリング調査目的

ヒアリング調査時、特徴のある座り方をした要因を調査することを目的とする。

## 2.5 追加ヒアリング調査概要

### 1) 調査対象者

ヒアリング調査時、座位位置が前方よりを示した高齢者 17 名

### 2) 調査時期

2006 年 7 月 4 日(火)～7 日(金)

### 3) 調査内容

過去の怪我および疾患の履歴

## 2.6 ヒアリング調査結果

### 1) 対象者の性別

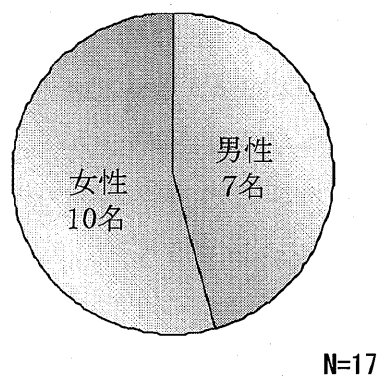


図 2-15 対象者の性別

性別は男性が 7 名、女性が 10 名となった。

## 2) 膝痛の有無

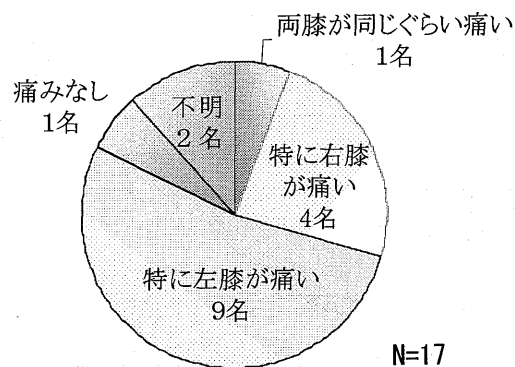


図 2-16 対象者の性別

膝痛がない人は1名、両膝とも痛い人は14名となった。また、両膝とも痛い人は特に右膝が痛いと回答した人が4名、特に左膝が痛いと回答した人が9名、両膝とも同じぐらい痛いと回答した人が1名となった。

## 3) 膝痛の箇所

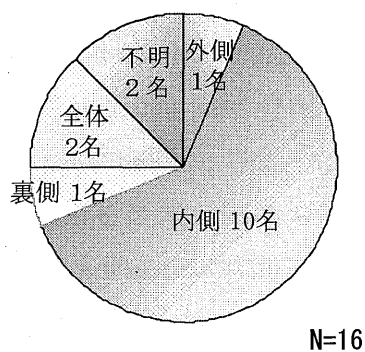


図 2-17 左膝

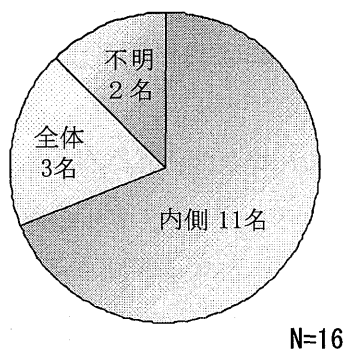


図 2-18 右膝

両膝ともに、内側が痛いと回答した人がそれぞれ10名と11名と多いことが分かる。

## 4) 過去の怪我

過去に膝を怪我したことがあると回答した人が1名いた。

## 2.7 ヒアリング調査結果の考察

### 2.7.1 ヒアリング調査

#### 1) 着座動作時

便座の高さが基準の 410mm では、便器への座りやすさについてでは「座りにくい」と回答した人はおらず、「座りやすい」「やや座りやすい」と回答した人が約 3/4 占め、便器の高さについてでも、「ちょうど良い」と回答した人が半数以上いる。また、不安感を感じる人は 7 名、痛みを感じる人は 2 名と 5 段階の便座の高さを変化させた中で一番少なくなっており、便座の高さが 410mm の時が一番適切であると考えられる。便座の高さが 410mm+30mm の時と 410mm-30mm の時では、便器への座りやすさについて半数近くの人が「座りやすい」「やや座りやすい」と回答していたり、便座の高さや着座動作時の不安、痛みについて多きな差が見られないなど、便座の高さが 410mm の次に適切であることが考えられる。しかし、便座の高さが 410mm+60mm の時と 410mm-60mm の時では「座りにくい」「やや座りにくい」と回答した人が約 3/4 占めた。また、便座の高さが 410mm-60mm の時には約 3/4 の人が不安を感じており、適切ではないと考えられる。

#### 2) 座位保持時

便座の高さが基準の 410mm では、座り心地が「不快」「やや不快」と回答した人はおらず、「快適」「やや快適」と回答した人が約 4/5 占めた。痛みや不安を感じると回答した人は 10 名と少なくなっており、便座の高さが 410mm の時が一番適切であると考えられる。また、便座の高さが 410mm-30mm の時では、座り心地が「不快」と回答した人はおらず、「快適」「やや快適」と回答した人が約 3/4 占め、痛みや不安を感じると回答した人が 13 名と少なく、便座の高さが 410mm の時に次いで適切であると考えられる。しかし、便座の高さが 410mm+30mm の時では不安や痛みを感じると回答した人が約半数、便座の高さが 410mm+60mm の時では約 4/5 の人がおり、適切ではないと考えられる。主な理由としては「大腿部裏側が痛い」ことがあげられる。また、便座の高さが 410mm-60mm の時では不安や痛みを感じると回答した人が約半数となり、主な理由としては「お尻が穴にはまりそうで不安」であった。不安や痛みを感じる主な理由は違うが、便座の高さが 410mm と、410mm-30mm の高さは以外では適切ではないと考えられる。

### 3) 起立動作時

便座の高さが基準の 410mm では、便器からの立ち上がりやすさについてでは「立ちにくい」と回答した人はおらず、「立ちやすい」「やや立ちやすい」と回答した人が約 4/5 占め、便器の高さについてでも、「ちょうど良い」と回答した人が約 2/3 いる。また、不安感を感じる人は 2 名と 5 段階の便座の高さを変化させた中で一番少なくなっており、痛みを感じる人は 6 名と二番目に少なくなっている。このことから、便座の高さが 410mm の時が一番適切であると考えられる。また、便座の高さが 410mm+30mm の時も、便器からの立ち上がりやすさについて「立ちにくい」と回答した人はおらず、「立ちやすい」「やや立ちやすい」と回答した人が約 3/4 占めた。便座の高さが 410mm+30mm と 410mm-30mm の時では、便座の高さや起立動作時の不安、痛みについて多きな差が見られず、便座の高さが 410mm の次に適切であることが考えられる。便座の高さが 410mm-60mm の時では起立動作時に痛みや負担を感じると回答した人が約半数以上おり、その主な理由としては「膝が痛い」「膝から大腿にかけて負担」「大腿が疲れる」である。そのため、便座の高さが 410mm-60mm の高さは不適切であることが考えられる。

### 4) 全体を通して

着座動作時、座位保持時、起立動作時の全ての動作において、便座の高さが 410mm の時が 5 段階の中で一番適切であると考えられる。次に、便座の高さが 410mm-30mm の時が適切であると考えられる。座位保持時では便座の高さが 410mm+60mm の時に約 4/5 の人が不安や痛み、起立動作時の時では便座の高さが 410mm-60mm の時に約半数の人が痛みや負担を感じているので、適切ではないと考えられる。

## 2.7.2 追加ヒアリング調査

ヒアリング調査時、座位位置が前方よりを示した人の大半が膝に痛みがあった。その全ての人が過去の怪我や疾患が要因ではないことがわかった。さらに、膝に痛みのあった人の約 2/3 の人が膝の内側が痛いと答えており、これは膝の関節がすり減る変形性膝関節症が要因であると考えられる。変形性膝関節症の有病率は 50 歳以上の女性で 74.6%、男性で 53.5% (出典：東京大学医学部 22 世紀医療センター 2006 年 6 月現在) となり、高齢者特有の痛みであると思われる。

### 第3章 關節負荷測定

## 第3章 関節負荷測定

### 3.1 関節負荷測定目的

ヒアリング調査に基づき、三次元動作解析※から手すり使用時の身体負荷を測定し、身体負荷を定量的に把握することを目的とする。

※三次元動作解析では MAC3D SYSTEM(Motion Analysis 社製)、赤外線カメラは 12 台、床反力計(kistler 社製)を 4 枚使用した。

三次元動作解析は、2 台以上のカメラを使用して、体表面に取り付けたマーカの三次元空間座標を計測する。計測したマーカの三次元座標値から、関節中心の位置や関節の動き、身体重心の位置などを計算によって求めて解析に用いることができる。更に同時に床反力計を使用して床反力を計測し、マーカの空間座標位置と組み合わせた力学的計算を行うことにより身体運動中の関節モーメントの計算が可能となる。よって、それぞれの関節の負担量が測定できる。

### 3.2 関節負荷測定概要

#### 1) 測定対象者

茅ヶ崎市のシルバー人材センターに登録している右利きの 65 歳以上の高齢者で、膝に痛みのない人(以下、膝痛なし)10 名と膝に痛みのある人(以下、膝痛あり)12 名の計 22 名。

#### 2) 測定時期

2006 年 8 月 22 日(火)～30 日(水)

#### 3) 測定内容

- ・基本属性(年齢、身長、体重、腰痛や膝痛の有無等)のヒアリングや測定
- ・便器へ着座する時や起立する時にかかる股関節や膝関節の関節モーメント、重心の移動距離を三次元動作解析より測定。
- ・便器へ着座する時や起立する時に感じる座りやすさや立ち上がりやすさ、不安などを主観的にヒアリング。



#### 4) 測定項目

便座（高さ 410mm）の着座動作と起立動作を「手すりなし」「右横手すり使用」「左横手すり使用」「右縦手すり使用(写真1、写真2)」「左縦手すり使用」「肘掛け使用」の6項目とした。手すりの径は 32mm。

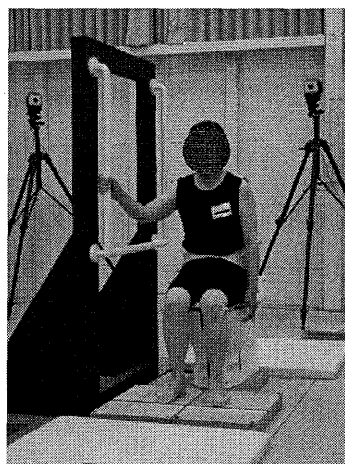
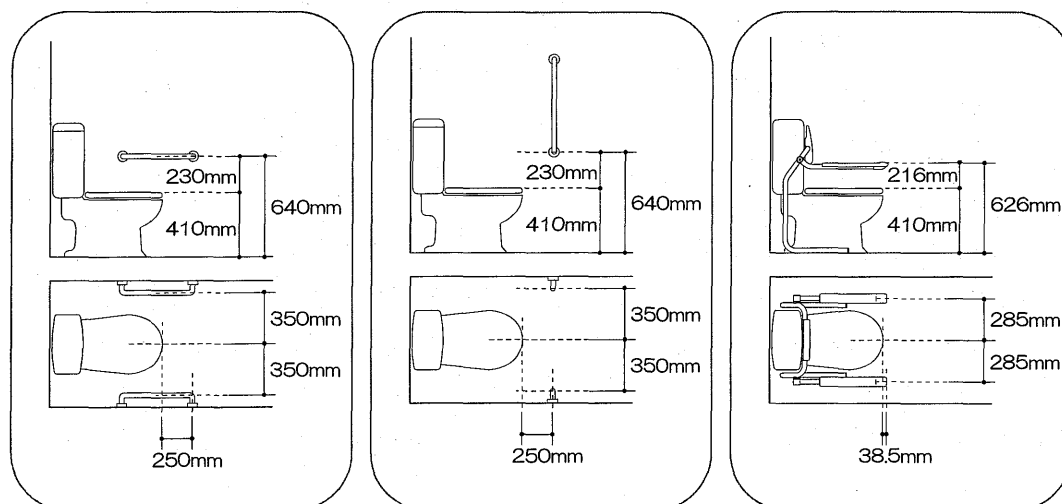


写真1



写真2

#### 5) 測定方法

- ・年齢、身長、体重、利き手、腰痛や膝痛の有無などのヒアリングや測定を行う。
- ・各測定項目につき、3回の立ち座りを行ってもらい、3回目の動作時に座りやすさや立ち上がりやすさ、不安などをヒアリングする。
- ・各測定項目を行っている時に、股関節や膝関節の関節モーメント、重心の移動距離を三次元動作解析より測定を行う。

### 3.3 関節負荷測定結果

膝痛なし 10 名と、膝痛ありの 12 名のうち、膝痛の左右差が明確でない 2 名を除き、左右差が明確となった 10 名で結果、考察を行う。

#### 3.3.1 基本属性の分類

##### 1) 対象者の年齢

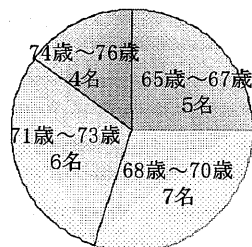


図 3-1 対象者の年齢 (N=20)

65 歳から 67 歳までが 5 名、68 歳から 70 歳までが 7 名、71 歳から 73 歳までが 6 名、74 歳から 76 歳までが 4 名、77 歳以上が 0 名となった。

##### 2) 対象者の身長と体重

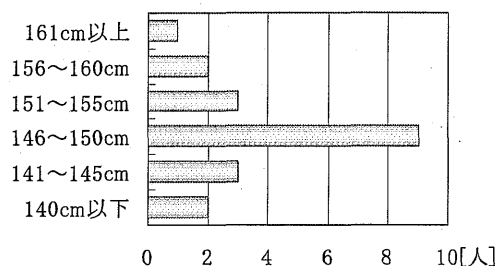


図 3-2 対象者の身長 (N=20)

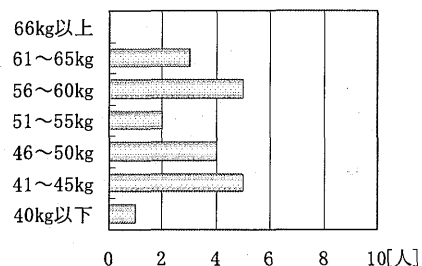


図 3-3 対象者の体重 (N=20)

身長は 140cm 以下が 1 名、141cm～145cm が 3 名、146cm～150cm が 11 名、151cm～155cm が 3 名、156cm～160cm が 2 名、161cm 以上が 1 名となった。

体重は 40kg 以下が 1 名、41kg～45kg が 5 名、46kg～50kg が 5 名、51kg～55kg が 2 名、56kg～60kg が 5 名、61kg～65kg が 3 名、66kg 以上が 1 名となった。

##### 3) 膝痛の左右差

右膝が痛い と回答した人は 4 名、特に右膝が痛い と回答した人が 1 名、左膝が痛い と回答した人は 3 名、特に左膝が痛い と回答した人は 2 名となった。

### 3.3.2 主観評価の結果

#### 1) 着座動作時、便器への座りやすさについて

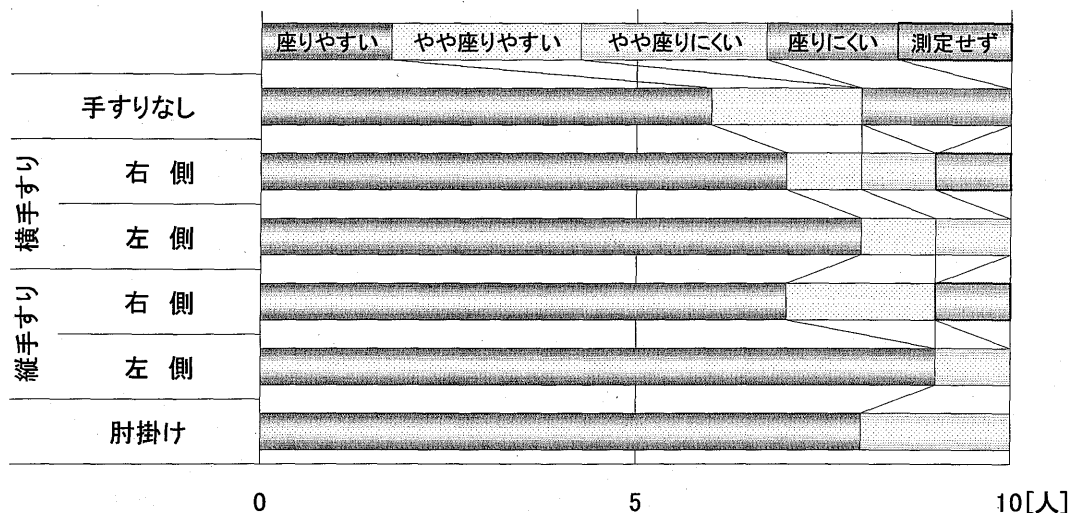


図 3-5 便器への座りやすさ（膝に痛みのない人 N=10）

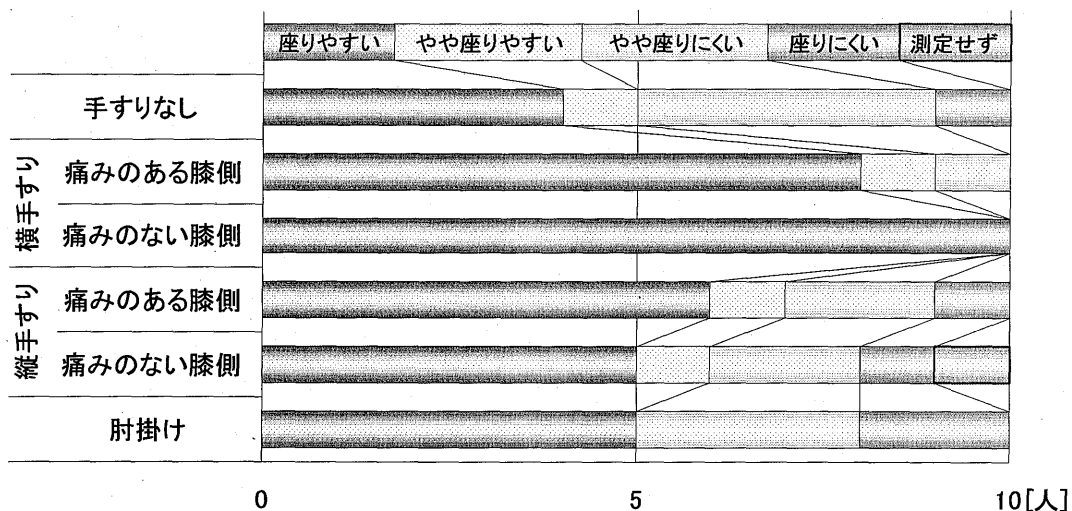


図 3-6 便器への座りやすさ（膝に痛みがある人 N=10）

#### ＜膝に痛みのない人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は6名が座りやすいと回答し、2名がやや座りやすい、2名が座りにくいと回答した。

左右の横手すりを使用した時は、座りやすいと回答した人がそれぞれ7名と8名となり、やや座りやすいと回答した人とやや座りにくいと回答した人がそれぞれ1名であった。また、座りにくいと回答した人は0名であった。

右縦手すりを使用した時は、座りやすいと回答した人が7名、やや座りやすいと回答した人が2名となり、左縦手すりを使用した時は座りやすいと回答した人は9名、やや座り

にくいと回答した人は1名となり、座りにくいと回答した人は0名であった。

肘掛けを使用した時は座りやすいと回答した人が8名、やや座りにくいと回答した人は2名で、座りにくいと回答した人は0名であった。

また、右横手すりを使用した時と右縦手すりを使用した時の測定せずにあてはまる1名は四十肩のため、右側の手すりを使用しての測定は行わなかった（以下、同じ）。

#### ＜膝に痛みのある人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は座りやすいと回答した人は4名、やや座りやすいと回答した人が1名であった。また、やや座りにくいと回答した人は4名、座りにくいと回答した人が1名であった。

痛みのある側の横手すりを使用した時は、座りやすいと回答した人が8名となり、やや座りやすいと回答した人とやや座りにくいと回答した人がそれぞれ1名であった。また、座りにくいと回答した人は0名であった。

痛みのない側の横手すりを使用した時は、10名全ての人が座りやすいと回答した。

痛みのある側の縦手すりを使用した時と痛みのない側の縦手すりを使用した時は、座りやすいと回答した人がそれぞれ6名と5名となり、やや座りやすいと回答した人がそれぞれ1名となった。また、やや座りにくいと回答した人がそれぞれ1名であった。また、やや座りにくいと回答した人はそれぞれ2名となり、座りにくいと回答した人はそれぞれ1名であった。

肘掛けを使用した時は座りやすいと回答した人が5名、やや座りにくいと回答した人は3名で、座りにくいと回答した人は2名であった。

## 2) 着座動作時、便器の高さの感じ方について

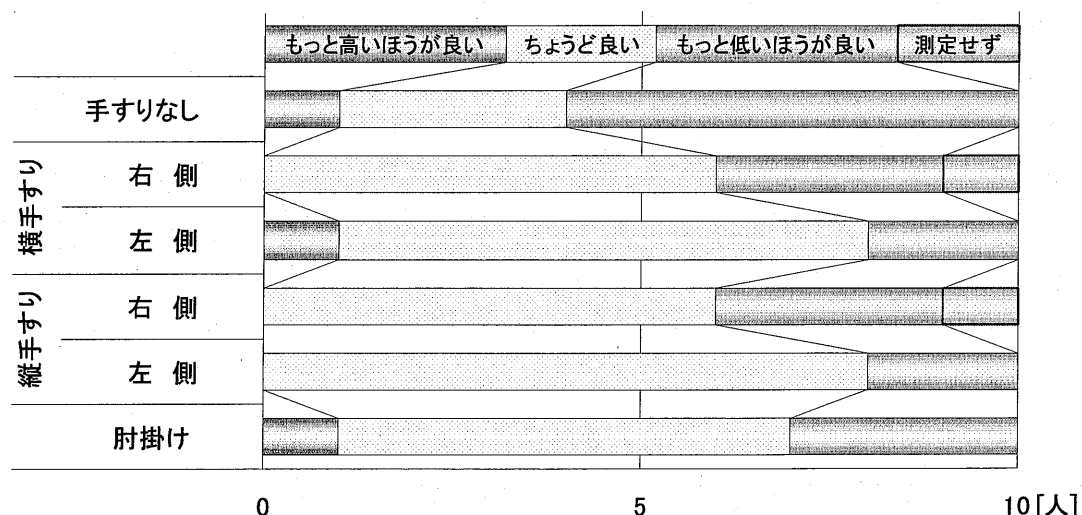


図 3-7 便器の高さの感じ方（膝の痛みのない人 N=10）

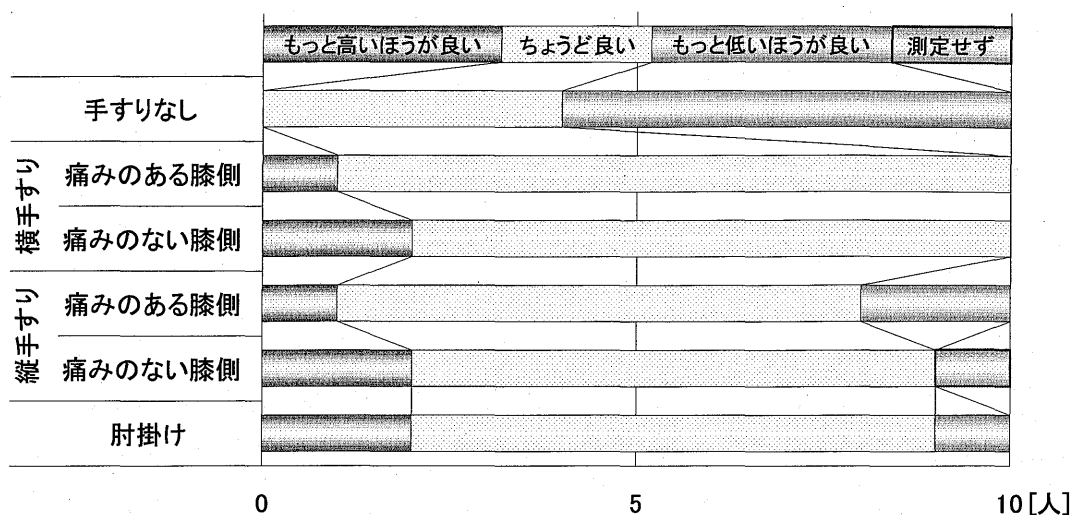


図 3-8 便器の高さの感じ方（膝の痛みのある人 N=10）

#### ＜膝に痛みのない人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は3名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は6名であった。

右横手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

左横手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は2名であった。

右縦手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

左縦手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は8名で、もっと低いほうが良いと回答した人は2名であった。

肘掛けを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

#### ＜膝に痛みのある人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は4名で、もっと低いほうが良いと回答した人は6名であった。

痛みのある側の横手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は9名で、もっと高いほうが良いと回答した人は1名であった。

痛みのない側の横手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は8名で、もっと高いほうが良いと回答した人が2名であった。

痛みのある側の縦手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は2名であった。

痛みのない側の縦手すりを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人は2名になった。

肘掛けを使用して便座へ着座した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人が2名であった。

以上の結果から、膝の痛みの有無に関わらず、手すりを使用した時のほうが手すりを使用しなかった時に比べ、ちょうど良い高さだと感じた人が多いことが分かった。

### 3) しやがむ時に感じる痛みや違和感について

22名中1名の人は手すりを使用しない時も手すりや肘掛けを使用した時も、しやがむ時に両膝全体に痛みを感じた。しかし、他の人は膝や股関節などに痛みや違和感がなかった。

### 4) 起立動作時、便器からの立ち上がりやすさについて

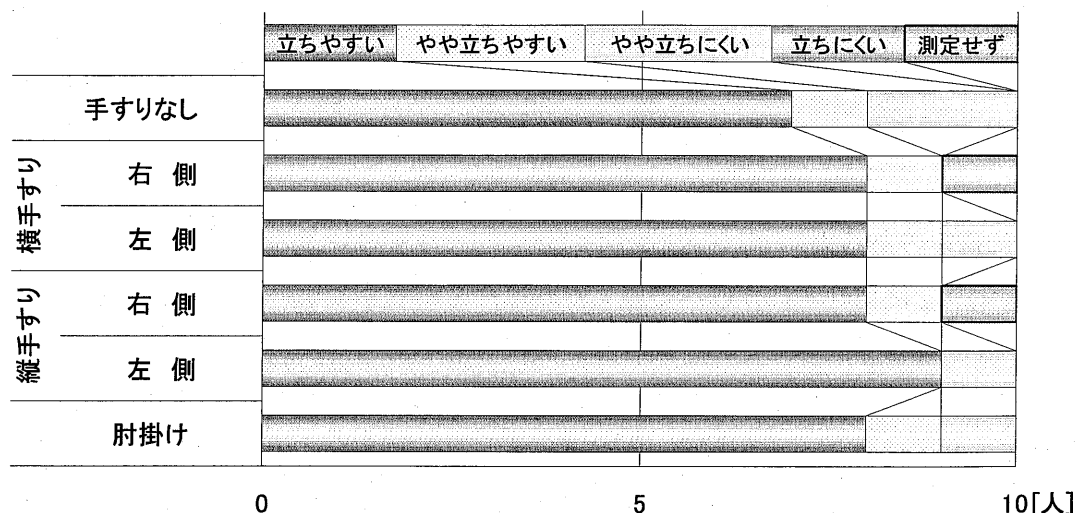


図 3-9 便器からの立ち上がりやすさ (膝の痛みのない人 N=10)

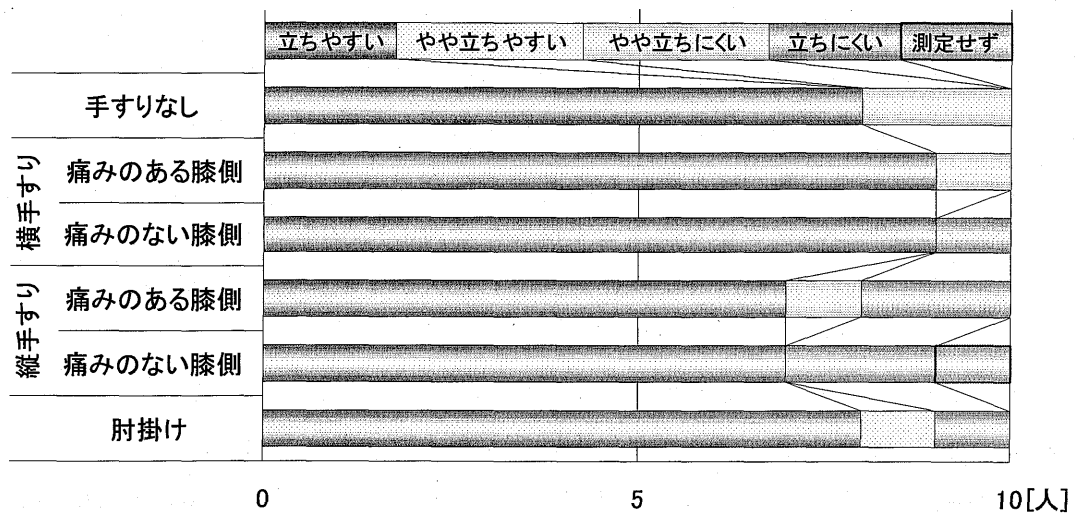


図 3-10 便器からの立ち上がりやすさ（膝の痛みのない人 N=10）

#### ＜膝に痛みのない人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は7名が立ちやすいと回答し、1名がやや立ちやすい、2名がやや立ちにくいと回答した。

左右の横手すりを使用した時は、立ちやすいと回答した人がそれぞれ8名となり、やや立ちやすいと回答した人がそれぞれ1名であった。また、左横手すりを使用した時はやや立ちにくいと回答した人が1名いたが、立ちにくいと回答した人は0名であった。

左右縦手すりを使用した時は、立ちやすいと回答した人がそれぞれ8名と9名になり、右縦手すりを使用した時はやや立ちやすいと回答した人が1名、左横手すりを使用した時はやや立ちにくいと回答した人が1名いた。また、立ちにくいと回答した人は0名であった。

肘掛けを使用した時は、立ちやすいと回答した人が8名、やや立ちやすい、やや立ちにくいと回答した人はそれぞれ1名で、立ちにくいと回答した人は0名であった。

#### ＜膝に痛みのある人＞

手すりを使用せずに便座へ着座した時は8名が立ちやすいと回答し、2名がやや立ちにくいと回答し、立ちにくいと回答した人は0名であった。

痛みのある側の横手すりや痛みのない側の横手すりを使用した時は、立ちやすいと回答した人がそれぞれ9名となり、痛みのある側の横手すりを使用した時はやや立ちにくいと回答した人が1名、痛みのない側の横手すりを使用した時は立ちにくいと回答した人が1名であった。

痛みのある側の縦手すりや痛みのない側の縦手すりを使用した時は、立ちやすいと回答した人が7名になり、立ちにくいと回答した人は2名であった。また、痛みのある側の縦手すりを使用した時は、やや立ちにくいと回答した人は1名いた。

肘掛けを使用した時は、立ちやすいと回答した人が8名、やや立ちやすい、立ちにくいと回答した人はそれぞれ1名であった。

## 5) 起立動作時、便器の高さの感じ方について

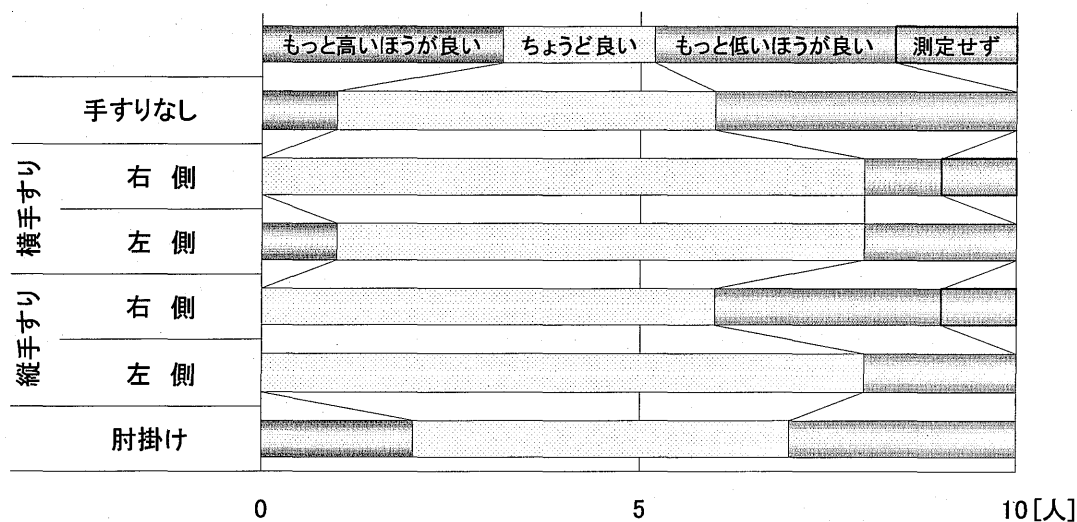


図 3-11 便器の高さの感じ方（膝の痛みのない人 N=10）

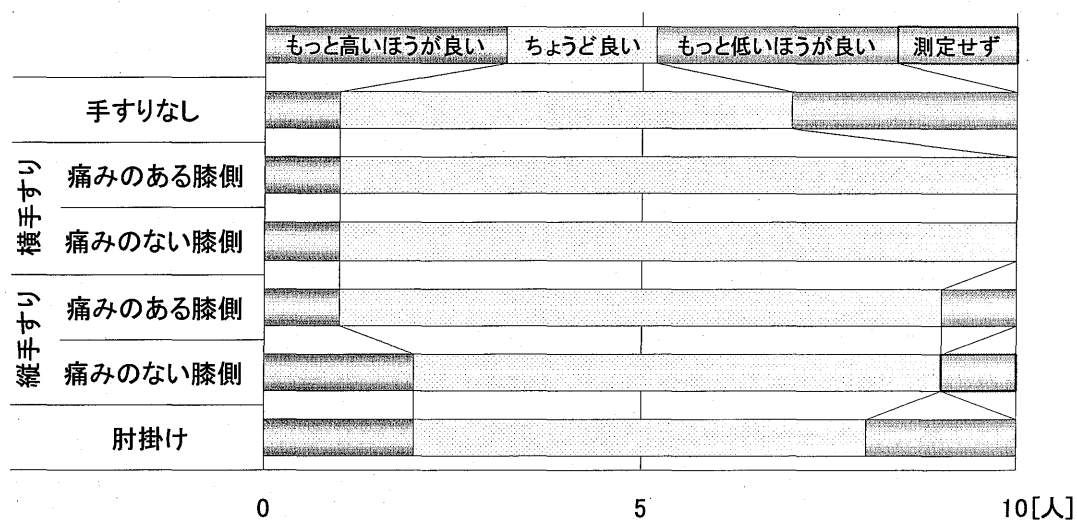


図 3-12 便器の高さの感じ方（膝の痛みのない人 N=10）



#### 〈膝に痛みのない人〉

手すりを使用せずに便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は5名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は4名であった。

右横手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は8名で、もっと低いほうが良いと回答した人は1名であった。

左横手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人が1名、もっと低いほうが良いと回答した人は2名であった。

右縦手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

左縦手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は8名で、もっと低いほうが良いと回答した人は2名であった。

肘掛けを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は5名で、もっと高いほうが良いと回答した人が2名、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

#### 〈膝に痛みのある人〉

手すりを使用せずに便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと高いほうが良いと回答した人は1名、もっと低いほうが良いと回答した人は3名であった。

痛みのある側の横手すりを使用した時と痛みのない側の横手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人はそれぞれ9名で、もっと高いほうが良いと回答した人はそれぞれ1名であった。

痛みのある側の縦手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は8名で、もっと高いほうが良いと回答した人と、もっと低いほうが良いと回答した人はそれぞれ1名ずつであった。

痛みのない側の縦手すりを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は7名で、もっと高いほうが良いと回答した人は2名であった。

肘掛けを使用して便座から起立した時は、ちょうど良い高さで回答した人は6名で、もっと高いほうが良いと回答した人と、もっと低いほうが良いと回答した人がそれぞれ2名ずつであった。

## 6) 立ち上がる時に感じる痛みや違和感について

22 名中 1 名の人は手すりを使用しない時も手すりや肘掛けを使用した時も、しゃがむ時に両膝全体に痛みを感じた。しかし、他の人は膝や股関節などに痛みや違和感がなかった。

## 7) 手すりを使用した時の動作のスムーズさについて

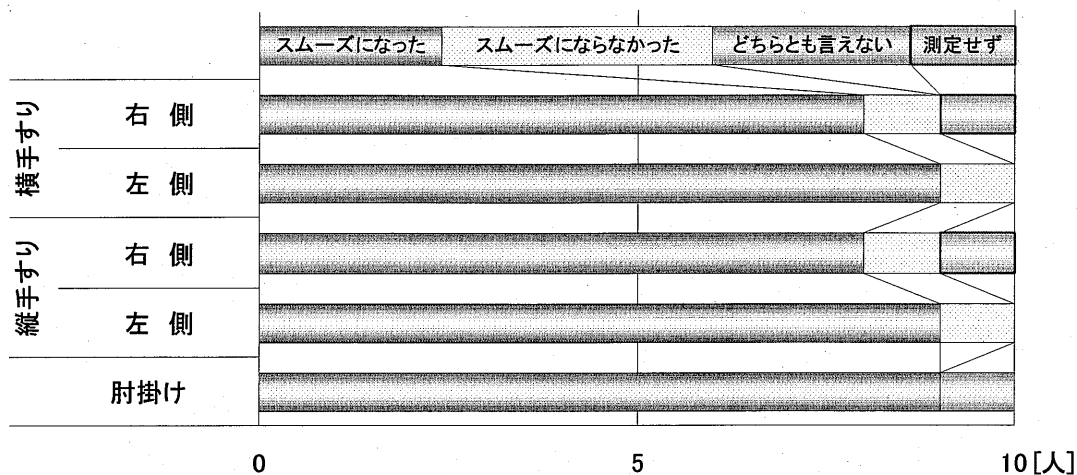


図 3-13 動作のスムーズさ（膝の痛みのない人 N=10）

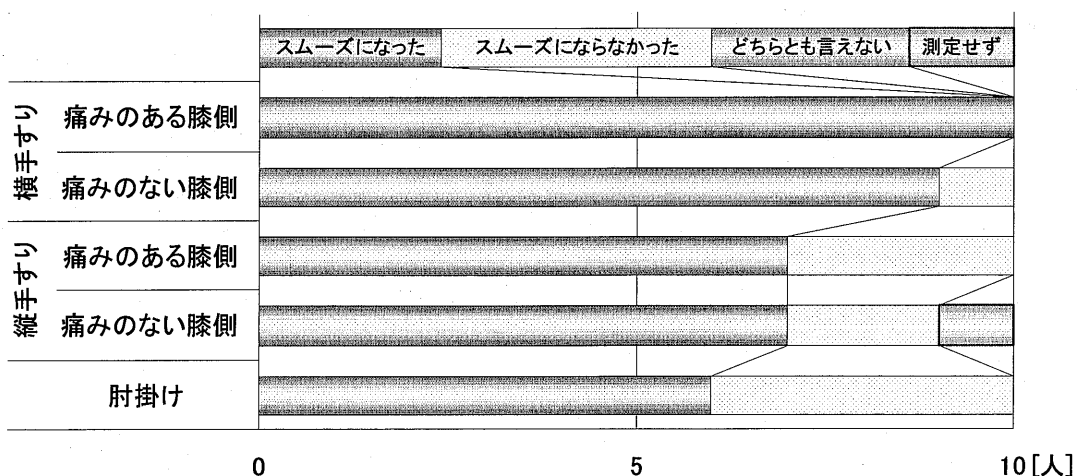


図 3-14 動作のスムーズさ（膝の痛みのない人 N=10）

### <膝に痛みのない人>

手すりや肘掛けを使用することによって、手すりを使用しない時に比べ、動作がスムーズになったと感じた人が多い。しかし、手すりを使用することによって、動作がスムーズにならなかったと感じた人がそれぞれ 1 名であった。

〈膝に痛みのある人〉

手すりを使用することによって、手すりを使用しない時に比べ、動作がスムーズになったと感じた人が多くなった。しかし、手すりを使用することによって、動作がスムーズにならなかったと感じた人がそれぞれ1名から4名いた。

手すりを使用することによって、動作がスムーズになった主な理由はバランスがとりやすい、力が入りやすいなどになった。結果を図 3-15、図 3-16 に示した。

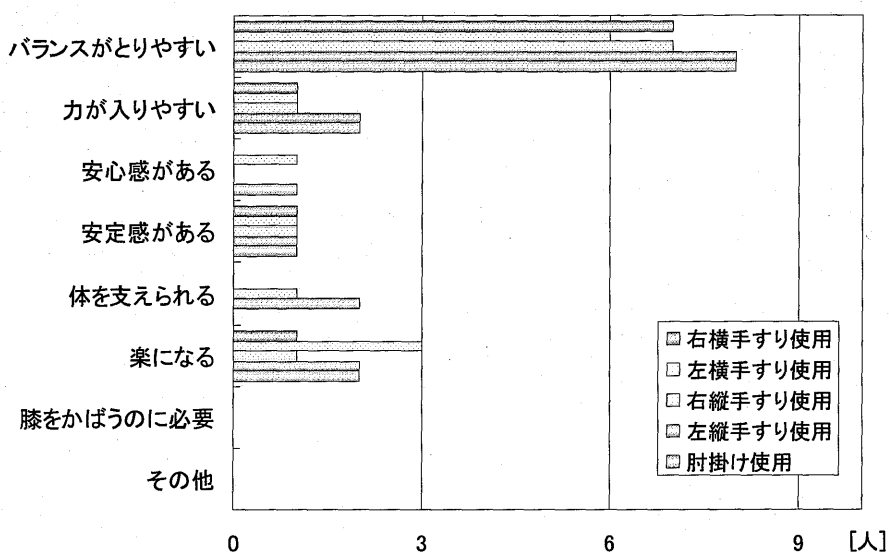


図 3-15 スムーズになった理由（膝の痛みのない人 N=10）

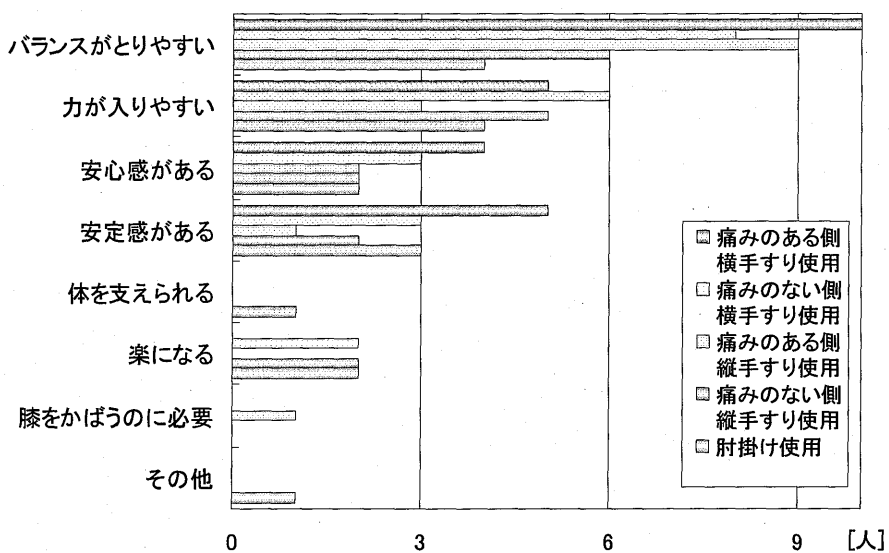


図 3-16 スムーズになった理由（膝の痛みのない人 N=10）

手すりを使用することによって、動作がスムーズにならなかった主な理由はバランスがとりづらい、力が入りにくい、楽にならない(変わらない)、必要ない(邪魔)、使い慣れないからなどになった。

## 8) 手すりの左右の位置について

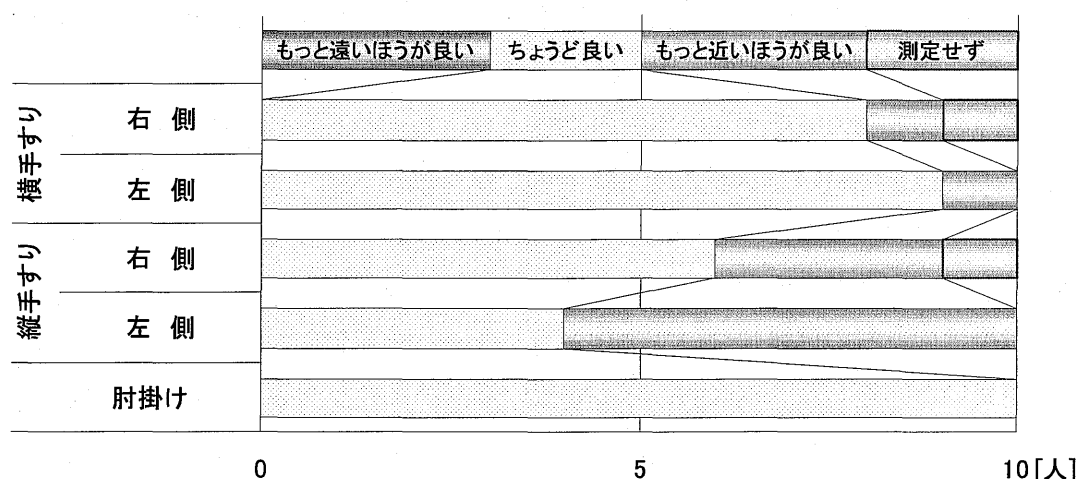


図 3-17 手すりの左右の位置について (膝の痛みのない人 N=10)

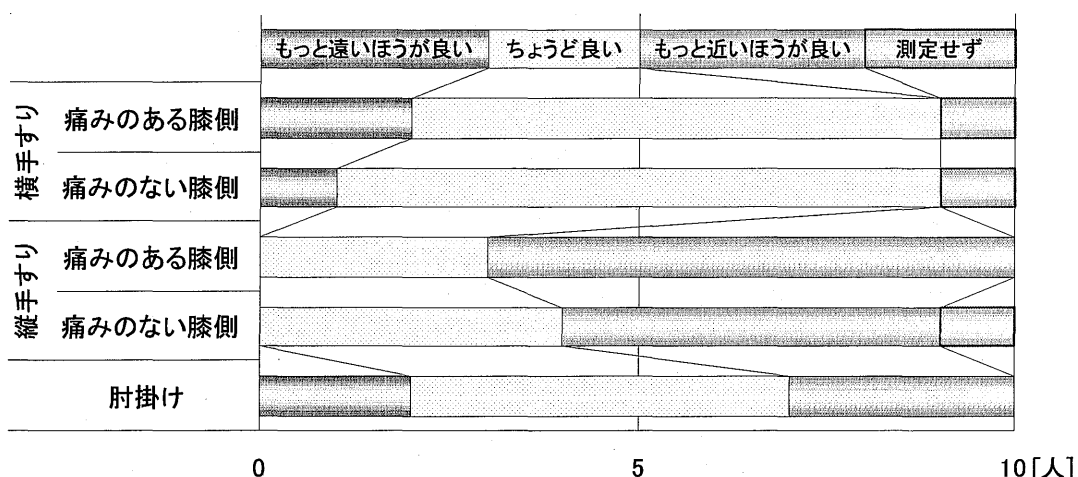


図 3-18 手すりの左右の位置について (膝の痛みのない人 N=10)

### <膝に痛みのない人>

左右横手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人はそれぞれ8名と9名になり、もっと近いほうが良いと回答した人はそれぞれ1名ずつであった。

右縦手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は6名で、もっと近いほうが良いと回答した人は3名であった。

左縦手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は4名で、もっと近いほう

うが良いと回答した人は6名であった。

肘掛けの左右の位置については、10名全員がちょうど良いと回答した。

〈膝に痛みのある人〉

痛みのある側の横手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は7名、もっと遠いほうが良いと回答した人は2名であった。

痛みのない側の横手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人が8名、もっと遠いほうが良いと回答した人は1名であった。

痛みのある側の縦手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は3名、もっと近いほうが良いと回答した人は7名であった。

痛みのない側の縦手すりの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は4名で、もっと近いほうが良いと回答した人は5名であった。

肘掛けの左右の位置について、ちょうど良いと回答した人は5名になり、もっと遠いほうが良いと回答した人は2名、もっと近いほうが良いと回答した人は3名であった。

以上の結果から、膝の痛みの有無に関わらず、縦手すりを使用した時は横手すりを使用した時に比べ、もっと近いほうが良いと感じた人が多いことが分かった。

## 9) 手すりの高さについて

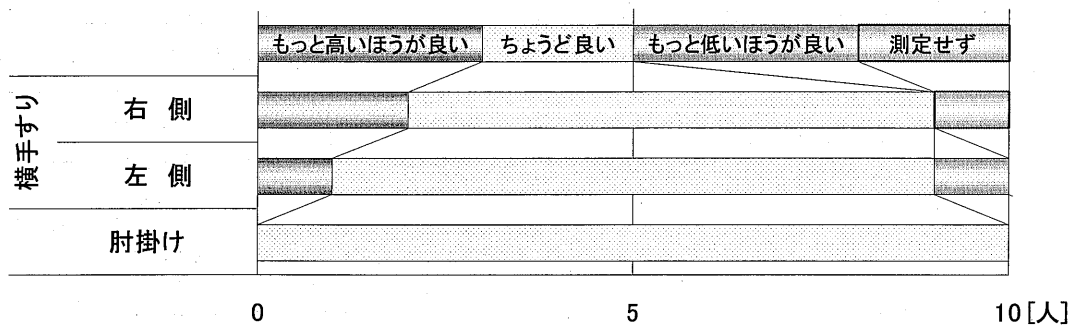


図 3-19 手すりの高さについて (膝の痛みのない人 N=10)

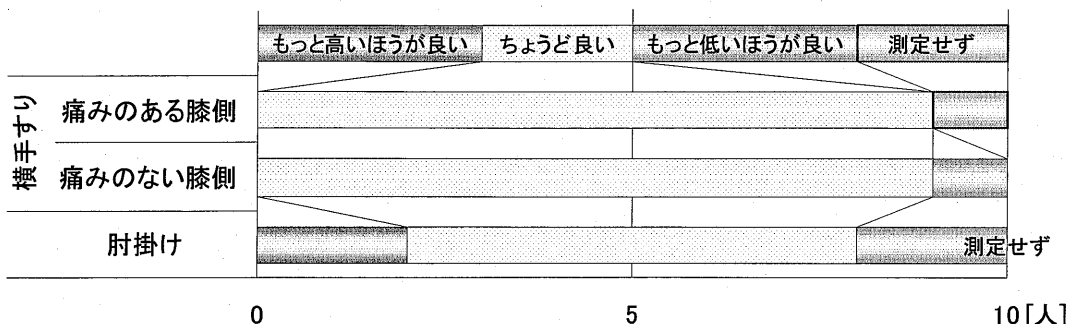


図 3-20 手すりの高さについて (膝の痛みのない人 N=10)

〈膝に痛みのない人〉

左右横手すりの高さついて、ちょうど良いと回答した人はそれぞれ7名になり、もっと高いほうが良いと回答した人はそれぞれ2名と1名であった。また、左横手すりを使用した時は、もっと遠いほうが良いと回答した人が1名であった。

肘掛けの左右の位置については、10名全員がちょうど良いと回答した。

〈膝に痛みのある人〉

痛みのある側と痛みのない側の横手すり高さついて、ちょうど良いと回答した人はそれぞれ9名ずつであった。また、痛みのない側の横手すりでは、もっと低いほうが良いと回答した人が1名いた。

肘掛けの高さについて、ちょうど良いと回答した人は6名になり、もっと高いほうが良い、もっと低いほうが良いと回答した人はそれぞれ2名ずついた。

10) 肘掛けの前後の位置について

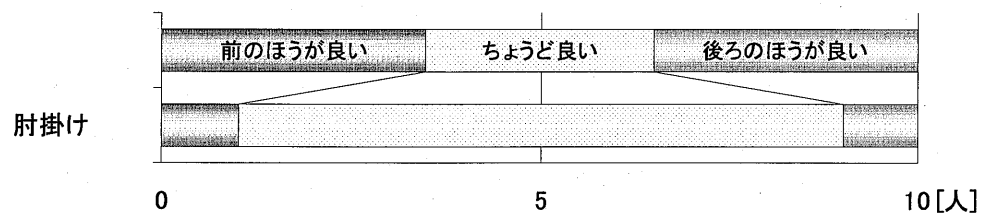


図 3-21 肘掛けの前後の位置について（膝の痛みのない人 N=10）

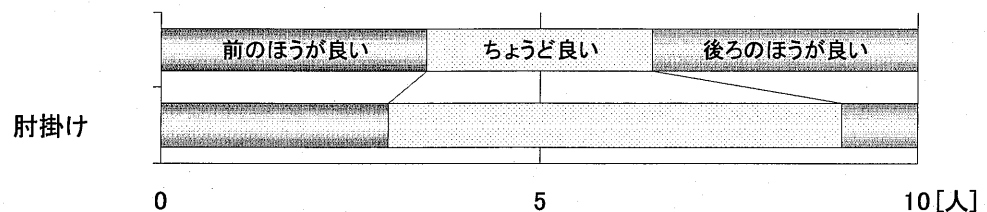


図 3-22 肘掛けの前後の位置について（膝の痛みのない人 N=10）

＜膝に痛みのない人＞

肘掛けの前後の位置について、ちょうど良いと回答した人8名、前のほうが良い、後ろのほうが良いと回答した人はそれぞれ1名ずつであった。

＜膝に痛みのある人＞

肘掛けの前後の位置について、ちょうど良いと回答した人は5名になり、前のほうが良いと回答した人は3名、後ろのほうが良いと回答した人は1名であった。

# 11) 手すりを使用時に感じる膝への負担について

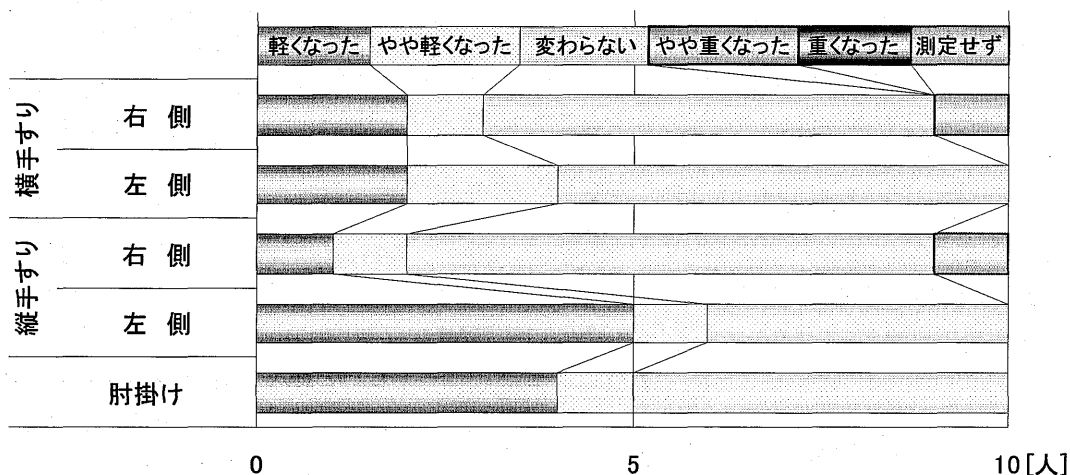


図 3-23 膝への負担について（膝の痛みのない人 N=10）

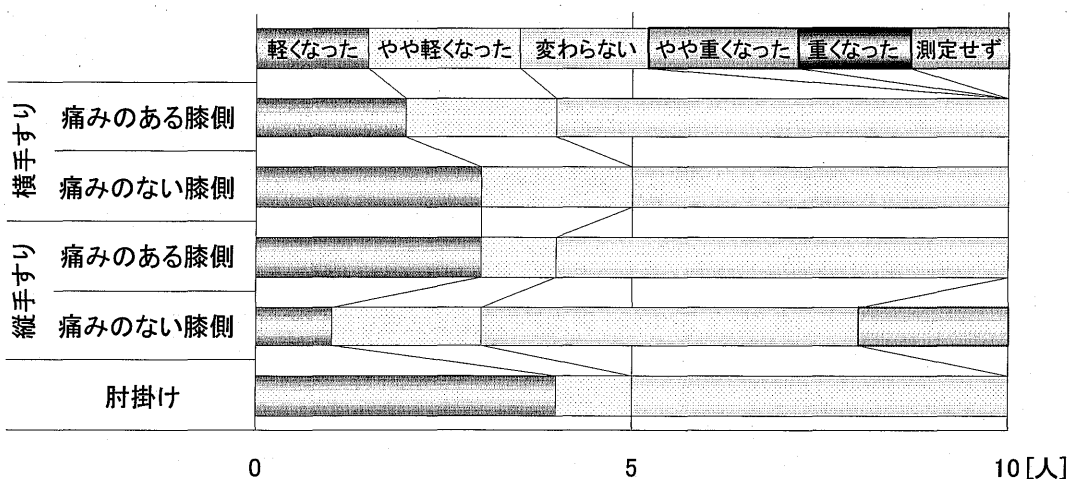


図 3-24 膝への負担について（膝の痛みのない人 N=10）

#### ＜膝に痛みのない人＞

左右の横手すりを使用した時は、膝への負担が軽くなったと回答した人がそれぞれ2名ずつ、やや軽くなったと回答した人がそれぞれ1名と2名、変わらないと回答した人がそれぞれ6名ずつであった。

左右の縦手すりを使用した時は、膝への負担が軽くなったと回答した人がそれぞれ1名と5名、やや軽くなったと回答した人がそれぞれ1名ずつ、変わらないと回答した人がそれぞれ7名と4名であった。

肘掛けを使用時は、膝への負担が軽くなったと回答した人が4名、やや軽くなったと回答した人が1名、変わらないと回答した人が5名であった。

#### ＜膝に痛みのある人＞

痛みのある側と痛みのない側の横手すりを使用した時は、膝への負担が軽くなったと回答した人がそれぞれ2名と3名になり、やや軽くなったと回答した人はそれぞれ2名ずつ、変わらないと回答した人はそれぞれ6名と5名であった。

痛みのある側と痛みのない側の縦手すりを使用した時は、膝への負担が軽くなったと回答した人はそれぞれ3名と1名になり、やや減ったと回答した人は1名と2名、分からないと回答した人は6名と5名であった。

肘掛けを使用した時は、膝への負担が軽くなったと回答した人が4名、やや軽くなったと回答した人は1名、変わらないと回答した人は5名であった。

以上の結果から、膝の痛みの有無に関わらず、膝への負担が重くなった人はいなかった。

## 12) カイ 2 乗検定の結果

(1)から(11)の質問項目において以下の 10 通りでカイ 2 乗検定(SPSS)を行った。

- ・手すりなし
- ・膝痛なしが右横手すり使用時と膝痛ありが痛みのある膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが右横手すり使用時と膝痛ありが痛みのない膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが左横手すり使用時と膝痛ありが痛みのある膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが左横手すり使用時と膝痛ありが痛みのない膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが右縦手すり使用時と膝痛ありが痛みのある膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが右縦手すり使用時と膝痛ありが痛みのない膝側の横手すり使用時
- ・膝痛なしが左縦手すり使用時と膝痛ありが痛みのある膝側の横手すり使用時



- ・ 膝痛なしが左縦手すり使用時と膝痛ありが痛みのなし膝側の横手すり使用時
- ・ 肘掛け使用時

結果、膝痛なしの 10 名と膝痛ありの 10 名のグループ間で有意差が見られなかった。(資料編参照)

### 3.3.3 膝痛の有無で分類した膝の関節トルク値

ここで言う関節トルク値とは、「手すり未使用」「右横手すり使用」「左横手すり使用」「右縦手すり使用」「左縦手すり使用」「肘掛け使用」の6条件をそれぞれ3回ずつ実施した時に得られた関節モーメントのピーク値の平均を(身長×体重)で除した値とする。単位は[N・m/kg・m]。各被験者の関節トルク値は資料編 93 ページから 99 ページに示す。

各被験者の膝の関節トルク値を、膝痛の有無、使用した手すりによって分類し、分類ごとの平均値を表 3-1、表 3-2、表 3-3、表 3-4 に示した。

《膝痛なし》 N=10

表 3-1 着座動作時の膝の関節トルク値 (N=10)

		手すり未使用		右横手すり使用		左横手すり使用		右縦手すり使用		左縦手すり使用		肘掛け使用	
被験者		左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝
痛みなし	B	0.394	0.340	0.225	0.381	0.310	0.242	0.235	0.351	0.283	0.182	0.249	0.222
	F	0.260	0.277	0.238	0.209	0.298	0.255	0.295	0.308	0.272	0.187	0.379	0.378
	G	0.428	0.340	0.293	0.432	0.437	0.310	0.221	0.445	0.492	0.260	0.211	0.346
	H	0.266	0.319	0.148	0.302	0.194	0.300	0.184	0.377	0.273	0.268	0.172	0.228
	I	0.172	0.110	0.170	0.121	0.197	0.131	0.112	0.218	0.137	0.126	0.124	0.104
	K	0.380	0.320			0.513	0.191			0.462	0.192	0.375	0.323
	M	0.400	0.340	0.295	0.344	0.375	0.306	0.315	0.416	0.482	0.296	0.307	0.291
	O	0.287	0.251	0.236	0.284	0.295	0.191	0.179	0.343	0.353	0.211	0.215	0.193
	R	0.564	0.387	0.309	0.487	0.638	0.184	0.270	0.505	0.663	0.221	0.360	0.297
	S	0.326	0.339	0.256	0.173	0.176	0.131	0.216	0.236	0.248	0.198	0.189	0.220
平均		0.348	0.302	0.241	0.304	0.343	0.224	0.225	0.356	0.367	0.214	0.258	0.260

表 3-2 起立動作時の膝の関節トルク値 (N=10)

		手すり未使用		右横手すり使用		左横手すり使用		右縦手すり使用		左縦手すり使用		肘掛け使用	
被験者		左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝	左膝	右膝
痛みなし	B	0.311	0.351	0.182	0.269	0.175	0.212	0.175	0.308	0.355	0.163	0.169	0.233
	F	0.295	0.242	0.292	0.335	0.279	0.277	0.267	0.344	0.265	0.310	0.258	0.319
	G	0.417	0.335	0.222	0.477	0.385	0.314	0.218	0.437	0.461	0.248	0.318	0.402
	H	0.254	0.272	0.200	0.310	0.248	0.257	0.192	0.344	0.285	0.248	0.245	0.245
	I	0.256	0.177	0.172	0.214	0.243	0.181	0.110	0.294	0.257	0.100	0.149	0.222
	K	0.447	0.342			0.640	0.207			0.655	0.205	0.524	0.411
	M	0.390	0.324	0.295	0.329	0.459	0.259	0.293	0.434	0.502	0.275	0.383	0.266
	O	0.218	0.169	0.285	0.215	0.298	0.160	0.230	0.270	0.364	0.188	0.178	0.220
	R	0.536	0.380	0.398	0.403	0.611	0.278	0.210	0.566	0.662	0.261	0.421	0.258
	S	0.259	0.178	0.166	0.111	0.123	0.067	0.139	0.155	0.166	0.153	0.152	0.102
平均		0.338	0.277	0.246	0.296	0.346	0.221	0.204	0.350	0.397	0.215	0.280	0.268

《膝痛あり》 N=10

表 3-3 着座動作時の関節トルク値 (N=10)

		手すり未使用		痛みがある側の横手すり使用		痛みがない側の横手すり使用		痛みがある側の縦手すり使用		痛みがない側の縦手すり使用		肘掛け使用	
被験者		痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝
右膝に 痛み	D	0.048	0.076	0.082	0.077	0.048	0.066	0.134	0.098	0.096	0.087	0.057	0.075
	E	0.393	0.539	0.354	0.495	0.253	0.642	0.401	0.493	0.301	0.589	0.313	0.493
	J	0.256	0.224	0.325	0.218	0.282	0.268	0.365	0.234	0.233	0.318	0.260	0.227
	N	0.117	0.442	0.114	0.388	0.128	0.428	0.121	0.374			0.093	0.256
	T	0.424	0.385	0.372	0.322	0.354	0.336	0.396	0.278	0.256	0.400	0.322	0.323
左膝に 痛み	A	0.243	0.301	0.288	0.224	0.207	0.317	0.273	0.177	0.157	0.287	0.164	0.217
	C	0.211	0.431	0.248	0.353	0.210	0.383	0.345	0.290	0.153	0.412	0.184	0.295
	L	0.358	0.150	0.287	0.137	0.403	0.151	0.366	0.106	0.285	0.164	0.220	0.069
	P	0.437	0.447	0.457	0.306	0.320	0.518	0.452	0.283	0.238	0.527	0.404	0.343
	Q	0.522	0.576	0.567	0.488	0.464	0.544	0.711	0.447	0.453	0.761	0.491	0.361
平均		0.301	0.357	0.309	0.301	0.267	0.365	0.356	0.278	0.242	0.394	0.251	0.266

表 3-4 起立動作時の関節トルク値 (N=10)

		手すり未使用		痛みがある側の横手すり使用		痛みがない側の横手すり使用		痛みがある側の縦手すり使用		痛みがない側の縦手すり使用		肘掛け使用	
被験者		痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝	痛みの ある膝	痛みの ない膝
右膝に 痛み	D	0.113	0.117	0.138	0.197	0.075	0.201	0.245	0.095	0.106	0.252	0.143	0.195
	E	0.419	0.557	0.518	0.418	0.290	0.589	0.478	0.516	0.355	0.578	0.245	0.395
	J	0.341	0.242	0.200	0.296	0.241	0.219	0.309	0.191	0.170	0.231	0.240	0.257
	N	0.179	0.402	0.364	0.170	0.157	0.399	0.179	0.394			0.185	0.363
	T	0.394	0.326	0.307	0.392	0.358	0.320	0.498	0.258	0.269	0.429	0.271	0.219
左膝に 痛み	A	0.272	0.274	0.287	0.198	0.177	0.366	0.320	0.127	0.132	0.459	0.320	0.382
	C	0.257	0.411	0.235	0.370	0.190	0.339	0.286	0.290	0.173	0.386	0.171	0.295
	L	0.356	0.229	0.309	0.164	0.342	0.199	0.407	0.164	0.255	0.290	0.271	0.124
	P	0.460	0.342	0.517	0.265	0.341	0.437	0.509	0.257	0.324	0.454	0.384	0.271
	Q	0.480	0.675	0.640	0.559	0.237	1.037	0.756	0.392	0.245	0.957	0.501	0.619
平均		0.327	0.357	0.352	0.303	0.241	0.411	0.399	0.268	0.225	0.448	0.273	0.312

※空白は四十肩のため、測定せず

### 3.3.4 利き手の影響

本稿の 54 ページの表 3-1、表 3-2 の膝の関節トルク値を利用し、膝に痛みのない 10 名で検定(対応のある t 検定)を行った。検定は以下の 5 通りで行い、結果を図 3-32、図 3-33 に示した。

- 1) 「右横手すりを使用した時の右膝」と「左横手すりを使用した時の左膝」
- 2) 「右横手すりを使用した時の左膝」と「左横手すりを使用した時の右膝」
- 3) 「右縦手すりを使用した時の右膝」と「左縦手すりを使用した時の左膝」
- 4) 「右縦手すりを使用した時の左膝」と「左縦手すりを使用した時の右膝」
- 5) 「肘掛けを使用した時の左膝」と「肘掛けを使用した時の右膝」

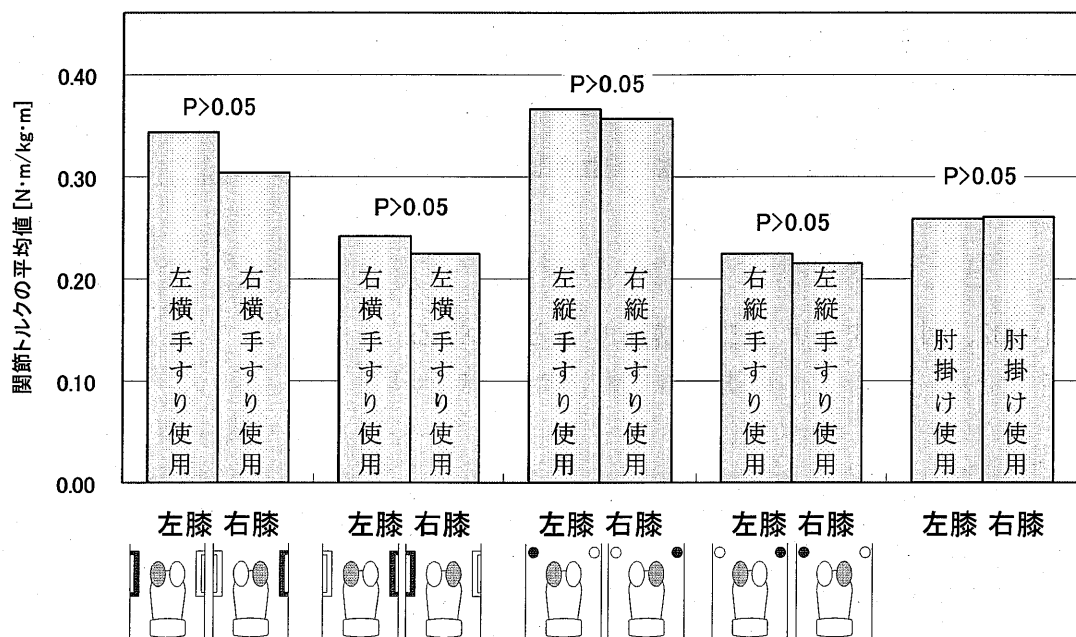


図 3-32 着座動作時の利き手の影響 (N=10)

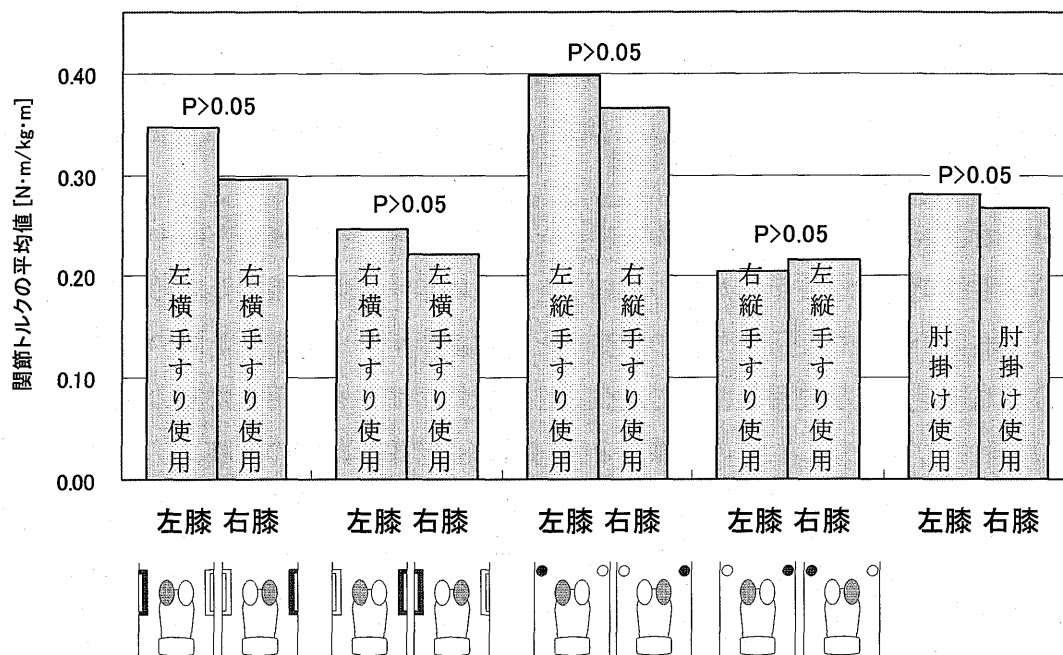


図 3-33 起立動作時の利き手の影響 (N=10)

図 3-32、図 3-33 より、左右差がないことがわかる。

◎棒グラフ下のイラストについて

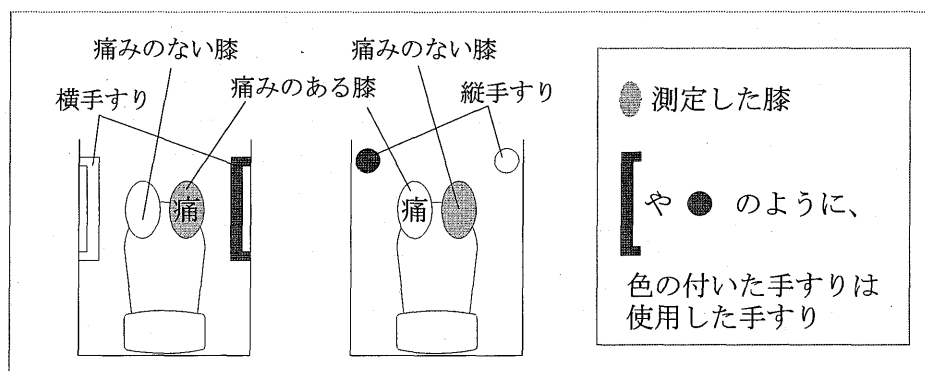


図 3-34 イラストの説明

### 3.3.5 手すりの影響

本稿の 54 ページの表 3-1 から表 3-4 の膝の関節トルク値を利用し、それぞれ検定(多重比較検定)を行った。結果を図 3-35 から図 3-46 に示した。

#### 1) 膝に痛みのない人 10 名 (着座)

〈横手すりを使用〉

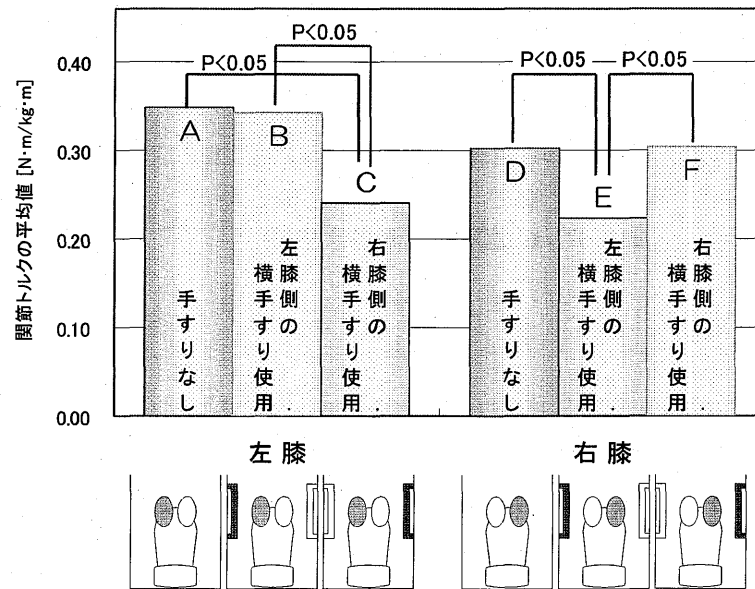


図 3-35 着座動作時、横手すりを使用

〈縦手すりを使用〉

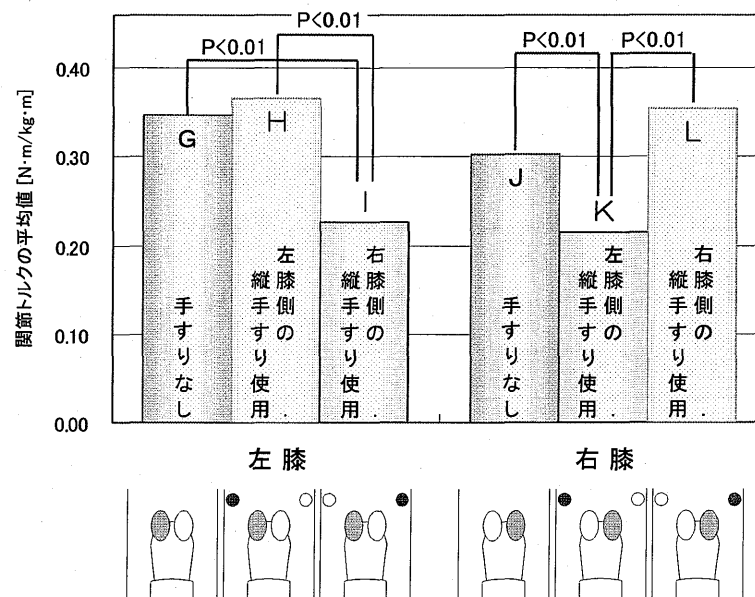


図 3-36 起立動作時、横手すりを使用

〈肘掛けを使用〉

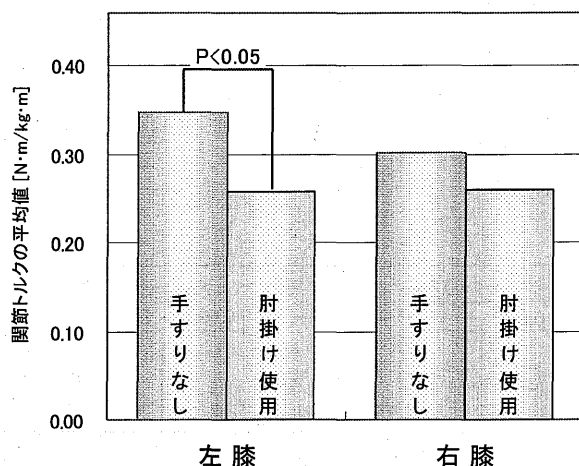


図 3-37 起立動作時、肘掛けを使用

手すりを使用した時の膝の関節トルク値は、使用していない時に比べ、手すりと反対側の膝は減少し、有意差が認められた（図 3-35 の A と C、D と E、図 3-36 の G と I、J と K）。反対に手すり側の膝の関節トルク値の減少は認められなかった（図 3-35 の A と B、D と F、図 3-36 の G と H、J と L）。これによる横手すり、縦手すりの違いはない。

使用した手すり側の膝と反対側の膝のトルク値を比較すると、有意差が認められ、偏りがみられた（図 3-35 の B と C、E と F、図 3-36 の H と I、K と L）。

横手すりと縦手すりを比較すると、縦手すりを使用した時のほうが、横手すりを使用した時と比べ、両膝ともに手すりに近い側の膝のトルク値は増加した（図 3-35 の B と図 3-36 の H、図 3-35 の F と図 3-36 の L）。ただし、有意差は認められなかった。

肘掛けにおいては減少傾向が見られ、左膝のみ有意差が認められた（図 3-37）。

2) 膝に痛みのない人 10 名 (起立)  
 〈横手すりを使用〉

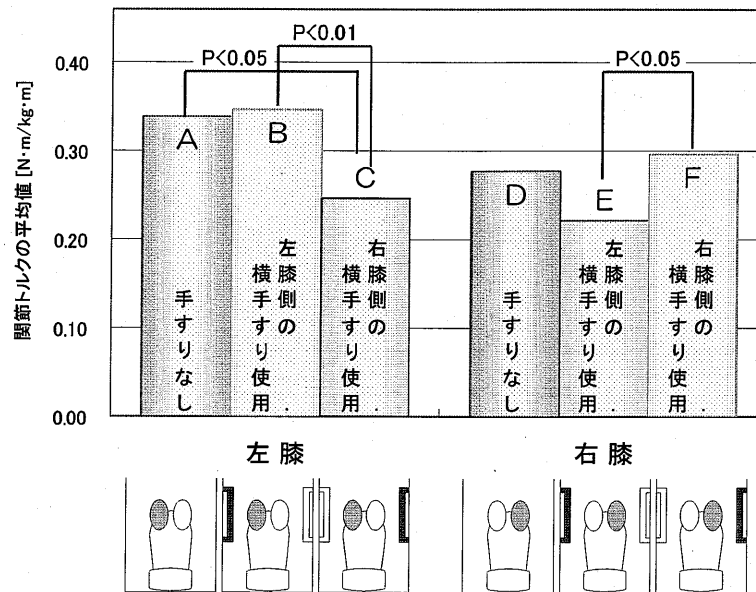


図 3-38 着座動作時、横手すりを使用

〈縦手すりを使用〉

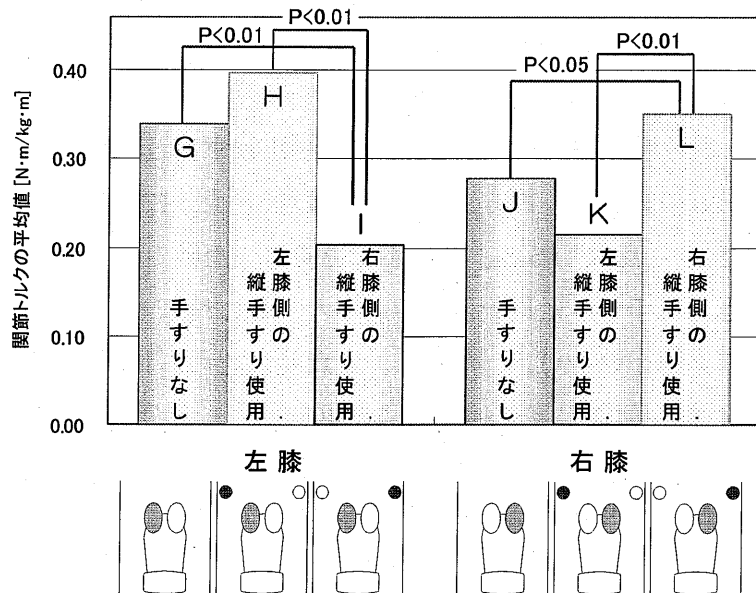


図 3-39 起立動作時、横手すりを使用



〈肘掛けを使用〉

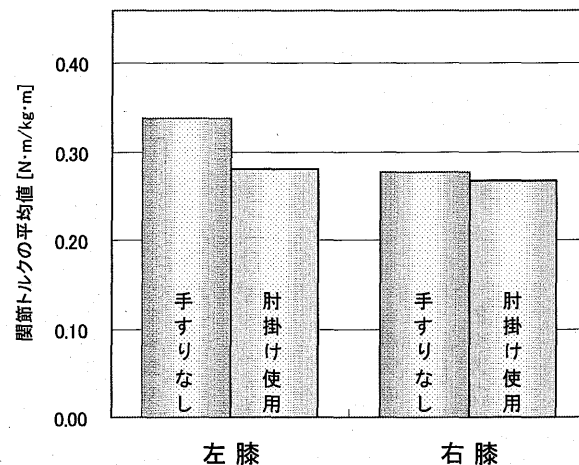


図 3-40 起立動作時、肘掛けを使用

着座時同様、手すりを使用した時の膝の関節トルク値は、使用していない時に比べ、手すりと反対側の膝は減少し（図 3-38 の A と C、D と E、図 3-39 の G と I、J と K）、左膝には有意差が認められた。反対に手すり側の膝の関節トルク値の減少は認められなかった（図 3-38 の A と B、D と F、図 3-39 の G と H、J と L）。これによる横手すり、縦手すりの違いはない。

使用した手すり側の膝と反対側の膝のトルク値を比較すると、有意差が認められ、偏りがみられた（図 3-38 の B と C、E と F、図 3-39 の H と I、K と L）。

横手すりと縦手すりを比較すると、縦手すりを使用した時のほうが、横手すりを使用した時と比べ、両膝ともに手すりに近い側の膝のトルク値は増加した（図 3-38 の B と図 3-39 の H、図 3-38 の F と図 3-39 の L）。ただし、有意差は認められなかった。

肘掛けにおいては減少傾向が見られた（図 3-40）。

### 3) 膝に痛みのある人 10 名（着座）

〈横手すりを使用〉

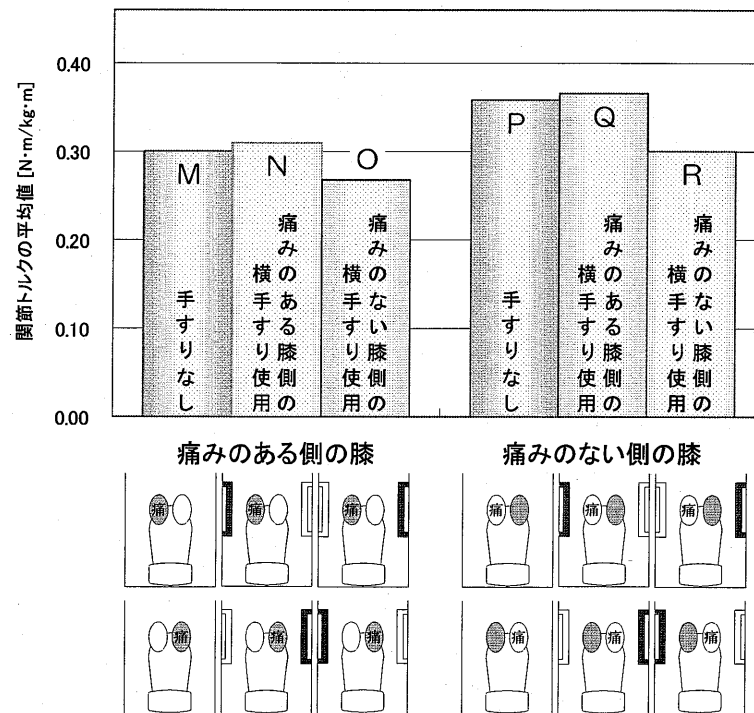


図 3-41 着座動作時、横手すりを使用

〈縦手すりを使用〉

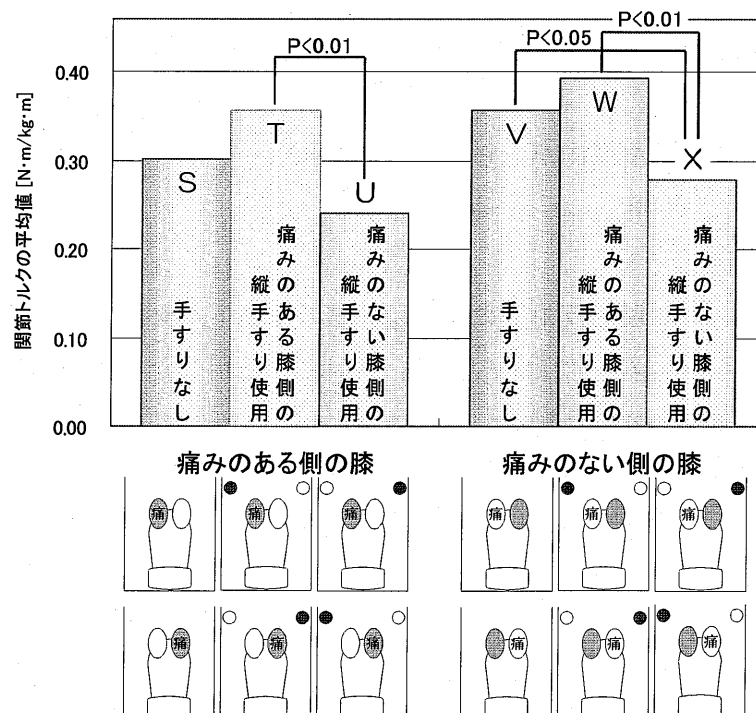


図 3-42 起立動作時、縦手すりを使用

《肘掛けを使用》

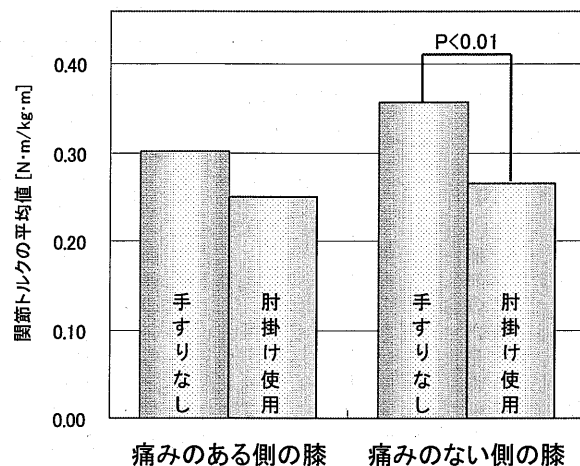


図 3-43 起立動作時、肘掛けを使用

#### 《痛みのある側の膝》

手すりが痛みのある膝と反対側の場合は、膝の関節トルク値は減少した（図 3-41 の M と O、図 3-42 の S と U）。反対に、使用した手すりが痛みのある膝側の場合は、膝の関節トルク値の減少は認められなかった（図 3-41 の M と N、図 3-42 の S と T）。

手すり側の膝と、手すりとは反対側の膝の関節トルク値を比較すると、左右の関節トルク値に偏りが見られ（図 3-41 の N と O、図 3-42 の T と U）、縦手すりを使用した場合には有意差が認められた。

肘掛けにおいては減少傾向が見られた（図 3-43）。

#### 《痛みのない側の膝》

手すりが痛みのない膝と反対側の場合は、膝の関節トルク値に減少は見られなかった（図 3-41 の P と Q、図 3-42 の V と W）。反対に、使用した手すりが痛みのある膝側の場合は、膝の関節トルク値は減少し（図 3-41 の M と N、図 3-42 の S と T）、縦手すり使用時には有意差も認められた。

手すり側の膝と、手すりとは反対側の膝の関節トルク値を比較すると、左右の関節トルク値に偏りが見られ（図 3-41 の Q と R、図 3-42 の W と X）、縦手すりを使用した場合には有意差が認められた。

肘掛けにおいては減少傾向が見られ、有意差が認められた（図 3-43）。

#### 4) 膝に痛みのある人 10 名（起立）

〈横手すりを使用〉

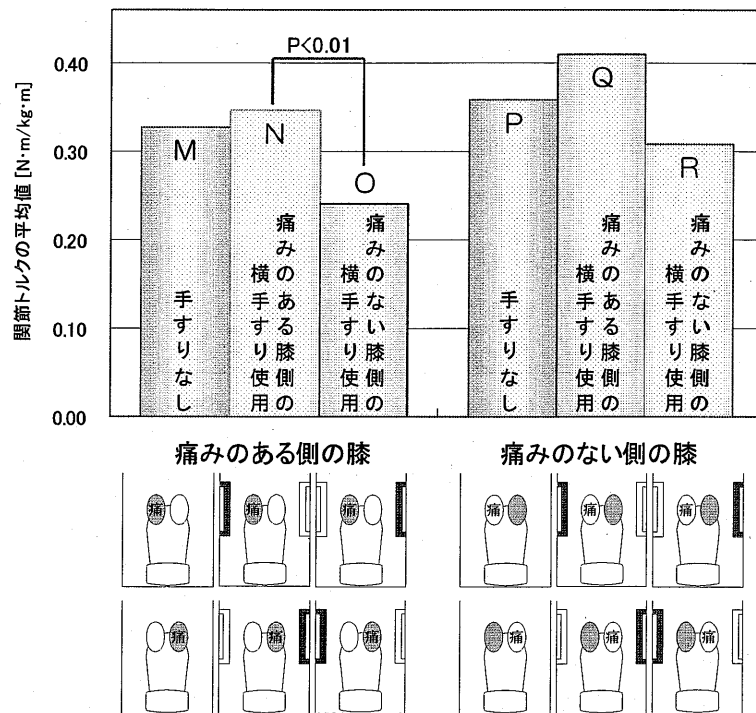


図 3-44 着座動作時、横手すりを使用

〈縦手すりを使用〉

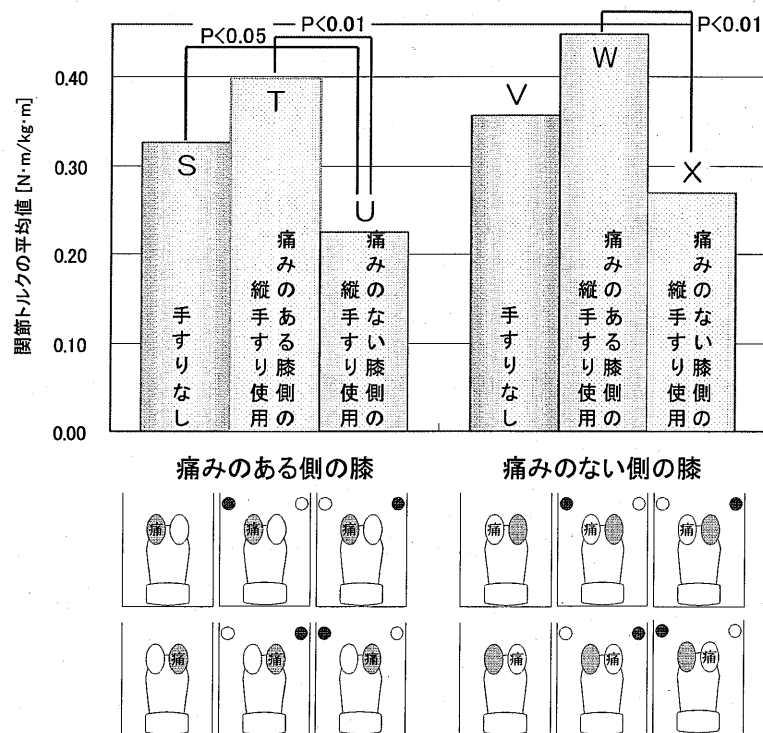


図 3-45 起立動作時、横手すりを使用

〈肘掛けを使用〉

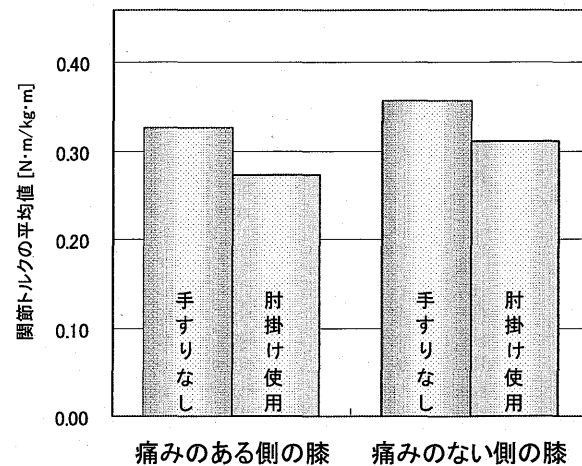


図 3-46 起立動作時、肘掛けを使用

#### 《痛みのある側の膝》

着座動作同様、手すりが痛みのある膝と反対側の場合は、膝の関節トルク値は減少し（図 3-44 の M と O、図 3-45 の S と U）、縦手すりを使用した時は有意差が認められた。反対に、使用した手すりが痛みのある膝側の場合は、膝の関節トルク値の減少は認められなかった（図 3-44 の M と N、図 3-45 の S と T）。

手すり側の膝と、手すりとは反対側の膝の関節トルク値を比較すると、左右の関節トルク値に偏りが見られ（図 3-44 の N と O、図 3-45 の T と U）、縦手すりを使用した場合には有意差が認められた。

肘掛けにおいては減少傾向が見られた（図 3-46）。

#### 《痛みのない側の膝》

手すりが痛みのない膝と反対側の場合は、膝の関節トルク値は増加した（図 3-44 の P と Q、図 3-45 の V と W）。反対に、使用した手すりが痛みのある膝側の場合は、膝の関節トルク値は減少した（図 3-44 の M と N、図 3-45 の S と T）。

手すり側の膝と、手すりとは反対側の膝の関節トルク値を比較すると、左右の関節トルク値に偏りが見られ（図 3-44 の Q と R、図 3-45 の W と X）、縦手すりを使用した場合には有意差が認められた。

痛みのある側の膝と同様、肘掛けにおいては減少傾向が見られた（図 3-46）。

### 3.4 関節負荷測定の考察

#### 3.4.1 主観評価

膝痛なしの人と膝痛ありの人では、膝痛の自覚症状に差がみられたが、起立動作時や着座動作時における使いやすさ、便座の高さ等の感じ方では差がみられなかった。また、着座動作時や起立動作時に生じる膝の痛みの感じ方にも差がみられなかった。これは、膝痛ありの人も、起立動作や着座動作は日常的に行っている動作のため、無意識のうちに膝をかばう動作の工夫や慣れのためと考えられる。

#### 3.4.2 重心の左右の最大移動距離

膝痛なしの10名の中で、「右横手すり使用時」と「左横手すり使用時」、また「右縦手すり使用時」と「左縦手すり使用時」など左右違う手すりを使用しているにもかかわらず、有意差が認められない。これは、手すりを使用しているため、体が安定しふらつきが少なくなるからだと考えられる。

膝痛ありの10名の中で、「痛みのある膝側の横手すり使用時」と「痛みのない膝側の横手すり使用時」、また「痛みのある膝側縦手すり使用時」と「痛みのない膝側の縦手すり使用時」においても膝痛なしの10名と同様なことが言える。

#### 3.4.3 利き手の影響について

膝の負担においては、利き手の影響が見られなかった。よって、利き手側に手すりを付けることが必ずしも有効であるとは言えないと考えられる。

#### 3.4.4 手すりの影響について

##### 1) 膝痛なし

起立動作、着座動作にでは横手すりと縦手すりのどちらを使用しても同様であり、問題はない。しかし、着座動作では使用する手すり側の膝の負担は、横手すりと縦手すりともに軽減できない。また、起立動作では負担軽減ができないばかりか、逆に増加した。手すりとは反対側の膝の負担に関しては、横手すりとは縦手すりともに軽減した。よって、横手すり、縦手すりどちらも、手すり側の膝の負担が増加し(軽減せず)、手すりとは反対側の膝の

負担が軽減する。しかし、片側に取り付けた手すりでは起立動作時や着座動作時に、左右の膝の負担量に有意な差を生じさせてしまうため、肘掛けの使用が適すると考えられる。

## 2) 膝痛あり

着座動作、起立動作ともに、痛みのある膝側の手すりを使用すると、痛みのある膝の負担を軽減することはできない。とくに縦手すりでは膝の負担が増加することがわかる。一方、痛みのある膝と反対側にある手すりを使用することで、痛みのある膝の負担を軽減できる。よって、膝痛なしの人と同様、「手すり側の膝の負担が増加し(軽減せず)、手すりとは反対側の膝の負担が軽減する」と言える。

反対に、着座動作、起立動作ともに、痛みのない側の膝の場合、痛みのない膝側の手すりを使用すると、負担が減少する。しかし、痛みのない側の膝とは反対側の手すりを使用すると、膝の負担が増加した。よって、「手すり側の膝の負担が増加し(軽減せず)、手すりとは反対側の膝の負担が軽減する」と一概には言えないことがわかった。これは、痛みのある膝の影響を受けているためと考える。

痛みのある膝側の手すりを使用すると、両膝ともに負担が増加するので適切ではない。反対に、痛みのある膝と反対側の手すりを使用すると、両膝ともに負担が減少し、手すりによる効果が認められる。とくに、起立動作で縦手すりを使用した場合、より、その効果が認められる。また、痛みのない膝側の手すり使用時は、肘掛け使用時と同様の両膝とも負担が減少する結果が得られたため、両膝の負担軽減に有効である。

肘掛け使用時は起立動作、着座動作ともに両膝の負担が軽減され、肘掛けによる効果が認められる。

## 第4章 検討・提案



## 第4章 検討・提案

### 4.1 検討・提案の目的

第2章のヒアリング調査より、便座高さを変化させることによって感じる主観評価を把握した。また、排泄動作時における動作の特徴を示す共通要因を明らかにした。第3章の身体負荷測定より、被験者を〈膝に痛みのない人〉と〈膝に痛みのある人〉のグループに分け、それぞれのグループで手すり使用時の主観評価、重心移動、身体負荷の違いについて把握した。

本章では、第2章、第3章から得られた結果をもとに、手すりの設置位置の基準となる点について提案を行うことを目的とする。

### 4.2 手すりの設置位置について

第3章より、手すりを使用すると必ずしも下肢の負荷が軽減されるということとは言えず、使用者に合っていない位置に設置された手すりを使用すると、逆に下肢の負荷が増加してしまうことが分かった。その要因として、膝痛の有無があげられるため、膝に痛みのない人と膝に痛みのある人についてそれぞれ提案を行う。

#### 4.2.1 膝に痛みのない人についての提案

起立動作、着座動作では左右どちらの手すりを使用しても問題はないと考える。また、横手すり、縦手すりどちらを使用しても同様である。ただし、横手すりを使用した時に比べ、縦手すりを使用した場合では、左右の膝の負担量に有意な差が出て、偏りが生じてしまう。そのため、左右の偏りが少ない横手すりを使用したほうが良いと考える。また、両膝ともに負担の軽減をはかるには肘掛け使用が有効である。

左右、また縦横どちらの手すりを使用しても問題がないため、これまで同様、使用者の希望に合わせた位置に手すりを取り付けて良い。ただし、今後、膝に痛みが生じる可能性があることを踏まえ、設置した手すりとは反対側の壁にも補強用下地を設置しておくなどの準備が必要である。

#### 4.2.2 膝に痛みのある人についての提案

起立動作、着座動作ともに痛みのある側の横手すりを使用した場合では、痛みのない膝はもちろんのこと、痛みのある膝も負担量が減少せず、有効ではないと考える。さらに縦手すりを使用した場合では、痛みのない膝と痛みのある膝ともに負担量が増加するため、避けるべきである。

反対に、膝の痛みのない側の横手すりや縦手すりを使用した場合では、痛みのない膝と痛みのある膝ともに負担が減るため有効であると考えられる。また、縦手すりを使用した場合では、横手すりを使用した時に比べ、痛みのある膝の負担が軽減されるため、かなり有効である。

また、肘掛けを使用した場合では、痛みのない側の手すりを使用した時と同様に、両膝とも負担の軽減をはかることができたため、有効であると考ええる。

膝に痛みのある人は、使用する手すりによって膝の負担が大きく異なるため、設置位置を十分に考慮する必要がある。

以上の結果をまとめ、手すりの設置位置の提案を表 5-1 に示す。

表 5-1 膝痛の有無による手すりの設置位置

膝痛なし			膝痛あり	
			左膝に痛みあり	右膝に痛みあり
右横手すり	○	有効である	○ 有効である	△ 有効でない
左横手すり	○	有効である	△ 有効でない	○ 有効である
右縦手すり	○	有効である	◎ 有効である	× 避けるべき
左縦手すり	○	有効である	× 避けるべき	◎ 有効である
肘掛け	○	有効である	○ 有効である	○ 有効である

痛みのある膝側の手すりを使用しても、痛みのない膝側の手すりを使用していても、着座動作時や起立動作時に生じる膝の痛みの感じ方に差がみられなかった。これは、起立動作や着座動作は日常的に行っている動作のため、無意識のうちに膝をかばう動作の工夫や慣れのためと考えられる。さらに、着座動作時や起立動作時に生じる膝の痛みの感じ方に

も差がみられなかった。また、利き手による影響もないことが分かった。

よって、今後新たに手すりを設置する場合、手すりを使用する人の主観評価や利き手だけに頼らず、身体負荷の軽減に影響を与える膝の痛みからも判断する必要がある。本章で提案した表 5-1 を使用し、使用者に適した手すりを設置していくことが必要である。

## 第5章 まとめ

## 第5章 まとめ

### 5.1 本研究の総括

本研究では、排泄動作時における手すり使用について、高齢者にとって手すりが使いやすいものなのかを主観的に把握するとともに、身体負荷を定量的に把握し、今後新たに手すりを設置するための基準となる指標について検討および提案してきた。

第1章では、本研究の社会的背景である、高齢化、現在の手すり設置割合、手すりの設置基準について示した。

第2章のヒアリング調査では、便座高さを変化させることによって感じる主観評価を把握した。また、排泄動作時における動作の特徴を示す共通要因を明らかにした。

第3章の関節負荷測定では、膝に痛みのない人と膝に痛みのある人をグループ化し、グループ別に手すりの有無により感じる主観評価を把握した。それと同時に、三次元動作解析を行い、関節負荷と重心移動を抽出した。また、主観評価、関節負荷、重心移動において、それぞれ検定を実施し、有意差の有無を把握した。主観評価や重心移動に関しては、膝に痛みのない人と痛みのある人のグループ間に有意差が認められないことが明らかになった。さらに、関節負荷においては膝に痛みのない人と膝に痛みのある人のグループ間に有意差が認められたことも明らかになった。

第4章では、第1章から第3章までで得られた結果をもとに、今後の設置する手すりのありかたについて検討および提案を行った。

## 5.2 結語

今後、ますます需要の高まっていくと考えられる手すりにおいて、設置位置は十分に配慮する必要性が高い。手すりを使用すると必ずしも下肢の負荷が軽減されるということとは言えず、使用者に合っていない位置に設置された手すりを使用すると、逆に下肢の負荷が増加してしまう。よって、今後新たに手すりを設置する場合、手すりを使用する人の利き手や主観評価だけに頼らず、身体負荷の軽減に影響を与える膝の痛みからも判断し、使用者に適した手すりを設置していく必要がある。

本研究では、身体負荷を定量的に把握し、今後、新たに手すりを設置する時のための指標について検討および提案を行った。現状では、根拠が必ずしも十分でないまま設置箇所が標準化されており、手すりを取り付ける壁面の状態などから設置位置を決定している場合があることを念頭において、身体負荷を測定した上で新たに手すりの設置位置を示すことができたことは意義のあるものだと考える。

## 資料編

## 資料 1

### 主観評価 クロス集計およびカイ 2 乗検定

#### 1) 手すり未使用

##### 1-1) 座りやすさについて

クロス表

	手すり未使用時 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	6	2	0	2	10
膝痛あり	4	1	4	1	10
合計	10	3	4	3	20

カイ 2 乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	5.067 (a)	3	0.167
尤度比	6.627	3	0.085
有効なケースの数	20.000		

a. 6 セル (75.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.50 で

##### 1-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	手すり未使用時 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	3	6	10
膝痛あり	0	4	6	10
合計	1	7	12	20

カイ 2 乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	1.143 (a)	2	0.565
尤度比	1.530	2	0.465
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 で

##### 1-3) 立ちやすさについて

クロス表

	手すり未使用時 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	7	1	2	0	10
膝痛あり	8	0	2	0	10
合計	15	1	4	0	20

カイ 2 乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	1.067 (a)	2	0.587
尤度比	1.453	2	0.484
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 で



#### 1-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	手すり未使用時 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	5	4	10
膝痛あり	1	6	3	10
合計	2	11	7	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.234(a)	2	0.890
尤度比	0.234	2	0.889
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

#### 2) 右横手すり(膝痛なし)と痛みのある膝側の横手すり(膝痛あり)

##### 2-1) 座りやすさについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	7	1	1	0	9
膝痛あり	8	1	1	0	10
合計	15	2	2	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.014(a)	2	0.993
尤度比	0.014	2	0.993
有効なケースの数	19.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 で

##### 2-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	1	9	0	10
合計	1	15	3	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	4.560(a)	2	0.102
尤度比	6.097	2	0.047
有効なケースの数	19.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

## 2-3) 立ちやすさについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	0	0	9
膝痛あり	9	0	1	0	10
合計	17	1	1	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.012 (a)	2	0.366
尤度比	2.779	2	0.249
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度は .47 です。

## 2-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	1	9
膝痛あり	1	9	0	10
合計	1	17	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.012 (a)	2	0.366
尤度比	2.779	2	0.249
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度は .47 です。

## 2-5) 手すりを使用時のスムーズさについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	8	1	0	9
膝痛あり	10	0	0	10
合計	18	1	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	1.173 (b)	1	0.279		
連続修正 (a)	0.003	1	0.957		
尤度比	1.556	1	0.212		
Fisher の直接法				0.474	0.474
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度は .47 です。

## 2-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	2	7	0	9
膝痛あり	2	7	0	9
合計	4	14	0	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	.000 (b)	1	1.000		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.000	1	1.000		
Fisher の直接法				1.000	0.712
有効なケースの数	18.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 セル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 2.00 です。

## 2-7) 手すりの高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 手すりの高さについて			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	1	9
膝痛あり	0	9	0	9
合計	0	17	1	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	1.059 (b)	1	0.303		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	1.445	1	0.229		
Fisher の直接法				1.000	0.500
有効なケースの数	18.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 セル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 です。

## 2-8) 手すり使用時の腰の負担量について

クロス表

	右横手すりと痛みあり側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	2	1	6	9
膝痛あり	2	2	6	10
合計	4	3	12	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.281 (a)	2	0.869
尤度比	0.287	2	0.866
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.42 で

### 3) 右横手すり(膝痛なし)と痛みのない膝側の横手すり(膝痛あり)

#### 3-1) 座りやすさについて

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	7	1	1	0	9
膝痛あり	10	0	0	0	10
合計	17	1	1	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.484 (a)	2	0.289
尤度比	3.252	2	0.197
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

#### 3-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	2	8	0	10
合計	2	14	3	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	5.248 (a)	2	0.073
尤度比	7.166	2	0.028
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 で

#### 3-3) 立ちやすさ

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	0	0	9
膝痛あり	9	0	0	1	10
合計	17	1	0	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.012 (a)	2	0.366
尤度比	2.779	2	0.249
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 です。

3-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	1	9
膝痛あり	1	9	0	10
合計	1	17	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.012 (a)	2	0.366
尤度比	2.779	2	0.249
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 です。

3-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	8	1	0	9
膝痛あり	9	1	0	10
合計	17	2	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	.006 (b)	1	0.937		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.006	1	0.937		
Fisher の直接法				1.000	0.737
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 です。

### 3-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	2	7	0	9
膝痛あり	1	8	0	9
合計	3	15	0	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	.400 (b)	1	0.527		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.407	1	0.524		
Fisher の直接法				1.000	0.500
有効なケースの数	18.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 セル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.50 です。

### 3-7) 手すりの高さについて

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 手すりの高さについて			合計
	もっと高いほうがよい	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	1	9
膝痛あり	0	9	1	10
合計	0	17	2	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	.006 (b)	1	0.937		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.006	1	0.937		
Fisher の直接法				1.000	0.737
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 セル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 です。

### 3-8) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	右横手すりと痛みなし側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	2	1	6	9
膝痛あり	3	2	5	10
合計	5	3	11	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.573 (a)	2	0.751
尤度比	0.580	2	0.748
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.42 で

4) 左横手すり(膝痛なし)と痛みのある膝側の横手すり(膝痛あり)

4-1) 座りやすさについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	座りにくい	やや座りにくい	
膝痛なし	8	1	0	1	10
膝痛あり	8	1	0	1	10
合計	16	2	0	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.000 (a)	2	1.000
尤度比	0.000	2	1.000
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

4-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	7	2	10
膝痛あり	1	9	0	10
合計	2	16	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.250 (a)	2	0.325
尤度比	3.023	2	0.221
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

4-3) 立ちやすさについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	1	0	10
膝痛あり	9	0	1	0	10
合計	17	1	2	0	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	1.059 (a)	2	0.589
尤度比	1.445	2	0.486
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 です。

4-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	7	2	10
膝痛あり	1	9	0	10
合計	2	16	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	2.250 (a)	2	0.325
尤度比	3.023	2	0.221
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 です。

4-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	9	1	0	10
膝痛あり	10	0	0	10
合計	19	1	0	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	1.053 (b)	1	0.305		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	1.439	1	0.230		
Fisher の直接法				1.000	0.500
有効なケースの数	20.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 です。



#### 4-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	1	8	1	10
膝痛あり	2	7	0	9
合計	3	15	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗	1.351 (a)	2	0.509
尤度比	1.740	2	0.419
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 です。

#### 4-7) 手すりの高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みあり側横手すり 手すりの高さについて			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	9	1	10
膝痛あり	0	9	0	9
合計	0	18	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		1	0.330		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	1.334	1	0.248		
Fisher の直接法				1.000	0.526
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 です。

#### 4-8) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	2	2	6	10
膝痛あり	2	2	6	10
合計	4	4	12	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗	.000 (a)	2	1.000
尤度比	0.000	2	1.000
有効なケースの数	20.000		

5) 左横手すり(膝痛なし)と痛みのない膝側の横手すり(膝痛あり)

5-1) 座りやすさについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	8	1	1	0	10
膝痛あり	10	0	0	0	10
合計	18	1	1	0	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		2	0.329
尤度比	2.995	2	0.224
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 で

5-2) 着座動作の高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	7	2	10
膝痛あり	2	8	0	10
合計	3	15	2	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		2	0.301
尤度比	3.179	2	0.204
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

5-3) 立ちやすさについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	1	0	10
膝痛あり	9	0	0	1	10
合計	17	1	1	1	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		3	0.383
尤度比	4.218	3	0.239
有効なケースの数	20.000		

#### 5-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	7	2	10
膝痛あり	1	9	0	10
合計	2	16	2	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗	2.250 (a)	2	0.325
尤度比	3.023	2	0.221
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

#### 5-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	9	1		10
膝痛あり	9	1		10
合計	18	2		20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカ2乗	.000 (b)	1	1.000		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.000	1	1.000		
Fisher の直接法				1.000	0.763
有効なケースの数	20.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

#### 5-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	1	8	1	10
膝痛あり	1	8	0	9
合計	2	16	1	19

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		2	0.622
尤度比	1.334	2	0.513
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

# 5-7) 手すりの高さについて

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 手すりの高さについて			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	9	1	10
膝痛あり	0	9	1	10
合計	0	18	2	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカ2乗	.000 (b)	1	1.000		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.000	1	1.000		
Fisher の直接法				1.000	0.763
有効なケースの数	20.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

# 5-8) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	左横手すりと痛みなし側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	2	2	6	10
膝痛あり	3	2	5	10
合計	5	4	11	20

カ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		2	0.865
尤度比	0.292	2	0.864
有効なケースの数	20.000		

# 6) 右たて手すり (膝痛なし) と痛みのある膝側の横手すり (膝痛あり)

## 6-1) 座りやすさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	7	2	0	0	9
膝痛あり	6	1	2	1	10
合計	13	3	2	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカ2乗		3	0.338
尤度比	4.523	3	0.210
有効なケースの数	19.000		

## 6-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	1	7	2	10
合計	1	13	5	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.541
尤度比	1.612	2	0.447
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

## 6-3) 立ちやすさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	0	0	9
膝痛あり	7	0	1	2	10
合計	15	1	1	2	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		3	0.259
尤度比	5.559	3	0.135
有効なケースの数	19.000		

## 6-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	1	8	1	10
合計	1	14	4	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.326
尤度比	2.667	2	0.264
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

# 6-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	8	1	0	9
膝痛あり	7	3	0	10
合計	15	4	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗		1	0.313		
連続修正 (a)	0.198	1	0.656		
尤度比	1.061	1	0.303		
Fisher の直接法				0.582	0.333
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

# 6-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	0	3	7	10
合計	0	9	10	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗		1	0.110		
連続修正 (a)	1.295	1	0.255		
尤度比	2.612	1	0.106		
Fisher の直接法				0.179	0.128
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

# 6-7) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	右縦手すりと痛みあり側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	1	1	7	9
膝痛あり	3	1	6	10
合計	4	2	13	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.598
尤度比	1.071	2	0.585
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 で

7) 右縦手すり(膝痛なし)と痛みのない膝側の横手すり(膝痛あり)

7-1) 座りやすさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	7	2	0	0	9
膝痛あり	5	1	2	1	9
合計	12	3	2	1	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		3	0.300
尤度比	4.834	3	0.184
有効なケースの数	18.000		

7-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	2	7	0	9
合計	2	13	3	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.079
尤度比	7.008	2	0.030
有効なケースの数	18.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

7-3) 立ちやすさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	0	0	9
膝痛あり	7	0	0	2	9
合計	15	1	0	2	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.216
尤度比	4.226	2	0.121
有効なケースの数	18.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 です。

7-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	2	7	0	9
合計	2	13	3	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.079
尤度比	7.008	2	0.030
有効なケースの数	18.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 です。

7-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	8	1	0	9
膝痛あり	7	2	0	9
合計	15	3	0	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗	.400 (b)	1	0.527		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.407	1	0.524		
Fisher の直接法				1.000	0.500
有効なケースの数	18.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.50 です。



# 7-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	0	6	3	9
膝痛あり	0	4	5	9
合計	0	10	8	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		1	0.343		
連続修正 (a)	0.225	1	0.635		
尤度比	0.908	1	0.341		
Fisher の直接法				0.637	0.319
有効なケースの数	18.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

# 7-7) 手すり使用時の腰の負担について

クロス表

	右縦手すりと痛みなし側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	1	1	7	9
膝痛あり	1	2	5	8
合計	2	3	12	17

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		2	0.737
尤度比	0.616	2	0.735
有効なケースの数	17.000		

# 8) 左縦手すり (膝痛なし) と痛みのある膝側の横手すり (膝痛あり)

## 8-1) 座りやすさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	9	0	1	0	10
膝痛あり	6	1	2	1	10
合計	15	1	3	1	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率（両側）
Pearson のカイ2乗		3	0.402
尤度比	3.716	3	0.294
有効なケースの数	20.000		

8-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	2	10
膝痛あり	1	7	2	10
合計	1	15	4	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率（両側）
Pearson のカイ2乗	1.067 (a)	2	0.587
尤度比	1.453	2	0.484
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 で

8-3) 立ちやすさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 立ちやすさ			合計
	立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	9	1	0	10
膝痛あり	7	1	2	10
合計	16	2	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率（両側）
Pearson のカイ2乗	2.250 (a)	2	0.325
尤度比	3.023	2	0.221
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

8-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	2	10
膝痛あり	1	8	1	10
合計	1	16	3	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.513
尤度比	1.726	2	0.422
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 です。

8-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	9	1		10
膝痛あり	7	3		10
合計	16	4		20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗		1	0.264		
連続修正 (a)	0.313	1	0.576		
尤度比	1.297	1	0.255		
Fisher の直接法				0.582	0.291
有効なケースの数	20.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

b. 2 ケル (50.0%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 2.00 です。

8-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	0	4	6	10
膝痛あり	0	3	7	10
合計	0	7	13	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗		1	0.639		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.220	1	0.639		
Fisher の直接法				1.000	0.500
有効なケースの数	20.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

8-7) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	5	1	4	10
膝痛あり	3	1	6	10
合計	8	2	10	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		2	0.638
尤度比	0.908	2	0.635
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

9) 左縦手すり(膝痛なし)と痛みのない膝側の横手すり(膝痛あり)

9-1) 座りやすさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	9	0	1	0	10
膝痛あり	5	1	2	1	9
合計	14	1	3	1	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		3	0.330
尤度比	4.219	3	0.239
有効なケースの数	19.000		

9-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	2	10
膝痛あり	2	7	0	9
合計	2	15	2	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		2	0.134
尤度比	5.559	2	0.062
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 で

### 9-3) 立ちやすさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	9	0	1	0	10
膝痛あり	7	0	0	2	9
合計	16	0	1	2	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		2	0.201
尤度比	4.357	2	0.113
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .47 で

### 3-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	8	2	10
膝痛あり	2	7	0	9
合計	2	15	2	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		2	0.134
尤度比	5.559	2	0.062
有効なケースの数	19.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .95 で

### 9-5) 手すり使用時のスムーズさについて

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	どちらとも言えない	
膝痛なし	9	1	0	10
膝痛あり	7	2	0	9
合計	16	3	0	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson の $\chi^2$ 乗		1	0.466		
連続修正 (a)	0.010	1	0.921		
尤度比	0.538	1	0.463		
Fisher の直接法				0.582	0.458
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

### 9-6) 手すりの左右の位置について

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	0	4	6	10
膝痛あり	0	4	5	9
合計		8	11	19

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)	正確有意確率 (両側)	正確有意確率 (片側)
Pearson のカイ2乗		1	0.845		
連続修正 (a)	0.000	1	1.000		
尤度比	0.038	1	0.845		
Fisher の直接法				1.000	0.605
有効なケースの数	19.000				

a. 2x2 表に対してのみ計算

### 3-7) 手すり使用時の膝の負担量について

クロス表

	左縦手すりと痛みあり側横手すり 膝の負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	5	1	4	10
膝痛あり	1	2	5	8
合計	6	3	9	18

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.232
尤度比	3.139	2	0.208
有効なケースの数	18.000		

### 10) 肘掛け

#### 10-1) 座りやすさについて

クロス表

	肘掛け 座りやすさ				合計
	座りやすい	やや座りやすい	やや座りにくい	座りにくい	
膝痛なし	8	0	2	0	10
膝痛あり	5	0	3	2	10
合計	13	0	5	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.235
尤度比	3.673	2	0.159
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

#### 10-2) 着座動作時の高さについて

クロス表

	肘掛け 着座時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	1	6	3	10
膝痛あり	2	7	1	10
合計	3	13	4	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.494
尤度比	1.463	2	0.481
有効なケースの数	20.000		

#### 10-3) 立ちやすさについて

クロス表

	肘掛け 立ちやすさ				合計
	立ちやすい	やや立ちやすい	やや立ちにくい	立ちにくい	
膝痛なし	8	1	1	0	10
膝痛あり	8	1	0	1	10
合計	16	2	1	1	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		3	0.572
尤度比	2.773	3	0.428
有効なケースの数	20.000		

#### 10-4) 起立動作時の高さについて

クロス表

	肘掛け 起立時の高さ			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	2	5	3	10
膝痛あり	2	6	2	10
合計	4	11	5	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.865
尤度比	0.292	2	0.864
有効なケースの数	20.000		

# 10-5) 肘掛け使用時のスムーズさについて

クロス表

	肘掛け 手すり使用時のスムーズさ			合計
	スムーズになった	スムーズにならなかった	変わらない	
膝痛なし	9	0	1	10
膝痛あり	6	4	0	10
合計	15	4	1	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.061
尤度比	7.536	2	0.023
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は .50 で

# 10-6) 肘掛けの高さについて

クロス表

	肘掛け 手すりの高さについて			合計
	もっと高いほうが良い	ちょうど良い	もっと低いほうが良い	
膝痛なし	0	10	0	10
膝痛あり	2	6	2	10
合計	2	16	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.082
尤度比	6.556	2	0.038
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

# 10-7) 肘掛けの左右の位置について

クロス表

	肘掛け 手すりの左右の位置について			合計
	もっと遠いほうが良い	ちょうど良い	もっと近いほうが良い	
膝痛なし	0	10	0	10
膝痛あり	2	5	3	10
合計	2	15	3	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.036
尤度比	8.630	2	0.013
有効なケースの数	20.000		

a. 4 セル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で



# 10-8) 肘掛けの前後の位置について

クロス表

	肘掛け 手すりの前後の位置について			合計
	前のほうが良い	ちょうど良い	後ろのほうが良い	
膝痛なし	1	8	1	10
膝痛あり	3	6	1	10
合計	4	14	2	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗		2	0.526
尤度比	1.333	2	0.513
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

# 10-9) 肘掛け使用時の膝の負担量について

クロス表

	肘掛け 膝負担量			合計
	軽くなった	やや軽くなった	変わらない	
膝痛なし	4	1	5	10
膝痛あり	4	1	5	10
合計	8	2	10	20

カイ2乗検定

	値	自由度	漸近有意確率 (両側)
Pearson のカイ2乗	.000 (a)	2	1.000
尤度比	0.000	2	1.000
有効なケースの数	20.000		

a. 4 ケル (66.7%) は期待度数が 5 未満です。最小期待度数は 1.00 で

## 資料 2

### 各被験者の関節モーメントのピーク値

#### 1) 被験者 A [膝痛あり]

表 3-2 被験者 A の関節モーメントのピーク値

		着座						起立				
		股関節		膝関節				股関節		膝関節		
		左	右	左	右			左	右	左	右	
手すりなし	1 試行目	20.604	17.785	19.753	22.007			1 試行目	-2.711	-4.568	20.066	21.945
	2 試行目	24.647	19.862	16.763	24.720			2 試行目	21.523	17.840	19.877	19.544
	3 試行目	16.734	21.559	19.071	22.224			3 試行目	26.489	21.178	22.393	21.298
	平均	20.662	19.735	18.529	22.984			平均	15.100	11.483	20.779	20.929
右横手すり	1 試行目	18.627	10.651	14.798	26.186			1 試行目	19.537	11.493	17.169	31.283
	2 試行目	14.299	14.481	17.590	22.683			2 試行目	18.584	17.854	14.272	26.026
	3 試行目	13.164	15.534	14.947	23.721			3 試行目	25.846	20.010	9.208	26.441
	平均	15.363	13.555	15.778	24.197			平均	21.322	16.452	13.550	27.917
左横手すり	1 試行目	15.363	13.555	15.778	24.197			1 試行目	21.322	16.452	13.550	27.917
	2 試行目	5.520	20.575	26.815	15.508			2 試行目	5.994	26.594	25.623	15.507
	3 試行目	11.171	19.272	21.251	15.031			3 試行目	5.615	26.929	25.934	11.632
	平均	10.685	17.801	21.281	18.245			平均	10.977	23.325	21.702	18.352
右縦手すり	1 試行目	10.928	18.536	21.266	16.638			1 試行目	8.296	25.127	23.818	14.992
	2 試行目	15.277	21.770	11.675	17.517			2 試行目	11.063	19.758	10.229	37.277
	3 試行目	11.813	18.717	13.144	23.890			3 試行目	10.522	21.446	8.453	37.613
	平均	12.673	19.674	15.362	19.348			平均	9.960	22.110	14.167	29.961
左縦手すり	1 試行目	12.243	19.196	14.253	21.619			1 試行目	10.241	21.778	11.310	33.787
	2 試行目	14.641	17.339	17.750	12.909			2 試行目	12.824	20.357	26.369	11.882
	3 試行目	14.545	18.747	21.853	14.978			3 試行目	15.007	21.614	26.254	11.007
	平均	13.810	18.427	17.952	16.502			平均	12.691	21.250	21.311	18.892
肘掛け	1 試行目	14.177	18.587	19.902	15.740			1 試行目	13.849	21.432	23.782	14.949
	2 試行目	8.935	13.349	8.667	16.422			2 試行目	12.741	4.705	22.211	28.246
	3 試行目	5.550	7.939	16.444	19.690			3 試行目	15.090	5.220	23.232	30.765
	平均	9.554	13.292	15.004	17.284			平均	13.893	10.452	23.075	24.653

単位 [N・m]

## 2) 被験者 B [膝痛なし]

表 3-2 被験者Bの関節モーメントのピーク値

		着座				起立				
		股関節		膝関節		股関節		膝関節		
		左	右	左	右	左	右	左	右	
手すりなし	1 試行目	26.460	17.925	37.775	31.251	1 試行目	42.516	18.120	28.272	32.043
	2 試行目	37.125	16.315	31.763	24.882	2 試行目	39.057	22.957	27.922	31.880
	3 試行目	31.241	14.214	34.480	33.714	3 試行目	38.099	27.062	25.865	28.900
	平均	31.609	16.151	34.673	29.949	平均	39.891	22.713	27.353	30.941
右横手すり	1 試行目	30.059	18.008	23.528	27.386	1 試行目	44.361	23.308	18.836	19.717
	2 試行目	21.790	19.211	18.714	41.965	2 試行目	30.862	27.555	18.121	35.095
	3 試行目	30.462	25.689	17.289	31.253	3 試行目	49.171	29.392	11.084	16.133
	平均	27.437	20.969	19.844	33.535	平均	41.465	26.752	16.014	23.648
左横手すり	1 試行目	27.437	20.969	19.844	33.535	1 試行目	41.465	26.752	16.014	23.648
	2 試行目	29.566	20.915	25.696	15.918	2 試行目	28.405	30.250	21.878	18.161
	3 試行目	20.879	24.992	25.612	30.311	3 試行目	43.870	33.778	10.284	18.844
	平均	25.961	22.292	23.717	26.588	平均	37.913	30.260	16.059	20.218
右縦手すり	1 試行目	23.420	23.642	24.665	28.449	1 試行目	40.892	32.019	13.171	19.531
	2 試行目	26.661	15.840	23.925	34.285	2 試行目	32.699	29.909	15.886	25.446
	3 試行目	29.811	19.238	19.781	32.805	3 試行目	36.942	36.790	13.380	25.949
	平均	26.631	19.573	22.790	31.846	平均	36.844	32.906	14.146	23.642
左縦手すり	1 試行目	28.221	19.406	21.286	32.326	1 試行目	36.893	34.848	13.763	24.795
	2 試行目	33.078	16.912	27.047	10.692	2 試行目	41.010	16.564	34.388	12.827
	3 試行目	41.282	17.956	22.658	16.338	3 試行目	44.892	18.525	33.192	14.212
	平均	34.194	18.091	23.664	19.785	平均	40.932	23.312	27.114	17.278
肘掛け	1 試行目	37.738	18.024	23.161	18.062	1 試行目	42.912	20.919	30.153	15.745
	2 試行目	30.494	20.459	17.251	14.790	2 試行目	28.891	21.607	17.609	21.216
	3 試行目	22.804	14.397	28.144	28.038	3 試行目	32.142	25.428	12.648	21.291
	平均	30.345	17.627	22.852	20.297	平均	34.648	22.651	20.137	19.417

単位 [N・m]

### 3) 被験者C [膝痛あり]

表 3-2 被験者Cの関節モーメントのピーク値

		着座						起立				
		股関節		膝関節				股関節		膝関節		
		左	右	左	右			左	右	左	右	
手すりなし	1 試行目	38.736	31.650	17.246	38.536			1 試行目	48.407	38.549	21.919	33.290
	2 試行目	33.434	35.562	20.394	41.205			2 試行目	27.243	39.652	27.378	42.117
	3 試行目	35.355	30.797	20.422	39.027			3 試行目	40.275	46.693	21.463	37.785
	平均	35.842	32.670	19.354	39.589			平均	38.642	41.631	23.587	37.731
右横手すり	1 試行目	43.014	13.597	23.348	37.700			1 試行目	37.715	31.010	17.133	32.950
	2 試行目	43.528	15.926	16.675	34.227			2 試行目	41.982	26.695	16.436	30.537
	3 試行目	40.954	23.097	17.894	33.546			3 試行目	47.109	29.523	18.831	29.946
	平均	42.499	17.540	19.306	35.158			平均	42.269	29.076	17.467	31.144
左横手すり	1 試行目	42.499	17.540	19.306	35.158			1 試行目	42.269	29.076	17.467	31.144
	2 試行目	22.158	38.450	24.719	32.804			2 試行目	28.235	38.449	20.412	33.482
	3 試行目	23.767	33.558	22.791	33.613			3 試行目	25.307	36.518	22.843	34.484
	平均	29.475	29.849	22.272	33.858			平均	31.937	34.681	20.241	33.037
右縦手すり	1 試行目	26.621	31.704	22.531	33.736			1 試行目	28.622	35.600	21.542	33.760
	2 試行目	38.004	29.764	15.505	38.384			2 試行目	36.593	27.862	15.050	35.363
	3 試行目	31.642	21.109	16.503	41.525			3 試行目	37.553	33.500	15.683	32.433
	平均	32.089	27.526	18.180	37.882			平均	34.256	32.321	17.425	33.852
左縦手すり	1 試行目	31.865	24.317	17.341	39.703			1 試行目	35.904	32.910	16.554	33.143
	2 試行目	27.198	39.462	29.701	24.466			2 試行目	31.094	35.472	24.451	24.752
	3 試行目	17.500	40.133	31.864	30.999			3 試行目	31.294	34.479	20.133	28.127
	平均	25.521	34.637	26.302	31.723			平均	32.764	34.287	20.379	28.674
肘掛け	1 試行目	21.511	37.385	29.083	31.361			1 試行目	32.029	34.383	20.256	28.400
	2 試行目	32.088	19.823	17.446	25.804			2 試行目	31.428	25.226	16.799	29.839
	3 試行目	27.795	23.689	13.977	29.401			3 試行目	27.381	22.107	17.531	25.606
	平均	27.131	26.966	20.169	28.855			平均	30.279	27.239	18.195	27.948

単位[N・m]

#### 4) 被験者D [膝痛あり]

表 3-2 被験者Dの関節モーメントのピーク値

		着座				起立				
		股関節		膝関節		股関節		膝関節		
		左	右	左	右	左	右	左	右	
手すりなし	1 試行目	17.519	30.720	3.452	3.254	1 試行目	20.481	27.446	6.560	8.583
	2 試行目	20.255	26.566	5.695	2.746	2 試行目	22.479	23.935	8.912	8.050
	3 試行目	20.585	30.480	5.205	3.132	3 試行目	22.163	27.271	6.776	4.855
	平均	19.453	29.255	4.784	3.044	平均	21.708	26.217	7.416	7.163
右横手すり	1 試行目	19.144	17.383	3.918	8.064	1 試行目	28.041	9.282	7.788	12.254
	2 試行目	13.461	27.051	5.414	4.906	2 試行目	26.313	15.770	8.773	11.007
	3 試行目	25.379	24.839	5.359	2.526	3 試行目	25.391	12.635	9.554	14.156
	平均	19.328	23.091	4.897	5.165	平均	26.582	12.562	8.705	12.472
左横手すり	1 試行目	19.328	23.091	4.897	5.165	1 試行目	26.582	12.562	8.705	12.472
	2 試行目	24.016	16.461	2.652	2.966	2 試行目	20.272	20.565	10.204	3.616
	3 試行目	28.489	17.265	4.705	3.137	3 試行目	15.045	23.715	12.049	4.936
	平均	23.944	18.939	4.085	3.756	平均	20.633	18.947	10.319	7.008
右縦手すり	1 試行目	26.217	18.102	4.395	3.447	1 試行目	17.839	21.331	11.184	5.972
	2 試行目	15.637	25.790	6.082	9.378	2 試行目	19.622	15.294	3.877	16.893
	3 試行目	16.663	21.900	5.422	7.203	3 試行目	21.758	14.697	7.591	17.101
	平均	19.506	21.931	5.300	6.676	平均	19.740	17.107	7.551	13.322
左縦手すり	1 試行目	18.084	21.915	5.361	6.939	1 試行目	20.749	15.902	7.571	15.212
	2 試行目	31.309	15.200	4.231	4.735	2 試行目	24.129	12.597	17.210	7.669
	3 試行目	25.417	13.415	8.599	7.480	3 試行目	25.009	12.911	14.689	5.712
	平均	24.937	16.843	6.064	6.385	平均	23.296	13.803	13.157	9.531
肘掛け	1 試行目	25.177	15.129	7.331	6.932	1 試行目	24.152	13.357	13.923	7.621
	2 試行目	25.425	18.385	6.142	4.521	2 試行目	21.167	9.309	11.002	6.640
	3 試行目	19.608	16.694	4.618	4.048	3 試行目	12.657	12.709	12.612	8.565
	平均	23.403	16.736	6.030	5.167	平均	19.325	11.792	12.512	7.609

単位 [N・m]

5) 被験者E [膝痛あり]

表 3-2 被験者Eの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手 すり なし	1 試行目	33.992	53.713	46.283	33.632	1 試行目	44.012	21.016	45.860
	2 試行目	35.087	40.321	41.517	33.865	2 試行目	44.991	19.439	45.130
	3 試行目	21.090	37.987	51.102	33.930	3 試行目	30.467	34.232	52.656
	平均	30.056	44.007	46.301	33.809	平均	39.823	24.896	47.882
右 横 手 すり	1 試行目	29.131	28.592	41.092	30.211	1 試行目	43.482	24.237	42.447
	2 試行目	29.469	20.484	45.982	28.900	2 試行目	47.461	17.758	45.459
	3 試行目	40.128	21.913	40.432	32.085	3 試行目	45.789	10.611	45.719
	平均	32.909	23.663	42.502	30.399	平均	45.577	17.535	44.542
左 横 手 すり	1 試行目	32.909	23.663	42.502	30.399	1 試行目	45.577	17.535	44.542
	2 試行目	16.967	29.887	56.543	22.476	2 試行目	18.026	29.828	53.983
	3 試行目	9.075	36.879	56.256	18.811	3 試行目	16.449	27.661	52.364
	平均	19.650	30.143	51.767	23.895	平均	26.684	25.008	50.296
右 縦 手 すり	1 試行目	14.363	33.511	54.012	21.353	1 試行目	21.567	26.335	51.330
	2 試行目	27.632	18.023	41.438	34.668	2 試行目	28.192	18.956	44.427
	3 試行目	29.311	18.957	40.704	35.829	3 試行目	35.657	9.895	40.153
	平均	23.769	23.497	45.385	30.617	平均	28.472	18.395	45.303
左 縦 手 すり	1 試行目	26.540	21.227	43.044	33.223	1 試行目	32.064	14.145	42.728
	2 試行目	19.160	37.876	51.147	24.554	2 試行目	25.471	36.138	50.794
	3 試行目	14.946	40.035	52.032	22.336	3 試行目	16.909	41.100	48.865
	平均	20.215	33.046	48.741	26.704	平均	24.815	30.461	47.462
肘 掛 け	1 試行目	17.581	36.541	50.387	24.520	1 試行目	20.862	35.781	48.164
	2 試行目	19.977	18.256	40.634	28.729	2 試行目	27.210	15.247	34.478
	3 試行目	31.192	22.694	46.547	26.041	3 試行目	25.656	17.704	29.538
	平均	22.917	25.830	45.856	26.430	平均	24.576	22.911	37.393

単位[N・m]

6) 被験者 F [膝痛なし]

表 3-2 被験者 F の関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	39.101	32.895	16.591	20.496	1 試行目	39.424	27.709	21.790
	2 試行目	26.524	35.943	22.698	23.168	2 試行目	34.752	31.635	23.351
	3 試行目	35.096	23.683	20.196	19.735	3 試行目	25.788	37.869	22.505
	平均	33.574	30.840	19.828	21.133	平均	33.321	32.404	22.549
右横手すり	1 試行目	19.716	16.631	17.048	13.670	1 試行目	14.215	19.094	24.598
	2 試行目	17.503	16.500	17.635	16.834	2 試行目	13.884	20.363	20.576
	3 試行目	20.197	10.443	19.858	17.410	3 試行目	21.364	22.482	21.793
	平均	19.139	14.525	18.180	15.971	平均	16.488	20.646	22.322
左横手すり	1 試行目	19.139	14.525	18.180	15.971	1 試行目	16.488	20.646	22.322
	2 試行目	20.796	23.856	23.266	21.105	2 試行目	23.998	24.840	18.180
	3 試行目	15.973	34.712	22.990	18.668	3 試行目	21.050	22.017	24.828
	平均	18.636	24.364	21.479	18.581	平均	20.512	22.501	21.777
右縦手すり	1 試行目	17.304	29.538	22.234	18.625	1 試行目	20.781	22.259	23.302
	2 試行目	8.776	25.049	20.585	24.775	2 試行目	16.187	30.475	22.803
	3 試行目	18.021	20.135	26.510	21.803	3 試行目	21.548	30.168	21.431
	平均	14.700	24.907	23.110	21.734	平均	19.505	27.634	22.512
左縦手すり	1 試行目	16.361	22.521	24.810	21.769	1 試行目	20.527	28.901	21.972
	2 試行目	32.390	21.407	18.497	16.159	2 試行目	28.172	22.198	24.901
	3 試行目	22.421	24.358	22.266	14.251	3 試行目	26.837	29.515	19.893
	平均	23.724	22.762	21.858	17.393	平均	25.179	26.871	22.255
肘掛け	1 試行目	23.072	23.560	22.062	15.822	1 試行目	26.008	28.193	21.074
	2 試行目	-0.024	15.252	29.029	28.381	2 試行目	10.933	18.090	21.011
	3 試行目	7.976	17.313	28.954	29.924	3 試行目	13.987	20.550	18.100
	平均	10.341	18.708	26.682	24.709	平均	16.976	22.278	20.062

単位 [N・m]

7) 被験者G [膝痛なし]

表 3-2 被験者Gの関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	15.772	23.110	31.474	23.655	1 試行目	19.078	29.986	27.042	23.774	
	2 試行目	14.977	19.587	33.610	23.402	2 試行目	23.902	23.227	31.154	23.684	
	3 試行目	13.247	26.150	26.057	25.328	3 試行目	19.639	23.883	30.555	23.775	
	平均	14.665	22.949	30.380	24.128	平均	20.873	25.699	29.584	23.744	
右横手すり	1 試行目	15.161	22.873	13.889	29.397	1 試行目	19.159	17.228	15.300	36.215	
	2 試行目	17.217	15.968	25.166	31.400	2 試行目	24.261	12.534	14.899	37.936	
	3 試行目	14.409	21.031	23.295	31.064	3 試行目	22.256	25.613	17.071	27.415	
	平均	15.596	19.957	20.783	30.620	平均	21.892	18.458	15.757	33.855	
左横手すり	1 試行目	9.097	26.607	32.752	23.752	1 試行目	16.216	24.665	26.978	22.174	
	2 試行目	11.727	23.619	32.010	21.760	2 試行目	5.217	30.873	35.484	22.491	
	3 試行目	14.494	20.593	30.544	19.856	3 試行目	18.813	27.257	20.371	22.129	
	4 試行目	10.799	23.830	28.708	22.453	4 試行目	9.810	30.843	26.427	22.166	
平均	11.529	23.662	31.004	21.955	平均	12.514	28.410	27.315	22.240		
右縦手すり	1 試行目	12.952	21.610	19.479	28.857	1 試行目	19.541	29.267	16.122	27.089	
	2 試行目	12.981	25.967	12.636	31.970	2 試行目	12.897	25.457	14.329	34.900	
	3 試行目	12.066	24.429	14.844	33.873	3 試行目	14.161	24.752	15.840	30.980	
	平均	12.666	24.002	15.653	31.567	平均	15.533	26.492	15.430	30.990	
左縦手すり	1 試行目	20.376	21.342	38.125	16.028	1 試行目	17.283	27.324	31.354	16.916	
	2 試行目	18.575	20.471	29.356	22.267	2 試行目	22.835	25.140	31.445	19.020	
	3 試行目	16.184	17.589	37.120	17.088	3 試行目	20.599	22.349	35.394	16.916	
	平均	18.378	19.801	34.867	18.461	平均	20.239	24.938	32.731	17.617	
肘掛け	1 試行目	13.092	22.765	13.948	25.736	1 試行目	15.985	23.940	22.233	24.299	
	2 試行目	17.267	22.785	18.575	23.544	2 試行目	17.664	23.095	22.705	29.474	
	3 試行目	12.930	28.335	12.427	24.276	3 試行目	17.939	20.361	22.782	31.795	
	平均	14.430	24.628	14.983	24.519	平均	17.196	22.465	22.573	28.523	

単位[N・m]



8) 被験者H [膝痛なし]

表 3-2 被験者Hの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	26.389	16.804	17.909	23.197	1 試行目	21.685	28.813	16.349
	2 試行目	21.387	19.388	21.453	23.932	2 試行目	20.465	27.158	19.309
	3 試行目	21.618	22.082	17.840	21.406	3 試行目	27.656	20.149	19.043
	平均	23.131	19.425	19.067	22.845	平均	23.269	25.373	18.234
右横手すり	1 試行目	18.684	22.166	12.467	22.165	1 試行目	17.995	21.286	14.383
	2 試行目	21.508	16.858	10.687	22.272	2 試行目	21.172	18.439	14.392
	3 試行目	21.775	17.786	8.724	20.513	3 試行目	16.756	21.060	14.281
	平均	20.656	18.937	10.626	21.650	平均	18.641	20.262	14.352
左横手すり	1 試行目	20.656	18.937	10.626	21.650	1 試行目	18.641	20.262	14.352
	2 試行目	13.700	18.167	16.137	21.274	2 試行目	15.362	27.480	16.677
	3 試行目	9.662	32.169	13.290	21.652	3 試行目	13.107	27.897	17.248
	平均	14.673	23.091	13.351	21.525	平均	15.703	25.213	16.092
右縦手すり	1 試行目	12.167	27.630	13.321	21.589	1 試行目	14.405	26.555	16.670
	2 試行目	16.755	14.357	18.299	26.782	2 試行目	18.939	20.695	16.220
	3 試行目	11.230	18.669	9.445	29.885	3 試行目	21.812	23.071	13.780
	平均	13.384	20.219	13.688	26.085	平均	18.385	23.440	15.557
左縦手すり	1 試行目	12.307	19.444	11.567	27.985	1 試行目	20.099	23.256	14.668
	2 試行目	23.446	22.016	16.916	16.665	2 試行目	22.618	20.952	24.207
	3 試行目	14.350	21.954	21.649	20.497	3 試行目	25.644	18.809	18.052
	平均	16.701	21.138	16.711	21.716	平均	22.787	21.006	18.976
肘掛け	1 試行目	15.526	21.546	19.180	21.106	1 試行目	24.215	19.907	18.514
	2 試行目	12.821	10.083	12.609	18.892	2 試行目	13.411	11.657	14.813
	3 試行目	17.923	11.235	11.206	12.607	3 試行目	8.044	12.242	17.148
	平均	15.423	14.288	14.332	17.535	平均	15.223	14.602	16.825

単位 [N・m]

9) 被験者 I [膝痛なし]

表 3-2 被験者 I の関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	14.226	12.302	8.935	5.381	1 試行目	23.079	10.407	17.133	7.652	
	2 試行目	14.382	13.472	12.029	10.274	2 試行目	21.064	14.877	20.573	14.622	
	3 試行目	14.625	15.603	12.863	5.943	3 試行目	12.016	23.927	12.607	12.589	
	平均	14.411	13.792	11.276	7.199	平均	18.720	16.404	16.771	11.621	
右横手すり	1 試行目	7.224	16.660	9.584	8.727	1 試行目	19.307	12.958	7.778	17.348	
	2 試行目	10.258	15.819	13.346	9.244	2 試行目	25.973	7.060	14.103	14.832	
	3 試行目	9.499	15.905	10.504	5.888	3 試行目	21.195	17.946	11.959	10.029	
	平均	8.994	16.128	11.145	7.953	平均	22.158	12.655	11.280	14.070	
左横手すり	1 試行目	8.994	16.128	11.145	7.953	1 試行目	22.158	12.655	11.280	14.070	
	2 試行目	9.667	17.406	12.983	7.446	2 試行目	5.501	27.460	21.720	12.308	
	3 試行目	14.086	9.095	13.223	8.548	3 試行目	19.972	24.369	13.254	11.071	
	平均	10.916	14.210	12.450	7.982	平均	15.877	21.495	15.418	12.483	
右縦手すり	1 試行目	12.501	11.652	12.837	8.265	1 試行目	17.925	22.932	14.336	11.777	
	2 試行目	7.822	12.559	8.360	14.758	2 試行目	18.182	16.691	7.829	18.549	
	3 試行目	2.566	19.476	6.400	14.308	3 試行目	13.503	19.066	6.756	17.593	
	平均	7.630	14.562	9.199	12.444	平均	16.537	19.563	9.640	15.973	
左縦手すり	1 試行目	5.098	17.019	7.799	13.376	1 試行目	15.020	19.314	8.198	16.783	
	2 試行目	20.445	8.588	10.390	6.221	2 試行目	23.361	16.330	18.828	5.861	
	3 試行目	17.312	9.692	9.024	11.735	3 試行目	19.769	22.733	13.398	6.593	
	平均	14.285	11.766	9.071	10.444	平均	19.383	19.459	13.475	9.746	
肘掛け	1 試行目	15.798	10.729	9.048	11.089	1 試行目	19.576	21.096	13.436	8.169	
	2 試行目	4.815	9.491	8.564	9.596	2 試行目	15.513	12.155	14.276	18.759	
	3 試行目	9.702	11.769	8.628	5.428	3 試行目	14.099	16.197	7.909	17.702	
	平均	10.105	10.663	8.747	8.704	平均	16.396	16.483	11.874	14.877	

単位[N・m]

10) 被験者 J [膝痛あり]

表 3-2 被験者 J の関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	19.915	18.739	13.586	15.702	17.615	24.097	13.895	22.245
	2 試行目	25.356	22.570	12.982	9.064	18.562	22.579	16.532	22.156
	3 試行目	12.500	24.044	17.295	25.304	16.473	20.186	16.904	22.423
	平均	19.257	21.784	14.621	16.690	17.550	22.287	15.777	22.275
右横手すり	1 試行目	14.419	11.940	14.655	20.369	17.286	23.116	11.307	17.352
	2 試行目	16.924	12.783	12.683	17.702	17.287	27.032	9.553	14.164
	3 試行目	12.732	12.305	15.327	25.513	11.185	14.017	18.241	26.349
	平均	14.692	12.343	14.222	21.195	15.253	21.388	13.034	19.288
左横手すり	1 試行目	14.692	12.343	14.222	21.195	15.253	21.388	13.034	19.288
	2 試行目	7.838	21.122	17.037	18.488	9.927	27.139	11.025	16.812
	3 試行目	2.717	21.627	18.370	17.438	10.273	28.773	13.905	14.554
	平均	8.416	18.364	16.543	19.040	11.818	25.767	12.655	16.885
右縦手すり	1 試行目	5.566	19.995	17.456	18.239	11.045	27.270	13.280	15.719
	2 試行目	11.575	11.188	16.498	22.747	11.901	25.592	12.415	19.671
	3 試行目	12.020	14.266	13.990	24.555	13.892	21.028	10.782	20.299
	平均	9.720	15.150	15.981	21.847	12.279	24.630	12.159	18.563
左縦手すり	1 試行目	10.870	14.708	14.986	23.201	13.086	22.829	11.470	19.431
	2 試行目	9.452	15.562	20.602	16.060	21.519	18.297	16.359	10.074
	3 試行目	11.284	14.250	20.958	16.013	18.516	19.931	14.706	11.862
	平均	10.535	14.840	18.849	18.425	17.707	20.352	14.178	13.789
肘掛け	1 試行目	10.910	14.545	19.903	17.219	18.111	20.142	14.442	12.826
	2 試行目	1.356	7.209	15.252	15.754	10.622	9.108	17.860	14.398
	3 試行目	7.072	10.135	13.676	18.918	9.098	16.485	11.532	18.652
	平均	6.446	10.630	16.277	17.297	12.610	15.245	14.611	15.292

単位[N・m]

11) 被験者K [膝痛なし]

表 3-2 被験者Kの関節モーメントのピーク値

		着座				起立				
		股関節		膝関節		股関節		膝関節		
		左	右	左	右	左	右	左	右	
手すりなし	1 試行目	8.880	33.990	18.553	21.334	1 試行目	16.393	23.605	26.443	20.901
	2 試行目	17.826	29.656	22.500	17.216	2 試行目	18.275	26.140	26.457	18.324
	3 試行目	11.775	30.891	26.387	19.413	3 試行目	16.956	27.117	28.962	21.755
	4 試行目		31.753	25.145	19.874	4 試行目	11.511	30.592	27.060	22.283
	平均	12.827	31.573	23.146	19.459	平均	15.784	26.864	27.231	20.816
右横手すり	1 試行目					1 試行目				
	2 試行目					2 試行目				
	3 試行目					3 試行目				
	平均					平均				
	左横手すり	1 試行目	6.190	29.430	28.071	10.727	1 試行目	-0.955	25.433	36.754
2 試行目		6.338	29.958	35.398	14.176	2 試行目	5.091	21.057	35.741	13.548
3 試行目		7.726	25.818	29.991	12.644	3 試行目	2.414	22.388	38.989	12.028
4 試行目		10.482	27.044	31.357	8.988	4 試行目	-1.137	27.849	44.422	8.828
平均		7.684	28.063	31.204	11.634	平均	1.353	24.182	38.977	12.607
右縦手すり	1 試行目					1 試行目				
	2 試行目					2 試行目				
	3 試行目					3 試行目				
	平均					平均				
左縦手すり	1 試行目	8.740	23.978	27.873	11.387	1 試行目	0.263	20.472	43.749	12.097
	2 試行目	7.206	26.116	29.794	10.741	2 試行目	12.355	15.070	39.504	11.558
	3 試行目	10.297	23.789	26.737	12.969	3 試行目	10.045	19.902	36.290	13.719
	平均	8.748	24.628	28.135	11.699	平均	7.554	18.481	39.848	12.458
肘掛け	1 試行目	5.131	18.511	24.450	20.909	1 試行目	-2.709	10.651	34.365	23.577
	2 試行目	5.906	19.837	22.535	17.374	2 試行目	3.511	13.172	34.843	27.044
	3 試行目	5.964	20.181	21.431	20.699	3 試行目	3.328	15.510	26.507	24.465
	平均	5.667	19.510	22.805	19.661	平均	1.377	13.111	31.905	25.029

単位 [N・m]

12) 被験者 L [膝痛あり]

表 3-2 被験者 L の関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	22.974	15.544	31.818	15.701	14.087	29.067	34.000	22.367
	2 試行目	17.092	24.083	32.216	16.753	12.746	33.547	30.049	19.954
	3 試行目	15.778	23.413	35.165	9.199	3.185	39.239	34.618	21.067
	平均	18.615	21.013	33.066	13.884	10.006	33.951	32.889	21.129
右横手すり	1 試行目	25.144	2.726	34.096	12.619	20.340	16.907	26.926	21.100
	2 試行目	21.204	-0.673	42.643	16.555	25.506	17.452	32.442	14.886
	3 試行目	23.129	2.401	34.918	12.744	15.666	12.810	35.583	19.256
	平均	23.159	1.485	37.219	13.973	20.504	15.723	31.650	18.414
左横手すり	1 試行目	23.159	1.485	37.219	13.973	20.504	15.723	31.650	18.414
	2 試行目	9.341	24.565	28.422	11.816	7.199	33.603	29.579	13.905
	3 試行目	10.310	21.568	27.613	15.978	9.897	32.049	28.100	15.621
	平均	14.270	15.873	31.085	13.922	12.533	27.125	29.776	15.980
右縦手すり	1 試行目	12.290	18.720	29.349	14.950	11.215	29.587	28.938	15.801
	2 試行目	20.461	5.868	25.935	16.845	18.538	12.949	26.090	28.068
	3 試行目	24.652	9.398	25.478	14.409	20.760	17.271	22.452	24.741
	平均	19.134	11.329	26.921	15.401	16.838	19.936	25.827	22.870
左縦手すり	1 試行目	21.893	10.363	26.199	14.905	18.799	18.603	24.139	23.805
	2 試行目	9.978	22.842	32.278	9.883	6.906	31.989	38.149	12.069
	3 試行目	8.379	20.896	38.400	8.974	-1.725	32.190	40.907	17.749
	平均	13.417	18.034	32.292	11.254	7.993	27.594	34.398	17.874
肘掛け	1 試行目	10.898	19.465	35.346	10.114	3.134	29.892	37.653	17.812
	2 試行目	5.874	7.049	19.017	5.779	15.374	19.191	22.283	9.967
	3 試行目	5.184	10.052	21.735	7.773	12.129	17.794	22.978	12.478
	平均	7.319	12.189	25.366	7.889	10.212	22.292	27.638	13.419

単位 [N・m]

13) 被験者M [膝痛なし]

表 3-2 被験者Mの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手 すり なし	1 試行目	22.599	31.689	37.658	29.128	1 試行目	31.198	41.504	36.813
	2 試行目	25.592	30.450	36.732	28.890	2 試行目	26.509	39.777	33.817
	3 試行目	18.638	37.354	32.558	32.759	3 試行目	32.459	39.724	33.624
	平均	22.276	33.164	35.649	30.259	平均	30.055	40.335	34.751
右 横 手 すり	1 試行目	29.972	16.943	26.483	31.292	1 試行目	33.532	21.205	26.446
	2 試行目	24.743	21.140	23.751	30.821	2 試行目	37.272	24.393	23.971
	3 試行目	28.680	15.863	28.694	29.919	3 試行目	32.189	20.003	28.320
	平均	27.798	17.982	26.309	30.677	平均	34.331	21.867	26.246
左 横 手 すり	1 試行目	27.798	17.982	26.309	30.677	1 試行目	34.331	21.867	26.246
	2 試行目	18.214	27.847	32.474	29.897	2 試行目	21.277	32.602	38.649
	3 試行目	17.881	24.530	36.622	25.160	3 試行目	25.293	31.374	37.057
	平均	21.298	23.453	31.802	28.578	平均	26.967	28.614	33.984
右 縦 手 すり	1 試行目	19.589	23.992	34.212	26.869	1 試行目	26.130	29.994	35.520
	2 試行目	27.129	20.552	27.422	39.192	2 試行目	22.934	25.805	23.663
	3 試行目	20.730	20.963	29.102	38.272	3 試行目	24.075	28.775	26.312
	平均	22.483	21.836	30.245	34.778	平均	24.380	28.191	28.498
左 縦 手 すり	1 試行目	21.606	21.399	29.674	36.525	1 試行目	24.227	28.483	27.405
	2 試行目	16.006	24.465	45.348	23.313	2 試行目	24.923	24.256	44.514
	3 試行目	18.826	25.360	43.549	26.308	3 試行目	27.791	34.641	43.042
	平均	18.813	23.741	39.524	28.715	平均	25.647	29.127	38.320
肘 掛 け	1 試行目	18.819	24.551	41.536	27.512	1 試行目	26.719	31.884	40.681
	2 試行目	18.068	19.401	29.554	25.980	2 試行目	20.970	12.677	33.611
	3 試行目	18.695	15.950	27.511	27.069	3 試行目	27.255	7.563	33.363
	平均	18.527	19.967	32.867	26.854	平均	24.981	17.375	35.885

単位[N・m]

14) 被験者N [膝痛あり]

表 3-2 被験者Nの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	10.701	15.974	32.523	9.241	13.231	19.775	26.167	10.784
	2 試行目	16.410	12.820	24.511	7.225	15.754	16.404	23.103	11.484
	3 試行目	13.213	11.204	33.820	7.654	8.910	13.107	33.384	14.481
	平均	13.441	13.333	30.285	8.040	12.632	16.429	27.551	12.250
右横手すり	1 試行目	9.313	7.235	26.326	9.079	6.651	13.459	24.562	9.753
	2 試行目	14.966	10.017	24.524	5.571	10.879	13.256	22.726	12.848
	3 試行目	11.162	6.373	28.980	8.782	6.327	9.065	27.594	12.420
	平均	11.814	7.875	26.610	7.811	7.952	11.927	24.961	11.674
左横手すり	1 試行目	9.074	11.030	28.414	10.212	10.385	14.858	27.487	9.440
	2 試行目	11.913	10.037	29.666	7.152	16.177	16.277	20.962	10.199
	3 試行目	10.234	9.309	29.147	8.142	8.355	14.012	30.861	10.893
	4 試行目	10.402	15.916	29.930	9.500	3.359	13.831	29.887	12.491
	平均	10.406	11.573	29.289	8.752	9.569	14.745	27.299	10.756
右縦手すり	1 試行目	16.048	10.457	22.007	6.385	5.392	14.348	21.634	11.970
	2 試行目	8.501	8.802	23.028	10.237	3.614	12.541	23.931	11.352
	3 試行目	-9.980	10.318	31.793	8.228	-9.716	12.431	35.440	13.420
	平均	4.856	9.859	25.609	8.283	-0.237	13.107	27.002	12.247
左縦手すり	1 試行目								
	2 試行目								
	3 試行目								
	平均								
肘掛け	1 試行目	8.879	4.901	22.395	10.318	4.979	4.070	25.556	11.884
	2 試行目	10.273	8.238	17.644	5.519	10.199	11.679	18.791	9.058
	3 試行目	11.363	6.434	12.518	3.202	5.533	-0.002	30.149	17.054
	平均	10.172	6.524	17.519	6.346	6.904	5.249	24.832	12.665

単位 [N・m]

15) 被験者O [膝痛なし]

表 3-2 被験者Oの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	21.342	13.570	21.842	16.529	1 試行目	28.614	17.222	14.733
	2 試行目	23.048	17.862	15.567	17.493	2 試行目	26.714	18.955	14.382
	3 試行目	25.303	10.291	20.095	16.264	3 試行目			
	平均	23.231	13.908	19.168	16.762	平均	27.664	18.089	14.558
右横手すり	1 試行目	18.719	10.538	15.290	19.102	1 試行目	14.124	12.016	18.973
	2 試行目	19.636	12.149	15.572	18.616	2 試行目	17.937	14.689	19.561
	3 試行目	17.410	14.867	16.436	19.043	3 試行目	15.404	13.692	18.611
	平均	18.588	12.518	15.766	18.920	平均	15.822	13.466	19.048
左横手すり	1 試行目	18.588	12.518	15.766	18.920	1 試行目	15.822	13.466	19.048
	2 試行目	14.984	14.585	24.388	12.869	2 試行目	22.826	19.163	16.407
	3 試行目	20.851	19.262	14.241	12.665	3 試行目	19.512	19.616	18.003
	平均	18.141	15.455	18.132	14.818	平均	19.387	17.415	17.819
右縦手すり	1 試行目	19.496	17.359	16.186	13.742	1 試行目	19.449	18.515	17.911
	2 試行目	20.647	11.356	12.757	24.963	2 試行目	19.282	16.412	16.194
	3 試行目	19.200	13.583	10.332	23.182	3 試行目	15.447	13.774	13.697
	平均	19.781	14.099	13.092	20.629	平均	18.059	16.234	15.934
左縦手すり	1 試行目	19.491	13.841	11.712	21.905	1 試行目	16.753	15.004	14.816
	2 試行目	16.737	15.258	25.892	10.972	2 試行目	19.058	16.555	22.452
	3 試行目	15.346	12.536	25.318	13.983	3 試行目	20.450	14.357	23.027
	平均	17.191	13.878	20.974	15.620	平均	18.754	15.305	20.098
肘掛け	1 試行目	16.269	13.207	23.146	14.802	1 試行目	19.602	14.831	21.563
	2 試行目	14.783	7.747	15.433	13.640	2 試行目	13.109	4.384	13.378
	3 試行目	14.249	10.903	14.472	13.113	3 試行目	14.450	13.964	12.658
	平均	15.100	10.619	17.684	13.852	平均	15.720	11.060	15.866

単位 [N・m]



16) 被験者 P [膝痛あり]

表 3-2 被験者 P の関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	10.321	33.825	36.041	39.310	1 試行目	17.660	37.274	40.263	29.010	
	2 試行目	12.389	26.593	37.706	36.507	2 試行目	17.106	38.410	39.350	30.463	
	3 試行目	13.283	23.257	40.515	41.104	3 試行目	16.205	39.624	40.822	29.963	
	平均	11.998	27.892	38.087	38.974	平均	16.990	38.436	40.145	29.812	
右横手すり	1 試行目	14.769	18.729	26.790	45.473	1 試行目	24.270	30.441	28.380	31.715	
	2 試行目	15.802	23.378	26.415	48.152	2 試行目	22.014	23.457	28.640	43.017	
	3 試行目	17.569	21.162	30.552	41.822	3 試行目	13.567	23.380	32.166	39.693	
	平均	16.047	21.090	27.919	45.149	平均	19.950	25.759	29.729	38.142	
左横手すり	1 試行目	16.047	21.090	27.919	45.149	1 試行目	19.950	25.759	29.729	38.142	
	2 試行目	13.271	28.483	39.312	27.149	2 試行目	5.621	37.741	43.980	23.369	
	3 試行目	2.893	34.040	44.420	25.958	3 試行目	6.921	39.457	40.685	23.519	
	平均	10.737	27.871	37.217	32.752	平均	10.831	34.319	38.131	28.343	
右縦手すり	1 試行目	6.815	30.955	40.819	29.355	1 試行目	8.876	36.888	39.408	25.931	
	2 試行目	9.174	23.720	18.469	56.718	2 試行目	15.412	23.645	24.379	48.386	
	3 試行目	11.374	26.765	22.408	42.236	3 試行目	13.548	30.547	27.713	39.247	
	平均	9.121	27.147	27.232	42.770	平均	12.612	30.360	30.500	37.855	
左縦手すり	1 試行目	10.247	26.956	24.820	42.503	1 試行目	13.080	30.454	29.107	38.551	
	2 試行目	6.388	30.843	42.099	31.003	2 試行目	8.481	32.687	43.620	24.672	
	3 試行目	-1.978	38.092	41.589	22.503	3 試行目	9.093	34.725	43.172	22.514	
	4 試行目	8.718	37.061	35.941	24.242	4 試行目	4.667	32.396	48.797	20.780	
	平均	4.886	31.964	36.169	32.003	平均	10.218	32.622	38.633	28.579	
肘掛け	1 試行目	3.875	35.706	37.900	26.249	1 試行目	7.993	33.248	43.534	23.958	
	2 試行目	-0.351	21.313	28.735	28.353	2 試行目	2.895	18.826	31.886	22.218	
	3 試行目	-1.078	19.269	37.936	33.149	3 試行目	7.397	17.719	29.843	23.997	
	平均	0.815	25.429	34.857	29.250	平均	6.095	23.264	35.088	23.391	

単位 [N・m]

17) 被験者Q [膝痛あり]

表 3-2 被験者Qの関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	18.199	23.268	25.615	39.491	1 試行目	21.811	42.033	37.152	47.912	
	2 試行目	23.576	30.377	22.571	29.605	2 試行目	24.119	39.071	19.229	29.568	
	3 試行目	30.684	24.048	30.320	24.613	3 試行目	22.258	40.099	18.052	27.815	
	4 試行目		31.848	28.274	24.025	4 試行目	23.878	28.355	23.689	32.680	
	平均	24.153	27.385	26.695	29.434	平均	23.017	37.390	24.531	34.494	
右横手すり	1 試行目	20.689	20.754	30.719	31.328	1 試行目	11.857	28.650	9.290	55.406	
	2 試行目	27.582	26.474	18.364	23.759	2 試行目	14.719	27.438	8.095	54.727	
	3 試行目	25.853	22.592	22.039	28.321	3 試行目	10.036	20.102	18.964	48.996	
	平均	24.708	23.273	23.707	27.803	平均	12.204	25.397	12.116	53.043	
	左横手すり	1 試行目	24.708	23.273	23.707	27.803	1 試行目	12.204	25.397	12.116	53.043
2 試行目		17.452	34.097	23.871	18.981	2 試行目	16.296	29.496	31.851	29.095	
3 試行目		25.683	25.310	33.850	21.940	3 試行目	16.582	29.505	35.250	22.190	
平均		22.614	27.560	27.143	22.908	平均	15.027	28.133	26.406	34.776	
右縦手すり		1 試行目	24.149	26.435	30.496	22.424	1 試行目	15.805	28.819	30.828	28.483
	2 試行目	22.949	16.341	22.981	27.208	2 試行目	15.867	29.889	12.464	40.135	
	3 試行目	23.720	17.738	25.582	33.295	3 試行目	11.945	27.485	8.974	54.133	
	平均	23.606	20.171	26.353	27.642	平均	14.539	28.731	17.422	40.917	
	左縦手すり	1 試行目	23.663	18.955	25.968	30.469	1 試行目	13.242	28.108	13.198	47.525
2 試行目		11.462	23.465	31.199	28.794	2 試行目	16.846	23.028	35.048	25.149	
3 試行目		16.811	24.730	38.094	19.579	3 試行目	18.077	22.929	36.114	22.500	
平均		17.312	22.383	31.754	26.281	平均	16.055	24.688	28.120	31.725	
肘掛け		1 試行目	17.061	23.557	34.924	22.930	1 試行目	17.066	23.809	32.117	27.112
	2 試行目	19.241	17.692	24.431	18.809	2 試行目	16.229	20.188	23.160	32.887	
	3 試行目	21.426	18.419	22.680	16.611	3 試行目	19.661	27.657	22.558	25.466	
	平均	19.243	19.889	27.345	19.450	平均	17.652	23.885	25.945	28.488	

単位 [N・m]

18) 被験者R [膝痛なし]

表 3-2 被験者Rの関節モーメントのピーク値

		着座				起立			
		股関節		膝関節		股関節		膝関節	
		左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	14.943	11.158	29.517	25.802	14.035	16.679	28.363	24.790
	2 試行目	19.364	6.550	39.349	22.314	16.430	11.634	37.872	22.451
	3 試行目	13.858	8.028	38.344	25.468	13.734	14.794	35.514	24.928
	平均	16.055	8.579	35.737	24.528	14.733	14.369	33.916	24.056
右横手すり	1 試行目	16.881	5.850	22.425	31.307	22.267	-0.633	29.419	26.635
	2 試行目	14.342	10.140	20.964	27.825	23.281	0.441	20.555	25.382
	3 試行目	16.657	4.984	15.350	33.398	15.766	-0.851	25.602	24.606
	平均	15.960	6.991	19.580	30.843	20.438	-0.348	25.192	25.541
左横手すり	1 試行目	15.960	6.991	19.580	30.843	20.438	-0.348	25.192	25.541
	2 試行目	-1.733	21.028	42.712	0.149	-5.444		39.755	
	3 試行目	7.369	11.408	40.557	17.895	6.813	14.055	35.910	18.857
	平均	7.199	13.142	34.283	16.296	7.269	6.854	33.619	22.199
右縦手すり	1 試行目	7.284	12.275	37.420	17.095	7.041	10.454	34.765	20.528
	2 試行目	19.182	7.624	14.065	34.301	24.591	5.891	7.728	34.180
	3 試行目	14.802	8.208	20.013	29.784	19.886	1.585	11.848	39.779
	平均	13.756	9.369	23.833	27.060	17.173	5.977	18.114	31.496
左縦手すり	1 試行目	14.279	8.789	21.923	28.422	18.529	3.781	14.981	35.637
	2 試行目	9.916	11.033	44.869	9.789	2.540	13.706	49.170	13.272
	3 試行目	11.815	10.140	38.307	18.722	13.191	12.059	37.938	18.357
	平均	12.003	9.987	35.033	18.978	11.420	9.849	34.030	22.422
肘掛け	1 試行目	11.909	10.064	36.670	18.850	12.306	10.954	35.984	20.390
	2 試行目	6.708	10.441	21.704	14.670	1.262	4.494	26.757	14.326
	3 試行目	4.935	10.062	22.241	21.253	2.216	1.662	24.967	16.865
	平均	7.851	10.189	26.872	18.258	5.261	5.703	29.236	17.194

単位 [N・m]

19) 被験者 S [膝痛なし]

表 3-2 被験者 T の関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	7.142	7.587	17.379	16.153	1 試行目	10.217	11.771	17.987	12.029	
	2 試行目	5.458	6.714	17.213	18.439	2 試行目	7.956	17.197	12.102	11.158	
	3 試行目	0.660	9.685	30.320	16.539	3 試行目	9.957	18.255	12.706	5.428	
	4 試行目		5.871	15.753	20.190	4 試行目	7.335	20.420	11.776	8.805	
	平均	4.420	7.464	20.166	17.830	平均	8.866	16.911	13.643	9.355	
右横手すり	1 試行目	8.828	3.689	15.334	8.382	1 試行目	13.505	13.963	9.486	5.017	
	2 試行目	12.560	9.237	13.306	8.348	2 試行目	8.203	17.282	8.018	8.723	
	3 試行目	6.824	7.631	11.828	10.549	3 試行目	13.008	15.806	8.642	3.756	
	平均	9.404	6.852	13.489	9.093	平均	11.572	15.684	8.715	5.832	
	左横手すり	1 試行目	9.404	6.852	13.489	9.093	1 試行目	11.572	15.684	8.715	5.832
2 試行目		7.346	7.029	9.200	8.857	2 試行目	21.509	17.615	5.030	3.479	
3 試行目		8.188	6.882	8.822	5.570	3 試行目	16.261	22.272	4.328	2.465	
平均		8.313	6.921	10.504	7.840	平均	16.447	18.524	6.024	3.925	
右縦手すり		1 試行目	8.250	6.902	9.663	6.705	1 試行目	16.354	20.398	5.176	3.195
	2 試行目	7.710	5.732	10.421	13.816	2 試行目	5.644	20.577	7.347	8.433	
	3 試行目	8.431	9.252	10.189	10.606	3 試行目	7.435	22.534	6.617	5.309	
	平均	8.130	7.295	10.091	10.376	平均	9.811	21.170	6.380	5.646	
	左縦手すり	1 試行目	8.281	8.274	10.140	10.491	1 試行目	8.623	21.852	6.499	5.477
2 試行目		7.697	8.033	9.275	10.667	2 試行目	12.549	11.308	9.362	6.715	
3 試行目		7.203	5.584	13.387	11.300	3 試行目	15.579	13.167	7.511	6.481	
平均		7.727	7.297	10.934	10.819	平均	12.250	15.442	7.791	6.224	
肘掛け		1 試行目	7.465	6.440	12.160	11.060	1 試行目	13.915	14.305	7.651	6.353
	2 試行目	5.107	5.911	8.742	10.533	2 試行目	2.478	11.698	6.930	7.031	
	3 試行目	5.612	2.948	10.753	14.223	3 試行目	9.772	17.694	5.341	2.705	
	平均	6.061	5.100	10.552	11.939	平均	8.722	14.566	6.641	5.363	

単位 [N・m]

20) 被験者T [膝痛あり]

表 3-2 被験者Tの関節モーメントのピーク値

		着座						起立			
		股関節		膝関節				股関節		膝関節	
		左	右	左	右			左	右	左	右
手すりなし	1 試行目	23.698	27.289	34.584	38.233	1 試行目	26.378	30.021	29.434	36.424	
	2 試行目	23.859	23.725	35.650	39.515	2 試行目	22.335	32.866	29.992	36.683	
	3 試行目	26.663	25.204	33.479	36.367	3 試行目	23.838	30.516	28.227	32.882	
	平均	24.740	25.406	34.571	38.038	平均	24.184	31.134	29.218	35.330	
右横手すり	1 試行目	21.298	22.125	27.318	32.777	1 試行目	35.454	22.380	24.294	33.029	
	2 試行目	19.583	18.980	29.426	35.294	2 試行目	26.533	11.887	27.670	38.027	
	3 試行目	22.614	20.298	29.889	32.083	3 試行目	19.396	17.487	30.795	34.535	
	平均	21.165	20.468	28.878	33.385	平均	27.128	17.251	27.586	35.197	
左横手すり	1 試行目	11.379	31.296	29.331	29.107	1 試行目	7.399	43.100	28.414	31.339	
	2 試行目	-1.368	39.906	29.233	32.360	2 試行目	3.036	37.067	29.985	33.746	
	3 試行目	-0.248	40.050	31.924	33.829	3 試行目	3.759	40.906	27.842	31.217	
	平均	3.254	37.084	30.163	31.765	平均	4.731	40.358	28.747	32.101	
右縦手すり	1 試行目	26.953	14.721	18.112	37.040	1 試行目	31.022	9.731	18.935	44.267	
	2 試行目	23.769	15.819	25.390	35.926	2 試行目	32.739	10.507	20.730	46.877	
	3 試行目	10.372	18.974	31.433	33.556	3 試行目	12.391	13.143	29.807	42.864	
	平均	20.365	16.505	24.978	35.507	平均	25.384	11.127	23.157	44.669	
左縦手すり	1 試行目	7.284	36.344	34.122	21.585	1 試行目	5.226	38.189	39.140	21.023	
	2 試行目	-0.057	36.769	35.753	26.357	2 試行目	3.787	34.991	36.257	23.874	
	3 試行目	1.977	35.947	37.806	20.971	3 試行目	-4.703	37.318	40.047	27.415	
	平均	3.068	36.353	35.894	22.971	平均	1.437	36.833	38.481	24.104	
肘掛け	1 試行目	-0.024	14.385	29.029	28.381	1 試行目	11.066	18.462	21.011	25.539	
	2 試行目	7.893	11.534	28.954	29.924	2 試行目	13.987	20.848	18.100	22.341	
	3 試行目	1.550	6.885	28.884	28.253	3 試行目	4.554	21.424	19.958	25.168	
	平均	3.140	10.935	28.956	28.853	平均	9.869	20.245	19.690	24.349	

単位[N・m]

### 資料 3

#### 各被験者の重心の左右の最大移動距離

##### 1) 被験者 A [膝痛あり]

表 3-2 被験者 A の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-15	-12	-5		-10.7	22	-8	1		5.0
右横手すり	-8	-8	2		-4.7	11	0	-6		1.7
左横手すり	14	8	15		12.3	-17	-21	-10		-16.0
右縦手すり	-13	0	-9		-7.3	-3	3	-5		-1.7
左縦手すり	16	13	13		14.0	-3	-3	-14		-6.7
肘掛け	4	3	0		2.3	-8	-3	-4		-5.0

単位 [mm]

##### 2) 被験者 B [膝痛なし]

表 3-2 被験者 B の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-6	-8	-19		-11.0	-8	0	-3		-3.7
右横手すり	0	-6	-10		-5.3	-9	-2	-17		-9.3
左横手すり	11	-4	-8		-0.3	-12	0	-11		-7.7
右縦手すり	22	29	-12		13.0	-14	-10	-5		-9.7
左縦手すり	5	-1	-16		-4.0	-16	-5	-9		-10.0
肘掛け	-17	0	-4		-7.0	-12	-11	-15		-12.7

単位 [mm]

##### 3) 被験者 C [膝痛あり]

表 3-2 被験者 C の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	31	-11	12		10.7	-5	1	10		2.0
右横手すり	-5	-1	-10		-5.3	15	15	10		13.3
左横手すり	3	-4	-19		-6.7	-13	-12	-10		-11.7
右縦手すり	-18	-24	-14		-18.7	-8	3	-8		-4.3
左縦手すり	1	-15	2		-4.0	-8	-8	-15		-10.3
肘掛け	1	16	21		12.7	8	-10	4		0.7

単位 [mm]

##### 4) 被験者 D [膝痛あり]

表 3-2 被験者 D の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-9	-8	-4		-7.0	16	5	12		11.0
右横手すり	2	21	-3		6.7	13	9	8		10.0
左横手すり	-35	-51	-47		-44.3	-3	-3	-18		-8.0
右縦手すり	-4	4	-8		-2.7	2	3	-4		0.3
左縦手すり	-47	-39	-42		-42.7	4	11	0		5.0
肘掛け	-5	9	9		4.3	-23	7	0		-5.3

単位 [mm]

5) 被験者E [膝痛あり]

表 3-2 被験者Eの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	19	10	3		10.7	-31	-41	-27		-33.0
右横手すり	0	-1	-21		-7.3	-2	-3	-11		-5.3
左横手すり	0	5	6		3.7	7	0	-10		-1.0
右縦手すり	-19	2	24		2.3	-5	-7	-11		-7.7
左縦手すり	10	21	22		17.7	-16	1	-15		-10.0
肘掛け	17	-36	-3		-7.3	-14	2	-15		-9.0

単位 [mm]

6) 被験者F [膝痛なし]

表 3-2 被験者Fの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-3	-12	4		-3.7	-10	5	10		1.7
右横手すり	3	6	-8		0.3	8	-15	-10		-5.7
左横手すり	-2	-14	-4		-6.7	10	7	6		7.7
右縦手すり	24	3	1		9.3	-3	-17	-6		-8.7
左縦手すり	0	-31	-29		-20.0	2	0	4		2.0
肘掛け	-4	-15	-58		-25.7	13	9	15		12.3

単位 [mm]

7) 被験者G [膝痛なし]

表 3-2 被験者Gの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	0	-3	11		2.7	2	0	1		1.0
右横手すり	-9	-11	2		-6.0	18	15	3		12.0
左横手すり	-1	-7	7		-0.3	-3	3	4		1.3
右縦手すり	-4	-10	-17		-10.3	-3	-10	-13		-8.7
左縦手すり	14	22	15		17.0	11	2	15		9.3
肘掛け	16	2	13		10.3	5	3	5		4.3

単位 [mm]

8) 被験者H [膝痛なし]

表 3-2 被験者Hの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-13	-4	-15		-10.7	8	10	7		8.3
右横手すり	-11	-15	-5		-10.3	29	24	21		24.7
左横手すり	-40	-22	-45		-35.7	-12	-19	-10		-13.7
右縦手すり	-32	-9	-14		-18.3	12	0	14		8.7
左縦手すり	-11	-16	-21		-16.0	-2	-3	0		-1.7
肘掛け	-9	3	4		-0.7	-1	9	6		4.7

単位 [mm]

9) 被験者 I [膝痛なし]

表 3-2 被験者 I の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-4	-5	8		-0.3
右横手すり	6	5	7		6.0
左横手すり	-7	-2	-6		-5.0
右縦手すり	-7	-5	-5		-5.7
左縦手すり	9	13	9		10.3
肘掛け	6	-4	5		2.3

1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
-17	-3	4		-5.3
27	13	0		13.3
-10	-5	-2		-5.7
4	0	0		1.3
2	7	-2		2.3
0	2	0		0.7

単位 [mm]

10) 被験者 J [膝痛あり]

表 3-2 被験者 J の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-3	-8	9		-0.7
右横手すり	19	13	4		12.0
左横手すり	12	-3	-9		0.0
右縦手すり	-3	-5	3		-1.7
左縦手すり	31	40	32		34.3
肘掛け	-7	10	9		4.0

1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
-1	-9	-6		-5.3
10	16	0		8.7
-3	1	-19		-7.0
18	12	-5		8.3
9	13	17		13.0
-4	19	6		7.0

単位 [mm]

11) 被験者 K [膝痛なし]

表 3-2 被験者 K の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	26	18	28	22	23.5
右横手すり	0	0	0		
左横手すり	-4	1	5	6	2.0
右縦手すり	0	0	0		
左縦手すり	26	41	42		36.3
肘掛け	13	13	23		16.3

1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
21	25	27	20	23.3
0	0	0		
2	-14	1	10	-0.3
0	0	0		
22	22	37		27.0
12	15	11		12.7

単位 [mm]

12) 被験者 L [膝痛あり]

表 3-2 被験者 L の重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-11	4	-1		-2.7
右横手すり	0	-12	3		-3.0
左横手すり	-17	7	10		0.0
右縦手すり	-35	-25	-26		-28.7
左縦手すり	54	39	23		38.7
肘掛け	-9	3	-3		-3.0

1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
-8	2	2		-1.3
1	5	-9		-1.0
-19	-6	-22		-15.7
-23	-17	-23		-21.0
23	10	8		13.7
-23	-10	-7		-13.3

単位 [mm]



13) 被験者M [膝痛なし]

表 3-2 被験者Mの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	6	-10	6		0.7	7	4	-3		2.7
右横手すり	12	11	4		9.0	4	11	-2		4.3
左横手すり	-21	-35	-44		-33.3	-31	-33	-17		-27.0
右縦手すり	-1	1	-2		-0.7	4	-3	-6		-1.7
左縦手すり	21	4	-4		7.0	4	-3	-10		-3.0
肘掛け	4	0	-8		-1.3	-1	-7	-4		-4.0

単位 [mm]

14) 被験者N [膝痛ありし]

表 3-2 被験者Nの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-6	-4	-12		-7.3	-1	2	4		1.7
右横手すり	0	-6	5		-0.3	7	-7	-8		-2.7
左横手すり	-4	-3	-6	5	-2.0	-7	-7	-8	-1	-5.8
右縦手すり	-4	-25	-14		-14.3	-9	-1	-2		-4.0
左縦手すり	0	0	0			0	0	0		
肘掛け	1	1	1		1.0	15	16	9		13.3

単位 [mm]

15) 被験者O [膝痛なし]

表 3-2 被験者Oの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-17	4	-16		-9.7	-13	-2	13		-0.7
右横手すり	30	16	27		24.3	6	8	-2		4.0
左横手すり	-9	1	-10		-6.0	-10	-8	-19		-12.3
右縦手すり	-10	-1	1		-3.3	-10	-5	-17		-10.7
左縦手すり	6	-1	15		6.7	-6	-11	-3		-6.7
肘掛け	-3	12	7		5.3	-6	7	10		3.7

単位 [mm]

16) 被験者P [膝痛あり]

表 3-2 被験者Pの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	6	6	7		6.3	-3	10	7		4.7
右横手すり	-7	-9	-6		-7.3	1	3	4		2.7
左横手すり	-6	-23	13		-5.3	-2	-18	-4		-8.0
右縦手すり	-29	-52	-37		-39.3	-7	-17	-16		-13.3
左縦手すり	12	8	-4	8	6.0	3	-5	-3	-6	-2.8
肘掛け	-10	-6	-13		-9.7	-6	-5	-4		-5.0

単位 [mm]

17) 被験者Q [膝痛あり]

表 3-2 被験者Qの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	1	-12	-32	-21	-16.0	1	-6	0	0	-1.3
右横手すり	-18	-23	10		-10.3	24	18	21		21.0
左横手すり	-2	-21	7		-5.3	-13	-7	8		-4.0
右縦手すり	-13	-20	-15		-16.0	16	21	11		16.0
左縦手すり	22	11	20		17.7	-5	-9	-6		-6.7
肘掛け	-6	-6	-17		-9.7	0	6	3		3.0

単位[mm]

18) 被験者R [膝痛なし]

表 3-2 被験者Rの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-6	1	12		2.3	2	6	11		6.3
右横手すり	26	23	32		27.0	31	39	41		37.0
左横手すり	-4	8	-9		-1.7	-8	-2	-17		-9.0
右縦手すり	12	-7	4		3.0	27	18	21		22.0
左縦手すり	6	36	33		25.0	6	8	19		11.0
肘掛け	-3	13	-2		2.7	9	8	12		9.7

単位[mm]

19) 被験者S [膝痛なし]

表 3-2 被験者Tの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	8	2	-2	4	3.0	14	12	-3	9	8.0
右横手すり	-8	-5	-3		-5.3	8	6	5		6.3
左横手すり	-5	-17	-11		-11.0	-5	-14	-2		-7.0
右縦手すり	-4	-2	-9		-5.0	4	13	11		9.3
左縦手すり	-3	-4	-20		-9.0	-11	0	-17		-9.3
肘掛け	-3	0	5		0.7	7	3	14		8.0

単位[mm]

20) 被験者T [膝痛あり]

表 3-2 被験者Tの重心の左右の最大移動距離

	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均	1 試行目	2 試行目	3 試行目	4 試行目	平均
手すりなし	-1	-16	-14		-10.3	3	-7	-6		-3.3
右横手すり	-2	17	-4		3.7	14	27	14		18.3
左横手すり	-17	5	20		2.7	-20	-15	-13		-16.0
右縦手すり	-16	-37	-39		-30.7	3	-6	-6		-3.0
左縦手すり	43	39	38		40.0	10	14	23		15.7
肘掛け	7	9	13		9.7	4	11	3		6.0

単位[mm]

## 資料 4

### 各被験者の関節トルク値

ここで言う関節トルク値とは、本誌の資料編 67 ページから 87 ページで示した関節モーメントのピーク値の平均を(身長×体重)で除した値で、単位は[N・m/kg・m]とする。

#### 1) 被験者 A [膝痛あり]

表 3-2 被験者 A の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.271	0.258	0.243	0.301	0.198	0.150	0.272	0.274
右横手すり	0.201	0.178	0.207	0.317	0.279	0.215	0.177	0.366
左横手すり	0.140	0.233	0.279	0.239	0.144	0.305	0.284	0.240
右縦手すり	0.166	0.258	0.201	0.253	0.130	0.290	0.186	0.392
左縦手すり	0.181	0.241	0.235	0.216	0.166	0.278	0.279	0.247
肘掛け	0.125	0.174	0.197	0.226	0.182	0.137	0.302	0.323

単位 [N・m/kg・m]

#### 2) 被験者 B [膝痛なし]

表 3-2 被験者 B の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.359	0.183	0.394	0.340	0.453	0.258	0.311	0.351
右横手すり	0.312	0.238	0.225	0.381	0.471	0.304	0.182	0.269
左横手すり	0.295	0.253	0.269	0.302	0.431	0.344	0.182	0.230
右縦手すり	0.303	0.222	0.259	0.362	0.419	0.374	0.161	0.269
左縦手すり	0.388	0.206	0.269	0.225	0.465	0.265	0.308	0.196
肘掛け	0.345	0.200	0.260	0.231	0.394	0.257	0.229	0.221

単位 [N・m/kg・m]

### 3) 被験者C [膝痛あり]

表 3-2 被験者Cの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.390	0.356	0.211	0.431	0.421	0.453	0.257	0.411
右横手すり	0.463	0.191	0.210	0.383	0.460	0.316	0.190	0.339
左横手すり	0.321	0.325	0.242	0.368	0.348	0.377	0.220	0.360
右縦手すり	0.349	0.300	0.198	0.412	0.373	0.352	0.190	0.368
左縦手すり	0.278	0.377	0.286	0.345	0.357	0.373	0.222	0.312
肘掛け	0.295	0.293	0.219	0.314	0.330	0.296	0.198	0.304

単位 [N・m/kg・m]

### 4) 被験者D [膝痛あり]

表 3-2 被験者Dの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.307	0.462	0.076	0.048	0.343	0.414	0.117	0.113
右横手すり	0.305	0.365	0.077	0.082	0.420	0.198	0.138	0.197
左横手すり	0.378	0.299	0.065	0.059	0.326	0.299	0.163	0.111
右縦手すり	0.308	0.346	0.084	0.105	0.312	0.270	0.119	0.210
左縦手すり	0.394	0.266	0.096	0.101	0.368	0.218	0.208	0.151
肘掛け	0.370	0.264	0.095	0.082	0.305	0.186	0.198	0.120

単位 [N・m/kg・m]

### 5) 被験者E [膝痛あり]

表 3-2 被験者Eの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.350	0.512	0.539	0.393	0.463	0.290	0.557	0.419
右横手すり	0.383	0.275	0.495	0.354	0.530	0.204	0.518	0.418
左横手すり	0.229	0.351	0.602	0.278	0.310	0.291	0.585	0.332
右縦手すり	0.277	0.273	0.528	0.356	0.331	0.214	0.527	0.432
左縦手すり	0.235	0.385	0.567	0.311	0.289	0.354	0.552	0.387
肘掛け	0.267	0.301	0.534	0.308	0.286	0.267	0.435	0.288

単位 [N・m/kg・m]

6) 被験者F [膝痛なし]

表 3-2 被験者Fの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.440	0.404	0.260	0.277	0.436	0.424	0.295	0.242
右横手すり	0.251	0.190	0.238	0.209	0.216	0.270	0.292	0.335
左横手すり	0.244	0.319	0.281	0.243	0.269	0.295	0.285	0.293
右縦手すり	0.193	0.326	0.303	0.285	0.255	0.362	0.295	0.297
左縦手すり	0.311	0.298	0.286	0.228	0.330	0.352	0.291	0.317
肘掛け	0.135	0.245	0.349	0.324	0.222	0.292	0.263	0.310

単位[N・m/kg・m]

7) 被験者G [膝痛なし]

表 3-2 被験者Gの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.207	0.324	0.428	0.340	0.294	0.362	0.417	0.335
右横手すり	0.220	0.281	0.293	0.432	0.309	0.260	0.222	0.477
左横手すり	0.163	0.334	0.437	0.310	0.176	0.401	0.385	0.314
右縦手すり	0.179	0.338	0.221	0.445	0.219	0.374	0.218	0.437
左縦手すり	0.259	0.279	0.492	0.260	0.285	0.352	0.461	0.248
肘掛け	0.203	0.347	0.211	0.346	0.242	0.317	0.318	0.402

単位[N・m/kg・m]

8) 被験者H [膝痛なし]

表 3-2 被験者Hの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.323	0.271	0.266	0.319	0.325	0.354	0.254	0.272
右横手すり	0.288	0.264	0.148	0.302	0.260	0.283	0.200	0.310
左横手すり	0.205	0.322	0.186	0.300	0.219	0.352	0.224	0.279
右縦手すり	0.187	0.282	0.191	0.364	0.256	0.327	0.217	0.332
左縦手すり	0.233	0.295	0.233	0.303	0.318	0.293	0.265	0.293
肘掛け	0.215	0.199	0.200	0.245	0.212	0.204	0.235	0.247

単位[N・m/kg・m]

9) 被験者 I [膝痛なし]

表 3-2 被験者 I の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.220	0.210	0.172	0.110	0.285	0.250	0.256	0.177
右横手すり	0.137	0.246	0.170	0.121	0.338	0.193	0.172	0.214
左横手すり	0.166	0.217	0.190	0.122	0.242	0.328	0.235	0.190
右縦手すり	0.116	0.222	0.140	0.190	0.252	0.298	0.147	0.243
左縦手すり	0.218	0.179	0.138	0.159	0.295	0.296	0.205	0.148
肘掛け	0.154	0.162	0.133	0.133	0.250	0.251	0.181	0.227

単位 [N・m/kg・m]

10) 被験者 J [膝痛あり]

表 3-2 被験者 J の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.295	0.334	0.224	0.256	0.269	0.341	0.242	0.341
右横手すり	0.225	0.189	0.218	0.325	0.234	0.328	0.200	0.296
左横手すり	0.129	0.281	0.253	0.292	0.181	0.395	0.194	0.259
右縦手すり	0.149	0.232	0.245	0.335	0.188	0.377	0.186	0.284
左縦手すり	0.161	0.227	0.289	0.282	0.271	0.312	0.217	0.211
肘掛け	0.099	0.163	0.249	0.265	0.193	0.234	0.224	0.234

単位 [N・m/kg・m]

11) 被験者 K [膝痛なし]

表 3-2 被験者 K の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.211	0.519	0.380	0.320	0.259	0.441	0.447	0.342
右横手すり								
左横手すり	0.126	0.461	0.513	0.191	0.022	0.397	0.640	0.207
右縦手すり								
左縦手すり	0.144	0.405	0.462	0.192	0.124	0.304	0.655	0.205
肘掛け	0.093	0.320	0.375	0.323	0.023	0.215	0.524	0.411

単位 [N・m/kg・m]

12) 被験者L [膝痛あり]

表 3-2 被験者Lの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.201	0.227	0.358	0.150	0.108	0.367	0.356	0.229
右横手すり	0.251	0.016	0.403	0.151	0.222	0.170	0.342	0.199
左横手すり	0.154	0.172	0.336	0.151	0.136	0.293	0.322	0.173
右縦手すり	0.207	0.123	0.291	0.167	0.182	0.216	0.279	0.247
左縦手すり	0.145	0.195	0.349	0.122	0.086	0.299	0.372	0.193
肘掛け	0.079	0.132	0.274	0.085	0.110	0.241	0.299	0.145

単位 [N・m/kg・m]

13) 被験者M [膝痛なし]

表 3-2 被験者Mの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.250	0.372	0.400	0.340	0.337	0.453	0.390	0.324
右横手すり	0.312	0.202	0.295	0.344	0.385	0.245	0.295	0.329
左横手すり	0.239	0.263	0.357	0.321	0.303	0.321	0.382	0.269
右縦手すり	0.252	0.245	0.340	0.390	0.274	0.316	0.320	0.385
左縦手すり	0.211	0.267	0.444	0.322	0.288	0.327	0.430	0.334
肘掛け	0.208	0.224	0.369	0.301	0.280	0.195	0.403	0.276

単位 [N・m/kg・m]

14) 被験者N [膝痛ありし]

表 3-2 被験者Nの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.196	0.195	0.442	0.117	0.184	0.240	0.402	0.179
右横手すり	0.172	0.115	0.388	0.114	0.116	0.174	0.364	0.170
左横手すり	0.152	0.169	0.428	0.128	0.140	0.215	0.399	0.157
右縦手すり	0.071	0.144	0.374	0.121	-0.003	0.191	0.394	0.179
左縦手すり								
肘掛け	0.148	0.095	0.256	0.093	0.101	0.077	0.363	0.185

単位 [N・m/kg・m]

15) 被験者O [膝痛なし]

表 3-2 被験者Oの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.348	0.208	0.287	0.251	0.415	0.271	0.218	0.169
右横手すり	0.279	0.188	0.236	0.284	0.237	0.202	0.285	0.215
左横手すり	0.272	0.232	0.272	0.222	0.291	0.261	0.267	0.179
右縦手すり	0.296	0.211	0.196	0.309	0.271	0.243	0.239	0.240
左縦手すり	0.258	0.208	0.314	0.234	0.281	0.229	0.301	0.213
肘掛け	0.226	0.159	0.265	0.208	0.236	0.166	0.238	0.236

単位[N・m/kg・m]

16) 被験者P [膝痛あり]

表 3-2 被験者Pの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.138	0.320	0.437	0.447	0.195	0.441	0.460	0.342
右横手すり	0.184	0.242	0.320	0.518	0.229	0.295	0.341	0.437
左横手すり	0.123	0.320	0.427	0.376	0.124	0.393	0.437	0.325
右縦手すり	0.105	0.311	0.312	0.490	0.145	0.348	0.350	0.434
左縦手すり	0.056	0.366	0.415	0.367	0.117	0.374	0.443	0.328
肘掛け	0.009	0.292	0.400	0.335	0.070	0.267	0.402	0.268

単位[N・m/kg・m]

17) 被験者Q [膝痛あり]

表 3-2 被験者Qの関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.472	0.536	0.522	0.576	0.450	0.731	0.480	0.675
右横手すり	0.483	0.455	0.464	0.544	0.239	0.497	0.237	1.037
左横手すり	0.442	0.539	0.531	0.448	0.294	0.550	0.516	0.680
右縦手すり	0.462	0.394	0.515	0.541	0.284	0.562	0.341	0.800
左縦手すり	0.339	0.438	0.621	0.514	0.314	0.483	0.550	0.620
肘掛け	0.376	0.389	0.535	0.380	0.345	0.467	0.507	0.557

単位[N・m/kg・m]



18) 被験者 R [膝痛なし]

表 3-2 被験者 R の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.254	0.135	0.564	0.387	0.233	0.227	0.536	0.380
右横手すり	0.252	0.110	0.309	0.487	0.323	-0.005	0.398	0.403
左横手すり	0.114	0.208	0.541	0.257	0.115	0.108	0.531	0.351
右縦手すり	0.217	0.148	0.376	0.427	0.271	0.094	0.286	0.497
左縦手すり	0.190	0.158	0.553	0.300	0.180	0.156	0.537	0.354
肘掛け	0.124	0.161	0.424	0.288	0.083	0.090	0.462	0.272

単位 [N・m/kg・m]

19) 被験者 S [膝痛なし]

表 3-2 被験者 T の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.084	0.142	0.383	0.339	0.169	0.321	0.259	0.178
右横手すり	0.179	0.130	0.256	0.173	0.220	0.298	0.166	0.111
左横手すり	0.158	0.132	0.200	0.149	0.313	0.352	0.114	0.075
右縦手すり	0.155	0.139	0.192	0.197	0.186	0.402	0.121	0.107
左縦手すり	0.147	0.139	0.208	0.206	0.233	0.293	0.148	0.118
肘掛け	0.115	0.097	0.201	0.227	0.166	0.277	0.126	0.102

単位 [N・m/kg・m]

20) 被験者 T [膝痛あり]

表 3-2 被験者 T の関節トルク値

	着座				起立			
	股関節		膝関節		股関節		膝関節	
	左	右	左	右	左	右	左	右
手すりなし	0.276	0.283	0.385	0.424	0.269	0.347	0.326	0.394
右横手すり	0.236	0.228	0.322	0.372	0.302	0.192	0.307	0.392
左横手すり	0.036	0.413	0.336	0.354	0.053	0.450	0.320	0.358
右縦手すり	0.227	0.184	0.278	0.396	0.283	0.124	0.258	0.498
左縦手すり	0.034	0.405	0.400	0.256	0.016	0.410	0.429	0.269
肘掛け	0.035	0.122	0.323	0.322	0.110	0.226	0.219	0.271

単位 [N・m/kg・m]