

高齢者向け生産現場設計ガイドライン

発行 社団法人 人間生活工学研究センター

はじめに

急激な高齢社会の到来に伴う高齢者に適した社会を形成するために、高齢者が就労する生産現場の様々な場面で使用する機器・設備を使いやすく、また施設環境・空間を安全・快適なものにすることが望まれています。

社団法人 人間生活工学研究センター（HQL）は、経済産業省から「高齢者対応基盤整備研究開発」の委託を受け、平成１２年度から平成１３年度に視聴覚・動態の身体機能についてのデータベース構築を行ってきました。

このガイドラインは、本事業で計測されたデータを人間中心設計的な観点から整理を行い、解釈の一例として、ガイドライン値及び配慮ポイントとしてまとめたものです。主として工場施設、生産設備・機器の設計者が、就労者の要望・使い勝手等を考慮して、通路や階段の設計・改善、生産設備・機器の選定・配置・個別設計・改善等の設計を行うときの参考となることを目的としています。高齢者が就労しやすい生産現場の実現に向けて活用いただければ幸いです。

本掲載データは、一定の条件で計測した結果に基づいていますので、施設環境、設備機器の種類・利用される条件によっては、ガイドラインの適用の仕方が変わる場合がありますので、ご利用に際しては十分注意をお願いします。

本ガイドラインの情報を使用して生じた結果はすべて利用者の責任となることをご了承ください。また、無断掲載・複製を禁止します。

目 次

はじめに

1. 目的	1
2. 高齢者の身体機能の一般特性	2
壮年者と前期高齢者の比較（動態・視覚・聴覚）	3

第1編 適用例編

ガイドライン値の説明と使い方	7
ガイドライン値と計測データとの関係	10
適用例と関連データ	15
生産場面における適用例	16
施設系（環境・空間／安全・管理）	17
・留意点	17
・関係する計測データ	17
・移動・運搬（通路、手すりの高さ、ステップ（一段段差）、階段、足元照明の 設置間隔、歩行速度、階段での手すりの使用）	18
・監視（操作ボタンやレバーの色、分かりやすい典型的な色、背景音がある場 合の警報音の選択、実際の音と分かりやすい擬声語表現）	20
作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物）	21
・留意点	21
・関係する計測データ	21
・作業台の高さ	22
・作業台の奥行き	23
・収納棚の高さ	23
・持ち上げ作業時の重さ	24
・スイッチ類の位置と高さ	25
・椅子の高さ	26
・ベルトコンベア作業	26
・台車押し	26
・非常停止ボタン	27
表示系（表示装置／標識／モニター／報知音）	28
・留意点	28
・関係する計測データ	28
・文字の大きさ	29
・文字色と背景色の組み合わせ	31
・分かりやすい典型的な色	31
・報知音の高さ	34
・音声による情報提示	34

・ 表示の位置	34
操作系（操作機器／VDT）	35
・ 留意点	35
・ 関係する計測データ	35
・ 工具や台車の把持部	36
・ VDT ワークステーション作業	36
・ 作業台での操作作業	37

第2編 データ編

データ編の構成	42
データの見方	43

〈動態〉

1. 作業台の高さ（立位）	44
2. 作業台の高さ（座位）	48
3. 物を持ったときの作業域（机上面・立位）	52
4. 物を持ったときの作業域（机上面・座位）	56
5. 物を持ったときの上方向作業域（立位）	60
6. 物を持ったときの上方作業域（座位）	64
7. 持ち上げ作業時の重さ評価	68
8. 着座・立ち上がり動作	72
9. ベルトコンベア作業	74
10. 握り太さ別の握りやすさ（持つように）	78
11. 握り太さ別の握りやすさ（体をあずけるように）	82
12. 見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺	86
13. 手すりの高さ計測	88
14. 隙間またぎ	92
15. またぎ段差	94
16. 連続階段昇降	96
17. 一段ステップ昇降	98
18. 障害物のまたぎ計測	100
19. 台車押し計測	102
20. 10m自由歩行計測	106

〈動態／視覚／聴覚〉

21. 情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度）	112
---------------------------------------	-----

〈動態／聴覚〉

22. 音情報に対する作業性（動作のための音の記憶）	114
----------------------------------	-----

〈動態／視覚〉

23. 足元照明の設置間隔（歩きやすさへの影響）	118
--------------------------------	-----

〈視覚〉

24. 作業距離での生活視力	120
25. 発光表示での生活視力	124
26. 作業距離で読み取ることができる発光表示の文字の大きさ（ひらがな） ..	128
27. 作業距離で読み取ることができる発光表示の文字の大きさ（漢字）	134
28. 文字色と背景色の組み合わせ	140
29. 色の同定	142

〈聴覚〉

30. 単音節明瞭度	148
31. 純音聴力レベル	150
32. 聞き取りやすい音量	154
33. 報知音に対する聴感	156
34. 純音の擬声語表記	158
35. 警報音の聞こえ方に対する背景音の影響	162

〔付録〕

・ 身体寸法等の説明	166
・ 被験者の身体特徴データ（壮年者と前期高齢者）	167
・ 被験者の身体特徴データ（年代別）	169

1. 目的

- (1) 本ガイドラインは、高齢者対応基盤整備研究開発の高齢者身体機能計測で得られたデータから、高齢者が就労する生産現場で使用する装置・設備や施設環境・空間等の設計にあたっての必要寸法の目安や留意点を得ようとしたものです。
- (2) 適用例における数値は、一定の条件により計測されたデータを人間中心設計的な観点から整理を行い、解釈の一例として、ガイドライン値としてまとめたものです。このため、解析方法の違い、他の人間工学的な解釈や考え方によっては、異なった結果となることがあることに十分留意をお願いします。
- (3) ガイドライン値は、工場施設、生産設備・機器の設計者等が、工場施設、生産設備・機器の選定・配置・設計・改善等を行う時の目安を示すものであり、就労者の要望・使い勝手等を考慮し、関係する各指針等（例：VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン）を参照の上、現場状況、目的とする環境等を総合的に検討し、適正な範囲で（幅をもって）適用する必要があります。
- (4) 高齢者の就労環境について配慮すべき事項は、ここに取り上げるガイドラインに留まらず、より広範な視点から考える必要があります。すなわち、単に寸法や数量的なものだけでなく、動作との相互関係、配置のしかた、労働条件等の様々な要素を総合的に考える必要があります。また、計測値及びそこから導かれたガイドライン値は、すべての就労場面や作業動作をカバーしているものではありません。その意味で、あくまで一般的傾向を示す目安であることを特に留意の上使用する必要があります。

構 成	模 式 図
1. 適用例編 数値の説明・使い方 適用例と関連データ 適用例 (施設系・作業系・表示系・ 操作系) 2. データ編 計測データ (整理・解析)	生産場面基準化に関する設計ガイドライン値 いろいろな解釈・ 方法・考え方 計測データ 解釈の一例

2. 高齢者の身体機能の一般特性

高齢者に配慮した設計を行うためには、まず高齢者を知ることが大切である。このため、加齢に伴う主な身体機能の変化と考慮すべき設計対象例を表 2—1 に示す。

表 2—1 加齢に伴う主な身体機能の変化と考慮事例

身体機能	加齢に伴う主な変化	考慮すべき設計対象例
寸法・姿勢	身長低下*1	調理台高さ、棚の高さ
運動機能	関節可動域の制限 敏捷性の低下 巧緻性の低下 筋力低下	操作具の配置、被服 エスカレーターへの移乗 目盛合わせ、微細操作 操作力、製品の重さ
視覚機能	視力低下 近点距離の増加 色覚の変化 暗順応時間の増加	照度、文字の大きさ 文字の大きさ 標識の配色*2 部屋間の照度格差
聴覚機能	聴力の低下	音の大きさ、周波数*3
触覚機能	触感覚の低下	凸記号、テクスチャ
認知機能	判断時間の増加 記憶力の低下	機械の応答時間 操作方法

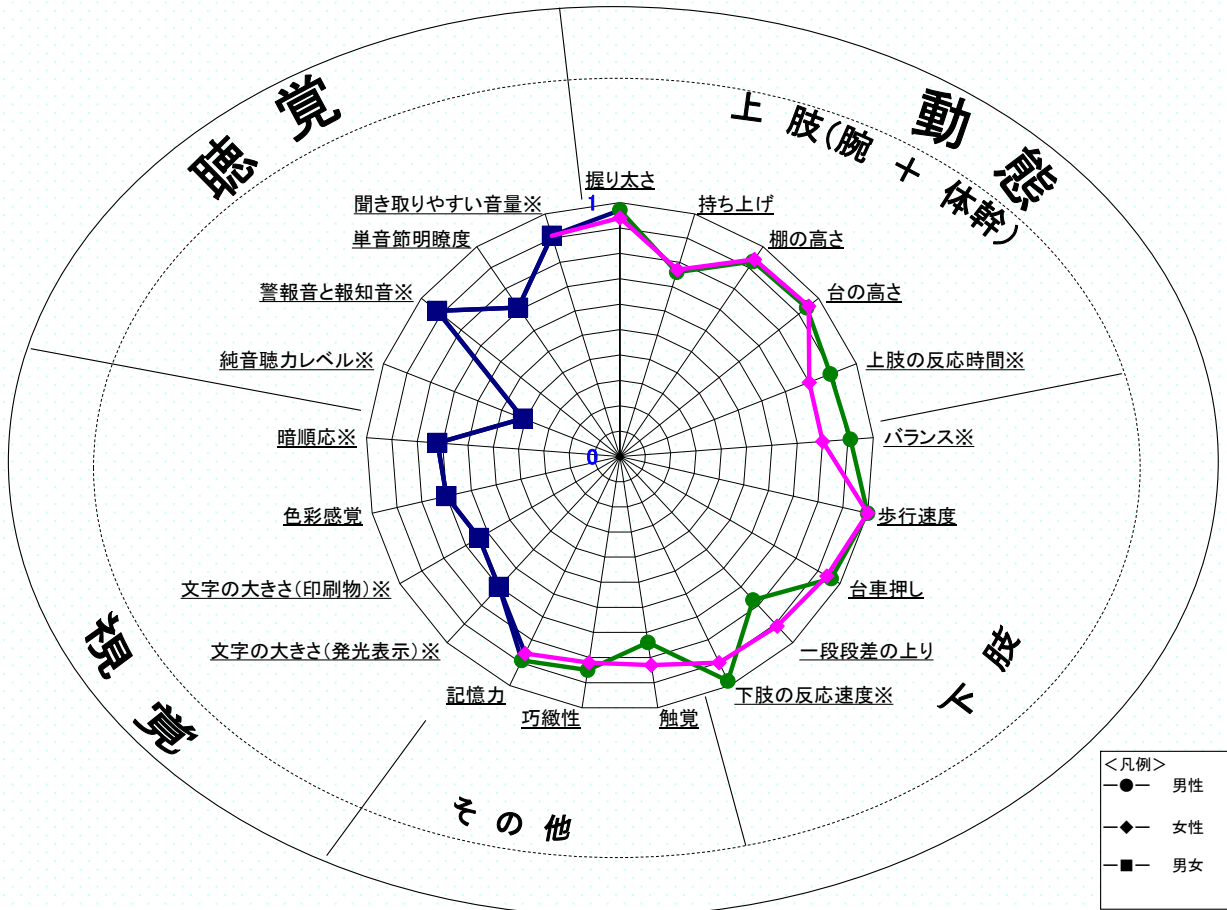
*1：現代は、加齢に伴う個人の身長低下の要因よりも、近年の日本人の体格向上による世代間の身長格差の要因による影響が大きい

*2：水晶体の黄濁化により、たとえば黄／白、青／黒などの識別が困難になる

*3：老人性難聴により、高音ほど聴力レベルが低下する

【引用】岡田明、加齢に伴う身体機能の変化と高齢社会のモノづくり、日本生理人類学会誌、Vol. 6, No. 2, 2001 年 5 月

壮年者と前期高齢者の比較(動態・視覚・聴覚)



注意：上記のグラフは壮年者を1とした時の前期高齢者の値をレーダーチャートに表したものである。
ただし、※印がついているものについては（壮年者の値）＜（前期高齢者の値）であるため、 $\frac{\text{前期高齢者の値}}{\text{壮年者の値}}$ で求めている。

		計測項目(計測実施年度)	男性	女性
動態	握り太さ	握りの太さ(H12):持つように:横握り(X)	0.97	0.94
	持ち上げ	持ち上げ作業(H12):片手(できるだけ努力)	0.76	0.77
	棚の高さ	上方作業域の高さ(H12):片手(できるだけ努力)	0.93	0.94
	台の高さ	作業台の高さ(H12):片手・立位(作業しやすい高さ)	0.94	0.95
	上肢の反応時間※	モニター監視作業における作業性計測(不規則に発生する情報に対しての適正):立位(作業しやすい位置)	0.89	0.80
	バランス※	重心動揺(H13):閉眼総軌跡長	0.91	0.80
	歩行速度	10m自由歩行(H13):1000lx時自分の靴で普通に歩く場合	1.00	1.00
	台車押し	台車押し:最も押しやすい高さ	0.96	0.94
	一段段差の上り	一段ステップ(H13)手に荷物をもって上り(評価の平均が1.5を越える前)	0.77	0.91
	下肢の反応速度※	情報に対する反応(H13):光と音刺激時の反応速度	0.99	0.90
	触覚	指先でものに触る動作(触覚):キーボード提示前の正答率	0.74	0.83
	巧緻性	ベルトコンベア作業(H13):作業能率(1時間あたりの完成個数×良品率)・1000lx・騒音あり	0.85	0.82
記憶力	音情報に対する作業性(動作のための音の記憶力):正答率2回目	0.89	0.86	
視覚	文字の大きさ(発光表示)※	作業距離で見ることができる文字の大きさ(発光表示)(H13):1000lx時で画面輝度が500cd/m ² の場合	0.70	
	文字の大きさ(印刷物)※	作業距離で見ることができる文字の大きさ(不透明フィルム)(H12):1000lx時印刷濃度100%の場合	0.64	
	色彩感覚	色の並べ方計測:正答率	0.70	
	暗順応※	暗順応の計測:視距離3m・指標面照度10lx・指標濃度100%前順応あり	0.72	
聴覚	純音聴力レベル※	純音聴力レベル(H13)	0.41	
	警報音と報知音※	警報音と報知音(H13):背景音なし・何かしていても聞こえる4000Hz	0.92	
	単音節明瞭度	単音節明瞭度(H12):正答率	0.71	
	聞き取りやすい音量※	聞き取りやすい音量(ラジオ聴取音量)	0.91	

第 1 編 適用例編

ガイドライン値の説明と使い方

- (1) 適用例は、生産現場を人と機械との関係および人とマネージメント等との関係において、施設系、作業系、表示系、操作系に分類し、これらと代表的な動態・視聴覚機能とを関連づけて整理を行っています。
- (2) 計測データは、前期高齢者（65 歳～74 歳）と壮年者（30 才～49 歳）の 2 群（年齢群）に分けて整理した上で、ガイドライン値を導いています。
- (3) 動態計測項目の内、作業台の高さのような「ちょうどよい」計測値については、前期高齢者と壮年者の平均値および壮年者の平均値に対する前期高齢者の平均値の比（「エルダー指数」と定義する）としてガイドライン値を示しています。
- (4) 一方、持ち上げ作業や作業域というような動態計測項目については、「できるだけ努力してできる」と「楽にできる」の計測値の中間値をガイドライン値としています。これは、「できるだけ努力してできる」最大値（被験者の調節幅が少ない）に対して、作業の確実性や安全性に配慮し、余裕率をかけて軽減した値となっています。
- (5) また、動態計測項目については、個々の作業者の体格を考慮した寸法設計を行う場合の参考値として、計測値と代表的な身体寸法との関係を記載しています。
- (6) 視聴覚計測項目は、文字の大きさ、報知音等について、「見える」「聞こえる」の年齢群別の計測値の「平均値＋標準偏差」または「平均値－標準偏差」をガイドライン値としています。
- (7) 各ページは、左右もしくは上下 2 段で構成され、適用例毎（施設系、作業系、表示系、操作系）に関連する動作（移動・運搬、力の発揮、繰り返し作業等）のガイドライン値（■）、身体寸法との比（参考値）、データ編に掲載している計測データ（【引用データ】）、一般的な配慮点（☆）を左側もしくは上側に、参考図表を右側もしくは下側に掲載しています。

計測項目	計測条件	ガイドライン値	ガイドライン値（エルダー指数）
動 態	「ちょうどよい」	平均値	$\frac{\text{前期高齢者平均値}}{\text{壮年者平均値}}$
	「楽にできる」 「少し努力してできる」 「できるだけ努力してできる」	「楽に」と「できるだけ努力」の中間値 （「できるだけ努力」 × 余裕率）	$\frac{\text{前期高齢者中間値}}{\text{壮年者中間値}}$
視聴覚	「見える」 「聞こえる」	平均値＋標準偏差 平均値－標準偏差	—

（注）「楽に」と「できるだけ努力」の中間値について：

持ち上げ作業や作業域等の被験者自身に「できるだけ努力してできる」、「少し努力してできる」、「楽にできる」という 3 つの段階に調節してもらい、それぞれについて行っている計測の場合のガイドライン値については、「できるだけ努力してできる」と「楽にできる」の 2 つの計測値から中間値を算出し、ガイドライン値を導いています。

その理由として、計測の背景からは、「できるだけ努力してできる」というのは最大値であり、安全性や効率を確保しなければならない労働現場の設計にこの計測値を採用することは不適當であり、一方、「楽にできる」との申告値では、被験者によって「楽に」感じる程度に差がかなりあり、世代間の意識の違いが見られます。

そこで、このガイドラインにおいては、便宜的に、前期高齢者の「できるだけ努力してできる」の計測値を 100% 値と考え、前期高齢者の「楽にできる」の計測値のパーセント値を算出し、「できるだけ努力してできる」と「楽にできる」の中間値（%）をガイドライン値と設定しています。つまり、ガイドライン値は「できるだけ努力してできる」の計測値に、あるパーセンテージ（余裕率）をかけた値となります。

● 作業台の高さ

動作（作業系）

● ○立位で作業しやすい手の高さの目安

ガイドライン値（エルダー指数）（両手作業を想定）

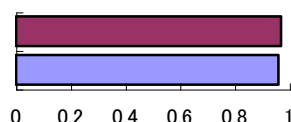
● ■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：

0.96（男性）

男性

0.95（女性）

女性



ガイドライン値

● ■平均値（cm）：

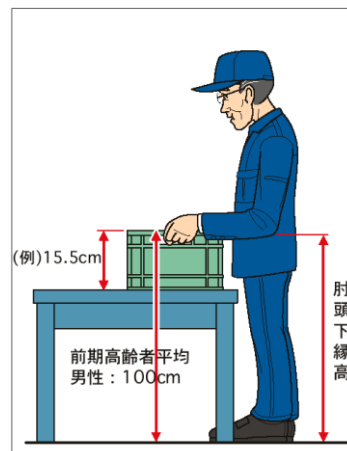
	男性	女性
前期高齢者	100	96
壮年者	104	101

参考値

● 〈参考値〉身体寸法との関係

男性：肘頭下縁高×1.0

女性：肘頭下縁高×1.05



前期高齢者（男性）の立位での作業しやすい作業台高さ

○座位で作業しやすい手の高さの目安

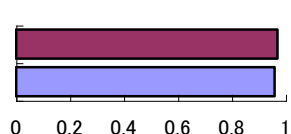
■壮年者との比（エルダー指数）

0.97（男性）

男性

0.96（女性）

女性



■平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	79	77
壮年者	82	80

〈参考値〉

前期高齢者（男女）・壮年者（男）：座面高+36cm

壮年者（女）：座面高+38cm



前期高齢者（女性）の座位での作業しやすい作業台高さ

引用計測データ

（データ編）

● 【引用データ】作業台の高さ（立位）（座位）

● ☆壮年者と高齢者が作業台を共用する場合

- ・ 壮年者と高齢者の適した高さが異なり許容できる場合は、高齢者に適した高さに合わせる。
- ・ 壮年者と高齢者の適した高さが異なる場合は、別々の作業台を用意するか、高さの変えられる作業台を用意する。

☆精密作業では作業台は高め、力作業では低めがよい。

一般的な配慮点

ガイドライン値と計測データとの関係

動 態

1. 作業台の高さ(立位/座位)

- ・工場等の作業台、事務作業や VDT (Visual Display Terminal) 作業の机の高さに適用します。
- ・片手でアルミ円筒及び両手でキュリアボックスを持って置く動作の最も置きやすい作業台の高さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、生産現場においては両手作業が多いことを考慮して、前期高齢者が両手作業を行う場合の「作業しやすい手の位置の高さ」平均値を壮年者平均値との比で表した値を用いています。
- ・両手作業の作業面の高さは、作業物の把持部高さを手の位置の高さから引いて算定します。片手作業の作業面高さは手の位置の高さと同じであり、パソコン作業の場合はキーボード高さを手の位置から引いて算定します。

2. 物を持ったときの作業域(机上面/立位・座位)

- ・作業台上の作業範囲、スイッチや操作部の設置範囲等に適用します。
- ・片手でアルミ円筒及び両手でキュリアボックスを持って置く動作を行ったときの作業域を計測したものです。
- ・ガイドライン値は、「できるだけ努力して」両手で手が届く位置の 85%の値とし、前期高齢者の平均値と壮年者の平均値との比で表しています。
- ・「できるだけ努力したとき」の値の 85% (ガイドライン値) は、「できるだけ努力してできる」と「楽にできる」の中間付近の値となっています。

3. 物を持ったときの上方向作業域(立位)

- ・収納棚の高さ・スイッチ類の上方向の位置等に適用します。
- ・片手及び両手で物を持って置く動作を行ったときの棚の高さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、「できるだけ努力して」片手で手が届く位置の 85%の値とし、前期高齢者の平均値と壮年者の平均値との比で表しています。
- ・「できるだけ努力したとき」の値の 85% (ガイドライン値) は、「できるだけ努力」と「楽にできる」の中間付近の値となっている。

4. 持ち上げ作業時の重さ評価

- ・荷物や部品等の持ち上げ・積み下ろし作業時の重さ評価に適用します。
- ・両手で作業台上のキュリアボックスを持ち上げる重さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、「できるだけ努力して」持ち上げられる重さの 70%の値とし、

前期高齢者の平均値と壮年者の平均値との比で表しています。

- ・「できるだけ努力したとき」の値 70%（ガイドライン値）は、「できるだけ努力」と「楽にできる」の中間付近の値となっています。

5. 着座・立ち上がり動作

- ・椅子やベンチ等の座面の高さに適用します。
- ・ガイドラインでは、座面高（安定して座れる座面の高さ）付近が、座りやすく、立ち上がりやすく、座っていても安定している椅子座面の高さということを示しています。

6. ベルトコンベア作業

- ・ベルトコンベアの流れ作業で、小さい部品を組み立てる等の巧緻性のある作業能力を評価するのに適用します。
- ・照度と騒音の異なる条件での、ベルトコンベア上を流れるボルト、ナット、3 個のプラスチック玉、ワッシャの5分間の組み立てを計測したものです。
- ・ガイドラインでは、小さい物を扱う巧緻性を必要とするベルトコンベア作業は、高齢者は正確性が低下するという留意点を示しています。

7. 見上げ・見下げ動作とそれに対する重心動揺

- ・目線より高いところ・低いところにある表示や標識等の設置位置に適用します。
- ・見上げ・見下げ動作の視線角度と重心動揺（姿勢の安定）を計測したものです。
- ・ガイドラインでは、見上げ・見下げの視野範囲は高齢者と壮年者の違いはないが、高齢者は無理な見上げ・見下げを行うと姿勢が不安定になる傾向があるという留意点を示しています。

9. 握り太さ別の握りやすさ（持つように）

- ・手すり・取っ手等の太さや工具類の把持部・台車の取っ手等の太さに適用します。
- ・持つような握りをイメージしてもらい、3 種類の握り方について、「ちょうど良い」「これ以上太くなると握りにくくなる」「これ以上細くなると握りにくくなる」太さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、ハンマー等の工具類把持部や台車の取っ手の太さについて、前期高齢者及び壮年者の握りやすい太さとこれ以上太くなると握りにくくなる太さを示しています。

10. 隙間またぎ

- ・通路等の隙間の大きさに適用します。
- ・隙間をまたいでもらい、「怖い」「気になる」隙間の大きさを計測したものです。

- ・ガイドライン値は、前期高齢者がまたぐ時に、気になり、怖くなる隙間の大きさを示しています。

1 1. またぎ段差

- ・通路等にある段差の高さに適用します
- ・段差をまたいでもらい、「負担を感じる」「気になる」段差の高さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、前期高齢者がまたぐ時に、「気になる」「負担を感じ始める」段差の高さを示しています。

1 2. 手すりの高さ計測

- ・通路や階段等に設置する手すりの高さに適用します。
- ・パイプ（直径 35mm）を握って歩いてもらい、「低めで持ちやすい」「ちょうど良い」「高めで持ちやすい」パイプの高さを計測したものです。
- ・ガイドライン値は、前期高齢者が持ちやすい手すりの高さの平均値を示しています。

1 3. 一段ステップ昇降

- ・通路等のステップ高さに適用します。
- ・一段段差を昇るとき、降りるときに負担となる段差の高さを計測しています。
- ・ガイドライン値は、前期高齢者が楽に昇れるステップ高さを示しています。

1 4. 足元照明の設置間隔

- ・通路や階段等の足元照明の設置間隔に適用します。
- ・歩行路を往復して、「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」についての足元灯設置間隔を計測したものです。
- ・ガイドライン値は、歩きやすい足元照明の設置間隔を示しています。

1 5. 10m自由歩行計測

- ・通路の照明や歩行のしやすさ等の検討に適用します。
- ・照度の異なる条件で、自由歩行・速足歩行を行った時の歩行速度の計測を行っています。
- ・ガイドライン値は歩きやすい歩行速度について、前期高齢者の壮年者との比及び前期高齢者と壮年者の平均値、急ぎ足の歩行速度について、前期高齢者の壮年者との比を示しています。

1 6. 連続階段昇降

- ・ 階段昇降の負担感、手すりの設置等の検討に適用します。
- ・ 一定の寸法の 5 段の階段を 3 分間昇降した時の負担感についての計測を行っています。
- ・ ガイドラインでは、70 代以上では手すりの使用頻度が高くなることを示しています。

視覚

1. 作業距離での生活視力（見やすい文字の大きさ）

- ・ 標示や装置の表示文字の大きさ・濃度等に適用します。
- ・ 印刷濃度、照度が異なる条件での、作業しやすい距離で見ることのできる最小のランドルト環指標の高さを計測したものです。
- ・ ガイドラインでは、ランドルト環指標の高さを同じ視力の文字の大きさ（高さ）に換算し、前期高齢者が見える文字の大きさの壮年者との倍数、及び文字の大きさの環境照度と印刷濃度との関係を示しています。

2. 文字色と背景色の組み合わせ（と表示の見えやすさ）

- ・ 装置のボタン類・文字等の表示色・標示に適用します。また、手すり・把手・段差部・仕上げの違う部分等、視認度を高める必要のある場合にも応用がされます。
- ・ 照度の異なる条件で、赤、黄、緑、青、無彩色の 5 種類を文字色と背景色に組み合わせた色カードの「見えやすさ」を計測したものです。
- ・ ガイドラインとでは、文字色と背景色の視感反射率の差から明度差として見えやすい文字色と背景色の組み合わせの選択を示しています。

3. 作業距離で読みとることができる発光表示での文字の大きさ

- ・ 標示や装置の発光表示文字の大きさ・画面輝度等に適用します。
- ・ 環境照度、画面輝度が異なる条件で、「楽に読める」「少し努力すれば読める」「できるだけ努力すれば読める」文字の大きさを計測しています。
- ・ ガイドラインでは、前期高齢者が見える文字の大きさの壮年者との倍数及び文字の大きさの環境照度と画面輝度との関係を示しています。

4. 色の同定

- ・ 非常停止ボタン、操作ボタンやレバー等の間違えない色の選択に適用します。
- ・ 照度の異なる条件で、日本色彩研究所の 129 枚の P. C. C. S 配色カードを指定する色名への仕分けを計測しています。
- ・ ガイドラインではわかりやすい典型的な色として、年齢・照度に関わらず認識できる「赤」「黄」「白」「黒」（非常停止ボタンの色は特に「赤」）を示しています。

聴覚

1. 単音節明瞭度／聞き取りやすい音量

- ・報知音、警報音の音量に適用します。
- ・単音節明瞭度は、日本語の 100 音節を 3 段階の音量で聞き取れるかを計測しています。また、背景音と同時に提示する単音節の聞き取りについて計測しています。聞き取りやすい音量は、ラジオのニュース番組を「聞き取れる最小の音量」「最も聞き取りやすい音量」、「我慢できる最大音量」に調節をしてもらう計測を行っています。
- ・ガイドラインでは、高齢者が聞き取りやすくするには音量を大きくする必要がある、背景音があると提示音が聞き取りにくくなる、という留意点を示しています。

2. 純音聴力レベル／報知音に対する聴感

- ・報知音・警報音の音量・周波数帯に適用します。
- ・純音聴力レベルは、オーディオメータを用いて左右の気導聴力レベルを計測しています。また、報知音に対する聴感は、周波数、長さ、繰り返し回数の異なる純音の聞き取りやすさを計測しています。
- ・ガイドラインでは、高齢者は高い音ほど聞き取りにくくなる、1000Hz 前後の音が年齢に関わらず比較的聞き取りやすい、という留意点を示しています。

3. 警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

- ・背景音がある場合の警報音等の音量、周波数帯に適用します。
- ・背景音の異なる条件で、周波数の異なる刺激音が聞こえる音量を計測しています。
- ・ガイドラインでは、背景音があると提示音が聞き取りにくくなり、加齢の影響が大きい、という留意点を示しています。

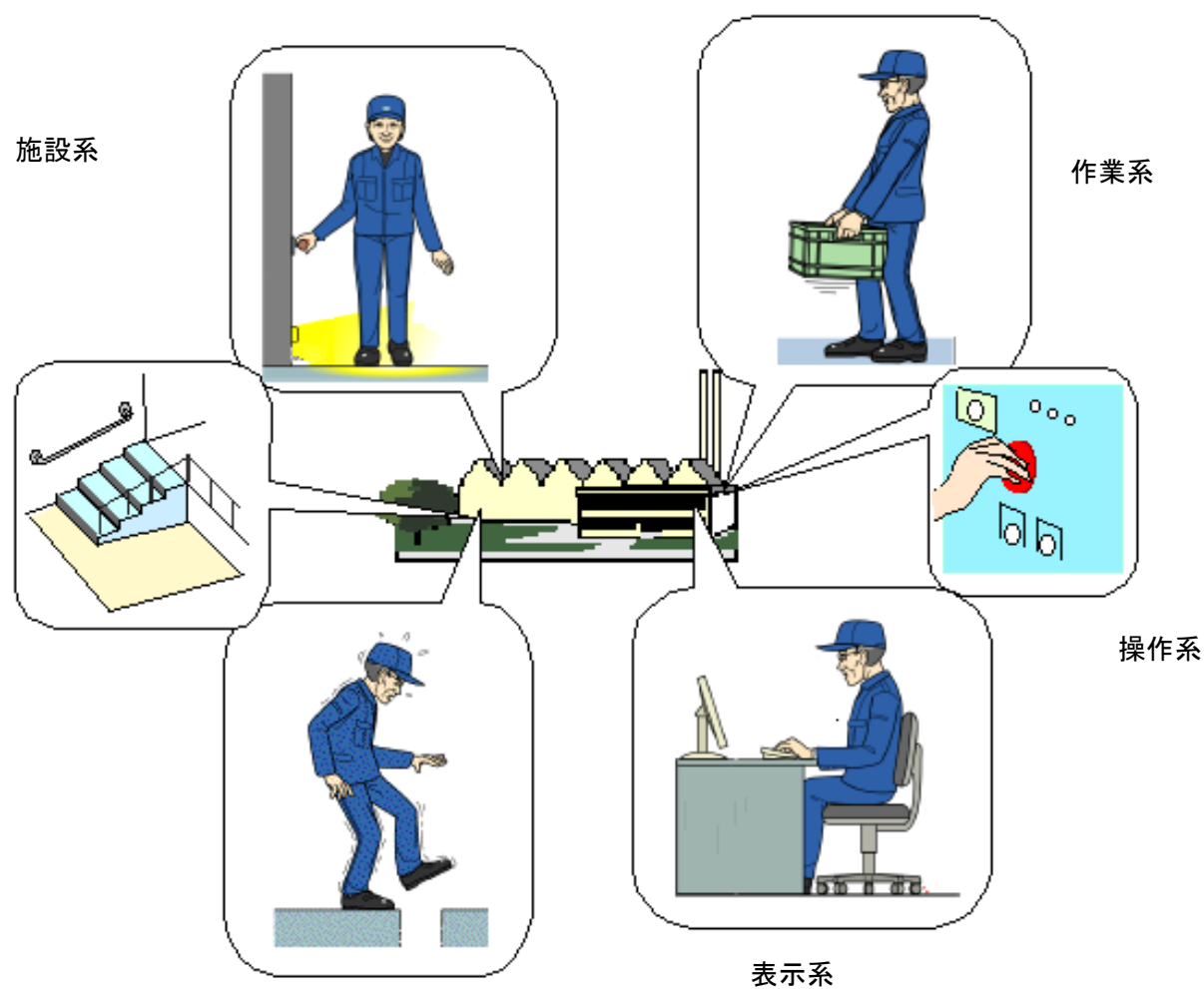
4. 純音の擬声語表記

- ・「プツ」「ピー」という擬声語の選択に適用します。
- ・周波数、提示時間の異なる条件で、聞き取った擬声語表現の選択を計測しています。
- ・ガイドラインでは、年齢を問わず分かりやすい擬声語の周波数と提示時間の関係を示しています。

適用例と関連データ

適用例		動作	移動・運搬	力の発揮	繰り返し作業	監視	コミュニケーション
施設系	環境・空間安全・管理		・ 隙間またぎ ・ またぎ段差 ・ 手すりの高さ計測 ・ 一段ステップ昇降 ・ 足元照明の設置間隔 ・ 10m 自由歩行計測 ・ 連続階段昇降	・ 物を持ったときの作業域（机上面・立位） ・ 物を持ったときの上方向作業域（立位） ・ 持ち上げ作業時の重さ評価	・ 作業台の高さ（立位・座位） ・ 着座・立ち上がり動作 ・ ベルトコンベア作業	・ 警報音の聞こえ方に対する背景音の影響 ・ 色の同定 ・ 純音の擬声語表記	
作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物）						・ 色の同定	
表示系（表示装置／標識／モニター／報知音）					・ 見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺	・ 作業距離での生活視力 ・ 文字色と背景色の組み合わせ ・ 作業距離で読みとることができる発光表示での文字の大きさ ・ 報知音に対する聴感 ・ 色の同定 ・ 純音の擬声語表記	・ 単音節明瞭度 ・ 聞き取りやすい音量
操作系（操作機器／VDT）				・ 握り太さ別の握りやすさ（持つよう（に）	・ 作業台の高さ（座位） ・ 物を持ったときの作業域（机上面・座位）		

生産場面における適用例



施設系（環境・空間／安全・管理）

□留意点

- ☆高齢者が作業する施設は、安全に作業できることを第一に配慮する。
- ★移動・運搬を行うために、通路や階段の照明は明るく、隙間・段差をできるだけ少なくする。
- ★隙間が生じる場合には、表示を行い、注意を喚起するとともに、高齢者が楽にまたげる幅（壮年者より狭い）にとどめる。隙間が大きい場合は、足場を設置する等の工夫を行う。
- ★段差が生じる場合には、表示を行い、注意を喚起するとともに、高齢者が楽に踏めるステップ高さ（壮年者より低い）にする。
- ☆階段や高所の通路には手摺を設置する。
- ☆壁は明るい色で、目の負担になりにくい色（中間色）とすることが望ましい。
- ★標識や表示は識別しやすい色合いを工夫する。
- ★案内放送等、高齢者に聞き取りやすくするには、音量を上げるだけでなく、音の高さや音質にも配慮する必要がある。
- ★警報等の緊急情報は、高齢者には文字と音声を同時に提示すると情報が伝わりやすいことがある。特に、物の運搬を伴うような移動作業には音声による提示が伝わりやすい。
- ★高齢者が聞き取りやすくするために、周囲の騒音を低減する必要がある。

（注）☆：一般的な留意点

★：計測データからいえる留意点

□関係する計測データ

- 隙間またぎ
- またぎ段差
- 手すりの高さ計測
- 一段ステップ昇降
- 足元照明の設置間隔
- 10m自由歩行計測
- 連続階段昇降
- 警報音の聞こえ方に対する背景音の影響
- 色の同定
- 純音の擬声語表記

移動・運搬

通路

- またぐのに負担を感じる隙間
- 前期高齢者（65～74 才）がまたぐ時に、気になり、怖くなる隙間は 15cm 位からである
- またぐのに負担を感じる段差
- 前期高齢者が（荷物を持たずに）段差をまたぐ時に、気になる段差の高さは 6～10cm 位、また負担を感じ始める段差の高さは 14cm 位からである
- ・荷物を持っている場合は、より低い段差で負担を感じるようになる
- 【引用データ】隙間またぎ・またぎ段差

手すりの高さ

- 持ちやすい手すりの高さ
- 前期高齢者が持ちやすい手すりの高さの平均値は、男性が 80cm、女性が 76cm となっている
- ・加齢と共に持ちやすい高さの幅が狭くなる傾向がある（参考）
- ・男性：肘頭下縁高×0.8
- ・女性：肘頭下縁高×0.85
- 【引用データ】手すりの高さ計測

ステップ（一段段差）

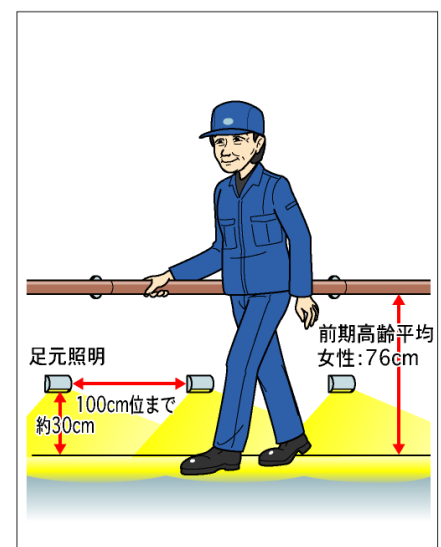
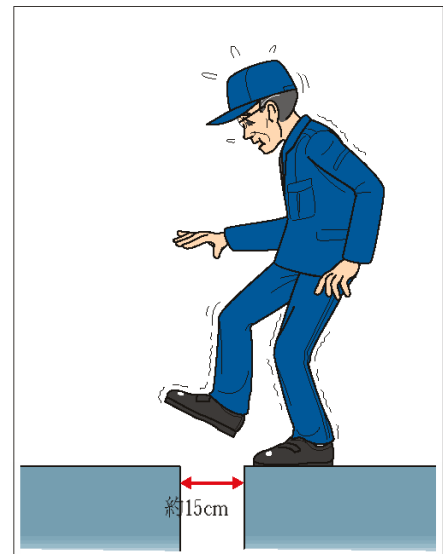
- 負担を感じないステップの高さ
- 前期高齢者が楽に昇れるステップの高さは 20cm 位までである
- 【引用データ】一段ステップ昇降

階段

- ☆階段の寸法は高齢者が負担にならない蹴上げ、踏み面・幅員にする
- ☆階段には手すりを設置する。また、足元照明を設置することが望ましい

足元照明の設置間隔

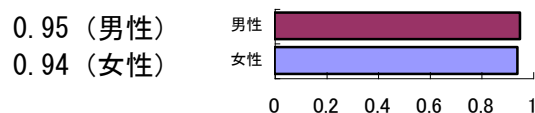
- 歩きやすい足元照明の設置間隔は 100cm 位までが適当である
- 【引用データ】足元照明の設置間隔



歩行速度

○歩きやすい歩行速度（照度 1000lx）

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



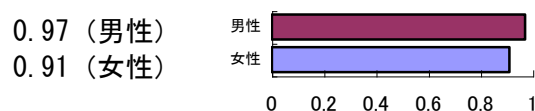
■平均値（m/s）

	男性	女性
前期高齢者	1.27	1.26
壮年者	1.34	1.34

○急ぎ足の歩行速度（照度 1000lx）

・年齢による低下が、歩きやすい歩行速度よりも大きい

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



・どの年代でも、歩きやすい速度、急ぎ足の歩行速度とも暗い場所では低下する傾向がある。

☆歩行を伴う作業の所要時間や、緊急時の避難に要する時間の見積に注意する。

【引用データ】10m自由歩行計測



階段での手すりの使用

・男女とも、70代以上で手摺りの使用頻度が高くなる。

☆高齢者の場合、両手に物を持った状態での、階段使用は避ける。

【引用データ】連続階段昇降



監視

操作ボタンやレバーの色

○間違えない色の選択

- ・操作するボタンやレバーの色は、全ての年代で暗くても間違えないあざやかな色を選択する
- ・暗いところでは、高齢者は無彩色を有彩色に感じたり、有彩色を無彩色に感じる傾向が強くなる
- ☆壁は明るく、落ち着いた色（目の負担にならない中間色）にすることが望ましい。

【引用データ】色の同定

分かりやすい典型的な色

- 年代・性別・照明条件に関わりなく、壮年者及び前期高齢者の 50%以上が色名に一番あっていると思った色（カード）

色名	P. C. C. S	マンセル
赤	V2	4R 5.5/14.0
黄	V8	5Y 8.0/13.0
白	W	N9.5
黒	BK	N1.0

（注）P. C. C. S: 日本色彩研究所カラーシステム

【引用データ】色の同定

背景音がある場合の警報音の選択

○騒音と警報音の聞こえ方

- ・騒音が警報音の聞こえ方に影響を与えるため、使用環境ごとに聞こえやすさの確認が必要である。
- ・どの年齢層にも聞こえやすい音の高さは 1,000Hz 前後の周波数である
- ・騒音がある作業中に気がつく音の大きさは、静かな環境で聞こえる音より音量を上げる必要がある。

【引用データ】警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

実際の音と分かりやすい擬声音表現

- 年齢を問わず、共通に認識される擬声音と実際の音の例（周波数と提示時間の関係）

周波数	提示時間	
	0.1-0.2 秒	0.3-0.5 秒
200-1000Hz	プッ ポッ	プー ポー
2000-4000Hz	ピッ	ピー

【引用データ】純音の擬声語表記

＜環境照度が暗くても明るくても、壮年者及び前期高齢者の 50%以上が色名に一番あっていると思った色カードの例＞

色名	色相	明度/彩度	P. C. C. S No.
赤	4R	4.5/14.0	V2
橙	4YR	6.0/14.0	V5
黄	5Y	8.0/13.0	V8
緑	9G	5.0/10.5	V13
桃	6RP	7.0/6.0	Lt24
白	N	9.5	W
黒	N	1.0	BK

騒音レベル (dBA)	例	うるささの程度
140		聴力機能障害
130	リベット・ハンマー	
120	プロペラ機	
110	削岩機 チェーンソー	
100		極めてうるさい
90		
80	交通量の多い道路	うるさい
70	普通自動車	
60	通常の会話	
50	静かな会話	普通
40	静かなラジカセ音楽	
30	ささやき	静か
20	静かな郊外の住居	
10	葉ずれの音	極めて静か
0	聞こえる閾値	

騒音レベルの目安

出典：ILO・スウェーデン合同産業安全審議会編著、安全・衛生・作業条件トレーニング・マニュアル、労働科学研究所出版部

作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物）

□留意点

- ☆高齢者が作業する場合は、作業しやすい高さ・安定した姿勢で、安全に作業できることを第一に配慮する。
- ★作業者に適した作業台・部品棚・機器の高さは、作業者の身長・体格・体力等による個人差があるため、作業者の状況を十分に配慮する必要がある。
- ☆壮年者と高齢者が混在して作業する場合、できるだけ高齢者に合わせた設計を行い、壮年者は高齢者を支援するのが望ましい。
- ☆作業者は体格等に個人差があるので、作業台は一人ひとりの作業者に適した高さにあうように、調節可能なものが望ましい。
- ★作業現場で使用する設備・機器類は、表示が認識しやすく、操作しやすいものにする。
- ★緊急停止レバー等、重要な操作具は暗いところでも、どんな年齢の人でも色名を混同しない色を用いる。
- ★スイッチ類や作業道具は、高齢者でも楽に手が届く位置に配置する。
- ★座って長時間作業を行う場合、また座ったり立ったりする動作が頻繁にある場合、椅子の座面の高さを使用者に合わせて調整できることが望ましい。
- ★移動・運搬を伴う作業のために、通路や階段の照明は明るく、段差をできるだけ少なくする。また、階段の昇降は高齢者に負担が大きいため、エレベータ等の設置を検討する
- ★高齢者が楽に押せる台車取っ手の太さと高さに留意する。

（注）☆：一般的な留意点

★：計測データからいえる留意点

□関係する計測データ

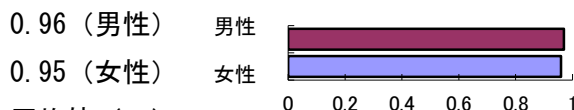
- 作業台の高さ（立位）（座位）
- 物を持ったときの作業域（机上面・立位）
- 物を持ったときの上方向作業域（立位）
- 持ち上げ作業時の重さ評価
- ベルトコンベア作業
- 着座・立ち上がり動作
- 台車押し計測
- 色の同定

作業台の高さ

○立位で作業しやすい手の高さの目安

(両手作業を想定)

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



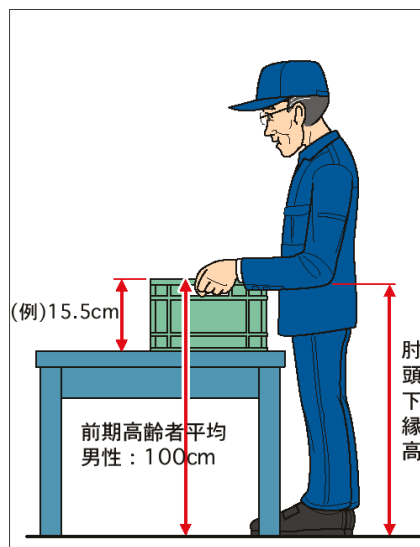
■平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	100	96
壮年者	104	101

〈参考値〉身体寸法との関係

男性：肘頭下縁高×1.0

女性：肘頭下縁高×1.05



前期高齢者（男性）の立位での
作業しやすい作業台高さ

○座位で作業しやすい手の高さの目安

(両手作業を想定)

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	79	77
壮年者	82	80

〈参考値〉身体寸法との関係

前期高齢者（男女）：座面高+36cm

壮年者：座面高+36cm（男）座面高+38cm（女）

【引用データ】作業台の高さ（立位）（座位）

☆壮年者と高齢者が作業台を共用する場合

- ・ 壮年者と高齢者の適した高さが異なる場合は、許容できるなら、高齢者に適した高さに合わせる。
- ・ 壮年者と高齢者の適した高さが異なる場合は、別々の作業台を用意するか、高さの変えられる作業台を用意する。

☆精密作業では作業台は高め、力作業では低めがよい。



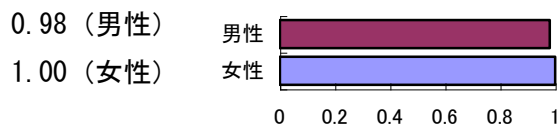
前期高齢者（女性）の座位での
作業しやすい作業台高さ

作業台の奥行き

○立位で少し頑張って手が届く範囲の目安

(両手作業を想定)

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	72	71
壮年者	73	71

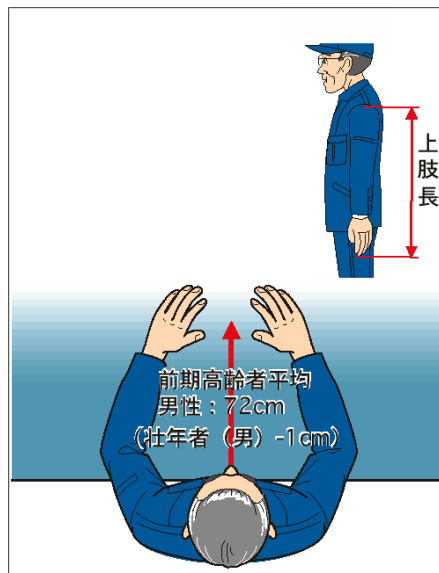
〈参考値〉身体寸法との関係

男女とも上肢長×0.85（楽にできる範囲）

大きくとも上肢長×1.2

【引用データ】物を持ったときの作業域

（机上面・立位）



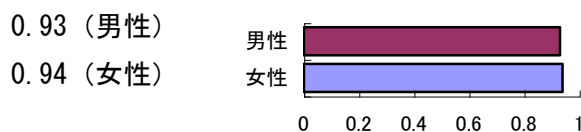
立位で少し頑張って手が届く
奥行き（男性）

収納棚の高さ

○立位で少し頑張って手が届く範囲の目安

(片手作業を想定)

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	157	146
壮年者	169	155

〈参考値〉身体寸法との関係

男女とも上肢拳上高×0.6以下

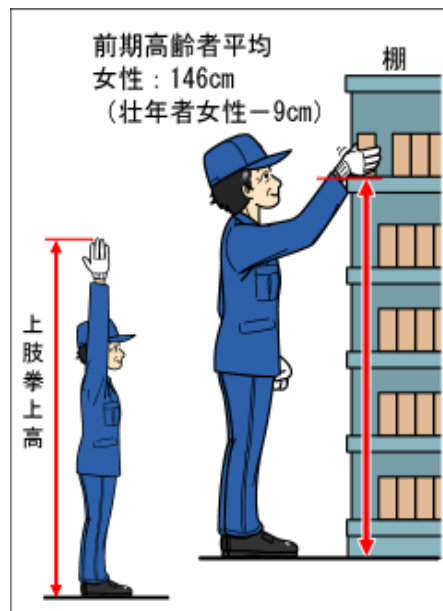
（楽にできる範囲）

・高くとも上肢拳上高×0.9以下

【引用データ】

物を持ったときの上方作業域（立位）

☆重いものは小分けする



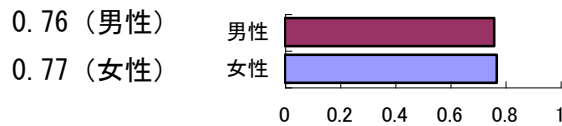
立位で少し頑張って手が届く
高さ（女性）

持ち上げ作業の重さ

○少し頑張って持ち上げられる重さの目安

(両手作業を想定)

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■平均値（kg）：

	男性	女性
前期高齢者	7.8	5.3
壮年者	10.2	6.9

○繰り返し作業の場合に楽に持ち上げられる重さ

の目安（両手作業を想定）

■平均値（kg）：

	男性	女性
前期高齢者	5.0	3.5
壮年者	5.4	4.5

〈参考値〉身体寸法との関係

(頑張ってできる範囲)

前期高齢者（男）・壮年者（男）：握力×0.35

前期高齢者（女）：握力×0.45

壮年者（女）：握力×0.4

【引用データ】持ち上げ作業時の重さ評価

☆重いものは小分けする



少し頑張って持ち上げられる
重さ（男性）

スイッチ類の位置と高さ

○立位で少し頑張って手の届く範囲の目安

（片手作業を想定）

・奥行き方向

■ 平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	75	73
壮年者	79	72

・高さ方向

■ 平均値（cm）：

	男性	女性
前期高齢者	157	146
壮年者	169	155

〈参考〉身体寸法との関係（楽にできる範囲）

・奥行き方向：前期高齢者（男女）上肢長×0.9

壮年者（男女）上肢長×0.85

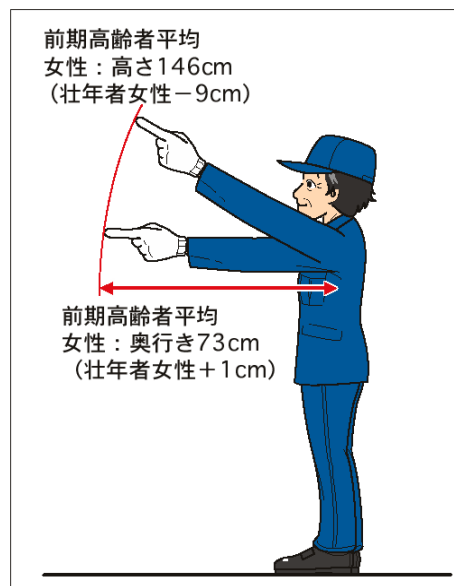
・高さ方向は男女とも上肢拳上高×0.6

【引用データ】

物を持ったときの作業域（机上面・立位）

物を持ったときの上方向作業域（立位）

☆スイッチ類は表示が見やすく、楽に手の届く位置に設ける。



立位で少し頑張って手の届く範囲（女性）

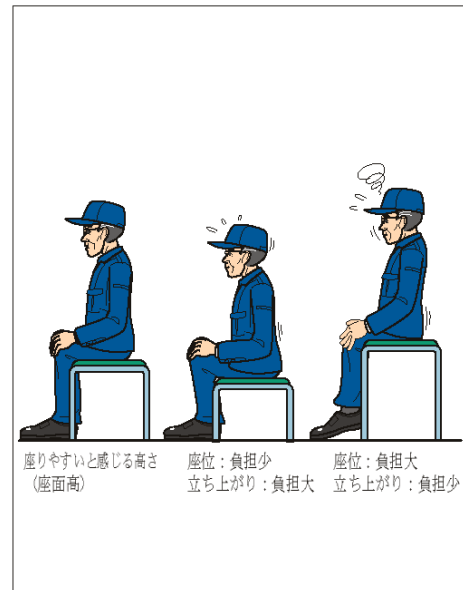
椅子の高さ

- 座面高付近が座りやすく、立ち上がりやすく、座っていても安定している椅子座面の高さである。
- 座面高より低い座面の椅子は、立ち上がり時の負担が大きい。
- 座面高より高い座面の椅子は、着座中の負担が大きい。

(注) 座面高：座りやすい座面高として、「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

【引用データ】着座・立ち上がり動作

☆立ち座りを繰り返す場合は高めの座面高がよい。



椅子座面の高さ

ベルトコンベア作業

- 小さい物を扱う巧緻性（手先の器用さ）を必要とするベルトコンベア作業では、高齢者は正確性が低下する傾向がある

【引用データ】ベルトコンベア作業

台車押し

○押しやすい作業用台車の取っ手

- 押しやすい取っ手の握り部太さは年代によらず30～35mmである
- 取っ手高さは加齢により、低い位置を好む傾向がある
- 肘頭下縁高よりやや低めがどの年齢層にも押しやすい取っ手高さである

【引用データ】台車押し計測

非常停止ボタン

- 非常停止ボタンの色は、年齢・照度に関わらず認識できる次の「赤」を用いる。

赤：4R4.5/14.0（マンセル）

V2（P. C. C. S）

（注）P. C. C. S（日本色彩研究所カラーシステム）

【引用データ】色の同定

〈参考〉ILO（編）「人間工学チェックポイント」

- ・非常用操作具あるいはひもスイッチは手がとどきやすくしておく。作業者が自然に手を伸ばしてとどく位置（例えば体をねじることなく）に置く。
- ・非常用操作具は大きく、作動が容易であるようにする。例えば、小さな押しボタンよりむしろ大きなものを使う。
- ・非常用操作具には赤い色を使う。
- ・これらの操作具が法的な標準と一致していることを確かめる。
- ・頻繁に使用される操作具からはなれたところに非常用スイッチを設置する。それによって、偶発的な作動のリスクを減らす

表示系（表示装置／標識／モニター／報知音）

□留意点

〈視覚〉

☆高齢者に見やすい表示、聞き取りやすい音声・提示音を用いる必要がある。

★高齢者には大きめの文字を使用する。

★高齢者が見やすい、文字コントラスト、色の組み合わせに配慮する。

〈聴覚〉

☆高齢者に聞き取りやすい音声・提示音を用いる必要である。

★高齢者には大きめの音や声で伝える。

★高齢者が聞き取りやすくするためには、音量を上げるだけでなく、音の高さ等にも配慮する。

★高齢者が聞き取りやすくするには、周囲の騒音を低減する必要がある。

〈視覚・聴覚〉

★高齢者には文字と音声を同時に提示すると情報が伝わりやすいことがある。

★避難口の表示や警報音は、高齢者に特に目立つように一般の表示とは区別することが望ましい。

★高齢者は、高い位置や低い位置の表示を見る場合にバランスを崩す傾向があるので注意する。

（注）☆：一般的な留意点

★：計測データからいえる留意点

□関係する計測データ

○作業距離での見やすい文字の大きさ

○文字色と背景色の組み合わせと表示の見えやすさ

○純音聴力レベル

○純音聴力レベル

○報知音に対する聴感

○単音節明瞭度

○聞き取りやすい音量

○見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺

文字の大きさ

- 作業しやすい距離において、印刷した文字が見えるためには、照度や印刷の濃さに関係なく、前期高齢者向けには壮年者の 1.5～2.0 倍の文字の大きさにする必要がある。

(注) 作業しやすい距離：パソコンのキーボードの入力時における目から指先までの距離

- ☆高齢者のパソコン作業の場合、視距離を十分に確保し、できるだけ大きいディスプレイに大きい文字を提示する。

- 作業しやすい距離において、発光表示の文字が見えるためには、前期高齢者向けには壮年者の 1.1～1.5 倍の文字の大きさにする必要がある。

照度及び印刷濃度別の見ることができるランドルト環の視標外径高さの平均と標準偏差
<1000lx> (単位：mm)

印刷濃度	前期高齢者 (65～74 歳)	壮年者 (30～49 歳)
100%	1.52+0.60	0.93+0.32
55%	1.78+0.77	1.07+0.35
35%	1.98+0.75	1.28+0.44
15%	2.61+0.93	1.77+0.57

<10lx> (単位：mm)

印刷濃度	前期高齢者 (65～74 歳)	壮年者 (30～49 歳)
100%	0.83+0.40	0.53+0.18
55%	0.95+0.51	0.58+0.20
35%	1.08+0.57	0.66+0.26
15%	1.42+0.62	0.80+0.33



視標外径高さ

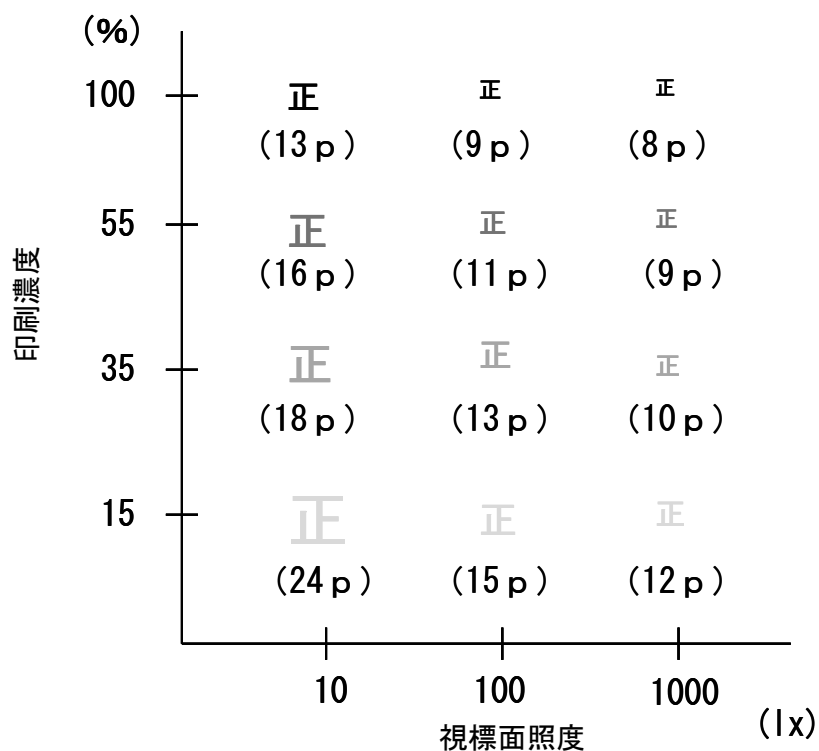
ランドルト環

文字への換算は、ランドルト環の視標外径高さのひらがなの場合は約 1.5 倍、漢字の場合は約 2 倍とされている。

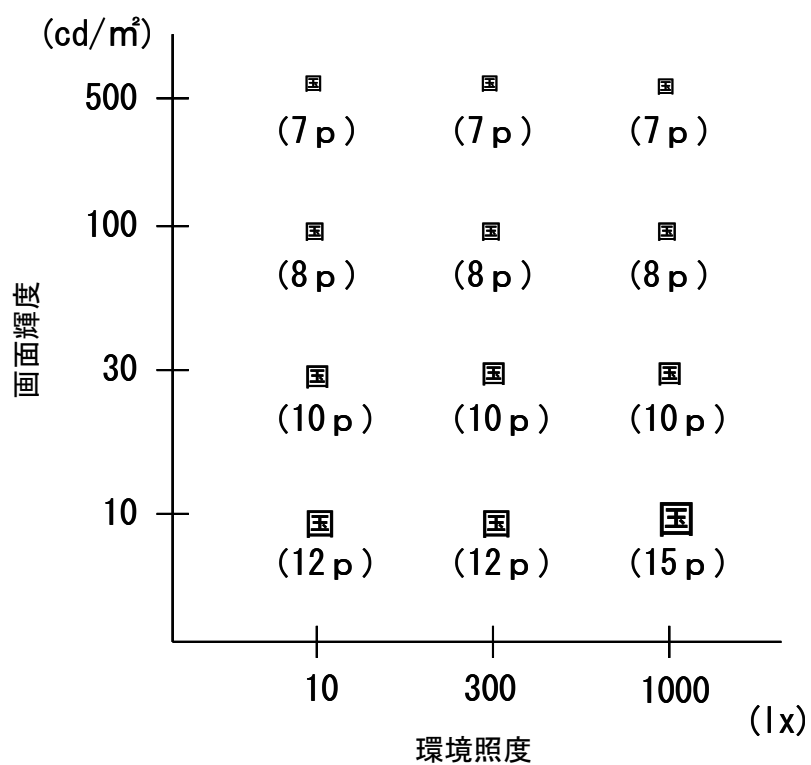
サンプルの見やすい文字の大きさ（漢字）
＝視標外径高さの（平均値＋標準偏差）× 2

■ 作業しやすい距離で見える文字の大きさの視標面照度と文字の印刷濃度との関係

(注) 作業しやすい距離：パソコンのキーボードの入力時における目から指先までの距離



■ 作業しやすい距離で見える発光表示文字の大きさの環境照度と画面輝度との関係



【引用データ】

- ・ 作業距離での生活視力
- ・ 作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ（ひらがな）（漢字）

文字色と背景色の組み合わせ

- 文字色と背景色には見えやすい組み合わせがあるが、年齢による違いは少ない
- 文字色と背景色の反射率の差が30%以上あると見えやすい
- 反射率30%の文字色と背景色を明度差として選択できる

文字 背景色	1～4	5～6	7	8	9
1～4			○	○	○
5～6				○	○
7	○				○
8	○	○			
9	○	○	○		

■見えやすい組み合わせの例

薄い赤と濃い赤、薄い赤と濃い青、比較的薄い赤と黒、比較的濃い赤と白、全ての黄と黒または濃い灰色、濃い黄色と濃い緑、濃い黄と濃い青、濃い緑と濃い黄、比較的薄い緑と黒、濃い緑と白、比較的薄い青と黒、比較的濃い青と白、黒または比較的濃い灰色と白、濃い灰色と黒

(注) 反射率（視感反射率）：物体から反射する光束と物体に入射する光束との比

【引用データ】文字色と背景色の組み合わせ

分かりやすい典型的な色

- 年代・性別・照明条件に関わりなく、壮年者及び前期高齢者の50%以上が色名に一番あっていると思った色（カード）

色名	P. C. C. S	マンセル
赤	V2	4R 4.5/14.0
黄	V8	5Y 8.0/13.0
白	W	N9.5
黒	BK	N1.0

(注) P. C. C. S：日本色彩研究所カラーシステム

【引用データ】色の同定

＜環境照度が暗くても明るくても、壮年者及び前期高齢者の50%以上が色名に一番あっていると思った色カードの例＞

色名	色相	明度/彩度	P. C. C. S No.
赤	4R	4.5/14.0	V2
橙	4YR	6.0/14.0	V5
黄	5Y	8.0/13.0	V8
緑	9G	5.0/10.5	V13
桃	6RP	7.0/6.0	Lt24
白	N	9.5	W
黒	N	1.0	BK

報知音の高さ

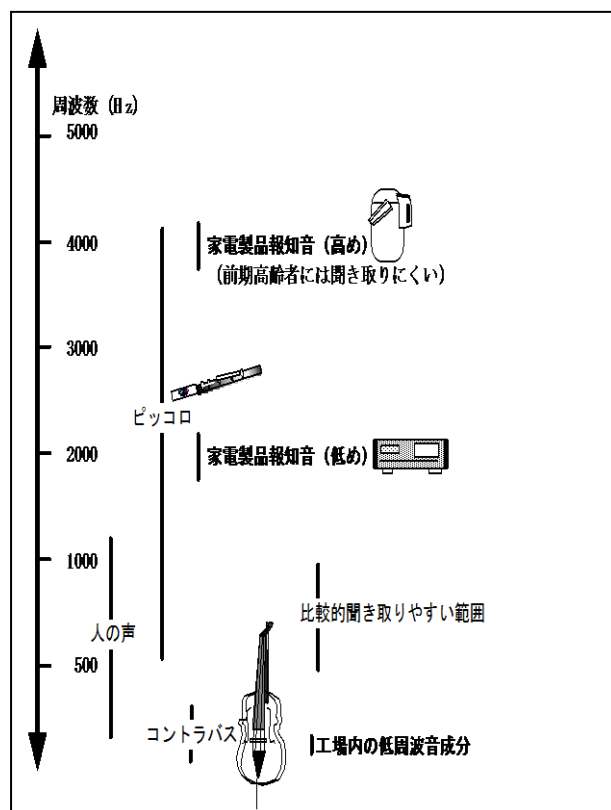
- 聴力レベルは加齢と共に低下し、高い音ほど聞き取りにくくなる。
- 1000Hz 前後の周波数の音が年齢に関わらず聞き取りやすい。
- 高齢者は 4000Hz を超える高い音は急に聞き取りにくくなる。

【引用データ】純音聴力レベル、報知音に対する聴感

音声による情報提示

- 音の聞き取り能力は60代から低下する。
- 背景音があると提示音が聞き取りにくくなる。
このような聞き取りにくさは加齢による影響が大きい。
- 高齢者が聞き取りやすくするには、音量を大きくする。

【引用データ】単音節明瞭度、聞き取りやすい音量、警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

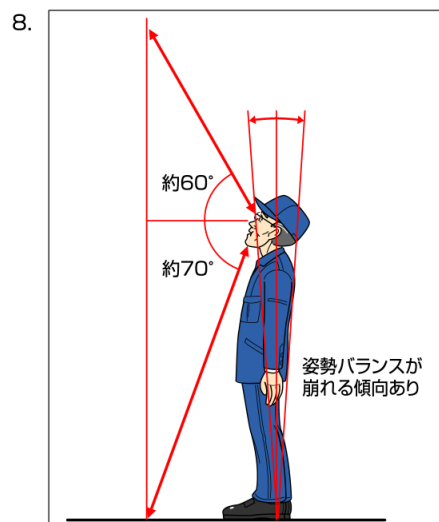


音の高さの目安

出典：和田・大山・今井編、感覚知覚ハンドブック、誠信書房

表示の位置

- 見上げ・見下げの視野の範囲は壮年者と高齢者の違いは少ない。
- 高齢者は無理をして見上げ・見下げを行うと、姿勢が不安定になる傾向がある。
- 【引用データ】見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺



見上げ・見下げの視野角度範囲

操作系（操作機器／VDT）

□留意点

- ☆操作機器は高齢者が安定した姿勢で安全に操作ができることを第一に配慮する。
- ☆作業者に適した作業台の高さ・奥行きは、作業者の身長・体格等による個人差があるため、作業者の状況を十分に配慮する必要がある。
- ☆操作機器を含む装置全体の大きさは高齢者の体格に適合させる。
- ☆高齢者が楽な力で操作できる操作部の方式・形状を選定する。
- ☆高齢者がレバー・ハンドル等の操作部を楽に操作できる位置に機器を配置する。
- ★工具・台車の把持部の太さ・形状に留意する。
- ☆入力デバイスの形状・大きさに配慮する等、高齢者が使いやすいVDTワークステーション設計を行う。
- ☆パソコンの入力デバイス（キーボード・マウス・ペン入力・音声入力など）は高齢者の特性に合わせ選択できることが望ましい。

（注）☆：一般的な留意点

★：計測データからいえる留意点

□関係する計測データ

- 物を持ったときの作業域（机上面・座位）
- 作業台の高さ（座位）
- 握り太さ別の握りやすさ（持つように）

工具類や台車の把持部

○ハンマー、エアインパクト、ハンドグラインダ等の工具類の把持部や台車の取っ手の太さ

■握りやすい握り棒太さ（直径）

25～40mm（壮年者・前期高齢者）

■これ以上太くなると握りにくくなる太さ

前期高齢者の平均値：47～48mm

壮年者の平均値：50～52mm

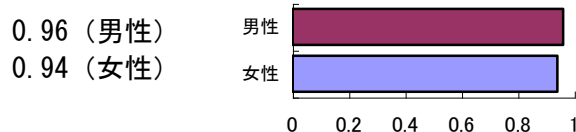
・高齢者は太い棒は握りにくい傾向がある。

【引用データ】握り太さ別の握りやすさ（持つように）

VDT ワークステーション作業

○座位で作業しやすい手の高さの目安（パソコン作業）

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■前期高齢者の平均値：70cm（男）67cm（女）

壮年者の平均値：73cm（男）71cm（女）

〈参考値〉身体寸法との関係

・前期高齢者：座面高+29cm（男）

座面高+29cm（女）

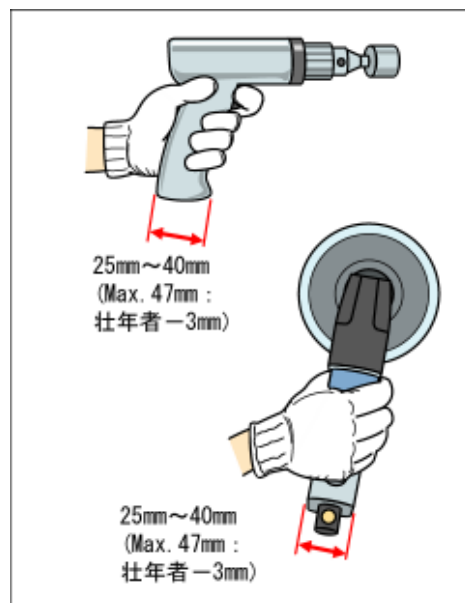
壮年者：座面高+28cm（男）

座面高+27cm（女）

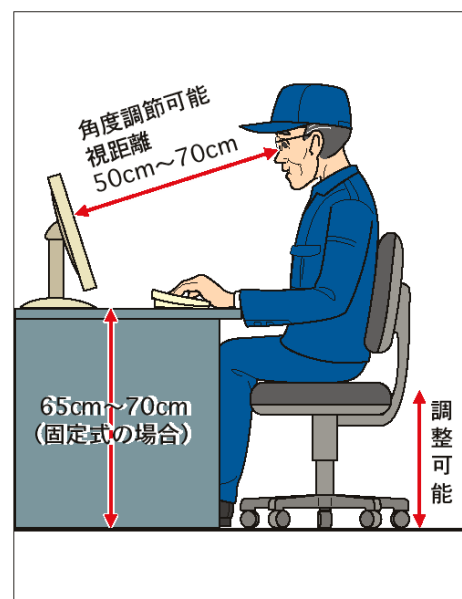
【引用データ】作業台の高さ（座位）

〈参考〉VDT 作業者の現場調査結果（労働科学研究所）、安全・衛生・作業条件トレーニング・マニュアル：パソコン作業の場合は画面までの距離が 50-70cm を確保できるような作業台を用いる。

〈参考〉厚生労働省「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン（2002.4.5）」：「高さ可変機では 60-72cm の範囲で調整できるもの、高さが固定された机では概ね 65-70cm のものを使用者に合わせて用いることを推奨」



工具把持部の握りやすい太さ



VDT 作業の机の高さ（推奨値）

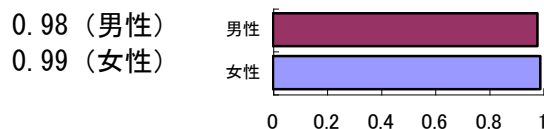
☆一般に高齢者は壮年者に比べ視距離が 10cm～30cm ほど遠くなる傾向があるため、パソコンはキーボード／モニタ分離型を用いて、視距離と作業域を高齢者に合わせて調整することが望ましい。

☆パソコン作業等の場合は、パソコン作業高さの調節が自由に出来る椅子や足台を用いる。

作業台での操作作業

○座位で少し頑張って手が届く範囲の目安（両手作業を想定）

■前期高齢者の壮年者との比（エルダー指数）：



■前期高齢者の平均値：78cm（男）74cm（女）

壮年者の平均値：79cm（男）75cm（女）

〈参考値〉身体寸法との関係

- ・男女とも上肢長×0.9 以下（楽にできる範囲）
- ・大きくとも上肢長×1.3 以下

【引用データ】物を持ったときの作業域（机上面・座位）

☆壮年者と高齢者が作業台を共用する場合

- ・壮年者と高齢者の適した高さが異なる場合、許容できれば高齢者に適した高さに合わせる。
- ・壮年者と高齢者の適した高さが異なる場合は、別々の作業台を用意するか、高さの変えられる作業台を用意する。

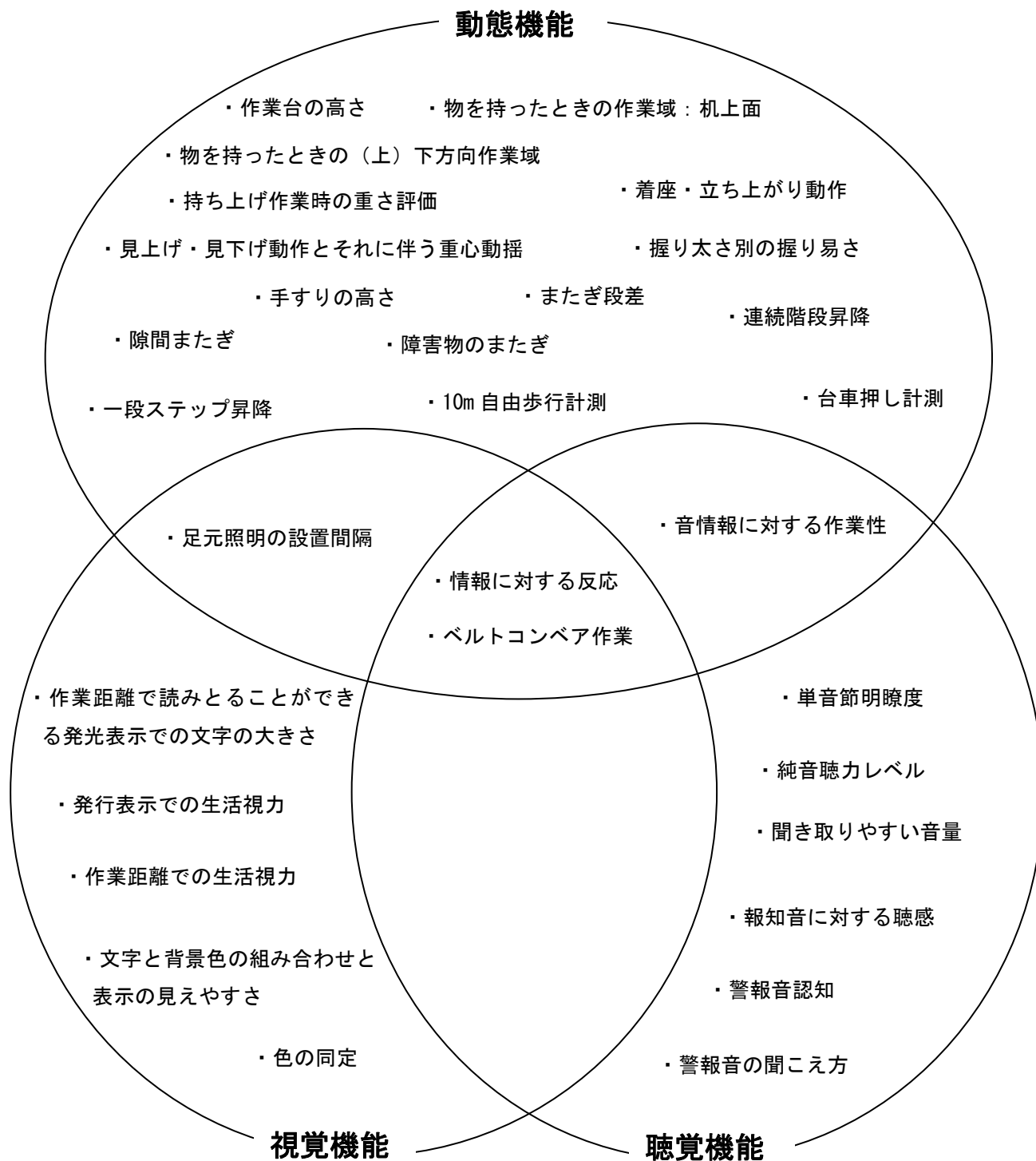


座位で少し頑張って手が届く範囲

第 2 編 データ編

データ編の構成

本書は高齢者対応基盤整備研究開発の高齢者身体機能計測で得られたデータの中から、「高齢者向け生産現場設計ガイドライン」に対応するデータを抽出し、「動態機能」「視覚機能」「聴覚機能」及び「動態／視覚機能」「動態／聴覚機能」「動態／視覚／聴覚機能」に分けて構成を行っている。



データの見方

データの各項目は、以下の構成になっている。

■高齢者と壮年者の違い

- ・ 高齢者と壮年者の各計測データを比較し、どのような差があるか（もしくはないか）について述べている。

被験者の中から、壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の 2 群のデータを抽出し、

① 平均値（標準偏差）

② ガイドライン値

（壮年者に対する前期高齢者の比＜エルダー指数＞）を条件ごとに掲載している。

■計測条件

- ・ 計測を行ったときの条件や計測機器、被験者数について文章また図表を用いて述べている。

■計測方法

- ・ 計測を行ったときの方法を文章または図表を用いて述べている。

■年代別の特徴

- ・ 計測結果について、散布図と年代ごとの平均値と平均値×余裕率（ガイドライン値）に対する一次近似直線をグラフに表している。

■補足

- ・ 計測結果（平均値）について身体部位との比を、条件ごとに掲載している。

■適用例

- ・ 実場面での適用例を明記している。

1. 作業台の高さ（立位）

■ 高齢者と壮年者の違い

○片手及び両手を使う作業しやすい手の高さは加齢とともに低くなり、壮年者に対して前期高齢者は約5%低い傾向がある。

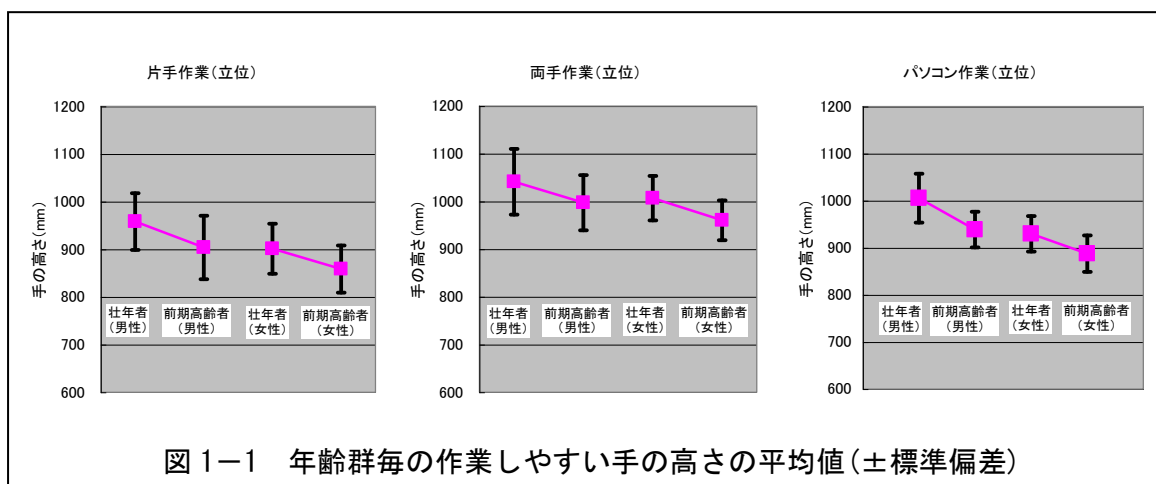


図 1-1 年齢群毎の作業しやすい手の高さの平均値(±標準偏差)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の立位で作業しやすい手の高さの平均値と標準偏差を表 1-1 及び表 1-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 1-1 立位で作業しやすい手の高さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
片手作業	958mm(60)	904mm(67)	0.94
両手作業	1041mm(69)	998mm(58)	0.96
パソコン作業	1005mm(52)	939mm(38)	0.93

表 1-2 立位で作業しやすい手の高さ（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
片手作業	901mm(53)	859mm(50)	0.95
両手作業	1007mm(47)	961mm(42)	0.95
パソコン作業	930mm(38)	888mm(39)	0.95

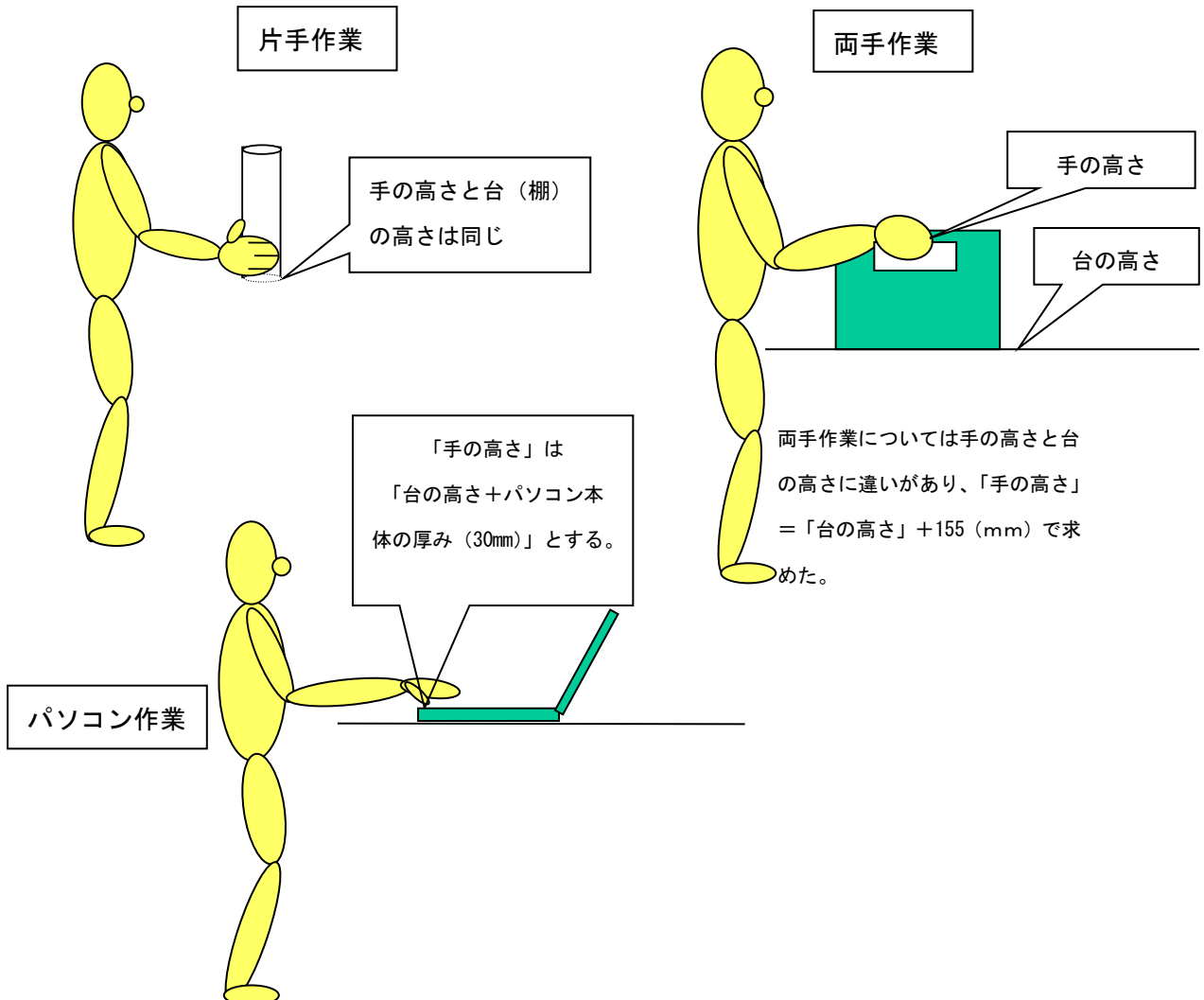
作業台の高さ（立位）

■計測条件

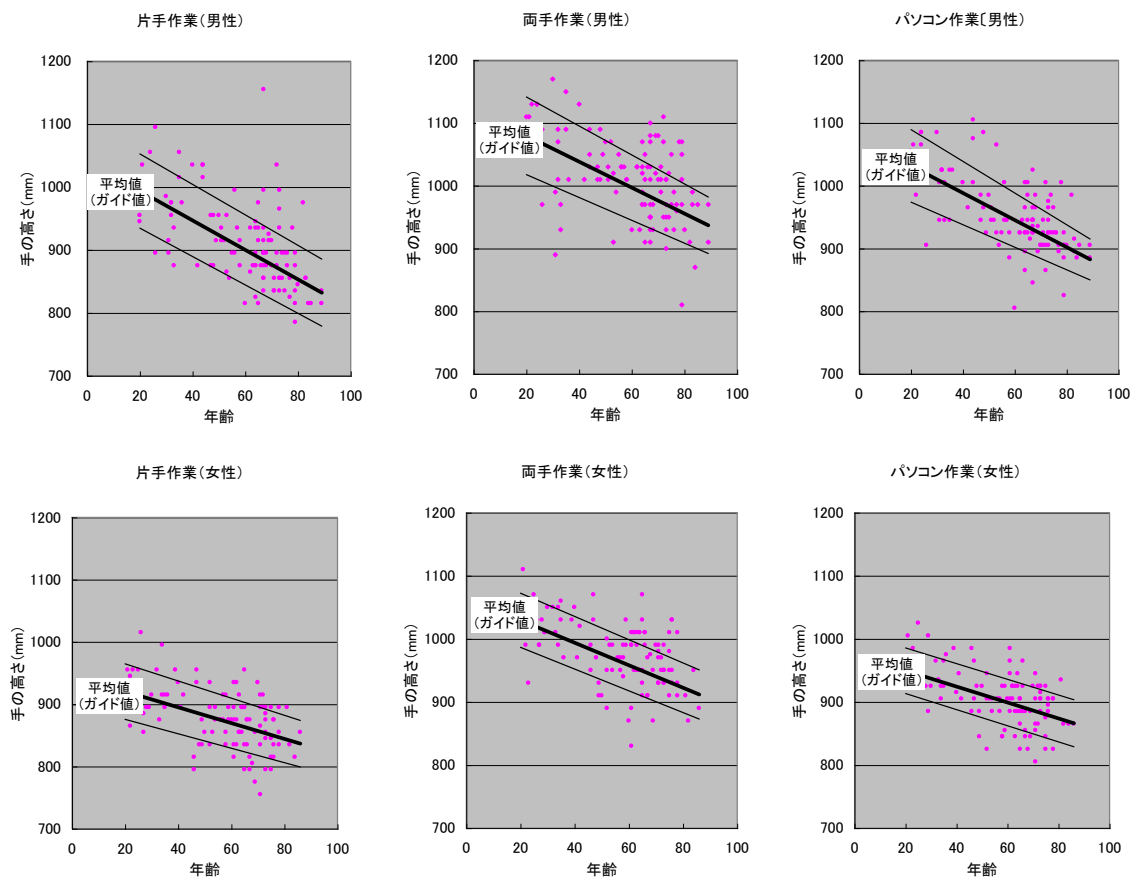
- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 作業台上に片手及び両手で物*を置く動作を行い、最も置きやすい高さを被験者の内観報告をもとに計測
- * 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかり穴を把持

■計測方法

- ・ 机の高さを変えて、ノートパソコンを操作してもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。
- ・ 同様に、机の高さを変えて、片手で 0.5 kg の円筒（ペットボトル等を想定）を机の上で動かしてもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。
- ・ 両手で 1.5 kg のキャリアボックス（両手鍋等を想定）を机の上で動かしてもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。



■年代別の特徴



(注) ①. 上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差

②. ガイド値：ガイドライン値

図 1-2 立位で作業しやすい手の高さ

作業台の高さ（立位）

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の立位での作業しやすい手の高さに対する肘頭下縁高の比の平均値を表 1-3 及び表 1-4 に示す。

表 1-3 立位で作業しやすい手の高さ／肘頭下縁高（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	0.92 (0.04)	0.90 (0.06)
両手作業	1.00 (0.06)	1.01 (0.06)
パソコン作業	0.96 (0.05)	0.97 (0.04)

表 1-4 立位で作業しやすい手の高さ／肘頭下縁高（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	0.94 (0.05)	0.94 (0.07)
両手作業	1.05 (0.06)	1.06 (0.07)
パソコン作業	0.94 (0.04)	0.98 (0.05)

■適用例

- ・ 作業台の高さ（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
立位で作業しやすい手の高さの目安



2. 作業台の高さ（座位）

■ 高齢者と壮年者の違い

○片手を使う作業しやすい手の高さは加齢とともに低くなり、壮年者に対して前期高齢者は約 6%低い傾向がある。

○両手を使う作業しやすい手の高さは加齢とともに低くなり、壮年者に対して前期高齢者は 3～4%低い傾向がある。

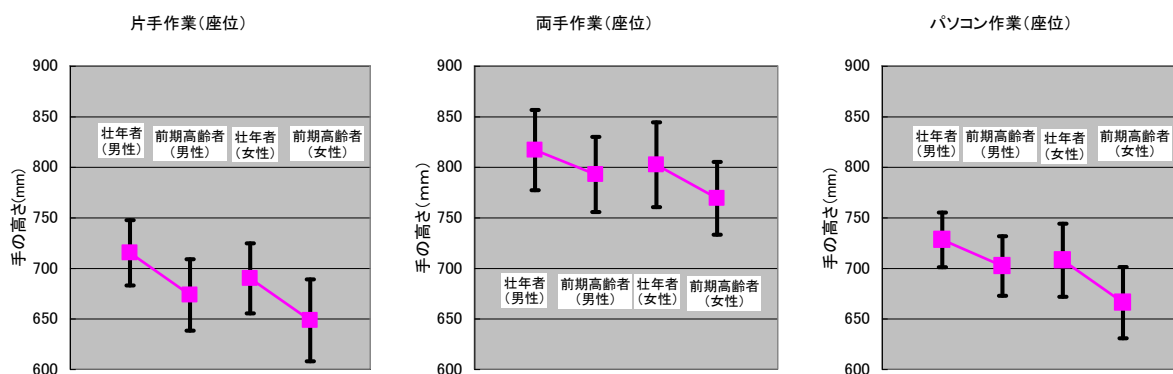


図 2-1 年齢群毎の作業しやすい手の高さの平均値(±標準偏差)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の座位での作業しやすい手の高さの平均値と標準偏差を表 2-1 及び表 2-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 2-1 座位で作業しやすい手の高さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
片手作業	715mm (32)	673mm (35)	0. 94
両手作業	816mm (40)	793mm (37)	0. 97
パソコン作業	728mm (27)	702mm (29)	0. 96

表 2-2 座位で作業しやすい手の高さ（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
片手作業	690mm (35)	648mm (40)	0. 94
両手作業	802mm (42)	769mm (36)	0. 96
パソコン作業	708mm (36)	666mm (35)	0. 94

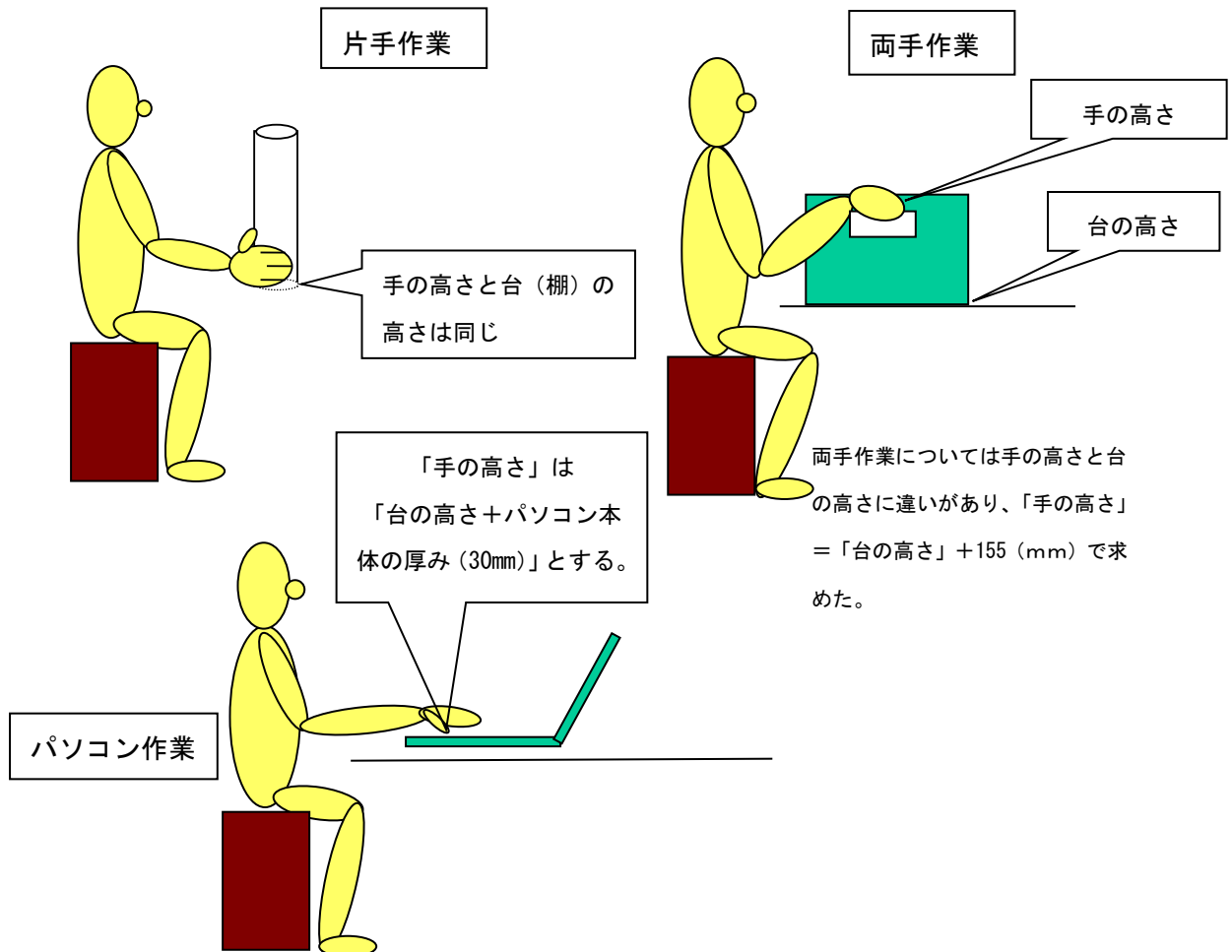
作業台の高さ（座位）

■計測条件

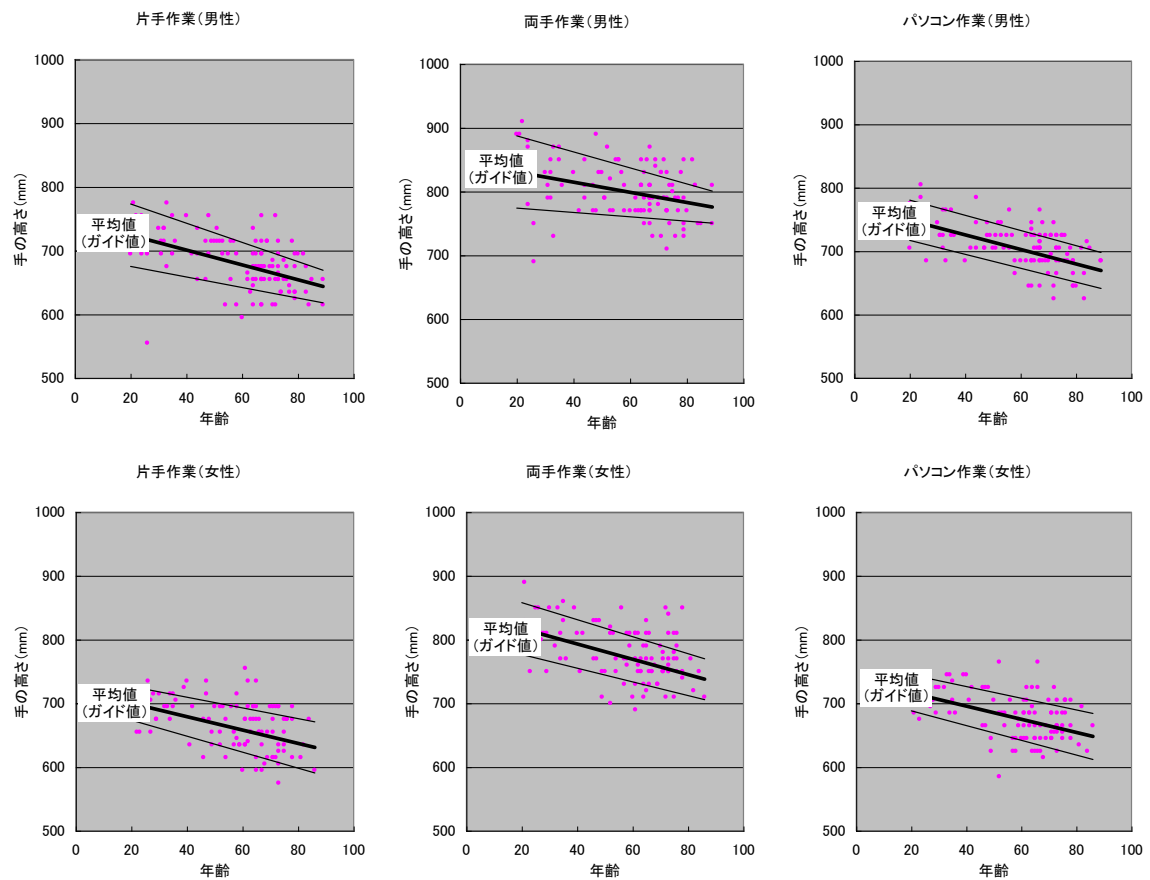
- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 作業台上に片手及び両手で物*を置く動作を行い、最も置きやすい高さを被験者の内観報告をもとに計測
- * 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかり穴を把持

■計測方法

- ・ 机の高さを変えて、ノートパソコンを操作してもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。
- ・ 同様に、机の高さを変えて、片手で 0.5 kg の円筒（ペットボトル等を想定）を机の上で動かしてもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。
- ・ 両手で 1.5 kg のキャリアボックス（両手鍋等を想定）を机の上で動かしてもらい、ちょうど良い高さを決めてもらう。



■年代別の特徴



(注) ①. 上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差

②. ガイド値：ガイドライン値

図 2-2 座位で作業しやすい手の高さ

作業台の高さ（座位）

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の座位での作業しやすい手の高さ（座面高）の差を表 2-3 及び表 2-4 に示す。

* 座面高：座りやすい座面高として、「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

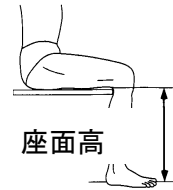


表 2-3 座位で作業しやすい手の高さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	262mm (31)	239mm (35)
両手作業	364mm (35)	358mm (37)
パソコン作業	275mm (28)	289mm (31)

表 2-4 座位で作業しやすい手の高さ（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	270mm (33)	239mm (38)
両手作業	383mm (39)	360mm (36)
パソコン作業	268mm (31)	256mm (36)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の座位での作業しやすい手の高さに対する身長との比を表 2-5 及び表 2-6 に示す。

表 2-5 座位で作業しやすい手の高さ／身長（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	0.42 (0.02)	0.41 (0.02)
両手作業	0.47 (0.02)	0.48 (0.02)
パソコン作業	0.42 (0.02)	0.43 (0.02)

表 2-6 座位で作業しやすい手の高さ／身長（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
片手作業	0.44 (0.02)	0.43 (0.03)
両手作業	0.51 (0.03)	0.51 (0.02)
パソコン作業	0.45 (0.02)	0.44 (0.02)

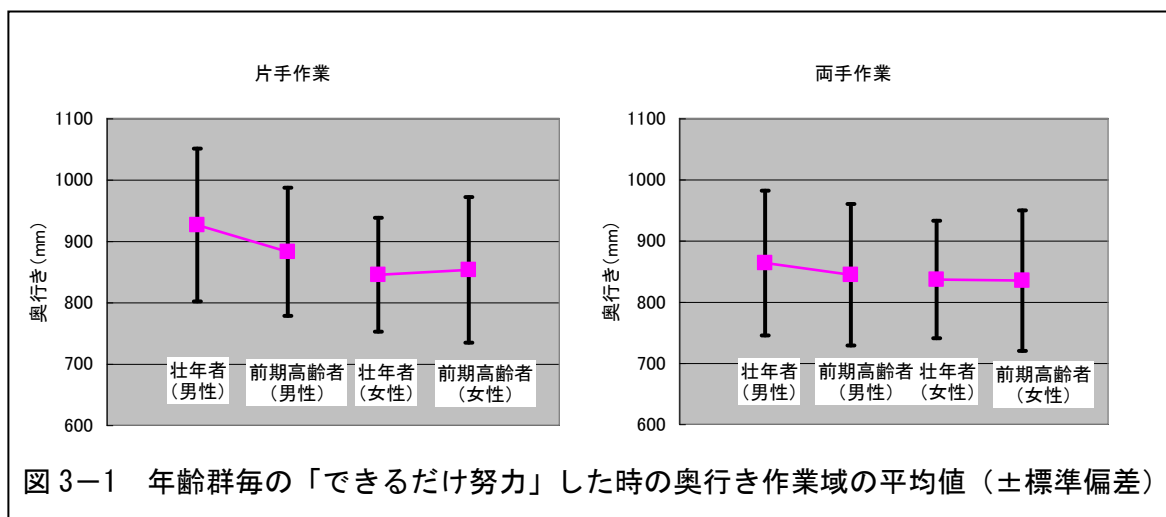
■適用例

- ・ 作業台の高さ（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
座位で作業しやすい手の高さの目安
- ・ VDT ワークステーション作業（操作系（操作機器／VDP））
座位で作業しやすい手の高さの目安（パソコン作業）

3. 物を持ったときの作業域（机上面・立位）

■高齢者と壮年者の違い

○立って物を持ったときの奥行き作業域は加齢による違いが少ない傾向がある。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が立って、片手及び両手で物を持ったときの奥行き作業域の平均値を表 3-1 及び表 3-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 3-1 立って物を持ったときの奥行き作業域（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	平均値
片手作業	926mm (124)	787mm	567mm	883mm (105)	751mm	0.95	588mm
両手作業	864mm (118)	734mm	606mm	844mm (116)	717mm	0.98	608mm

表 3-2 立って物を持ったときの奥行き作業域（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	平均値
片手作業	845mm (93)	718mm	554mm	853mm (119)	725mm	1.01	552mm
両手作業	837mm (96)	711mm	597mm	835mm (115)	710mm	1.00	581mm

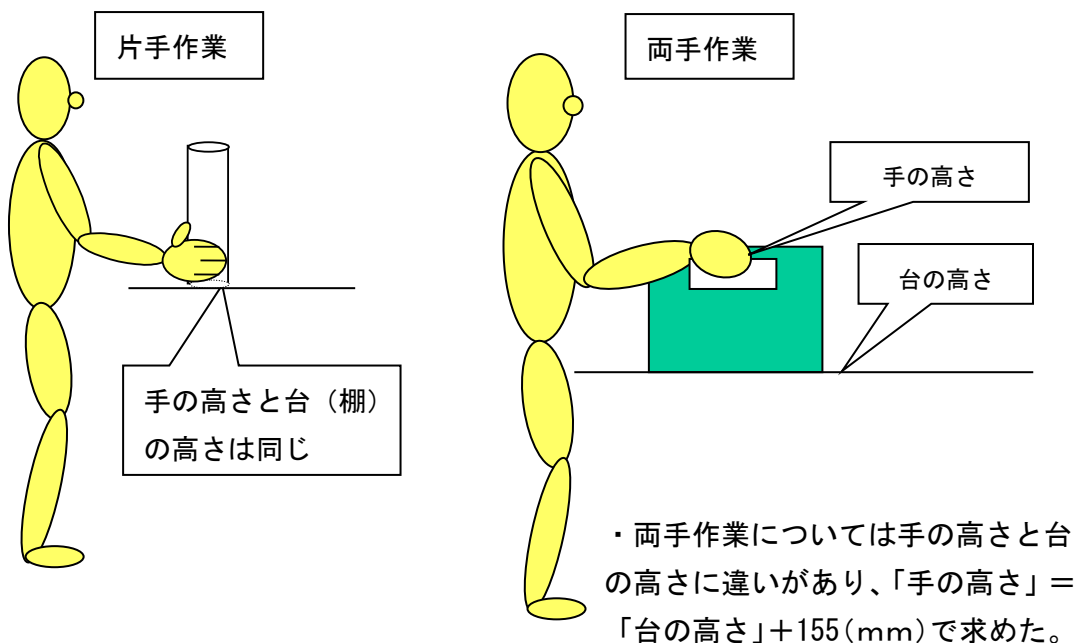
物を持ったときの作業域（机上面・立位）

■計測条件

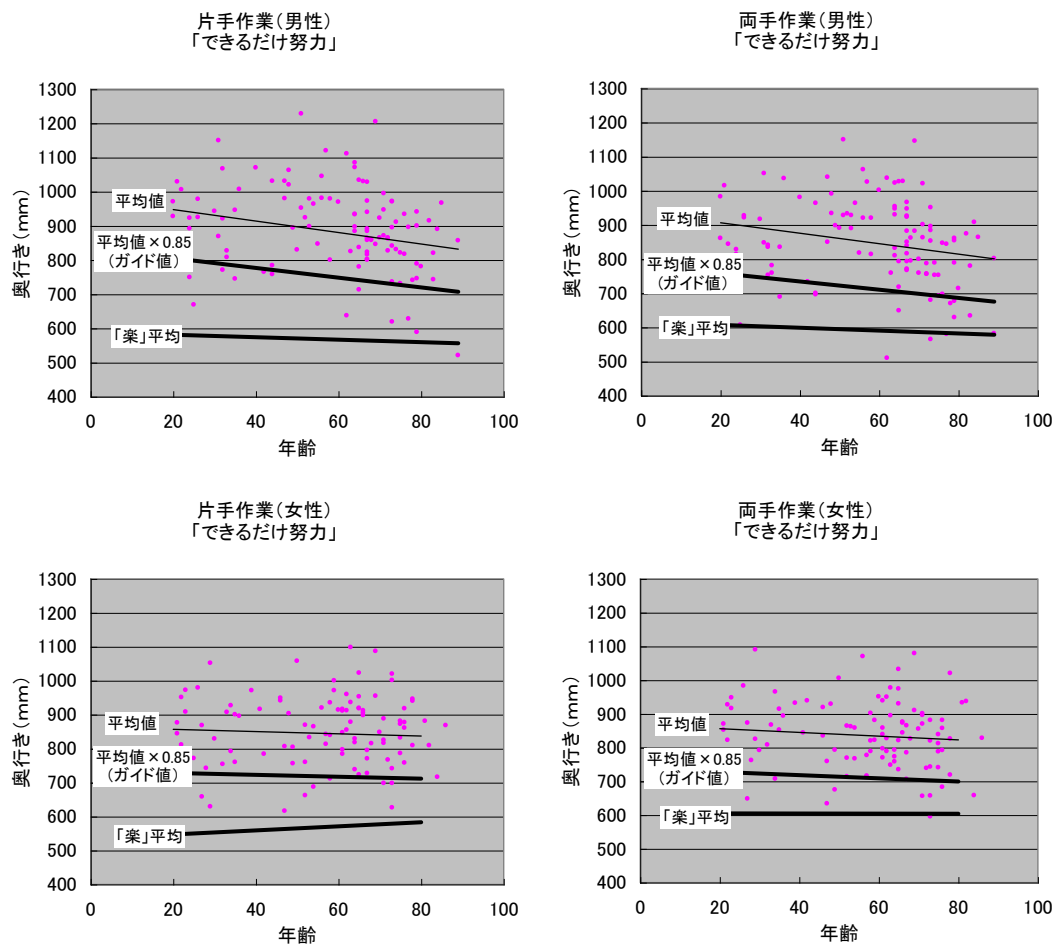
- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 作業台上に片手及び両手で物*を置く動作を行い、把持物の中心を基準に「楽に手が届く所」「できるだけ手が届く所」を被験者の内観報告をもとに計測。
 - * 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。
両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかり穴を把持。

■計測方法

- ・ 片手で 0.5 kg の円筒（ペットボトル等を想定）を「楽に届くところ・できるだけ努力すれば届くところ」まで、机の上で動かしてもらう。
- ・ 同様に、両手で 1.5 kg のキャリアボックス（両手鍋等を想定）を机の上で動かしてもらい、届くところを決めてもらう。



■年代別の特徴



(注) ガイド値：ガイドライン値

図 3-2 立って物を持ったときの奥行き作業域

物を持ったときの作業域（机上面・立位）

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が、立って片手で物を持ったときの奥行き作業域と上肢長比の平均値と標準偏差を表 3-3 及び表 3-4 に示す。

表 3-3 立って物を持ったときの奥行き作業域／上肢長（男性）

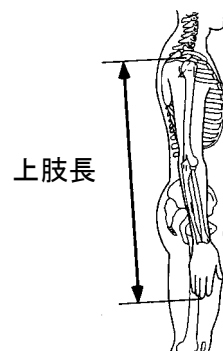
	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力すれば 手が届くところ	楽に手が届く所	できるだけ努力すれば 手が届くところ	楽に手が届く所
片手作業	1. 25 (0. 17)	0. 78 (0. 08)	1. 24 (0. 15)	0. 83 (0. 10)
両手作業	1. 16 (0. 16)	0. 83 (0. 07)	1. 18 (0. 16)	0. 85 (0. 11)

表 3-4 立って物を持ったときの奥行き作業域／上肢長（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力すれば 手が届くところ	楽に手が届く所	できるだけ努力すれば 手が届くところ	楽に手が届く所
片手作業	1. 25 (0. 14)	0. 82 (0. 12)	1. 29 (0. 19)	0. 84 (0. 17)
両手作業	1. 24 (0. 14)	0. 88 (0. 10)	1. 26 (0. 17)	0. 88 (0. 14)

■適用例

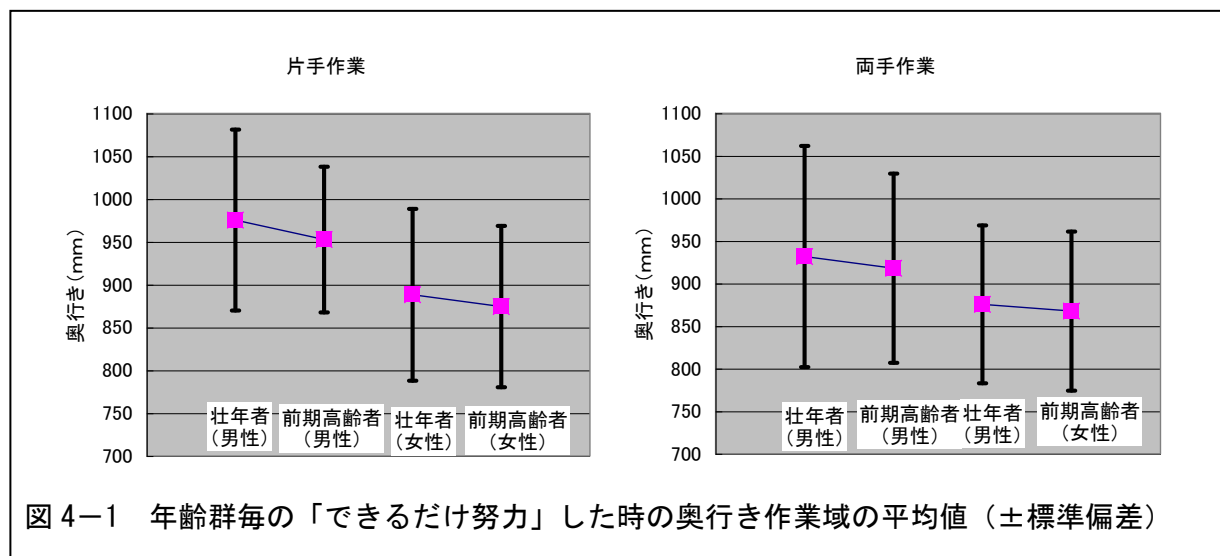
- ・作業台の奥行き（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
立位で少し頑張って手が届く範囲の目安
- ・スイッチ類の位置と高さ
（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
立位で少し頑張って手が届く範囲の目安



4. 物を持ったときの作業域（机上面・座位）

■高齢者と壮年者の違い

○座って物を持ったときの奥行き作業域は加齢による違いが少ない傾向がある。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が座って、片手及び両手で物を持ったときの奥行き作業域の平均値と標準偏差を表 4-1 及び表 4-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 4-1 座って物を持ったときの奥行き作業域（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	平均値
片手作業	975mm (106)	829mm	611mm	953mm (85)	810mm	0.98	637mm
両手作業	932mm (130)	792mm	634mm	918mm (111)	780mm	0.98	650mm

表 4-2 座って物を持ったときの奥行き作業域（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	平均値
片手作業	888mm (100)	755mm	559mm	874mm (94)	743mm	0.98	613mm
両手作業	876mm (93)	745mm	601mm	868mm (93)	738mm	0.99	619mm

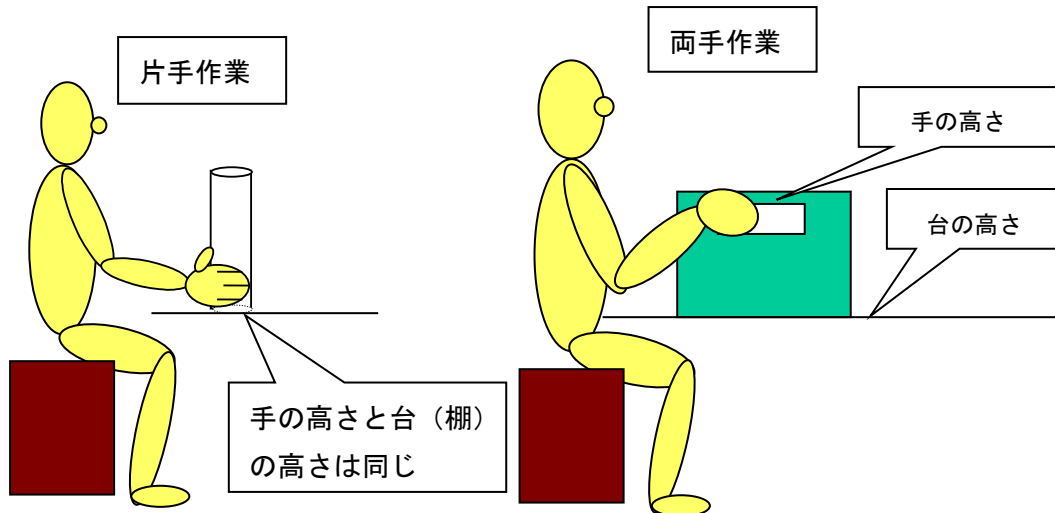
物を持ったときの作業域（机上面・座位）

■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 作業台上に片手及び両手で物*を置く動作を行い、把持物の中心を基準に「楽に手が届く所」「できるだけ手が届く所」を被験者の内観報告をもとに計測。
 - * 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。
 - 両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかかり穴を把持。

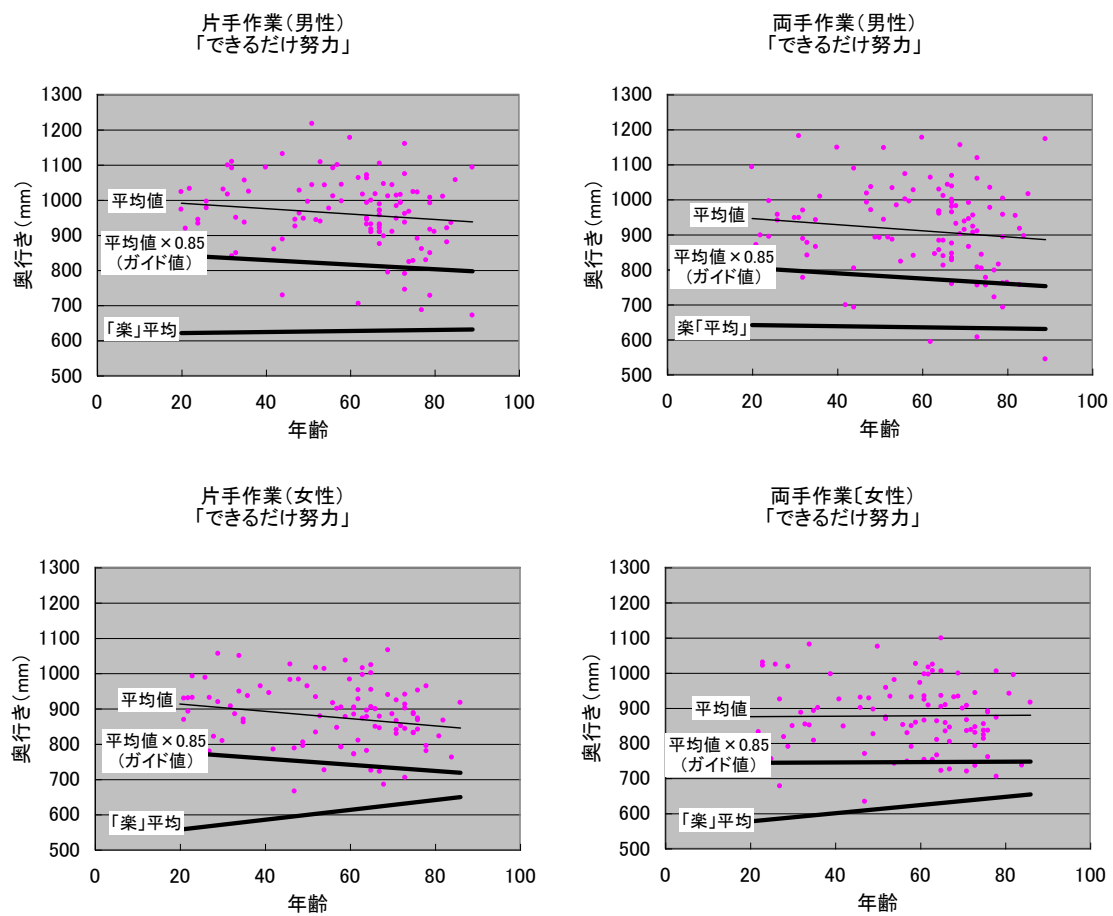
■計測方法

- ・ 片手で 0.5 kg の円筒（ペットボトル等を想定）を「楽に届くところ・できるだけ努力すれば届くところ」まで、机の上で動かしてもらう。
- ・ 同様に、両手で 1.5 kg のキャリアボックス（両手鍋等を想定）を机の上で動かしてもらい、届くところを決めてもらう。



- ・ 両手作業については手の高さと台の高さに違いがあり、「手の高さ」＝「台の高さ」＋155(mm)で求めた。

■年代別の特徴



(注) ガイド値 : ガイドライン値

図 4-2 座って物を持ったときの奥行き作業域

物を持ったときの作業域（机上面・座位）

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が、座って物を持ったときの奥行き作業域と上肢長の比の平均値を表 4-3 及び表 4-4 に示す。

表 4-3 座って物を持ったときの奥行き作業域／上肢長（男性）

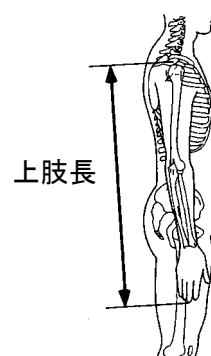
	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力すれば手が届くところ	楽に手が届く所	できるだけ努力すれば手が届くところ	楽に手が届く所
片手作業	1.33 (0.13)	0.83 (0.11)	1.34 (0.11)	0.89 (0.11)
両手作業	1.27 (0.18)	0.86 (0.08)	1.29 (0.16)	0.91 (0.11)

表 4-4 座って物を持ったときの奥行き作業域／上肢長（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力すれば手が届くところ	楽に手が届く所	できるだけ努力すれば手が届くところ	楽に手が届く所
片手作業	1.31 (0.15)	0.83 (0.10)	1.32 (0.14)	0.93 (0.17)
両手作業	1.30 (0.14)	0.89 (0.10)	1.31 (0.14)	0.94 (0.13)

■適用例

- ・作業台での操作作業（操作系（操作機器／VDT））
座位で少し頑張って手が届く範囲の目安



5. 物を持ったときの上方作業域（立位）

■高齢者と壮年者の違い

○立って片手及び両手に物を持ったときに頑張れる作業域の高さは加齢とともに低くなる傾向がある。

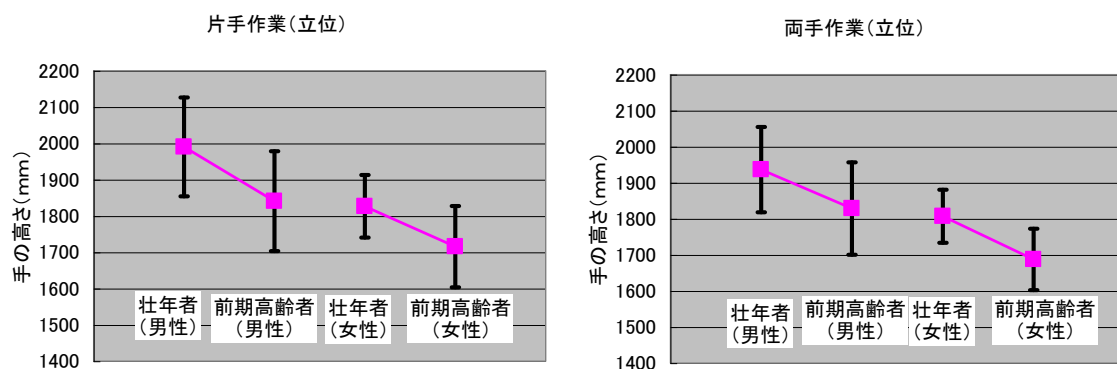


図 5-1 年齢群毎の「できるだけ努力」したときの上方作業域の平均値（±標準偏差）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が立って物を持ったときの上方向の手の高さの平均値と標準偏差を表 5-1 及び表 5-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 5-1 立って物を持ったときの上方向の手の高さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85		平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	
片手作業	1990mm (136)	1692mm	1289mm	1841mm (137)	1565mm	0.93	1205mm
両手作業	1937mm (118)	1646mm	1325mm	1829mm (128)	1555mm	0.94	1213mm

表 5-2 立って物を持ったときの上方向の手の高さ（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力			楽
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85		平均値（標準偏差）	平均値 × 0.85	壮年者比	
片手作業	1827mm (86)	1553mm	1188mm	1716mm (112)	1459mm	0.94	1157mm
両手作業	1807mm (73)	1536mm	1276mm	1688mm (85)	1435mm	0.93	1077mm

物を持ったときの上方向作業域（立位）

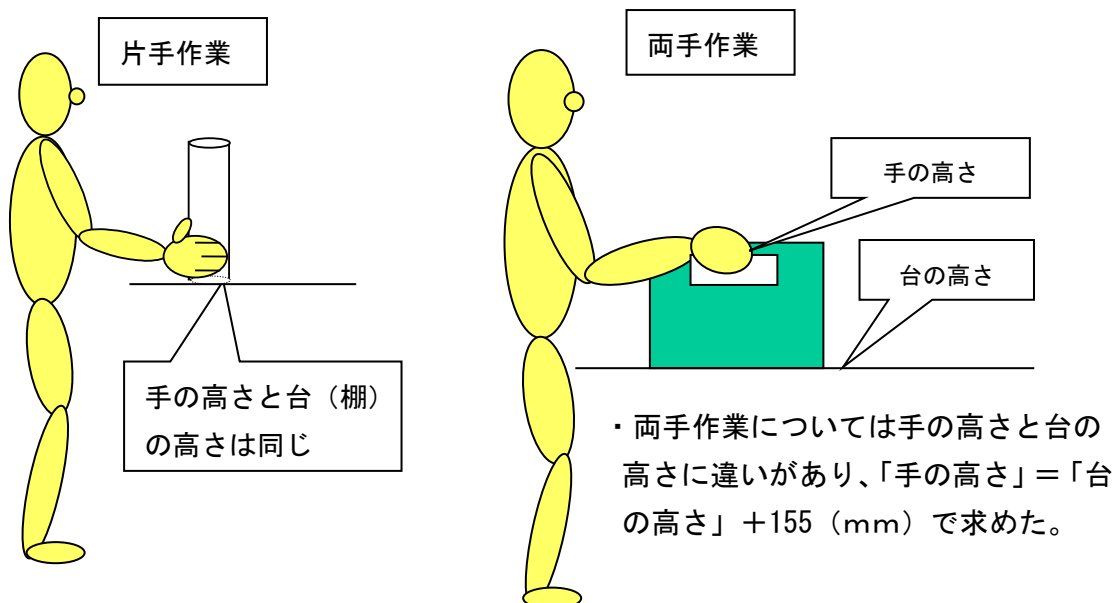
■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 上方向に片手及び両手で物*を置く動作を行い、楽に置ける高さ、できるだけ努力して置ける高さをそれぞれ被験者の内観報告をもとに計測。

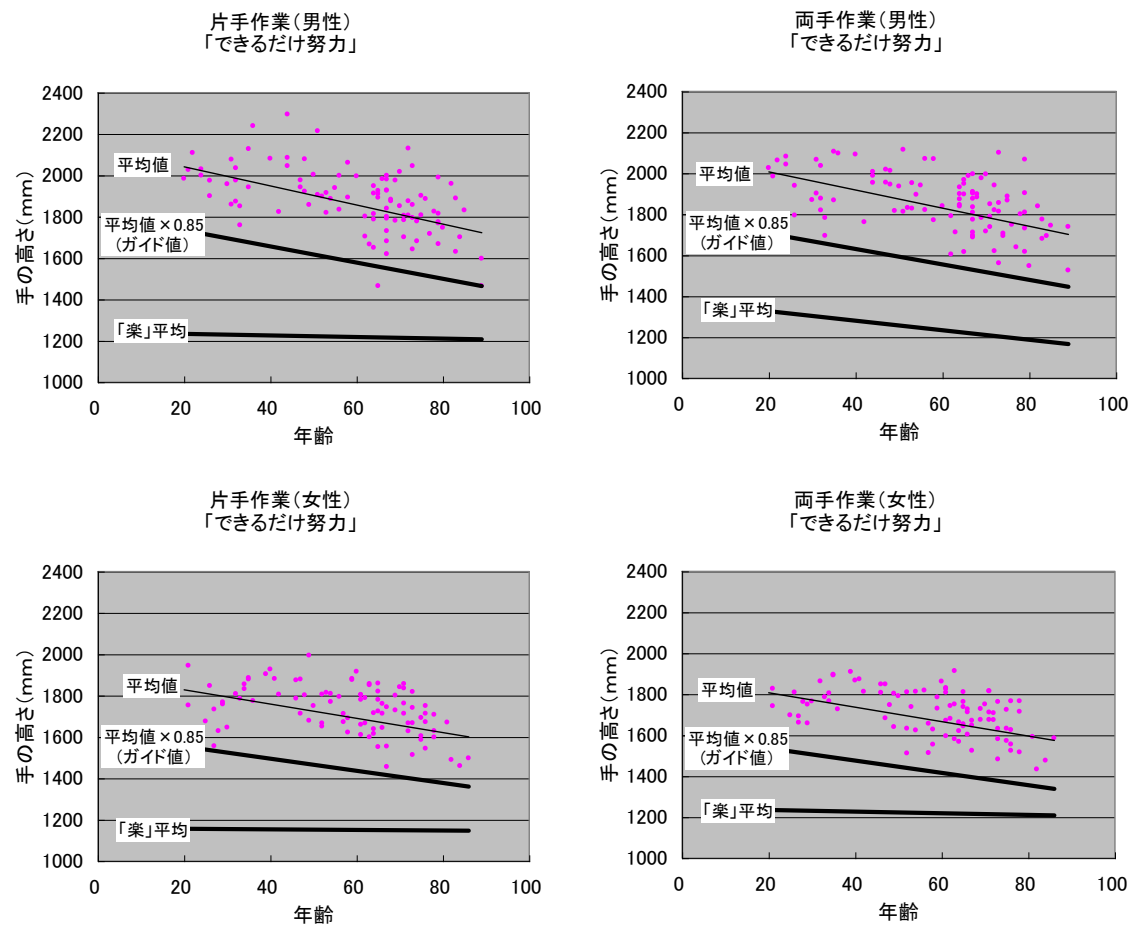
* 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかり穴を把持。

■計測方法

- ・ 高さ可変式の棚に、片手は 0.5 kg の円筒を、両手は 1.5 kg のキャリアボックスを置いてもらう。
- ・ 上方向に「楽に届くところ・できるだけ努力して届くところ」を決めてもらい、棚の高さを調節して、置いてもらう。



■年代別の特徴



(注) ガイド値：ガイドライン値

図 5-2 立位で物を持ったときの上方作業域

物を持ったときの上方向作業域（立位）

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の立位で物を持った上方向作業域と、上肢拳上高の比を表 5-3 及び表 5-4 に示す。

表 5-3 立位で物を持ったときの上方向作業域／上肢拳上高（男性）

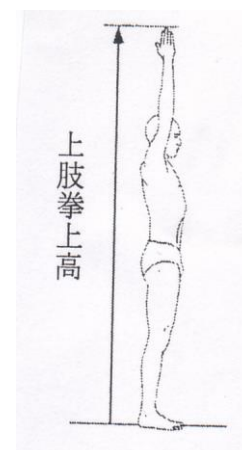
	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力	楽	できるだけ努力	楽
片手作業	0.95 (0.04)	0.61 (0.09)	0.92 (0.06)	0.60 (0.10)
両手作業	0.85 (0.04)	0.56 (0.07)	0.83 (0.05)	0.53 (0.08)

表 5-4 立位で物を持ったときの上方向作業域／上肢拳上高（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力	楽	できるだけ努力	楽
片手作業	0.94 (0.04)	0.61 (0.09)	0.93 (0.05)	0.63 (0.08)
両手作業	0.85 (0.03)	0.58 (0.08)	0.83 (0.03)	0.58 (0.07)

■適用例

- ・ 収納棚の高さ（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
立位で少し頑張って手が届く範囲の目安
- ・ スイッチ類の位置と高さ
（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
立位で少し頑張って手が届く範囲の目安



6. 物を持ったときの下方方向作業域（立位）

■高齢者と壮年者の違い

○片手及び両手に物を持ったときに頑張れる下方方向の作業域の高さは加齢とともに高くなる傾向がある。

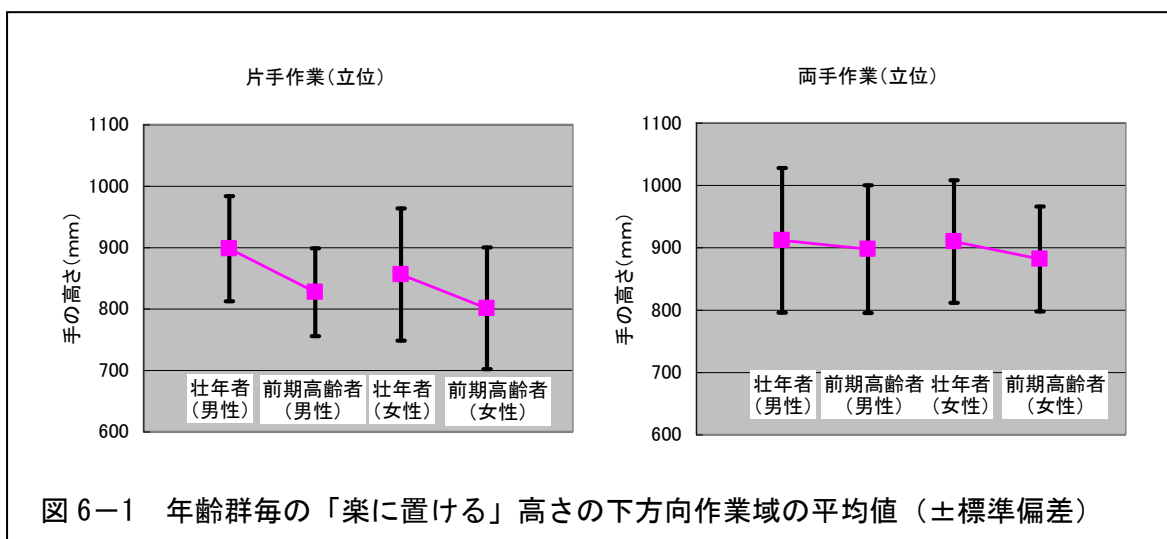


図 6-1 年齢群毎の「楽に置ける」高さの下方方向作業域の平均値（±標準偏差）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の立位で「物を持ったときの下方方向の手の高さ」の平均値と標準偏差を表 6-1 及び表 6-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 6-1 立って物を持ったときの下方方向の手の高さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	楽		できるだけ努力	楽			できるだけ努力
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.55	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.55	壮年者比	平均値
片手作業	898mm (86)	494mm	153mm	827mm (72)	455mm	0.92	223mm
両手作業	911mm (116)	501mm	277mm	897mm (102)	493mm	0.98	315mm

表 6-2 立って物を持ったときの下方方向の手の高さ（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	楽		できるだけ努力	楽			できるだけ努力
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.55	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.55	壮年者比	平均値
片手作業	856mm (108)	471mm	145mm	800mm (99)	440mm	0.93	204mm
両手作業	909mm (98)	500mm	278mm	881mm (84)	485mm	0.97	289mm

物を持ったときの下方向作業域（立位）

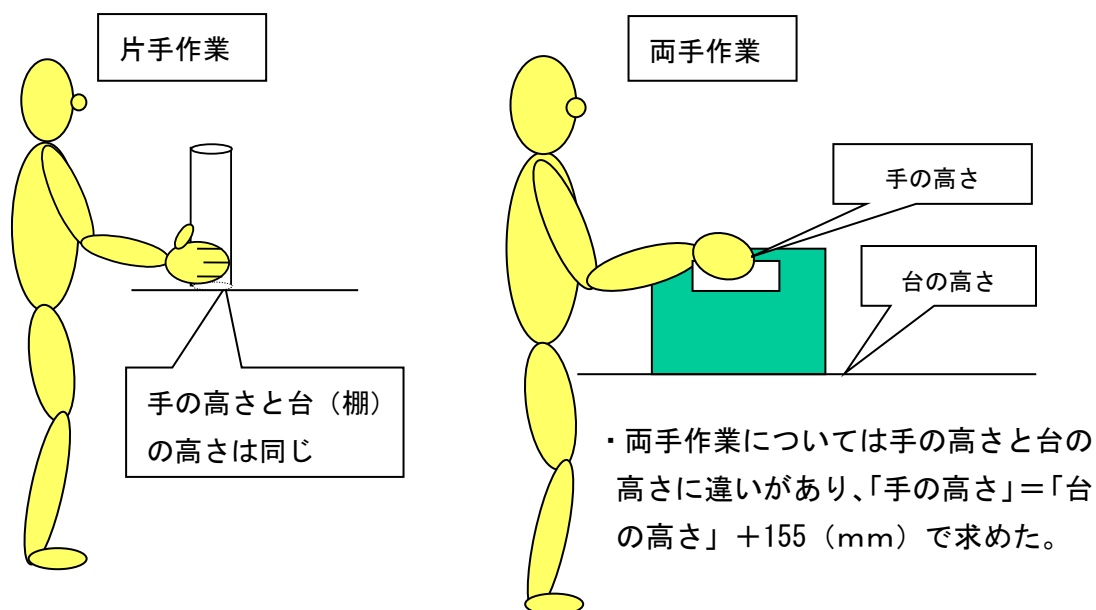
■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 下方向に片手及び両手で物*を置く動作を行い、楽に置ける高さ、できるだけ努力して置ける高さをそれぞれ被験者の内観報告をもとに計測。

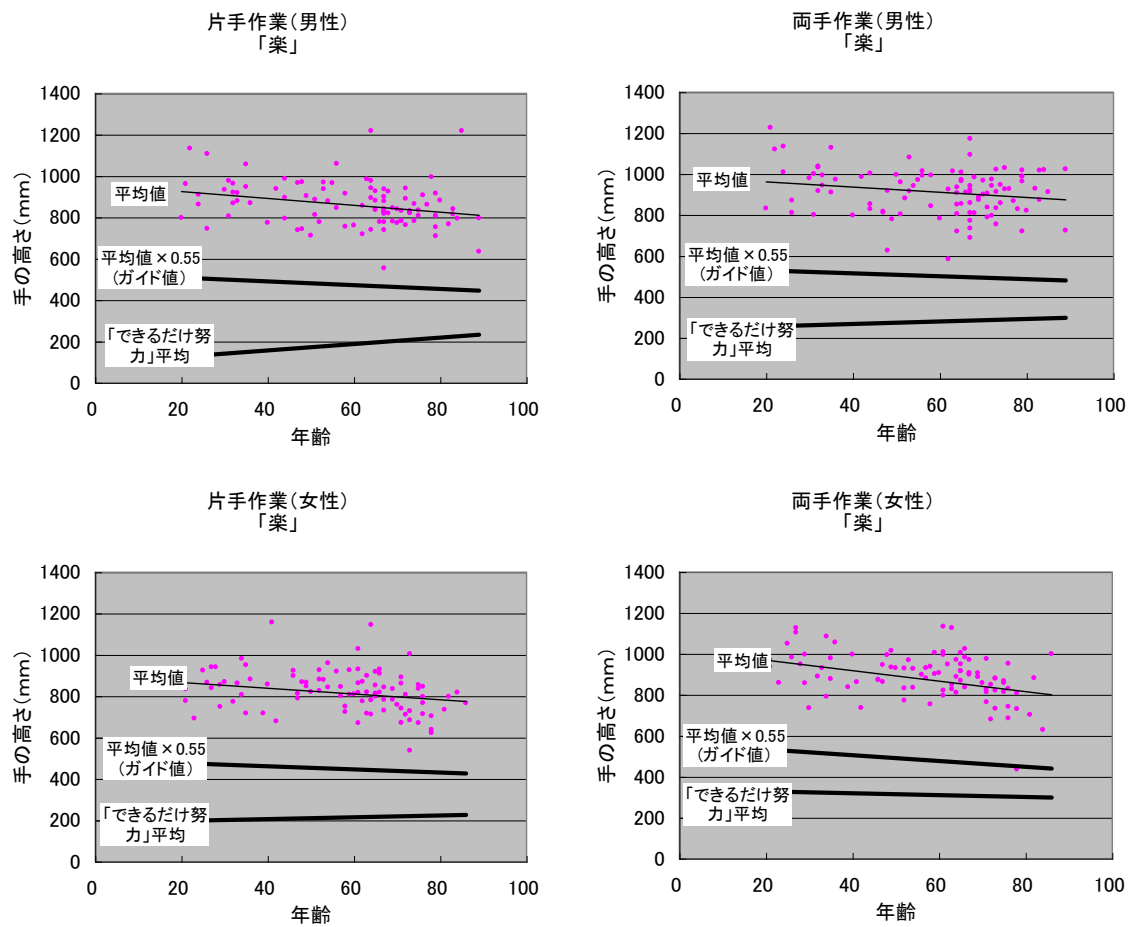
* 物：片手の場合、アルミ円筒（直径 70mm、280mmH、重量 0.5 kg）を立てた下部を把持。両手の場合はキャリアボックス（350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg）の上部手がかり穴を把持。

■計測方法

- ・ 高さ可変式の棚に、片手は 0.5 kg の円筒を、両手は 1.5 kg のキャリアボックスを置いてもらう。
- ・ 下方向に「楽に届くところ・できるだけ努力して届くところ」を決めてもらい、棚の高さを調節して、置いてもらう。



■年代別の違い



(注) ガイド値：ガイドライン値

図 6-2 物を持ったときの下方方向作業域

物を持ったときの下方方向作業域（立位）

■補 足

○立位で「物を持ったときの下方方向作業域」を肘頭下縁高で割ったときの壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の値を表 6－3 及び表 6－4 に示す。

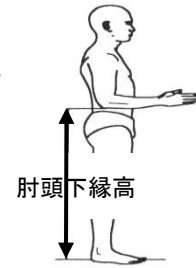


表 6－3 物を持ったときの下方方向作業域／肘頭下縁高（男性）

	壮年層（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	楽	できるだけ努力	楽	できるだけ努力
片手作業	0.86 (0.08)	0.15 (0.19)	0.83 (0.08)	0.23 (0.18)
両手作業	0.87 (0.11)	0.27 (0.16)	0.90 (0.11)	0.32 (0.12)

表 6－4 物を持ったときの下方方向作業域／肘頭下縁高（女性）

	壮年層（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	楽	できるだけ努力	楽	できるだけ努力
片手作業	0.89 (0.12)	0.15 (0.14)	0.88 (0.10)	0.20 (0.19)
両手作業	0.95 (0.10)	0.29 (0.12)	0.97 (0.10)	0.30 (0.14)

7. 持ち上げ作業時の重さ評価

■高齢者と壮年者の違い

○両手で頑張って持ち上げられる物の重さは加齢とともに小さくなり、壮年者に対して前期高齢者は約 20%小さい傾向がある。

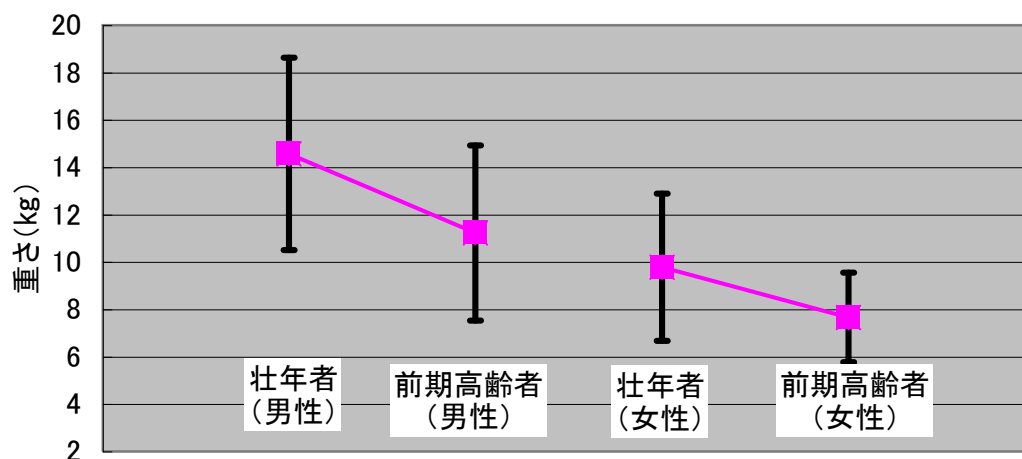


図 7-1 年齢群毎の両手でできるだけ努力して持ち上げられる重さの平均値 (±標準偏差)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が両手で持ち上げられる重さの平均値と標準偏差を表 7-1 及び表 7-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 7-1 両手で持ち上げられる重さ（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力		楽	
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.70	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.70	壮年者比	平均値
両手作業	14.5 kg (4.1)	10.2 kg	5.4 kg	11.2 kg (3.7)	7.8 kg	0.76	5.0 kg

表 7-2 両手で持ち上げられる重さ（女性）

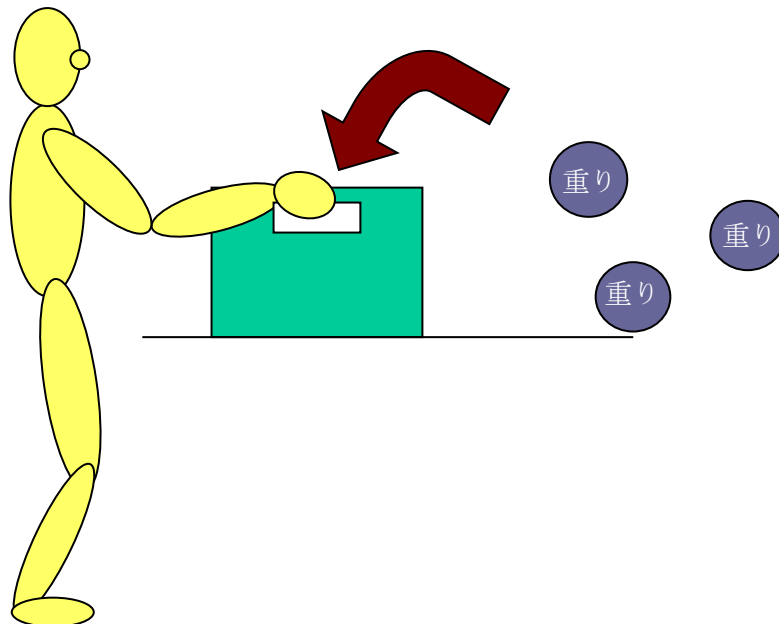
	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）			
	できるだけ努力		楽	できるだけ努力		楽	
	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.70	平均値	平均値（標準偏差）	平均値 × 0.70	壮年者比	平均値
両手作業	9.8 kg (3.1)	6.9 kg	4.5 kg	7.6 kg (1.9)	5.3 kg	0.77	3.5 kg

■計測条件

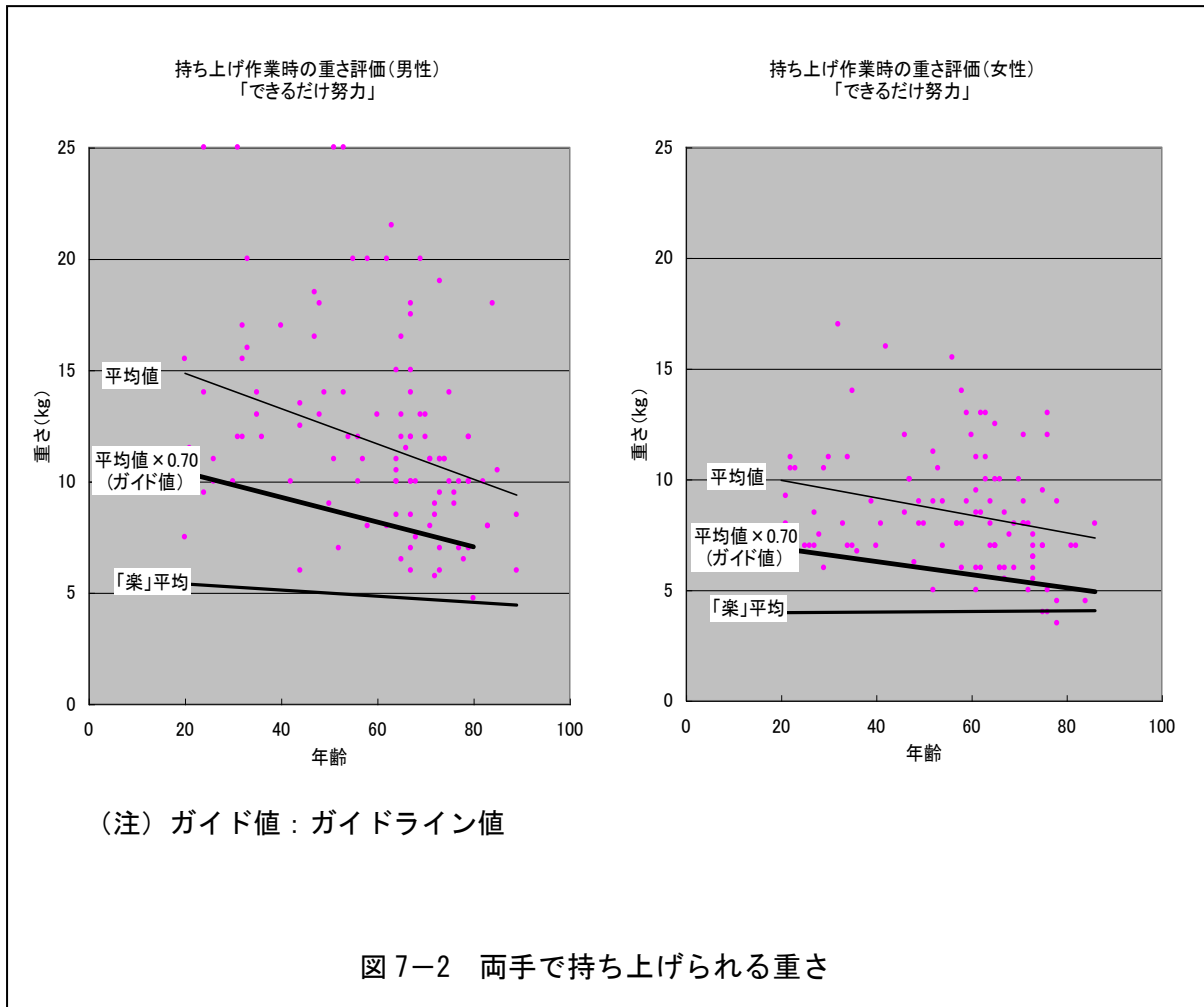
- ・ 被験者数 215 人
(うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人)
- ・ 持ち上げ、積み下ろし作業を想定して、被験者に両手で台上のキャリアボックス^{*1}を持ってもらい、中に入れたおもりで重さ^{*2}を調整してもらって「楽にもてる重さ」「できるだけ努力してもてる重さ」を計測。
 - *1 キャリアボックス (350mmW×240mmD×160mmH、重量 1.5 kg) を使用。上部手がかり穴を把持.
 - *2 重さの上限は 25 kg (キャリアボックスの重さを含む)

■計測方法

- ・ 両手でキャリアボックスを持ってもらい、被験者自身で重りを自由に調整してもらい、「楽に持てる重さ・できるだけ努力すればもてる重さ」を決めてもらう。



■年代別の特徴



持ち上げ作業時の重さ評価

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の両手で持ち上げられる重さと握力平均の比を表 7-3 及び表 7-4 に示す。

表 7-3 両手で持ち上げられる重さ／握力平均（男性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力	楽	できるだけ努力	楽
両手作業	0.35 (0.11)	0.13 (0.05)	0.34 (0.11)	0.15 (0.05)

表 7-4 両手で持ち上げられる重さ／握力平均（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	できるだけ努力	楽	できるだけ努力	楽
両手作業	0.40 (0.09)	0.18 (0.05)	0.47 (0.15)	0.22 (0.08)

■適用例

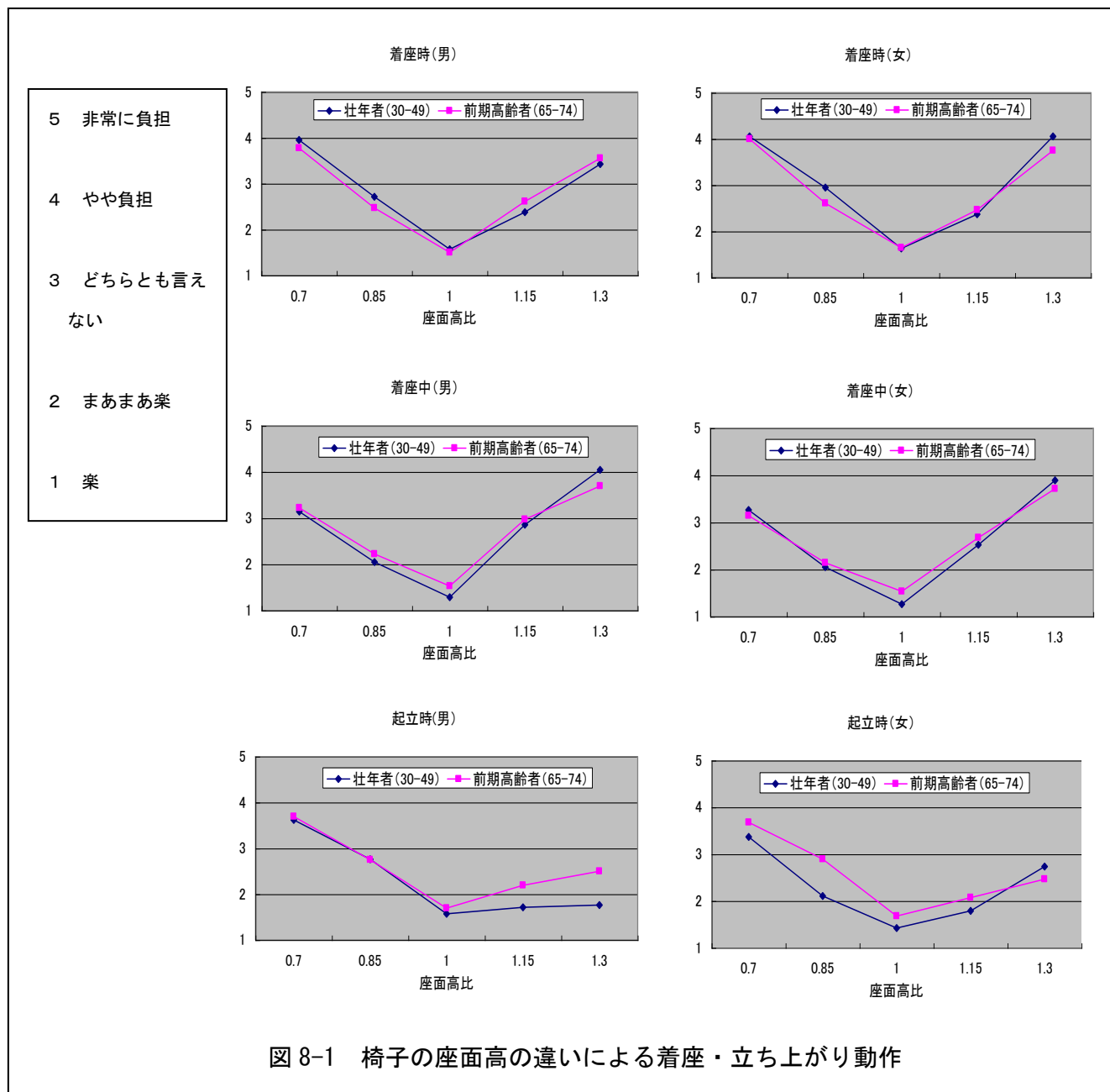
- ・持ち上げ作業の重さ（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））
少し頑張って持ち上げられる重さの目安

8. 着座・立ち上がり動作

■高齢者と壮年者の違い

- 高齢者、壮年者ともに、座面高±15%程度が座りやすく、立ち上がりやすく、座っていても安定している椅子座面の高さである。
- 高齢者、壮年者ともに、座面の低い椅子は、起立の時の負担が大きい。
- 高齢者、壮年者ともに、座面の高い椅子は、座っている時の負担が大きい。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の、椅子の座面高の違いごとの着座・立ち上がり動作の内観評価の平均値を図 8-1 に示す



■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
(うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人)
- ・ 被験者の座面高 * 1 を基準に 5 種類の座面高比 (椅子の座面高/被験者座面高) に設定した椅子について、着座時、着座中、起立時の主観的負担を 5 段階評価。
- ・ 着座中の姿勢は椅子に深く座っている状態

* 1 座面高 : 座りやすい座面高として、「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

■計測方法

- ・ 椅子に座ってもらい、そのときの感想を 5 段階評価 (1. 楽 2. まあまあ楽 3. どちらともいえない 4. やや負担がある 5. 非常に負担がある) をしてもらう。
- ・ 着座中の感想を 5 段階評価 (1. 座りやすい 2. まあまあ座りやすい 3. どちらともいえない 4. やや座りにくい 5. 非常に座りにくい) をしてもらう。
- ・ 椅子から立ってもらい、そのときの感想を 5 段階評価 (1. 楽 2. まあまあ楽 3. どちらともいえない 4. やや負担がある 5. 非常に負担がある) をしてもらう。
- ・ 評価をしにくい場合は何度でも座りなおしてもらう。
- ・ 上記同様の計測を 5 種類の椅子に対して、乱数表にて順番に行う。

■適用例

- ・ 椅子の高さ (作業系 (生産設備／機器／重量物・軽量物))

9. ベルトコンベア作業

■高齢者と壮年者の違い

○ベルトコンベア作業における作業能率は加齢とともに低下し、壮年者に比べて前期高齢者は約 20%低い傾向がある。

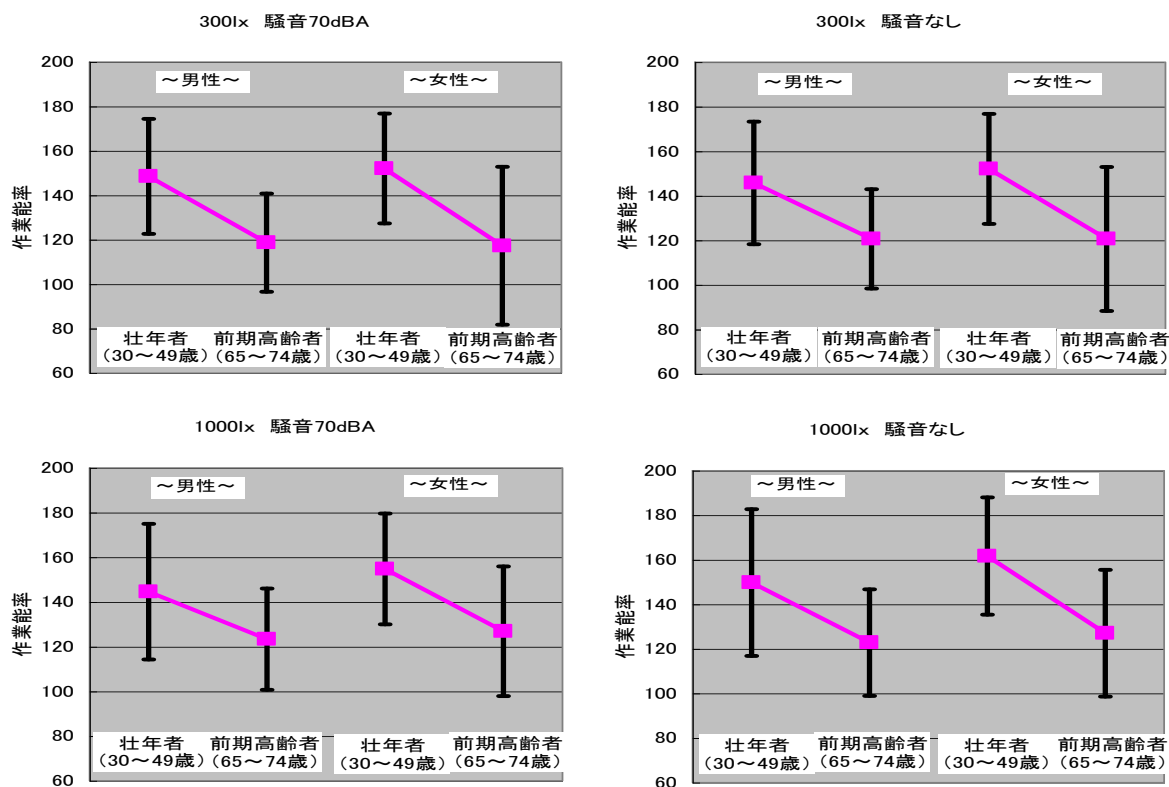


図 9-1 年齢群毎の作業能率の平均値 (±標準偏差)

(注) 作業能率 = 1 時間あたりの部品完成個数 × 良品率

○壮年者 (30~49 歳) と前期高齢者 (65~74 歳) の作業能率 (1 時間あたりの部品完成個数 × 良品率) を表 9-1 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 9-1 ベルトコンベア作業における作業能率

条件		壮年者 (30~49 歳)		前期高齢者 (65~74 歳)			
		男性	女性	男性	女性	男性	女性
照度	騒音	平均値 (標準偏差)	平均値 (標準偏差)	平均値 (標準偏差)	壮年者 比	平均値 (標準偏差)	壮年者 比
300 lx	騒音 70dBA	148.5 (25.9)	152.0 (24.7)	118.7 (22.1)	0.80	117.3 (35.5)	0.77
	騒音なし	145.8 (27.5)	152.0 (24.7)	120.7 (22.3)	0.83	120.6 (32.3)	0.79
1000 lx	騒音 70dBA	144.6 (30.4)	154.8 (24.8)	123.4 (22.6)	0.85	126.9 (29.0)	0.82
	騒音なし	149.8 (32.9)	161.7 (26.3)	122.8 (23.9)	0.82	127.0 (28.4)	0.79

■計測条件

- 被験者数 233 人

(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件		計 測 項 目
照 度	騒 音	
300 lx	騒音無し	- 不良品率 - 作業速度 - 内観評価の聴取 (作業に対する疲労感) (照度・騒音に関する感想) (作業継続可能な時間)
	騒音 70dBA	
1000 lx	騒音無し	
	騒音 70dBA	

■計測方法

- 部品の組立方法について説明し、3 分間練習を行ってもらう。その際に、作業手順書（下図参照）を目の前に提示し、完成した部品を見本として被験者の手元に置いておく。
- 条件ごとに照度・騒音（有・無）を設定する。照度については、計測条件ごとに計測前に 3 分間の順応を取るようにする。
- 予め決めた順番に従って各条件で 5 分間の作業を行ってもらい、それぞれ間に 3 分間の休憩をとる（照度に対する順応時間を兼ねる。）
- 条件ごとに、作業後に内観評価を聴取する。

[部品の組立方法]

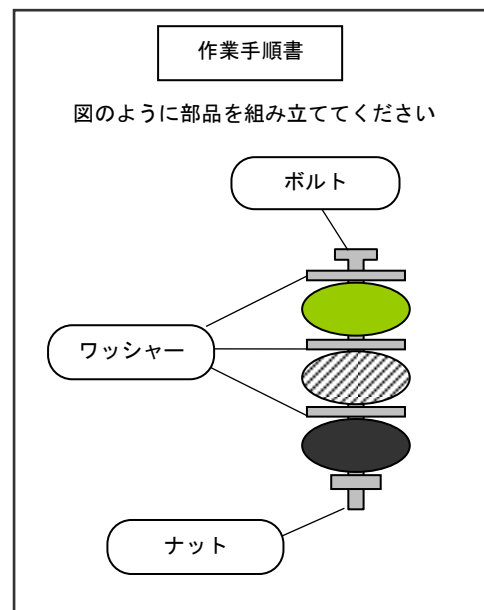
(部品)

- ・ボルト 1 本
- ・ナット 1 個
- ・ワッシャー 3 個
- ・プラスチック製の玉 3 個

以上の部品を用いて、
右図のような部品を完成させる。

[不良品 例]

- ・ナットの裏表が逆
- ・ワッシャーの数
- ・玉の数、玉の色の間違い



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の単位作業時間（一つの部品を完成させる時間（ミスを含む））、良品率を表 9-2 及び表 9-3 に示す。

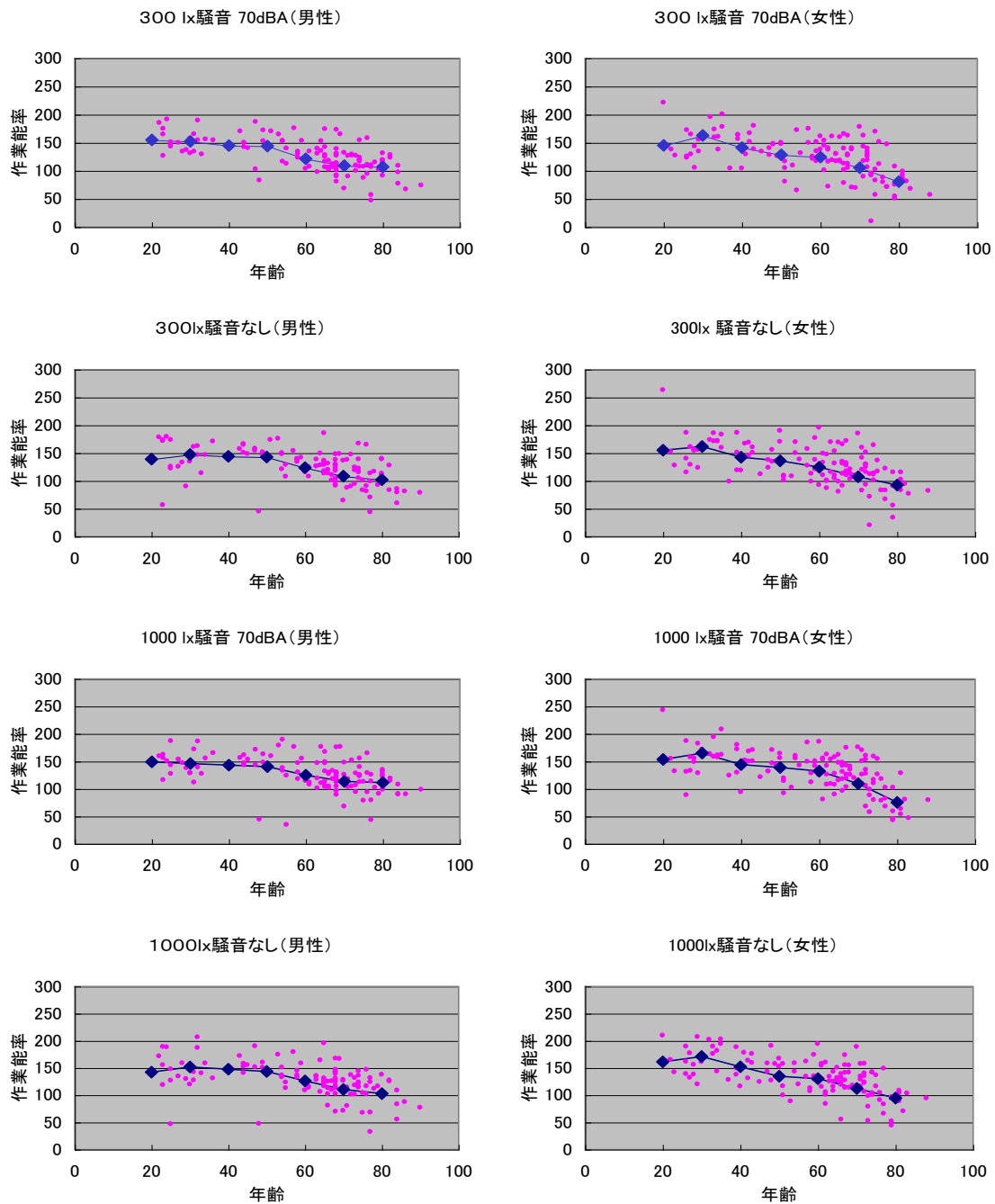
表 9-2 ベルトコンベア作業における単位作業時間と良品率（男性）

		壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
条件		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
300 lx 騒音 70dBA	単位作業時間	24.2 秒	4.2	30.4 秒	5.5
	良品率	97.3%		97.2%	
300 lx 騒音なし	単位作業時間	25.2 秒	7.1	29.5 秒	4.9
	良品率	97.1%		96.1%	
1000 lx 騒音 70dBA	単位作業時間	24.8 秒	4.1	29.2 秒	5.1
	良品率	96.3%		97.0%	
1000 lx 騒音なし	単位作業時間	24.2 秒	4.6	29.7 秒	6.9
	良品率	97.0%		97.4%	

表 9-3 ベルトコンベア作業における単位作業時間と良品率（女性）

		壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
条件		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
300 lx 騒音 70dBA	単位作業時間	24.1 秒	3.9	29.1 秒	6.8
	良品率	99.3%		89.3%	
300 lx 騒音なし	単位作業時間	23.5 秒	3.7	29.8 秒	6.6
	良品率	97.1%		94.7%	
1000 lx 騒音 70dBA	単位作業時間	23.7 秒	4.3	28.1 秒	6.1
	良品率	99.1%		95.2%	
1000 lx 騒音なし	単位作業時間	22.4 秒	3.7	27.5 秒	5.0
	良品率	98.2%		93.6%	

■年代別の特徴



(注) ◆ : 各年代の平均値

図 9-2 各条件下での作業能率

■適用例

- ・ ベルトコンベア作業（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））

10. 握り太さ別の握りやすさ（持つように）

■高齢者と壮年者の違い

- 握りやすい握り棒太さは、壮年者も高齢者も25～40mmである。
- 高齢者は太い握り棒は握りにくい傾向がある。
- 握り棒の握りやすさは、握り方に関係しない傾向がある。

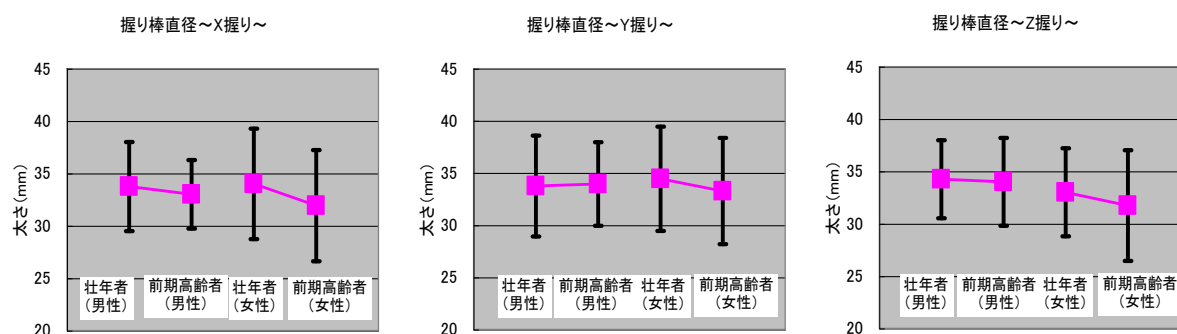


図 10-1 年齢群毎の「最も握りやすい太さ」の握り棒直径の平均値（±標準偏差）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が持つように握り棒を握るときの「最も握りやすい太さ」の握り棒直径の平均値と標準偏差を表 10-1 及び 10-2 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 10-1 「最も握りやすい太さ」の握り棒直径（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
横握り（X）	34mm (4)	33mm (5)	0.97
前握り（Y）	34mm (5)	34mm (4)	1.00
縦握り（Z）	34mm (4)	34mm (4)	1.00

表 10-2 「最も握りやすい太さ」の握り棒直径（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
横握り（X）	34mm (3)	32mm (5)	0.94
前握り（Y）	34mm (5)	33mm (5)	0.97
縦握り（Z）	33mm (4)	32mm (5)	0.97

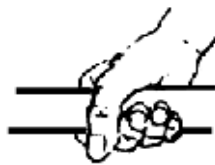
握り太さ別の握りやすさ（持つように）

■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 「これ以上細くなると握りにくくなる」「最も握りやすい」「これ以上太くなると握りにくくなる」の 3 条件に当てはまる太さを 10mm～100mm（5mm ピッチ、計 19 種類）から選択。

■計測方法

- ・ 10mm～100mm まで、5mm ピッチの太さの棒を握ってもらい、「ちょうど良い太さ、これ以上太くなると握りにくくなる太さ、これ以上細くなると握りにくくなる太さ」を被験者自身に選んでもらう。
- ・ 「持つような握り」をイメージしてもらう。
- ・ 横握り・前握り・縦握りの 3 つの握り方をやってもらう。



横握り (X)

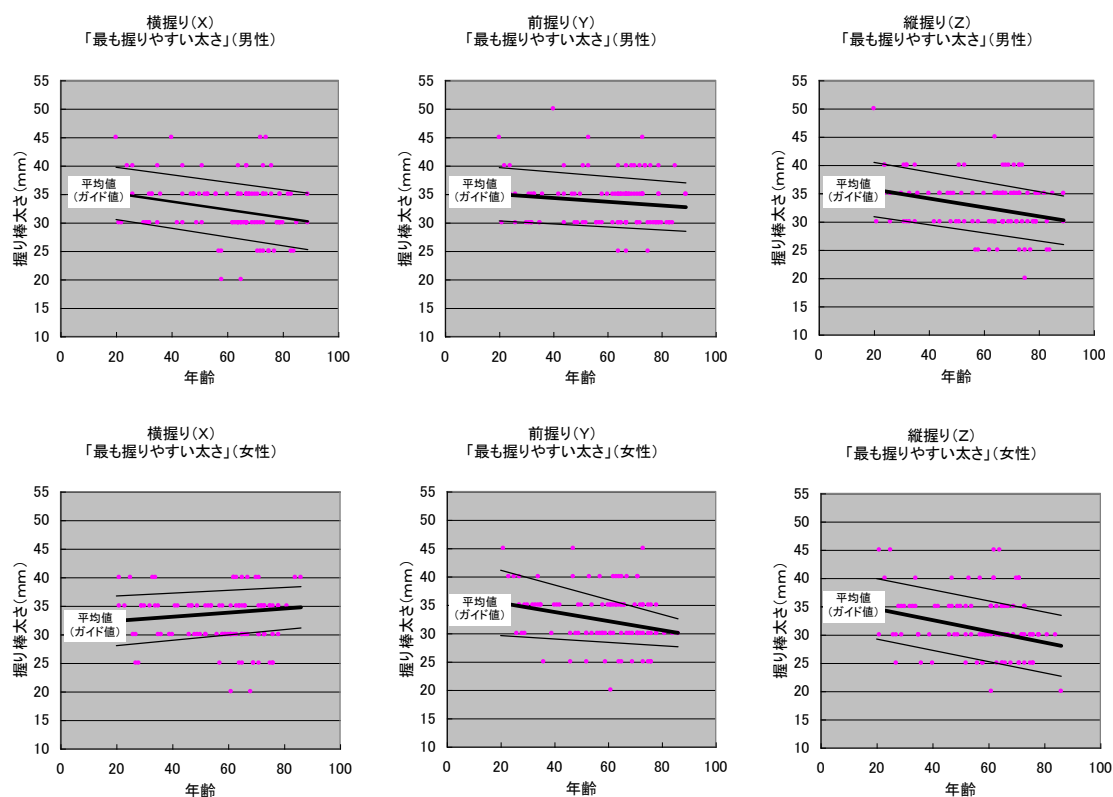


前握り (Y)



縦握り (Z)

■年代別の特徴



- (注) ①上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差
 ②ガイド値：ガイドライン値

図 10-2 持つように握る時の握り棒太さ

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が持つように握り棒を握るときの「これ以上細くなると握りにくくなる太さ」「これ以上太くなると握りにくくなる太さ」の握り棒直径を表 10-3 及び 10-4 に示す。

表 10-3 「これ以上細くなる（太くなる）と握りにくくなる太さ」の握り棒直径（男性）：

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	24mm (4)	47mm (6)	22mm (5)	45mm (6)
前握り（Y）	23mm (5)	48mm (5)	23mm (5)	47mm (5)
縦握り（Z）	22mm (4)	47mm (5)	22mm (5)	45mm (6)

握り太さ別の握りやすさ（持つように）

表 10-4 「これ以上細くなる（太くなる）と握りにくくなる太さ」の握り棒直径（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	23mm (5)	46mm (6)	23mm (4)	44mm (6)
前握り（Y）	22mm (4)	46mm (6)	22mm (4)	45mm (6)
縦握り（Z）	21mm (5)	46mm (7)	21mm (5)	43mm (7)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が持つように握り棒を握るときの握り棒直径と第 3 指手長の比を表 10-5 及び表 10-6 に示す。



表 10-5 握り棒太さ／第三指手長（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）		
	平均値（標準偏差）			平均値（標準偏差）		
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	0.14 (0.03)	0.19 (0.03)	0.27 (0.04)	0.13 (0.02)	0.19 (0.03)	0.26 (0.03)
前握り（Y）	0.13 (0.03)	0.19 (0.03)	0.27 (0.03)	0.13 (0.03)	0.20 (0.03)	0.27 (0.03)
縦握り（Z）	0.13 (0.02)	0.19 (0.02)	0.27 (0.03)	0.12 (0.03)	0.19 (0.02)	0.26 (0.03)

表 10-6 握り棒太さ／第三指手長（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）		
	平均値（標準偏差）			平均値（標準偏差）		
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	0.14 (0.03)	0.21 (0.02)	0.29 (0.04)	0.14 (0.02)	0.20 (0.03)	0.27 (0.04)
前握り（Y）	0.14 (0.02)	0.21 (0.03)	0.28 (0.04)	0.14 (0.02)	0.20 (0.03)	0.28 (0.04)
縦握り（Z）	0.13 (0.03)	0.20 (0.03)	0.28 (0.04)	0.13 (0.03)	0.19 (0.03)	0.26 (0.04)

■適用例

- ・工具類や台車の把持部（操作系（操作機器／VDT））

ハンマー、エアーインパクト、ハンドグラインダなどの工具類の把持部や台車の取っ手の太さ

1 1. 握り太さ別の握りやすさ（体をあずけるように）

■高齢者と壮年者の違い

- 握りやすい握り棒太さは、壮年者も高齢者も25～40mmである。
- 高齢者は太い握り棒は握りにくい傾向がある。
- 握り棒の握りやすさは、握り方に関係しない傾向がある。

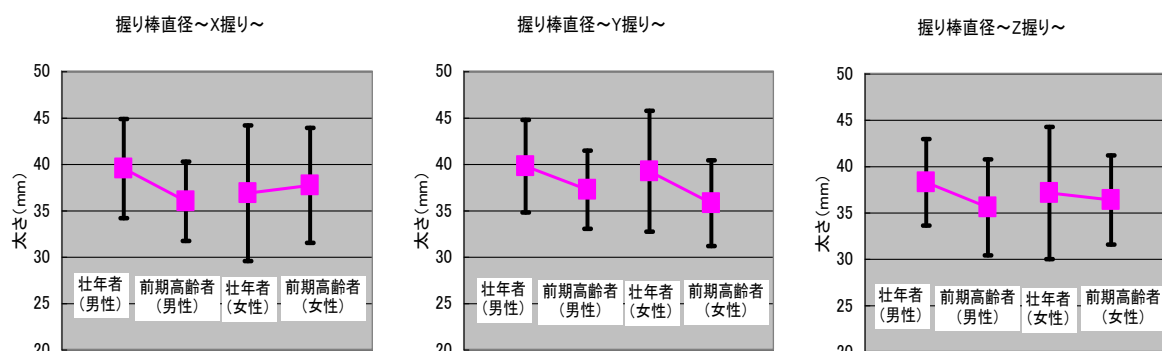


図 11-1 年齢群毎の「最も握りやすい太さ」の握り棒直径の平均値（±標準偏差）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が体をあずけるように握り棒を握る
ときの「最も握りやすい太さ」の握り棒直径の平均値と標準偏差を表 11-1 及び 11-2
に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 11-1 「最も握りやすい太さ」の握り棒直径（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
横握り（X）	40mm (5)	36mm (4)	0. 90
前握り（Y）	40mm (5)	37mm (4)	0. 93
縦握り（Z）	38mm (5)	36mm (5)	0. 95

表 11-2 「最も握りやすい太さ」の握り棒直径（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
横握り（X）	37mm (7)	38mm (6)	1. 03
前握り（Y）	39mm (7)	36mm (5)	0. 92
縦握り（Z）	37mm (7)	36mm (5)	0. 97

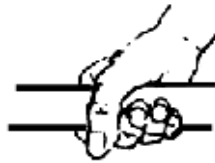
握り太さ別の握りやすさ（体をあずけるように）

■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
（うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人）
- ・ 「これ以上細くなると握りにくくなる」「最も握りやすい」「これ以上太くなると握りにくくなる」の 3 条件に当てはまる太さを 10mm～100mm（5mm ピッチ、計 19 種類）から選択。

■計測方法

- ・ 10mm～100mm まで、5mm ピッチの太さの棒を握ってもらい、「ちょうど良い太さ・これ以上太くなると握りにくくなる太さ・これ以上細くなると握りにくくなる太さ」を被験者自身に選んでもらう。
- ・ 「体をあずけるような握り」をイメージしてもらう。
- ・ 横握り・前握り・縦握りの 3 つの握り方をやってもらう。



横握り (X)

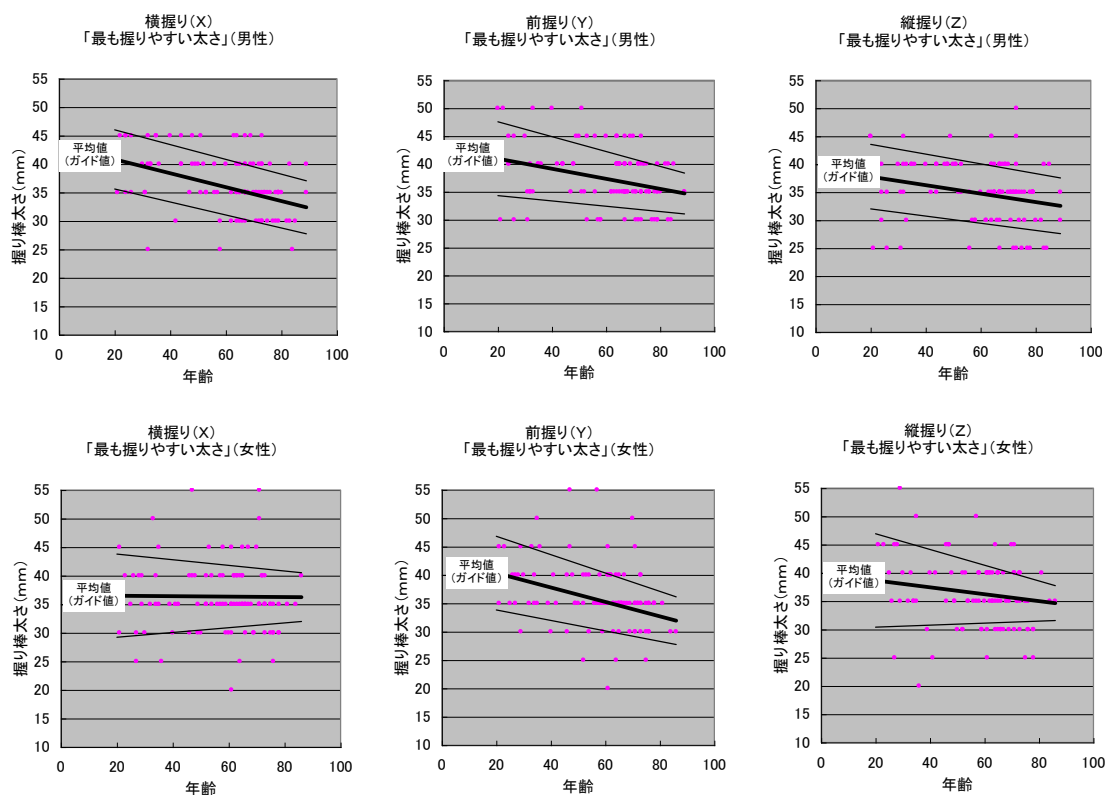


前握り (Y)



縦握り (Z)

■年代別の特徴



(注) ①上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差

②ガイド値：ガイドライン値

図 11-2 体をあずけるように握る時の握り棒太さ

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が体をあずけるように握り棒を握るときの「これ以上細くなると握りにくくなる太さ」「これ以上太くなると握りにくくなる太さ」の握り棒直径を表 11-3 及び 11-4 に示す。

表 11-3 「これ以上細くなる（太くなる）と握りにくくなる太さ」の握り棒直径（男性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	26mm (5)	53mm (6)	23mm (6)	48mm (6)
前握り（Y）	26mm (6)	54mm (7)	24mm (5)	49mm (6)
縦握り（Z）	25mm (5)	51mm (5)	23mm (6)	46mm (5)

握り太さ別の握りやすさ（体をあずけるように）

表 11-4 「これ以上細くなる（太くなる）と握りにくくなる太さ」の握り棒直径（女性）

	壮年者（30～49 歳）		前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）		平均値（標準偏差）	
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	23mm (6)	48mm (8)	26mm (7)	48mm (6)
前握り（Y）	24mm (4)	51mm (7)	24mm (5)	47mm (5)
縦握り（Z）	23mm (5)	49mm (7)	22mm (5)	48mm (6)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が体をあずけるように握り棒を握るときの握り棒直径と第 3 指手長の比を表 11-5 及び表 11-6 に示す。



表 11-5 握り棒太さ／第三指手長（男性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）		
	平均値（標準偏差）			平均値（標準偏差）		
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	0.15 (0.03)	0.22 (0.03)	0.30 (0.04)	0.13 (0.03)	0.21 (0.02)	0.28 (0.03)
前握り（Y）	0.15 (0.03)	0.23 (0.03)	0.30 (0.04)	0.14 (0.03)	0.21 (0.02)	0.28 (0.03)
縦握り（Z）	0.14 (0.03)	0.22 (0.03)	0.29 (0.03)	0.13 (0.03)	0.20 (0.03)	0.26 (0.03)

表 11-6 握り棒太さ／第三指手長（女性）

	壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）		
	平均値（標準偏差）			平均値（標準偏差）		
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	最も握りやすい太さ	これ以上太くなると握りにくくなる太さ
横握り（X）	0.14 (0.04)	0.23 (0.05)	0.30 (0.05)	0.16 (0.04)	0.23 (0.03)	0.29 (0.04)
前握り（Y）	0.15 (0.03)	0.24 (0.04)	0.32 (0.05)	0.15 (0.03)	0.22 (0.03)	0.29 (0.03)
縦握り（Z）	0.14 (0.03)	0.23 (0.04)	0.30 (0.05)	0.13 (0.03)	0.22 (0.03)	0.29 (0.04)

1 2. 見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺

■高齢者と壮年者の違い

- 見上げ・見下げの範囲は高齢者と壮年者に違いはない。
- 無理して見上げ・見下げを行うと高齢者は姿勢が不安定になる傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が見上げ及び見下げ動作をしたときの、視野角度と重心動揺の総軌跡長の平均値の関係を図 12-1 に示す。

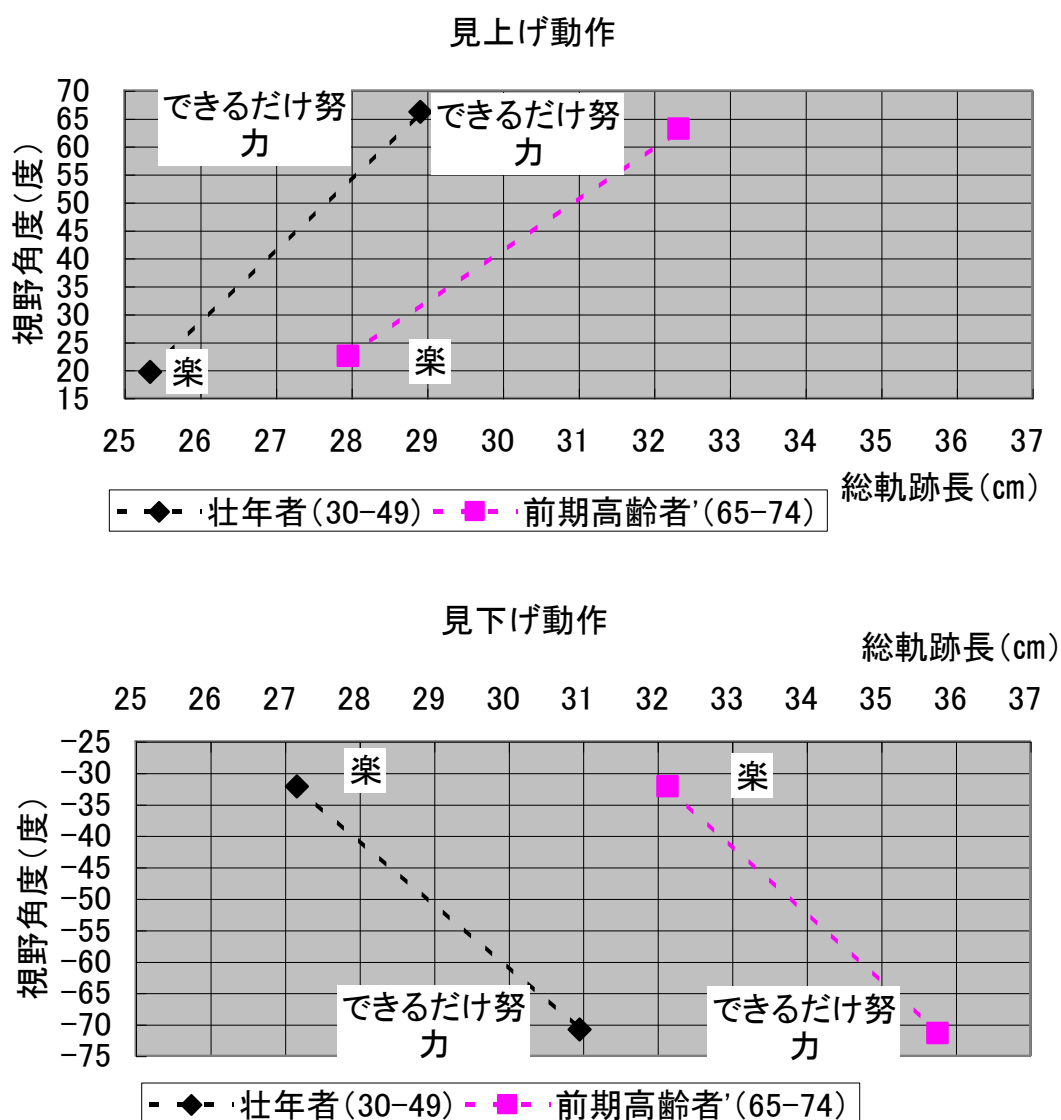


図 12-1 見上げ・見下げ動作における視野角度（立位）と重心動揺（総軌跡長）

見上げ・見下げ動作とそれに伴う重心動揺

■計測条件

- ・ 被験者数 215 人
(うち壮年者男性 21 人、女性 19 人／前期高齢者男性 36 人、女性 28 人)
- ・ 「楽に」「できるだけ努力をして」の条件ごとに、見上げ・見下げ動作にともなう視線角度の大きさを被験者の内観報告により計測。また重心動揺計*を用いて条件ごとの重心動揺の総軌跡長を計測。

* 重心動揺計とは直立姿勢時における足底圧の垂直作用力を変換器で検出し、足圧中心の動揺を電気信号変化として出力する足圧検出装置

■補 足

- ・ 立位に比べて座位では見上げ角度・見下げ角度ともに 5～9 度狭くなる。

■適用例

- ・ 表示の位置 (表示系 (表示装置／標識／モニター／報知音))

1 3. 手すりの高さ計測

■ 高齢者と壮年者の違い

○ちょうど良い手すりの高さは加齢とともに低くなり、壮年者に対して前期高齢者は約 5%低い傾向がある。

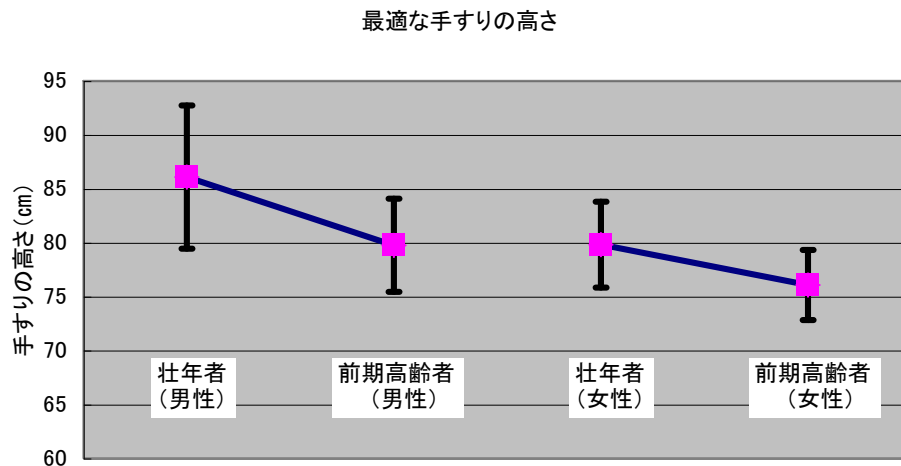


図 13-1 年齢群毎のちょうど良い手すりの高さの平均値(±標準偏差)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）のちょうど良い手すりの高さの平均値と標準偏差を表 13-1 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 13-1 ちょうど良い手すりの高さ（男女）

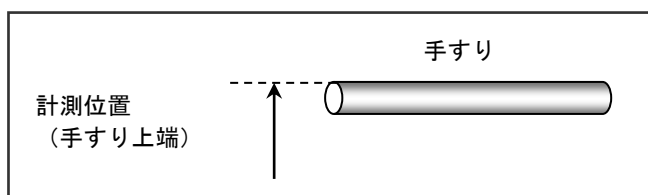
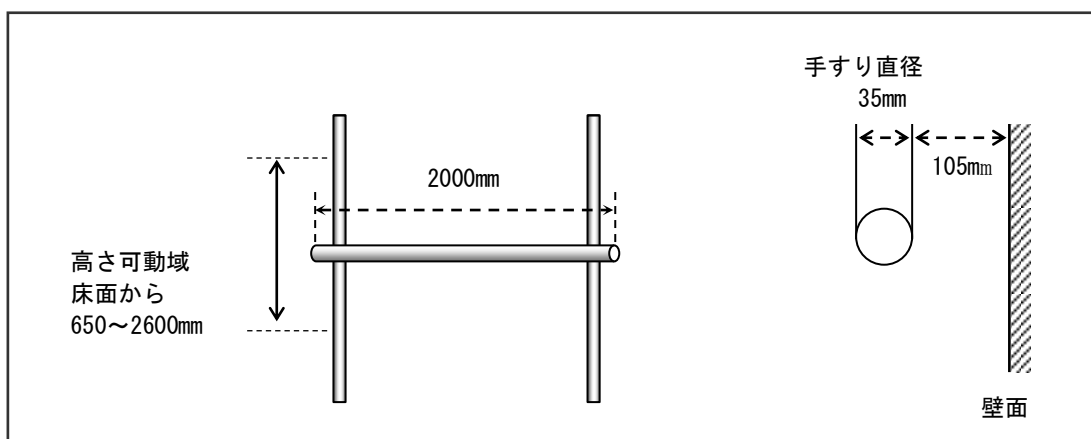
	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
男性	86.1cm(6.6)	79.7cm(4.3)	0.93
女性	79.8cm(4.0)	76.1cm(3.3)	0.95

■計測条件

- ・ 被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)
- ・ 室内を想定し、2 本のステンレス製のポールに水平にパイプ*¹を固定し（手すりに見たてる）、それを持って歩いてもらい、「低めで持ちやすい高さ」「ちょうど良い手すりの高さ」「高めで持ちやすい高さ」を被験者の内観報告をもとに計測。
- ・ 施設等の室内を想定しているため、計測は靴を脱いだ状態で行う。

■計測方法

- ・ 「ちょうど良い手すりの高さ」を正しく求めるために、まず「低めで持ちやすい高さ」「高めで持ちやすい高さ」を決めてもらい、最後に「ちょうど良い高さ」を調節して決めてもらう。

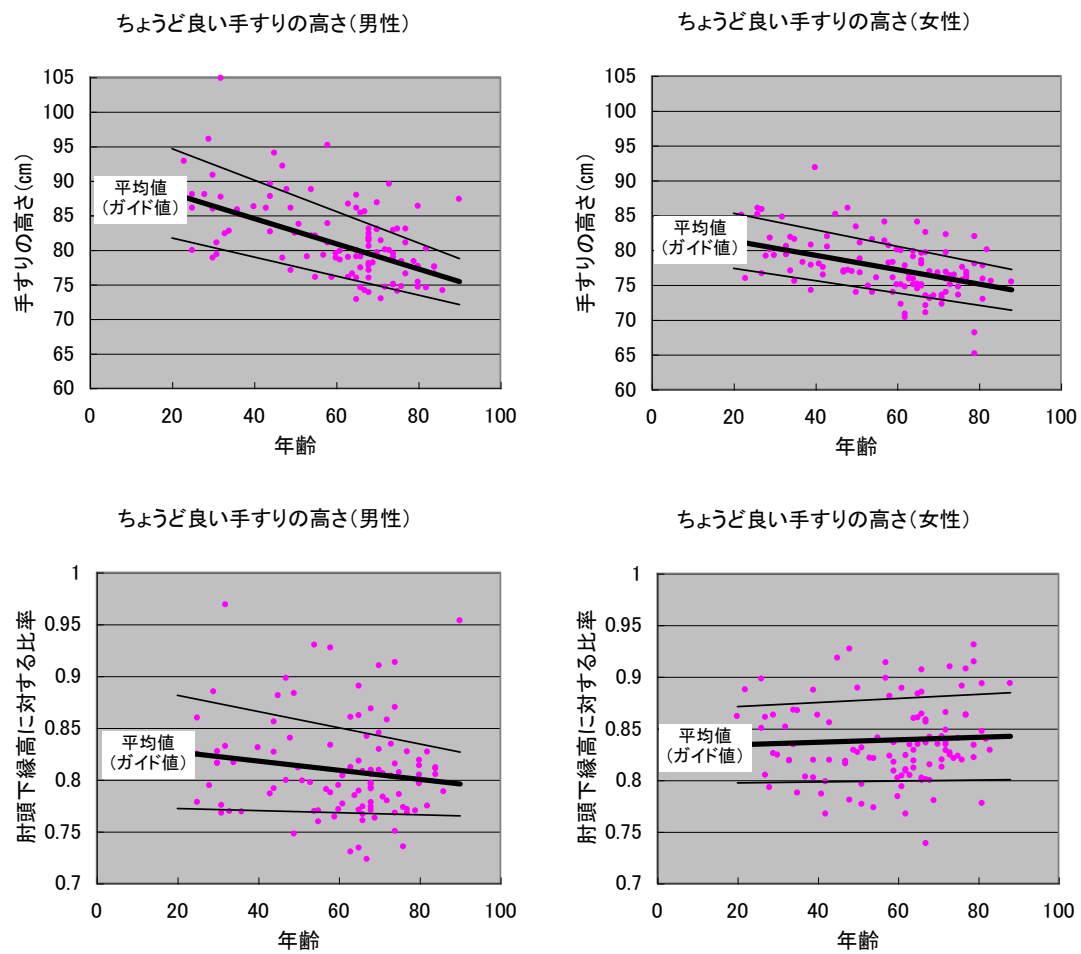


手すりの高さ 計測位置

なお、手すりの高さとして、握りの上部からの高さを測定した（上図参照）

*¹パイプの直径は“11. 握り太さ別の握りやすさ”による計測結果より、持ちやすいとされる 35mm とした。

■年代別の特徴



(注) ①上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差

②ガイド値：ガイドライン値

図 13-2 ちょうどよい手すりの高さ

手すりの高さ計測

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の肘頭下縁高（右）に対するちょうど良い手すりの高さの比を表 13-2 に示す。



表 13-2 ちょうど良い手すりの高さ／肘頭下縁高

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
男性	0.82 (0.06)	0.81 (0.05)
女性	0.83 (0.04)	0.84 (0.04)

■適用例

- ・手すりの高さ（施設系（環境・空間・安全・管理））
持ちやすい手すりの高さ

1 4. 隙間またぎ

■高齢者と壮年者の違い

○壮年者、前期高齢者ともに 175mm 程度の隙間で約半数の人が、またぐときに怖いと感じる傾向がある。

○前期高齢者は 150mm 程度の隙間で約半数の人が、気になりはじめる傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が隙間をまたいだ際に答えた「怖さ」「気になるかどうか」に対する内観評価のうち、2・3・4 の評価（グラ

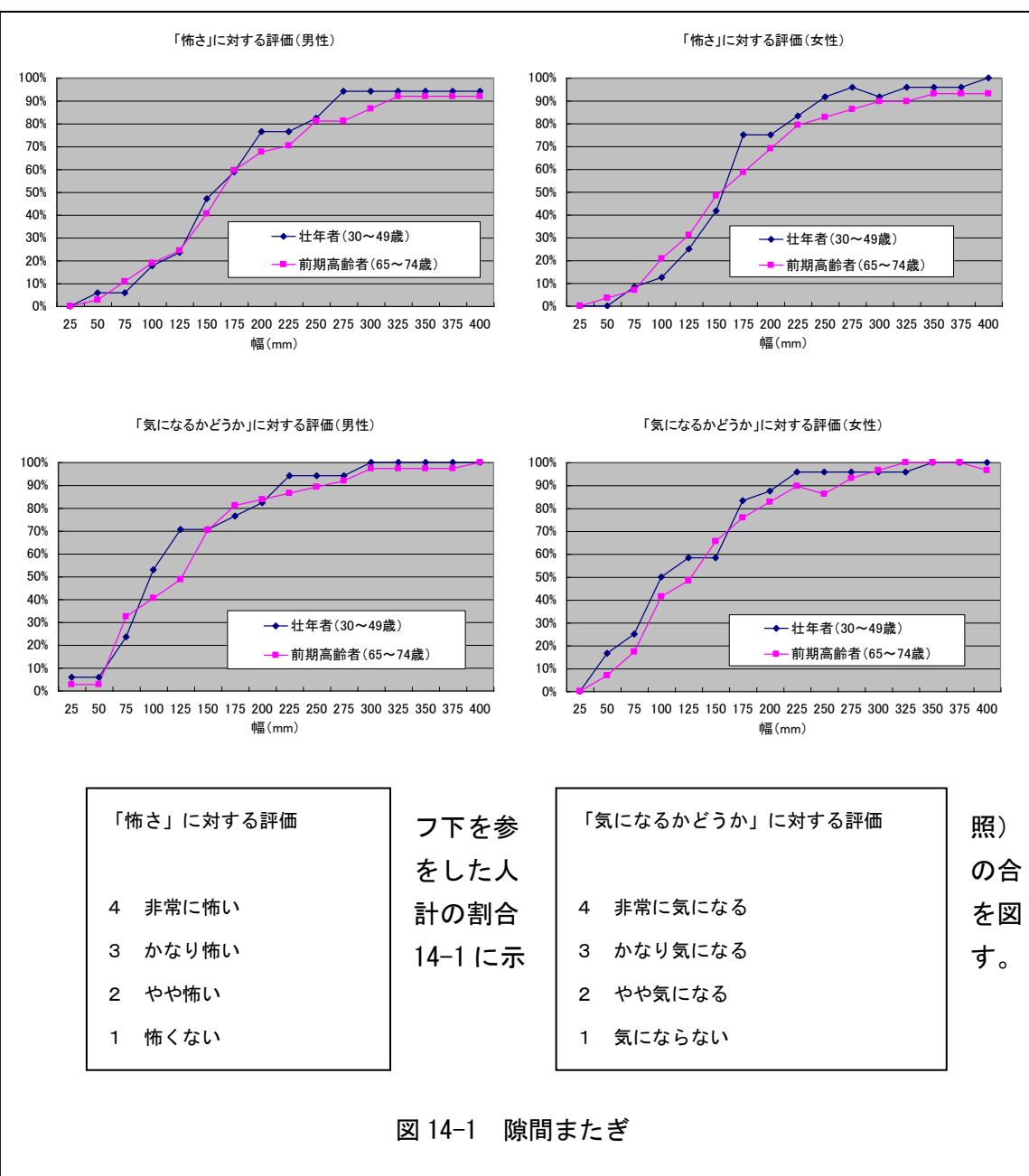


図 14-1 隙間またぎ

■計測条件

- ・ 被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)
- ・ 台と台の間の隙間を 25mm～400mm に変えて、「怖さ」に対する内観評価（1. 怖くない 2. やや怖い 3. かなり怖い 4. 非常に怖い）と「気になるかどうか」に対する内観評価（1. 気にならない 2. やや気になる 3. かなり気になる 4. 非常に気になる）を求める。

■計測方法

- ・ 被験者ごとにランダムに計測できるように、予め決められた順番に従って隙間の幅を調整する
- ・ 隙間をまたいでもらう。
- ・ 「怖さ」「隙間が気になるかどうか」について内観を聴取する。

■適用例

- ・ 通路（施設系（環境・空間・安全・管理））
またぐのに負担を感じる隙間

15. またぎ段差

■高齢者と壮年者の違い

○前期高齢者は荷物を持たない場合は 140mm 程度の高さの段差、荷物を持つ場合は 120mm 程度の高さの段差をまたぐときに、やや負担を感じる傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が段差をまたいだ際に答えた「負担感」について 4・5・6 の評価（グラフ左を参照）をした人の合計の割合、また「気になるかどうか」に対する内観評価のうち、2・3・4 の評価（グラフ左を参照）をした人の合計の割合を図 15-1 に示す。

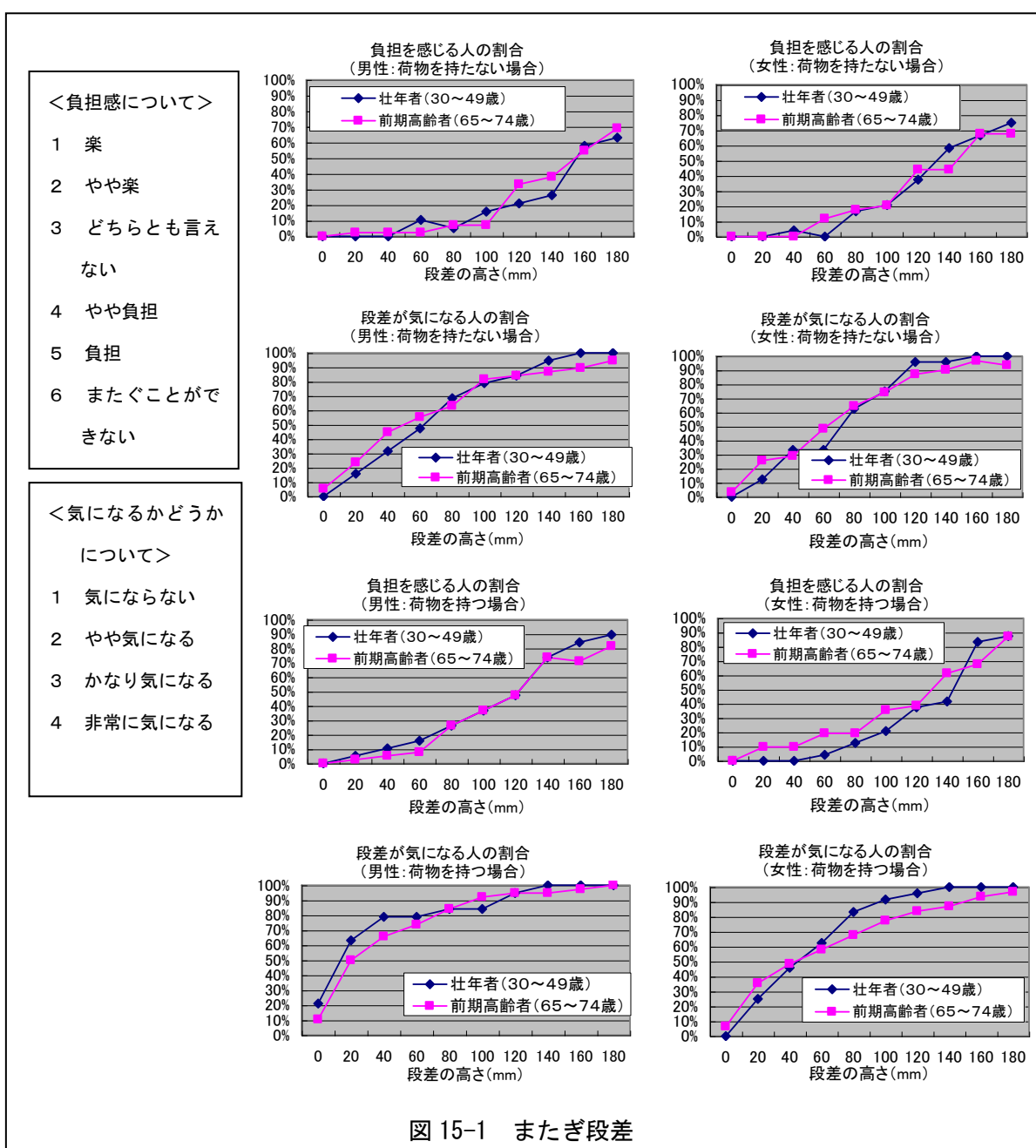


図 15-1 またぎ段差

またぎ段差

■計測条件

・被験者数 233 人

(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件		計 測 項 目
荷物の有・無	段差の高さ	
荷物を持たない場合	0mm 20mm 40mm 60mm 80mm 100mm 120mm 140mm 160mm 180mm	・ 段差をまたぐ時の負担感に対する内観評価 1. 楽 2. やや楽 3. どちらともいえない 4. やや負担を感じる 5. 負担を感じる 6. またぐことができない ・ またぐ時に段差が気になるかどうか 1. 気にならない 2. やや気になる 3. かなり気になる 4. 非常に気になる
両手に荷物を持つ場合 (足元が見えにくい状態)		
・ 最後に、荷物を持たない状態で、「上に乗って越える」高さの段差があるかどうかについて、 内観評価を聴取する。		

■計測方法

- ・ 段差を歩行路上に、2000mm 間隔で設置し、歩行路に手すりを設置しておく。
- ・ まず、設置した全ての段差をまたいでもらう。
- ・ 手に荷物を持たない状態で一つずつまたいでもらい、「負担感」「気になるかどうか」について内観評価を聴取する。
- ・ 荷物を持たない状態で、またぎ越すのではなく、踏んで乗り越えてしまう段差があるかどうかを聞く。
- ・ 両手で荷物を持って一つずつまたいでもらい、同様に内観評価を聴取する。

■適用例

- ・ またぎ段差（施設系（環境・空間・安全・管理））
またぐのに負担を感じる段差

16. 連続階段昇降

■ 高齢者と壮年者の違い

○高齢者は壮年者と比べて負担感では大きな差は見られないが、一往復する時間が長くなる傾向がある。

○高齢者は壮年者に比べて、階段昇降時に手すりを使う割合が高い傾向がある。

○壮年者 30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の階段を一往復する時間（秒）

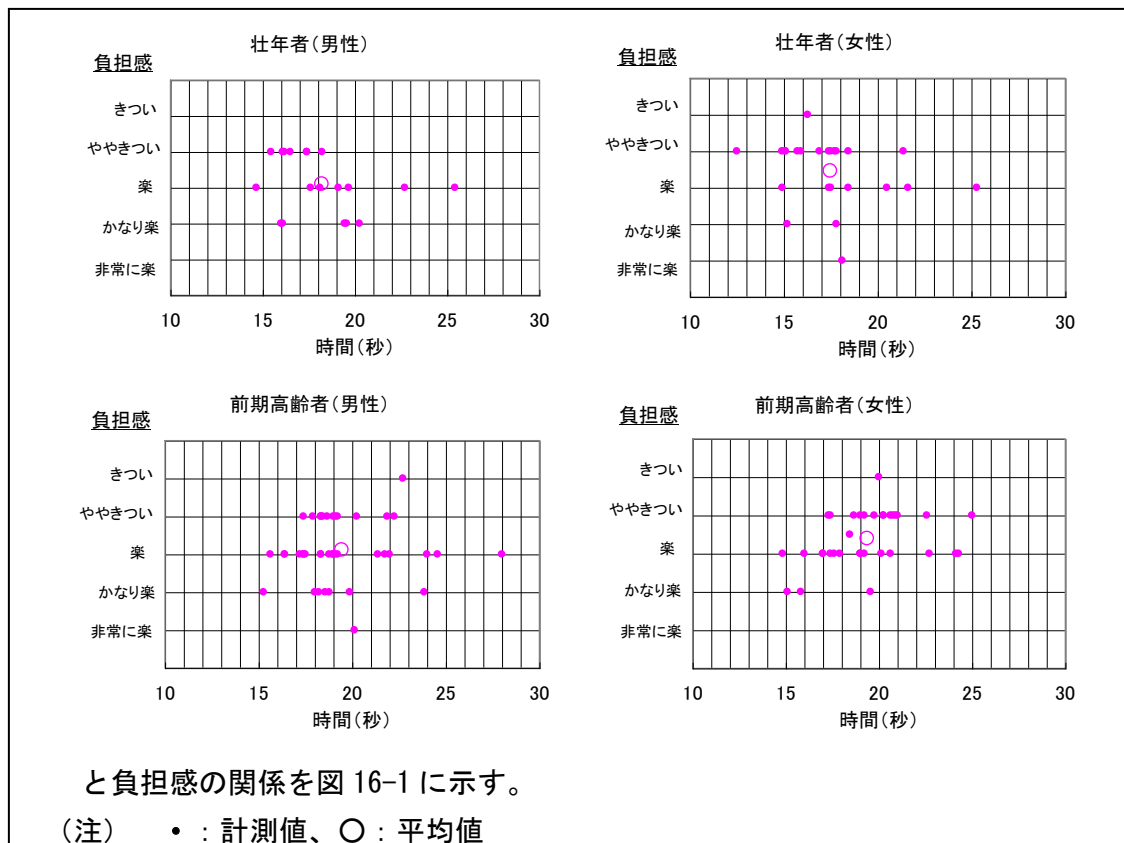
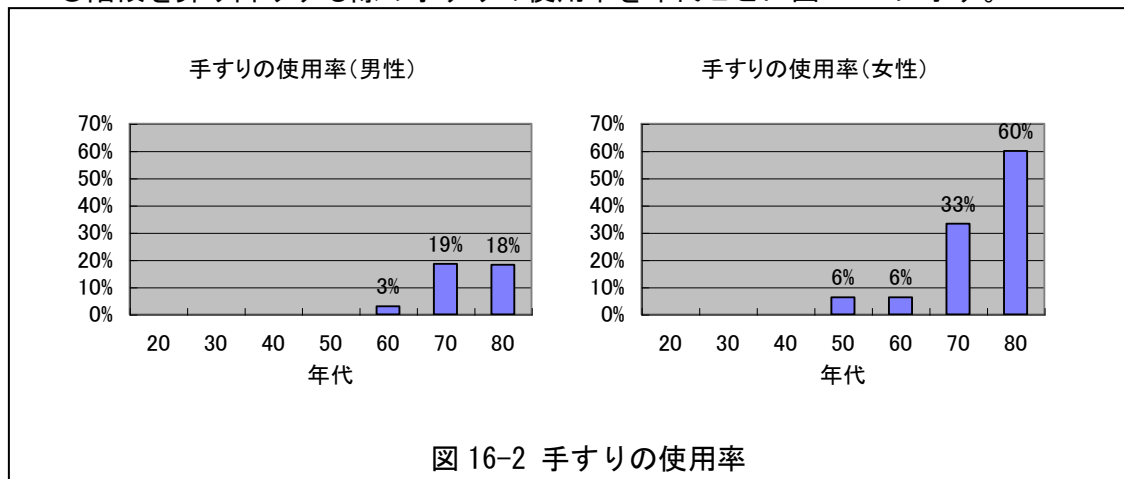


図 16-1 一往復する時間と負担感

○階段を昇り降りする際の手すりの使用率を年代ごとに図 16-2 に示す。



連続階段昇降

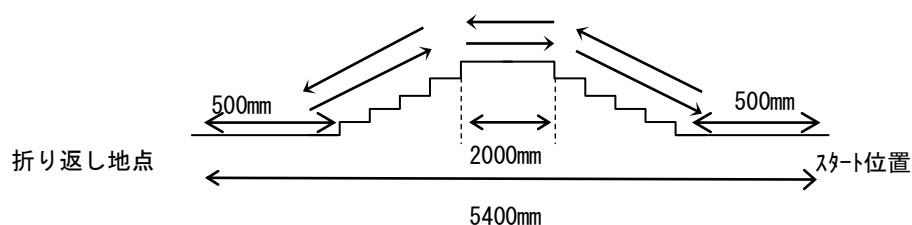
■計測条件

- ・ 被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)
- ・ 階段を自分のペースで繰り返し昇降してもらい、3 分後に RPE (自覚運動強度) を参考にした内観評価によって運動後の負担感を記録。あわせて運動前後の心拍数を計測。

■計測方法

- ・ 運動前に血圧と心拍数を測定する。
- ・ 3 分間繰り返し階段昇降を行ってもらう。
- ・ 1 往復にかかる時間をそれぞれ測定する。
- ・ 3 分後の心拍数を座位で測定し、負担感についての内観評価を聴取する。

階段：蹴上げ 150mm、踏面 300mm、幅 1000mm の 5 段の木製の階段を 2 つ向き合わせて配置し、固定する。両側に床面からの高さ 750mm の手すりを取り付ける。



負担に対する内観評価

Scale	感 覚
20	
19	非常にきつい
18	
17	かなりきつい
16	
15	きつい
14	
13	ややきつい
12	
11	楽である
10	
9	かなり楽である
8	
7	非常に楽である
6	

■適用例

- ・ 階段での手すりの使用 (施設系 (環境・空間・安全・管理

17. 一段ステップ昇降

■高齢者と壮年者の違い

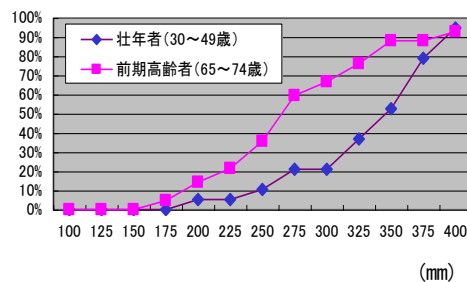
○壮年者に比べて、前期高齢者は負担を感じる段差が低くなる傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が各条件下で一段ステップを昇降した際に答えた「上り」「降り」に対する内観評価のうち、2・3・4 の評価（グラフ左を参照）をした人の合計の割合を図 17-1 に示す。

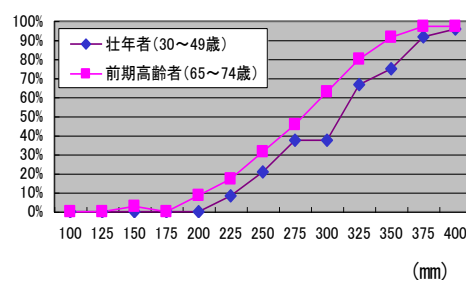
「上り」に対する評価

- 1 楽に上れる
- 2 少し努力すれば上れる
- 3 できるだけ努力すれば上れる
- 4 上れない

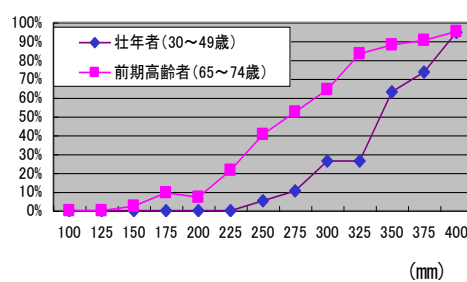
手に荷物を持たずに上る場合の負担を感じる人の割合（男）



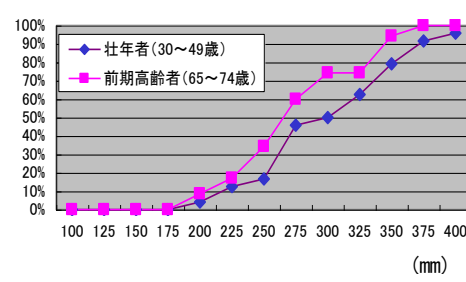
手に荷物を持たずに上る場合の負担を感じる人の割合（女）



手に荷物を持って上る場合の負担を感じる人の割合（男）



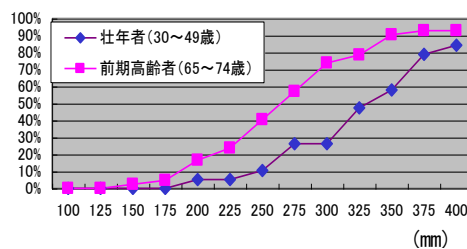
手に荷物を持って上る場合の負担を感じる人の割合（女）



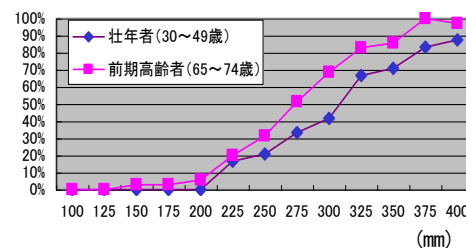
「降り」に対する評価

- 1 楽に降りられる
- 2 少し努力すれば降りられる
- 3 できるだけ努力すれば降りられる
- 4 降りられない

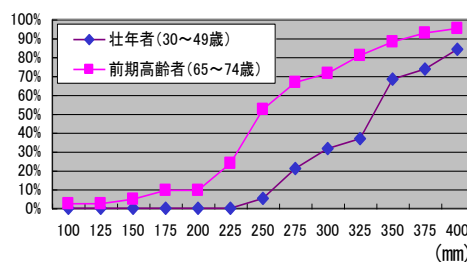
手に荷物を持たずに降りる場合の負担を感じる人の割合（男）



手に荷物を持たずに降りる場合の負担を感じる人の割合（女）



手に荷物を持って降りる場合の負担を感じる人の割合（男）



手に荷物を持って降りる場合の負担を感じる人の割合（女）

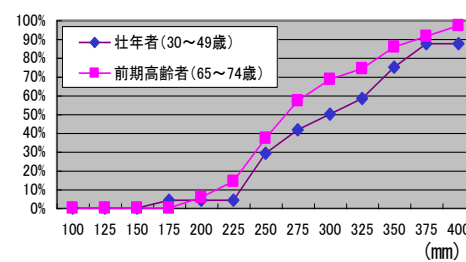


図 17-1 一段ステップ

一段ステップ昇降

■計測条件

- 被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件		計 測 項 目
荷物の有無	ステップの高さ	
手に荷物を 持たない場合	100mm	・ 上り：(内観評価) 1. 楽に上れる 2. 少し努力すれば上れる 3. できるだけ努力すれば上がれる 4. 上れない ・ 降り：(内観評価) 1. 楽に降りられる 2. 少し努力すれば降りられる 3. できるだけ努力すれば降りられる 4. 降りられない
	125mm	
	150mm	
	175mm	
	200mm	
片手に 1kg の 荷物を持つ場合	225mm	
	250mm	
	275mm	
	300mm	
	325mm	
	350mm	
	375mm	
	400mm	

■計測方法

- ステップに 1～13 の番号をつけてランダムに配置し、被験者毎にランダムな順序で計測を行う。
- それぞれ、「上るとき」、「降りるとき」の負担感について内観評価を聴取する。

■適用例

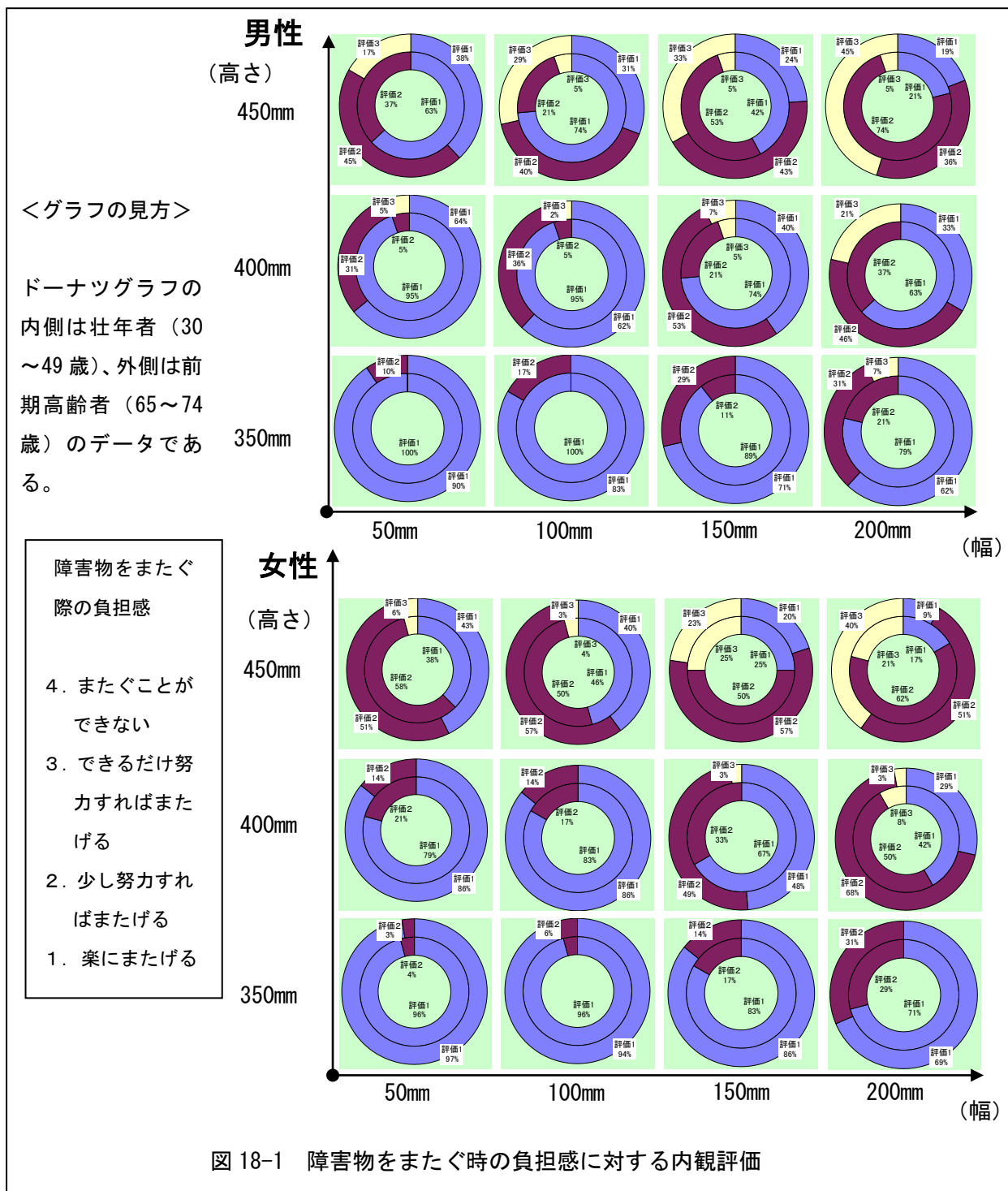
- ステップ（一段段差） （施設系（環境・空間・安全・管理））
負担を感じないステップの高さ

18. 障害物のまたぎ計測

■高齢者と壮年者の違い

- 障害物の高さ別に見ると、高さが高くなると負担が大きくなる傾向がある。
- 障害物の幅別に見ると、幅が広くなると負担が大きくなる傾向がある。

○壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）の、各条件下における障害物の負担感別の割合を図18-1に示す。



障害物のまたぎ計測

■計測条件

- ・被験者数 233 人

(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件		計 測 項 目
幅	高さ	
50mm	350mm 400mm 450mm	障害物をまたぐ際の負担感について内観報告を聴取する。 1. 楽にまたげる 2. 少し努力すればまたげる 3. できるだけ努力すればまたげる 4. またぐことができない
100mm		
150mm		
200mm		

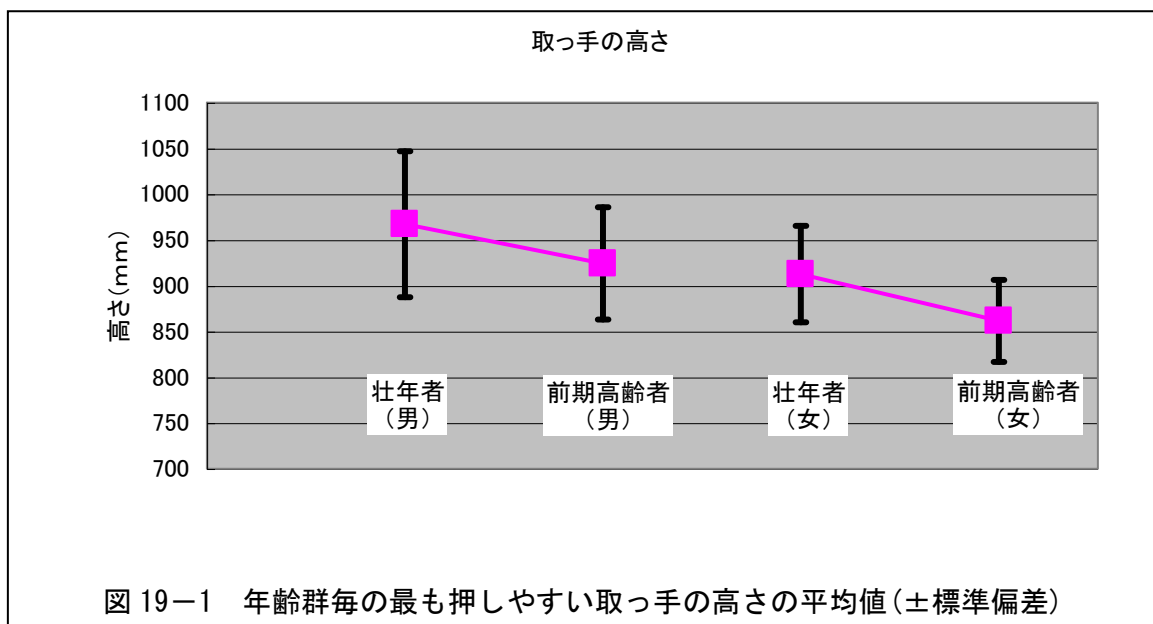
■計測方法

- ・被験者ごとにランダムな計測となるように、木製ブロックの高さと幅を変えて設置する。
- ・一つ一つまたいでもらい、負担感について内観を聴取する。

19. 台車押し計測

■ 高齢者と壮年者の違い

- 最も押しやすい取っ手の高さは加齢とともに低くなり、壮年者に対して前期高齢者は約5%低い傾向がある。
- 最も押しやすい握りの太さは、男女とも直径30mmと35mmの太さを選んだ人が多い。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の最も押しやすい取っ手の高さの平均値と標準偏差を表 19-1 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 19-1 最も押しやすい取っ手の高さ（男女）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
男性	967mm (80)	924mm (61)	0.96
女性	913mm (53)	862mm (45)	0.94

■計測条件

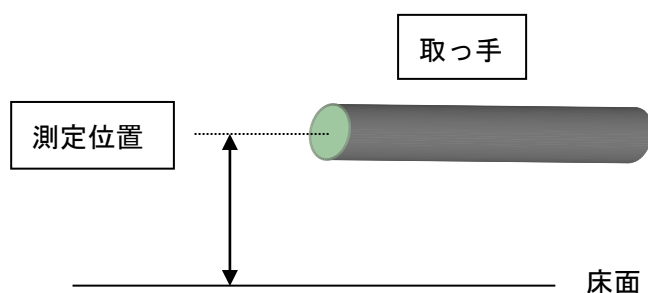
- ・被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件	計 測 項 目
押しやすい取っ手の太さ	取っ手の太さ 20, 25, 30, 35, 40, 45mm の台車を実際に押して、最も押しやすい太さを選択。
取っ手の高さ	・これ以上高くなると押しにくくなる高さ ・最も押しやすい高さ ・これ以上低くなると押しにくくなる高さ

- ・屋外や公共の場所を想定しているため、靴を履いた状態で計測を行う。

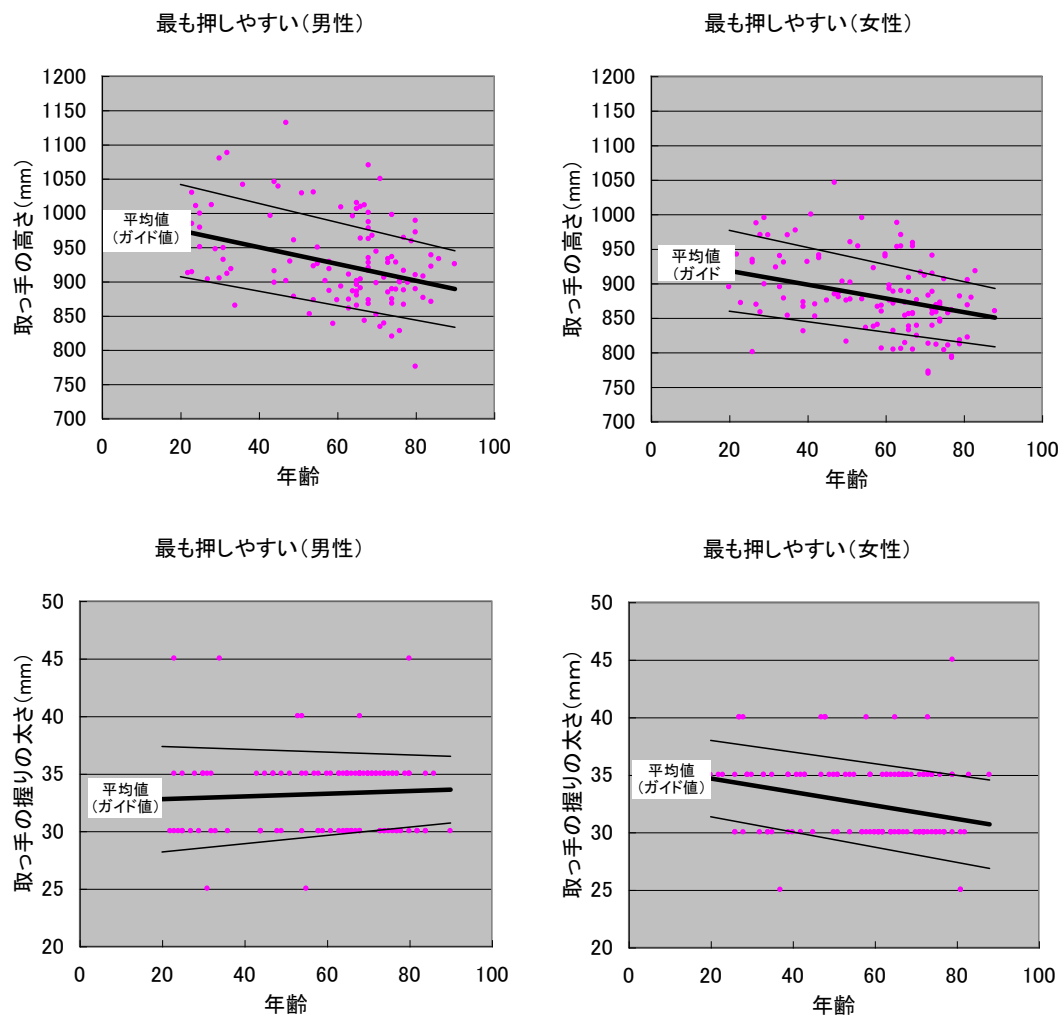
■計測方法

- ・ 取っ手の握りの太さが違う 6 種類の台車を 1 台ずつ押してもらい、最も押しやすい太さの台車を決めてもらう。
- ・ 最も押しやすい取っ手の握りの太さが決まったら、その台車に 10 kg の重りを乗せて最も押しやすい取っ手の高さについて調べる。



- ・ 取っ手の高さは、握りの中心からの高さを測定した（上図参照）。

■年代別の特徴



(注) ①上の細線：平均値＋標準偏差、下の細線：平均値－標準偏差
 ②ガイド値：ガイドライン値

図 19-2 台車の取っ手の高さ と 太さ

■補 足

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の肘頭下縁高（右）に対する押しやすい取っ手の高さの比を表 19-2 に示す。

表 19-2 押しやすい取っ手の高さ／肘頭下縁高

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
男性	0.92 (0.06)	0.93 (0.05)
女性	0.95 (0.06)	0.94 (0.04)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の押しやすい取っ手の握りの太さの平均値を表 19-3 に示す。

* 壮年者比は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 19-3 押しやすい取っ手の握りの太さ

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	壮年者比
男性	32.9mm (4.2)	33.3mm (2.6)	1.01
女性	33.5mm (3.8)	33.1mm (3.0)	0.99

■適用例

- ・台車押し（作業系（生産設備／機器／重量物／軽量物）
押しやすい作業用台車の取っ手



20. 10m自由歩行計測

■ 高齢者と壮年者の違い

○速足歩行（急ぎ足）の方が、自由歩行（通常の楽な速度）より、加齢に伴う歩行速度の低下は大きい傾向がある。

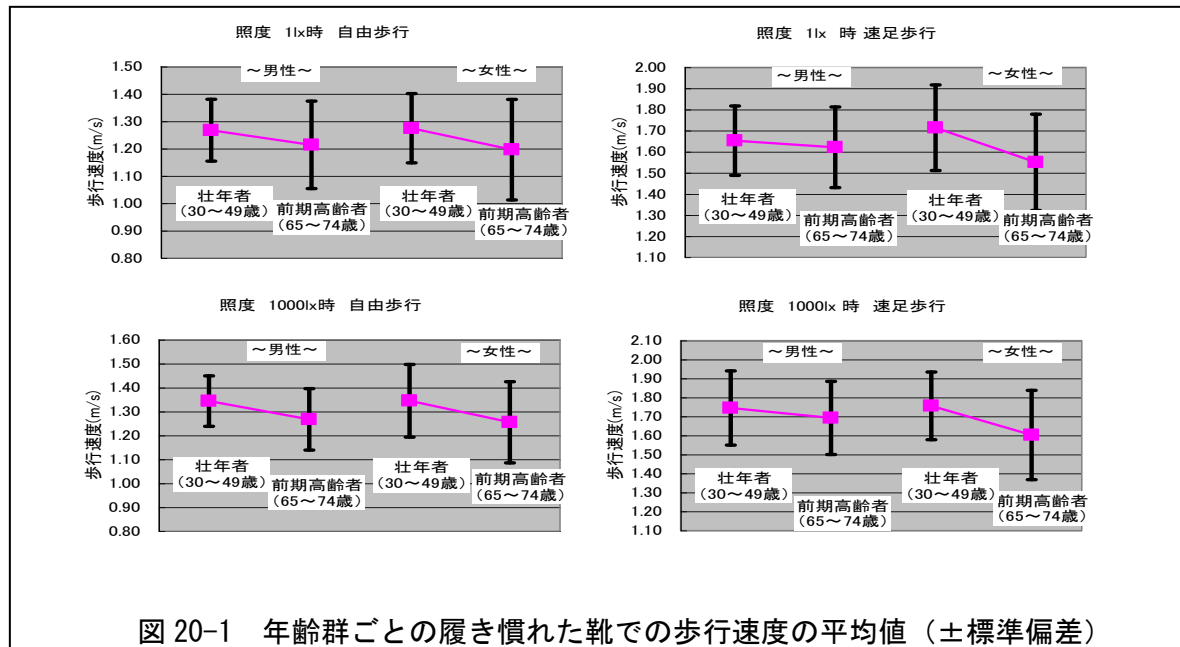


図 20-1 年齢群ごとの履き慣れた靴での歩行速度の平均値（±標準偏差）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の履き慣れた靴での歩行速度の平均値と標準偏差を表 20-1 及び表 20-2 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 20-1 履き慣れた靴での歩行速度（男性）

単位：m/s

条件		壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
照度	歩行速度	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
1 lx	自由歩行	1.27 (0.11)	1.21 (0.16)	0.95
	速足歩行	1.65 (0.16)	1.62 (0.19)	0.98
1000 lx	自由歩行	1.34 (0.11)	1.27 (0.13)	0.95
	速足歩行	1.74 (0.20)	1.69 (0.19)	0.97

表 20-2 履き慣れた靴での歩行速度（女性）

単位：m/s

条件		壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
照度	歩行速度	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
1 lx	自由歩行	1.27 (0.13)	1.20 (0.18)	0.94
	速足歩行	1.71 (0.20)	1.55 (0.23)	0.91
1000 lx	自由歩行	1.34 (0.15)	1.26 (0.17)	0.94
	速足歩行	1.76 (0.18)	1.60 (0.23)	0.91

10m自由歩行計測

■計測条件

・被験者数 233 人

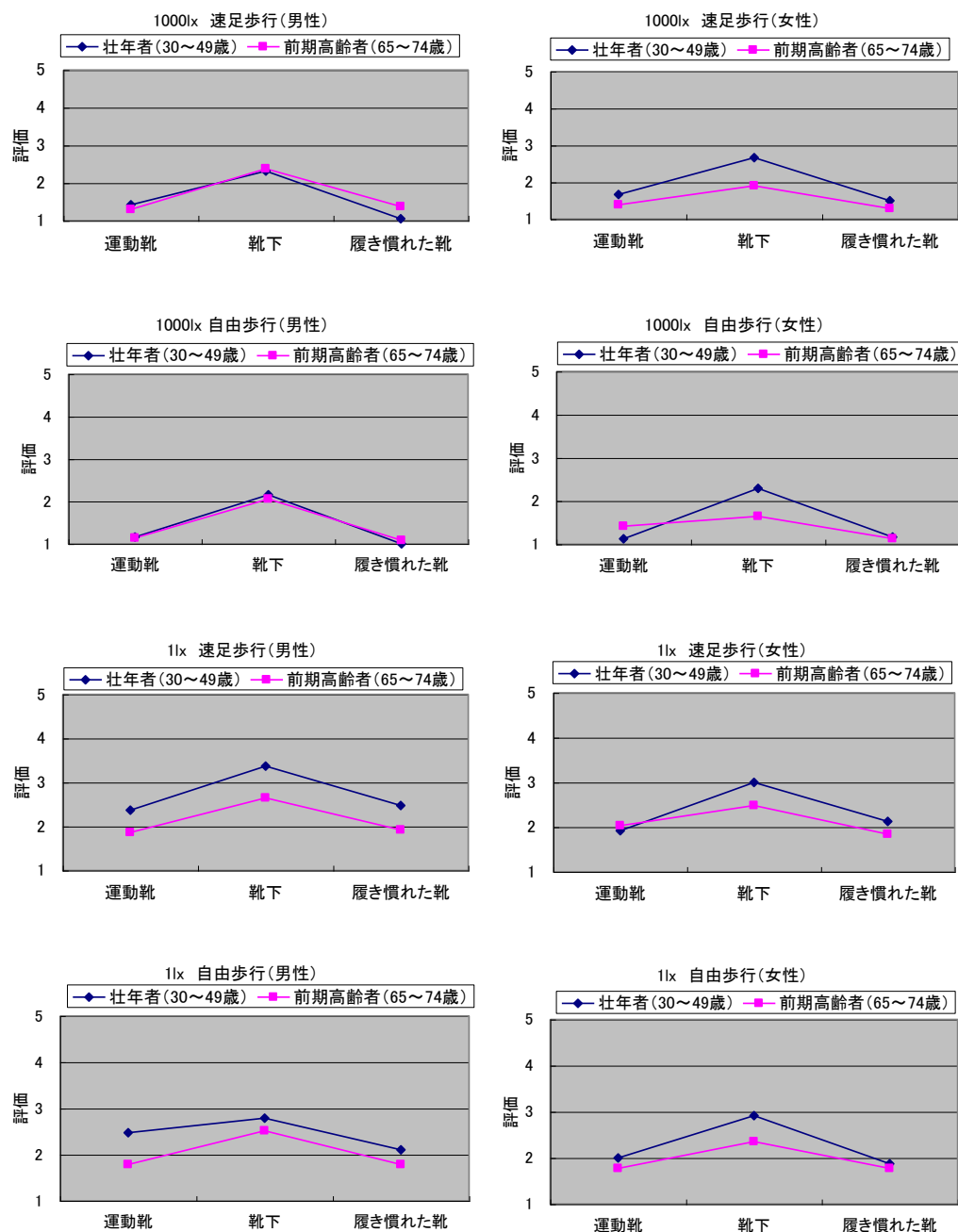
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計 測 条 件			計 測 項 目
照 度	歩行速度	履 物	
1 lx	自由歩行	履き慣れた靴	1) 歩行速度の測定 2) 内観報告の聴取 ・「歩きやすさ」に対する評価 5. 歩きにくい 4. やや歩きにくい 3. どちらともいえない 2. やや歩きやすい 1. 歩きやすい ・「疲れ」に対する評価 4. 非常に疲れる 3. かなり疲れる 2. やや疲れる 1. 疲れない ・「ふらつき」に対する評価 4. 非常にふらつく 3. かなりふらつく 2. ややふらつく 1. ふらつかない ・「休憩をとらずに続けて歩けるのはどれぐらいの時間か」について
		運動靴	
		靴下	
	速足歩行	履き慣れた靴	
		運動靴	
		靴下	
1000 lx	自由歩行	履き慣れた靴	
		運動靴	
		靴下	
	速足歩行	履き慣れた靴	
		運動靴	
		靴下	
歩幅の測定 (1000 lx 履き慣れた靴での自由歩行において測定する)			

■計測方法

- ・ 照度調整を行った後、被験者に入室してもらい、照度に対する順応時間として 3 分間待機してもらう。
- ・ 3 種類の履物で、それぞれ歩行速度を計測する。
- ・ センサを最初に遮った時から計測を始め、各区分ごとのラップ時間を測定する。
- ・ 3 種類の履物各々について、「歩きやすさ」、「疲れ」、「ふらつき」、「休憩をとらずに続けて歩ける時間」の内観報告をしてもらう。
- ・ 最後に再び 10m の歩行路を歩いてもらい、5m 付近から 3 歩間の距離を計り、歩幅を計算する。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の各条件下での「歩きやすさ」に対する内観評価の平均値を図 20-2 に示す。



・「歩きやすさ」に対する評価

5. 歩きにくい

2. やや歩きやすい

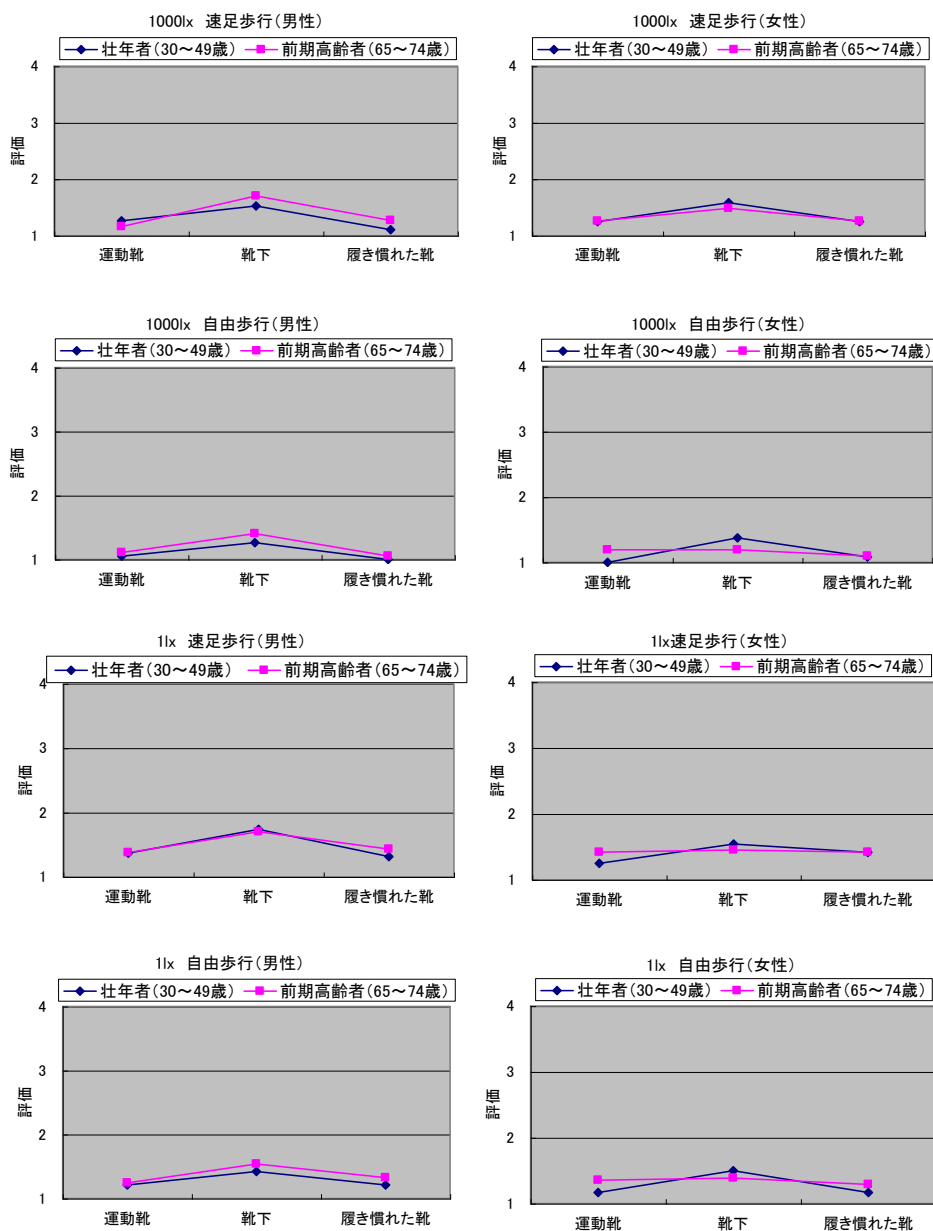
4. ややあるきにくい

1. 歩きやすい

3. どちらともいえない

図 20-2 「歩きやすさ」に対する内観評価

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の各条件下での「疲れ」に対する内観評価の平均値を図 20-3 に示す。

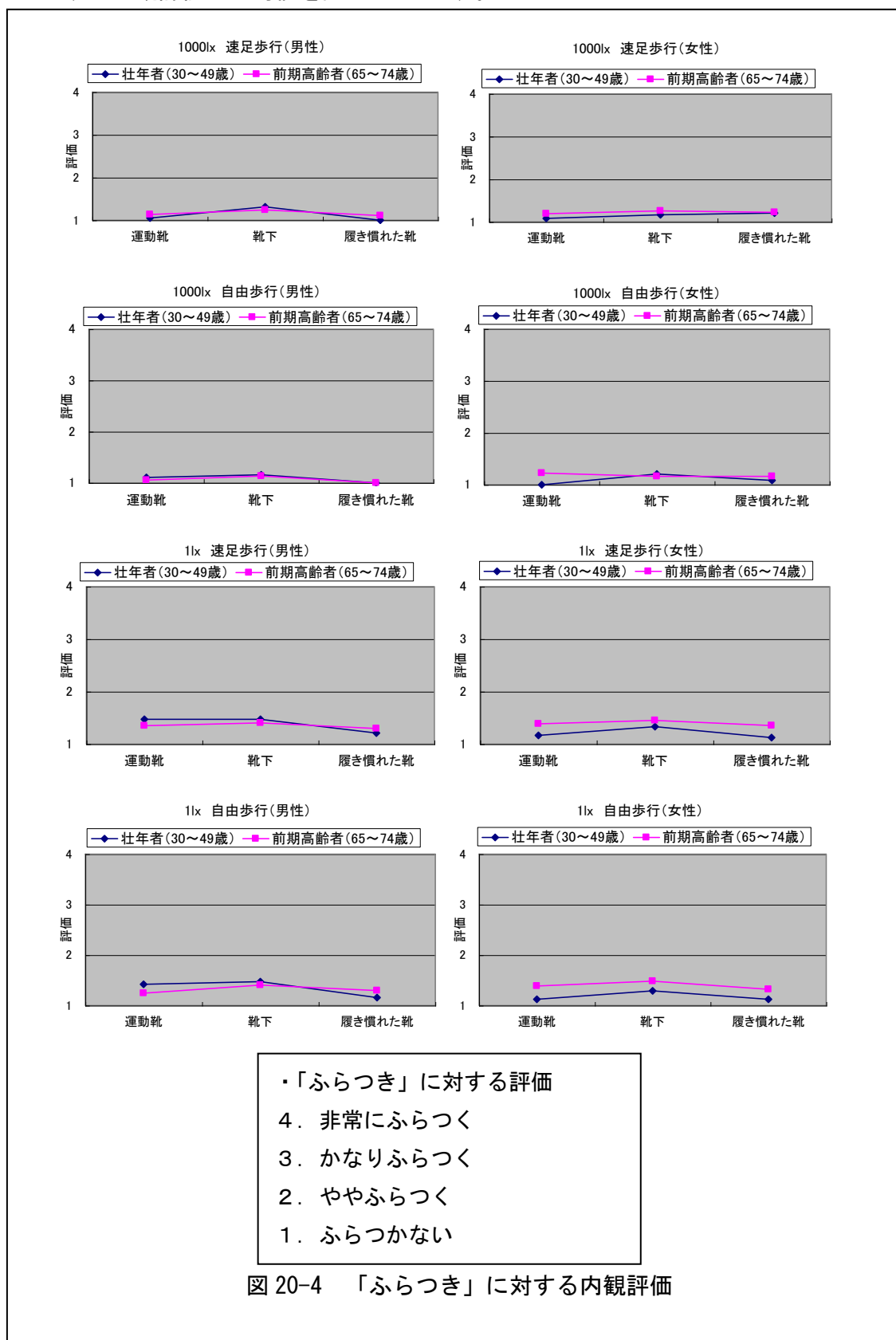


・「疲れ」に対する評価

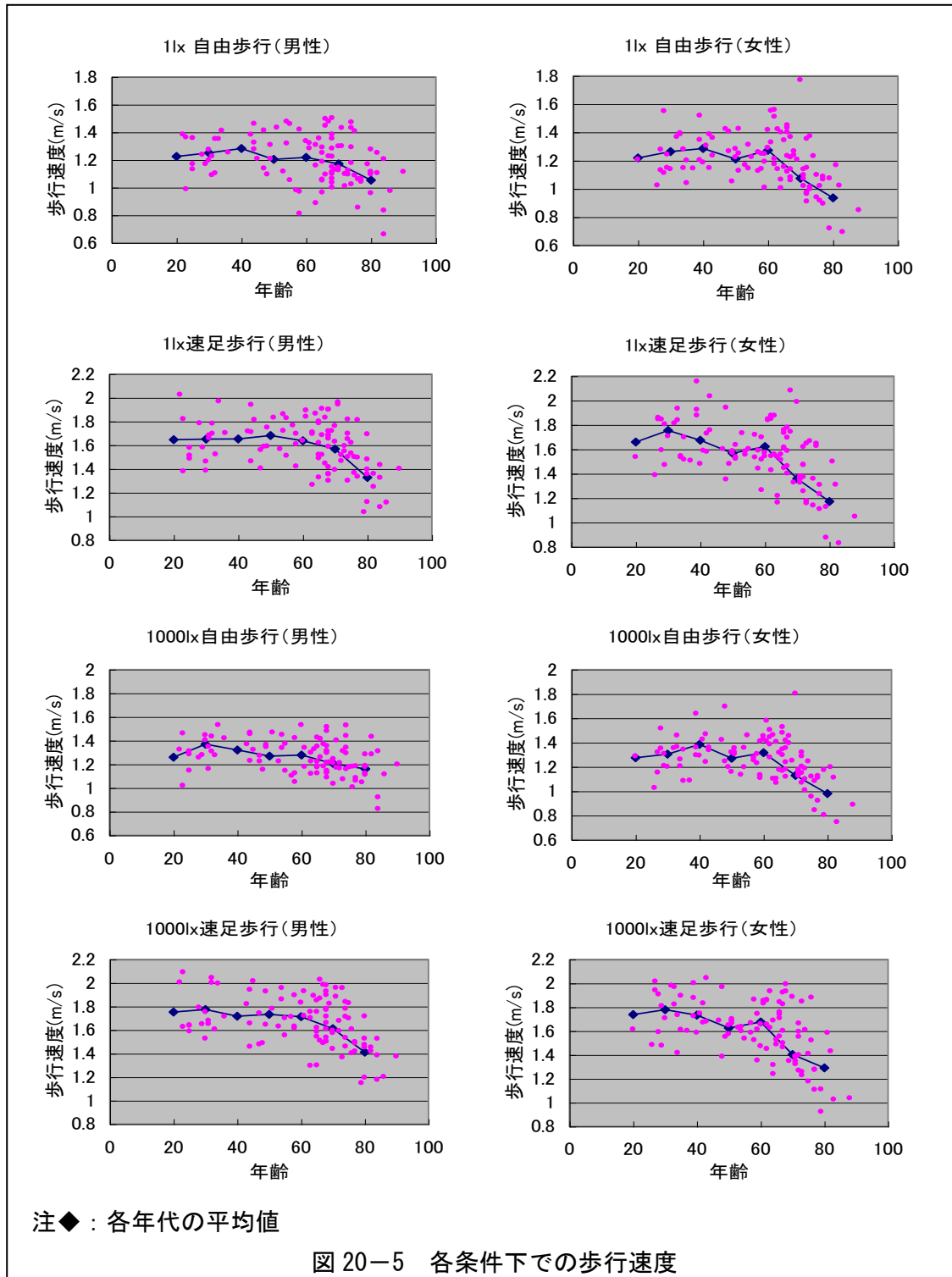
4. 非常に疲れる
3. かなり疲れる
2. やや疲れる
1. 疲れない

図 20-3 「疲れ」に対する内観評価

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の各条件下での「ふらつき」に対する内観評価の平均値を図 20-4 に示す。



■年代別の特徴



■適用例

- ・歩行速度（施設系（環境・空間・安全・管理））
歩きやすい歩行速度、急ぎ足の歩行速度

2 1. 情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度）

■ 高齢者と壮年者の違い

○ 高齢者、壮年者ともに、音刺激、光刺激、音・光刺激を合図として歩き出した時、3 m程度から速度が一定になる。

○ 壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）が、各条件に反応して歩き出す場合の各地点を通過する時の歩行速度の平均値を図 21-1 に示す

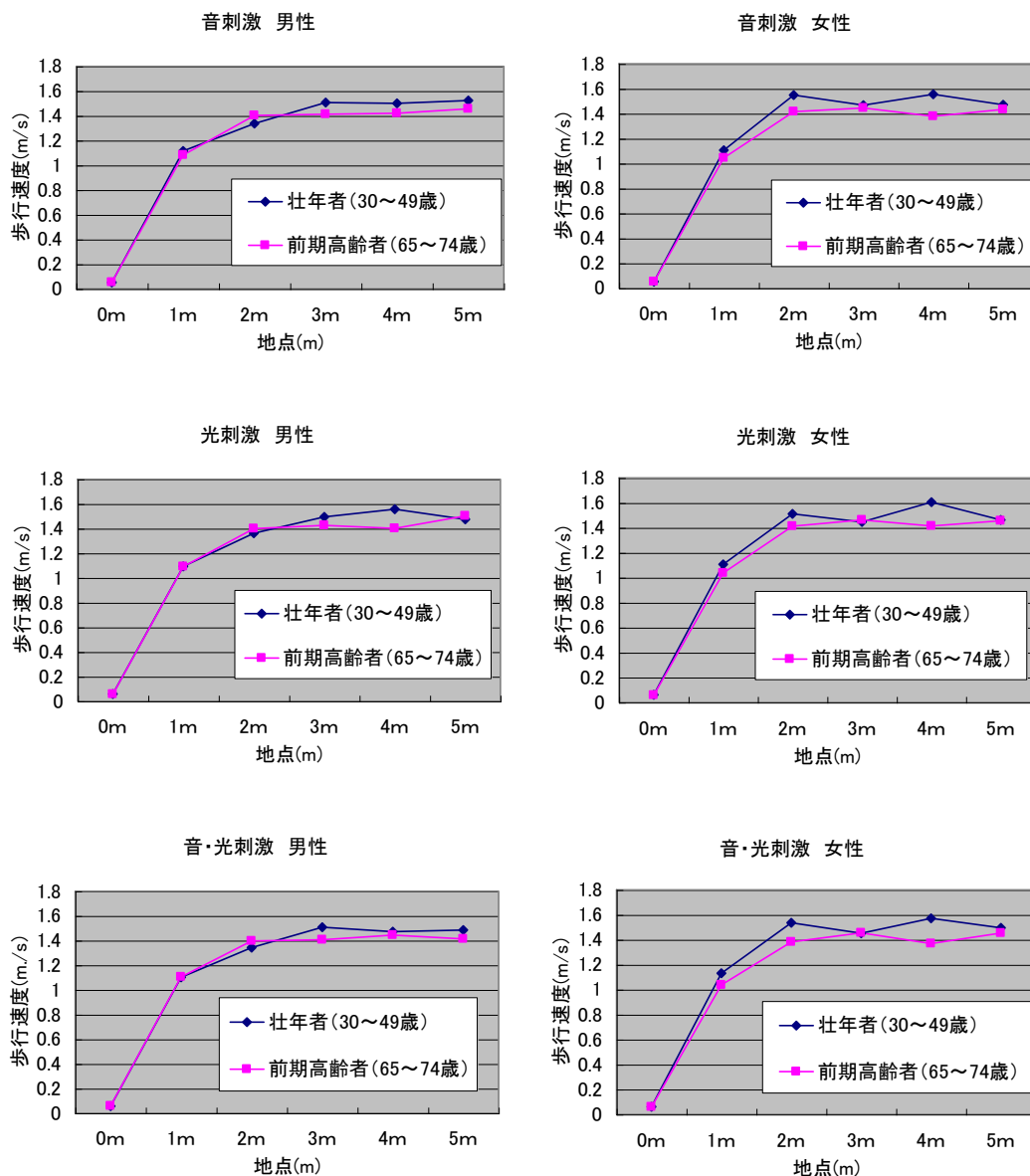


図 21-1 条件に反応して歩き出す場合の各地点を通過するときの歩行速度

■計測条件

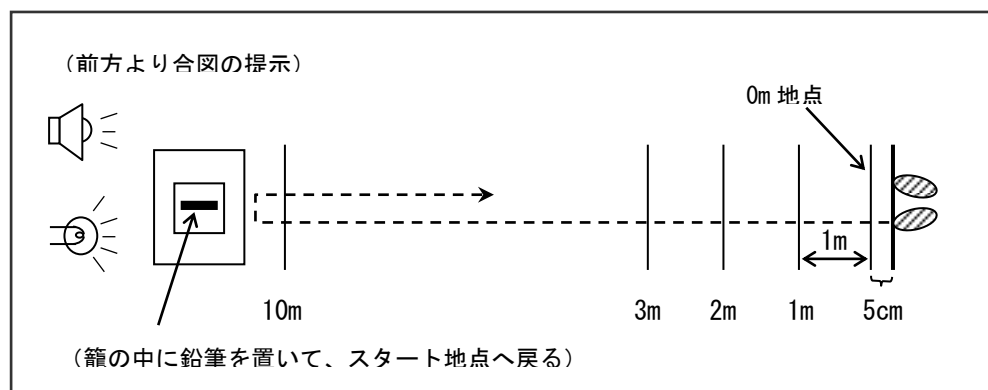
・被験者数 233 人

(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計測条件 (合図の種類)	計 測 項 目
音刺激：ブザー音	・合図があつてから歩き出すまでの反応時間 (0m 地点の経過時間) を記録する。 ・歩き出してから 1m ごとの経過時間を 1~5m まで記録する。
光刺激：赤い光の点灯	
音・光刺激： ブザー音と赤い光の点灯 (同時に提示)	

■計測方法

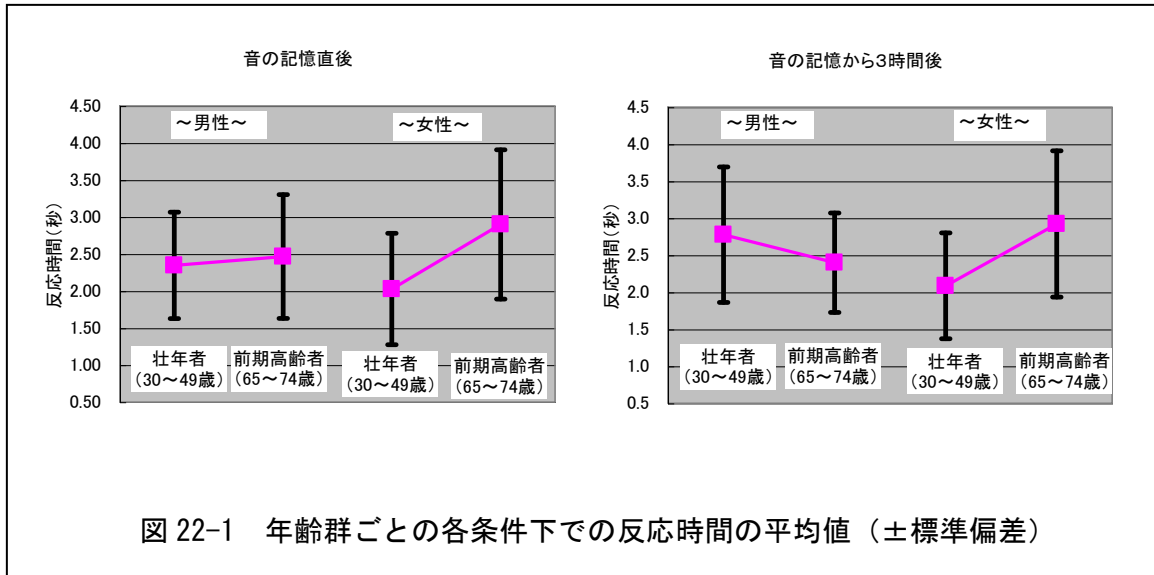
- ・スタートの合図の種類 (音・光・音と光) ごとに 3 回ずつの計測とし、全 9 回の計測を行う。計測順序は乱数表より予め決めておく。
- ・3 種類の合図について説明し、1 回ずつ提示し、確認してもらう。
- ・被験者をスタート位置に立たせ、合図を注意して待っている状態にする。
- ・前方から提示する合図とともにスタートしてもらい、歩き始めから最初にセンサを遮った時までの時間を測定する。
(目的を持った歩行とするために、手に鉛筆を持たせ、正面に置いた籠の中に入れて戻ってきてもらう。)
- ・なお、スタート時にセンサに触れることがないように、一番最初のセンサはスタート位置から 5cm の間隔をあけて配置し、この位置を 0m 地点とする。2 番目のセンサから 1m 間隔で配置する。



2.2. 音情報に対する作業性（動作のための音の記憶）

■ 高齢者と壮年者の違い

- 音情報に対する反応時間は音の記憶直後、音の記憶から3時間後のどちらの場合でも加齢にともなって遅くなっていく傾向がある。
- 音を記憶するまでの提示回数は、加齢に伴って増える傾向がある。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）について、音の記憶直後と音の記憶から3時間後のそれぞれの音情報に対する反応時間の平均値と標準偏差を表 22-1 及び表 22-2 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を1とした時の数値

表 22-1 各条件下での反応時間（男性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
音の記憶直後	2.35 秒 (0.72)	2.47 秒 (0.84)	1.05
音の記憶から3時間後	2.78 秒 (0.91)	2.40 秒 (0.67)	0.86

表 22-2 各条件下での反応時間（女性）

	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
音の記憶直後	2.03 秒 (0.75)	2.90 秒 (1.01)	1.43
音の記憶から3時間後	2.09 秒 (0.71)	2.92 秒 (0.99)	1.40

■計測条件

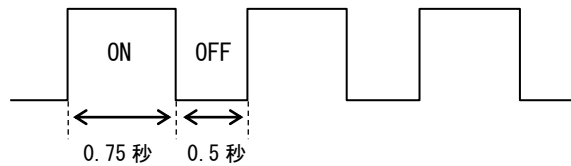
- ・ 被験者数 233 人

(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

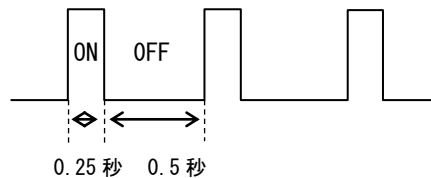
提示音 (音圧レベル 55dBA) : ボタン 1 (赤色) → 2000Hz 長音 3 回
 ボタン 2 (青色) → 500Hz 長音 3 回
 ボタン 3 (緑色) → 2000Hz 短音 3 回
 ボタン 4 (黄色) → 500Hz 短音 3 回

[音のパターン]

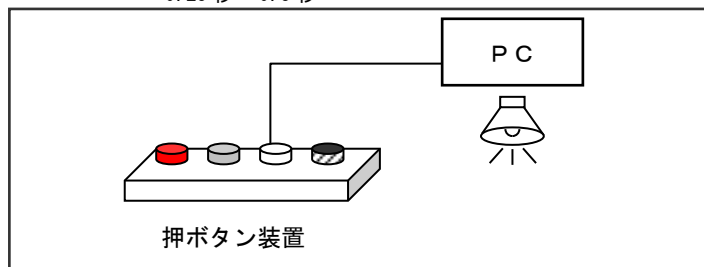
- ・ 長音 3 回 →



- ・ 短音 3 回 →



計測装置の概要 →



■計測方法

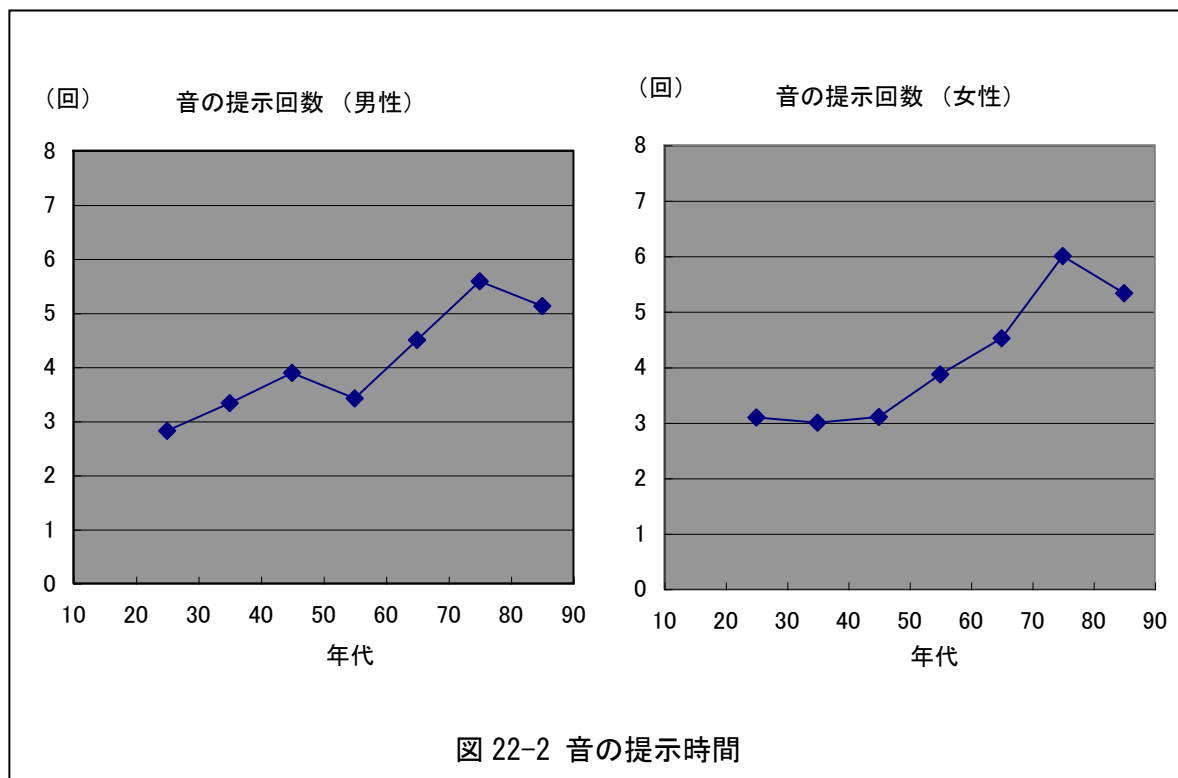
- ・ 午前中に 1 回目の計測を行い、午後に 2 回目の計測を行う。
- ・ 午前中の計測で、まず 4 種類の音を記憶してもらう。

記憶方法 ⇒

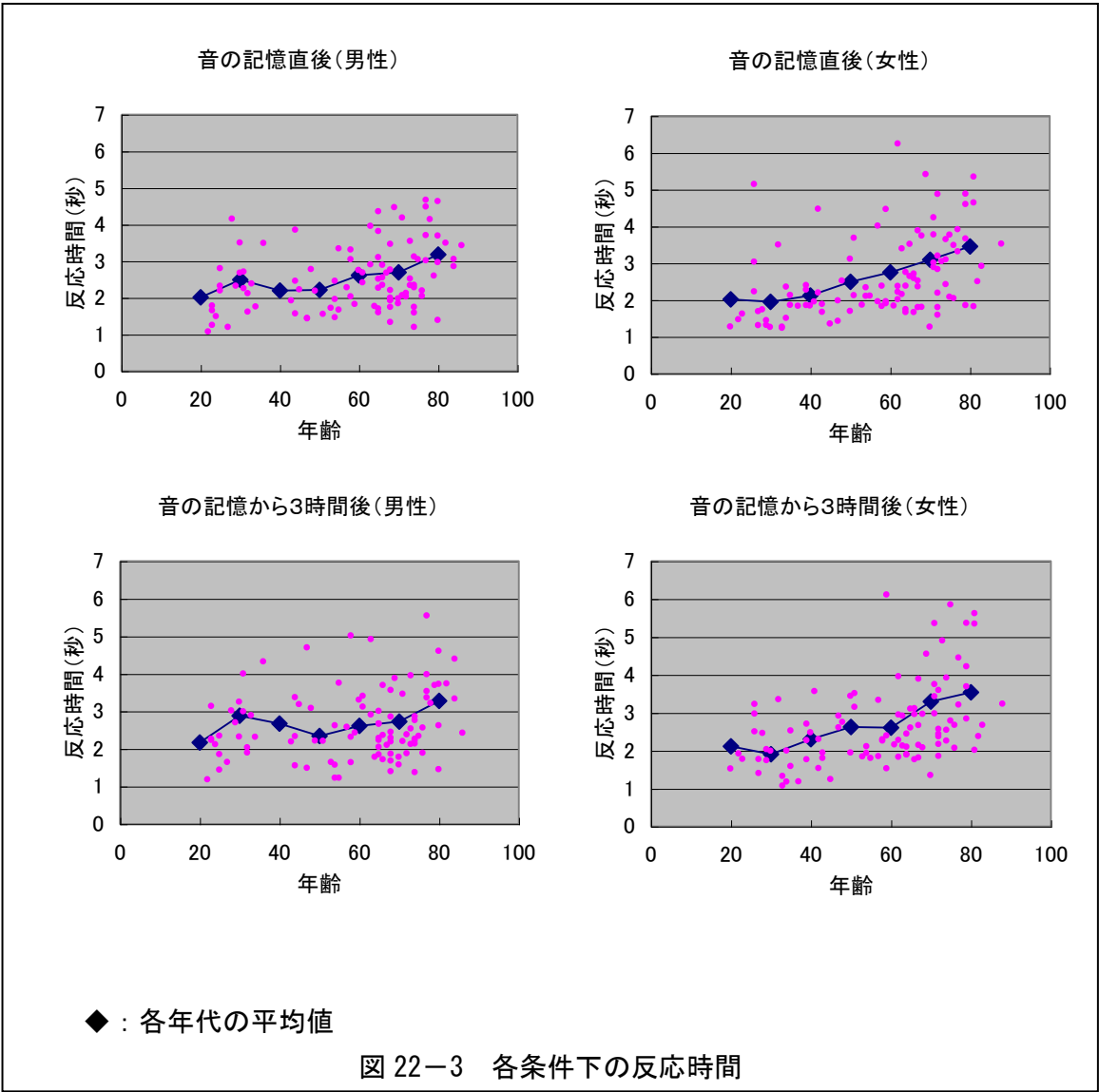
- ・ まず 4 種類の音を一回ずつ提示して、それぞれの音に対応したボタンを教える。(これを 1 回目の提示とする) 記憶できるまで繰り返し提示する。
- ・ 被験者が音を記憶したと申告した時点で、4 種類の音を一回ずつ提示してボタンを押してもらい、全て正しく押せるかどうか確認する。
- ・ 全て正解するまでこれを繰り返す。このとき、提示した音の回数を記録し、「音を記録するまでの提示回数」とする。

- ・ 完全に音を記憶した段階でランダムに音を 10 回提示し、反応時間、正誤を測定する。
- ・ 午後 2 回目の計測を行い、反応時間、正誤を測定する。

○音を記憶するまでの提示回数の平均値を年代別に図 22-2 に示す



■年代別の特徴



2 3. 足元照明の設置間隔

■高齢者と壮年者の違い

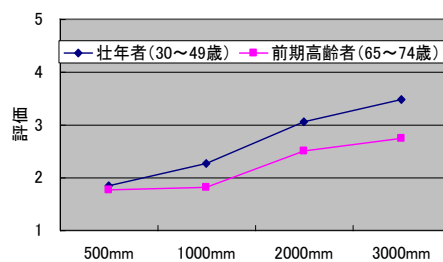
○「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」の全てについて、照明の設置間隔 1000mm と 2000mm の間で差がでる傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の、足元照明に対する設置間隔ごとの「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」に関する評価の平均値を図 23-1 に示す。

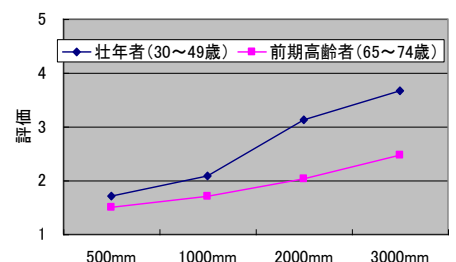
「歩きやすさ」に対する評価

5. 歩にくい
4. やや歩にくい
3. どちらともいえない
2. やや歩きやすい
1. 歩きやすい

歩きやすさに対する内観評価(男性)



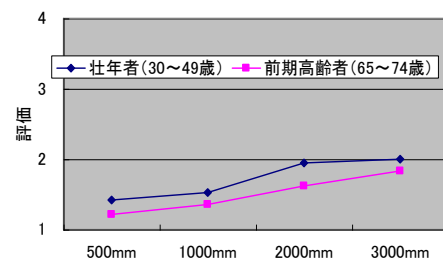
歩きやすさに対する内観評価(女性)



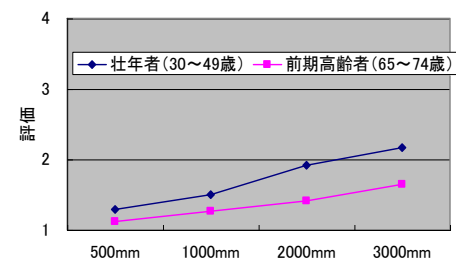
「不安感」に対する評価

4. 非常に不安
3. かなり不安
2. やや不安
1. 不安ではない

不安感に対する内観評価(男性)



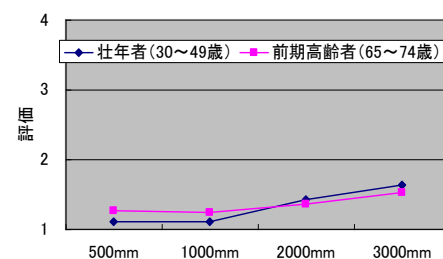
不安感に対する内観評価(女性)



「ふらつき」に対する評価

4. 非常にふらつく
3. かなりふらつく
2. ややふらつく
1. ふらつかない

ふらつきに対する内観評価(男性)



ふらつきに対する内観評価(女性)

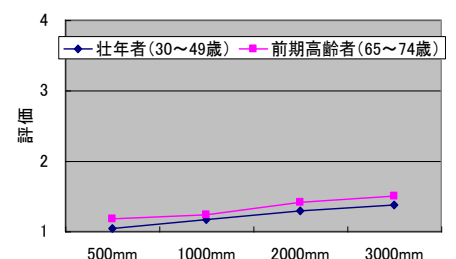


図 23-1 足元照明の設置間隔ごとの評価

■計測条件

- 被験者数 233 人
(うち壮年者男性 19 人、女性 24 人／前期高齢者男性 42 人、女性 35 人)

計測条件 (足元灯設置間隔)	計 測 項 目
500mm	・「歩きやすさ」に対する内観評価 1. 歩きやすい 2. やや歩きやすい 3. どちらともいえない 4. やや歩きにくい 5. 歩きにくい
1000mm	
2000mm	・「不安感」に対する内観評価 1. 不安ではない 2. やや不安 3. かなり不安 4. 非常に不安 ・「ふらつき」に対する内観評価 1. ふらつかない 2. ややふらつく 3. かなりふらつく 4. 非常にふらつく
3000mm	

(歩行路：幅 1m, 全長 12m, 床面：カーペット敷 色＝グレー)

■計測方法

- 被験者には暗順応時間として 3 分間、照明を消した状態で待機してもらう。このとき、足元照明が眼に入らないように後ろ向きで座ってもらう。
- 3 分経過後、歩行路を往復してもらう。この時、手すりの使用の有無も確認する。
- 「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」について内観を聴取する。

■適用例

- 足元照明の設置間隔（施設系（環境・空間・安全・管理））

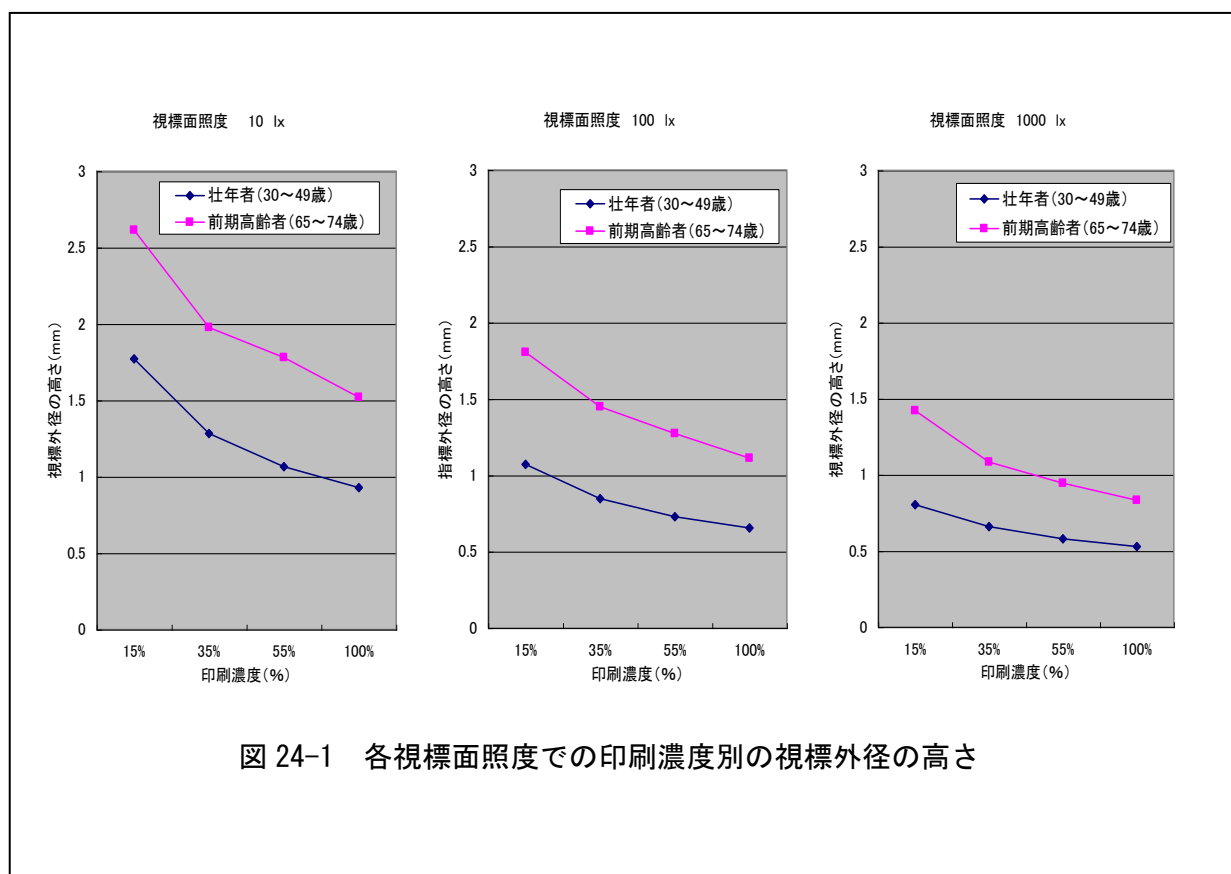
2 4. 作業距離での生活視力

■ 高齢者と壮年者の違い

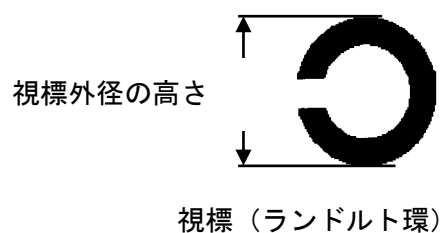
○文字が薄くなり、照度が低下してくると表示サイズを大きくしないと読みとれなくなる。

○高齢者は若い人の2倍程度大きくしないと、読みとれない可能性がある。

○壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）が、作業距離（作業しやすい距離）で見ることができる視標外径の高さの平均値を図 24-1 に示す。



視標外径の高さを実際の文字に置き換えると漢字の場合約2倍となる。



作業距離での生活視力

■計測条件

- ・ 被験者数 212 人（うち壮年者 38 人／前期高齢者 65 人）

視距離	視標面照度	矯正条件	視標濃度
作業距離（作業しやすい距離）	1000 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
	100 lx		15%
			35%
			55%
			100%
	10 lx		15%
			35%
			55%
			100%

* 作業距離（作業しやすい距離）：キーボードの入力作業時における目から指先までの距離

■計測方法

- ・ 暗室の外でノート型パソコンを用いてキーボード操作をしてもらい、操作しやすい状態での視距離（角膜～第3指先点）を計測し、「作業距離（作業しやすい距離）」として記録する。（この距離を計測に使用する。） また、角膜～画面までの距離を測定し、記録する。
- ・ 1000 lx の測定 → 2 分間の順応 → 100 lx の測定 → 2 分間の順応 → 10 lx の測定の順に計測を行う。（途中で中断する場合は、2 分間の順応後、測定を開始する）
- ・ 視標は 3 種類あるので、適宜取り替えながら計測する。

<判定方法>

視力 0.1 のランドルト環を一つ示す。

被験者の回答が正しければ一つ小さいサイズに移る。

回答を間違えるまで繰り返す。

読めない、あるいは間違えた場合は同視力レベルのランドルト環を読んでもらう。

3 個以上正解の場合は一回り小さいサイズに移り、同じように繰り返す。

正解が 2 個以下の場合は一回り大きなサイズに戻る。

正解が 3 個以上得られる視力を、その被験者の視力値とする。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離（作業しやすい距離）における印刷濃度別の視標外径の高さを表 24-1～表 24-3 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を 1 としたときの数値

表 24-1 印刷濃度別の視標外径の高さ（視標面照度 1000 lx）

印刷濃度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
15%	0.80mm (0.33)	1.42mm (0.62)	1.78
35%	0.66mm (0.26)	1.08mm (0.57)	1.64
55%	0.58mm (0.20)	0.95mm (0.51)	1.64
100%	0.53mm (0.18)	0.83mm (0.40)	1.57

表 24-2 印刷濃度別の視標外径の高さ（視標面照度 100 lx）

印刷濃度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
15%	1.07mm (0.33)	1.81mm (0.73)	1.69
35%	0.85mm (0.26)	1.45mm (0.65)	1.71
55%	0.73mm (0.25)	1.27mm (0.52)	1.74
100%	0.65mm (0.25)	1.11mm (0.43)	1.71

表 24-3 印刷濃度別の視標外径の高さ（視標面照度 10 lx）

印刷濃度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
15%	1.77mm (0.57)	2.61mm (0.93)	1.47
35%	1.28mm (0.44)	1.98mm (0.75)	1.55
55%	1.07mm (0.35)	1.78mm (0.77)	1.66
100%	0.93mm (0.32)	1.52mm (0.60)	1.63

年代別の特徴

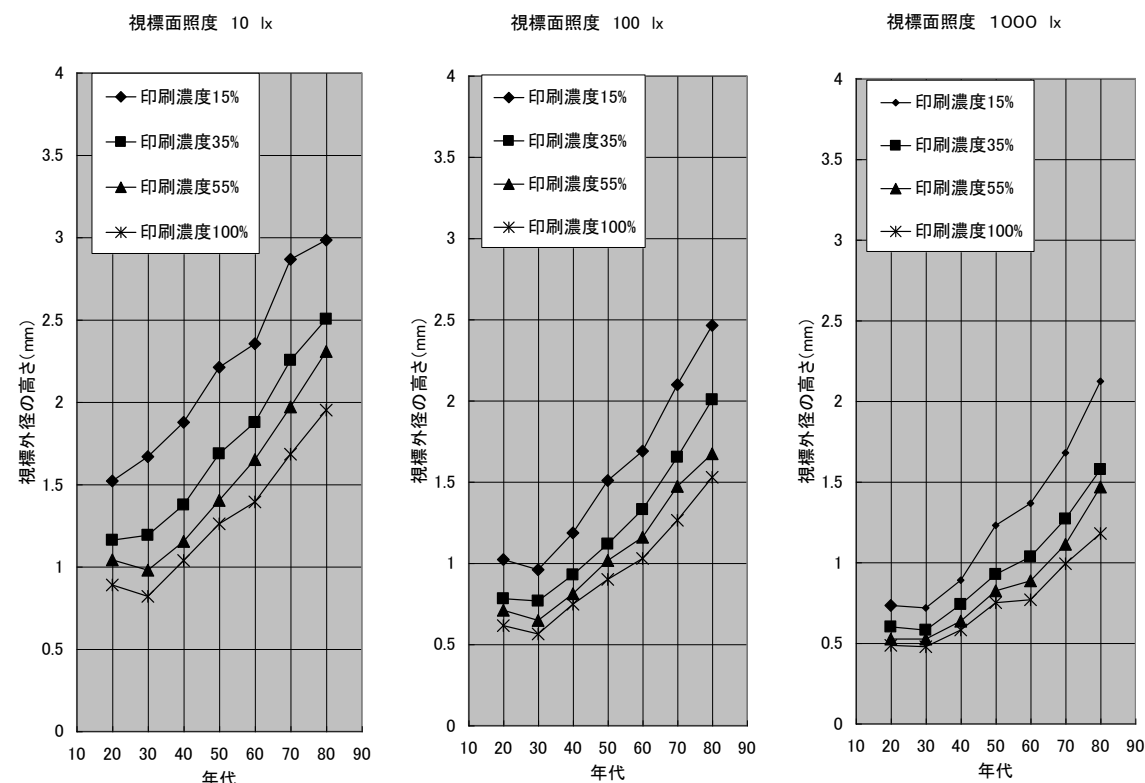


図 24-2 各視標面照度での印刷濃度別の視標外径の高さ

視標外径の高さを実際の文字に置き換えると漢字の場合約 2 倍となる。

適用例

- ・ 文字の大きさ (表示系 (表示装置／標識／モニター／報知音))

25. 発光表示での生活視力

■ 高齢者と壮年者の違い

- 発光表示に対する作業距離での生活視力は、加齢に伴って大きな視標でないと見えず、前期高齢者は壮年者と比べて約2倍程度大きくないと見えない傾向がある。
- 前期高齢者、壮年者ともに画面輝度が暗いとき、環境照度の明るいほうが、視標が見えにくい傾向がある。

○壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）の、作業距離（作業しやすい距離）における画面輝度別の視標外径の高さの平均値を図25-1に示す。

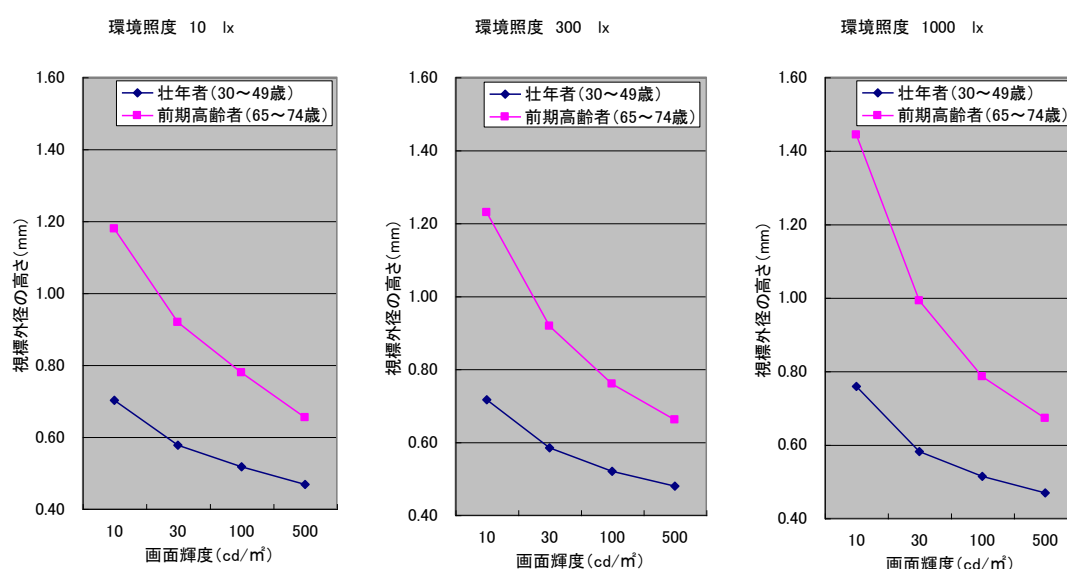
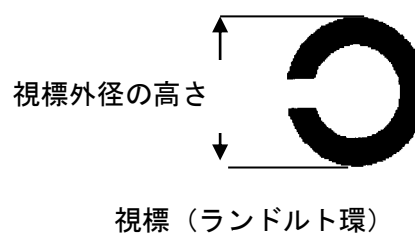


図 25-1 各環境照度での画面輝度別の視標外径の高さ



■計測条件

- 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）

発光表示 計 12 試行		
環境照度	×	画面輝度
10 lx		・ 10cd/m² ・ 30cd/m² ・ 100cd/m² ・ 500cd/m²
300 lx		
1000 lx		

- キーボード入力作業をするときの視距離（作業距離*）を計測し、その距離での視力値（ランドルト環の外径高さ）を計測。

* 作業距離：キーボードの入力作業時における角膜から第三指先端間の距離

■計測方法

- 高さ 70cm の作業面上に設置したノート型パソコンで入力作業をイメージして操作してもらい、各被験者が作業しやすいように椅子の位置、パソコンの位置を調整して、操作がしやすい姿勢が決定したら、角膜～第三指先端間距離を計測し、「作業距離」とする。なお、モニターのみやすさで作業距離が決まらないように、ノート型パソコンの電源はいれていない。
- 環境照度の条件（1000lx、300lx、10lx）をランダムに提示する。
- 各環境照度の条件の中で、画面輝度は反射光表示（不透明フィルム）→10cd/m²→30cd/m²→100cd/m²→500cd/m²の順序で計測する。
- 環境照度はランダムに設定する。
- 環境照度を変化させたときには、2 分間の順応時間を取り、輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間を取る。
- 発光表示と反射表示合わせて 15 試行行う。
- 被験者によって座高が異なるので、油圧式可変台で視標面の高さを調節し、被験者の目線上に視標がくるようにする。また、視距離が短く視野がせまくなるため、被験者が視標を読む位置にあわせて可変台を調整する。

＜判定方法＞

- ・ 視力 0.1 のランドルト環を一つ示す。
- ・ 被験者の回答が正しければ一つ小さいサイズに移る。
- ・ 回答を間違えるまで繰り返す。
- ・ 読めない、あるいは間違えた場合は同視力レベルのランドルト環を読んでもらう。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の、作業距離（作業しやすい距離）における画面輝度別の視標外径の高さを表 25-1～表 25-3 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 25-1 画面輝度別の視標外径の高さ（環境照度 1000 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	0.76mm (0.26)	1.44mm (0.69)	1.89
30cd/m ²	0.58mm (0.14)	0.99mm (0.45)	1.71
100cd/m ²	0.51mm (0.11)	0.79mm (0.30)	1.55
500cd/m ²	0.47mm (0.10)	0.67mm (0.26)	1.43

表 25-2 画面輝度別の視標外径の高さ（環境照度 300 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	0.72mm (0.22)	1.23mm (0.50)	1.71
30cd/m ²	0.58mm (0.14)	0.92mm (0.35)	1.59
100cd/m ²	0.52mm (0.11)	0.76mm (0.26)	1.46
500cd/m ²	0.48mm (0.12)	0.66mm (0.22)	1.38

表 25-3 画面輝度別の視標外径の高さ（環境照度 10 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	0.70mm (0.21)	1.18mm (0.54)	1.69
30cd/m ²	0.58mm (0.13)	0.92mm (0.41)	1.59
100cd/m ²	0.52mm (0.11)	0.78mm (0.33)	1.50
500cd/m ²	0.47mm (0.07)	0.65mm (0.23)	1.38

■年代別の特徴

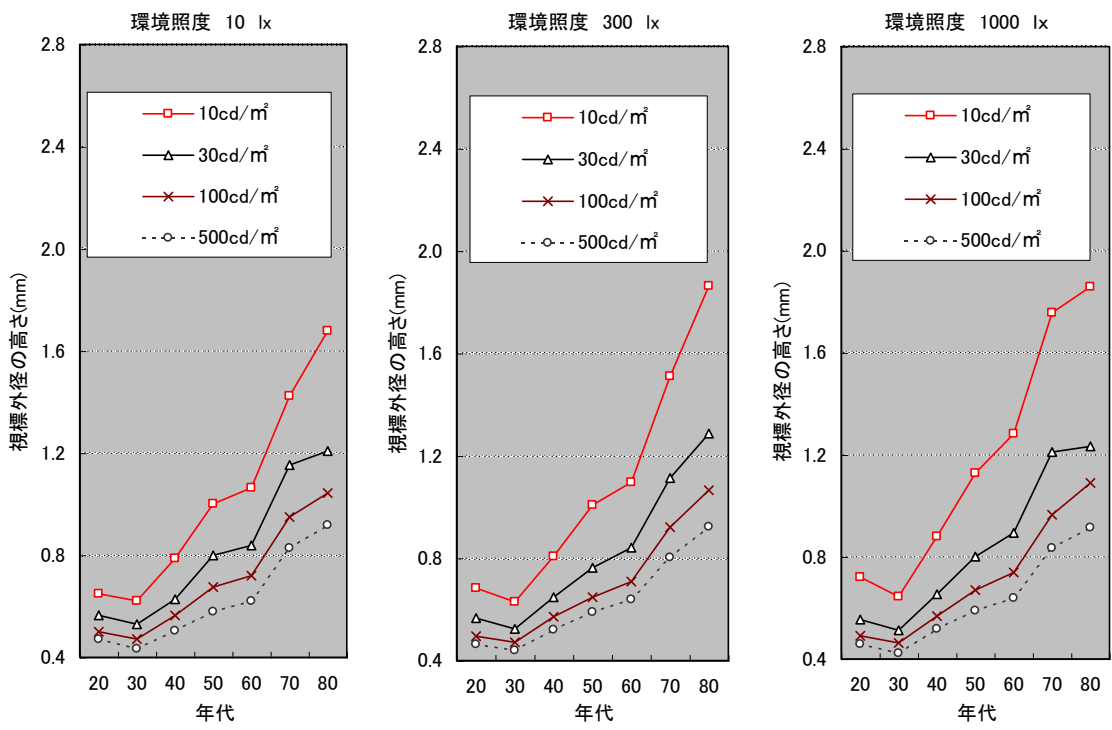


図 25-2 各環境照度での画面輝度別の視標外径の高さ

26. 作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（ひらがな）

■高齢者と壮年者の違い

- 加齢とともにより文字を大きくする必要がある。
- すべての環境照度や画面輝度の組み合わせにおいて、年代が高くなるにつれて読みとることができる文字の大きさが大きくなる傾向がある。
- 壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）が作業距離で「楽に」「少し努力して」「できるだけ努力すれば」の各条件で読みとることができる発光表示の文字（ひらがな）の大きさを図 26-1 に示す。

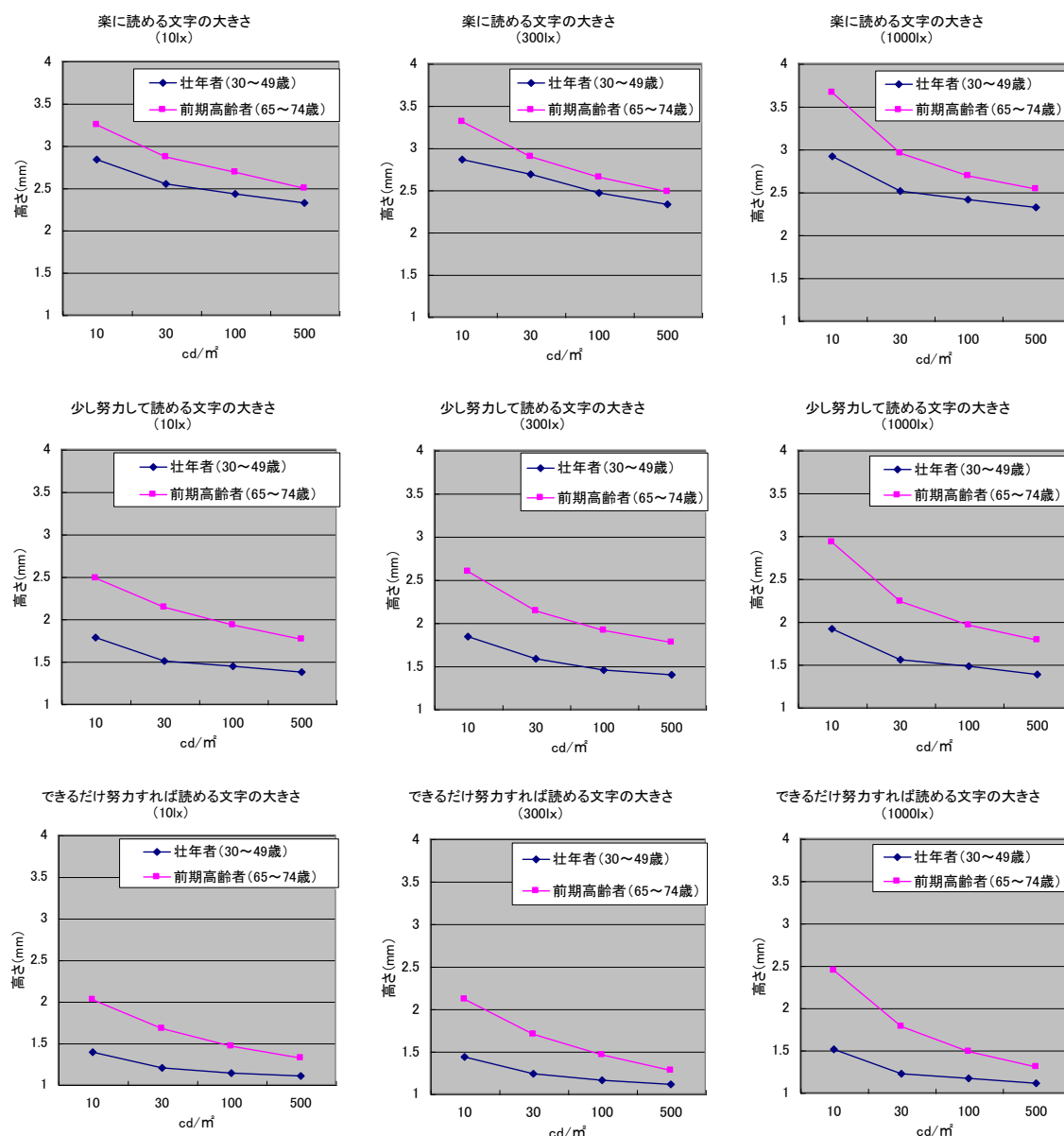


図 26-1 読みとることができる発光表示の文字（ひらがな）の大きさ

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（ひらがな）

■計測条件

- 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）

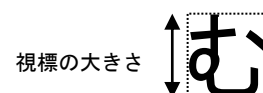
環境照度	反射/透過	画面輝度条件	視標の種類	大きさ
10 lx	反射表示	不透明フィルム	・ ひらがな ・ 漢字	「楽に読める文字の大きさ」 「少し努力すれば 読める文字の大きさ」 「できるだけ努力すれば 読める文字の大きさ」
300 lx	発光表示	・ 10 cd/m ² ・ 30 cd/m ² ・ 100 cd/m ² ・ 500 cd/m ²		
1000 lx				

注：環境照度のみランダムに提示する。

：視距離は「作業距離での生活視力」で計測した作業距離を採用する。

■計測方法

- 作業しやすい距離にあご台と椅子をあわせる。（作業しやすい距離は事前に計測）
- 環境照度を変化させたときには、2 分間の順応をとり、画面輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間をとる。
- 環境照度の条件（1000 lx、300 lx、10 lx）をランダムに設定し、各環境照度の条件の中で、画面の輝度は反射光表示（不透明フィルム）→10cd/m²→30cd/m²→100cd/m²→500cd/m²の順序で、ひらがなの視標を用いて計測する。
- 各条件のなかで、「楽に読める文字の大きさ」「少し努力すれば読める文字の大きさ」「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」の 3 条件を被験者に決めてもらう。
- 同じ行で 3 つあっていればその行を読めていると判断する。読めていない場合は、1 つ上の文字の大きさで確認する。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「楽に」読みとることが出来る発光表示の文字（ひらがな）の大きさを表 26-1～表 26-3 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 26-1 ひらがなの大きさ（照度 1000 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.92mm (1.00)	3.66mm (0.92)	1.25
30cd/m ²	2.51mm (0.87)	2.95mm (0.95)	1.18
100cd/m ²	2.41mm (0.84)	2.69mm (0.90)	1.12
500cd/m ²	2.32mm (0.81)	2.53mm (0.90)	1.09

表 26-2 ひらがなの大きさ（照度 300 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.86mm (1.05)	3.31mm (0.95)	1.16
30cd/m ²	2.69mm (1.03)	2.89mm (0.86)	1.07
100cd/m ²	2.46mm (0.88)	2.65mm (0.87)	1.08
500cd/m ²	2.33mm (0.94)	2.48mm (0.87)	1.06

表 26-3 ひらがなの大きさ（照度 10 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.83mm (0.72)	3.24mm (0.91)	1.14
30cd/m ²	2.55mm (1.06)	2.86mm (0.90)	1.12
100cd/m ²	2.43mm (0.99)	2.68mm (0.92)	1.10
500cd/m ²	2.32mm (1.00)	2.49mm (0.89)	1.07

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（ひらがな）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「少し努力して」読みとることができる発光表示の文字（ひらがな）の大きさを表 26-4～表 26-6 に示す。

*比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 26-4 ひらがなの大きさ（照度 1000 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.92mm(0.60)	2.92mm(0.87)	1.52
30cd/m ²	1.55mm(0.40)	2.23mm(0.73)	1.44
100cd/m ²	1.48mm(0.38)	1.96mm(0.57)	1.32
500cd/m ²	1.38mm(0.27)	1.78mm(0.52)	1.29

表 26-5 ひらがなの大きさ（照度 300 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.84mm(0.50)	2.59mm(0.79)	1.41
30cd/m ²	1.58mm(0.39)	2.14mm(0.63)	1.35
100cd/m ²	1.45mm(0.40)	1.91mm(0.51)	1.32
500cd/m ²	1.40mm(0.26)	1.77mm(0.45)	1.26

表 26-6 ひらがなの大きさ（照度 10 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.78mm(0.44)	2.48mm(0.68)	1.39
30cd/m ²	1.50mm(0.39)	2.14mm(0.62)	1.43
100cd/m ²	1.44mm(0.33)	1.93mm(0.57)	1.34
500cd/m ²	1.37mm(0.28)	1.76mm(0.48)	1.28

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「できるだけ努力して」読みとることができる発光表示の文字（ひらがな）の大きさを表 26-7～表 26-9 に示す。

*比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 26-7 ひらがなの大きさ（照度 1000 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.51mm(0.47)	2.44mm(0.85)	1.62
30cd/m ²	1.22mm(0.27)	1.78mm(0.57)	1.46
100cd/m ²	1.17mm(0.24)	1.48mm(0.41)	1.26
500cd/m ²	1.11mm(0.14)	1.30mm(0.29)	1.17

表 26-8 ひらがなの大きさ（照度 300 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.43mm(0.34)	2.11mm(0.70)	1.48
30cd/m ²	1.23mm(0.29)	1.70mm(0.49)	1.38
100cd/m ²	1.16mm(0.22)	1.46mm(0.36)	1.26
500cd/m ²	1.11mm(0.12)	1.27mm(0.28)	1.14

表 26-9 ひらがなの大きさ（照度 10 lx）

輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.39mm(0.32)	2.02mm(0.57)	1.45
30cd/m ²	1.20mm(0.25)	1.67mm(0.46)	1.39
100cd/m ²	1.14mm(0.19)	1.46mm(0.39)	1.28
500cd/m ²	1.10mm(0.14)	1.32mm(0.34)	1.20

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（ひらがな）

■年代別の特徴

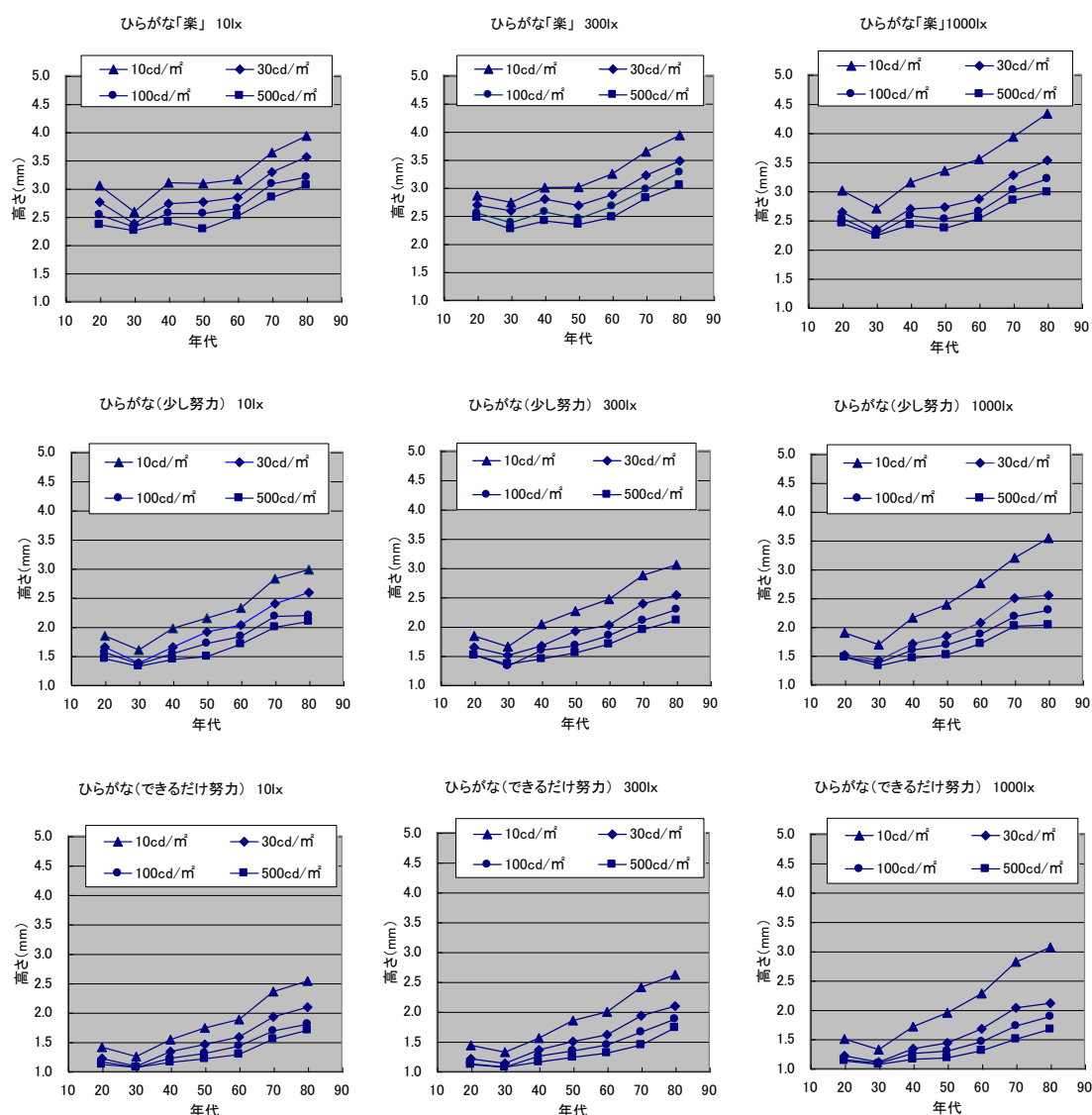


図 26—2 作業距離で読みとることのできる文字の大きさ（ひらがな）

■適用例

- ・文字の大きさ（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

27. 作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ (漢字)

■高齢者と壮年者の違い

- 加齢とともにより文字を大きくする必要がある。
- すべての環境照度や画面輝度の組み合わせにおいて、年代が高くなるにつれて読みとることができる文字の大きさが大きくなる傾向がある。

○壮年者（30～49歳）と前期高齢者（65～74歳）の作業距離で「楽に」「少し努力して」「できるだけ努力すれば」の各条件で読みとることができる発光表示の文字（漢字）の大きさを図27-1に示す。

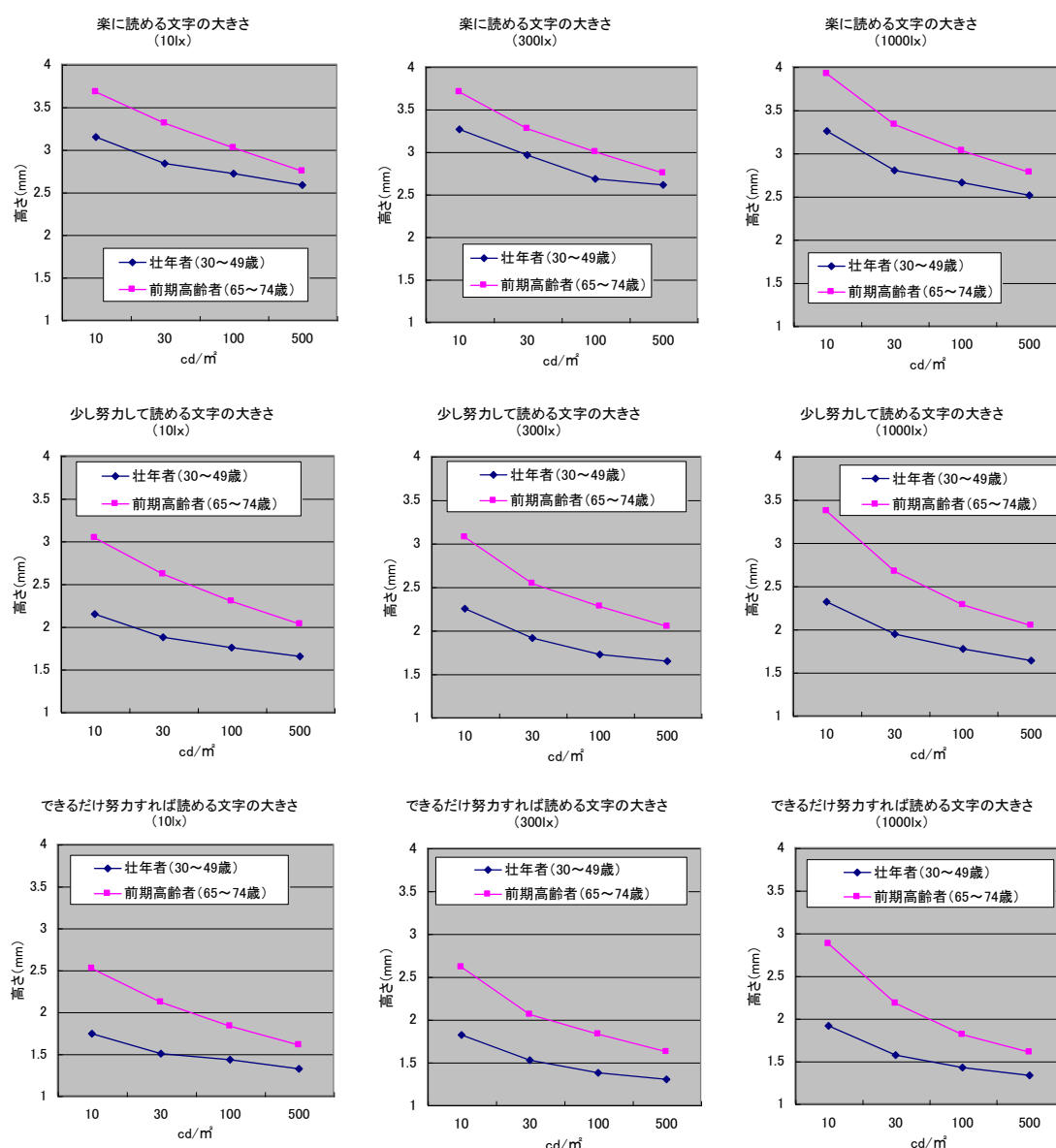


図 27-1 読みとることができる発光表示の文字（漢字）の大きさ

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（漢字）

■計測条件

- 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）

環境照度	反射/透過	画面輝度条件	視標の種類	大きさ
10 lx	反射表示	不透明フィルム	・ ひらがな ・ 漢字	「楽に読める文字の大きさ」 「少し努力すれば 読める文字の大きさ」 「できるだけ努力すれば 読める文字の大きさ」
300 lx	発光表示	・ 10cd/m ² ・ 30cd/m ² ・ 100cd/m ² ・ 500cd/m ²		
1000 lx				

注：環境照度のみランダムに提示する。
：視距離は「作業距離での生活視力」で計測した作業距離を採用する。

■計測方法

- 作業しやすい距離にあご台と椅子をあわせる。（作業しやすい距離は事前に計測）
- 環境照度を変化させたときには、2 分間の順応をとり、画面輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間をとる。
- 環境照度の条件（1000 lx、300 lx、10 lx）をランダムに設定し、各環境照度の条件の中で、画面の輝度は反射光表示（不透明フィルム）→10cd/m²→30cd/m²→100cd/m²→500cd/m²の順序で、漢字の視標を用いて計測する。
- 各条件のなかで、「楽に読める文字の大きさ」「少し努力すれば読める文字の大きさ」「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」の 3 条件を被験者に決めてもらう。
- 同じ行で 3 つあっていればその行を読めていると判断する。読めていない場合は、1 つ上の文字の大きさで確認する。



○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「楽に」読みとることができる発光表示の文字（漢字）の大きさを表 27-1～表 27-3 に示す。

* 比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 27-1 漢字の大きさ（照度 1000 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	3.25mm (1.00)	3.92mm (0.75)	1.20
30cd/m ²	2.80mm (0.87)	3.33mm (0.86)	1.19
100cd/m ²	2.66mm (0.90)	3.03mm (0.86)	1.14
500cd/m ²	2.51mm (0.85)	2.78mm (0.88)	1.11

表 27-2 漢字の大きさ（照度 300 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	3.26mm (0.98)	3.70mm (0.83)	1.13
30cd/m ²	2.96mm (0.97)	3.27mm (0.84)	1.10
100cd/m ²	2.68mm (0.88)	3.00mm (0.85)	1.12
500cd/m ²	2.61mm (0.91)	2.75mm (0.85)	1.05

表 27-3 漢字の大きさ（照度 10 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	3.15mm (1.05)	3.67mm (0.84)	1.17
30cd/m ²	2.83mm (0.99)	3.31mm (0.86)	1.17
100cd/m ²	2.72mm (1.01)	3.02mm (0.87)	1.11
500cd/m ²	2.58mm (0.95)	2.74mm (0.88)	1.06

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（漢字）

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「少し努力して」読みとることができる発光表示での文字（漢字）の大きさを表 27-4～表 27-6 に示す。

*比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 27-4 漢字の大きさ（照度 1000 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.32mm (0.72)	3.37mm (0.85)	1.45
30cd/m ²	1.94mm (0.53)	2.67mm (0.77)	1.38
100cd/m ²	1.77mm (0.49)	2.28mm (0.65)	1.29
500cd/m ²	1.64mm (0.32)	2.04mm (0.57)	1.24

表 27-5 漢字の大きさ（照度 300 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.25mm (0.59)	3.07mm (0.78)	1.36
30cd/m ²	1.91mm (0.49)	2.54mm (0.68)	1.33
100cd/m ²	1.72mm (0.37)	2.27mm (0.63)	1.32
500cd/m ²	1.64mm (0.32)	2.04mm (0.54)	1.24

表 27-6 漢字の大きさ（照度 10 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	2.14mm (0.60)	3.04mm (0.82)	1.42
30cd/m ²	1.87mm (0.46)	2.61mm (0.74)	1.40
100cd/m ²	1.75mm (0.39)	2.29mm (0.67)	1.31
500cd/m ²	1.65mm (0.35)	2.03mm (0.53)	1.23

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の作業距離で「できるだけ努力して」読みとることができる発光表示の文字（漢字）の大きさを表 27-7～表 27-9 に示す。

*比率は壮年者の平均値を 1 とした時の数値

表 27-7 漢字の大きさ（照度 1000 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.91mm (0.57)	2.87mm (0.91)	1.50
30cd/m ²	1.57mm (0.38)	2.18mm (0.69)	1.39
100cd/m ²	1.42mm (0.36)	1.81mm (0.46)	1.27
500cd/m ²	1.33mm (0.22)	1.60mm (0.37)	1.20

表 27-8 漢字の大きさ（照度 300 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.82mm (0.45)	2.61mm (0.80)	1.43
30cd/m ²	1.52mm (0.35)	2.06mm (0.56)	1.36
100cd/m ²	1.37mm (0.28)	1.83mm (0.53)	1.34
500cd/m ²	1.30mm (0.20)	1.62mm (0.40)	1.25

表 27-9 漢字の大きさ（照度 10 lx）

画面輝度	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）	
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）	比率
10cd/m ²	1.74mm (0.44)	2.52mm (0.75)	1.45
30cd/m ²	1.50mm (0.30)	2.11mm (0.62)	1.41
100cd/m ²	1.43mm (0.28)	1.83mm (0.52)	1.28
500cd/m ²	1.32mm (0.21)	1.60mm (0.39)	1.21

作業距離で読みとることができる発光表示の文字の大きさ（漢字）

■年代別の特徴

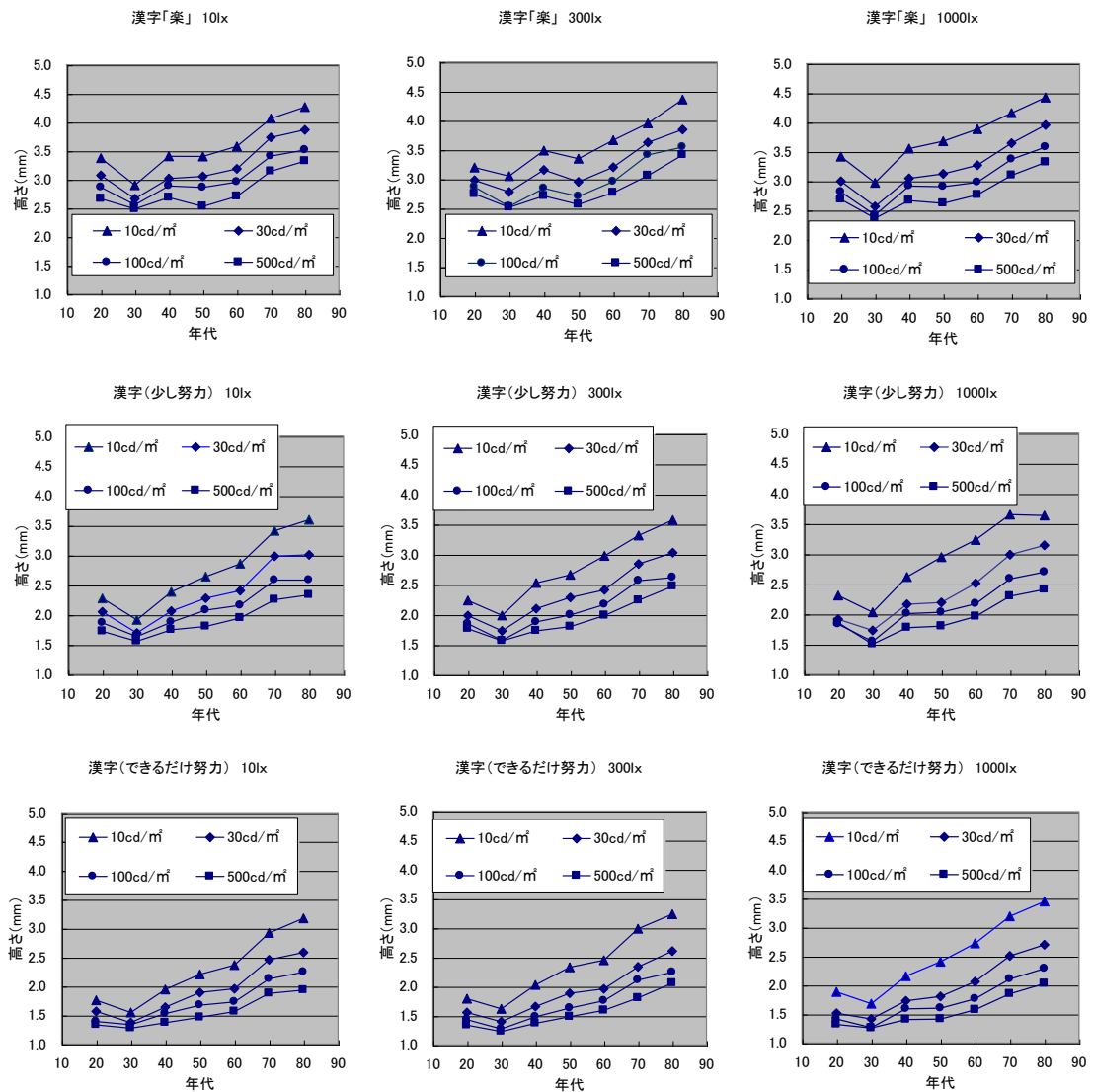


図 27—2 作業距離で読みとることのできる文字の大きさ（漢字）

■適用例

- ・ 文字の大きさ（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音）

28. 文字色と背景色の組み合わせ

■高齢者と壮年者の違い

○文字色と背景色の組み合わせによる表示の見えやすさは加齢による影響はない。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の、1000 lx 時の文字色と背景色の組み合わせのデータより、文字色と背景色の（視感）反射率^{*1}の差と見えやすさの評価の散布図を図 28—1 に示す。

*1 （視感）反射率：物体から反射する光束 A と物体に入射する光束 B との比であり、色彩輝度計にて測定

$$(\text{視感}) \text{ 反射率 } (\%) = 100 \times \frac{\text{光束 A}}{\text{光束 B}}$$

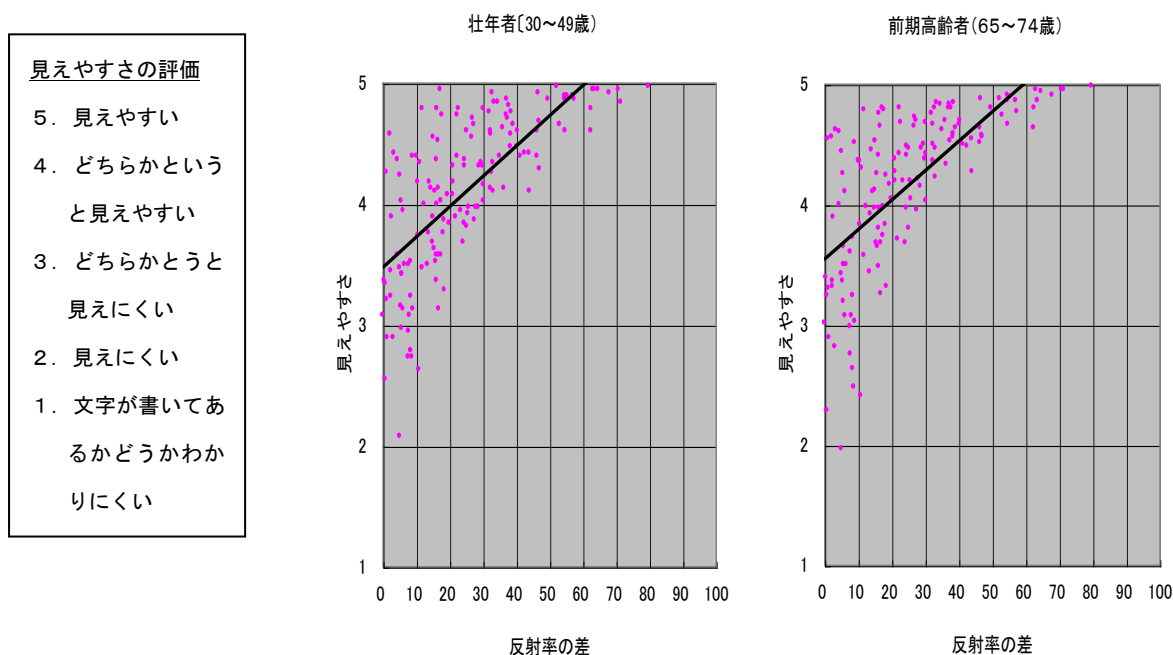


図 28—1 見やすい文字色と背景色の組み合わせ

散布図をみると、評価が4（どちらかという と見やすい）以上であるのは前期高齢者、壮年者ともに反射率の差が30 ポイント以上であることがわかる。

このことより、反射率の差が30 ポイント以上であれば、今回の計測で用いたどのような色の組み合わせについても、「どちらかという と見やすい」「見やすい」の評価を得られると言える。

文字色と背景色の組み合わせ

■計測条件

- ・ 被験者数 212 人（うち壮年者 38 人／前期高齢者 65 人）
- ・ 環境照度を 1000 lx, 10 lx, 1 lx と 3 段階に変えて、提示したカード*の文字が見えやすいかどうかを被験者が 5 段階評価。

視距離	視標面照度	判定時間	カード	矯正条件
近接（拘束なし）	1000 lx	2 秒以下	150 枚	生活視力（両眼）
	10 lx	2 秒以下	150 枚	生活視力（両眼）
	1 lx	2 秒以下	150 枚	生活視力（両眼）

* 赤、黄、緑、青の 4 色と無彩色の 5 種類の色を文字色や背景色に用い、さらに印刷濃度に変化（100%、75%、50%、25%及び無彩色はさらに 0%）を組み合わせた 150 枚のカード

○反射率の差 30 ポイントをマンセル表色系の明度差の関係に置きかえると、表 24-1 のようになる。

表 28-1 文字色と背景色の明度差の関係
（反射率の差 30 ポイントの場合）

		背景色の明度 (V)				
		1-4	5-6	7	8	9
文字色の明度	1-4			○	○	○
	5-6				○	○
	7	○				○
	8	○	○			
	9	○	○	○		

（表の使い方）

1. 使用したい文字色（もしくは背景色）の明度を行より選ぶ（例えば明度 7）
2. 1 で選択した行上で ○ がついている列（この場合明度 1～4 か明度 9 が適していることになる）が、背景色（もしくは文字色）として「どちらかという見えやすい」「見えやすい」の評価（反射率の差 30 ポイント以上）を得る明度となる。

■適用例

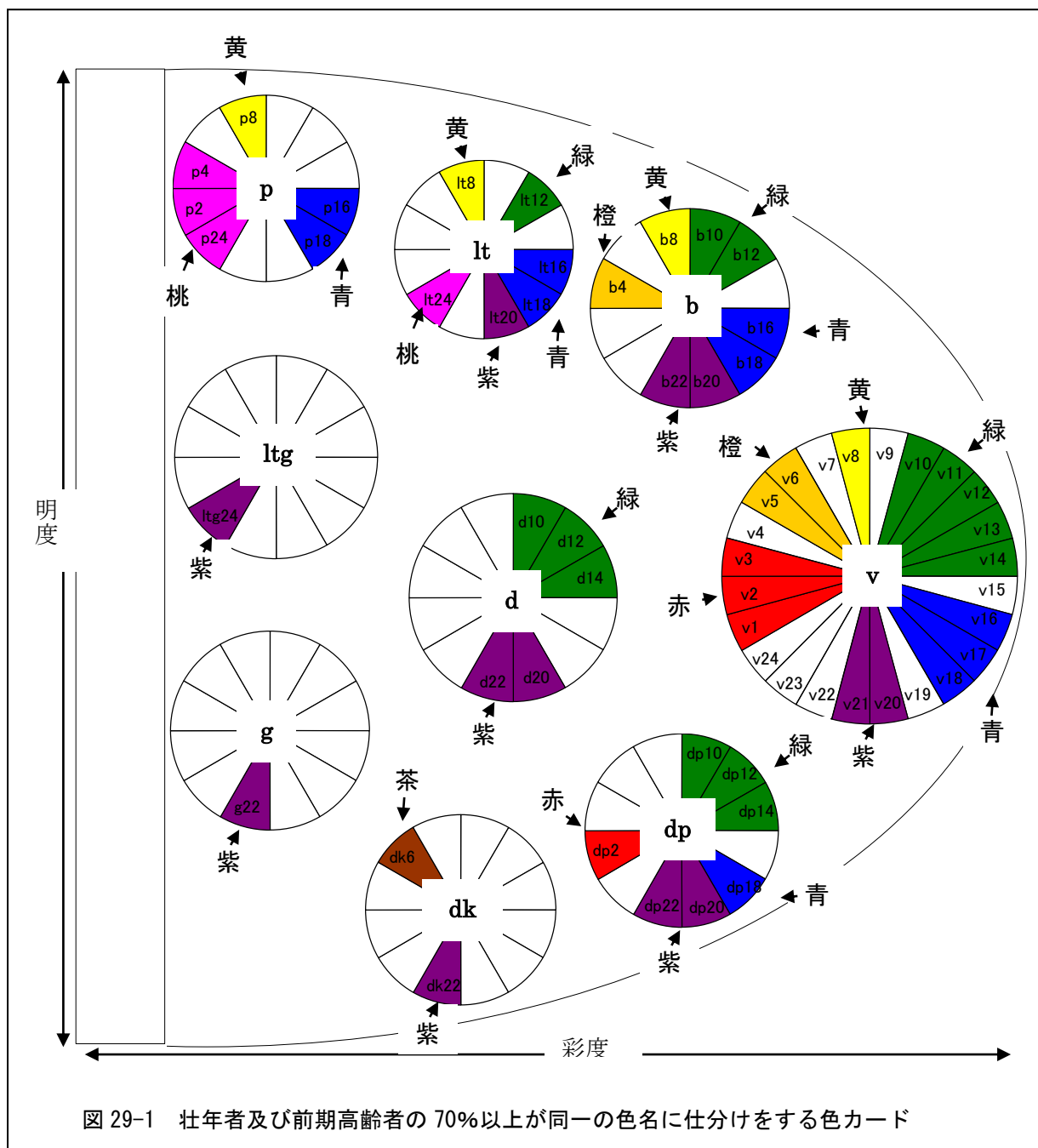
- ・ 文字色と背景色の組み合わせ（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

29. 色の同定

■ 高齢者と壮年者の違い

○環境照度が明るくなれば、高齢者は壮年者と同じように色カードを仕分けするようになる傾向がある。

○環境照度が明るくても暗くても（1 lx、10 lx、1000 lx の3条件）、壮年者及び前期高齢者の 70%以上の人が同一の色名に仕分けをする色カードを P.C.C.S トーンの配置に準じて、図 29-1 に示す。



色の同定

■計測条件

- ・ 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）
- ・ 環境照度は 1 lx、10 lx、1000 lx の 3 条件で行う。
- ・ 色カードとして※P. C. C. S 配色カード（129 色）を用いた。

※P. C. C. S (Practical Co-ordinate System)

カラーハーモニーの問題をシステムティックに解決することを目的として、財団法人日本色彩研究所が研究・開発し、1964 年に発表したカラーシステムである。

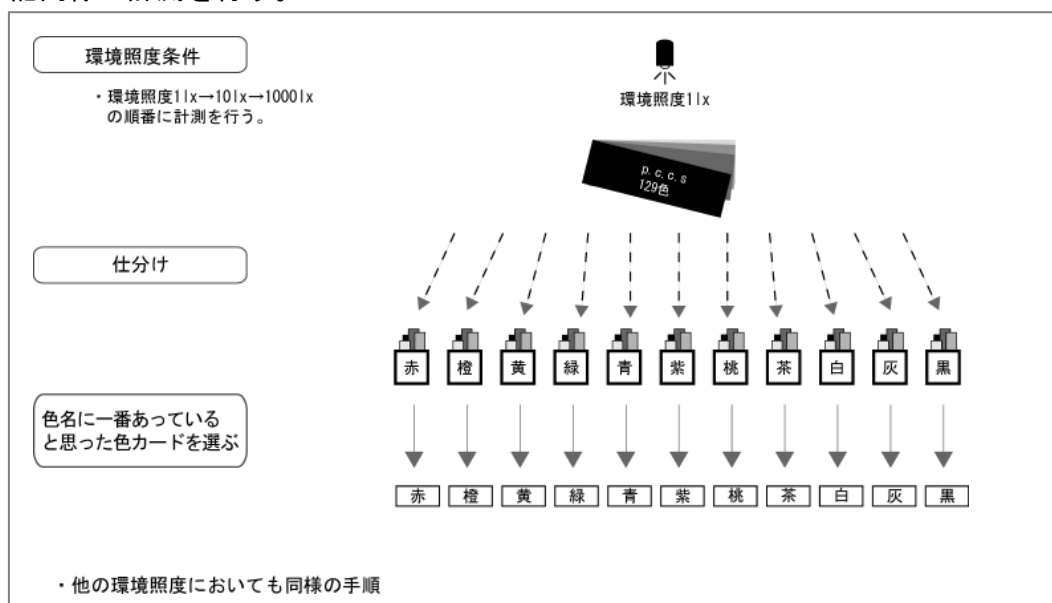
配色を計画する際には有用である。

以下のトーン 9 種類に無彩色を足したものを今回は利用した。

v : ビビット (さえた)	p : ペール (うすい)	lt : ライト (あさい)
b : ブライト (あかるい)	dp : ディープ (こい)	dk : ダーク (くらい)
ltg : ライトグレイッシュ (あかるいはいみ)		
g : グレイッシュ (はいみ)		
d : ダル (にぶい)		

■計測方法

- ・ 1 lx → 10 lx → 1000 lx の順に計測を行う。環境照度を变化させた時には 3 分間の順応を取る。
- ・ 全部のカードを仕分けし終わった中から、「赤」の箱に入っている色カードの中で、色名に一番あっていると思う色カードを選んでもらい、記録用紙に色カードの番号を記入する。(残りの 10 色も同様)
- ・ 環境照度を 10 lx (その次に 1000 lx) に変え、2 分間の順応を取った後に、上記同様の計測を行う。



○環境照度が明るくても暗くても（1lx、10lx、1000lxの3条件）、壮年者及び前期高齢者の70%以上の人が同一の色名に仕分けをする色カードについて、その割合とマンセル表色系の記号をあわせて表29-1～3に示す。

表29-1 70%以上の人が同一の色名に仕分けをする色カード

色名	各照度での壮年者の同色名の割合			各照度での前期高齢者の同色名の割合			色相	明度/彩度	P. C. C. S NO.
	1000 lx	10 lx	1 lx	1000 lx	10 lx	1 lx			
赤	85.4%	92.7%	100%	92.2%	98.7%	97.4%	10RP	4.0/13.5	v 1
	100%	100%	100%	98.7%	100%	100%	4R	4.5/14.0	v 2
	87.8%	82.9%	75.6%	93.5%	76.6%	77.9%	7R	5.0/14.0	v 3
	92.7%	87.8%	85.4%	96.1%	94.8%	93.5%	4R	3.5/11.5	d p 2
橙	100%	100%	97.6%	100%	93.5%	94.8%	4YR	6.0/14.0	v 5
	85.4%	97.6%	85.4%	85.7%	88.3%	89.6%	8YR	7.0/13.5	v 6
	97.6%	92.7%	95.1%	96.1%	92.2%	90.9%	10R	6.5/11.5	b 4
黄	97.6%	100%	100%	97.4%	96.1%	93.5%	5Y	8.0/13.0	v 8
	92.7%	95.1%	95.1%	98.7%	100%	93.5%	5Y	9.0/2.0	p 8
	100%	100%	100%	100%	100%	97.4%	5Y	9.0/6.0	l t 8
	97.6%	100%	100%	100%	97.4%	96.1%	5Y	8.5/11.0	b 8
緑	100%	100%	100%	96.1%	94.8%	90.9%	3GY	7.0/12.0	v 10
	100%	100%	100%	98.7%	97.4%	98.7%	8GY	6.0/11.5	v 11
	100%	97.6%	100%	97.4%	94.8%	94.8%	3G	5.5/11.0	v 12
	97.6%	100%	100%	96.1%	94.8%	92.2%	9G	5.0/10.5	v 13
	97.6%	97.6%	90.2%	90.9%	92.2%	85.7%	5BG	4.5/10.0	v 14
	100%	97.6%	95.1%	96.1%	88.3%	70.1%	3G	8.0/5.0	l t 12
	95.1%	100%	95.1%	85.7%	85.7%	87.0%	3GY	7.5/10.0	b 10
	100%	100%	92.7%	96.1%	88.3%	87.0%	3G	6.5/9.0	b 12

色の同定

表 29-2 70%以上の人が同一の色名に仕分けをする色カード

色名	各照度での壮年者の同色名の割合			各照度での前期高齢者の同色名の割合			色相	明度/彩度	P. C. C. S NO.
	1000 lx	10 lx	1 lx	1000 lx	10 lx	1 lx			
緑	100%	100%	97.6%	96.1%	96.1%	80.5%	3GY	5.0/9.5	d p 10
	100%	100%	100%	98.7%	96.1%	94.8%	3G	4.0/8.5	d p 12
	82.9%	85.4%	95.1%	74.0%	87.0%	80.5%	5BG	3.5/8.0	d p 14
	97.6%	95.1%	95.1%	93.5%	92.2%	80.5%	3GY	5.5/5.5	d 10
	97.6%	100%	100%	100%	93.5%	93.5%	3G	5.0/5.0	d 12
	100%	100%	92.7%	90.9%	92.2%	89.6%	5BG	4.5/5.0	d 14
青	100%	95.1%	85.4%	96.1%	83.1%	71.4%	5B	4.0/10.0	v 16
	100%	100%	100%	100%	96.1%	84.4%	10PB	3.5/10.5	v 17
	97.6%	100%	100%	97.4%	97.4%	93.5%	3PB	3.5/11.5	v 18
	100%	100%	87.8%	79.2%	84.4%	70.1%	5B	8.5/2.0	p 16
	97.6%	97.6%	100%	83.1%	80.5%	72.7%	3PB	8.0/2.0	p 18
	100%	95.1%	90.2%	96.1%	88.3%	72.7%	5B	7.0/5.0	l t 16
	100%	97.6%	95.1%	79.2%	83.1%	70.1%	3PB	6.5/5.5	l t 18
	100%	97.6%	97.6%	97.4%	94.8%	81.8%	5B	5.5/8.5	b 16
	100%	100%	97.6%	98.7%	93.5%	92.2%	3PB	5.0/10.0	b 18
	97.6%	97.6%	97.6%	96.1%	92.2%	80.5%	3PB	2.5/9.5	d p 18
紫	97.6%	75.6%	82.9%	89.6%	85.7%	80.5%	9PB	3.5/11.5	v 20
	100%	97.6%	97.6%	98.7%	93.5%	96.1%	3P	3.5/11.5	v 21
	100%	100%	100%	100%	98.7%	93.5%	7P	3.5/11.5	v 22
	95.1%	100%	92.7%	92.2%	85.7%	76.6%	9PB	6.5/5.5	l t 20
	100%	97.6%	95.1%	96.1%	94.8%	93.5%	9PB	5.0/10.0	b 20

表 29-3 70%以上の人が同一の色名に仕分けをする色カード

色名	各照度での壮年者の同色名の割合			各照度での前期高齢者の同色名の割合			色相	明度/彩度	P. C. C. S NO.
	1000 lx	10 lx	1 lx	1000 lx	10 lx	1 lx			
紫	82.9%	90.2%	87.8%	79.2%	72.7%	70.1%	7P	5.0/10.0	b 22
	95.1%	92.7%	87.8%	89.6%	83.1%	88.3%	9PB	2.5/9.5	d p 20
	100%	100%	100%	94.8%	97.4%	90.9%	7P	2.5/9.5	d p 22
	100%	97.6%	75.6%	96.1%	84.4%	71.4%	7P	2.0/5.0	d k 22
	70.7%	78.0%	82.9%	72.7%	71.4%	76.6%	6RP	7.0/2.0	l t g 24
	95.1%	85.4%	82.9%	80.5%	75.3%	70.1%	7P	3.5/2.0	g 22
	97.6%	97.6%	92.7%	96.1%	87.0%	87.0%	9PB	3.5/5.5	d 20
	97.6%	100%	100%	100%	100%	96.1%	7P	3.5/5.5	d 22
桃	100%	95.1%	97.6%	96.1%	97.4%	80.5%	4R	8.5/2.0	p 2
	92.7%	80.5%	87.8%	85.7%	84.4%	83.1%	10R	8.5/2.0	p 4
	97.6%	87.8%	90.2%	93.5%	87.0%	77.9%	6RP	8.5/2.0	p 24
	100%	97.6%	100%	98.7%	96.1%	87.0%	6RP	7.0/6.0	l t 24
茶	100%	100%	80.5%	100%	93.5%	70.1%	8YR	3.5/6.0	d k 6
白	97.6%	90.2%	95.1%	97.4%	96.1%	94.8%	N	9.5	w
灰	100%	97.6%	85.4%	93.5%	90.9%	76.6%	N	7.5	g y 7.5
	100%	100%	87.8%	100%	94.8%	76.6%	N	6.5	g y 6.5
	100%	97.6%	87.8%	98.7%	90.9%	75.3%	N	5.5	g y 5.5
黒	100%	100%	100%	100%	98.7%	96.1%	N	1	b k

色の同定

○環境照度が 1 lx、10 lx、1000 lx の 3 条件時、11 色の色名に仕分けをした色カードの中から、壮年者（30～49 歳）及び前期高齢者（65～74 歳）がある色名に一番あっていると思った色カードとして同一の色カードを選んだものについて、P. C. C. S とマンセル表色系の記号をあわせて表 29-4 に示す。

表 29-4 ある色名に一番あっていると思った色カード

代表色			壮年者（30～49 歳）			前期高齢者（65～74 歳）		
色名	P. C. C. S NO.	マンセル	1 lx	10 lx	1000 lx	1 lx	10 lx	1000 lx
赤	v 2	4R 4.5/14.0	◎	◎	◎	◎	◎	◎
橙	v 5	4YR 6.0/14.0	○	○	○	○	○	○
黄	v 8	5Y 8.0/13.0	◎	◎	◎	○	○	◎
緑	v 13	9G 5.0/10.5	○	○	◎	○	○	○
青	v 18	3PB 3.5/11.5	○	○	○	×	×	×
桃	l t 24	6RP 7.0/6.0	◎	◎	◎	○	○	○
茶	d k 6	8YR 3.5/6.0	×	○	○	×	×	×
白	w	N9.5	◎	◎	◎	◎	◎	◎
黒	b k	N1.0	◎	◎	◎	◎	◎	◎

◎は 70%以上の人が一番あっているとしたもの

○は 50%以上の人が一番あっているとしたもの

×は 50%未満

紫は該当する色カードなし

■適用例

- ・ 操作ボタンやレバーの色（施設系（環境・空間／安全・管理））
間違えない色の選択
- ・ 分かりやすい典型的な色（施設系（環境・空間／安全・管理））
- ・ 分かりやすい典型的な色（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））
- ・ 非常停止ボタン（作業系（生産設備／機器／重量物・軽量物））

30. 単音節明瞭度

■ 高齢者と壮年者の違い

- 背景音がない場合の提示音の聞き取りは、提示音の大きさと加齢による影響を受ける傾向がある。
- 背景音がある場合の提示音の聞き取りは、背景音の大きさと加齢による影響を受ける傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の背景音がない場合の提示音毎の正答率の平均値を表 30-1 に示す。

表 30-1 背景音がない場合の正答率

提示音	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
45dBA	92%	65%
50dBA	96%	76%
65dBA	98%	90%

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の背景音毎の正答率の平均値を表 30-2 に示す。

表 30-2 背景音がある場合の正答率（提示音：65dBA）

背景音	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
60dBA	76%	58%
65dBA	58%	38%
70dBA	36%	19%

単音節明瞭度

■ 計測条件

- ・ 被験者数 216 人（うち壮年者 40 人／前期高齢者 64 人）
- ・ 日本語の 100 音節を 45dBA（やや小さ目の声）、50dBA（普通の声）、65dBA（大きな声）の 3 段階の音量で、どれくらい正確に聞き取れるか（正答率）を計測。
また、60dBA、65dBA、70dBA の 3 種類の背景音（ピンクノイズ*）と同時に提示する提示音（65dBA の単音節）の聞き取り状況を計測

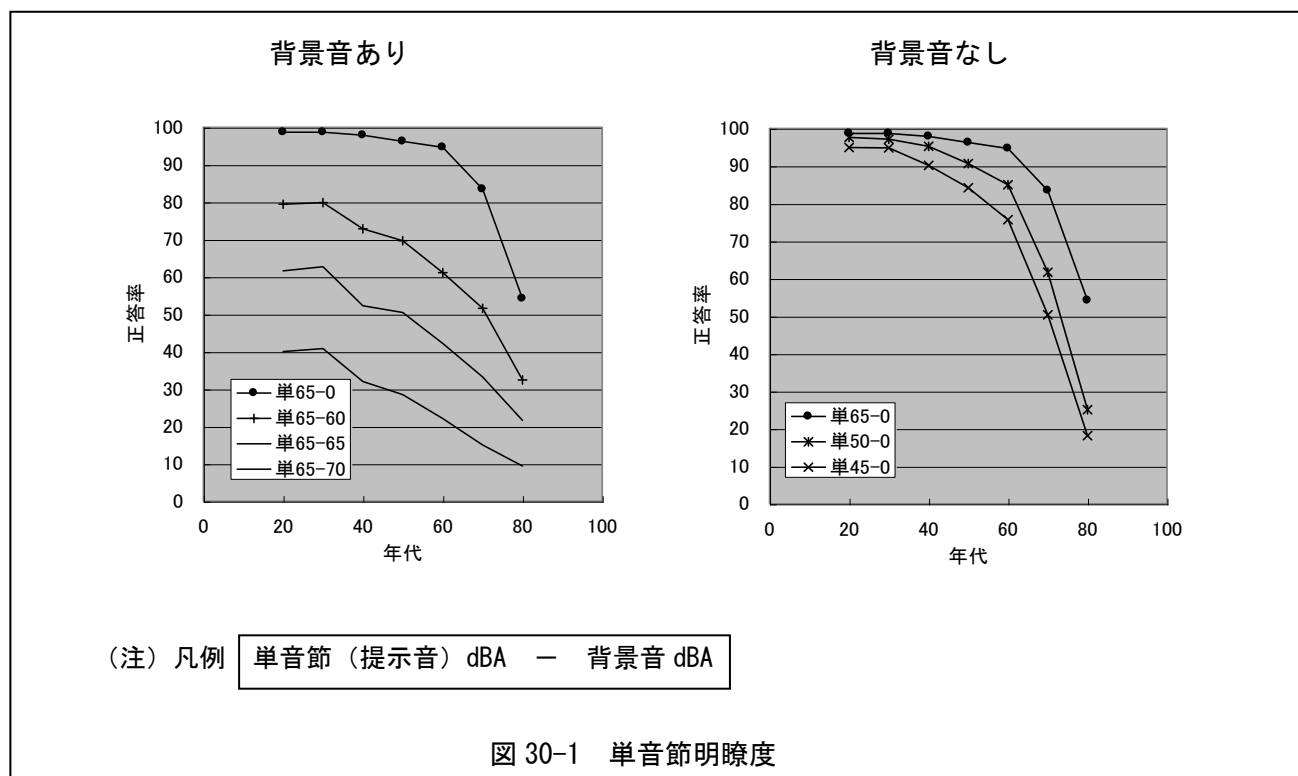
*[ピンクノイズ]

広い周波数帯を含む音で 3 分の 1 オクターブバンドやオクターブバンドをとると周波数にかかわらず、バンド音圧レベルが同一となる雑音である。スペクトルレベルはオクターブ 3dB の傾斜で高い周波数ほど低い。

■ 計測方法

- ・ 女性アナウンサー（BBC 放送）の読み上げる発生音レベルを調整した百音節を試験音として、ランダムに並べ替えて使用する。背景音にはピンクノイズを使用する。
- ・ 試験音は被験者正面（1.5m）に設置したスピーカーより提示する。
- ・ 聞き取れた音声は、被験者が書き取る方法で記録する。

■ 年代別の特徴



■ 適用例

- ・ 音声による情報提示（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

3 1. 純音聴力レベル

■ 高齢者と壮年者の違い

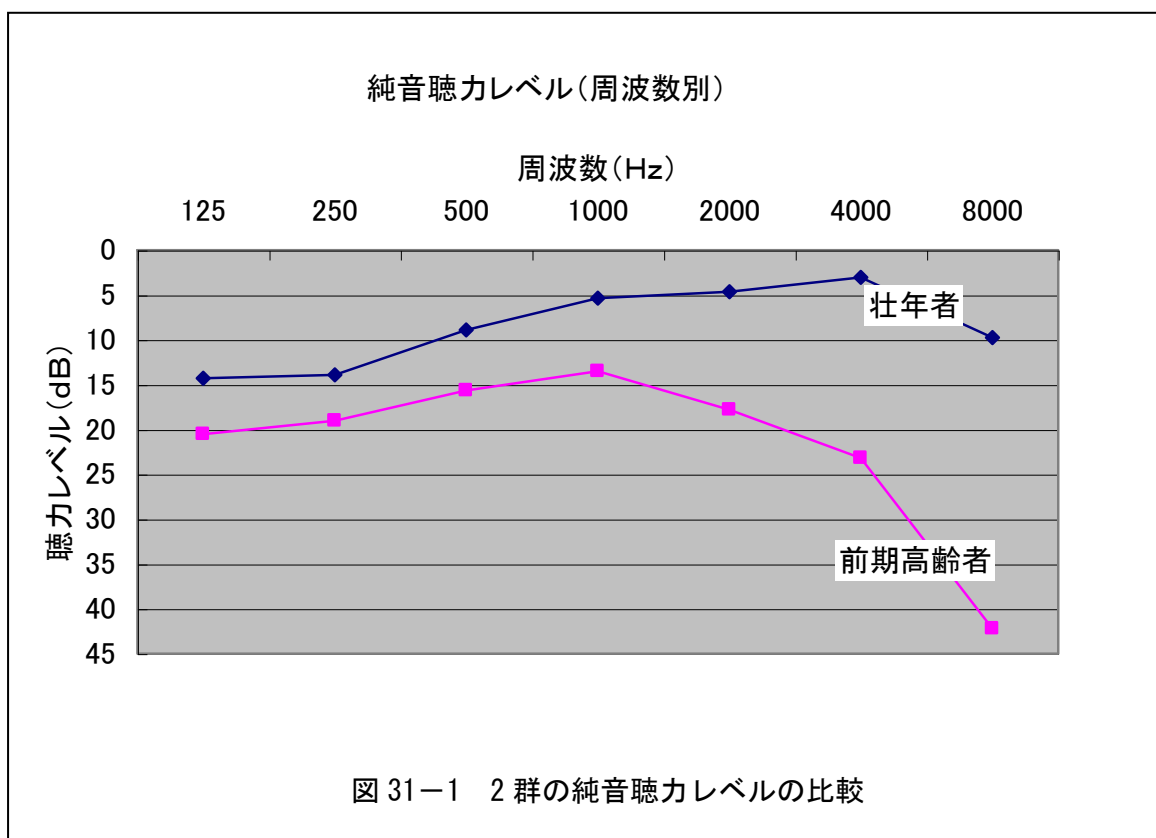
- 加齢に伴い 4000Hz 位より高い周波数の音は、大きくしないと高齢者には聞こえない。
- 聴力レベルは、70 代以降急激に低下する。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の純音聴力レベル（4 分法）の
平均値（標準偏差）、最小値、最大値、標準偏差を表 31-1 に示す。

表 31-1 純音聴力レベル（4 分法*）

提示音	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
平均値（標準偏差）	6. 4dB (3. 8)	15. 8dB (7. 0)
最小値	0dB	5dB
最大値	13. 8dB	36. 3dB

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の純音聴力レベル（周波数別）
の平均値を図 31-1 に示す。



■計測条件

- ・ 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）
- ・ オージオメータを用いて JIS に準じた方法で左右の気導聴力レベルを計測。

検査耳		刺激音周波数
・ 右耳	×	・ 125Hz
・ 左耳		・ 250Hz
		・ 500Hz
		・ 1000Hz
		・ 2000Hz
		・ 4000Hz
		・ 8000Hz

■計測方法

- ・ 1000Hz、4000Hz、500Hz の音を 40dB で提示して、どのような音が出るかを被験者に確認してもらう。このとき、40dB で提示された純音が聞こえない場合は、聴こえるところまで音量を上げていき、その値を記録しておく。
- ・ 1000Hz から音を提示していく。
- ・ 各提示音レベルにおいて 10 秒間純音を提示し、聴こえなければ次の提示音レベルに上げて純音を提示し、聴こえた提示音レベルを記録する。
- ・ 聴こえなくてもボタンを押す場合も考えられるので、再度提示した提示音レベルや 1 段階小さい提示音レベルに戻したりしながら、確実に聴こえているかどうかを確認する。
- ・ 1000Hz、2000Hz、4000Hz、8000Hz の順に純音を提示していき、次にもう 1 度 1000Hz の計測を行い、差が 10dB 以下であることを確認する。
- ・ その後、500Hz、250Hz、125Hz の計測を順次行う。まず右耳から計測し、次に左耳の計測を同様に行う。

* 4 分法の算出式

$$\text{平均聴力レベル} = \frac{500\text{Hz 測定値} + (2 \times 1000\text{Hz 測定値}) + 2000\text{Hz 測定値}}{4}$$

○世代毎の純音聴力レベルと周波数との関係を図 31-2 に示す。

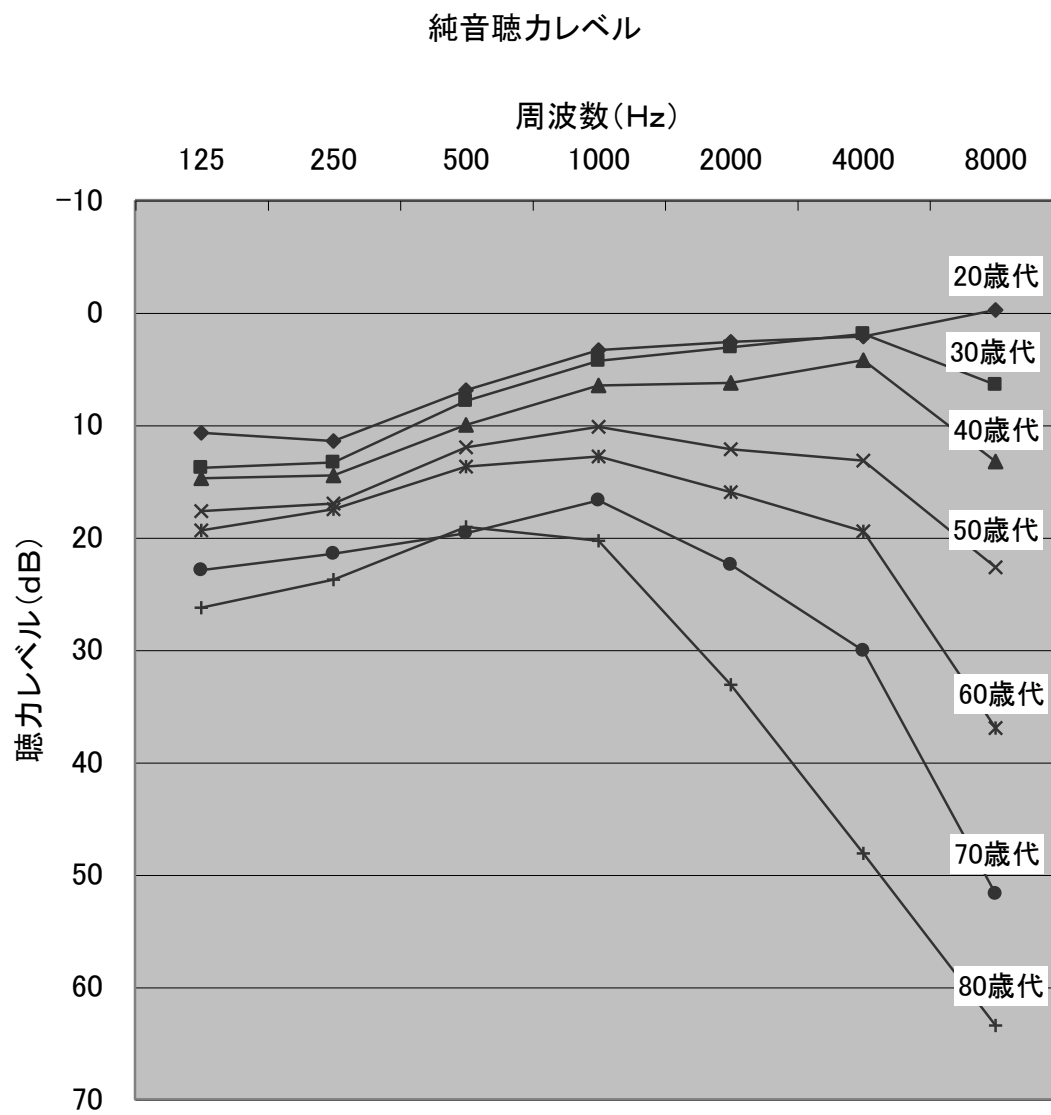
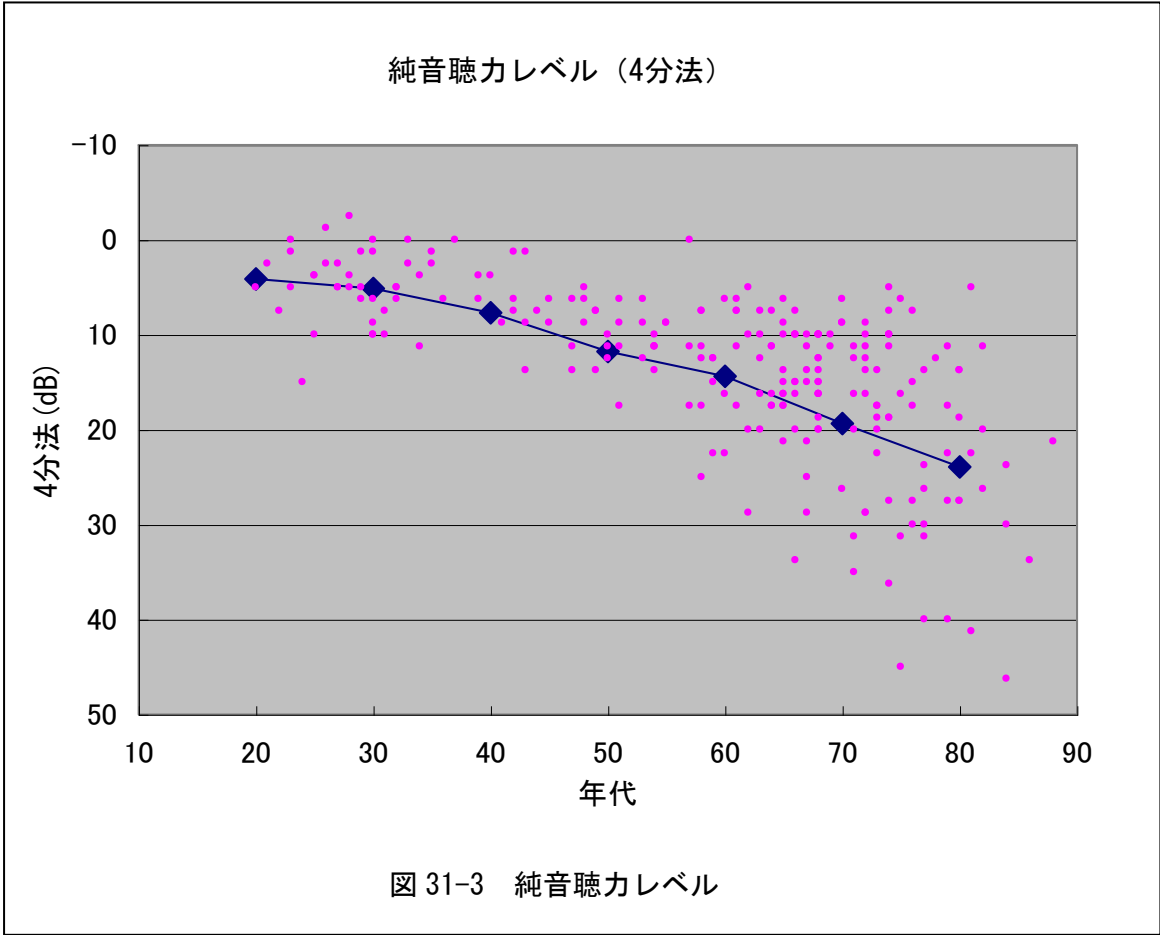


図 31-2 純音聴力レベル

■年代別の特徴



■適用例

- ・ 報知音の高さ（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

3 2. 聞き取りやすい音量

■ 高齢者と壮年者の違い

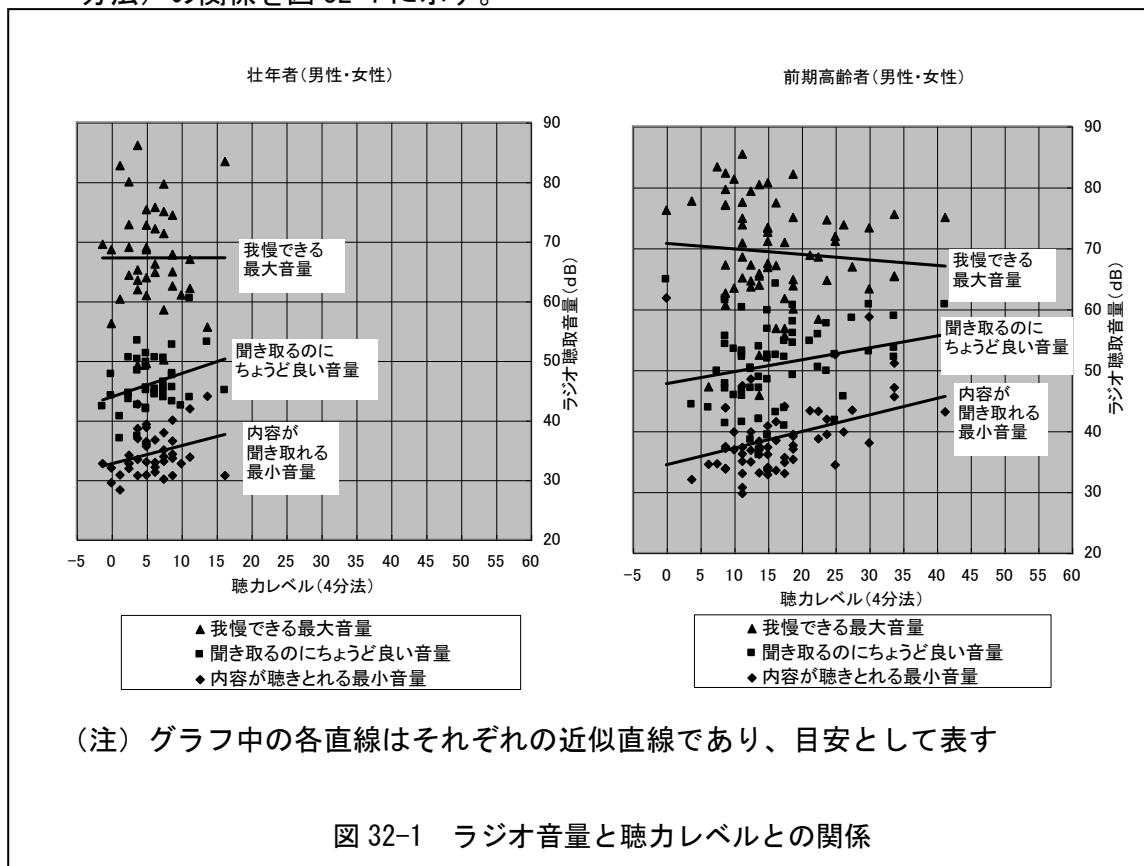
○大きすぎる音声は高齢者も壮年者も嫌う傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）のラジオ聴取音量の平均値を表 32-1 に示す。

表 32-1 ラジオ聴取音量

提示音	壮年者（30～49 歳）	前期高齢者（65～74 歳）
	平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
内容が聴きとれる最小音量	34. 5dBA (3. 7)	38. 9dBA (6. 2)
聞き取るのにちょうどよい音量	46. 2dBA (4. 5)	50. 9dBA (7. 0)
我慢できる最大音量	67. 2dBA (8. 9)	69. 3dBA (8. 5)

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）のラジオ聴取音量と聴力レベル（4 分法）の関係を図 32-1 に示す。



聞き取りやすい音量

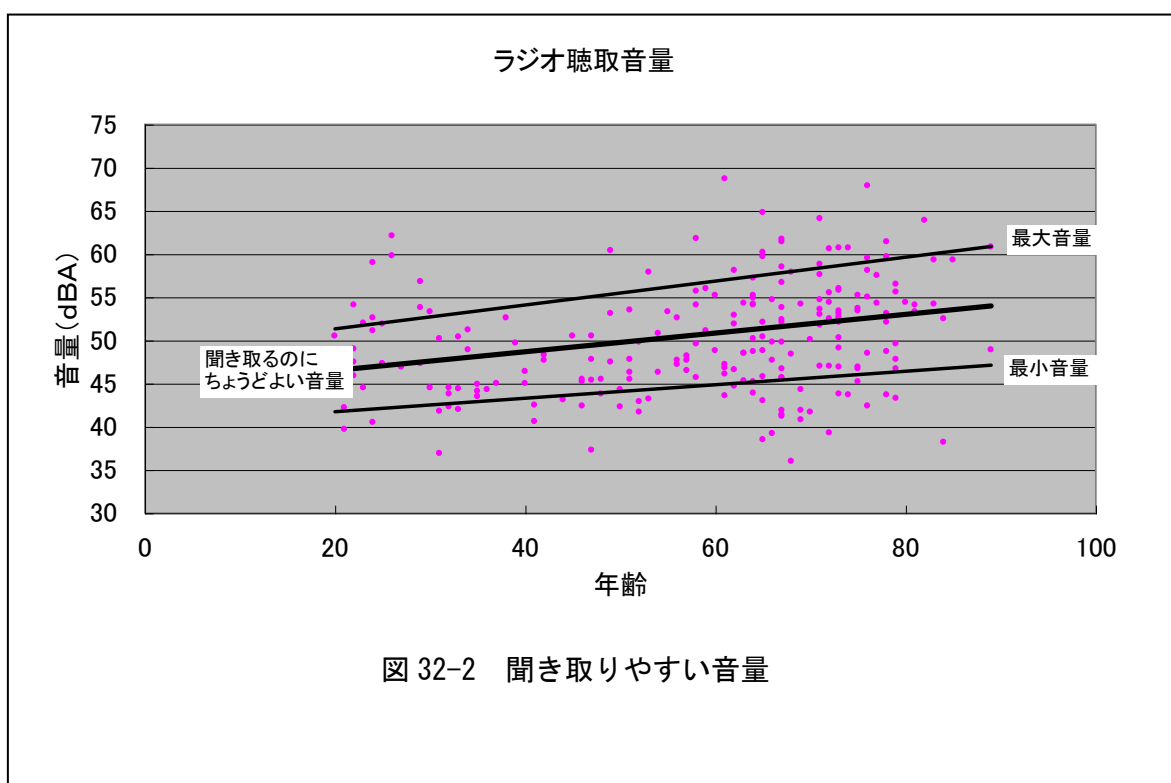
■計測条件

- ・ 被験者数 216 人（うち壮年者 40 人／前期高齢者 64 人）
- ・ ラジオのニュース番組の音を内容が聞き取れる最小の音量、最も聞き取りやすい音量、我慢できる最大音量の 3 段階に合わせてもらい、聴取音量の許容範囲を測定。

■計測方法

- ・ ラジオでニュース番組を聞いてもらう。
- ・ 内容が聞き取れる小さな音量（最小音量）、聞き取るのにちょうどよい音量（最適音量）、うるさいと思うが我慢できる音量（最大音量）に調整してもらう。
- ・ 上記の 3 条件をそれぞれ、騒音計を用いて、音量を計測する。

■年代別の特徴



■適用例

- ・ 音声による情報提示（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

3 3. 報知音に対する聴感

■ 高齢者と壮年者の違い

- 年齢に関わりなく 1000Hz 前後の音は比較的聞き取りやすい傾向がある。
- 年齢に関わりなく 4000Hz を超える音は聞き取りにくい。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）の報知音（音圧レベル 55dBA）に対する聞き取りやすさの評価点の平均値を表 33-1 及び表 33-2 に示す。

表 33-1 聞き取りやすさの評価点の平均値（壮年者）

	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000Hz	4000Hz	5000Hz	6000Hz
短音 1 回	2.1	1.8	1.9	1.9	2.7	2.3	3.0	3.0
短音 3 回	1.9	1.5	1.7	1.4	2.1	1.9	2.6	2.9
長音 1 回	1.9	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.3
長音 3 回	1.6	1.4	1.6	1.5	2.1	2.0	2.3	2.2

表 33-2 聞き取りやすさの評価点の平均値（前期高齢者）

	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000Hz	4000Hz	5000Hz	6000Hz
短音 1 回	2.5	1.9	1.7	1.9	2.4	2.7	3.0	3.1
短音 3 回	1.8	1.4	1.2	1.5	1.7	2.2	2.7	2.9
長音 1 回	1.8	1.5	1.5	1.7	1.8	2.3	2.8	3.0
長音 3 回	1.4	1.4	1.3	1.5	1.7	1.9	2.5	2.8

（注）評価点 1：聞き取りやすい 2：やや聞き取りやすい 3：どちらともいえない
4：やや聞き取りにくい 5：聞き取りにくい

報知音に対する聴感

■計測条件

- ・ 被験者数 216 人（うち壮年者 40 人／前期高齢者 64 人）
- ・ 周波数、長さ、繰り返し回数の異なる純音を提示し、それぞれの音の聞き取りやすさを 5 段階評価。

■計測方法

- ・ 試験音をあらかじめ決めた順番に従って提示していく。
- ・ 音を一つずつ聞いてもらい、机上に提示した回答パターンから「音の聞き取りやすさ」についての感想を聞く。

■年代別の特徴

評価点

- 1：聞き取りやすい
2：やや聞き取りやすい
3：どちらとも言えない
4：やや聞き取りにくい
5：聞き取りにくい

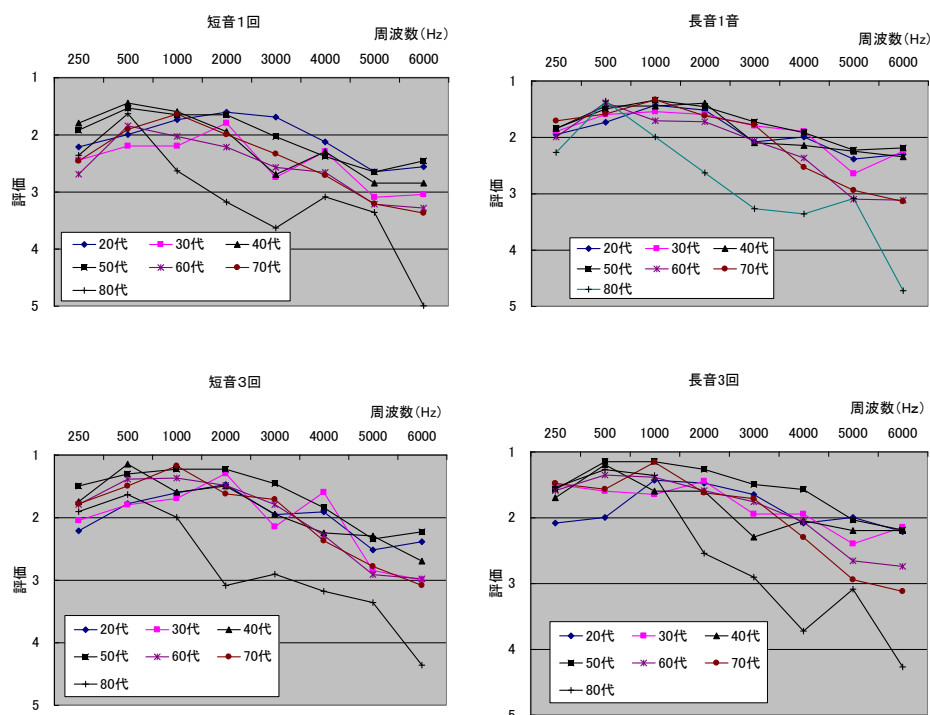


図 33-1 報知音に対する聞き取りやすさ

■適用例

- ・ 報知音の高さ（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

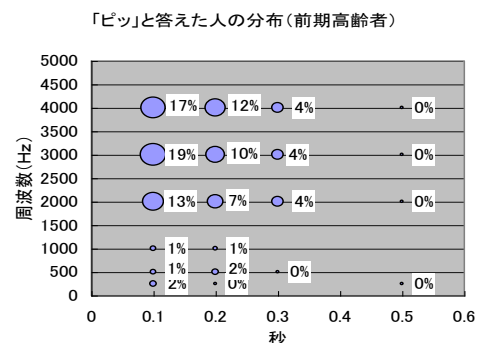
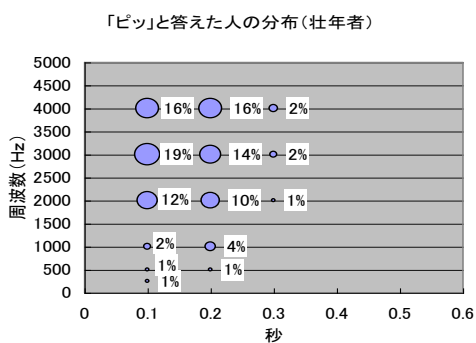
3 4. 純音の擬声語表記

■高齢者と壮年者の違い

○高齢者、壮年者ともに、「ピッ」「ピー」「プッ」「プー」「ポッ」「ポー」の擬声語表記に対応する音の周波数及び提示時間は同じ傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が選択した上位 6 位まで（ピッ、ピー、プッ、プー、ポッ、ポー）までに着目し、各擬声語に対してどの程度の刺激音周波数でどの程度の刺激音提示時間ならばその擬声語を選ぶのかを図 34-1～図 34-3 に示す。

<「ピッ」と答えた人の分布>



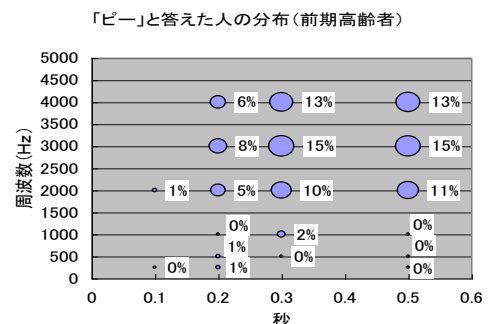
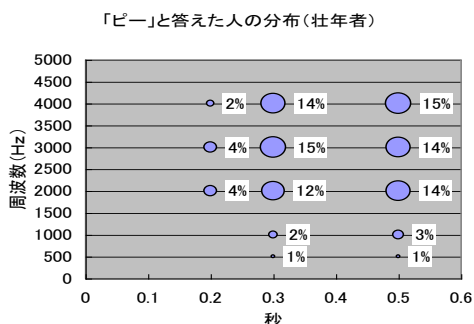
壮年者（30～49 歳）

刺激音周波数 (Hz)	刺激音提示時間 (秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000	26	26	4		56
3000	31	22	3		56
2000	20	17	1		38
1000	3	6			9
500	1	1			2
250	1				1
総計	82	72	8		162

前期高齢者（65～74 歳）

刺激音周波数 (Hz)	刺激音提示時間 (秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000	44	31	11	1	87
3000	48	26	11	1	86
2000	33	19	11	1	64
1000	3	2			5
500	3	4	1		8
250	4	1		1	6
総計	135	83	34	4	256

<「ピー」と答えた人の分布>



壮年者（30～49 歳）

刺激音周波数 (Hz)	刺激音提示時間 (秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000		3	27	29	59
3000		8	29	27	64
2000		8	24	27	59
1000			4	6	10
500			1	1	2
250					
総計		19	85	90	194

前期高齢者（65～74 歳）

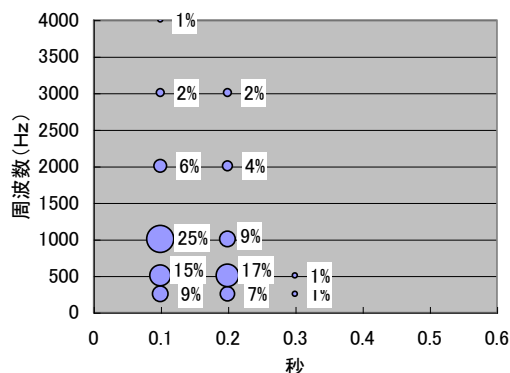
刺激音周波数 (Hz)	刺激音提示時間 (秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000		18	38	40	96
3000		23	45	44	112
2000	2	16	29	32	79
1000		1	5	1	7
500		2	1	1	4
250	1	2		1	4
総計	3	62	118	119	302

図 34-1 「ピッ」「ピー」と答えた周波数と提示時間

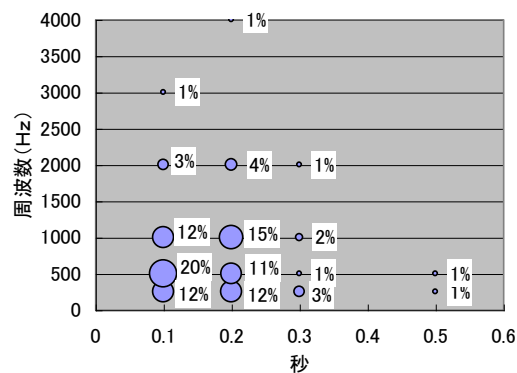
純音の擬声語表記

<「プッ」と答えた人の分布>

「プッ」と答えた人の分布(壮年者)



「プッ」と答えた人の分布(前期高齢者)



壮年者(30~49歳)

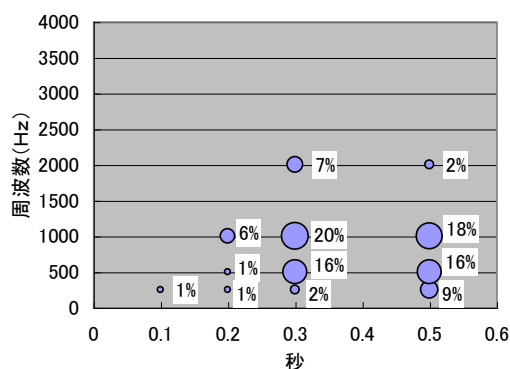
刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000	1				1
3000	2	2			4
2000	5	3			8
1000	20	7			27
500	12	14	1		27
250	7	6	1		14
総計	47	32	2		81

前期高齢者(65~74歳)

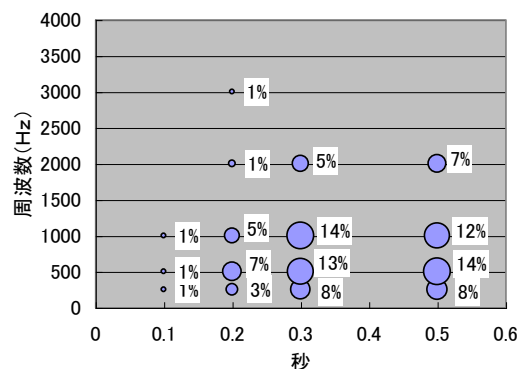
刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000		1			1
3000	1				1
2000	4	5	1		10
1000	15	18	2		35
500	24	14	1	1	40
250	15	15	4	1	35
総計	59	53	8	2	122

<「プー」と答えた人の分布>

「プー」と答えた人の分布(壮年者)



「プー」と答えた人の分布(前期高齢者)



壮年者(30~49歳)

刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000					
2000			6	2	8
1000		5	16	15	36
500		1	13	13	27
250	1	1	2	7	11
総計	1	7	37	37	82

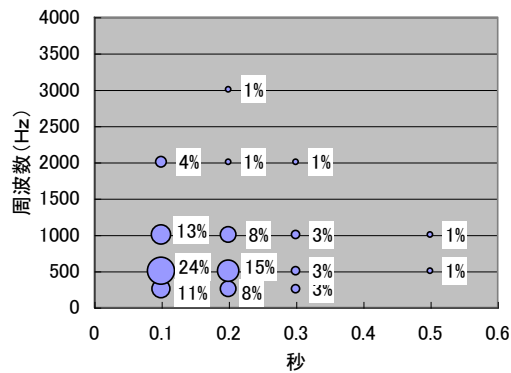
前期高齢者(65~74歳)

刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000		1			1
2000		2	9	11	22
1000	1	8	24	21	54
500	1	12	22	24	59
250	1	5	13	14	33
総計	3	28	68	70	169

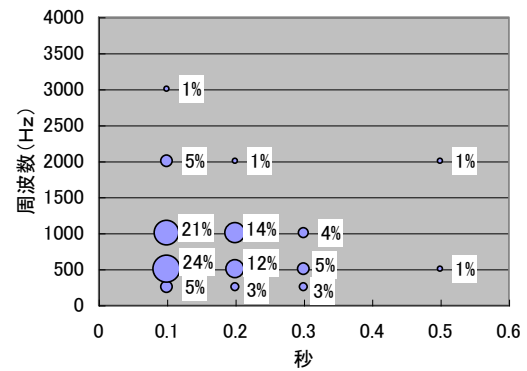
図 34-2 「プッ」「プー」と答えた周波数と提示時間

<「ポツ」と答えた人の分布>

「ポツ」と答えた人の分布(壮年者)



「ポツ」と答えた人の分布(前期高齢者)



壮年者(30~49歳)

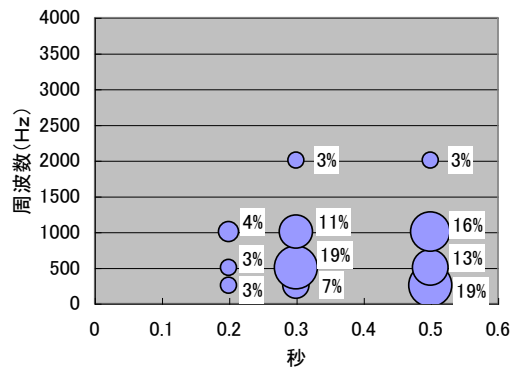
刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000		1			1
2000	3	1	1		5
1000	9	6	2	1	18
500	17	11	2	1	31
250	8	6	2		16
総計	37	25	7	2	71

前期高齢者(65~74歳)

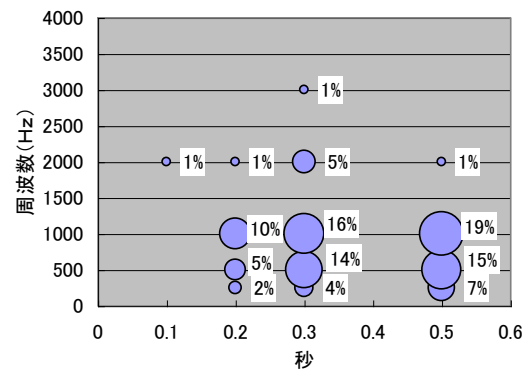
刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000		1			1
2000	4	1		1	6
1000	16	11	3		30
500	19	9	4	1	33
250	4	2	2		8
総計	44	23	9	2	78

<「ポー」と答えた人の分布>

「ポー」と答えた人の分布(壮年者)



「ポー」と答えた人の分布(前期高齢者)



壮年者(30~49歳)

刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000					
2000			2	2	4
1000		3	8	11	22
500		2	13	9	24
250		2	5	13	20
総計		7	28	35	70

前期高齢者(65~74歳)

刺激音周波数(Hz)	刺激音提示時間(秒)				総計
	0.1	0.2	0.3	0.5	
4000					
3000			1		1
2000	1	1	6	1	9
1000		11	18	21	50
500		5	15	17	37
250		2	4	8	14
総計	1	19	44	47	111

図 34-3 「ポツ」「ポー」と答えた周波数と提示時間

■計測条件

- 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）

刺激音周波数	試験音提示時間
250Hz	・ 0.1 秒 ・ 0.2 秒 ・ 0.3 秒 ・ 0.5 秒
500Hz	
1000Hz	
2000Hz	
3000 H z	
4000 H z	

×

■計測方法

- 被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカから 1.5m の距離で、身体の正面になるように椅子の位置を調整する。
- 被験者ごとにランダムに刺激音を提示するので、計測が始まる前に刺激音を提示する順番を決める。
- 24 種類の音を提示し、その音に最適な擬声語表現を記録シートから選んで丸をつけてもらう。また被験者が思う擬声語表現がない場合は空欄に思った通りの擬声語表現を記入してもらう。
- 被験者が音を聞き取れなかった場合には同じ音をもう一度提示する。

計測に使用した記録シート

1	バ	15	バッ	29	バー	43	バーン
2	ビ	16	ビッ	30	ビー	44	ビーン
3	ブ	17	ブッ	31	ブー	45	ブーン
4	ベ	18	ベッ	32	ベー	46	ベーン
5	ボ	19	ボッ	33	ボー	47	ボーン
6	パ	20	パッ	34	パー	48	パーン
7	ピ	21	ピッ	35	ピー	49	ピーン
8	プ	22	プッ	36	プー	50	プーン
9	ペ	23	ペッ	37	ペー	51	ペーン
10	ポ	24	ポッ	38	ポー	52	ポーン
11	キ	25	キッ	39	キー	53	キーン
12	シ	26	シッ	40	シー	54	シーン
13	チ	27	チッ	41	チー	55	チーン
14	ツ	28	ツッ	42	ツー	56	ツーン

表にない場合

■適用例

- 実際の音と、わかりやすい擬声音表現（施設系（環境・空間・安全・管理））

3 5. 警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

■ 高齢者と壮年者の違い

○500Hz、1000Hz の刺激音周波数では、どの年代でも「背景音なし」→「ホワイトノイズ 55dBA」→「ピンクノイズ 55dBA」→「ピンクノイズ 70dBA」の順に騒音のマスクング効果により聞き取りにくくなり、設定レベルが大きくなる傾向がある。

○2000Hz、4000Hz の刺激音周波数では、加齢と共に刺激音を大きな音で提示しなければ聞き取れない傾向がある。

○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が、背景音の中で聞こえる刺激音（警報音）の音量がどのくらいの大きさであるかを刺激音周波数ごとに図 35-1 に示す。

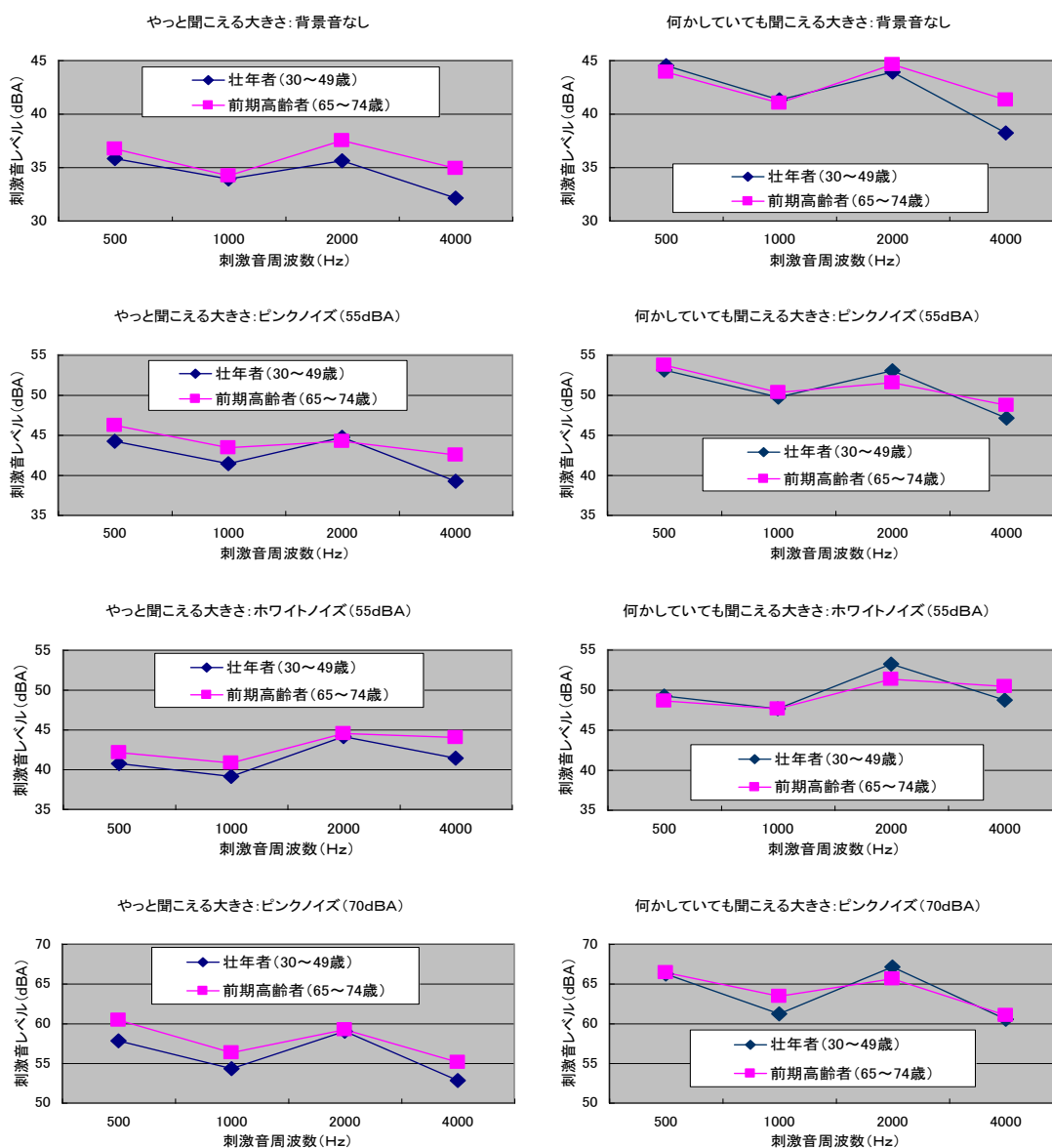


図 35-1 背景音と聞こえる刺激音（警報音）レベル

警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

■計測条件

- 被験者数 230 人（うち壮年者 41 人／前期高齢者 77 人）

背景音		刺激音周波数		条件
背景音なし	×	・ 500Hz	×	「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ / やっと聞こえる大きさ」
ピンクノイズ (55dBA)		・ 1000Hz		
ホワイトノイズ (55dBA)		・ 2000Hz		「何かしていてもこれだと鳴っていること に気がつく大きさ」
ピンクノイズ (70dBA)		・ 4000Hz		

■計測方法

- 最初に、背景音のない条件で各刺激音を聞いてもらい、刺激音を確認してもらう。
- 背景音なし、ピンクノイズ (55dBA)、ホワイトノイズ (55dBA)、ピンクノイズ (70dBA) の 4 つの背景音条件をランダムに行う。
- 各背景音条件の中で、500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz の刺激音をランダムに提示する。
- 被験者自身が、目の前にあるアンプのつまみを調整して、「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ／やっと聞こえる大きさ」に音量を決める。音量調節機の日盛りを記録する。続いて「何かしていてもこれだと鳴っていることに気がつく大きさ」も同様に被験者自身が音量調節機で決定する。
- 背景音がピンクノイズ (70dBA) の時には、背景音を誤って刺激音と勘違いする場合があるので、背景音を提示する前に必ず各刺激音を一度鳴らしてどのような刺激音が提示されるのかを確認してもらう。
- 後ほど、被験者の耳の位置で、騒音計によって、30 秒間の等価騒音レベル（時間的加重特性は F）を測定する。

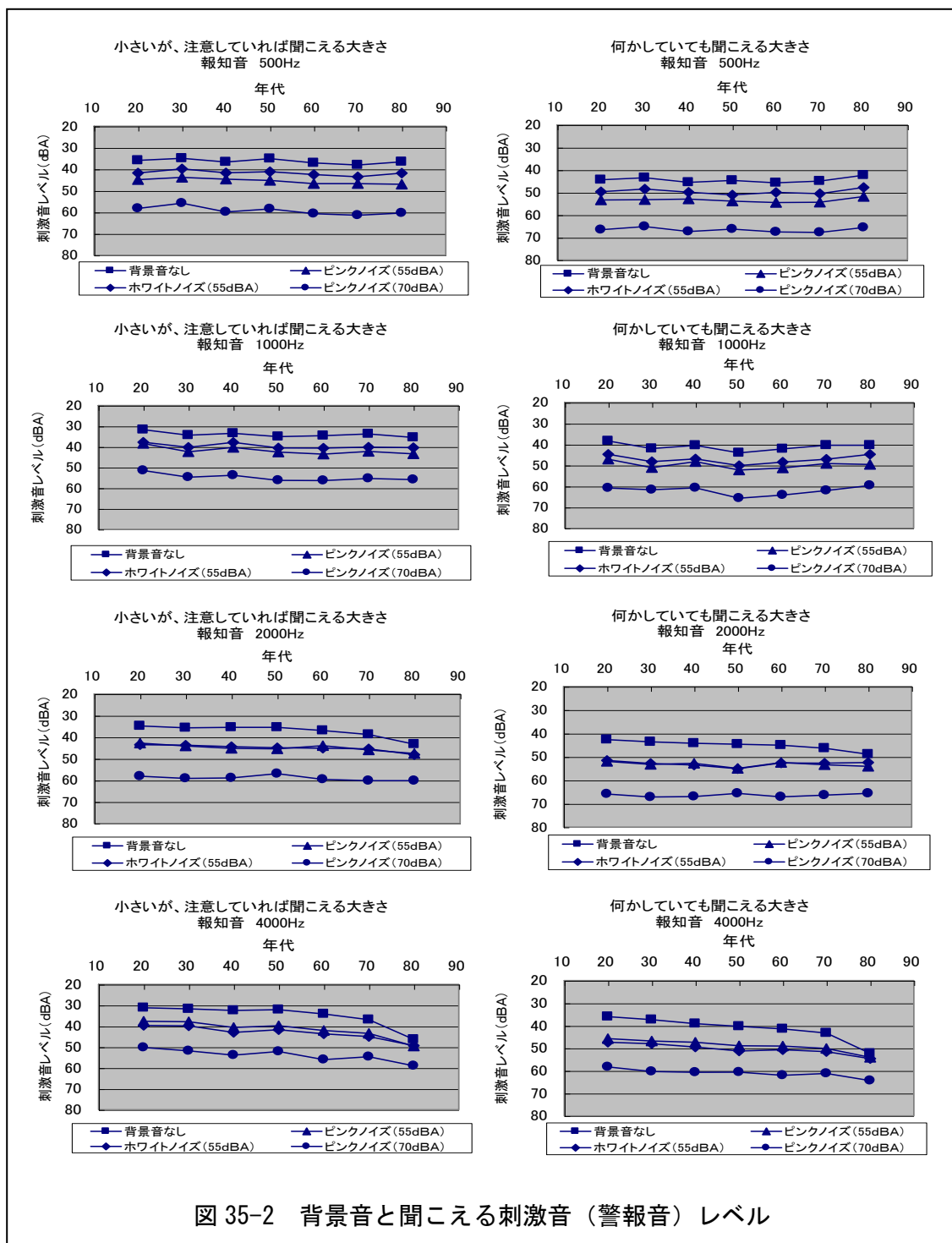
○壮年者（30～49 歳）と前期高齢者（65～74 歳）が、背景音の中で聞こえる刺激音（警報音）の音量がどのくらいの大きさであるかを刺激音周波数ごとに表 35-1 に示す。

表 35-1 各条件下での刺激音レベル

条件			壮年者 (30～49 歳)	前期高齢者 (65～74 歳)
			平均値（標準偏差）	平均値（標準偏差）
背景音なし	やっと聞こえる 大きさ	500 H z	35. 8dBA (2. 2)	36. 7dBA (2. 8)
		1000 H z	33. 9dBA (4. 4)	34. 2dBA (4. 7)
		2000 H z	35. 6dBA (3. 2)	37. 5dBA (5. 9)
		4000 H z	32. 1dBA (2. 6)	34. 9dBA (6. 3)
	何かしていても 聞こえる大きさ	500 H z	44. 5dBA (5. 8)	43. 9dBA (5. 2)
		1000 H z	41. 3dBA (6. 5)	41. 0dBA (6. 9)
		2000 H z	43. 9dBA (5. 5)	44. 6dBA (7. 0)
		4000 H z	38. 2dBA (5. 2)	41. 3dBA (7. 8)
ピンクノイズ (55 d B)	やっと聞こえる 大きさ	500 H z	44. 2dBA (4. 1)	46. 2dBA (6. 4)
		1000 H z	41. 4dBA (5. 6)	43. 4dBA (7. 3)
		2000 H z	44. 7dBA (4. 7)	44. 2dBA (5. 3)
		4000 H z	39. 2dBA (4. 9)	42. 5dBA (6. 6)
	何かしていても 聞こえる大きさ	500 H z	53. 1dBA (6. 0)	53. 7dBA (7. 1)
		1000 H z	49. 7dBA (7. 0)	50. 3dBA (7. 5)
		2000 H z	53. 0dBA (6. 7)	51. 5dBA (6. 6)
		4000 H z	47. 1dBA (6. 2)	48. 7dBA (6. 8)
ホワイトノイズ (55 d B)	やっと聞こえる 大きさ	500 H z	40. 7dBA (3. 9)	42. 1dBA (5. 3)
		1000 H z	39. 1dBA (6. 2)	40. 8dBA (6. 6)
		2000 H z	44. 1dBA (5. 3)	44. 5dBA (6. 0)
		4000 H z	41. 4dBA (5. 3)	44. 0dBA (6. 2)
	何かしていても 聞こえる大きさ	500 H z	49. 2dBA (6. 1)	48. 6dBA (5. 9)
		1000 H z	47. 6dBA (7. 4)	47. 6dBA (7. 4)
		2000 H z	53. 2dBA (6. 7)	51. 3dBA (7. 5)
		4000 H z	48. 7dBA (6. 9)	50. 4dBA (7. 2)
ピンクノイズ (70 d B)	やっと聞こえる 大きさ	500 H z	57. 8dBA (5. 2)	60. 4dBA (5. 5)
		1000 H z	54. 3dBA (8. 1)	56. 3dBA (7. 0)
		2000 H z	59. 0dBA (5. 5)	59. 2dBA (5. 6)
		4000 H z	52. 8dBA (5. 2)	55. 1dBA (5. 3)
	何かしていても 聞こえる大きさ	500 H z	66. 2dBA (4. 7)	66. 4dBA (5. 3)
		1000 H z	61. 2dBA (8. 7)	63. 4dBA (7. 4)
		2000 H z	67. 1dBA (6. 1)	65. 6dBA (5. 7)
		4000 H z	60. 5dBA (5. 3)	61. 0dBA (5. 5)

警報音の聞こえ方に対する背景音の影響

■年代別の特徴



■適用例

- ・ 背景音がある場合の警報音の選択（施設系（環境・空間・安全・管理））
騒音と警報音の聞こえ方
- ・ 音声による情報提示（表示系（表示装置／標識／モニター／報知音））

〔付録〕

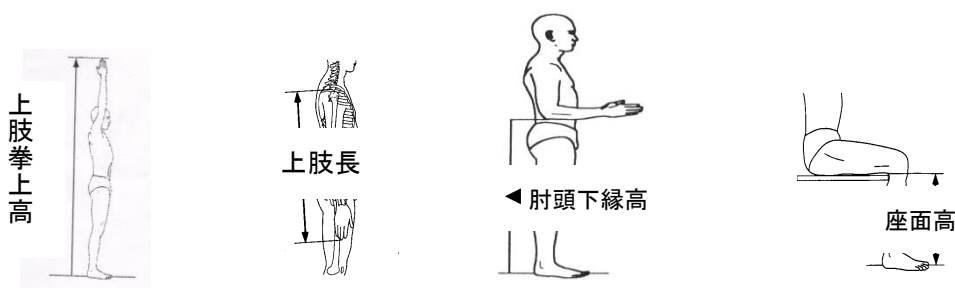
1. 身体寸法等の説明

○上肢拳上高：両上肢を手掌が向き合うように拳上したときの、床面から指尖点までの垂直距離*1

○上肢長：肩峰点（直立したとき肩甲骨肩峰の外縁で最も外側にある点）から指尖点までの直線距離*1

○肘頭下縁高：上腕を下垂し、手掌を内側にして前腕を水平前方に曲げた姿勢で、床面から肘頭下縁までの垂直距離*1

○座面高：座りやすい座面高として、「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測くデータ編）



○作業しやすい距離：暗室の外でノート型パソコンを用いてキーボード操作をしてもらい、操作しやすい状態での視距離（角膜～第3指先点）を計測く平成12年度高齢者対応基盤整備研究開発 第Ⅱ編データベース整備（動態・視聴覚特性）報告書）

【参考文献】

- *1：①「成人男子の人体計測データ〈JIS L4004-1996〉—数値データと解説—」、通商産業省工業技術院監修、人間生活工学研究センター発行、1996年5月
②「成人女子の人体計測データ〈JIS L4005-1997〉—数値データと解説—」、通商産業省工業技術院監修、人間生活工学研究センター発行、1997年2月

付録 被験者の身体特徴データ(壮年者と前期高齢者)

H12年度
被験者の身体特性(男性)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
身長(mm)	21	1721	1604	1823	62	36	1639	1539	1781	54	
体重(kg)	21	73	56	90	11	36	64	52	87	9	
立位上肢拳上高(右)(mm)	21	2105	1931	2244	91	36	2008	1867	2152	73	棚の高さ(立位)
立位上肢拳上高(左)(mm)	21	2109	1952	2248	86	36	2007	1857	2145	77	棚の高さ(立位)
利き手の立位上肢拳上高(mm)	21	2105	1931	2244	91	36	2009	1867	2152	74	棚の高さ(立位)
立位肘頭下縁高(右)(mm)	21	1046	969	1128	46	36	995	903	1114	43	台の高さ(立位)、
立位肘頭下縁高(左)(mm)	21	1051	985	1127	41	36	998	920	1110	40	台の高さ(立位)、
第三指手長右(mm)	21	176	141	198	12	36	175	150	193	10	握り棒太さ
第三指手長左(mm)	21	177	144	196	11	36	176	149	194	10	握り棒太さ
立位上肢長右(mm)	21	735	678	799	40	36	713	620	781	37	奥行き作業域(立位・座位)
立位上肢長左(mm)	21	735	679	797	39	36	712	620	780	37	奥行き作業域(立位・座位)
座面高(mm)	21	453	400	495	23	36	434	365	465	24	台の高さ(座位)、棚の高さ(座位)
座高(mm)	21	920	861	969	30	36	885	827	961	32	棚の高さ(座位)

(注)座面高:座りやすい座面高として「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

被験者の身体特性(女性)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
身長(mm)	19	1583	1474	1707	52	28	1516	1397	1601	46	
体重(kg)	19	54	45	74	7	28	53	37	65	7	
立位上肢拳上高(右)(mm)	19	1939	1795	2075	69	28	1857	1729	1956	52	棚の高さ(立位)
立位上肢拳上高(左)(mm)	19	1932	1769	2064	74	28	1847	1739	1970	59	棚の高さ(立位)
利き手の立位上肢拳上高(mm)	19	1939	1795	2075	69	28	1855	1729	1956	54	棚の高さ(立位)
立位肘頭下縁高(右)(mm)	19	962	899	1057	35	28	912	807	978	36	台の高さ(立位)、
立位肘頭下縁高(左)(mm)	19	970	911	1064	37	28	913	788	986	39	台の高さ(立位)、
第三指手長右(mm)	19	162	146	184	9	28	163	148	178	8	握り棒太さ
第三指手長左(mm)	19	162	148	179	9	28	164	139	177	9	握り棒太さ
立位上肢長右(mm)	19	676	635	714	21	28	661	606	696	27	奥行き作業域(立位・座位)
立位上肢長左(mm)	19	670	616	708	24	28	656	608	689	26	奥行き作業域(立位・座位)
座面高(mm)	19	419	387	443	14	28	409	345	440	20	台の高さ(座位)、棚の高さ(座位)
座高(mm)	19	856	823	958	31	28	812	750	878	27	棚の高さ(座位)

(注)座面高:座りやすい座面高として「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

H12年度 被験者身体計測データ(男女込み)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
3m生活視力(両眼)	38	1.4	0.4	2		65	1.0	0.25	2		

(注)照度が1000lx時

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

付録 被験者の身体特徴データ(壮年者と前期高齢者)

H13年度
被験者の身体特性(男性)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
身長(mm)	19	1727	1625	1830	60	42	1639	1506	1790	66	
体重(kg)	19	71	53	91	11	42	64	50	86	9	
立位肘頭下縁高(右)(mm)	19	1046	966	1116	42	42	990	897	1122	48	台車、手すり
立位肘頭下縁高(左)(mm)	19	1055	985	1135	43	42	993	907	1123	45	台車、手すり
第三指手長右(mm)	19	181	166	195	8	42	178	155	199	10	台車
第三指手長左(mm)	19	181	160	193	7	42	179	161	200	10	台車
立位上前腸骨棘高右(mm)	19	936	815	1068	56	42	882	813	998	47	台車
立位上前腸骨棘高左(mm)	19	936	810	1068	54	42	882	810	994	47	台車
握り内径右(mm)	19	40	32	46	3	42	38	32	45	3	台車
握り内径左(mm)	19	39	29	45	4	42	39	32	46	3	台車

被験者の身体特性(女性)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
身長(mm)	24	1584	1521	1692	45	35	1524	1441	1665	49	
体重(kg)	24	52	44	63	5	35	54	37	65	7	
立位肘頭下縁高(右)(mm)	24	960	906	1064	36	35	913	839	994	37	台車、手すり
立位肘頭下縁高(左)(mm)	24	961	902	1055	35	35	915	836	1006	37	台車、手すり
第三指手長右(mm)	24	166	154	184	7	35	167	151	184	8	台車
第三指手長左(mm)	24	165	154	180	6	34	167	148	185	9	台車
立位上前腸骨棘高右(mm)	24	854	800	924	31	35	831	775	914	33	台車
立位上前腸骨棘高左(mm)	24	853	805	924	32	35	831	770	922	33	台車
握り内径右(mm)	24	40	34	48	3	35	37	28	45	4	台車
握り内径左(mm)	24	39	34	44	2	34	38	30	47	4	台車

H13年度 被験者身体計測データ(男女込み)

	壮年者(30～49歳)					前期高齢者(65～74歳)					データとの関連
	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	被験者数	平均	最小値	最大値	標準偏差	
純音聴力レベル(4分法)	41	6.4	0	13.8	3.8	77	15.8	5	36.3	7.0	

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

付録 被験者の身体特徴データ(年代別)

H12年度
被験者の身体特性(男性)

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
身長(mm)	20	10	1733	1664	1845	54
	30	11	1731	1604	1823	59
	40	10	1710	1624	1812	65
	50	13	1688	1636	1780	43
	60	30	1654	1564	1718	40
	70	28	1629	1536	1781	59
	80	8	1589	1519	1670	47
体重(kg)	20	10	69	53	96	13
	30	11	74	56	90	11
	40	10	73	56	90	12
	50	13	67	58	77	6
	60	30	67	55	87	8
	70	28	61	52	82	8
	80	8	57	44	67	9
立位上肢拳上高(右)(mm)	20	9	2144	2073	2274	63
	30	11	2118	1931	2236	82
	40	10	2090	1955	2244	101
	50	13	2043	1795	2216	97
	60	29	2020	1895	2132	58
	70	27	1983	1855	2152	85
	80	8	1906	1795	2006	68
立位上肢拳上高(左)(mm)	20	9	2142	2084	2266	61
	30	11	2126	1952	2248	79
	40	10	2090	1954	2224	94
	50	13	2061	1980	2222	63
	60	29	2022	1907	2134	58
	70	27	1976	1848	2145	85
	80	8	1901	1805	1958	49
利き手の立位上肢拳上高(mm)	20	9	2144	2073	2274	63
	30	11	2118	1931	2236	82
	40	10	2090	1955	2244	101
	50	13	2044	1795	2216	97
	60	29	2022	1895	2132	59
	70	27	1983	1855	2152	85
	80	8	1906	1795	2006	68
立位肘頭下縁高(右)(mm)	20	10	1046	1011	1101	30
	30	11	1048	969	1128	45
	40	10	1045	971	1115	50
	50	13	1023	977	1078	29
	60	29	1006	952	1057	30
	70	28	993	903	1114	46
	80	8	953	897	987	31
立位肘頭下縁高(左)(mm)	20	10	1051	1009	1104	38
	30	11	1056	1000	1127	43
	40	10	1045	985	1102	41
	50	13	1032	990	1090	30
	60	29	1006	949	1052	28
	70	28	996	920	1110	44
	80	8	957	919	1001	27

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
第三指手長右(m)	20	10	176	146	190	12
	30	11	178	163	198	10
	40	10	174	141	186	14
	50	13	176	155	194	11
	60	30	177	150	190	9
	70	28	175	160	193	9
	80	8	170	163	181	7
第三指手長左(m)	20	10	180	152	200	14
	30	11	180	162	196	10
	40	10	174	144	188	13
	50	13	176	156	194	10
	60	30	177	149	190	10
	70	28	176	160	194	10
	80	8	170	161	181	7
立位上肢長右(m)	20	10	748	704	790	30
	30	11	737	679	799	40
	40	10	733	678	790	42
	50	13	724	657	784	32
	60	30	717	620	781	35
	70	28	707	660	768	29
	80	8	687	638	734	34
立位上肢長左(m)	20	10	747	708	789	28
	30	11	739	679	797	38
	40	10	730	683	794	40
	50	13	723	685	782	27
	60	30	717	620	780	34
	70	28	706	657	777	29
	80	8	687	634	730	35
座面高(mm)	20	10	459	427	517	25
	30	11	459	400	495	27
	40	10	447	415	467	17
	50	13	442	412	495	21
	60	30	441	405	485	19
	70	28	431	365	485	26
	80	8	418	393	456	20
座高(mm)	20	10	927	885	975	29
	30	11	921	861	969	33
	40	10	919	876	954	29
	50	13	912	869	957	27
	60	30	894	853	936	23
	70	28	876	804	961	36
	80	8	871	843	910	21

(注)座面高:座りやすい座面高として「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

H12年度 被験者身体計測データ(男女)

	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
3m生活視力(両眼)	20	21	1.4	0.4	2.0	
	30	19	1.4	0.4	2.0	
	40	19	1.3	0.4	2.0	
	50	26	1.1	0.2	2.0	
	60	58	1.1	0.3	1.5	
	70	58	0.9	0.4	2.0	
	80	11	0.7	0.4	1.2	

(注)照度が1000lx時

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

付録 被験者の身体特徴データ(年代別)

H12年度
被験者の身体特性(女性)

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
身長(mm)	20	13	1579	1498	1662	47
	30	9	1601	1521	1707	50
	40	10	1567	1474	1661	51
	50	15	1554	1490	1628	49
	60	29	1524	1438	1644	48
	70	25	1511	1397	1601	48
	80	4	1491	1429	1549	66
体重(kg)	20	13	54	44	89	12
	30	9	52	45	62	7
	40	10	56	47	74	8
	50	15	55	48	67	6
	60	29	53	37	76	9
	70	25	52	43	65	7
	80	4	52	45	61	7
立位上肢拳上高(右)(mm)	20	13	1925	1797	2053	79
	30	9	1960	1869	2010	43
	40	10	1921	1795	2075	84
	50	15	1888	1759	2005	80
	60	29	1868	1768	1975	60
	70	25	1855	1729	1956	63
	80	4	1771	1725	1821	47
立位上肢拳上高(左)(mm)	20	13	1930	1803	2048	76
	30	9	1955	1855	2016	49
	40	10	1912	1769	2064	88
	50	15	1883	1764	1988	78
	60	29	1854	1653	1984	72
	70	25	1848	1739	1970	66
	80	4	1791	1718	1864	76
利き手の立位上肢拳上高(mm)	20	13	1925	1797	2053	79
	30	9	1960	1869	2010	43
	40	10	1921	1795	2075	84
	50	15	1888	1759	2005	80
	60	29	1866	1761	1975	62
	70	25	1855	1729	1956	63
	80	4	1771	1725	1821	47
立位肘頭下縁高(右)(mm)	20	13	965	898	1033	38
	30	9	967	919	1057	38
	40	10	958	899	1007	34
	50	15	952	889	1027	40
	60	28	916	849	970	34
	70	25	906	807	978	37
	80	4	899	865	945	38
立位肘頭下縁高(左)(mm)	20	13	964	893	1035	40
	30	9	974	911	1064	41
	40	10	967	923	1039	35
	50	15	952	893	1023	40
	60	28	921	849	976	36
	70	25	909	788	986	40
	80	4	913	851	970	53

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
第三指手長右(m)	20	13	162	150	172	6
	30	9	162	146	175	10
	40	10	163	152	184	9
	50	14	155	123	174	12
	60	29	162	148	178	8
	70	25	162	148	178	9
	80	4	155	147	165	9
第三指手長左(m)	20	13	163	152	173	6
	30	9	163	148	176	9
	40	10	161	148	179	9
	50	14	156	123	177	13
	60	29	163	139	179	9
	70	25	162	148	177	9
	80	4	160	145	174	13
立位上肢長右(m)	20	13	681	646	728	23
	30	9	688	663	714	17
	40	9	664	635	687	18
	50	15	650	584	713	32
	60	29	658	606	723	30
	70	25	657	613	696	27
	80	4	655	630	708	36
立位上肢長左(m)	20	13	682	654	728	21
	30	9	687	662	708	15
	40	9	653	616	682	20
	50	15	651	583	712	32
	60	29	654	601	729	31
	70	25	655	608	689	25
	80	4	637	608	704	45
座面高(mm)	20	13	424	405	443	12
	30	9	421	405	437	10
	40	10	417	387	443	17
	50	15	413	380	450	20
	60	29	408	380	449	16
	70	25	408	345	440	22
	80	4	409	382	432	24
座高(mm)	20	13	849	824	905	21
	30	9	869	826	958	38
	40	10	844	823	878	17
	50	15	845	805	870	22
	60	29	820	776	879	27
	70	25	809	750	878	32
	80	4	800	768	844	37

(注)座面高:座りやすい座面高として「安定して座れる座面の高さ」を座高計で計測

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

付録 被験者の身体特徴データ(年代別)

H13年度
被験者の身体特性(男性)

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
身長(mm)	20	11	1751	1692	1865	51
	30	9	1741	1625	1830	65
	40	10	1714	1639	1811	55
	50	12	1662	1583	1746	55
	60	34	1657	1567	1790	48
	70	27	1622	1506	1785	66
	80	11	1592	1535	1676	39
体重(kg)	20	11	60	53	69	6
	30	9	72	53	86	12
	40	10	71	59	91	11
	50	12	68	61	96	10
	60	34	66	53	86	9
	70	27	61	49	81	9
	80	11	58	43	66	8
立位肘頭下縁高(右)(mm)	20	11	1063	1024	1119	34
	30	9	1053	966	1116	46
	40	10	1039	974	1094	39
	50	12	1014	954	1066	32
	60	34	1002	941	1122	37
	70	27	986	897	1114	48
	80	11	959	924	1061	36
立位肘頭下縁高(左)(mm)	20	11	1064	1014	1125	37
	30	9	1064	985	1135	48
	40	10	1047	991	1099	38
	50	12	1019	966	1074	32
	60	34	1005	943	1109	36
	70	27	988	907	1123	45
	80	11	964	941	1063	34
第三指手長右(mm)	20	11	183	153	195	12
	30	9	181	166	190	8
	40	10	182	168	195	8
	50	12	182	169	192	6
	60	34	179	161	199	9
	70	27	177	155	195	10
	80	11	176	160	188	9
第三指手長左(mm)	20	11	183	149	195	13
	30	9	180	160	187	8
	40	10	182	170	193	7
	50	12	183	170	193	6
	60	34	179	164	200	9
	70	27	177	161	193	9
	80	11	174	164	185	8

H13年度 被験者身体計測データ(男女)

	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
純音聴力レベル(4分法)	20	21	4.1	-2.5	15.0	3.8
	30	21	5.1	0.0	11.3	3.6
	40	20	7.7	1.3	13.8	3.6
	50	30	11.8	0.0	25.0	4.9
	60	66	14.4	5.0	33.8	5.8
	70	55	19.3	5.0	45.0	9.9
	80	16	23.9	5.0	46.3	10.8

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
立位上前腸骨棘高右(m)	20	11	951	904	985	27
	30	9	949	815	1068	68
	40	10	923	866	1002	42
	50	12	885	818	930	39
	60	34	888	816	994	40
	70	27	873	813	998	44
	80	11	860	808	915	37
立位上前腸骨棘高左(m)	20	11	954	904	1000	31
	30	9	949	810	1068	68
	40	10	924	870	997	39
	50	12	888	810	932	39
	60	34	890	811	994	40
	70	27	872	810	985	46
	80	11	860	816	917	35
握り内径右(mm)	20	11	42	33	49	5
	30	9	40	36	43	2
	40	10	40	32	46	4
	50	12	38	31	47	4
	60	34	38	32	45	4
	70	27	38	32	52	4
	80	11	41	29	50	5
握り内径左(mm)	20	11	42	36	48	4
	30	9	39	29	44	4
	40	10	39	34	45	3
	50	12	39	31	46	4
	60	34	39	31	46	4
	70	27	38	33	50	4
	80	11	41	29	52	6

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

付録 被験者の身体特徴データ(年代別)

H13年度
被験者の身体特性(女性)

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
身長(mm)	20	12	1581	1521	1665	41
	30	12	1575	1521	1655	40
	40	12	1593	1522	1692	49
	50	16	1542	1469	1646	50
	60	32	1540	1462	1665	56
	70	29	1499	1340	1596	52
	80	6	1504	1426	1547	47
体重(kg)	20	12	51	43	63	5
	30	12	51	44	63	5
	40	12	53	46	59	4
	50	16	55	47	66	7
	60	32	55	42	75	8
	70	29	52	37	68	8
	80	6	49	43	61	7
立位肘頭下縁高(右)(mm)	20	12	963	924	1012	27
	30	12	952	906	995	28
	40	12	968	927	1064	42
	50	16	939	890	1018	37
	60	32	922	839	998	39
	70	29	894	781	974	40
	80	6	902	844	953	41
立位肘頭下縁高(左)(mm)	20	12	967	930	1015	28
	30	12	952	902	999	30
	40	12	970	923	1055	39
	50	16	939	895	1007	34
	60	32	924	836	1006	42
	70	29	900	783	980	40
	80	6	905	842	952	44
第三指手長右(mm)	20	12	164	157	171	5
	30	12	163	154	175	5
	40	12	170	160	184	8
	50	16	163	152	183	8
	60	32	168	151	184	8
	70	29	166	151	182	7
	80	6	166	160	171	4
第三指手長左(mm)	20	12	164	155	180	7
	30	12	162	154	173	5
	40	12	169	162	180	6
	50	16	164	150	179	8
	60	32	168	148	185	8
	70	28	165	150	178	7
	80	6	167	161	172	4

身体特性	年代	被験者数	平均値	最小値	最大値	標準偏差
立位上前腸骨棘高右(m)	20	12	854	815	898	30
	30	12	848	800	886	29
	40	12	861	815	924	33
	50	16	833	774	879	30
	60	32	841	775	914	38
	70	29	821	702	898	36
	80	6	831	783	857	25
立位上前腸骨棘高左(m)	20	12	857	800	906	33
	30	12	849	805	890	29
	40	12	858	814	924	35
	50	16	833	769	883	36
	60	32	843	770	922	38
	70	29	821	704	887	34
	80	6	832	797	862	22
握り内径右(mm)	20	12	39	35	43	2
	30	12	39	34	45	3
	40	12	40	36	48	3
	50	16	35	29	41	4
	60	32	38	28	47	4
	70	29	36	29	42	3
	80	6	39	35	42	3
握り内径左(mm)	20	12	38	31	42	3
	30	12	38	34	40	2
	40	12	40	35	44	2
	50	16	36	30	42	3
	60	32	38	30	47	4
	70	28	38	31	44	4
	80	6	37	34	40	2

注意:この身体計測寸法は被験者のデータであり、一般的な前期高齢者及び壮年者の寸法と同意ではない。

編集・執筆

社団法人 人間生活工学研究センター

吉岡 松太郎 研究開発部長

森岡 正和 研究開発部 担当部長

恒屋 修一 研究開発部 主席研究員

榊原 浩子 研究開発部 研究員

吉田 高雄 研究開発部

財団法人 労働科学研究所

北島 洋樹 研究部ヒューマン・テクノロジー・インタラクション研究グループ グループ長

以下の委員会で助言をいただきました。

高齢者対応基盤整備研究開発 高齢者特性データベース応用

生産場面基準化検討委員会

委員長 酒井 一博（財団法人 労働科学研究所 常務理事）

委員 出浦 淑枝（社団法人 日本建設機械工業会 業務部技術課長）

瀬尾 明彦（福井医科大学 環境保健学講座 助教授）

野村 昌敏（日本電気株式会社 コーポレートコミュニケーション部
コーポレートデザイン部 デザインマネジャー）