平成１２年度経済産業省委託事業

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）

平成13年3月

社団法人　人間生活工学研究センター

目次

序章……ⅰ－ⅳ

第１章　身体機能計測
はじめに
１．１　まえがき……５
１．２　研究体制……５
１．３　スケジュール……８
１．４　代表的結果（トピックス）……９

第２章　動態（生産・生活）計測
はじめに
２．１　動態（生産・生活）計測……２７
２．２　計測概要と計測項目……２７
２．３　作業台の高さ計測……３１
２．４　手に取ったときの重さ評価・握力計測……４６
２．５　持ち上げ作業時の重さ評価……５５
２．６　ものを持ったときの作業域計測（机上面）……６１
２．７　ものを持ったときの作業域計測（棚）……８２
２．８　モニター監視作業における作業性計測……１０７
（不規則に発生する情報に対しての適性）
２．９　ベルトコンベア作業における作業性計測……１１８
（作業ペースを規制されることへの適性）
２．10　繰り返し作業の作業域……１２６
２．11　着座・立ち上がり動作計測……１３３
２．12　握り太さ別の握り易さ評価……１４０
２．13　見上げ見下げ動作計測……１５１
２．14　重心動揺計測……１６０
２．15　数値データ……１６３

第３章　視覚計測
はじめに
３．１　視覚計測……２４１
３．２　計測概要と計測項目……２４１
３．３　生活視力の計測……２４２

３．４　暗順応の計測……２９１
３．５　文字色と背景色の組み合わせと表示の見えやすさ……２９９
３．６　パネルD15……３３８
３．７　数値データ……３３９
３．８　資料……３４４

第４章　聴覚計測
はじめに
４．１　聴覚計測……３５４
４．２　計測概要と計測項目……３５４
４．３　純音聴力レベル……３５６
４．４　単音節明瞭度……３６２
４．５　ラウドネス計測……３７０
４．６　聴き取りやすい音量（ラジオ聴取音量）調査……４００
４．７　報知音に対する聴感調査……４０４
４．８　数値データ……４１５
４．９　資料……４２０

第５章　アンケート調査
５．１　被験者人数内訳……４２５
５．２　集計結果……４２７
５．３　アンケート調査票……４３４

序　章　高齢者対応基盤整備事業に関する概要

はじめに

2015年には4人に1人が高齢者になるという、世界に類を見ないスピードで高齢化が進展する中で、高齢者が使用しやすく安全な製品等の必要性が増大している。

しかし、これまで、高齢者の身体機能の低下に関する客観的・科学的・体系的かつ統計上も有意な規模のデータベースは構築されておらず、それがあらゆる分野での高齢者向け製品等の開発・普及を妨げる一因となってきた。

一方、欧米では、NATO主導で2000年までの3か年計画で、米蘭伊の欧米人の1万人規模の人体3Dデータベースの構築とデータの統計処理の研究開発を行うCAESERプロジェクトが推進されるなど、人間特性に適合したモノづくり基盤が急速に整備されている。

こうした状況の下、本研究では、高齢者の生活や就労環境の適正化を目的に、高齢者の人体の寸法・形態、動態、視・聴覚機能特性に係るデータ収集とそのデータベース化を行うとともに、それを基に高齢者が使用しやすく安全な製品等の開発ガイドや高齢者就労環境の適正化のための基準案策定を行う。

本研究で計測される種々の高齢者特性データは、これからの産業での、より付加価値の高いものつくり、とりわけ、高齢社会対応の製品・環境作りの基礎データとして大きな寄与が期待できるばかりでなく、近年多くの場面で耳にするユニバーサルデザイン、バリアフリーデザインを実践のためのバックデータとしても大きな寄与が期待できる。

なお、本研究では2年間と言う、限られた期間でのデータ計測でもあり、ここで収集できる項目やデータには限りがあり、本研究を基礎に、更に大規模・詳細なデータベースの構築へと繋げてゆく必要があると考える。

1. 委託研究の内容

本研究開発では以下の研究・開発を推進する。

(1) 高齢者特性データベース整備

1) 寸法・形態計測

2) 動態計測

3) 視・聴覚計測

(2) 高齢者特性データベース応用

1) 高齢者向け製品に要求される基準・指標の開発及び標準化

2) 高齢者向け製品の安全性、使い勝手の評価方法の確立及び標準化

2. 委託研究の実施方法

(1) 高齢者特性データベース整備

1) 寸法、形態計測

委員会にて、形状計測における姿勢、特徴点、寸法計測項目等の検討を行い、三次元人体形状計測および人体寸法計測における計測手法を確立する。なお計測項目等はISO7250で規定された項目を基に寸法・形態計測技術委員会にて最終的に決定する。

ここで確立された計測手法に従い、60代・70代の高齢者男女約100人について、マルチン計測器・三次元形態計測器等を用いた三次元人体形状計測および人体寸法計測を実施し、人体寸法データ、特徴点位置データ、人体形状データ等を収集する。

収集されたデータを用い、高齢者寸法・形態データベースを構築するとともに、平均値・標準偏差・最大値・最小値・パーセンタイル値等基本統計値を算出し、既存成人データとの比較を行う。

なお、本研究については、経済産業省 産業技術総合研究所 生命工学工業技術研究所（生命研）との共同研究を行う。

2) 動態計測

生活場面、生産場面について、社団法人人間生活工学研究センターにおいて、高齢者を中心に、それぞれ200人の被験者による計測を行い、データベースを作成する。なお事業推進に際しては、有識者による委員会を編成し、計測項目、計測内容、計測方法、結果のまとめ方等についての指導を受けるものとする。

なお、本研究については、経済産業省 産業技術総合研究所 大阪工業技術研究所（大工研）と経済産業省 製品評価技術センターとの共同研究を行う。

3) 視・聴覚計測

視覚機能・聴覚特性について、社団法人人間生活工学研究センターにおいて、高齢者を中心に、それぞれ200人の被験者による計測を行い、データベースを作成する。なお事業推進に際しては、視覚機能、聴覚特性それぞれについて有識者による委員会を編成

お事業推進に際しては、視覚機能、聴覚特性それぞれについて有識者による委員会を編成し、計測項目、計測内容、計測方法、結果のまとめ方等についての指導を受けるものとする。

動態計測、視聴覚計測については、全体の計測項目やデータベースの構築を検討するために「身体機能委員会」を設置し、とりまとめをおこなう。

なお、高齢者特性データベース整備は、３研究所と共同研究を行いながら実施するため、計測内容、計測体制などを統括して行う「推進委員会」を設置して、研究管理を行う。

（２）高齢者特性データベース応用

１）高齢者向け製品に要求される基準・指標の開発及び標準化

委員会において、高齢者の就労を促進するために高齢者の身体機能及び社会的背景を考慮した生産場面の設計のためのガイドラインに関して検討を行った。様々な身体機能の高齢者に関する客観的なデータを調査し、また高齢者の就労体系、社会的な諸問題について課題をまとめ、ガイドライン策定のための準備を行った。

２） 高齢者向け製品の安全性、使い勝手の評価手法の確立及び標準化

委員会において、高齢者向け製品については、評価段階において身体機能が低下した高齢者であっても安全で使い易いか否かを評価するため、既存の評価方法のサーベイ、製造メーカにおける取り組みの現状などをもとに、「高齢者」をユーザとして限定した場合の、評価手法の検討を行った。また、代表的な手法に関してケーススタディを行い適用性の検討を実施し、評価手法についてとりまとめた。

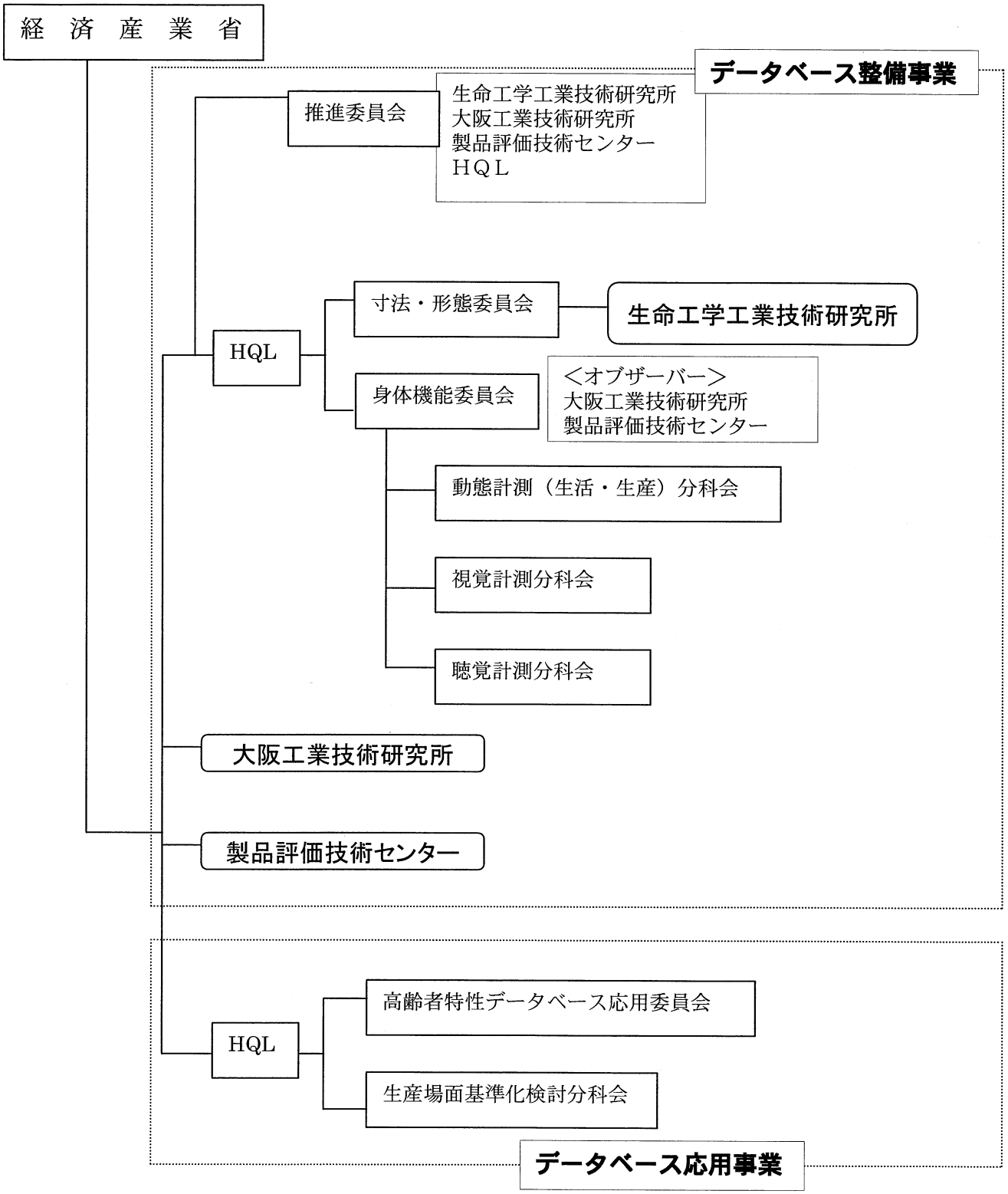
３．実施期間

平成１２年６月２７日～平成１３年３月３０日

４．体制図

各研究の位置付け、及び３研究所と連携は、次ページの図に示すとおり。

＊本研究開発事業は、経済産業省製造産業局人間生活システム企画チームから受託したものです。



平成１２年度　高齢者対応基盤整備事業　体制図

第１章　身体機能計測

第1章　身体機能計測

はじめに

21世紀のわが国では、高齢者はもはや少数派ではない。社会の片隅で小さくなって面倒をみてもらうような存在ではなく、「生きる気」、「やる気」を出して、社会の活気を維持し、国を支える柱にならなければならない。そのためには、社会におけるすべての仕組みを、高齢者向きに適切、快適に設計しなおすように要求すべきである。このような立場から、(社)人間生活工学研究センターでは新エネルギー・産業技術総合開発機構(ＮＥＤＯ)からの委託によって、高齢者の身体的特性についてのデータベース構成の作業を長年にわたって続けてきた。その一部は既に公開され、一般製品の設計者に有用な知識を提供している。

高齢者は、一般的特性として若年者と異なるだけでなく、長い人生を生きてきた結果として、健康の程度、社会活動への意欲、物事に対する価値観など、まったく多種多様の個性がある。従って社会の中での高齢者のあり方も、一般論と同時に個性としての角度から考えなければならない。健康の程度でいえば、元気な高齢者にはもっと働いてもらいたいし、少し不自由な人はできるだけ自立して生活してほしい。寝たきりにならない仕組みがまず必要であるが、寝たきりになってしまった人は、生きる元気を出してほしいし、介護者の労働を軽減しなければならない。

機器と環境を高齢者向きに設計するときには、それらの物理的な寸法や機能も重要であるが、高齢者自身の生理学、心理学的特性を充分に考慮しなければならない。世間では、「視力が落ちたら活字を大きくすればよい」などと簡単に言うが、その程度の知識ではよい機械と環境は設計できない。特に高齢者の場合には、何も積極的に機械を使って働いたり活動しなければならない理由はないから、機械を作って供給するだけでは駄目である。快適な環境を用意して前向きの気持ちにしなければ、「何もしないで家で寝ていよう」ということになる。それでは高齢化社会は沈滞してしまう。そのような先進国もあるが、日本がそうなってはならない。

人間が機械的環境に接触するという意味では、インターフェイスとしての側面、例えば視覚、聴覚、運動、姿勢、さらに判断、記憶などが重要である。インターフェイスが高齢者によく整合するのは、能力が発揮できることでもあるし、気持ちよく機械を使うということにもなる。その意味で、上のような特性についてのデータは重要である。また環境の中の人間活動という見地からは、呼吸、体温など身体活動についてのデータがほしい。上で述べたように高齢者は個性の幅が広いから、これらのデータについては平均的な値と同時に、個性の広がりについても知識が必要である。

学術的に言えば、このような基礎的特性を組み合わせて人間全体の特性が合成され、理解されていくべきである。そのような考えもあるが、現状程度の研究資源の下ではそれは誇大妄想に過ぎない。人間生活工学研究センターでは、日常生活の中で高齢者が遭遇する代表的・共通的な場面について、動作、判断などを計測し、データとして供給している。このアプローチの正しいことは、その後多くのプロジェクトがこの方式を踏襲し、またデータベースへ多数のアクセスがあることからもうかがわれる。

今回ミレニアム予算によって、これらの特性に加えて。生活・就労に関するデータの整備をすることになった。いままでに収集したデータに比べて、生活・就労に関するデータ

は極めて多岐にわたる。中でも慣れ、疲労といった時間軸に沿ったデータが重要になるのだが、いままでのデータベースプロジェクトでは、そのような軸は全く考慮されていない。ゼロ状態から出発して、短期間にそのような新しい軸に沿ったデータを整備することは困難である。本来データベースの構築にはある程度の資金と人員の手当が必要なのであって、ある限度以下に予算が制約されると、いくら方法論の開発でよいといわれても、「子供の真似ごと」か「学生実験」のようなお粗末なものしか得られない。

いつもと同じアプローチとして、今回の作業においても日常の生活・就労行動に共通で代表的な場面を設定し、実際に測定を試みている、生活は元気な高齢者も不自由な高齢者もともに体験することであるし、就労は比較的元気な層に限られる。一律に扱うことは難しいが、基礎的データの他に、動態、視覚、聴覚などについて、上の立場から計測を行っている。またその結果に基づき、一般的な指針を抽出するように努力している。計画はいちおう2年程度続くことと理解しており、計測項目も今年度と次年度に仕分けて計画している。今回の計測では、高齢者特性についての従来の知識と矛盾するものではないが、定性的にしか理解されていなかった特性を定量的に評価することができた。すべての作業を終わってからデータベースを構成するのでなく、部分的にデータベースを構築しながら、できるだけ早く成果を利用できるようにしたいと考えている。

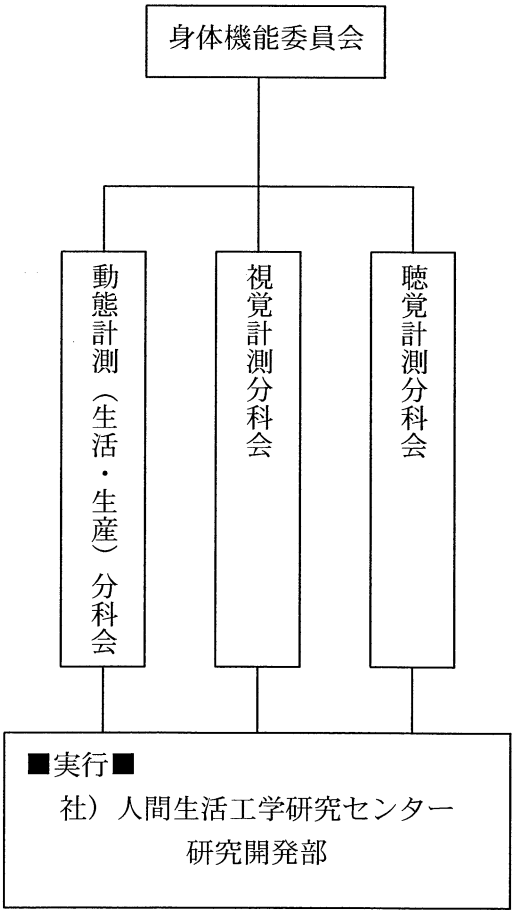
既に高齢社会に突入している現在、高齢者の特性に関する知識は一刻も早く普及すべきである。委員長としては拙速とはいわないでも、できるだけ早く普及段階に入り、御批判をいただきながら改善して、高齢社会を豊かなものにしたいと決意している。関係者の一層の御支援をお願いする。

（身体機能委員会　委員長　斎藤正男）

1.1. まえがき

今回の身体機能計測（動態・視覚・聴覚）は、高齢者向きの道具・機器・施設の開発・改良が行いやすくすること、作業負荷を高齢者向けに適性に設定しやすくすることが、目的の中の大きなウェイトを占めると考えた。そのため、現場の担当者が使いやすいことを考えて、設計仕様書や標準作業書を作成するときに利用できるような数値が得られるようにできるだけ工夫した。代表例としては視覚において、単なる視力だけではなく、「ランドルト環の大きさ」を記載している。これにより、文字のフォントに置き換えを容易に可能とした。また、現状把握を行いやすくするため、平均及びバラツキが理解できること考慮したグラフを中心にまとめた。もちろん、各計測は、日常の生活・就労行動に共通で代表的な場面を設定したものとし、研究のための研究となるようなものは、極力排除した。そして、事例計測的な側面が強いため、計測数値の意味が理解しやすいように、計測方法はなるべく詳しく記載した。

1.2 研究体制



1.2.1　研究員氏名

吉岡　松太郎　（研究開発部　部長）
狩屋　義弘　（研究開発部　研究企画担当部長）
恒屋　修一　（研究開発部　主席研究員）
石山　誠一　（研究開発部　研究員）
中島　純子　（研究開発部　研究員）
渡辺　寿恵　（研究開発部　研究員）
藤本　孝子　（研究開発部　研究員）
西村　眞香　（研究開発部　研究員）

1.2.2　委員会・分科会名簿（2001.3.31.時点）

＜表 1.2.1　身体機能委員会委員名簿＞

	氏名	所属
委員長	斎藤　正男	東京電機大学工学部　情報通信工学科　教授
委員	池田　光男	立命館大学　理工学部　光工学科　教授
	酒井　一博	財団法人　労働科学研究所　常務理事･所長
	徳田　哲男	埼玉県立大学　社会福祉学科　教授
	藤井　孝子	株式会社ワコール　人間科学研究所感覚･生理研究開発担当　参与
	安岡　正人	東京理科大学　工学部　建築学科　教授
オブザーバー	五十嵐　重雄	経済産業省　製造産業局　機械・生活産業ユニット人間生活システム企画チーム　課長補佐
	岩田　朋巳	経済産業省　製品評価技術センター　消費生活部福祉用具評価業務室長
	大木　雅文	経済産業省　製造産業局　機械・生活産業ユニット人間生活システム企画チーム　課長補佐
	栗原　一徳	経済産業省　製造産業局　機械・生活産業ユニット人間生活システム企画チーム　係長
	中山　泰	経済産業省　製造産業局　機械・生活産業ユニット人間生活システム企画チーム　チーム長
	千野　雅人	旧通商産業省　生活産業局　人間生活システム企画室　室長
	松岡　克典	経済産業省　大阪工業技術研究所　光機能材料部情報光学研究室長

＜表 1.2.2　動態計測（生活・生産）分科会委員名簿＞

	氏名	所属
主査	徳田　哲男	埼玉県立大学　社会福祉学科　教授
副主査	酒井　一博	財団法人　労働科学研究所　常務理事･所長
委員	岡田　明	大阪市立大学　大学院　生活科学研究科　助教授
	後藤　義明	積水ハウス株式会社　生涯住宅研究所　課長
	近藤　和子	生活研究・商品開発ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾀｰ
	宮野　道雄	大阪市立大学　生活科学部　居住環境学科　教授
	柳原　正美	竹井機器工業株式会社　営業部　課長

＜表 1.2.3　視覚計測分科会委員名簿＞

	氏名	所属
主査	池田　光男	立命館大学　理工学部　光工学科　教授
委員	岡嶋　克典	防衛大学校　応用物理学科　助教授
	阪口　敏彦	松下電工株式会社照明Ｒ＆Ｄセンター　オプティックスＧ　部長
	渡辺　治雄	ライオン株式会社　家庭科学研究所　主任研究員

＜表 1.2.4　聴覚計測分科会委員名簿＞

	氏名	所属
主査	安岡　正人	東京理科大学　工学部　建築学科　教授
委員	大川　平一郎	株式会社住環境総合研究所　代表取締役
	奥田　俊彦	大和ハウス工業株式会社　住宅集合研究開発部　主任研究員
	土田　義郎	金沢工業大学　工学部　建築系　助教授
	松岡　政治	松下電器産業株式会社　R&D 企画室　技術法規･CSｸﾞﾙｰﾌﾟ　ﾕｰｻﾞﾋﾞﾘﾃｨ推進ﾁｰﾑ　ﾘｰﾀﾞｰ

1.3 スケジュール

2000/7		計測準備
2000/8		
2000/9		
	第１回　身体機能委員会	
	第１回　動態計測（生活・生産）分科会	
	第１回　視覚計測分科会	
	第１回　聴覚計測分科会	
2000/10		
	第２回　動態計測（生活・生産）分科会	
		計測開始
2000/11		
2000/12		
2001/1		
	第２回　身体機能委員会	
	第３回　動態計測（生活・生産）分科会	
	第２回　視覚計測分科会	
	第２回　聴覚計測分科会	
2001/2		
		計測終了
2001/3		
	第３回　身体機能委員会	
	第４回　動態計測（生活・生産）分科会	
	第３回　視覚計測分科会	
	第３回　聴覚計測分科会	
		報告書完成

1.4　代表的結果（トピックス）

以下は、今回の計測の代表的な結果を記載する。また、計測結果の利用事例も想定している。より詳細な内容は、各章に記載している。

1.4.1　作業台の高さ計測



＜目的・想定場面＞

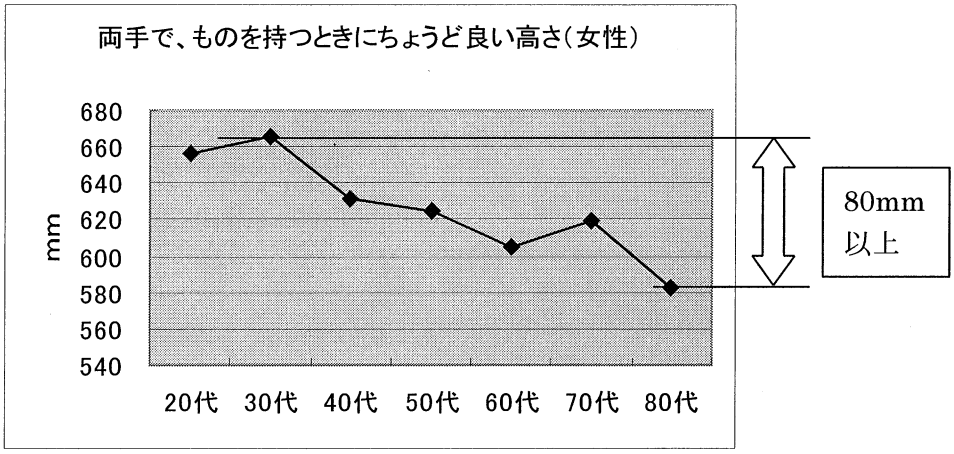
- さまざま動作・作業で、最適な作業台の高さを調べる。

＜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0．5ｋｇの筒（ペットボトル・飲料用の　ビン等を想定）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1．5ｋｇの取って小型キャリアボックス（両手鍋・小型の段ボール等を想定）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。
- 座位・立位で行う。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、女性が両手でものを持つときにちょうど良い作業台の高さ（座位）の年代平均を以下に記載する。

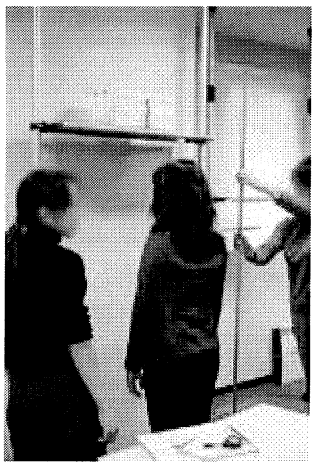


- 高齢者は若年者と比べて、背が低く、かつ筋力が低下している傾向がある。よって、両手でものを持ったときにちょうど良い高さは、若年者に比べて、著しく低い。
- その差は、30代女性と80代女性では、80mm以上の差がある。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- 台所のシステムキッチンの高さを低くする。
- 作業時の机の高さを低くする。

1.4.2　ものを持ったときの作業域（棚の高さ）



＜計測目的・想定場面＞

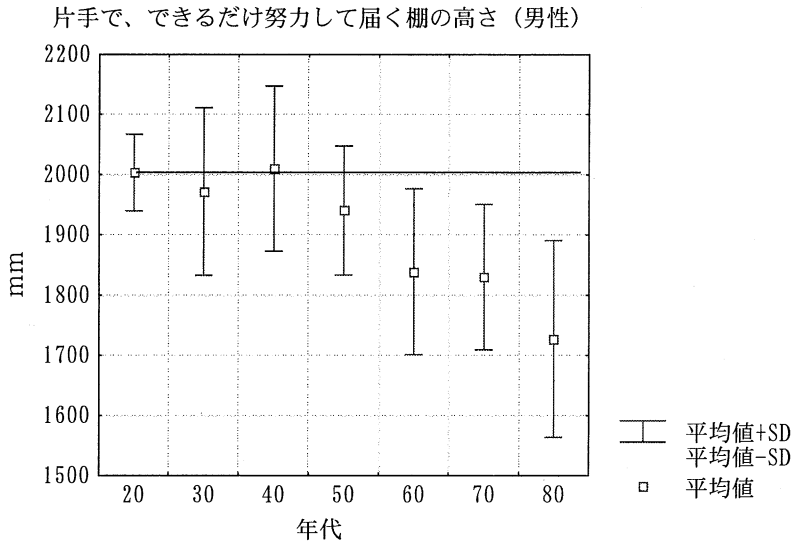
- ものを棚の上に乗せたり、下の方に収納したりする場合を想定。
- どのくらいまで届くかを調べる。

＜計測方法＞

- 高さ可変式の棚に、片手は 0.5kg の筒を、両手は 1.5kg の取っ手付き箱を置いてもらう。
- 上下のそれぞれの方向に、「楽に届くところ・少し努力して届くところ・できるだけ努力して届くところ」を決めてもらい、棚の高さを調整して、置いてもらう。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、男性が片手でものを置く時に、できるだけ努力して届く棚の高さ（上方向）の年代平均を以下に記載する。



- 高齢者は若年者と比べて、背が低く、手が短く、かつ筋力が低下している傾向がある。よって、ものを持ったときの手が届く棚の高さは、若年者に比べて、著しく低下している。そのため、男性においては 20 代が、できるだけ努力して届く高さの平均 2003mm では、60 才以上では、94％が届かない。

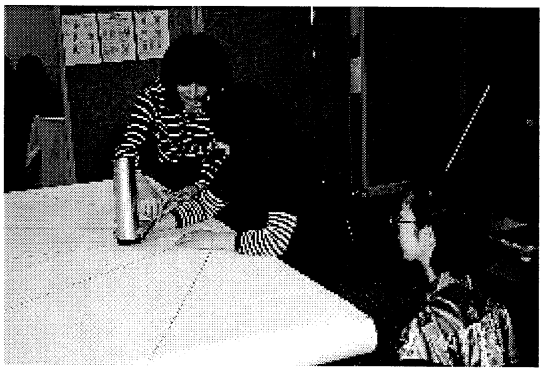
＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- スーパー等の棚（生活）を低くする。
- 物流・検品・仕分け・倉庫等の棚（生産）の高さを低くする。
- 住宅の頭上型収納スペースには、下方に下ろせるスライドを設ける。

1.4.3　ものを持ったときの作業域（机上面）

＜目的・想定場面＞

- ものを持って、机の上に置いたり、あるいは調理台で鍋を動かしたりする場合を想定。
- どのくらいまで届くかを調べる。
- 片手で握るものは、取っ手のない形状のもの（ex. ペットボトル・飲料用のビン等）を想定。
- 両手で握るものは、取っ手のある形状のもの（ex.両手鍋・小型の段ボール等等）を想定。

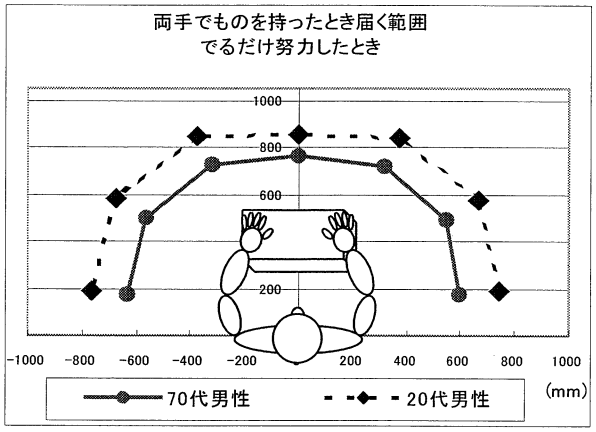


＜方法＞

- 片手で 0．5ｋｇの筒（ペットボトル・飲料用のビン等を想定）を、「楽に届くところ・少し努力すれば届くところ・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 1．5ｋｇの取って小型キャリアボックス（両手鍋・小型の段ボール等を想定）を机の上で動かしてもらい、届くところを決めてもらう。
- 立位・座位で行う。

＜結果＞

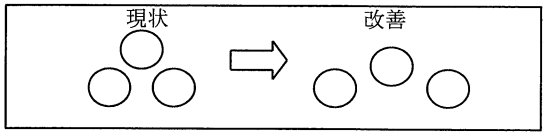
- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、男性が両手でものを持ってできるだけ努力して届く範囲（立位）の 20 代と 70 代の比較データを以下に記載する。



- 高齢者は若年者と比べて、手が短く、かつ筋力が低下している傾向がある。よって、ものを持ったときにできるだけ努力して手が届く範囲は、若年者に比べて、狭い。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

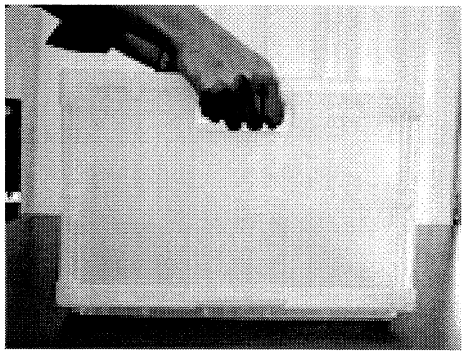
- 作業時にできるだけ、手を伸ばさないですむ工具の配置にする。
- 三口のガスコンロの配置を以下のようにして、手を伸ばさないで済むようにする。



1.4.4　持ち上げ作業時の重さ評価

＜目的・想定場面＞

- 荷物の積み卸し作業を想定。
- 就労場面を想定。
- どのくらいの重さまで持てるかを調べる。

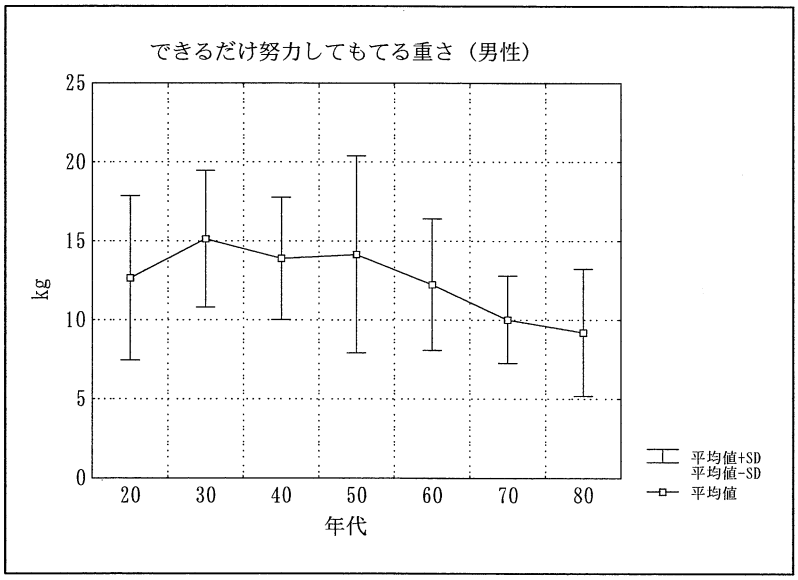


＜方法＞

- 両手で取っ手の付いた大型の箱を持ってもらい、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・少し努力すれば持てる重さ・できるだけ努力すれば持てる重さ」を決めてもらう。
- その重さで、積み卸し作業をどのくらい続けられるかも、聞く。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、男性ができるだけ努力して持てる重さの年代平均を以下に記載する



- 高齢者は若年者と比べて、筋力が低下している傾向がある。よって、30代男性ができるだけ努力して持てる重さの平均約15ｋｇ以上を持てる60才以上の高齢者は15％しかいない。逆に言うと、85％の人は持てない。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

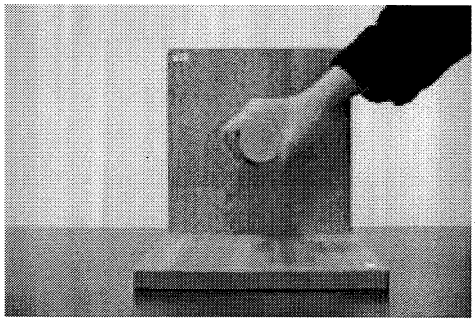
- 持ち上げ作業時の重量制限を10ｋｇ程度に定める。
- 物流時のダンボールを10ｋｇ以下になるよう小型化する。

1.4.5　握り太さ別の握り易さ評価

＜目的・想定場面＞

・　手すりやハンドルなどの握りやすい太さを計測する。

＜方法＞



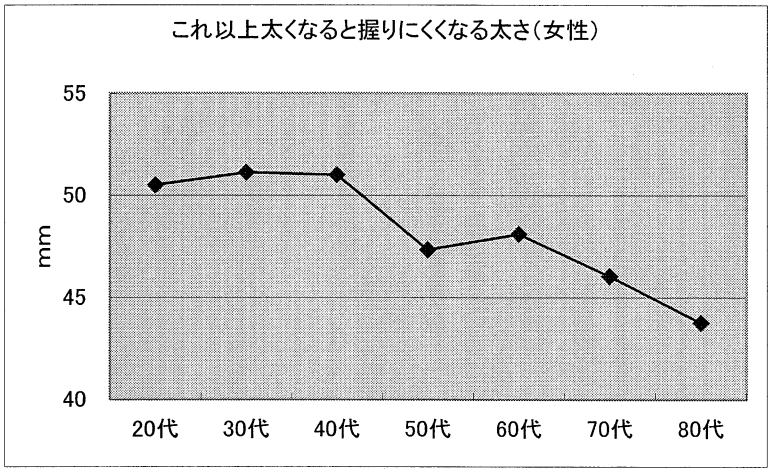
・　1ｃｍ～10ｃｍまで、0.5ｃｍ刻みの棒を握ってもらい、「ちょうど良い太さ・これ以上太くなると握りにくくなる太さ・これ以上細くなると握りにくくなる太さ」を被験者自身に選んでもらう。

・　「体をあずけるような握り」「持って動かす台車のハンドル・取っ手」の 2 種類をイメージしてもらう。

・　水平握り・垂直握り・奥行き握りの３つの握りをやってもらう。

＜結果＞

・　各条件において、定量的結果を得た。代表として、女性が身体を預けるつもりで水平握った場合のこれ以上太くなると握りにくくなる太さの年代平均を以下に記載する



・　高齢者は若年者と比べて、手が小さく、かつ筋力（握力）が低下している傾向がある。よって、手すりを持つときに、若年者にとって、なんでもない太さでも、握りにくいと感じてしまうことが考えられる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

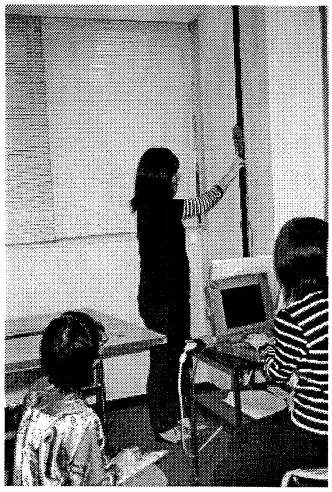
・　手すりの太さをあまり太いものを用いない。

・　一部のバスで実施されている、手すりに設けられた衝突防止用のゴム製ガード（直径 7～8ｃｍ程度あるので高齢者には持ちにくい）を、薄型の高性能衝撃吸収マット製に変更し、握りを細くする。

1.4.6　モニター監視作業における作業性（不規則に提示される情報への反応力）

＜計測目的・想定場面＞

- 工場のオートメンション化が進展の中、人間がする仕事の種類が、実施の生産作業から、生産機械の監視作業に変わってきている。
- 上記の状況の中で、モニター監視によって、不規則に発生する情報（異常警告情報等）への対応する場面を想定している。
- 不規則に発生する情報に対しての適性（反応性・正確性・疲労感）を調べる。

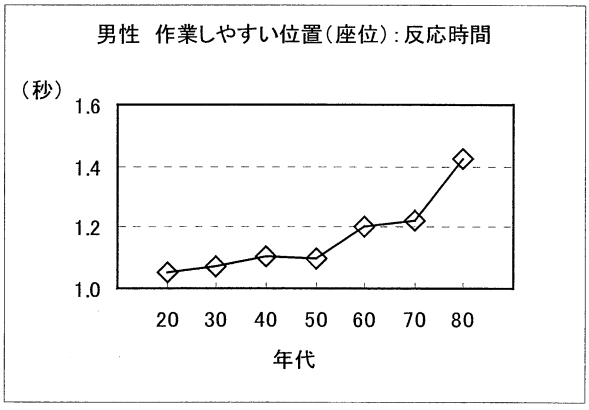


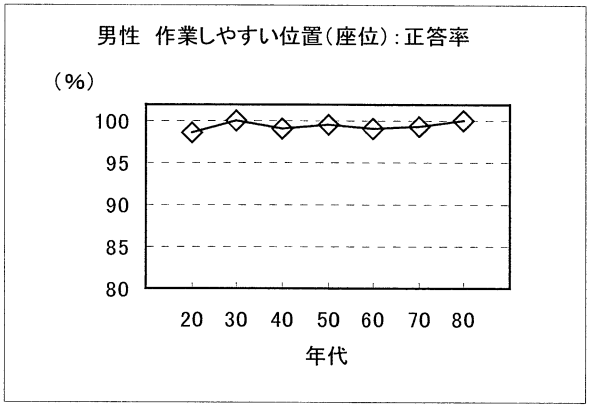
＜計測方法＞

- モニターに不定期に1桁の数字を表示する。その数字を素早く、テンキーによって入力してもらう。
- 机上（座位）と壁面（立位）で、「キーを押しやすいところ（身体に近いところ）・押しにくいところ（かろうじて指が届く、遠いところ）」にテンキーを配置する。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、男性が机上（座位）で押しやすいところにテンキーがある場合の反応時間と正答率の年代平均を以下に記載する





- モニター監視作業において、高齢者は、反応時間は1.5倍程度遅くなるが、正確性（正答率）は低下しない。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- 機器のボタンの反応性を、誤作動を防ぐため、鈍いものにする。
- 制御機器（生産）や切符券売機（生活）等のディスプレイの表示速度を1．5倍程度遅くする。
- 高齢者を雇用する場合の標準作業時間を、反応速度が1．5倍程度遅くなることを考慮したものにする。

1.4.7　ベルトコンベア作業における作業性計測（作業ペースを規制されることへの適性）

＜目的・想定場面＞

- フォードの成功を代表例として、ベルトコンベアは生産活動の効率化を進める上では、大変な効果を上げてきた。
- ベルトコンベア作業の特徴は、作業ペースを規制し、各自が好きなペースで、作業ができないところにある。このことに対する適性（作業性・正確性・疲労感）を調べる。
- 想定場面としては、生産の自動化が比較的な困難な食品関係（みつ豆工場等）を考えた。

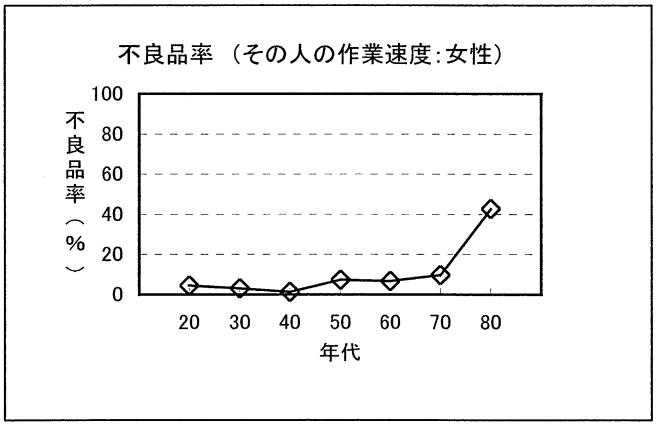
＜方法＞

- 3 色のプラスチックビーズをカップの中に、10 個づつ入れてもらう。
- ベルトコンベアの速度は、被験者自身の作業速度の 0.8 倍（遅い）・1 倍・1.2 倍（早い）の 3 速度で行う。
- 疲労感も聞く。



＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、女性がその人の作業速度で行ったときの不良品発生率の年代平均を以下に記載する



- 手先の巧緻性を必要として、かつ、作業ペースを規制される状態（ベルトコンベア）では、80 才を過ぎると、非常にミスが多くなる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- ベルトコンベアを、自分のペースで作業ができるローラー台に変更する。

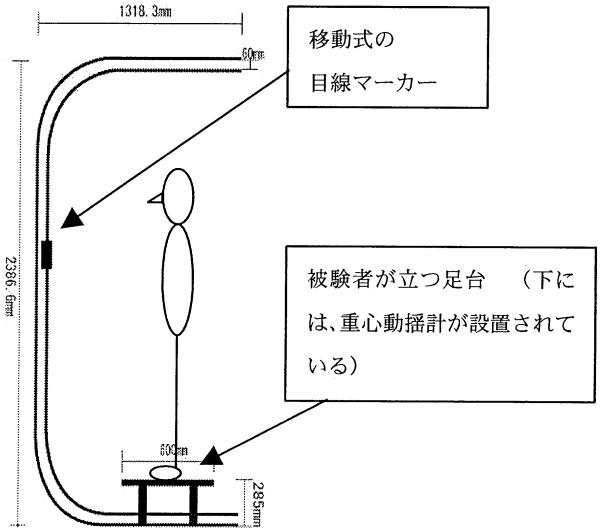
1.4.8　見上げ・見下げ動作計測及び重心動揺計測

＜目的・想定場面＞

・　見上げ・見下げ動作時の姿勢安定性を調べる。

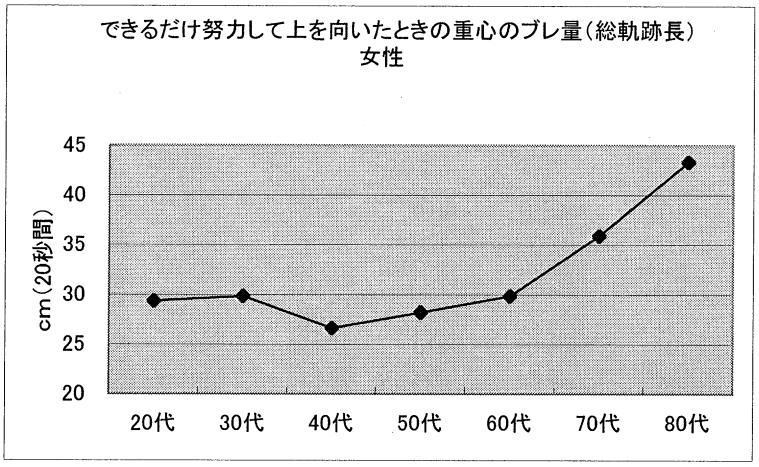
＜方法＞

・　上下に移動する目印を見てもらい、「楽に見上げることができる位置・少し努力して見上げることができる位置・できるだけ努力して見上げることができる位置」を決めてもらう。
・　見下げも同様に行う。
・　決めてもらった目印の位置を見てもらいながら、開眼で、重心動揺計測を行う。



＜結果＞

・　各条件において、定量的結果を得た。代表として、女性ができるだけ努力して上を向いたときの重心のブレ量（総軌跡長）の年代平均を以下に記載する



・　高齢者は、姿勢の安定性が悪くなる傾向がある。そのため、70 才を過ぎると、できるだけ努力して上を向くような姿勢では、非常にバランスが悪くなる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

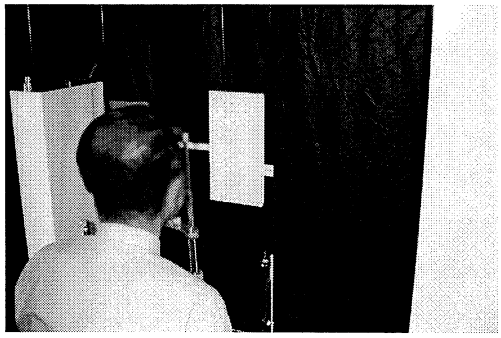
・　時刻表・路線図を見上げなくても見ることができる低い位置に設置する。
・　上を向いて行うような作業は、高齢者には、やらせない。

1.4.9　生活視力計測

＜計測目的・想定場面＞

- 高齢者が作業しやすい作業環境の照度や、作業指示書に使用する文字サイズ、文字の濃さについて、最適化を図ること。

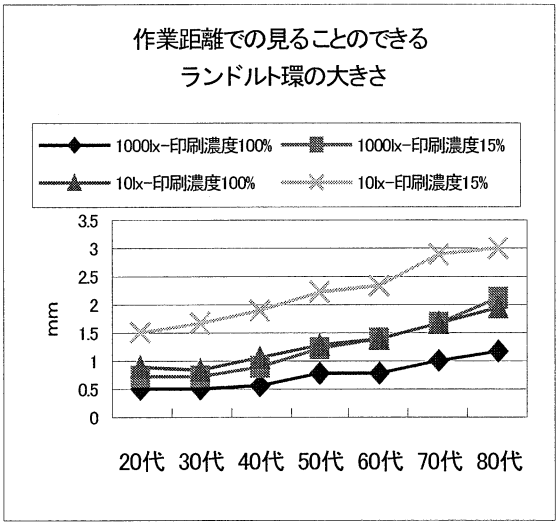
＜計測方法＞

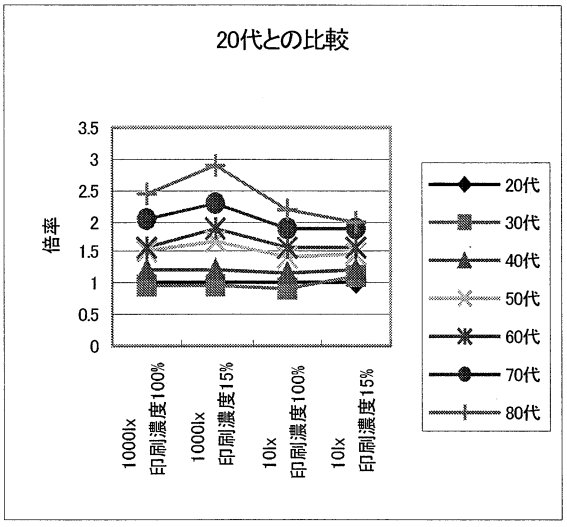


- 照度調節が可能な暗室内において、黒色濃度の異なる視標を用いて、視力計測を行う。
- 計測時の照度は一般作業環境の 1000lx、家庭内相当の 100lx、やや薄暗い場所の 10lx の 3 条件で行う。
- 作業しやすい視距離は、機器（ノート PC）を実際に使用してもらい、定める。
- その他、3mおよび近点（目の焦点の合う最も近いところ）での生活視力も同様に行う。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、作業距離での見ることのできるランドルト環（C の字）の大きさの年代平均及び 20 代との比較を以下に記載する。





- 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ていか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、読むことができない可能性がある。
- 50 代になると急激に視力低下を起こす。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- 高齢者が作業しやすい照度にする（明るくする。ただし、グレアが生じないように）。
- 高齢者が見やすい文字の濃さ・大きさに変える（濃く・大きく）。

1.4.10　文字色と背景色の組み合わせによる文字の読みやすさの計測

＜計測目的・想定場面＞

- 高齢者でも見やすいように、製品や指示書、サイン等に使用される地色－文字色組み合わせの適正化を図ること。

＜計測方法＞

- 赤・青・黄色・緑・無彩色（黒及び白）の5色について、濃度を4段階（100%・75%・50%・25%）に濃度変化をつけて、それぞれを組み合わせた色カードを用いて行う。
- 照度調節が可能な暗室内において、それぞれ色カードの見やすさを5段階で、評価してもらう。
- 計測時の照度は一般作業環境の1000lx、家庭内相当の100lx、やや薄暗い場所の10lxの3条件で行う。

＜結果＞

- 下記の色の組み合わせは、高齢者にとっても、見えやすい色の組み合わせの代表例である（これ以外も存在する）。

  - 黒（無彩色濃度100%）と黄色（濃度100%・75%・50%・25%）の組み合わせ
  - 白（無彩色濃度0%）と赤・青・緑・黄色（各濃度100%）の組み合わせ
  - 黄色と赤・青・緑（各濃度100%）の組み合わせ
  - 白（無彩色濃度0%）と黒やグレー（無彩色濃度100%・75%・50%）の組み合わせ
  - 黒と薄い色（赤・青・緑・黄色の各濃度25%）の組み合わせ

- この色の組み合わせは、暗くなっても比較的、見えやすい。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

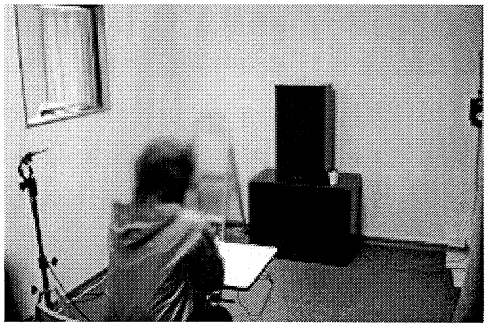
- 高齢者でも見えやすい色の組み合わせにする。
- 薄い色同士の組み合わせは避ける。

1.4.11　単音節明瞭度計測

＜計測目的・想定場面＞

- 安全で情報伝達率の良い環境整備に役立てることを目的とする。
- 作業環境など背景音（騒音）のある条件下の案内放送、呼び出し放送などを想定。

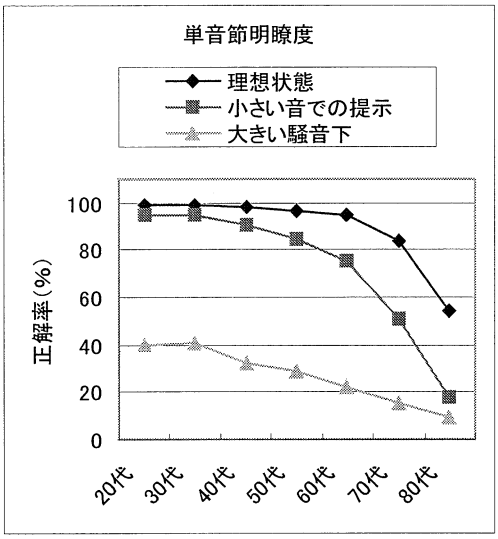
＜計測方法＞

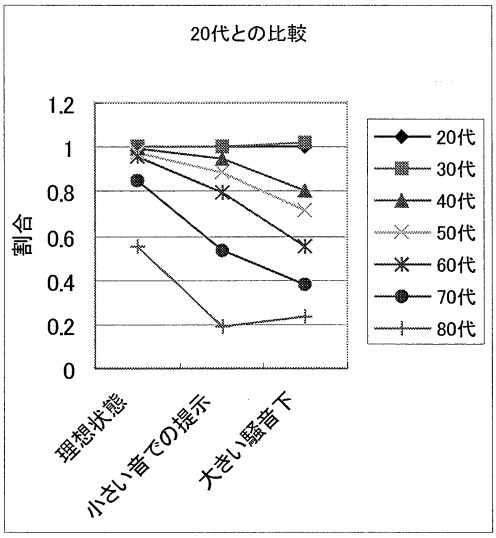


- 女性アナウンサー（BBC 放送）の読み上げる発生音レベルを調整した百音節を試験音として、ランダムに並べ替えて使用する。背景音にはピンクノイズを使用する。
- 試験音は被験者正面（1.5m)に設置したスピーカーより呈示する。試験音レベルは 45dB、50dB、65dB の 3 条件と試験音 65dB に対して S/N 5dB、S/N 0dB、S/N -5dB の 3 条件の計 6 条件で行う。
- 聞き取れた音声は、被験者が書き取る方法で記録する。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、理想状態（提示音：65dB・背景音：なし)、小さい音（提示音：45dB・背景音：なし)、大きい騒音下（提示音：65dB・背景音：70dB）での年代平均及び 20 代との比較を以下に記載する





- 加齢に伴い提示音、背景音の影響が大きく受ける。80 代になると小さい音によって提示された場合や大きな騒音下では、20 代の 20％しか聞こえない。
- 提示音 45dB とは、ささやき声、背景音 70dB とは、電車が通過するホームでの騒音、と同程度である。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- 作業環境など背景音（騒音）のある条件下でも、高齢者が情報を過不足なく聞き取れるように、案内放送、呼び出し放送などの音量を大きくする。

1.4.12　聞き取りやすい音量調節計測

＜計測目的・想定場面＞

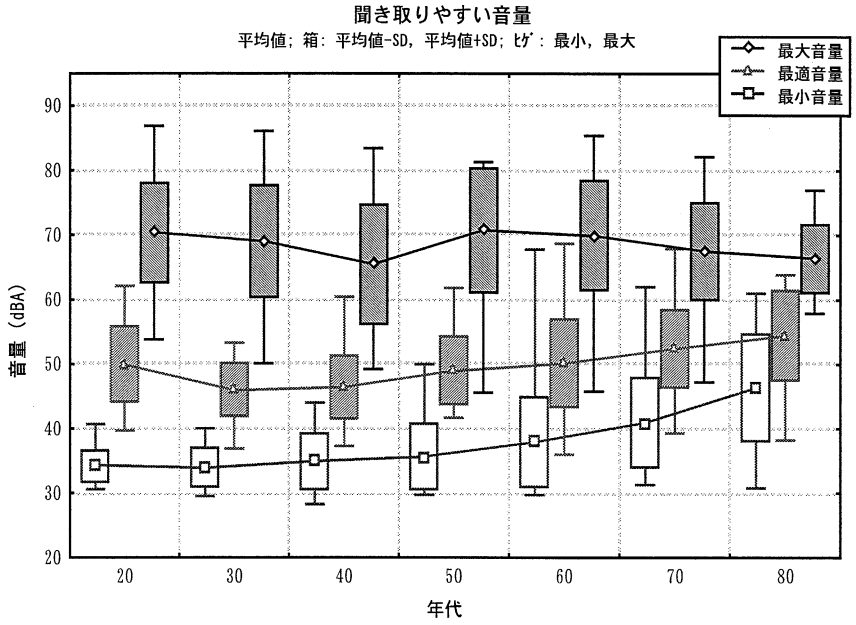
- 若年者と高齢者が情報をそれぞれが過不足なく、またできるだけ快適に聞き取れる音量の許容幅を求める。

＜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。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、年代平均を以下に記載する。



- 高齢者は、若年者に比べて、聞き取ることのできる最小の音量は大きいが、これ以上大きくなるとうるさく感じる最大音量は、逆に、若年者よりも小さくなる傾向があった。
- 高齢者が、適性に感じる音量幅は、若年者に比べて狭い。
- 若年者は、最大音量が人によってバラつくが、高齢者になると最小音量が人によってバラつく。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

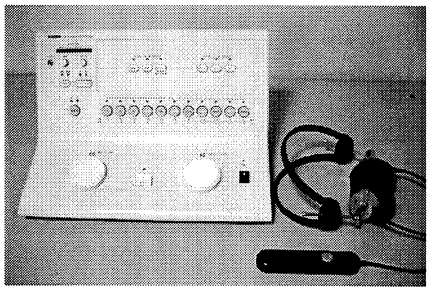
- 室内等で、若年者と高齢者が同じテレビ・ラジオ等の音響機器を共有して使用する場合、むやみに、音量を上げない。しかし、最小音量は、大きくする。
- 音量変化をむやみに激しくしない。

1.4.13　純音聴力レベル計測

＜計測目的・想定場面＞

- 電子音等の純音（ピーとかブーとかの単純な音）に対する聞こえやすさを調べる。
- 電子機器等の報知音（警報音等）を聞く場合を想定。

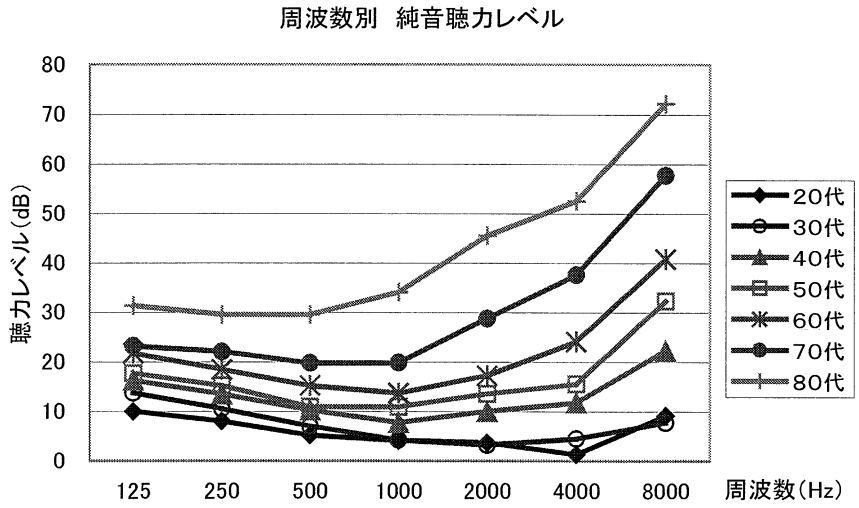
＜計測方法＞



- JIS に準じたオージオメーターを使用。
- ヘッドホンをつけ、周波数毎に、純音を聞いてもらう。
- 提示音を徐々に大きくしていき、聞こえたら合図してもらう。

＜結果＞

- 各条件において、定量的結果を得た。代表として、周波数別の純音聴力レベル（最小可聴値）の平均を以下に記載する。



- 加齢に伴い高い周波数の音は、大きくしないと高齢者には聞こえない。
- 40 代から、徐々に低下し、70 代以降は、急激に低下する。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

- 電子機器等の報知音は、高い音では、高齢者は、鳴っていることに気づかない可能性が非常に高いので、低い音を用いる。

第２章　動態（生産・生活）計測

第2章　動態（生産・生活）計測

はじめに

計測に先立ち、被験者に安静状態を指示する場合には、目の開閉の指示はどちらにしようかと迷う場合がある。生まれてから休みなく働き続けている心臓の鼓動を一つをとっても、そのリズムは計測条件の統制次第では大きな変動を示す。とりわけ、さまざまな刺激の加重や繰り返しの介在が予想される環境側の諸要因とヒト側の身体機能特性との隔たりや、適応の程度などについて実験的に検討を加える場合には、計測条件を整えすぎると（雑音因子を少なくする）、目的とした計測結果（信号因子）は明瞭となるものの、実用場面には寄与しにくい結果となって表れやすい。すなわち、ヒトを計測対象とした計測条件の設定にあたっては、自然の状態で計ることは究極の目的だが、不自然な状態でも計らなければならないことが少なくない。

動態機能の計測にあたっては、計測対象者に決められた計測場所へ出向いて頂き、後述する12項目の計測内容を二日間の期間内に実施している。計測条件には可能な限り身体的な拘束を少なくすることに配慮をしたが、必ずしも十分な設定で行われたとは言い難い側面もある。このために、ここでの計測結果を日常生活や生産場面へ応用する場合には、計測条件を常に意識した上での活用が望まれる。ただし、生産場面の計測方法においては、作業時間が拘束される場合も多いことから、「7.ベルトコンベア作業に作業性計測」のように、自由速度の他にも、規制した速度により加齢特性の検討を課題とする項目も含めた。

計測結果の整理にあたっては、絶対値表現を基本としたが、これに相対値表現（身体寸法比など）を併記することで、加齢に伴う共通性や特異性がいっそう明確となるように工夫した。一方、報告書としての形式上、各計測項目ごとに独立した内容でまとめる方式がとられている。このために、例えば「11.見上げ・見下げ動作計測」の可動域からだけでは年代的な特徴を読み取り難いが、これに「12.重心動揺」の結果を重ね合わせることで、高齢者ほど動揺距離に延長傾向を示し、からだのバランスが不安定な状況にあることが示唆されるなど、複数の関連項目を通して考察することの大切さも指摘できよう。また、ここで得られた知見の幅広い活用方法の一つとして、「3.持ち上げ作業時の重さ評価」では適正な負荷強度の抽出だけにとどまらずに、この強度の持続時間についても注目することにより、これを仕事量（負荷強度×持続時間）として評価するなど、本計測結果が将来のガイドライン作成に向けた基礎資料しての位置づけを持つことにも配慮した。

限られた計測期間内において、日常生活や生産場面での動態機能特性の全般を網羅することは到底無理であるが、高齢者の動態機能の解明には日常生活特性を基本に据え、これに就労特性が加わるという視点を大切にして、次年度の計測項目についても引き続き検討を進めてゆく予定である。

（主査　　徳田哲男）

はじめに

年齢段階で20歳代から70歳代までの計測を男女別に計画通りに実施し、かつ期限内に報告書を仕上げた事務局のエネルギーにまず、敬意を申し上げたい。徳田主査のもと、分科会委員で計測項目と計測方法を決め、さらに計測装置についても一部注文つけたのがつい先日のように思い出されます。結果を概観すると、迫力不足の若者、パワフルな高齢者像が浮き彫りになってきますが、これは被験者がボランティアであるために、サンプルに偏り（サンプリングの作為性）が生じることは止むを得なかったものと思います。以下４つの感想を簡単に述べます。

今回は、12項目の計測を行いましたが、当初の議論は、どんな機能を計測すればよいかということでした。これは、高齢者が現在から将来にかけてどんな働き方、つまりどんな仕事に就くかということと直結することだと思います。今回は事務局がシルバー人材センターなどに足を運び、高齢者が多く就労する作業を調べ上げ、それに必要な動態機能を洗い出したものだと聞きました。とても堅実な進め方ですが、近い将来を見通したとき、高齢者の適職開発を進める中で動態計測の項目を再検討することが大事だと痛感しています。第２は、どんなはかり方をするかということで、計測方法の問題です。従来は最大筋力の計測を行い、生活や生産場面での応用には最大筋力比で何パーセントくらいという規定の仕方をしてきました。ところが、今回の計測は「楽に」「少し努力すれば」「できるだけ努力すれば」といったように、はじめから感覚量を導入して計測したところに特徴があります。「曖昧性のなかに生活がある」というコンセプトなのだと納得をするまでは、正直に申して戸惑いました。第３は、計測結果の解釈についてです。このデータのどこにエイジングの効果があらわれているのか、という関心があります。そのためにどんな分析をすればよいかを考えます。そうではないという説明を聞きました。60歳の人が、また70歳の人がいまどんな形態で、どのくらいの力がだせ、どのくらいの持久力をもっているかがわかれば、現実の設計に十分に使えるという理屈です。なるほどとうなずく自分がいる半面、それでいいかなと首をかしげるもう一人の自分がいます。第４は、データベースの応用方法についての関心です。このデータベースをよくみることで高齢者の特性に関する多面的な構造を知って、生活や生産場面の環境改善や仕事の設計につなげることができればベストでしょう。

次年度は、このデータベースの整備事業と応用事業との協同作業が大いに進むことを期待しています。

（副主査　　酒井一博）

2.1　動態（生活・生産）計測

本事業においては、動態特性に関する高齢者の実態を把握するという観点から、実場面に即した計測を行い、データベース化を図ることを目的としている。生活場面は主に日常生活で遭遇する場面を想定し、また後者の生産場面では高齢化社会を迎えるにあたり、高齢者も積極的に就労に従事する可能性を加味した場面を想定している。これらの計測にはどれも被験者個人の能力や主観を特性として把握し、高齢者のニーズを開発・設計に提供し、活用さらには還元してもらうことをねらいとしている。

本計測は、（社）人間生活工学研究センターが実施している。

2.2　計測概要と計測項目

2.2.1 計測概要

平成12年度動態（生産・生活）計測の実験計測概要を以下に記す。

(1) 計測期間：平成12年10月16日（月）～平成13年2月16日（金）

(2) 計測場所：大阪市北区堂島3丁目3番22号　堂島松本ビル3F
（社）人間生活工学研究センター　計測室（図2.2.1参照）

(3) 計測員：5名＊2＝10名

(4) 被験者一人当たりの計測所要時間：10:00～15:30（昼休み1時間を含む）
＊計測のタイムテーブルを表2.2.2に記す。

(5) 一日の被験者数：4名＊2＝8名

(6) 計測日数：2日間

(7) 被験者数：216名

- 被験者は一人で計測場所まで来所可能な健常者であり、実績は表2.2.2に示す。
- 被験者には基本的に二日間の計測をお願いしているが、都合により2日間のうちどちらか一方にのみ計測に参加したものが第一日目、第二日日目共に1人ずついた。
＊被験者人数の内訳を表2.2.1に記す。

2.2.2 計測項目

計測した項目を以下に記す。

(1) 作業台高さ計測
(2) 手に取ったときの重さ評価
(3) 持ち上げ作業時の重さ評価

(4) ものを持ったときの作業域計測（机上面：座位・立位）
(5) ものを持ったときの作業域計測（棚：立位）
(6) 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性）
(7) ベルトコンベア作業における作業性計測（作業ペースを規制されることへの適性）
(8) 繰り返し作業の作業域（机上面）
(9) 着座・立ち上がり動作計測
(10) 握り太ささ別の握り易さ評価
(11) 見上げ・見下げ動作計測
(12) 重心動揺
(13) 身体部位・関節可動域の計測（座位・立位）

表 2.2.1　被験者人数内訳

第一日目　（単位：人）

	男性	女性	計
20-29	10	13	23
30-39	11	9	20
40-49	10	10	20
50-59	13	15	28
60-69	30	29	59
70-79	27	26	53
80-89	8	4	12
計	109	106	215

第二日目　（単位：人）

	男性	女性	計
20-29	10	13	23
30-39	11	9	20
40-49	10	10	20
50-59	12	15	27
60-69	30	29	59
70-79	28	26	54
80-89	8	4	12
計	109	106	215

＊被験者には基本的に 2 日間の参加をお願いしているが、都合によりどちらか一方のみの参加が第一日目、第二日目共に 1 名ずついた。

表 2.2.2　標準的なタイムテーブル

第一日目

単位（分）

（10:00 開始）　　（15:30 終了）

10:00			11:00		12:00		13:00			14:00		15:00	
15	30	10	45	10	25	60	40	10	30	10	25	20
当日説明・アンケート	作業台の高さ計測	休憩	身体部位・関節可動域	休憩	手に取った時の重さ評価・握力計測・持ち上げ作業時の重さ評価	昼休憩	モニター監視作業	休憩	持ち方別作業域計測（机上面）	休憩	持ち方別作業域計測（棚）	当日の意見・感想・謝礼

第二日目

単位（分）

（10:00 開始）　　（15:30 終了）

10:00			11:00		12:00	13:00					14:00		15:00	
15	10	70	10	20	60	20	10	20	10	30	10	25	20
当日説明・アンケート	休憩	ベルトコンベア作業	休憩	繰り返し作業の作業域	昼休憩	着座・立ち上がり動作計測	休憩	握り太さ握り易さ評価	休憩	見上げ・見下げ動作計測	休憩	重心動揺計測	当日の意見・感想・謝礼

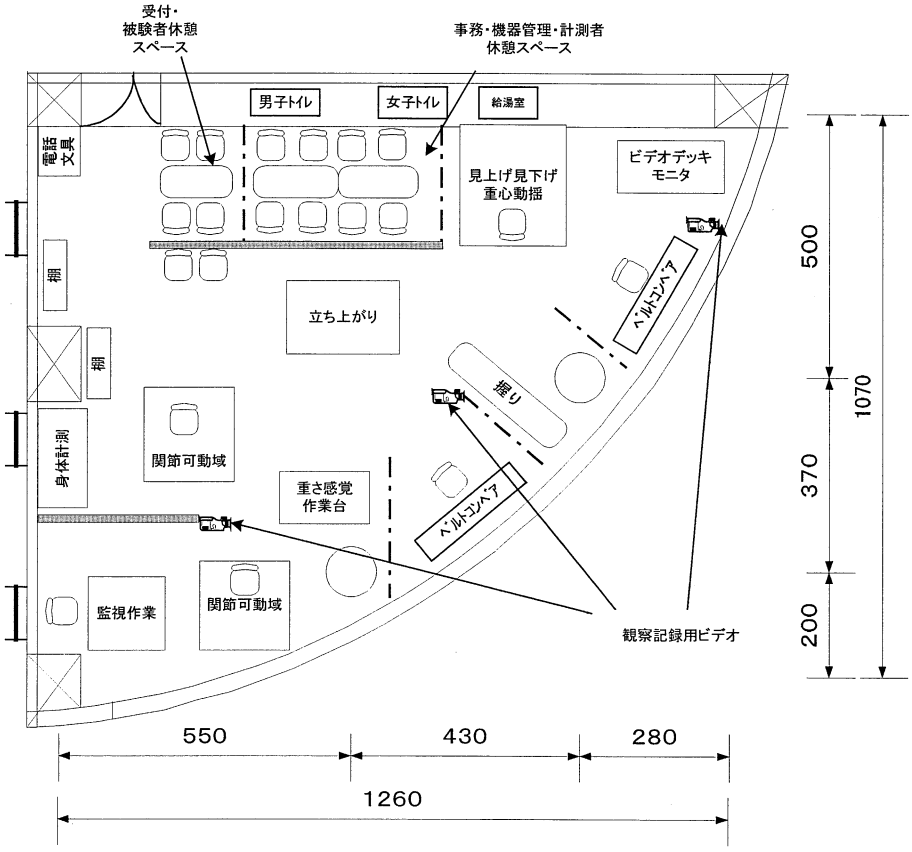


図 2.2.1　動態計測室　見取り図　（単位：cm）

2.3　作業台高さ計測

2.3.1　計測内容

この計測では日常生活や就労場面におけるさまざまな動作・作業で、最適な作業台の高さを知るために行う。持ち方の別に、片手でものを持って動かすとき（ペットボトル・飲料用のビン等を想定)、両手でものを持って動かすとき（両手鍋・小型のダンボール等を想定)、パソコンを操作するとき（巧緻性を必要とする場合を想定）の 3 種類の動作を代表例として、計測を行った。

2.3.2　計測機器と条件

(1)計測機器

・　計測に使用した機材を以下に示す。

1)作業台

・　高さを自由に変えられる油圧式の可変台を使用する。油圧装置は足踏み式で一回の踏み込み操作により 1～2cm 上昇する。バルブの開閉により、下降時の制御が可能である。台の作業面は 1200×900mm になっている。(図 2.3.1 参照)

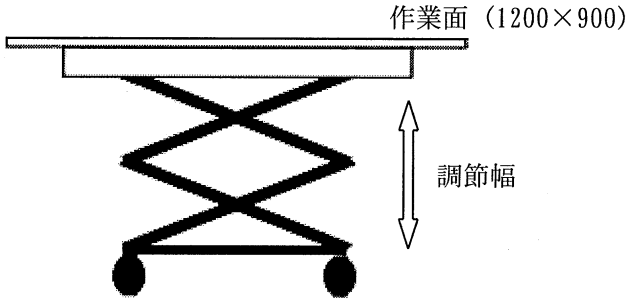


図 2.3.1　作業台

2)計測用負荷物（図 2.3.2、図 2.3.3 参照)

片手：アルミの円筒　直径 70mm　280mm(H)　重量 0.5kg になるように調整

両手：プラスチック製のキャリアボックス　350mm(H)×240mm(D)×280mm(H)

手がかりの穴　157mm(H)　重量 1.0kg になるように調整

パソコン：ノート用パソコン　300mm(W)×250mm(D)×450mm(H)

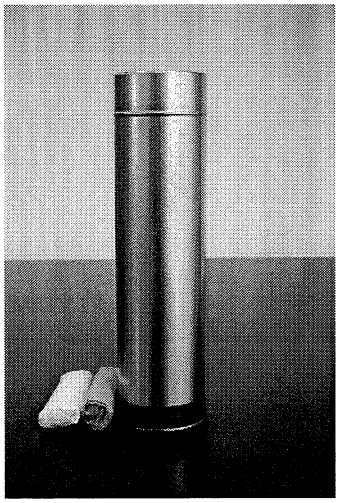


図 2.3.2　片手計測用負荷物

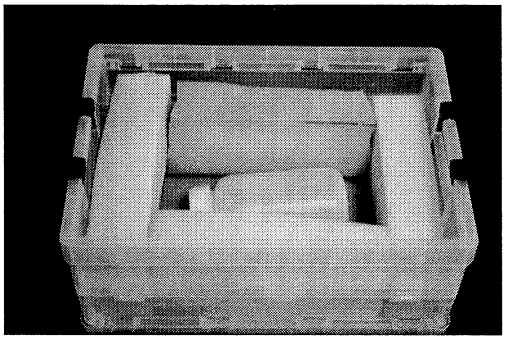


図 2.3.3　両手計測用負荷物



図 2.3.4　計測に使用したパソコン

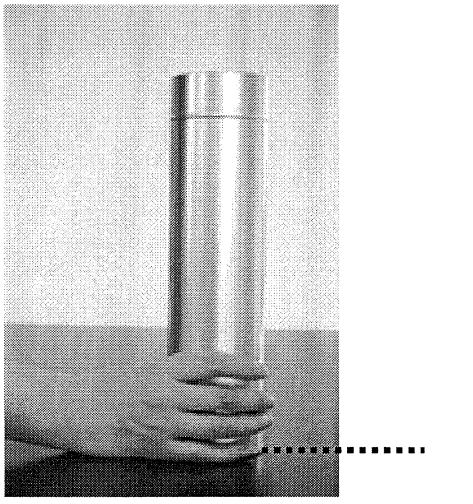
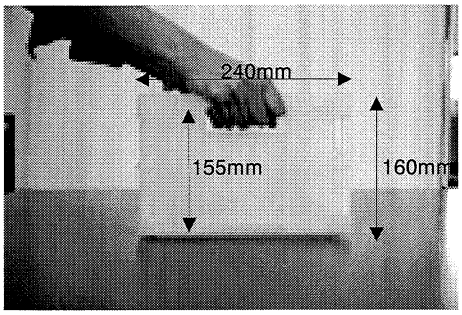


図 2.3.5　片手計測用負荷物の側面



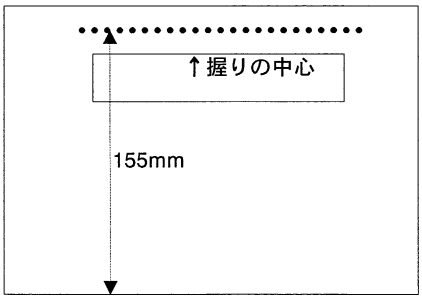


図 2.3.6　両手計測用負荷物の側面

(2)条件

・ 表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1　計測条件

姿勢	形態
座位	片手
	両手
	パソコン
立位	片手
	両手
	パソコン

2.3.3　計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の説明と教示→座位・片手→3 分間休憩→座位・両手→3 分間休憩→座位・パソコン→3 分間休憩→立位・片手→3 分間休憩→立位・両手→3 分間休憩→立位・パソコンでの測定。

(2)計測準備

・ 作業台の高さを座位では 700mm、立位では 900mm に合わせる。

(3)被験者への教示

・ この計測は机・台の上で何か作業をするときに、どのくらいの高さが作業をしやすいのかを知るためのものです。
・ 測定した結果は日常または仕事で使用する製品の設計に使います。
・ では作業がしやすい位置に椅子を自由に動かしてください。
・ これから高さを変化させていきますので、それぞれの高さで 10 分～15 分作業を続けることを想定していただきます。
・ その高さに対して 5 段階評価（1.高い　2.やや高い　3.ちょうどよい　4.やや低い　5.低い）の中から当てはまるものを選んで答えて下さい。

(4)測定手順

1)座位　片手

・ 700mm に作業台の高さを設定する。
・ 作業がしやすいように、自由に椅子の位置を決めてもらう。計測中は動かさないように椅子の後ろにマークをする。
・ 必ず片手計測用負荷物の一番下を持つように注意を促す。（図 2.3.5 参照）
・ 40mm ピッチで作業台を上げ下げし、感想を被験者に聞く。
・ おおよそ台の高さが決定したならば、今度は10～20mm ピッチで微調整をして、その人に合った適正な高さを決める。

・ 作業としては、計測用負荷物を 300mm 程度、前後・左右に滑らさずに移動してもらう。
・ もし、「ちょうどよい」と答えた高さがいくつかある場合は、それぞれの高さを比較してもらい決定する。

（例）

・ 700mm に作業台高さを設定し、被験者に評価をしてもらう。
・ 「低い」「やや低い」と答えたら 40mm あげる。感想を聞く。
・ 繰り返し台の高さを変化させる。
・ 「高い」「やや高い」と答えたら今度は 10mm～20mm 下げる。感想を聞く
・ 「ちょうどよい」と答えたら今度は 40mm 下げる。感想を聞く。そのときに「低い」「やや低い」と答えれば「ちょうどよい」と答えた高さを適正な高さとして決定する。

2)座位　両手

・ 「座位　片手」と同様に計測を行う。
・ 両手計測用負荷物を持つときは必ず取っ手の部分を持ってもらう。（図 2.3.6 参照）

3)座位　パソコン

・ 上記同様に計測を行う。
・ パソコンの位置は計測前に操作しやすい位置に自由においてもらう。計測中はパソコンを動かさないように注意を促す。
・ 作業は、両手でキーボードをタイピングしてもらう。

4)立位　片手

・ 作業台の高さを 900mm に設定する。上記同様に計測を行う。
・ 足を肩幅程度に少し開いて作業がしやすい位置に立ってもらう。計測中は立っている位置を動かないように注意を促す。

5)立位　両手

・ 立位　片手同様に計測を行う。
・ 足を肩幅程度に少し開いて作業がしやすい位置に立ってもらう。計測中は立っている位置を動かないように注意を促す。
・ 両手計測用負荷物を持つときは必ず取っ手の部分を持ってもらう。（図 2.3.6 参照）

6)立位　パソコン

・ 上記同様に計測を行う
・ 足を肩幅程度に少し開いて作業がしやすい位置に立ってもらう。計測中は立っている位置を動かないように注意を促す。
・ パソコンの位置は計測前に操作しやすい位置に自由においてもらう。計測中はパソコンを動かさないように注意を促す。

・ 作業は、両手でキーボードをタイピングしてもらう。

2.3.4 計測結果

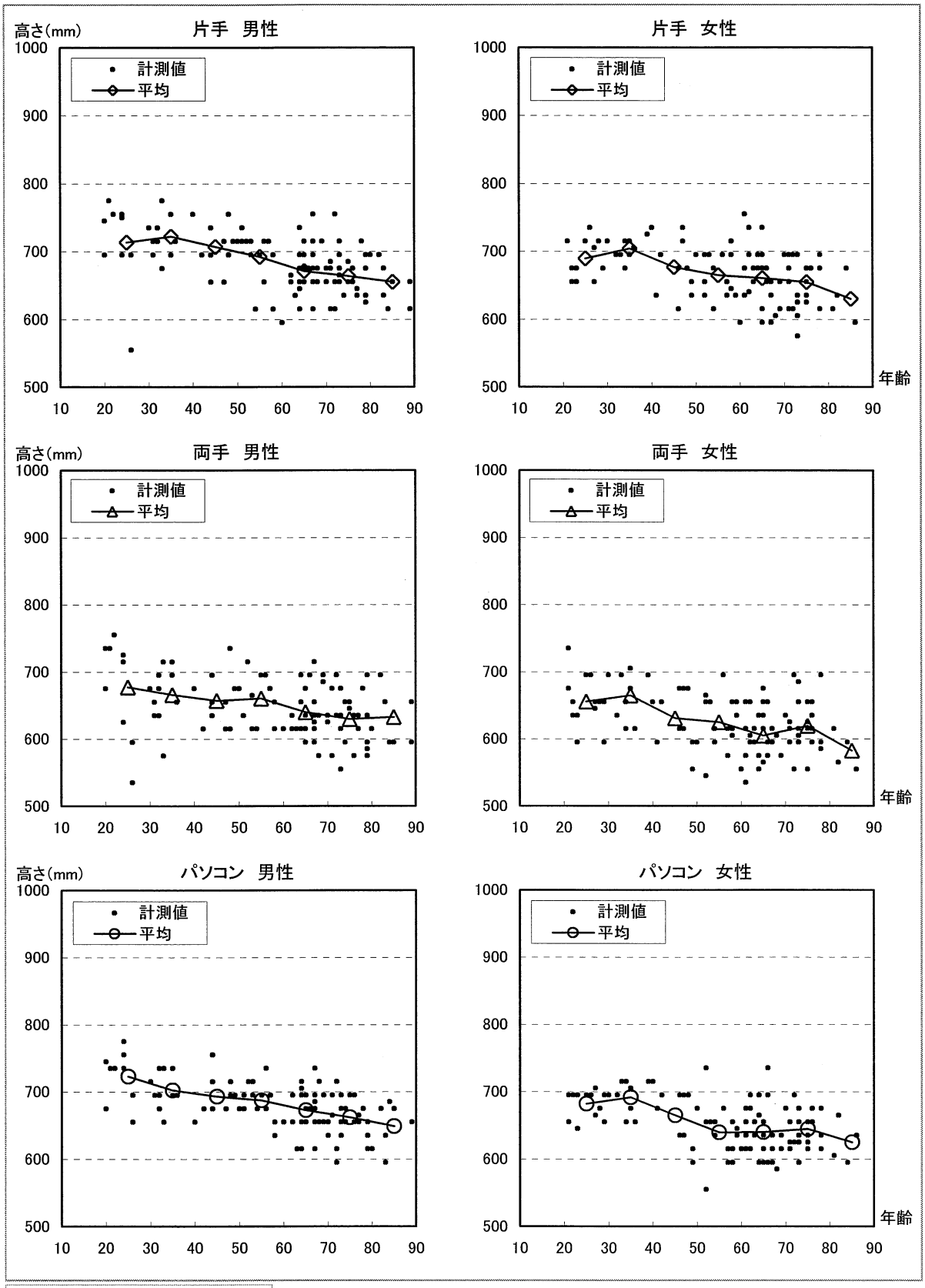
・ 図 2.3.7～図 2.3.10 は条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.3.11～図 2.3.14 は相対値（肘頭下縁高との比率）を条件別・男女別に平均で示す。
・ 図 2.3.15、図 2.3.16 は条件別・男女別に年代ごとの平均を示す。
・ 表 2.3.2 には本計測に関係する身体寸法の数値を年代別平均にまとめて示す。
・ 高齢者は、若年者に比べて 5～10cm ほど低い高さの作業台を好む傾向がある。
・ 例としては、座位：両手でものを持つ場合に 30 代女性と 80 代女性では、8cm 以上の差がある。
・ 立位の方が座位より作業台の作業面高さ，指位置の高さは加齢による変化が大きく見られる。
・ 肘頭下縁高と作業台の高さとの比率を見た場合、若年者と高齢者の間に大きな変化はみられない。
・ 絶対値のグラフをみると、座位に比べて立位の方がどの年代においてもばらつき具合が大きくなっている。

表 2.3.2 作業台高さ計測と関連する身体寸法

(mm)

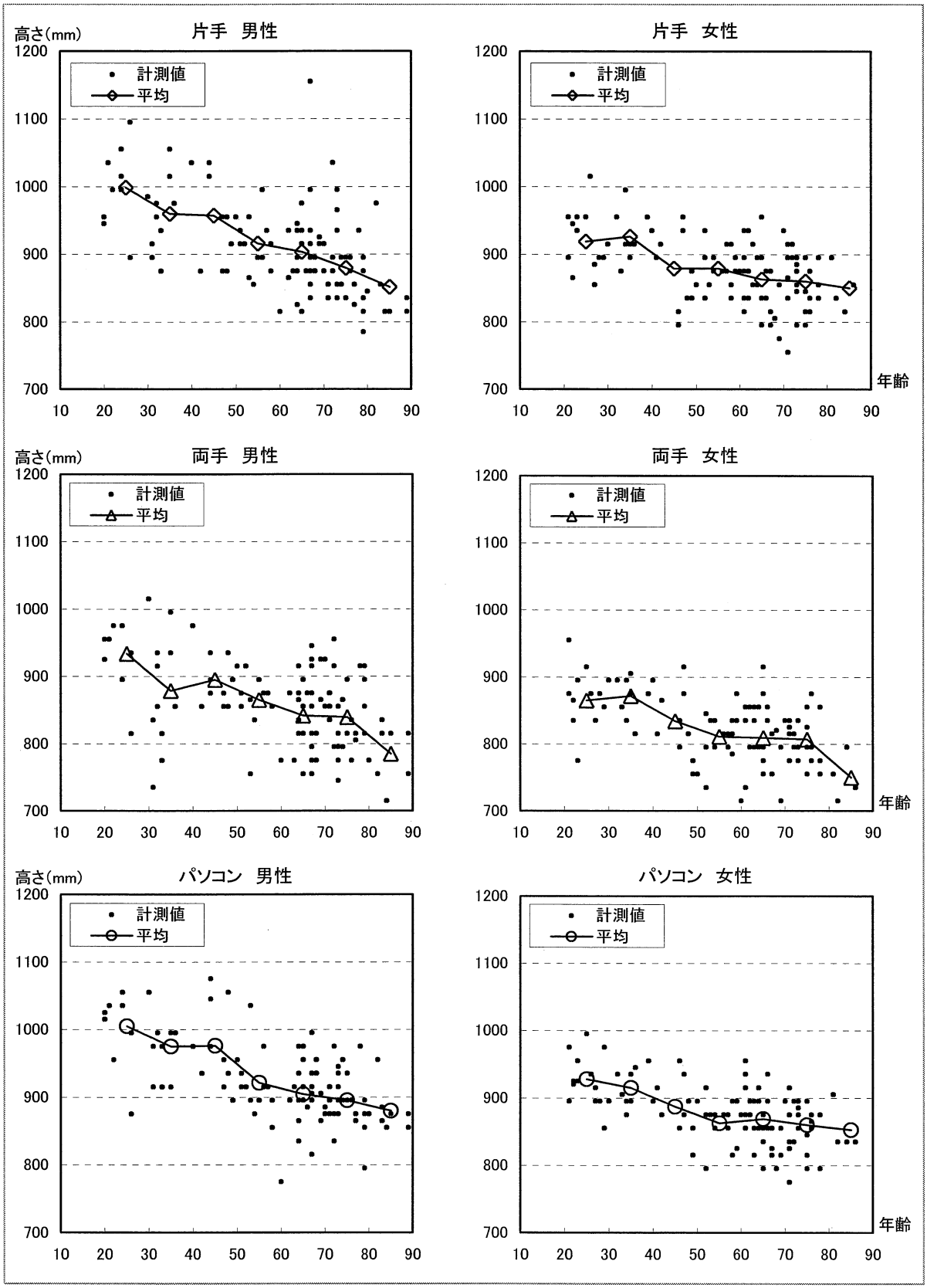
年齢区分		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	座面高	459	459	447	442	441	431	418
	肘頭下縁高（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
	肘頭下縁高（座位）	721	708	717	707	700	683	670
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	座面高	424	421	417	413	408	408	409
	肘頭下縁高(立位)	965	967	958	952	916	906	899
	肘頭下縁高（座位）	665	663	654	668	636	628	629

※本計測では、HQL で平成 10 年度に行った『民間の機能を活用した知的基盤事業：人間特性計測に関する基盤研究』に準じている。そのため、座面高は「座りやすい座面高：安定して座れる座面の高さを座高計で計測する」となっている。



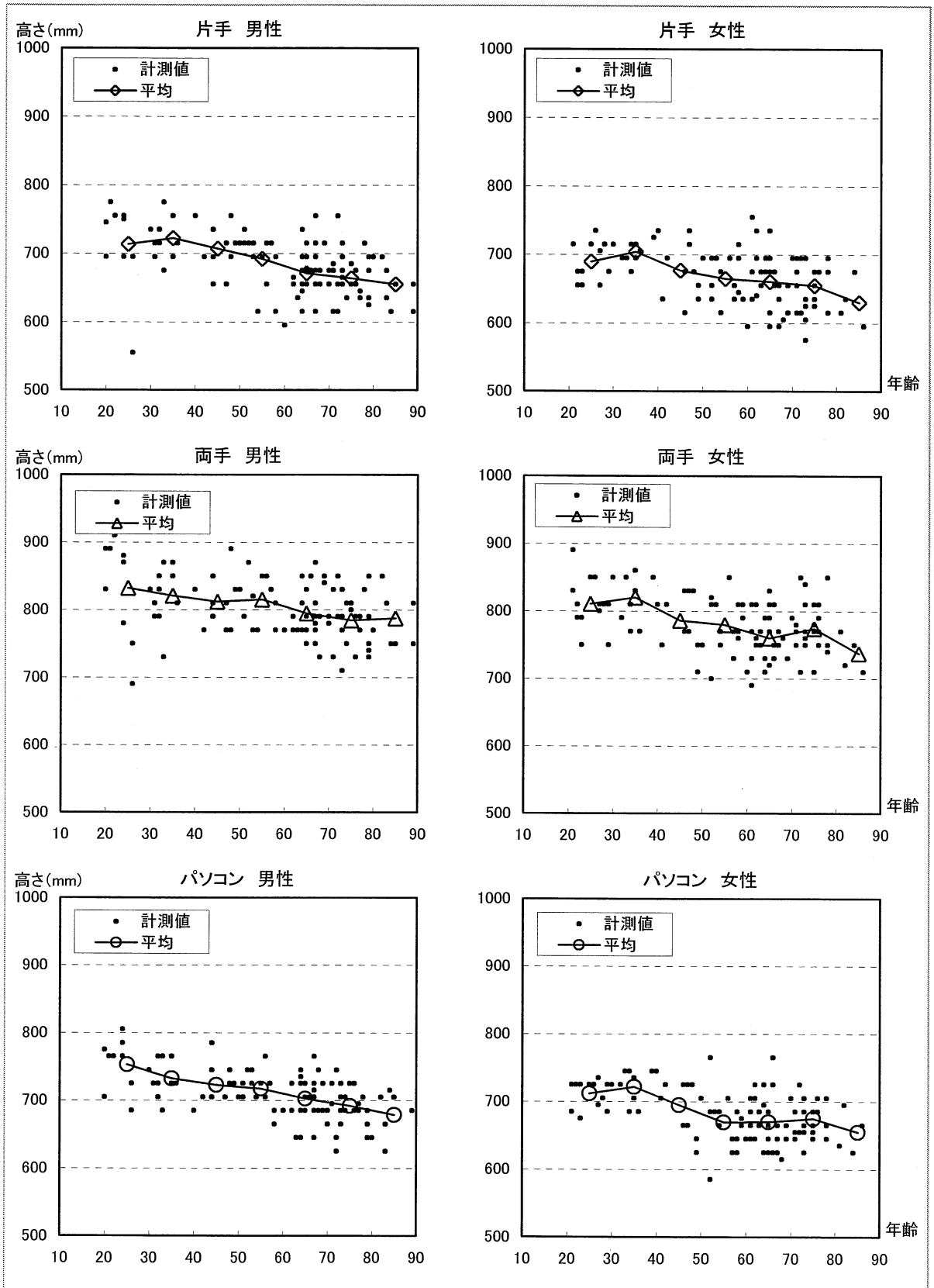
N数
男性:109名　　女性:105名

図2.3.7　座位　作業面高さ



N数
男性:109名　　女性:105名

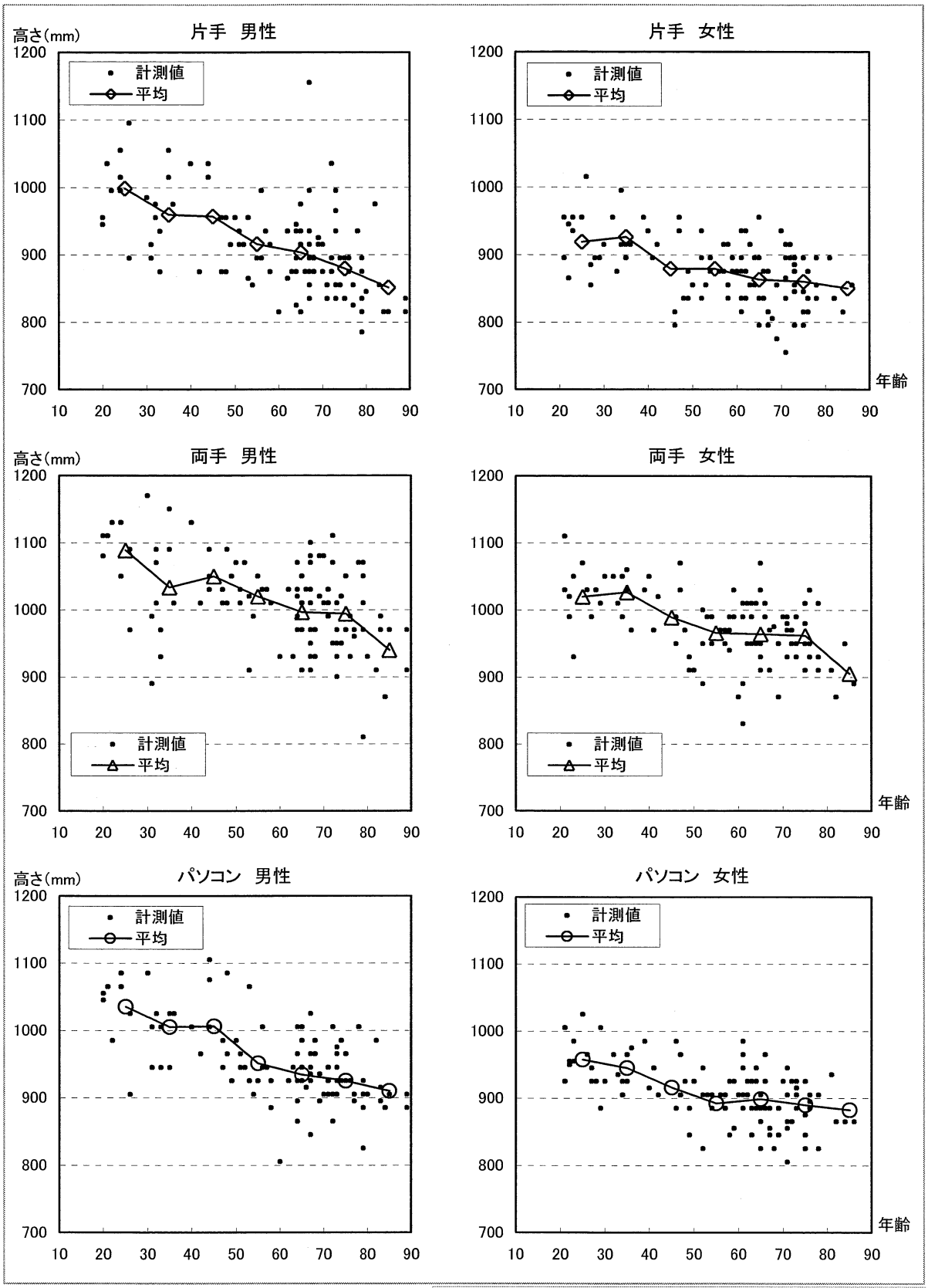
図2.3.8 立位 作業面高さ



N数
男性:109名　　女性:105名

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、
作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

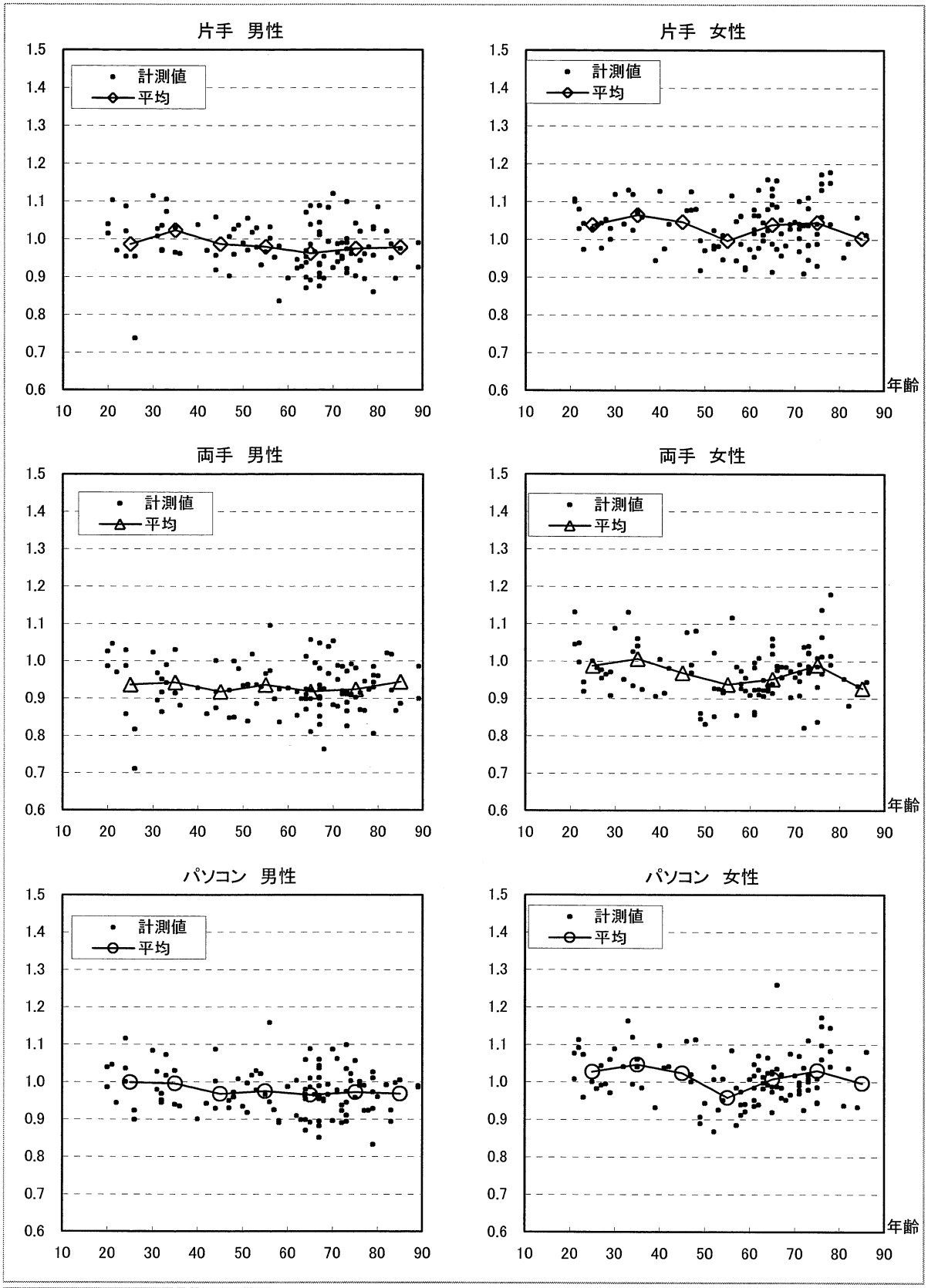
図2.3.9 座位 手の位置の高さ



N数
男性:109名　　女性:105名

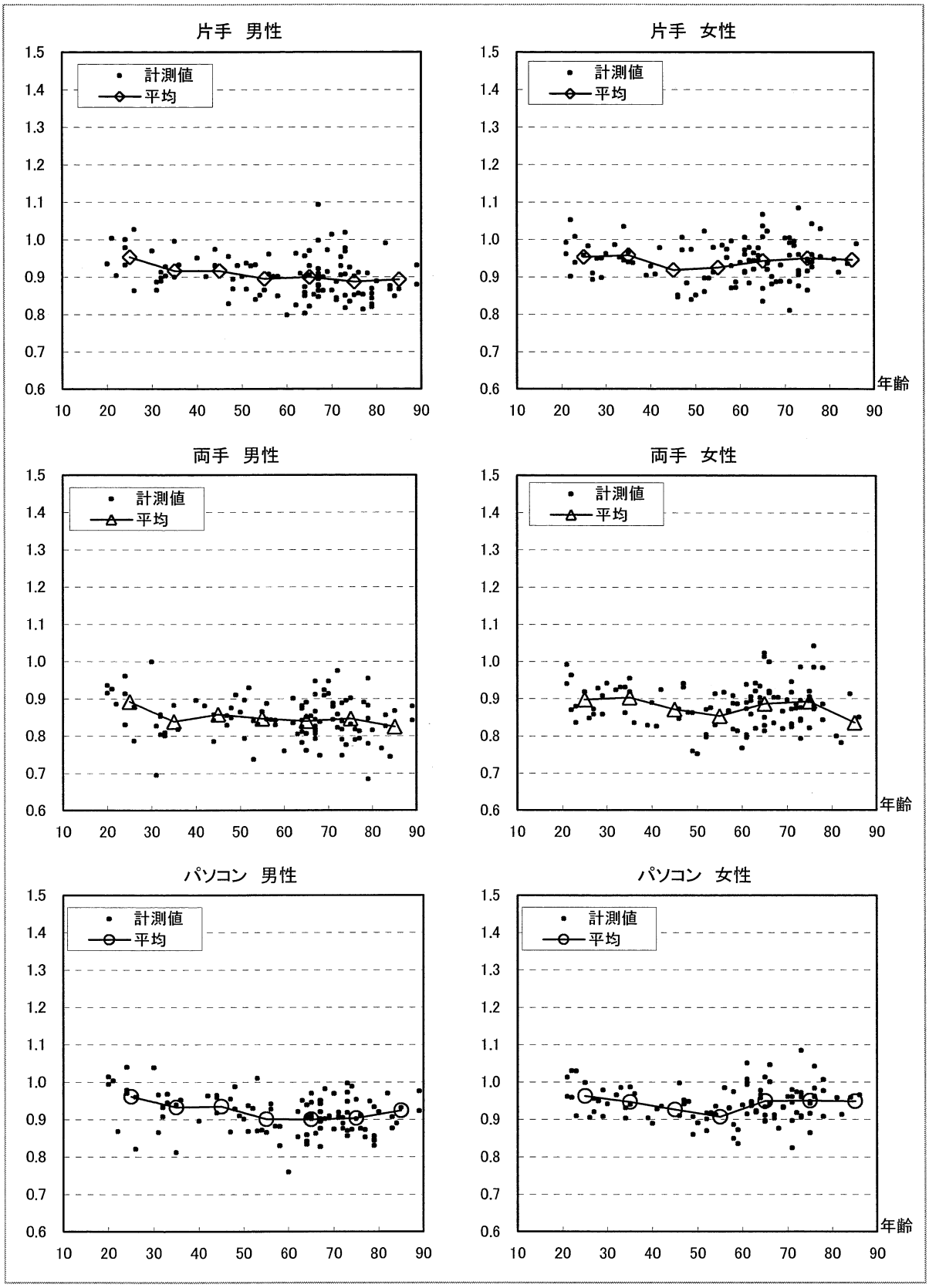
＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

図2.3.10 立位 手の位置の高さ



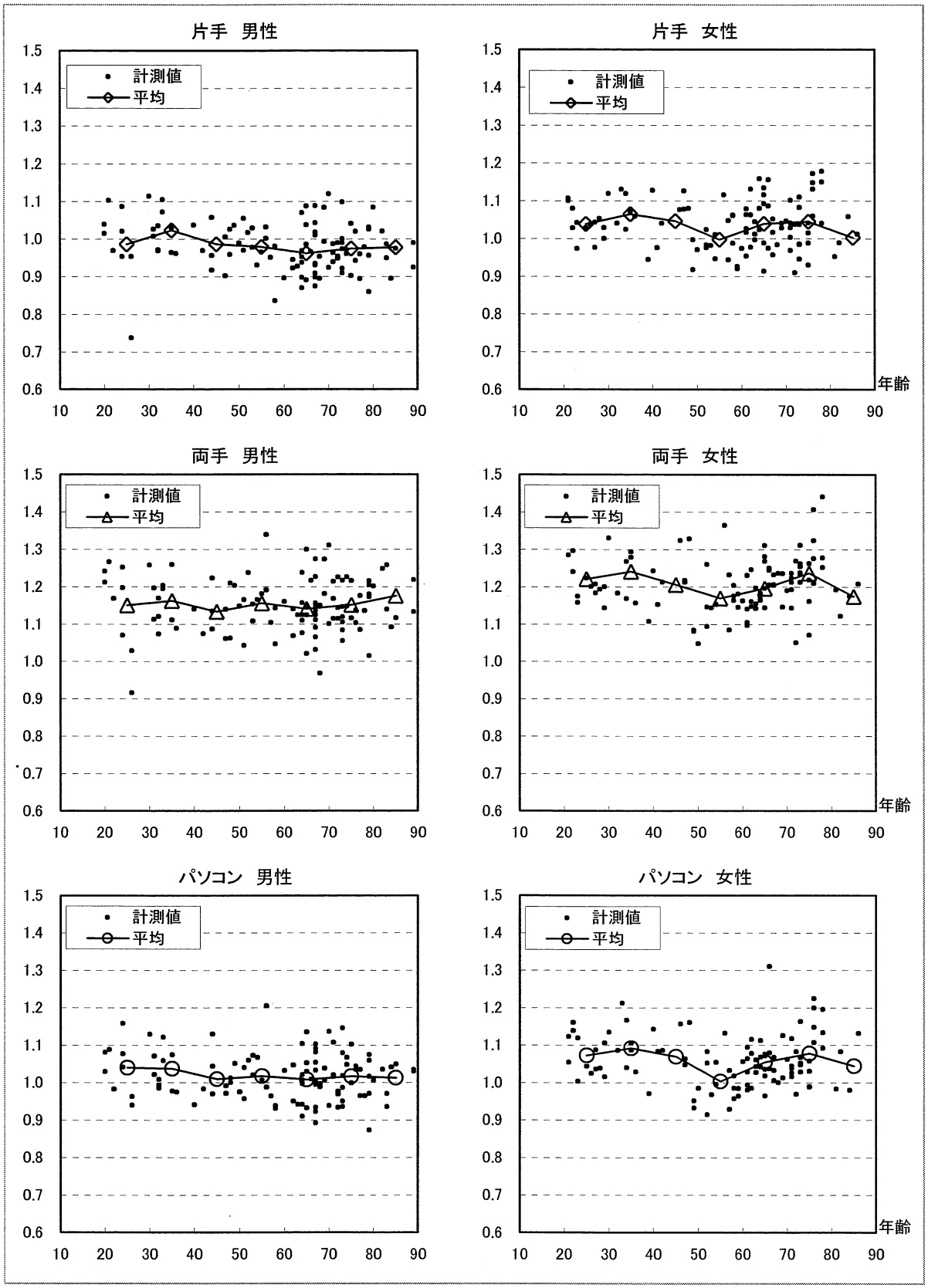
N数
男性:109名　　女性:105名

図2.3.11　座位　作業面高さ/肘頭下縁高(右)



N数
男性:109名　　女性:105名

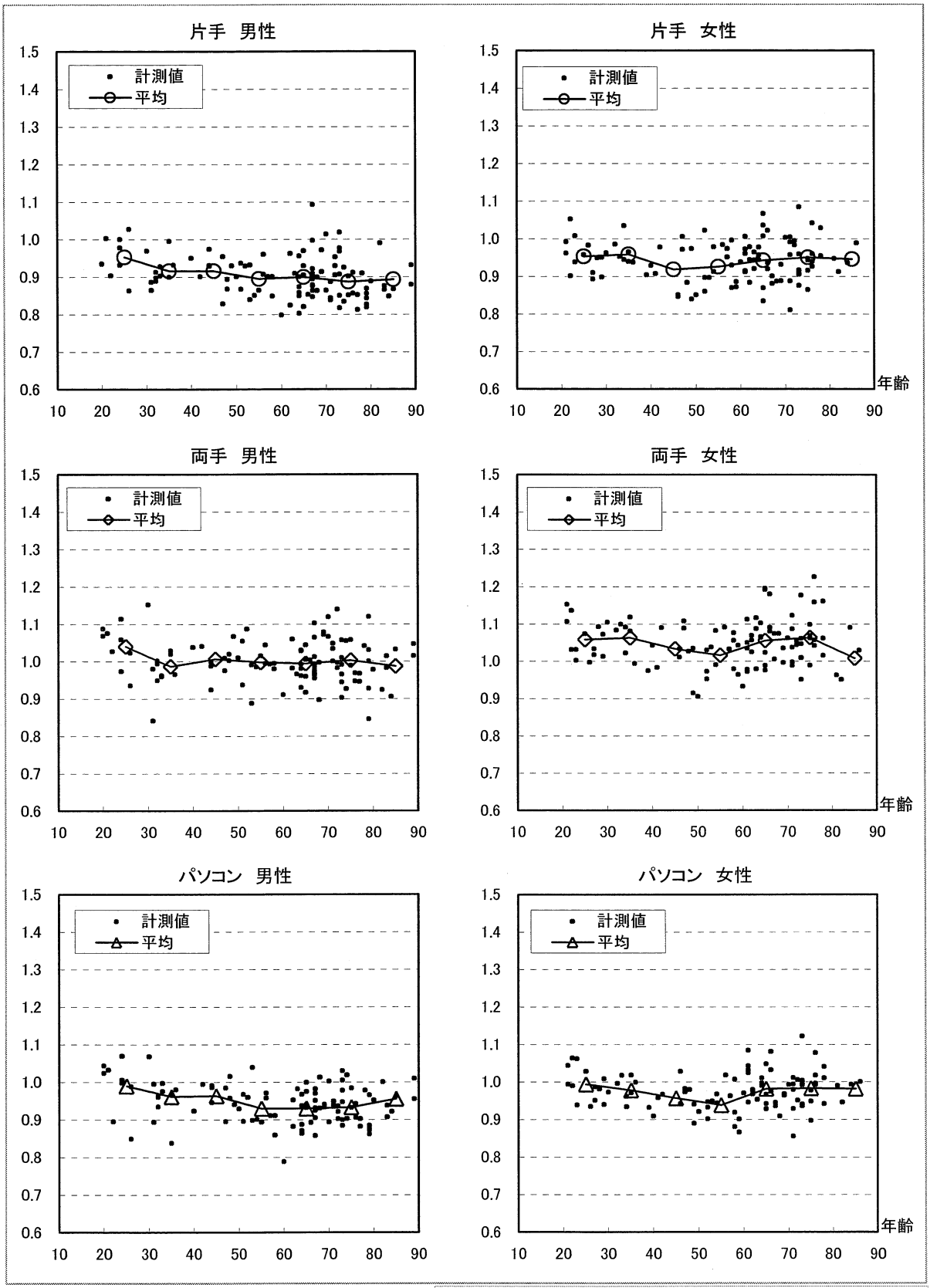
図2.3.12　立位　作業面の高さ/肘頭下縁高(右)



N数
男性：109名　　女性：105名

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。（図2.3.5参照）

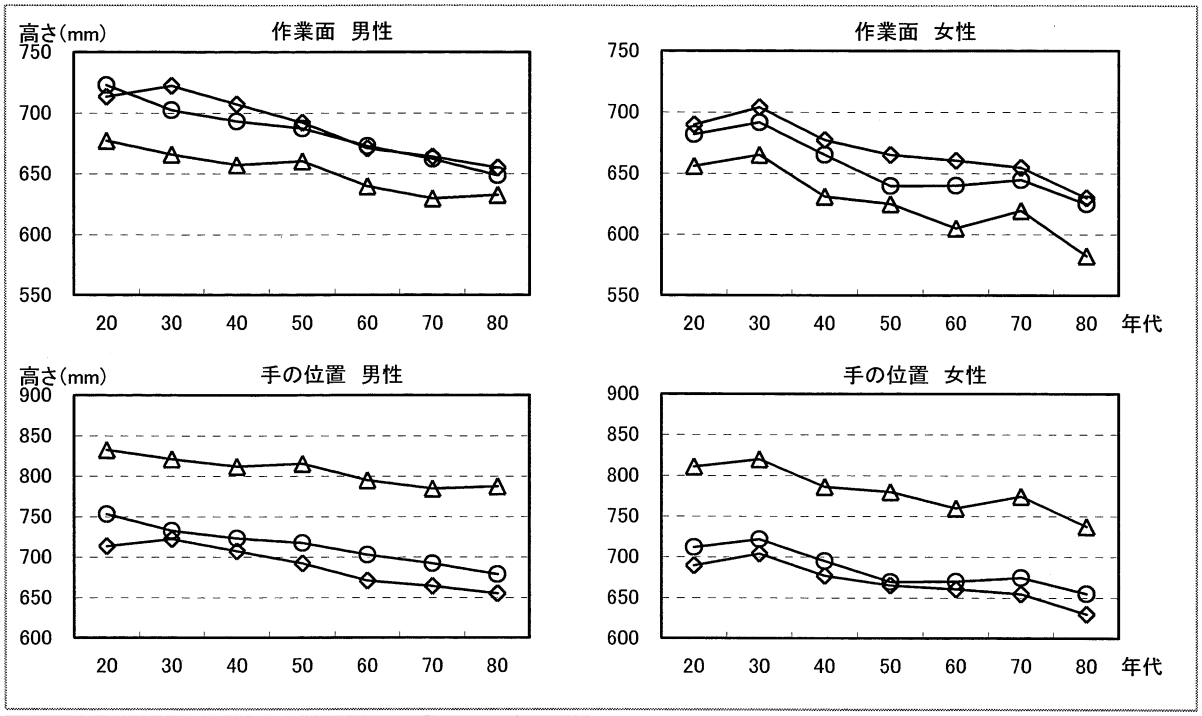
図2.3.13手の位置の高さ/肘頭下縁高（右）



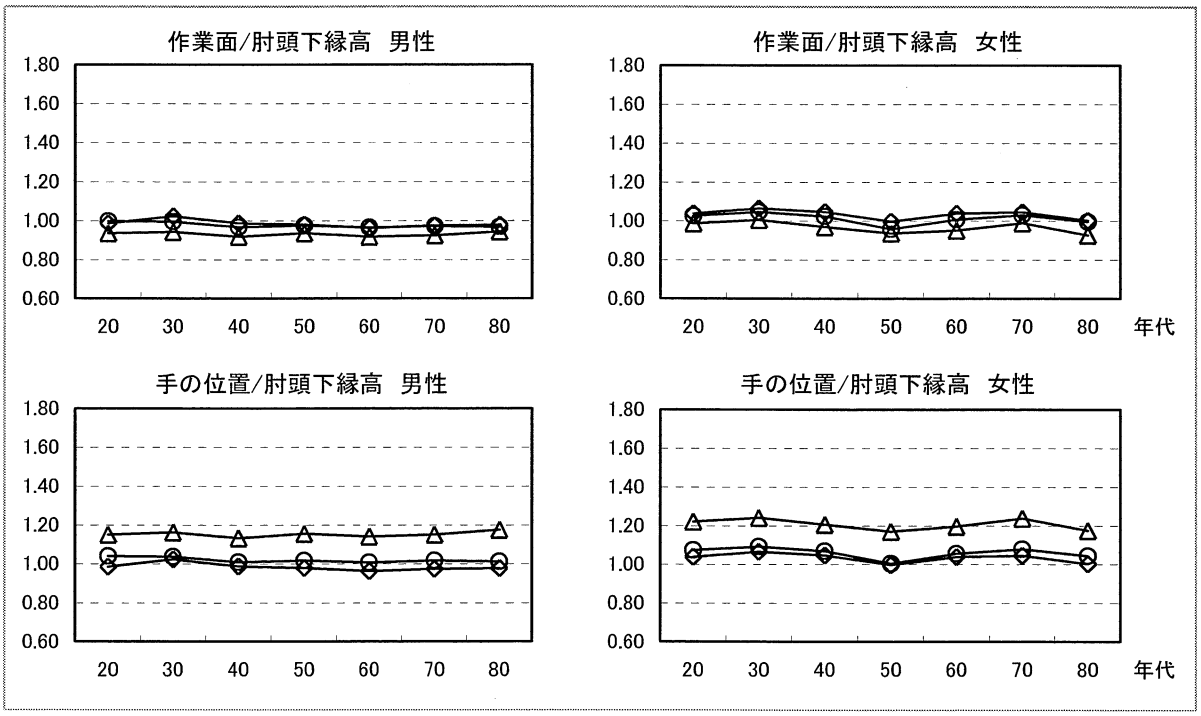
N数
男性:109名　　女性:105名

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、
作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

図2.3.14 立位 手の位置の高さ/肘頭下縁高(右)

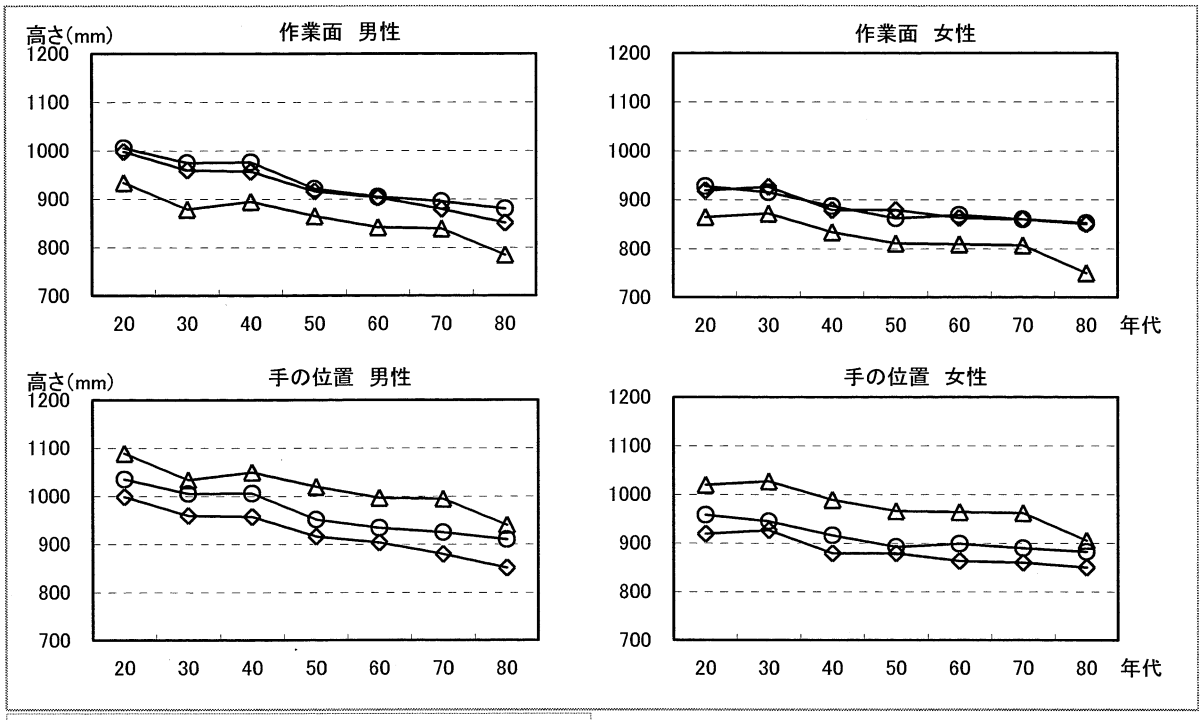


＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、
作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

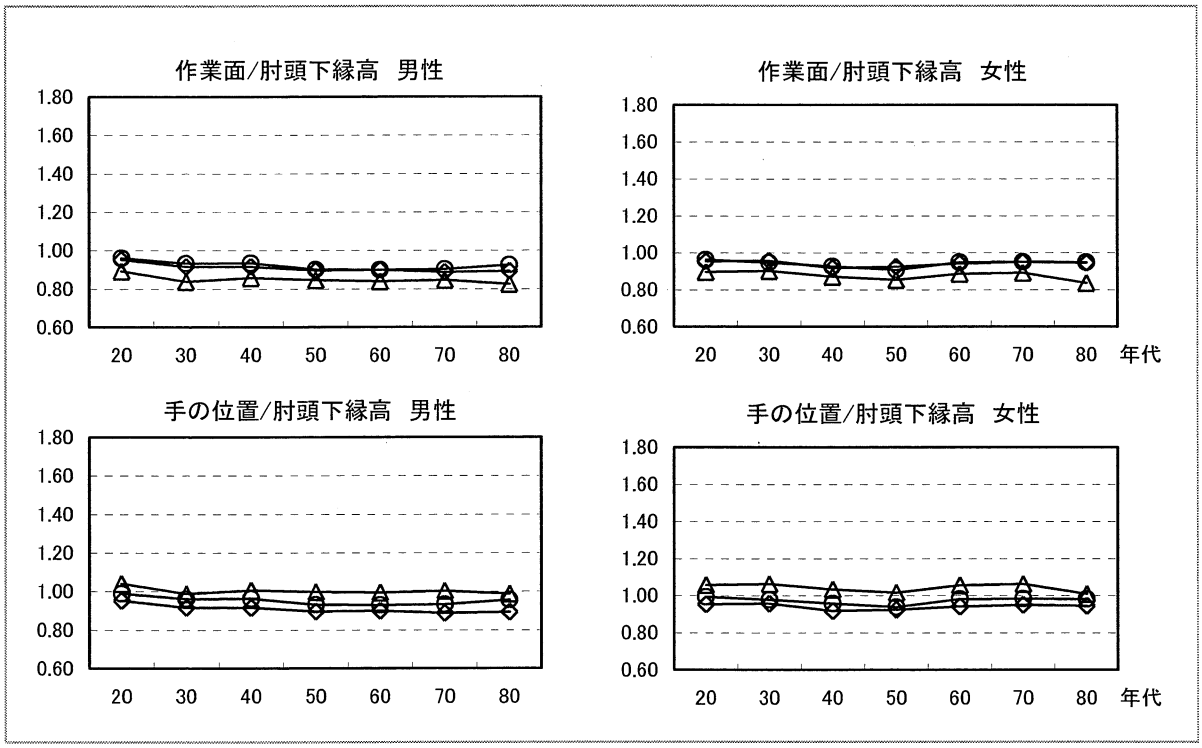


N数　男性:109名　女性:105名	-◇-片手平均　-△-両手平均　-○-パソコン平均

図2.3.15 座位 条件別の平均グラフ



＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下をもってもらうため、
作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)



N数 男性:109名 女性:105名	-◇-片手平均 -△-両手平均 -○-パソコン平均

図2.3.16 立位 条件別の平均グラフ

2.4　手に取ったときの重さ評価・握力計測

2.4.1　計測内容

この計測では日常生活でどの程度の重さの器具・道具・荷物を持つことができるかを、被験者におもりで重さを調整してもらって実際に決めてもらう。同時に、握力の計測も行う。

2.4.2　計測器機と条件

(1)計測器機

・　計測に使用した機材を以下に示す

1)　片手（図 2.4.1 参照）

・　アルミの筒: 直径 70mm　280mm(H)　重量 0.5kg になるように調整

・　おもり：0.25kg の金属製（銅製）

2)両手（図 2.4.2 参照）

・　プラスチック製のキャリアボックス：350mm(W)×240mm(D)×150mm(H)
重量 1.0kg になるように調整

・　おもり：0.25kg、0.5kg、1.0kg（プラスチックボトルに水を注入したもの）

3)握力計

・　スメドラー握力計を用いる。（図 2.4.3 参照）

(2)条件

・　下記の表 2.4.1 を参照。

表 2.4.1　計測条件

片手 （上限 3kg）	楽に持てる重さ 少し努力して持てる重さ できるだけ努力して持てる重さ
両手 （上限 6kg）	楽に持てる重さ 少し努力して持てる重さ できるだけ努力して持てる重さ

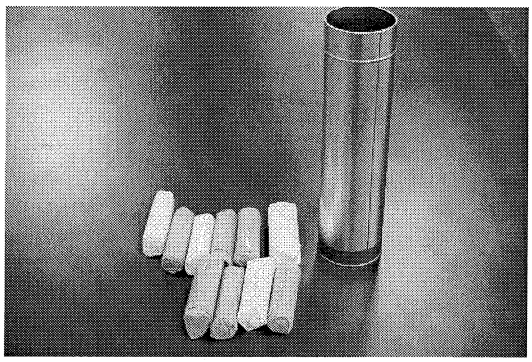


図 2.4.1　片手：計測用負荷物

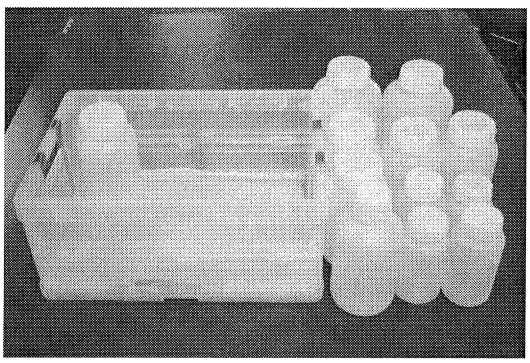


図 2.4.2　両手：計測用負荷物

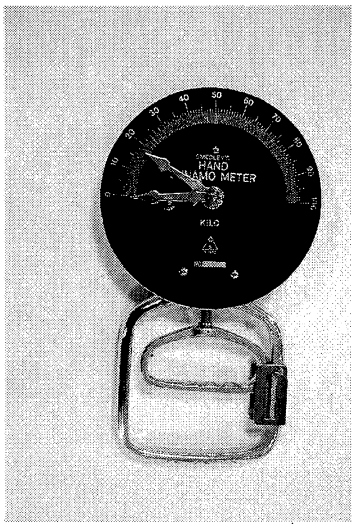


図 2.4.3　スメドレー握力計

2.4.3　計測方法

(1)計測の流れ

・　計測内容の説明・教示→片手での計測→5 分間休憩→両手での計測→握力の計測

(2)計測準備

作業台の高さを変更する。

・　片手：「作業台高さ計測」で得た片手の作業面の高さに合わせる。

・　両手：「作業台高さ計測」で得た両手の作業面の高さ合わせる。

(3)被験者への教示

・　この計測は、日常生活の場面において、あなたが負担に感じない重さはどれくらいか、また負担を感じる重さはどれぐらいかを知るためのものです。

・　測定した結果は日常生活に使用する製品などの設計に使用しますので、無理をせずに行ってください。

・　台の上におかれているおもりを自由に組み合わせて 3 つの重さ（1.楽に持てる重さ　2.少し努力すればもてる重さ　3.できるだけ努力すればもてる重さ）をそれぞれ決めて下さい。

・　握力の計測を右手・左手ともに行います。

(4)測定手順

1)片手

・　被験者の立ちやすい位置に立ってもらう。

・　上限を 3kg としているので、上限以上持てるようであれば口頭で持てる重さがどれくらいかを申告してもらう。

2)両手

・　被験者の立ちやすい位置に立ってもらう。

・　上限を 6kg としているので、上限以上持てるようであれば口頭で持てる重さが

どれくらいかを申告してもらう。



図 2.4.4　片手：計測風景

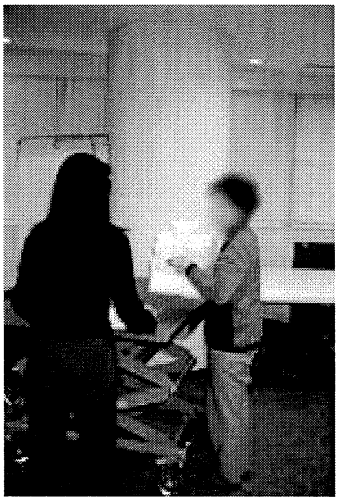


図 2.4.5　両手：計測風景

2.4.4　計測結果

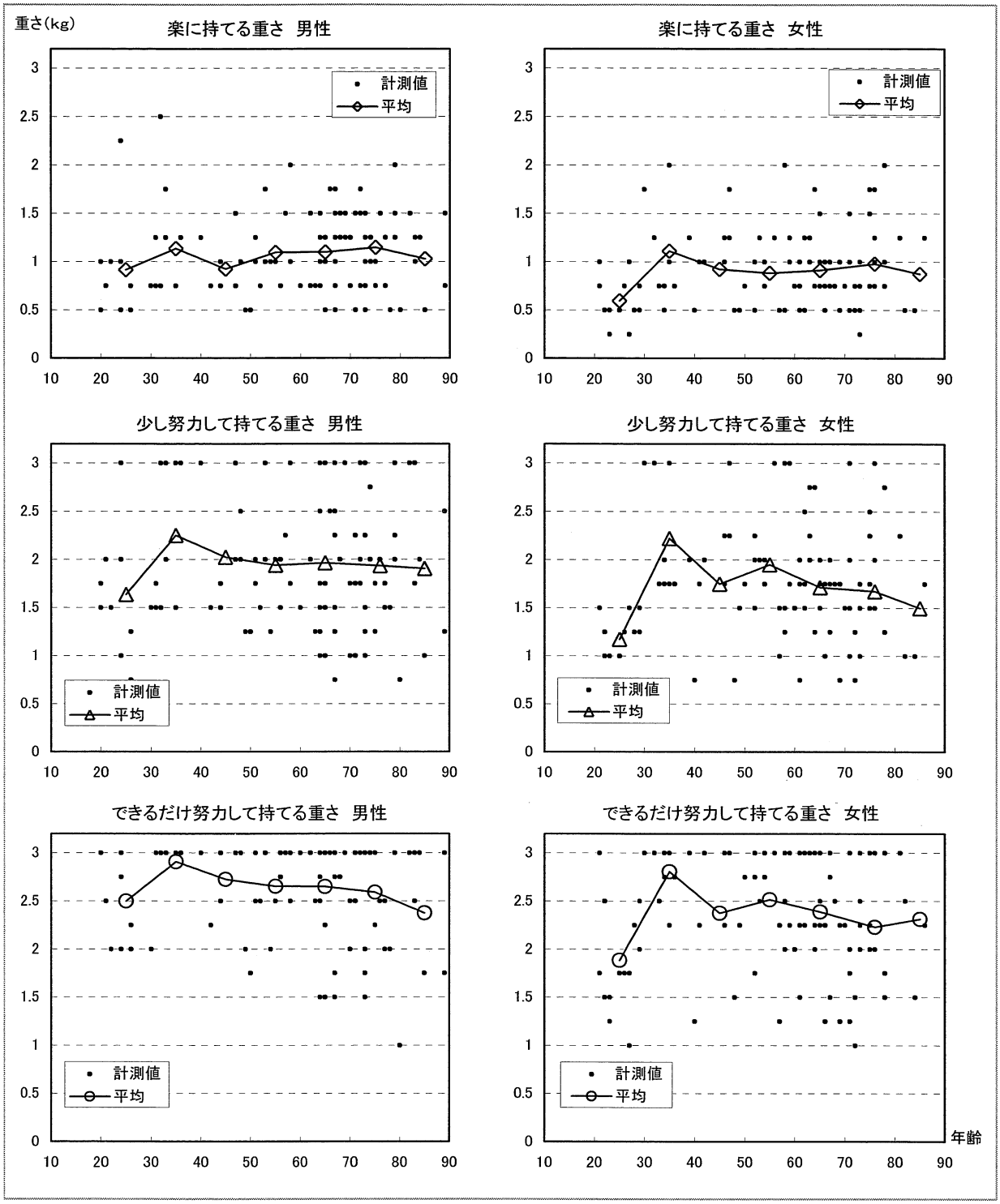
- 図 2.4.6、図 2.4.7 に条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
- 図 2.4.8、図 2.4.10 には条件ごとの平均のみを年代別に記した。
- 図 2.4.9、図 2.4.11 には「できるだけ努力して持てる重さ」で得た重さを基準にして他の条件で得た重さとの比率を年代別に示した。
- 20 代、特に女性は手に取ったときの重さに過敏であった。例えば、他の年代が「楽にもてる重さ」と感じている重さを「少し努力が必要な重さ」と感じている。
- 片手では「楽に持てる重さ」は 1kg 程度、「少し努力すればもてる重さ」は 1.5kg～2.0kg 程度、「できるだけ努力すればもてる重さ」は 2.5kg 程度で、男女による差はさほど大きく見られなかった。
- 両手では「楽に持てる重さ」は 3kg～3.5kg 程度、「少し努力すればもてる重さ」は 5kg 程度、「できるだけ努力すれば持てる重さ」は 6kg 程度で、男女による差はさほど大きくみられなかった。
- 両手では「できるだけ努力すれば持てる重さ」になると個人差が減っている。
- 図 2.4.12 に握力について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。また、下に条件別の年代ごとの平均を示す。
- 本計測で使用した力の単位は日常生活で親しみがあり感覚的にもわかりやすい kgf を用いた。SI 単位系には、1kgf=9.80665N の関係式を用いて変換できる。
- 握力の結果をみると、40 代以降は加齢と共に、握力が低下している。
- 若年者の握力の低下は生活様式の変化で瞬間的に力を発揮するような雑巾絞り

などの作業になれていないためと思われる。

表 2.4.2　計測と関連ある身体寸法の平均値

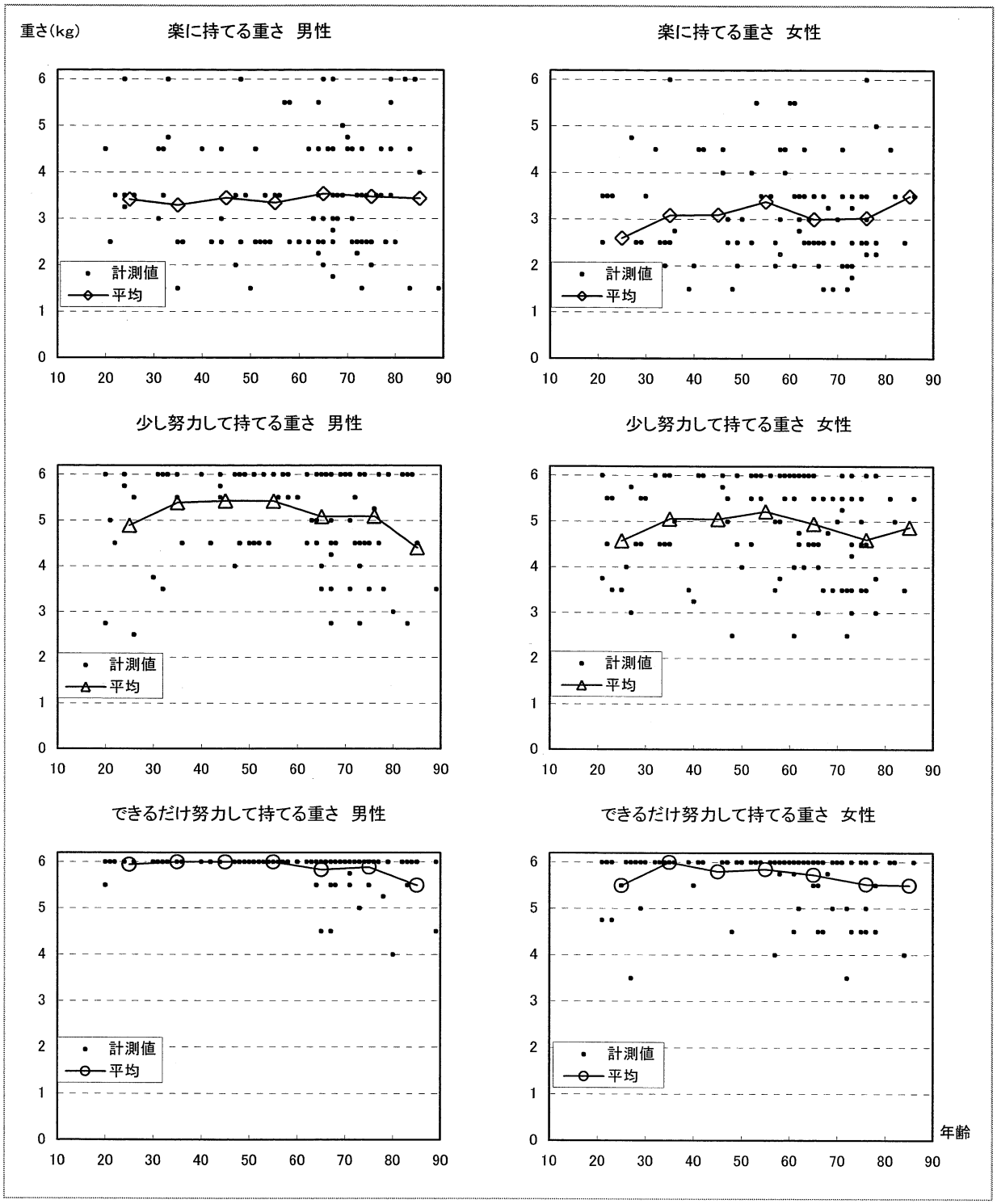
(mm)

年齢区分		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	肘頭下縁高（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	肘頭下縁高(立位)	965	967	958	952	916	906	899



N数
男性:108名　女性:106名

図2.4.6 片手計測値:上限3kg



N数
男性:108名　女性:106名

図2.4.7 両手計測値:上限6kg

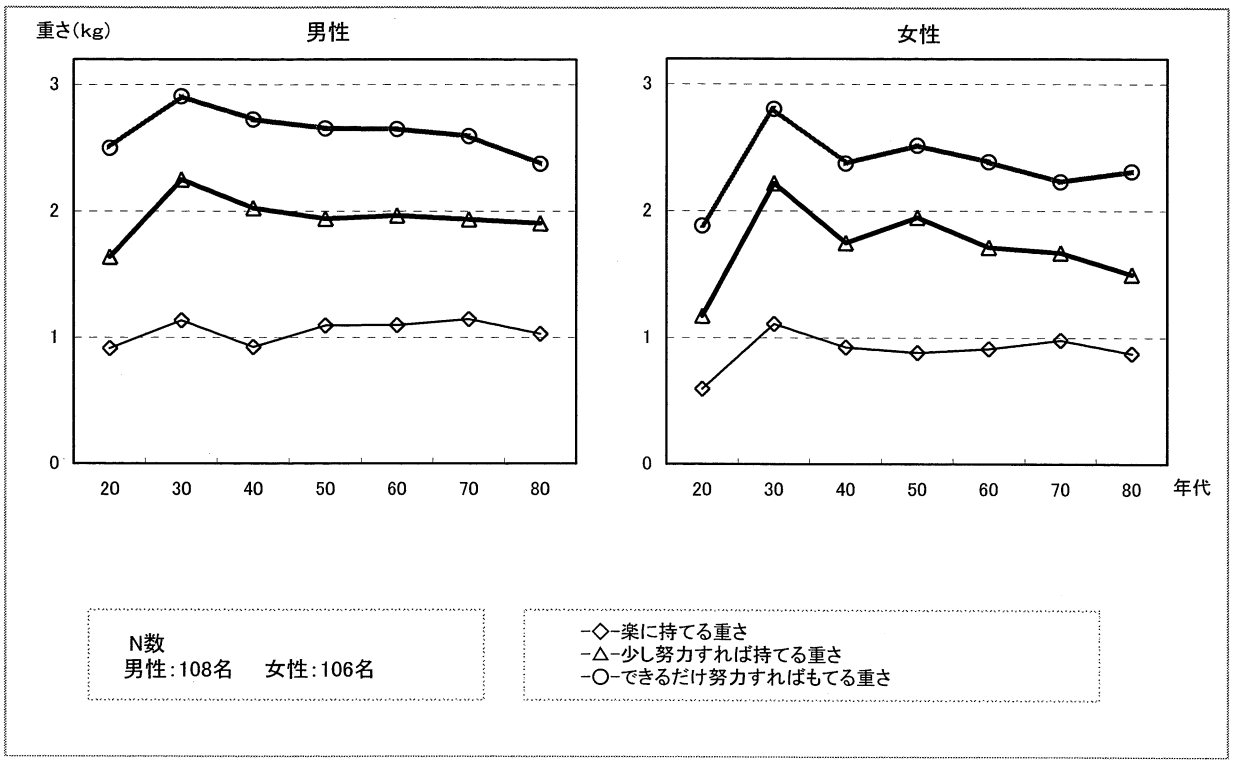


図2.4.8 片手条件別の平均グラフ:上限3kg

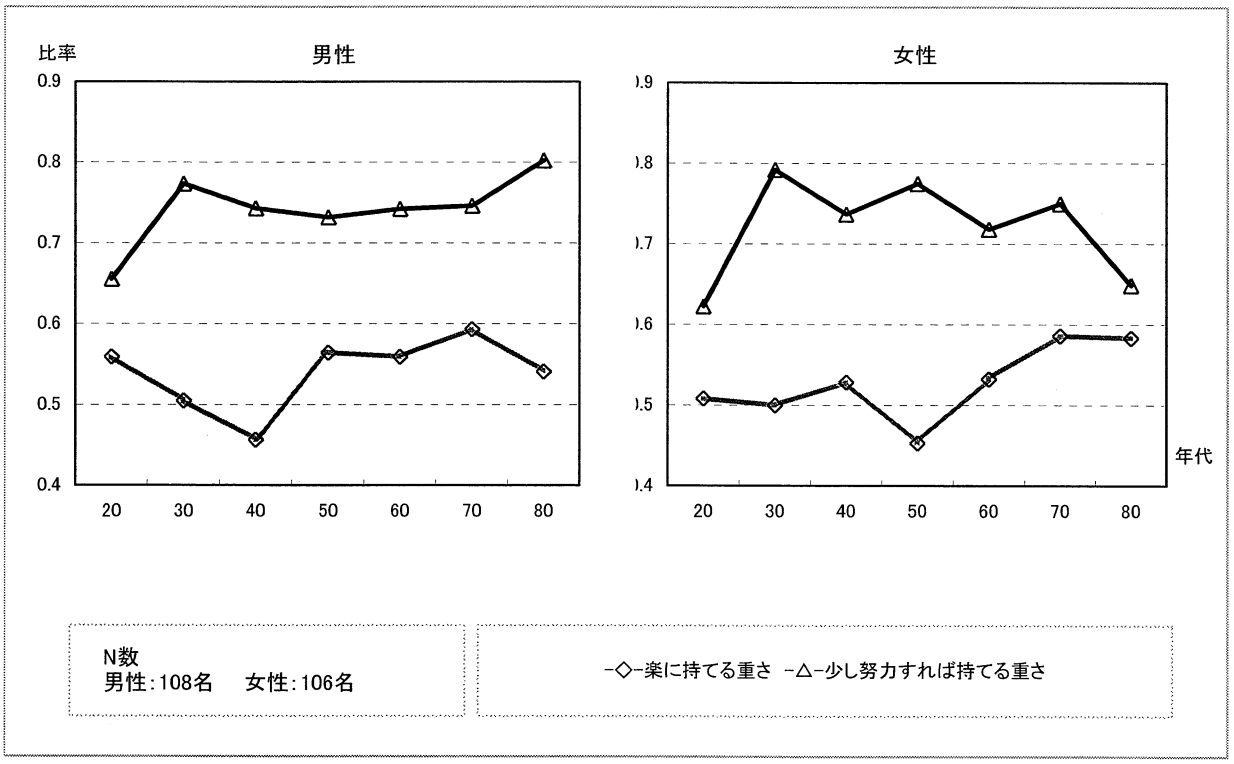


図2.4.9　片手 「できるだけ努力すれば持てる重さ」を基準とした比率

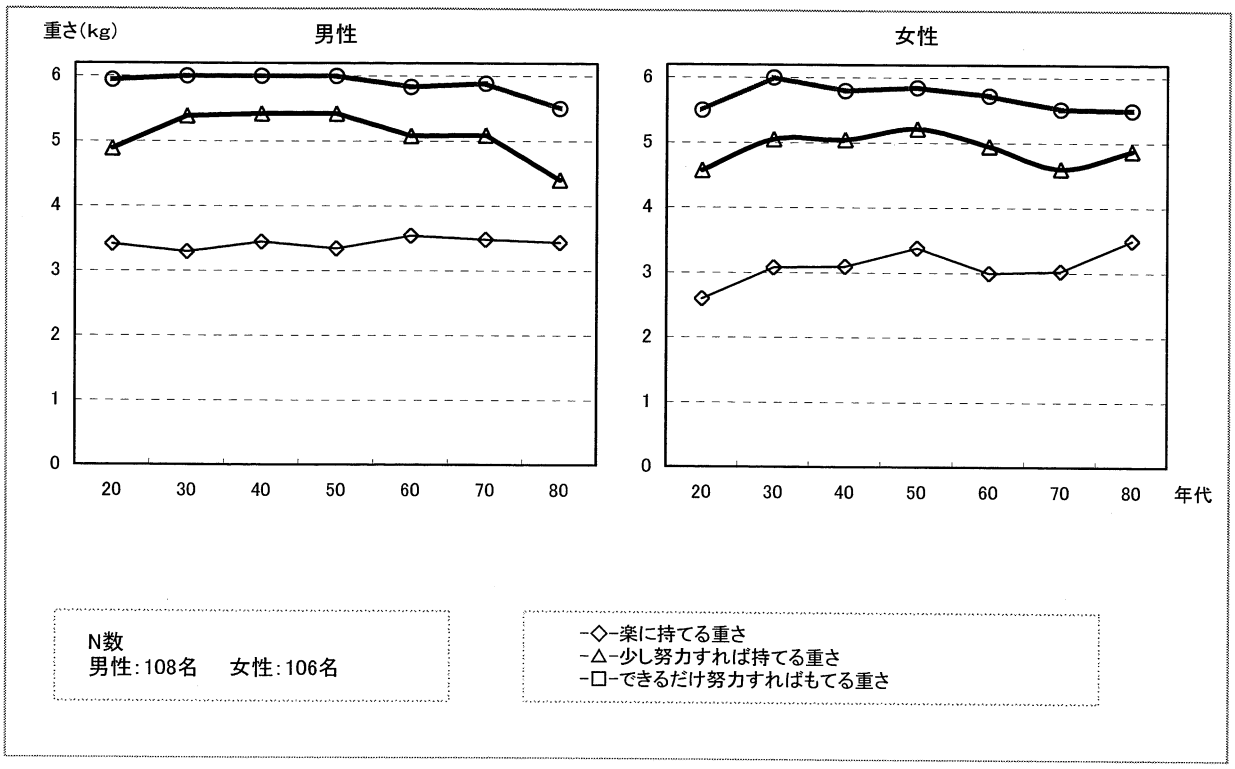


図2.4.10　両手　条件別平均のグラフ:上限6kg

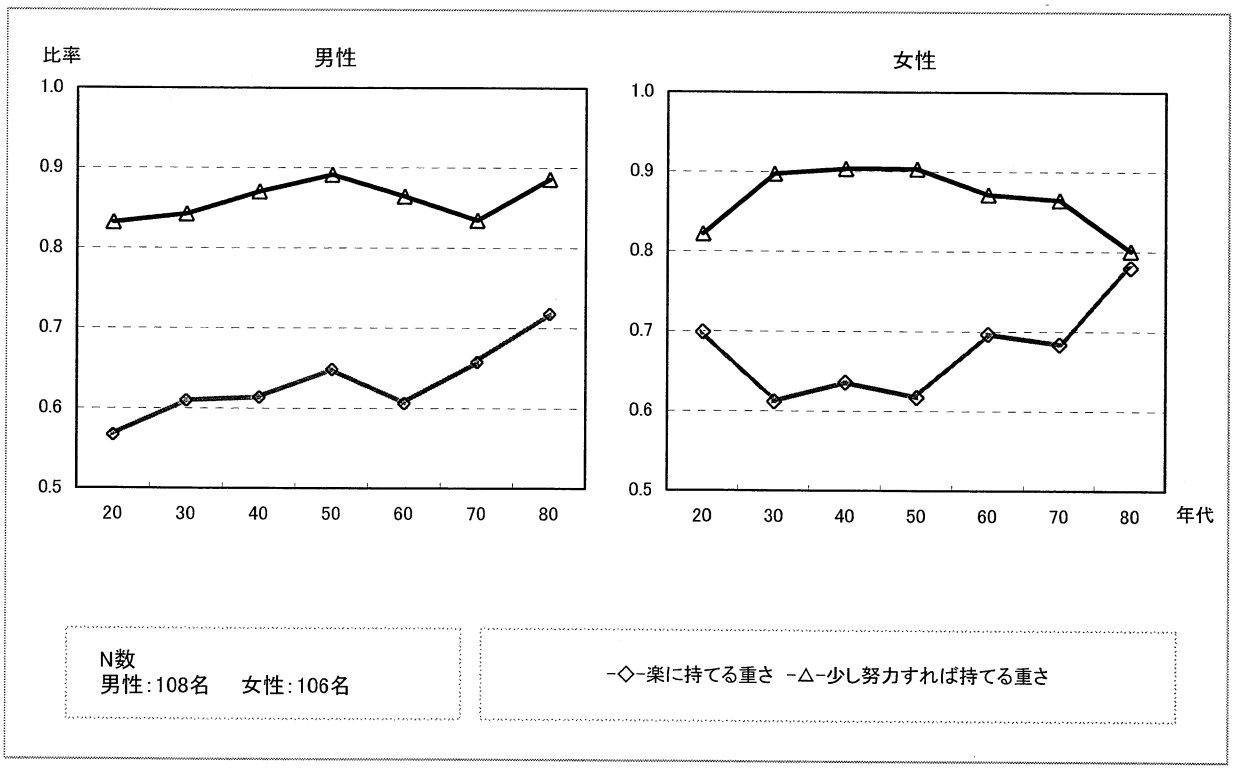
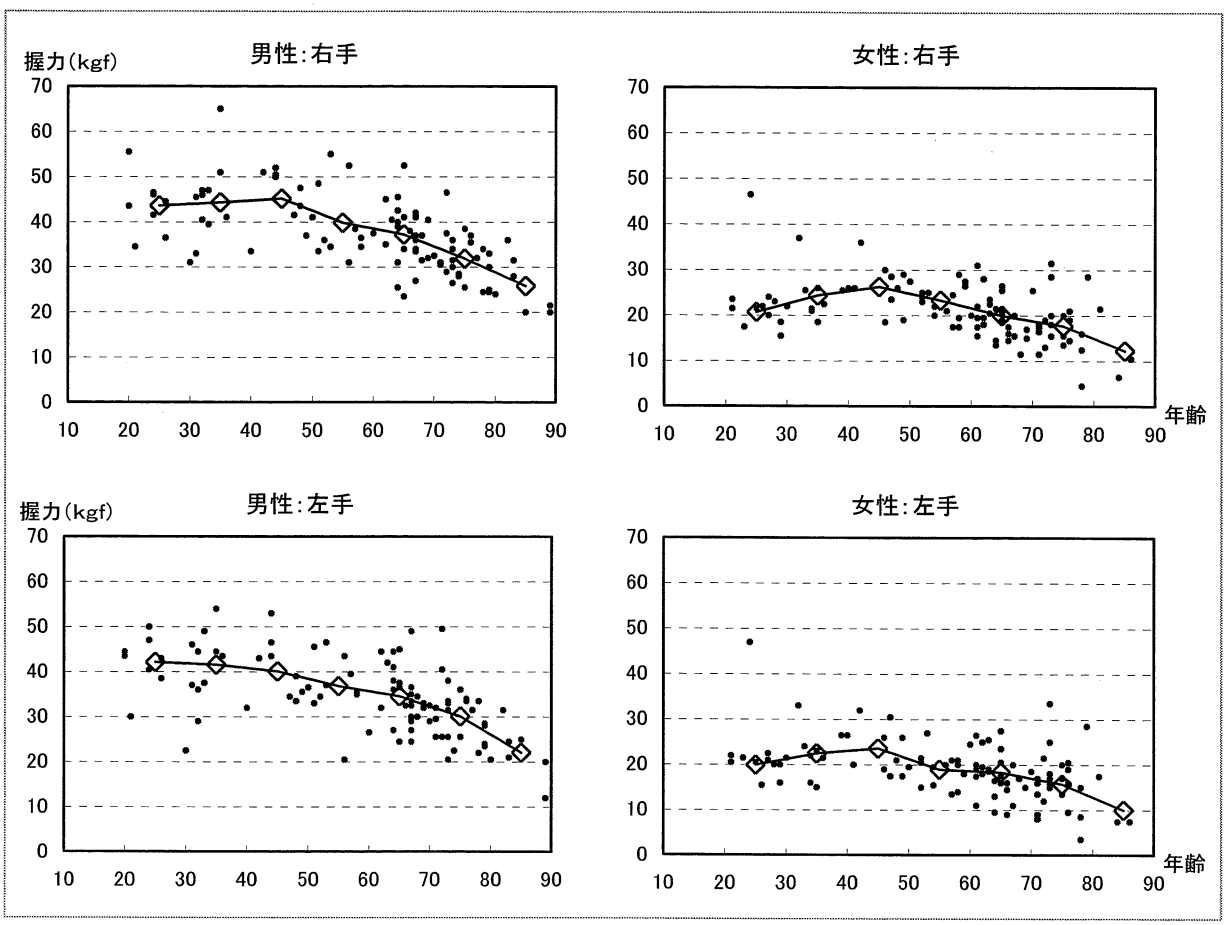
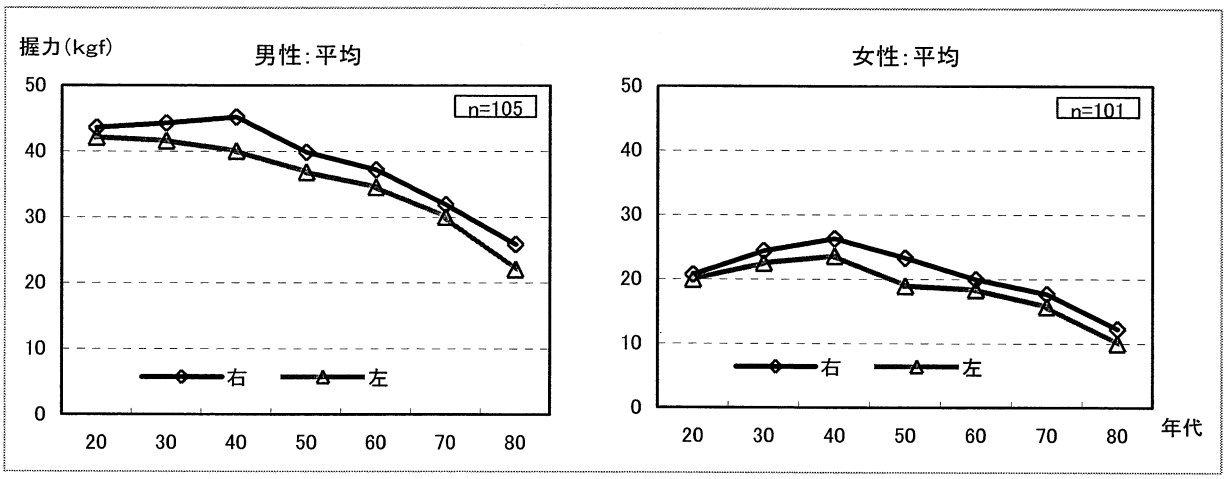


図2.4.11　両手　「できるだけ努力すれば持てる重さ」を基準とした比率





N数
男性:107名　女性:101名

図2.4.12 握力計測結果

2.5　持ち上げ作業時の重さ評価

2.5.1　計測内容

日常生活では、テレビや家電・家具などを動かす場合がある。また、就業においては、少し重いダンボールなどを持ち上げたり、積み下ろしをする作業を行う場合がある。そのような場面を想定し、被験者におもりで重さを調整してもらって持ち上げることができる重さを実際に決めてもらう。同時に、どの程度の時間ならば作業を続けることができるかを口頭で答えてもらう。

2.5.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

- プラスチック製のキャリアボックス：495mm(W)×345mm(D)×235mm(H)
  重量 2.0kg
- おもり：0.25kg、0.5kg、1.0kg（プラスチックボトルに水を注入したもの）
- おもりはプラスチック容器に所定量の水をいれて調節。(図 2.5.1 参照)

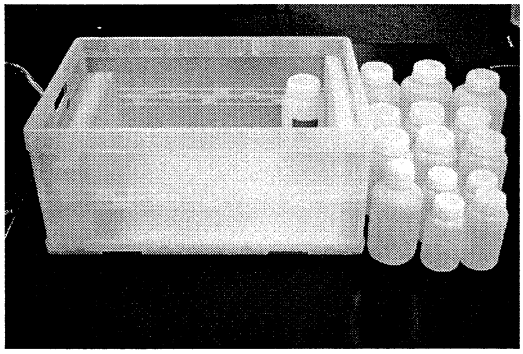


図 2.5.1　持ち上げ作業おもり

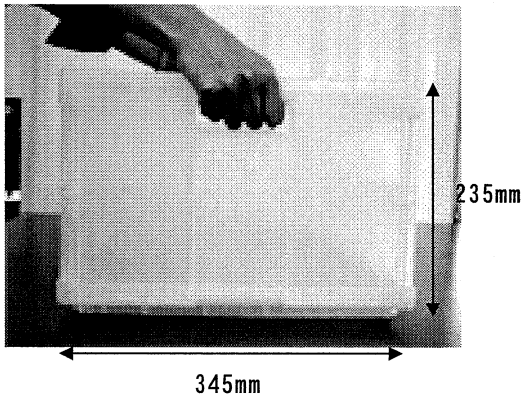


図 2.5.2　キャリアボックス側面図

(2)条件

- 下記の表 2.5.1 を参照。

表 2.5.1　計測条件

両手 (上限 25kg)	楽に持てる重さ 少し努力して持てる重さ できるだけ努力して持てる重さ

2.5.3　計測方法

(1) 計測の流れ

- 計測内容の説明と教示→楽に持てる重さの計測→少し努力すれば持てる重さの計測→できるだけ努力すれば持てる重さの計測
- 本計測では、被験者自身が自由におもりを組み合わせて、条件にあった重さを決めてもらう。

(2) 計測準備

- 「作業台の高さ計測」で得た両手の指位置の高さと同じ指の高さになるように、作業台の高さを調整する。

(3) 被験者への教示

- この計測は荷物の積み卸し作業をする場合を想定して頂き、どのくらいの重さなら持ち上げ作業をスムーズに行えるのかということを知るための計測です。
- 測定した結果は様々な設計に利用されるので、決して無理をせず、普段通りに行ってください。
- 台の上に置かれているおもりを自由に組み合わせて3つの重さ（1.楽に持てる重さ　2.少し努力すれば持てる重さ　3.できるだけ努力すれば持てる重さ）に調整してください。

(4) 測定手順

- 被験者の立ちやすい位置に立ってもらう。
- 上限を25kgとしているので、上限以上もてるようであれば口頭で持てる重さがどれくらいかを申告してもらう。
- 条件の重さで、持ち上げ作業をした場合に、どのくらいの時間作業を続けられるか口頭で申告してもらう。
- 計測風景を図2.5.2に示す。



図2.5.2　持ち上げ作業計測風景

2.5.4　計測結果

- 図2.5.4には条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
- 図2.5.5に条件ごとの平均を年代別に示す。
- 図2.5.6に「できるだけ努力すれば持てる重さ」で得た重さを基準にして、他の条件で得た重さとの比率を年代別に示す。
- 作業としてものを持つ場合では、「できるだけ努力して持てる重さ」は高齢者では若年者の7割程度が上限の重さである。数値としては70代では男性10kg、女性7kg程度である。
- 「楽に持てる重さ」は、若年者と高齢者ではほとんど変化は見られず、男性で5kg、

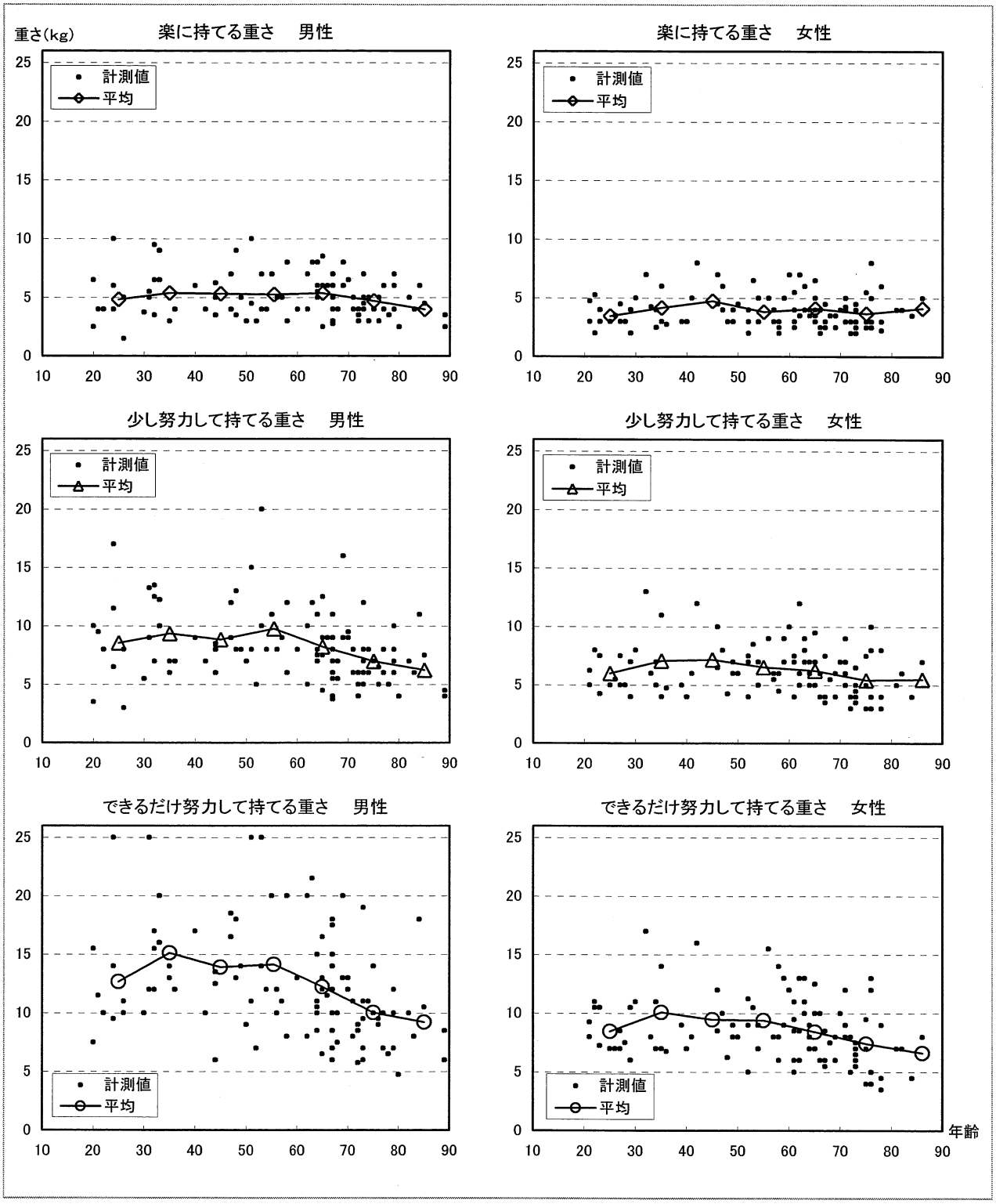
女性では 4kg 程度である。

- 「できるだけ努力して持てる重さ」になると個人差が大きくあらわれ、ばらつきが広がる。
- 高齢者は若年者と比べて、筋力が低下している傾向がある。そのため、30 代男性が「できるだけ努力して持てる重さ」の平均 15kg 以上を持てる 60 歳以上の高齢者は 15%しかいない。つまり、高齢者の 85%は持てないということがわかる。
- 「2.4 手に取ったときの重さ評価」計測と比較すると、ばらつき具合も大きくなり、男女差も生じてくる。
- 図 2.5.7 に作業継続計測時間について、条件別・男女別に各個人と年代別の平均を示す。また、表 2.5.2 に条件別の年代ごとの平均を示す。

表 2.5.2　計測と関連ある身体寸法の平均

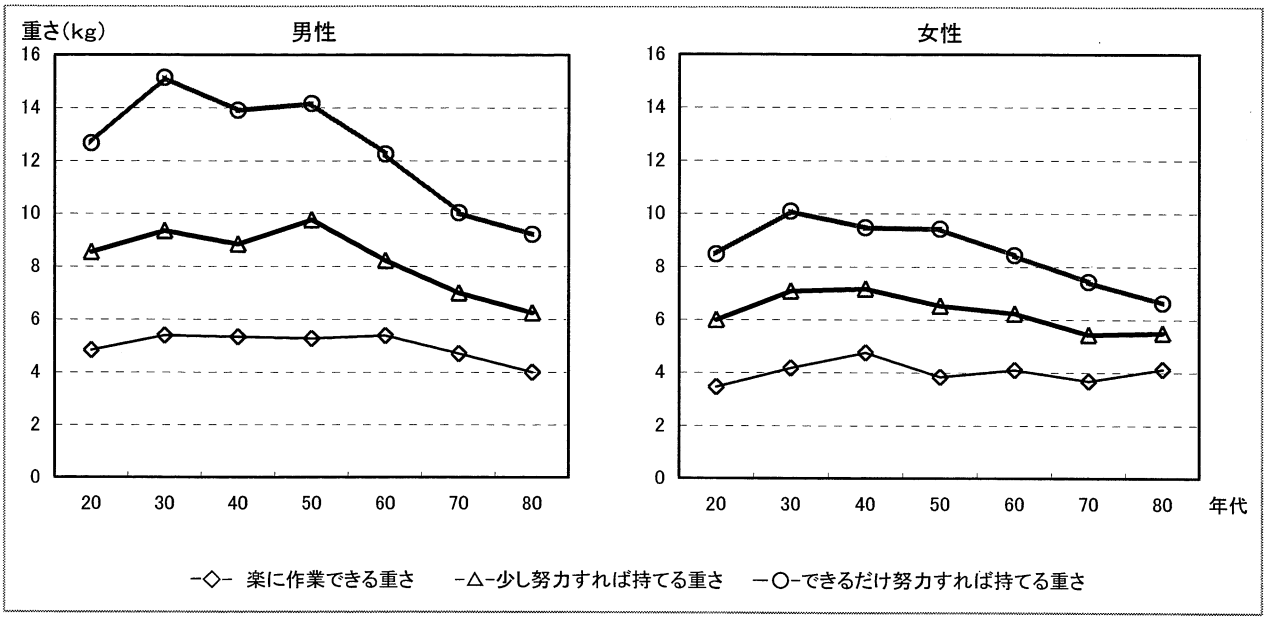
(mm)

年齢区分		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	肘頭下縁高（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	肘頭下縁高(立位)	965	967	958	952	916	906	899



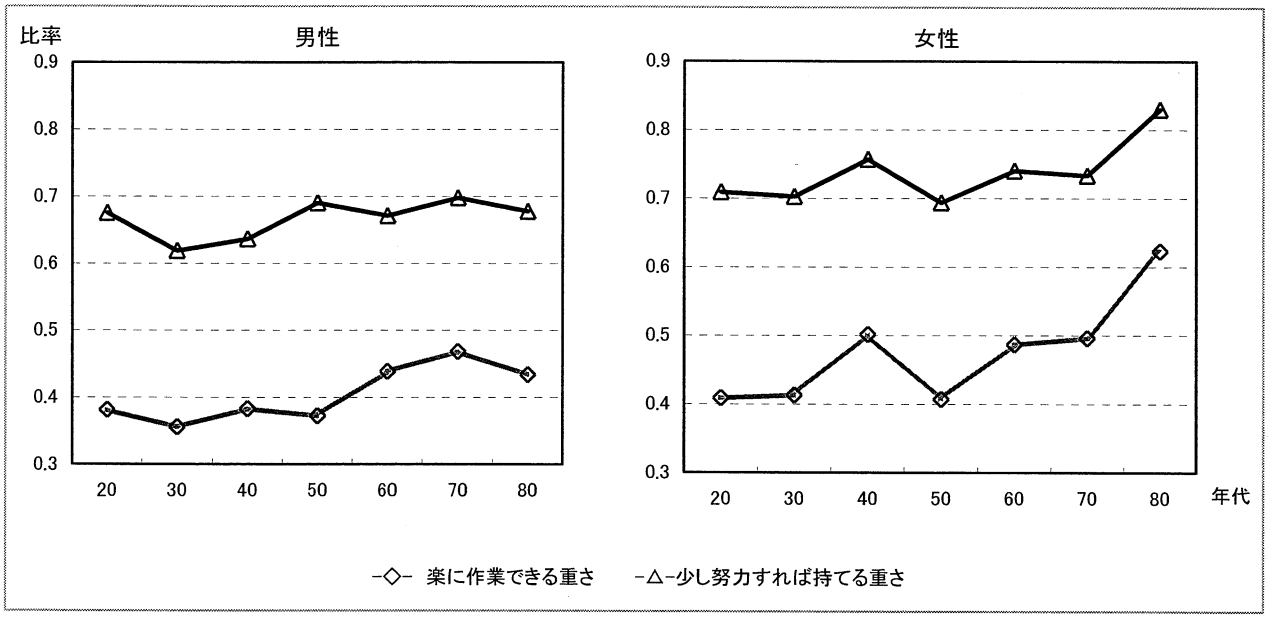
N数
男性:109名　　女性:105名

図2.5.4　計測値:上限25kg



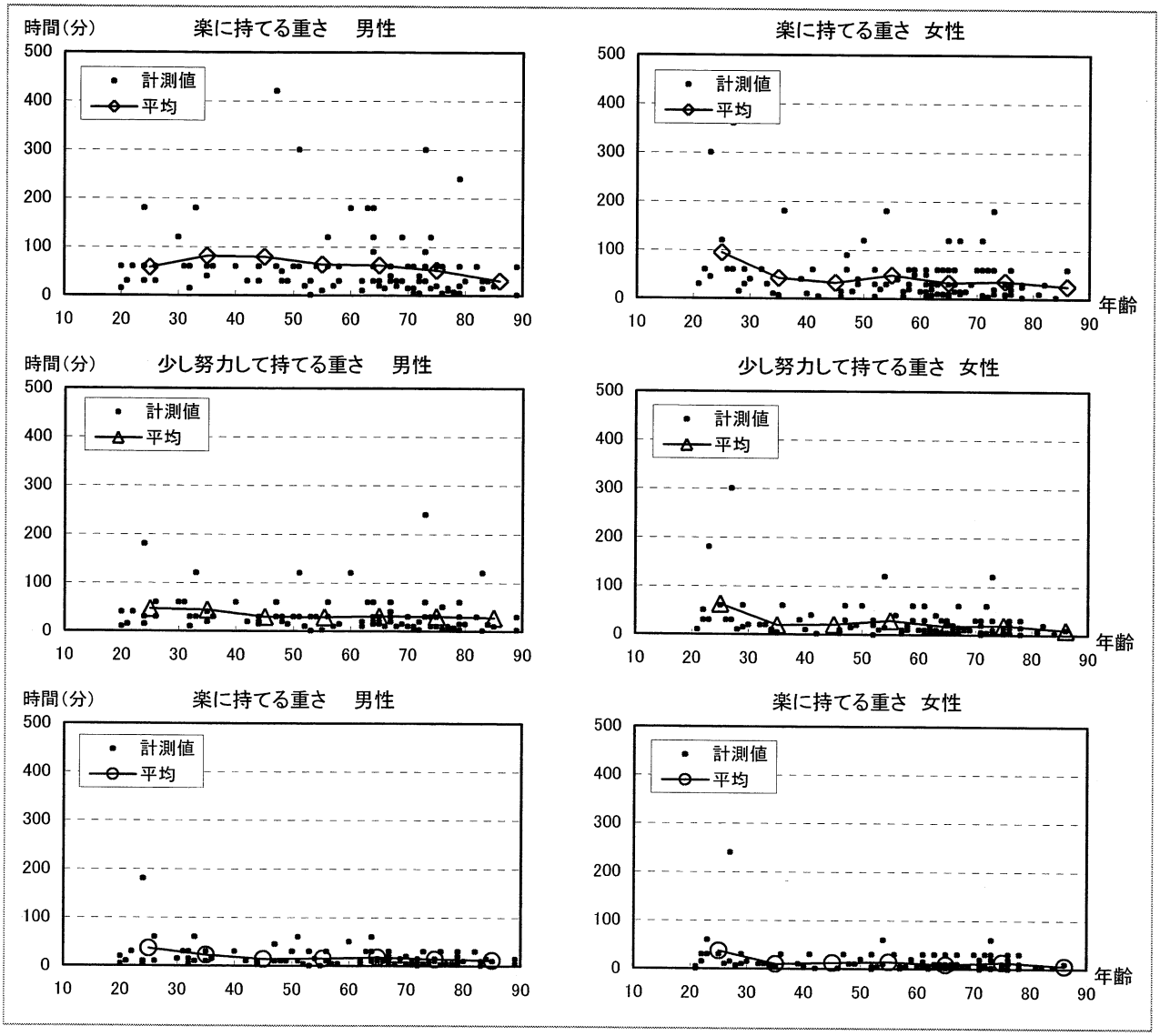
N数
男性:109名　女性:105名

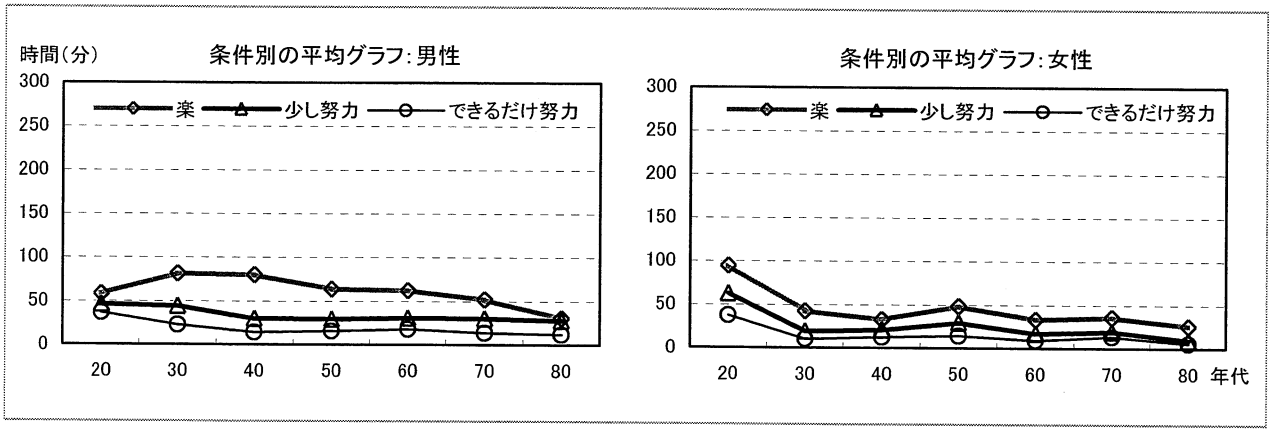
図2.5.5　条件別の平均グラフ



N数
男性:109名　女性:105名

図2.5.6　「できるだけ努力すれば持てる重さ」を基準とした比率





N数
男性:109名　　女性:105名

図2.5.7　作業可能継続時間:申告値

2.6　ものを持ったときの作業域計測〔机上面〕

2.6.1　計測内容

日常生活ではものを単に持つだけでなく、持ったものを置くといった一連の動作を行っている。この計測では、手にしたものを机の上に置いたり、調理台で鍋を移動させたりする場合に、どの範囲まで届くかを知るために行った。

そこで、被験者には実際に日常生活で手にしているだろうと思われる重さ・形状のものを台の上で動かしてもらい計測した。なお、片手で握るものは、取っ手のない形状のもの（例：ペットボトル・飲料用のビン等）、両手で握るものは、取っ手のある形状のもの（例：両手鍋・小型のダンボール等）を想定した。

2.6.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

・ 前記の「作業台高さ」計測で使用した計測装置と同じ構造の台に記録板（1300mm×1940mm）を取り付け、記録板上には到達点をマークするための記録紙を用意する。（図 2.6.1、図 2.6.2 参照）

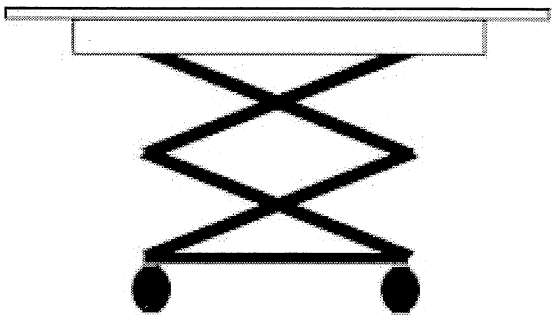


図 2.6.1　作業台

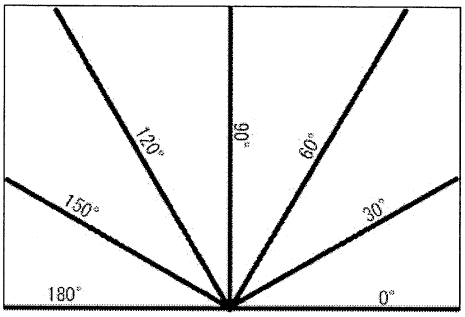


図 2.6.2　作業面

・ 計測に使用する計測用負荷物（図 2.6.3、図 2.6.4）

1)片手：アルミの円筒　直径 70mm　280mm(H)　重量 0.5kg

2)両手：プラスチック製キャリアボックス　350mm(W)×240mm(D)×160mm(H)
　　重量 1.5kg

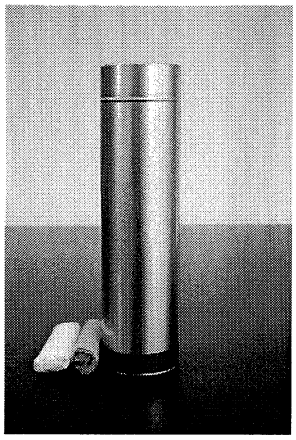


図 2.6.3 片手計測用負荷物

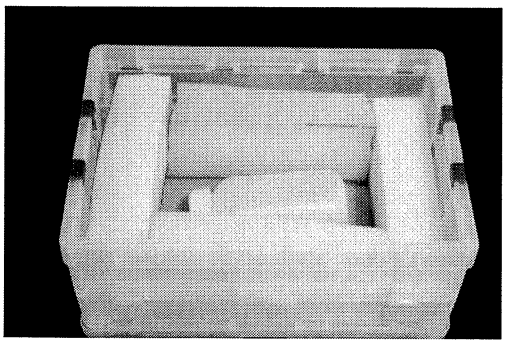


図 2.6.4　両手計測用負荷物

(2)計測条件

・ 表 2.6.1 に記す。

表 2.6.1　計測条件

姿勢	体勢	条件	記録位置
座位	片手	楽に手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		少し努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		できるだけ努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
	両手	楽に手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		少し努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		できるだけ努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
立位	片手	楽に手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		少し努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		できるだけ努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
	両手	楽に手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		少し努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
		できるだけ努力して手が届く範囲	0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°

2.6.3 計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の教示→座位・片手→5 分間休憩→座位・両手→5 分間休憩→立位・片手→5 分間休憩→立位・両手）での測定。

(2)計測準備

1)座位片手

・ 作業台の高さは「作業台高さ計測」で得た座位片手の作業面の高さに合わせる。

・ 椅子の高さは「身体計測」で得た座面高を使用。

2)座位両手

上記参照

3)立位片手

・ 作業台の高さは「作業台高さ計測」で得た立位片手の作業面の高さに合わせる。

4)立位両手

上記参照

(3)被験者への教示

・ この計測ではものを持って机の上に置くような場合に、どのくらいの範囲まで手が届くかということを調べるものです。

・ 立った状態と座った状態で計測を行います。

・ 手元から、届くところまで置いて頂きますが、その際に押したりずらしたりするのではなく、上から置いて下さい。

・ 身体は自由に使って頂いて構いませんが、足が置かれている位置は動かさないように注意してください。

(4)測定手順

1)座位片手

・ 片手標準物は筒の下を持ってもらう。(図 2.3.5 参照)
・ 利き手側の肩峰点が記録紙上の 90° 線に合うように座ってもらう。
・ 「楽に手が届くところ」「少し努力すれば手が届くところ」「できるだけ努力すれば手が届くところ」の順に計測を行う。
・ 筒は、手元から条件の位置まで、必ず持ち上げて置いてもらう。
・ 筒を置いた位置にマークをする。
・ マークをつけたら一旦計測用負荷物を握ったまま、手元の位置に戻してもらう。

2)座位両手

上記同様

・ 必ず負荷標準物の取っ手を握る。(図 2.3.6 参照)
・ 90° 線が身体の正面にくるように座ってもらう。

3)立位片手

上記同様

・ 利き手側の肩峰点が記録紙上の 90° の線と合う位置に立ってもらう。(図 2.3.5 参照)

4)立位両手

上記同様

・ 必ず負荷標準物の取っ手を握る。(図 2.3.6 参照)

2.6.4 計測結果

・ 図 2.6.5～図 2.6.12 は、絶対値を条件別・男女別に平均で示す。
・ 図 2.6.13～図 2.6.20 は相対値(上肢長との比率)を条件別・男女別に平均で示す。
・ 図 2.6.21 に、各条件の 20 代と 70 代のできるだけ努力すればについての比較を示す。
・ 楽に手が届く範囲は、高齢者も若年者もあまり変わらないが、できるだけ努力して届く範囲になると高齢者の方が狭くなる。
・ 片手のグラフでは全体的に左上がり(特に男性)になっている。つまり、左前方の方が、右前方より遠くに届くことを意味している。これは左前方にものを置くとき自然にからだをねじって置くためと思われる。

表 2.6.2　計測と関連ある身体寸法の平均値

(mm)

	年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	座面高	459	459	447	442	441	431	418
	上肢長	748	737	733	724	717	707	687
	肘頭下縁高（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
	肘頭下縁高（座位）	721	708	717	707	700	683	670
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	座面高	424	421	417	413	408	408	409
	上肢長	681	688	664	650	658	657	655
	肘頭下縁高（立位）	965	967	958	952	916	906	899
	肘頭下縁高（座位）	665	663	654	668	636	628	629

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm

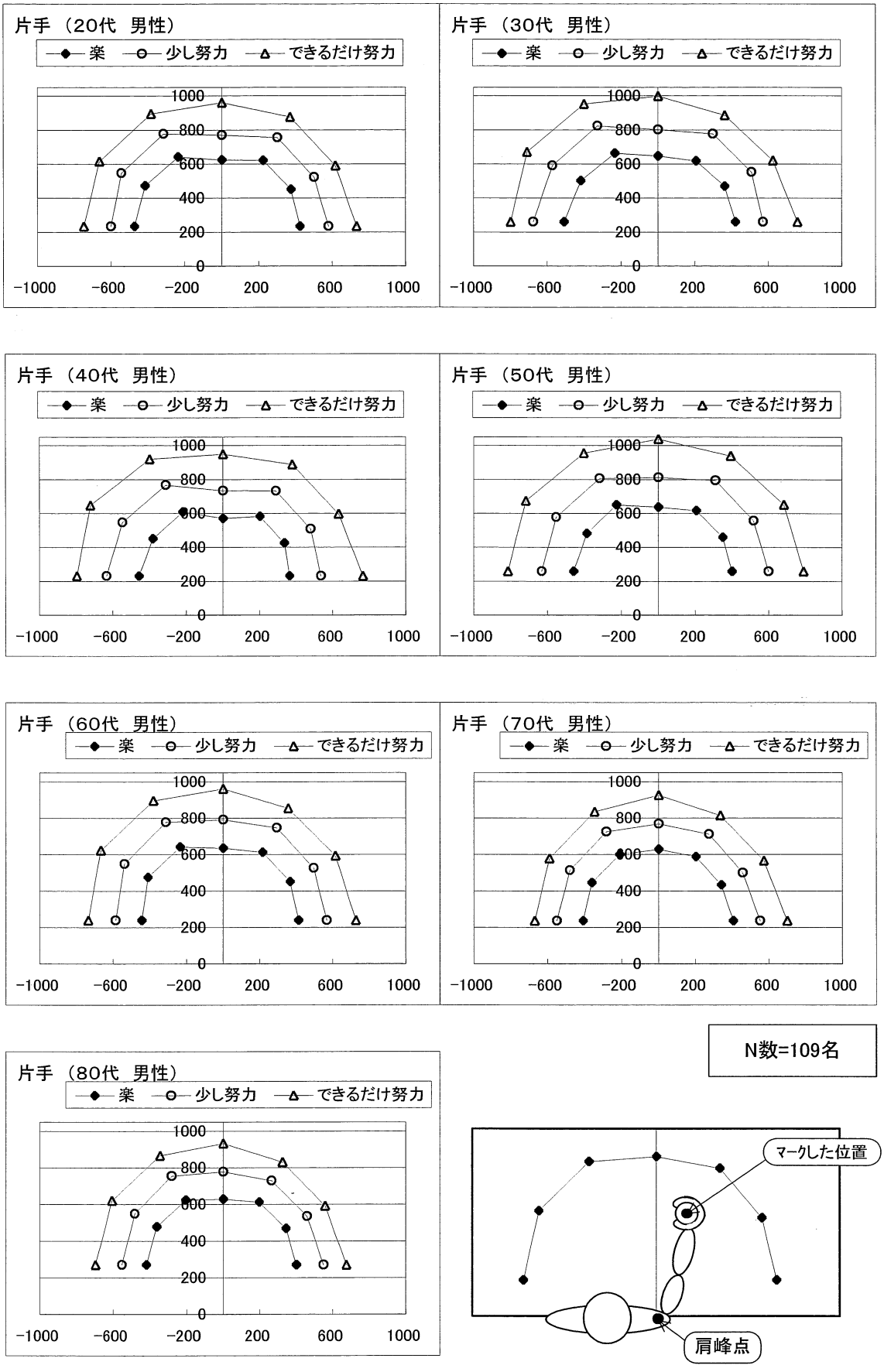


図2.6.5 座位：片手 届いた距離 （男性）

横軸 ＝ 左右方向, 縦軸 ＝ 奥行き, 単位 ＝ mm

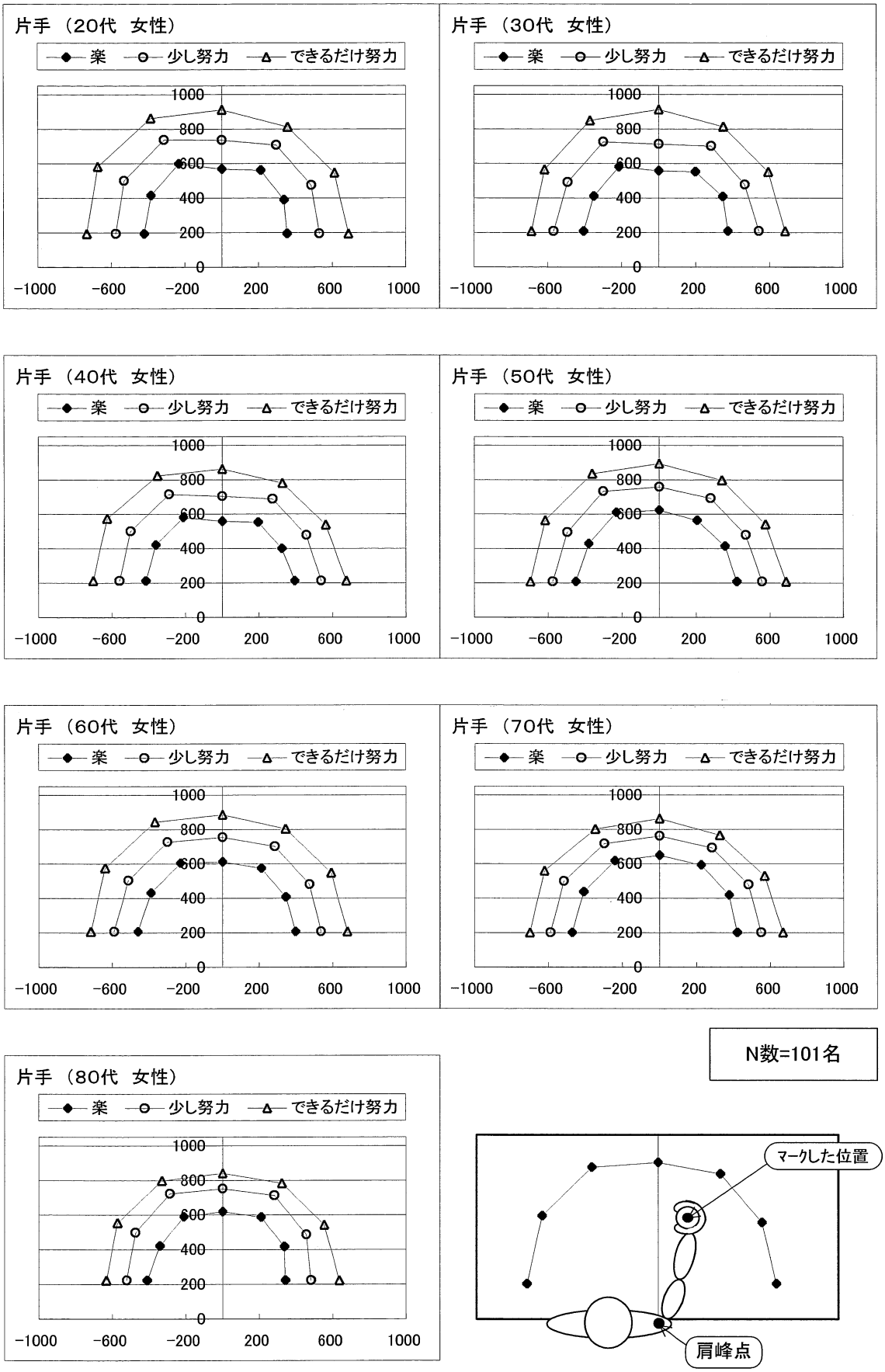


図2.6.6 座位：片手 届いた距離 （女性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き　（届いた距離），単位 ＝ mm

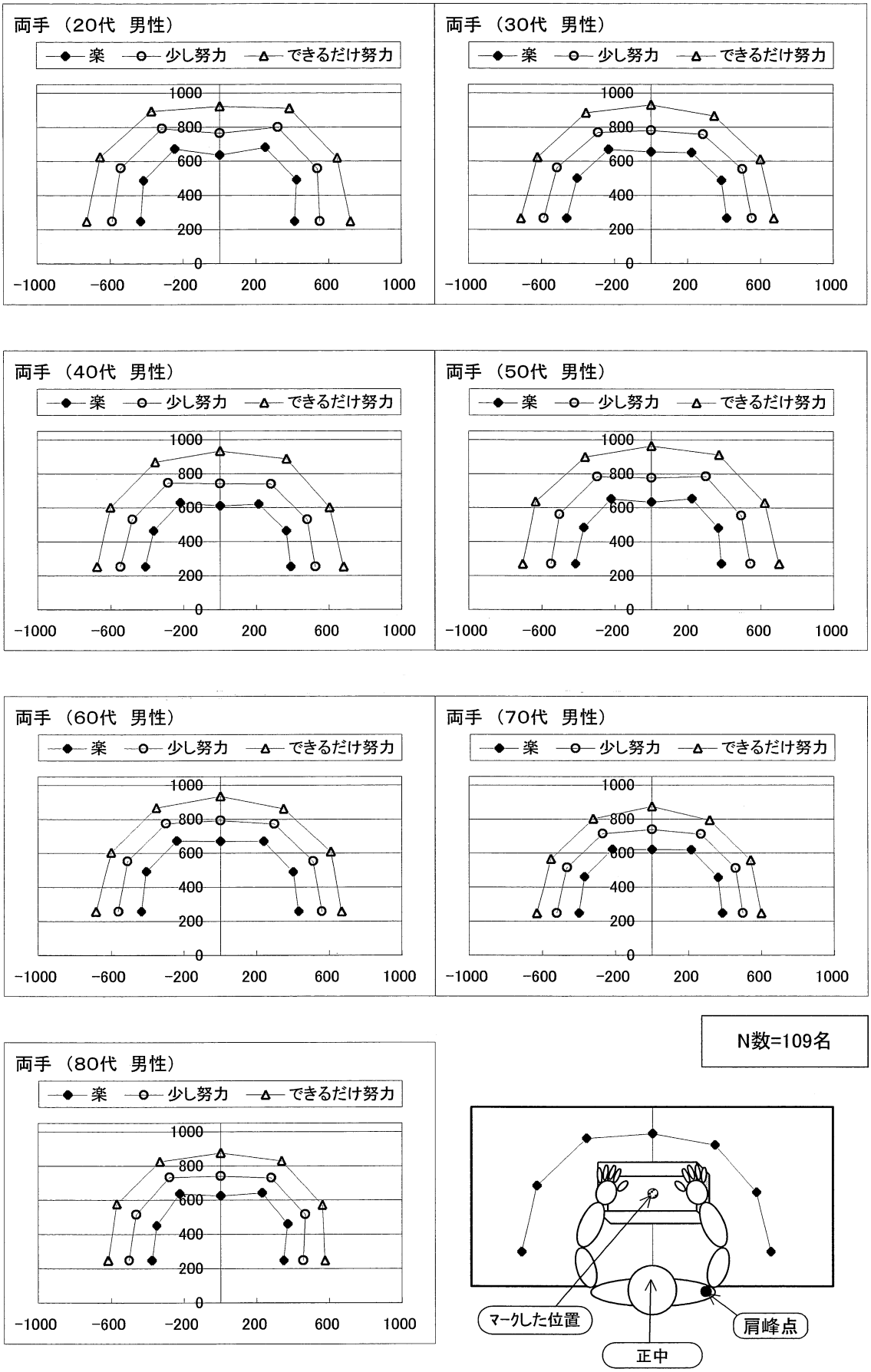


図2.6.7 座位：両手 届いた距離 （男性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm

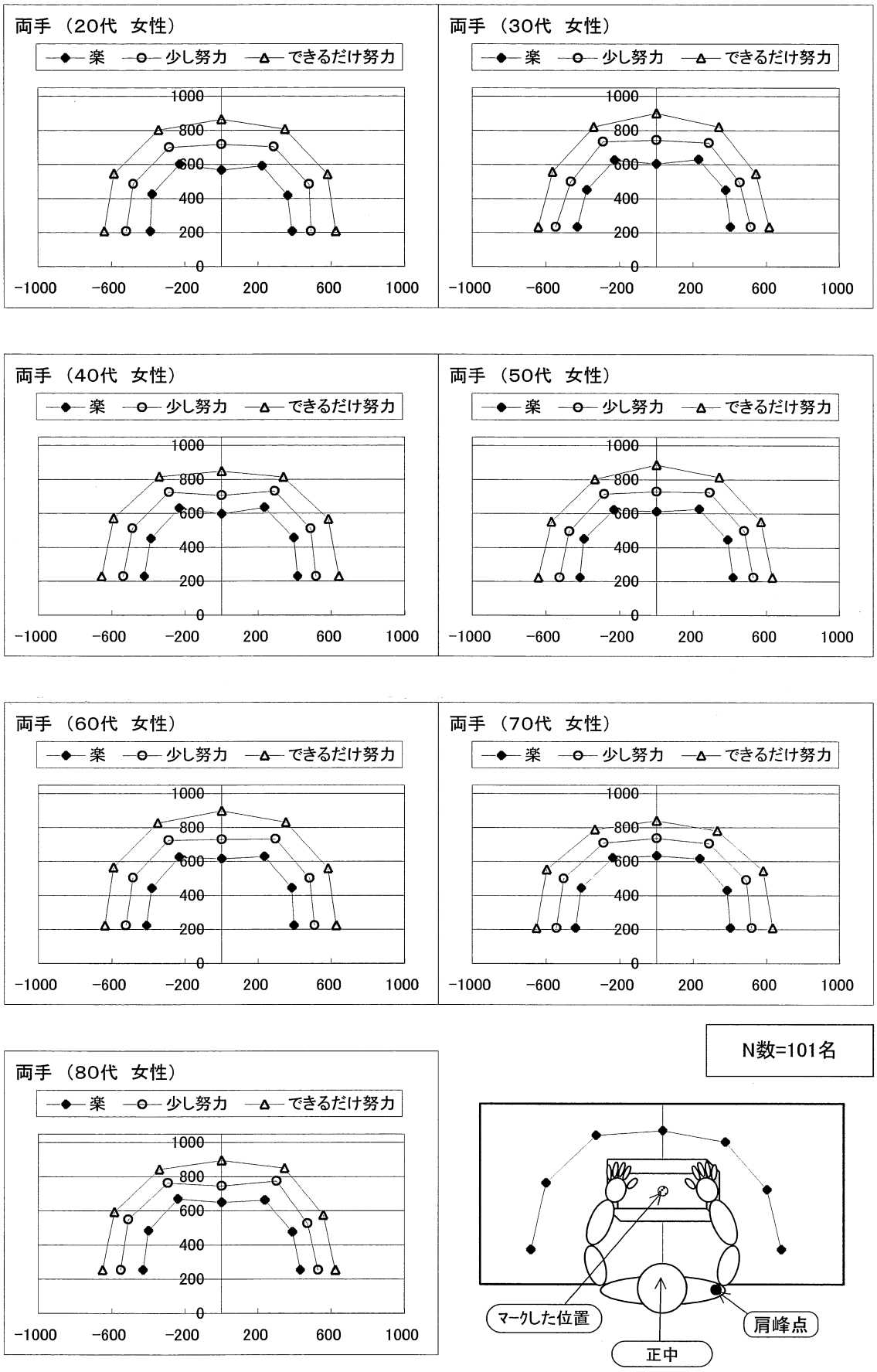


図2.6.8 座位：両手 届いた距離 （女性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm

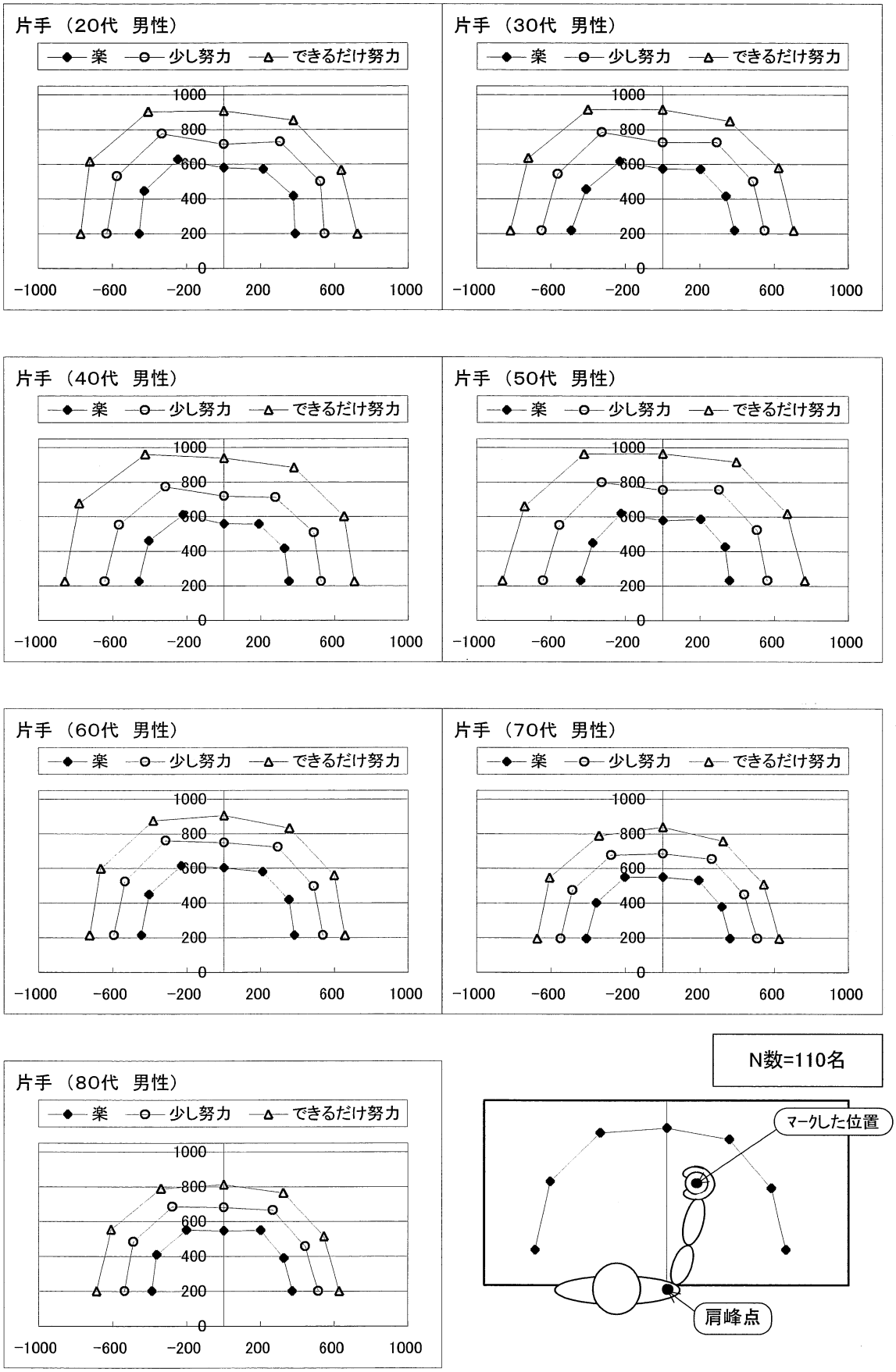


図2.6.9 立位：片手 届いた距離 （男性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm

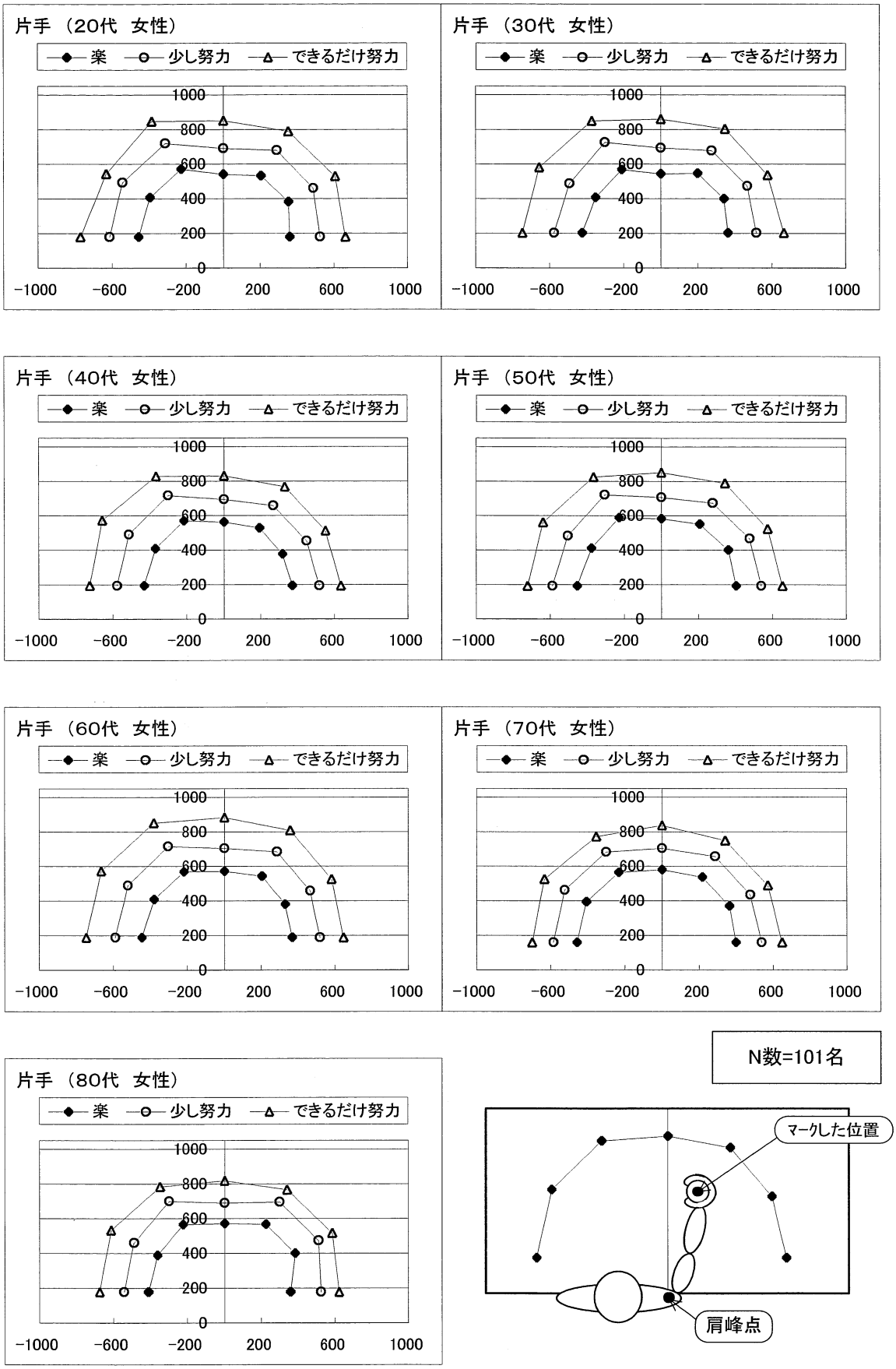


図2.6.10 立位：片手 届いた距離 （女性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm

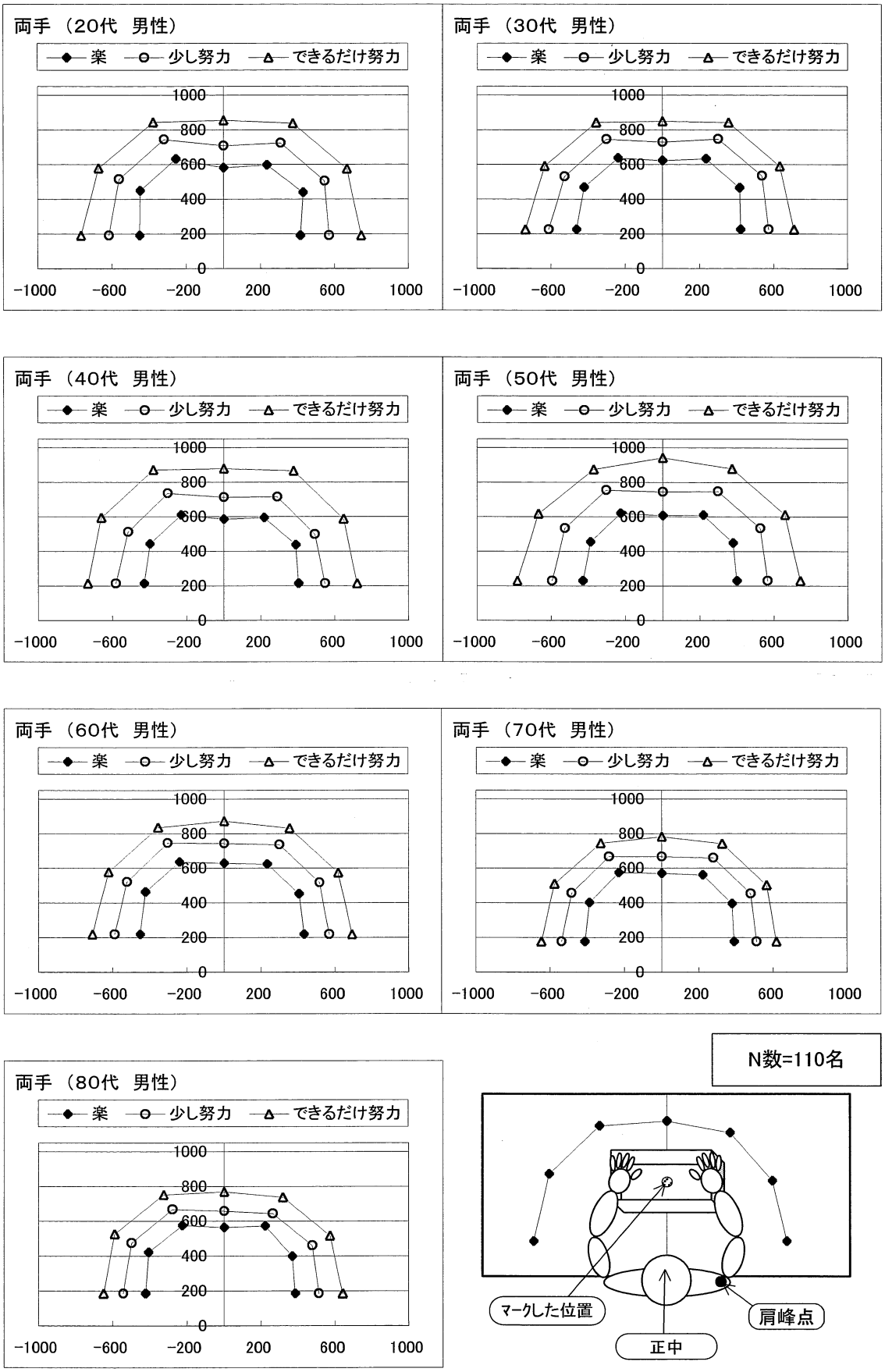


図2.6.11 立位:両手 届いた距離 （男性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き,　単位 ＝ mm

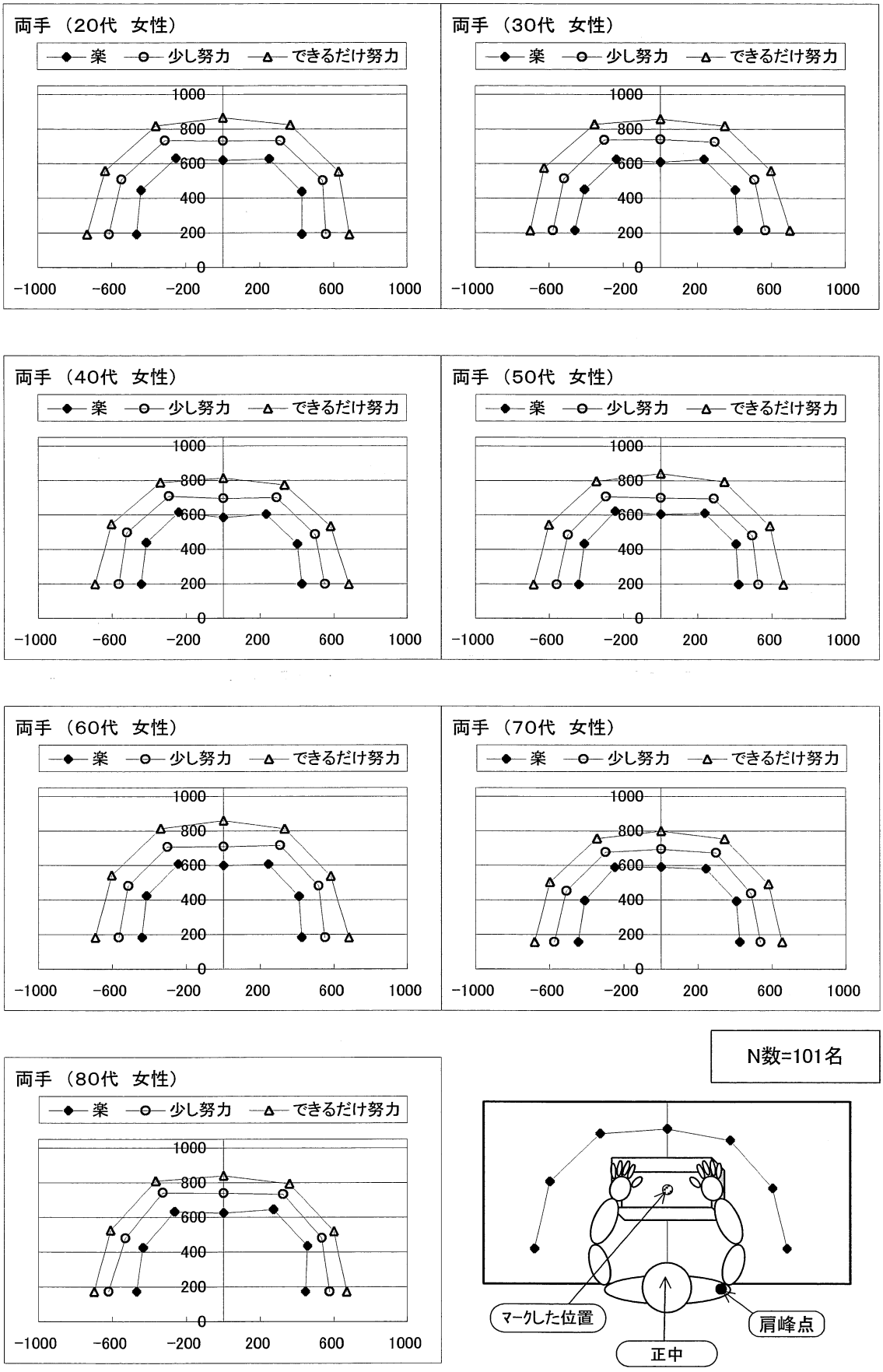


図2.6.12 立位:両手 届いた距離 （女性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き（届いた距離／上肢長）

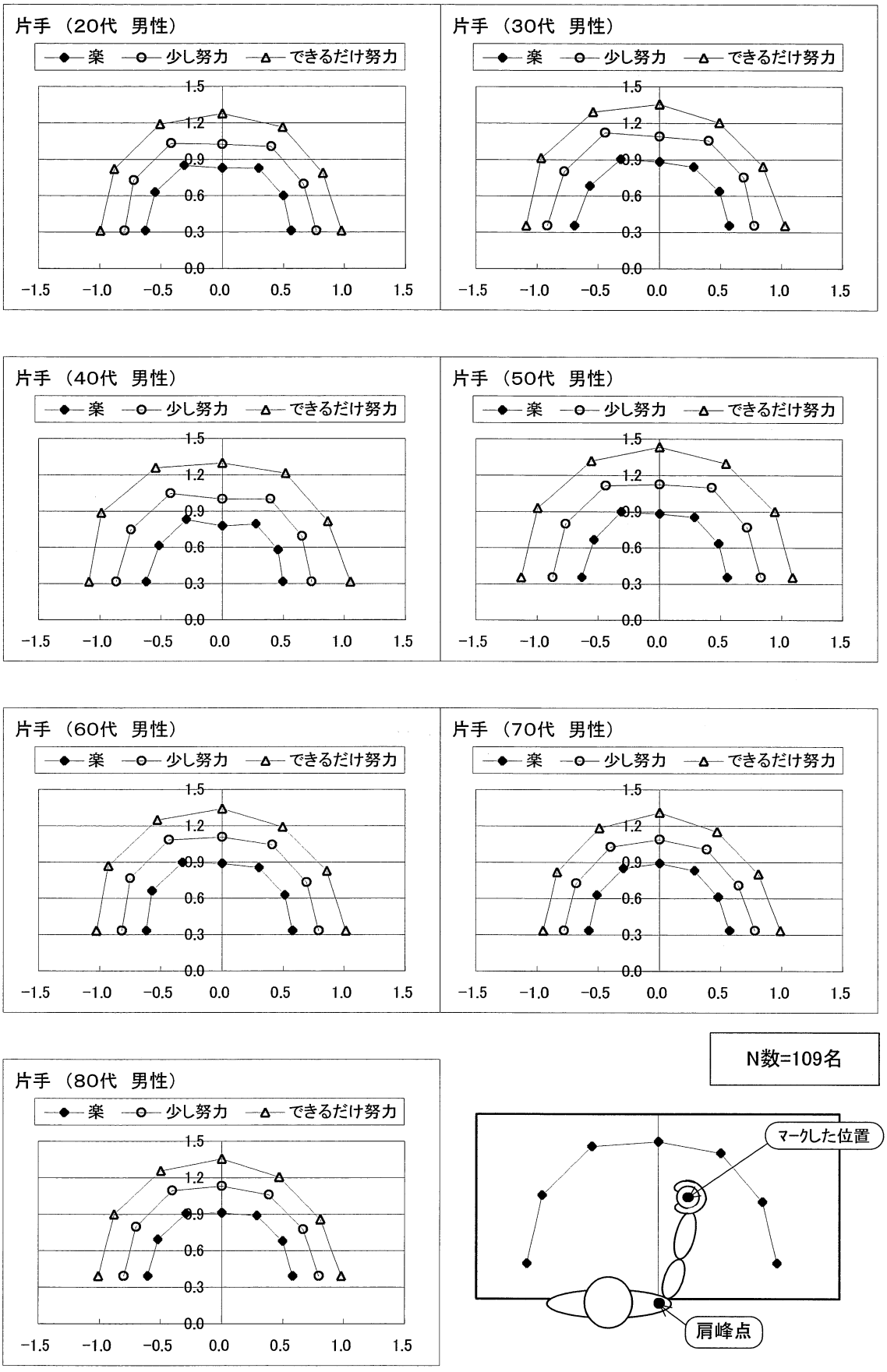


図2.6.13 座位：片手 届いた距離/上肢長（男性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き（届いた距離／上肢長）

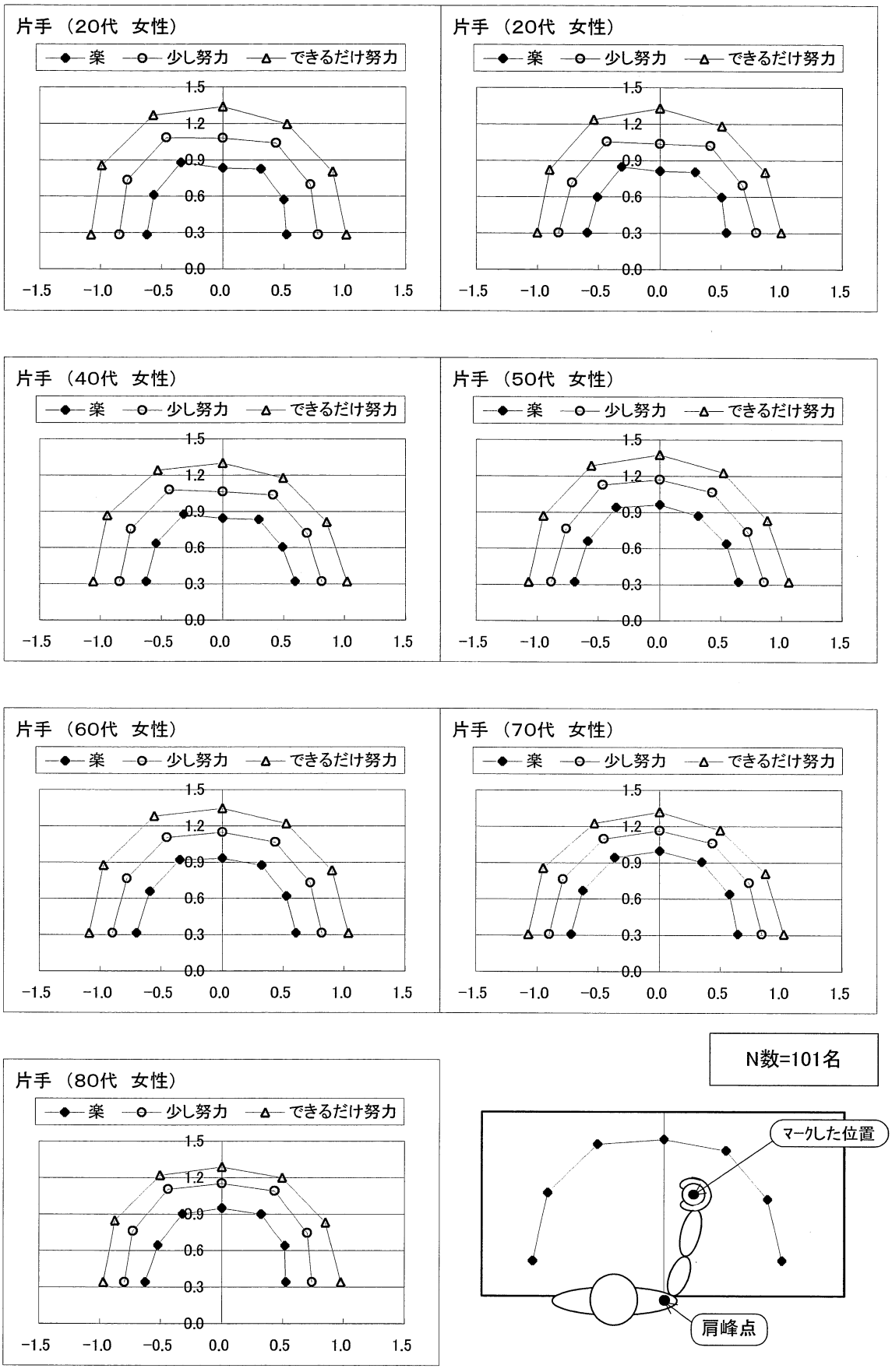


図2.6.14 座位：片手 届いた距離/上肢長（女性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き（届いた距離／上肢長）

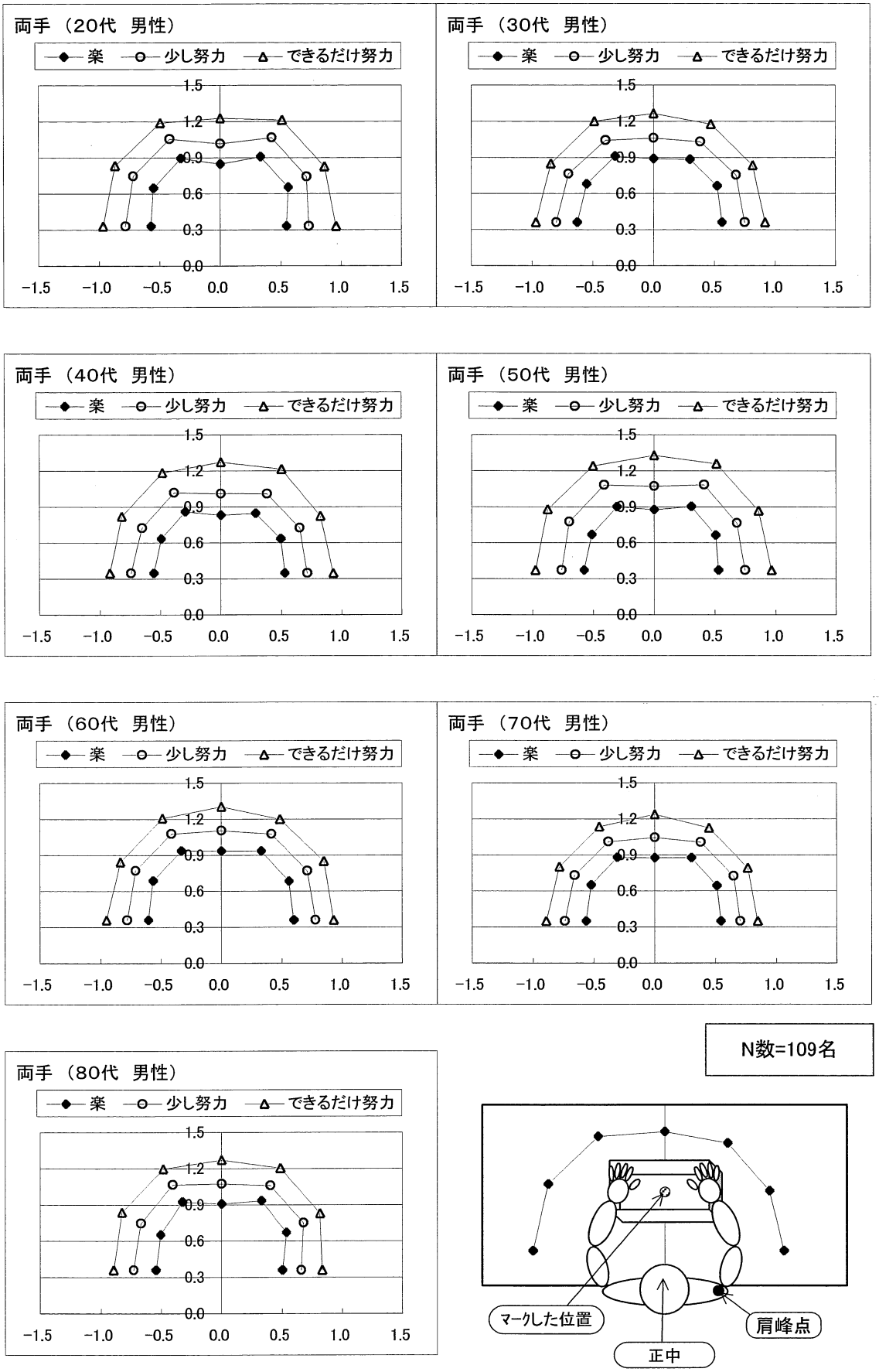


図2.6.15 座位:両手 届いた距離/上肢長 （男性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き（届いた距離／上肢長）

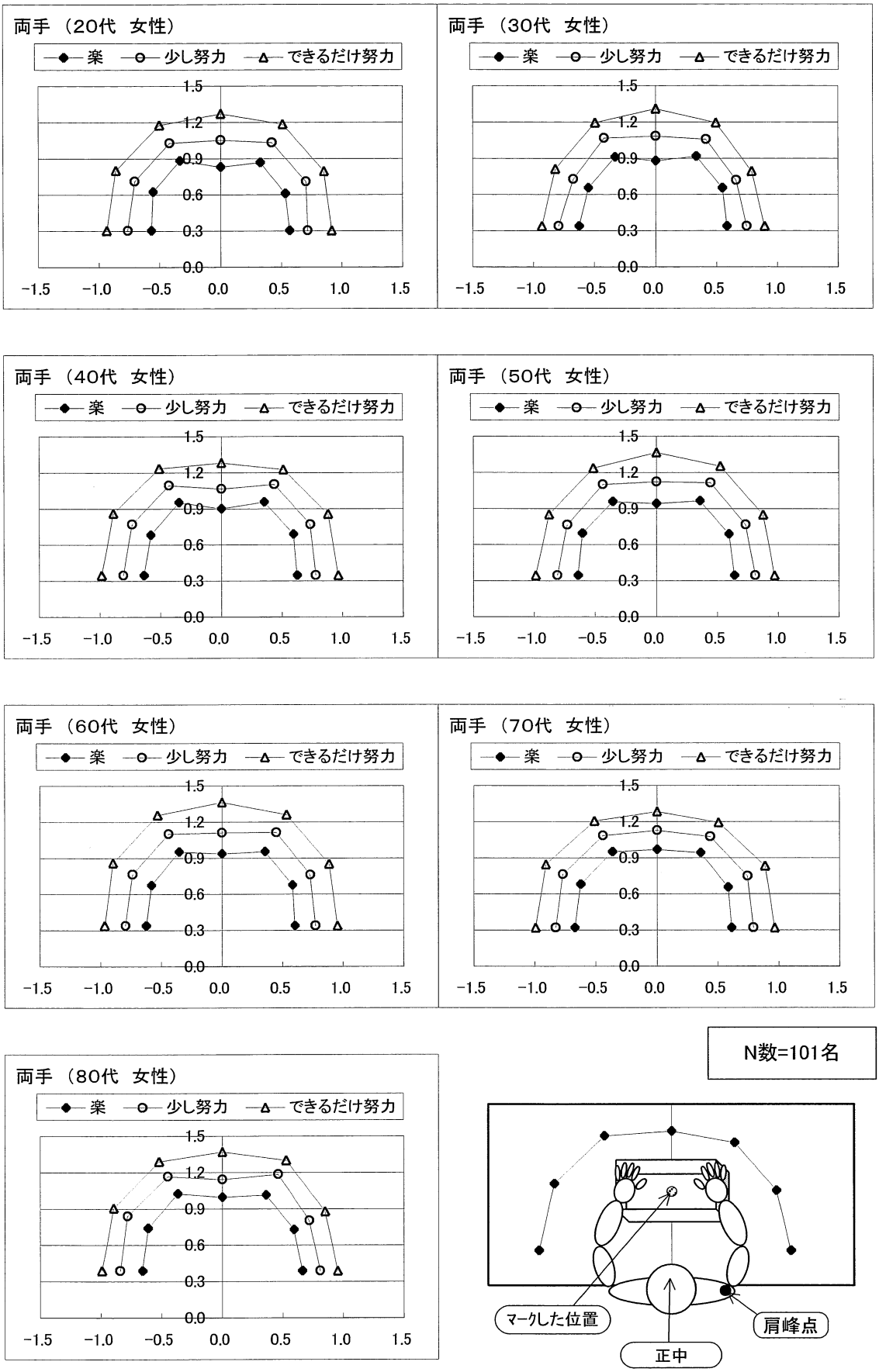


図2.6.16 座位:両手 届いた距離/上肢長 （女性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き

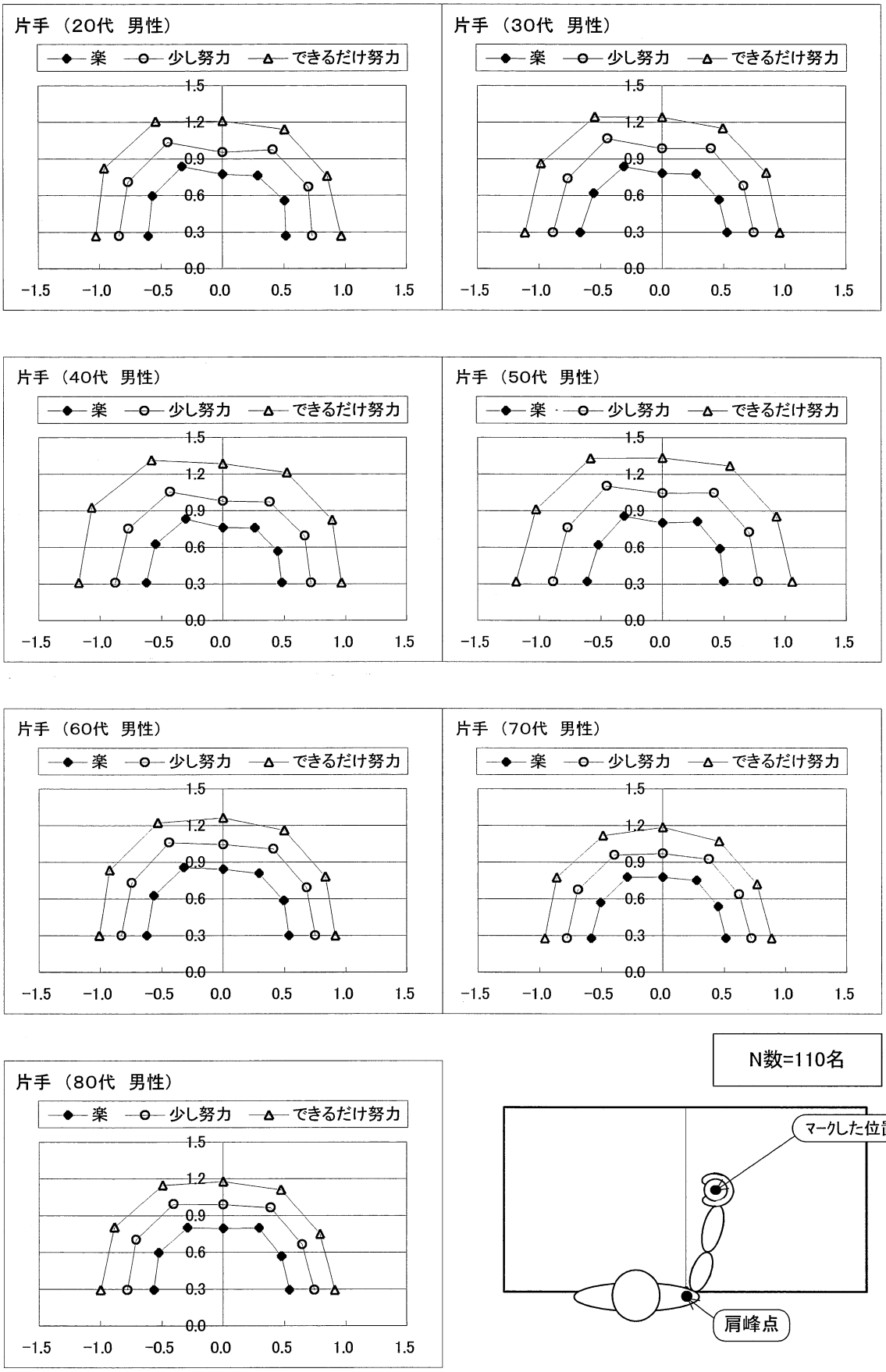


図2.6.17 立位：片手 届いた距離/上肢長 （男性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き

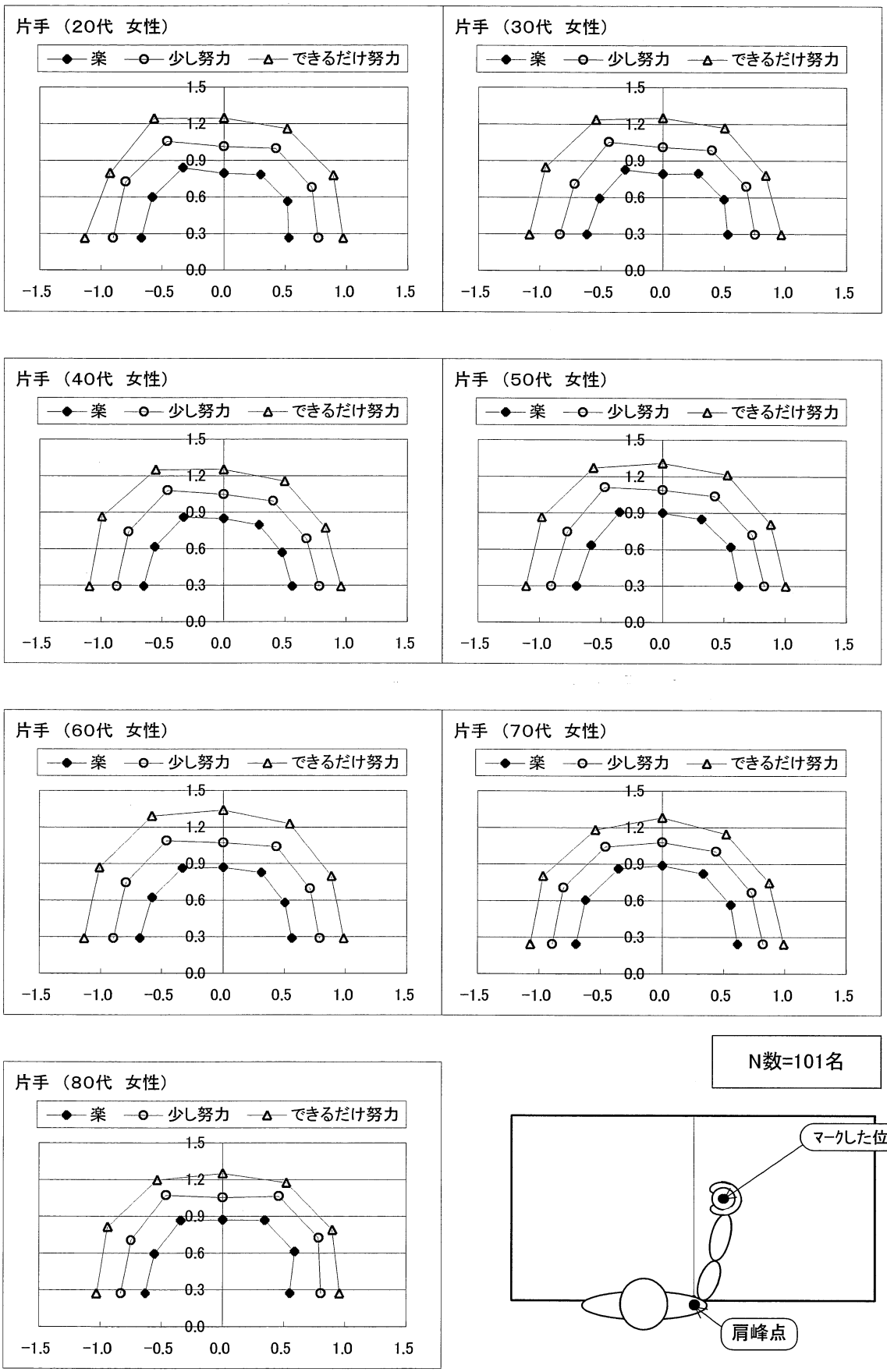


図2.6.18　立位：片手　届いた距離/上肢長 （女性）

横軸 ＝ 左右方向,　縦軸 ＝ 奥行き（届いた距離／上肢長）

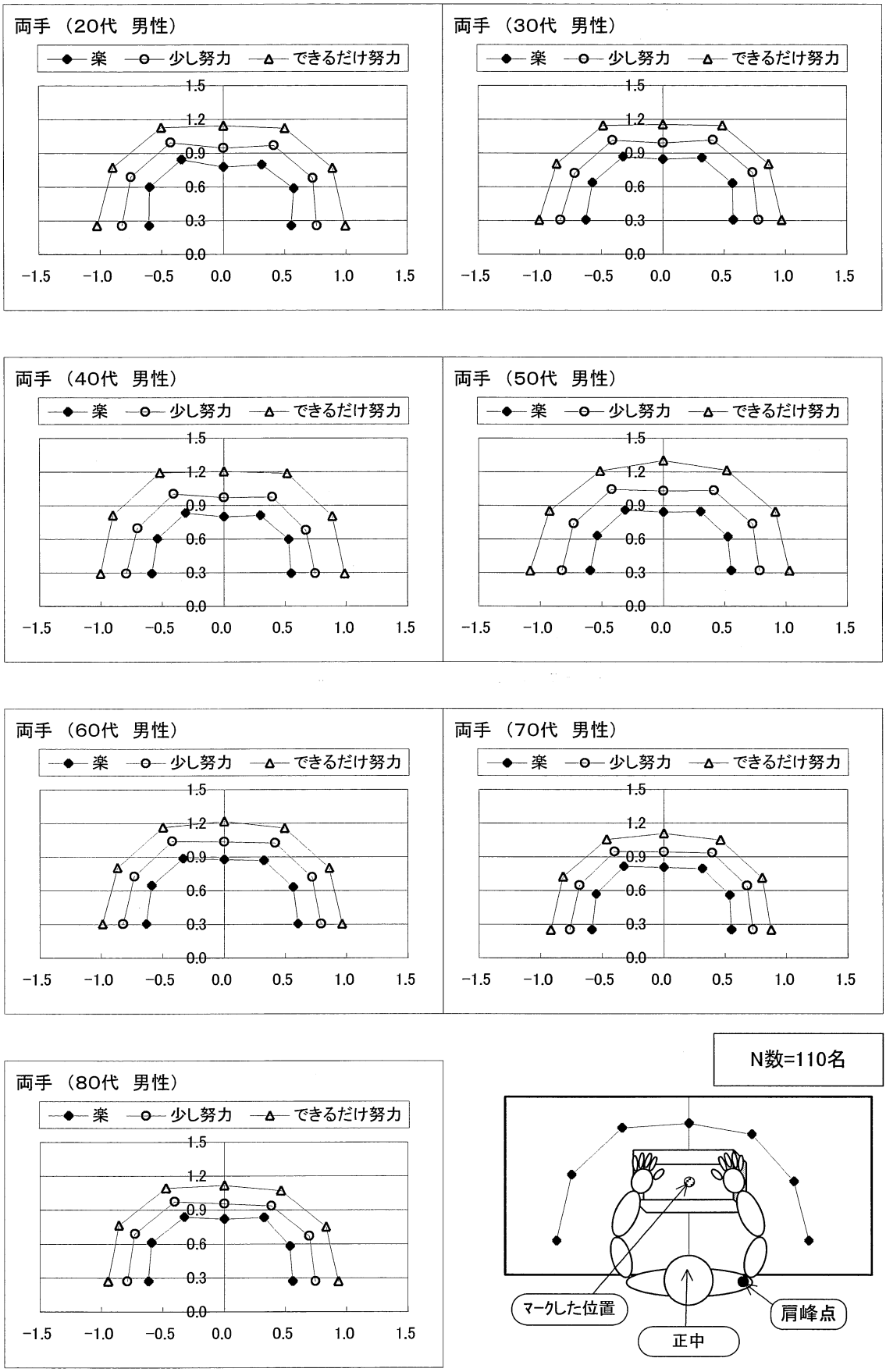


図2.6.19 立位:両手 届いた距離/上肢長（男性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き

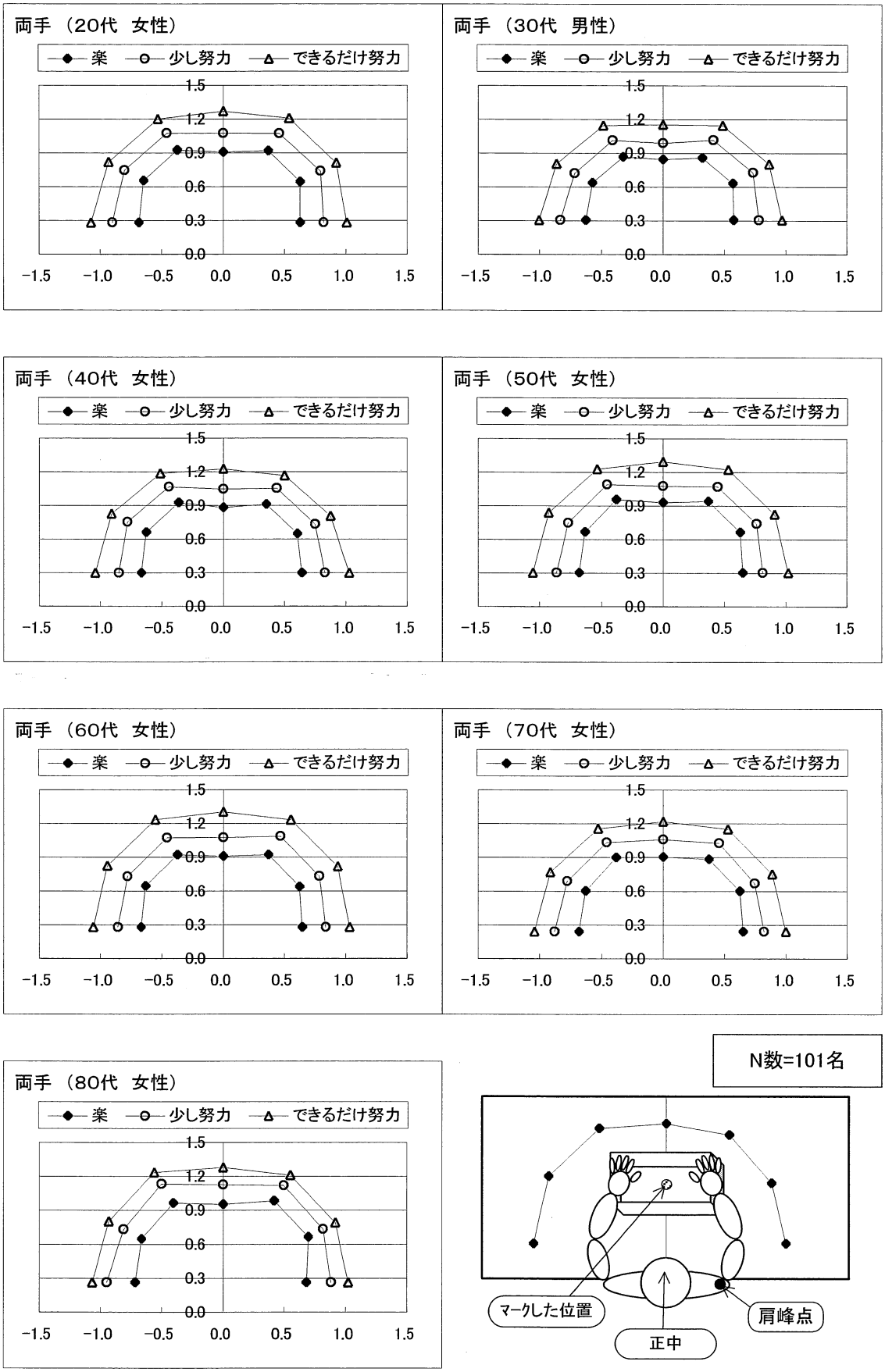
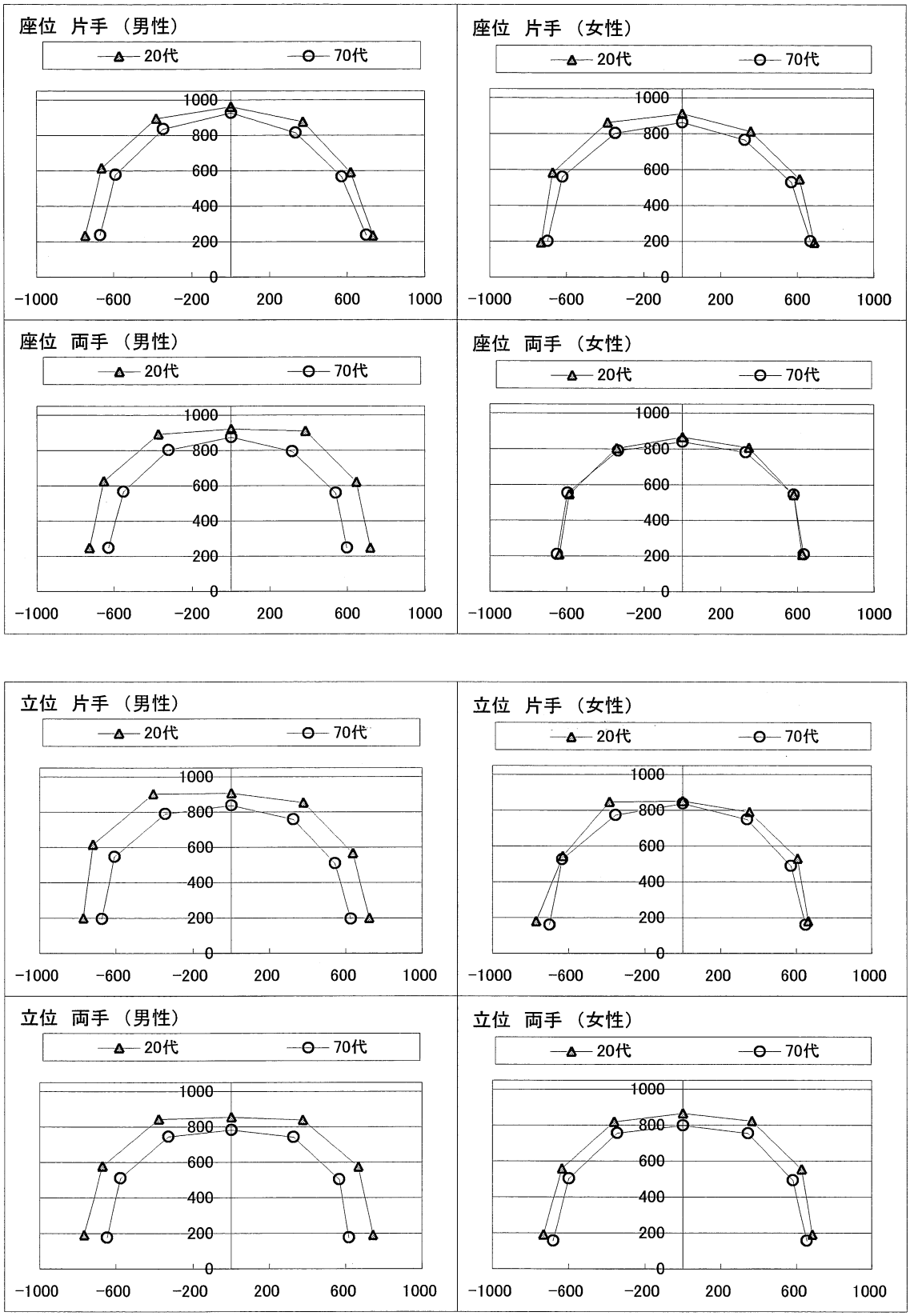


図2.6.20 立位:両手 届いた距離/上肢長 （女性）

横軸 ＝ 左右方向，　縦軸 ＝ 奥行き，単位 ＝ mm



N数　　（単位：人）

20代		70代	
男性	女性	男性	女性
9	13	28	22

図2.6.21　できるだけ努力した位置
（20代と70代との比較）

2.7　ものを持った時の作業域計測〔棚〕

2.7.1　計測内容

日常生活を営む上で台所に備え付けられた棚・スーパーの陳列棚・電車の網棚など様々な場面で腕を伸ばしてものをとる動作、あるいはしゃがんでものを取る動作を頻繁に行っている。この計測ではそのように身近にあふれている棚を想定し、適正な棚の高さを知るために行った。

2.7.2　計測機器と計測条件

(1) 計測機器

・　2本のステンレス製ポールの間にある板が上下に動く市販の棚を使用(図2.7.2.1)

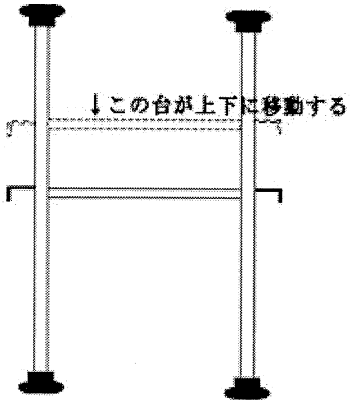


図2.7.1　計測に使用した棚

・　計測に使用する計測用負荷物（図2.7.2、図2.7.3参照）

1)片手：アルミの円筒　直径70mm　280mm(H)　重量0.5kg

2)両手：プラスチック製キャリアボックス　350mm(W)×240mm(D)×160mm(H)
　　重量1.5g

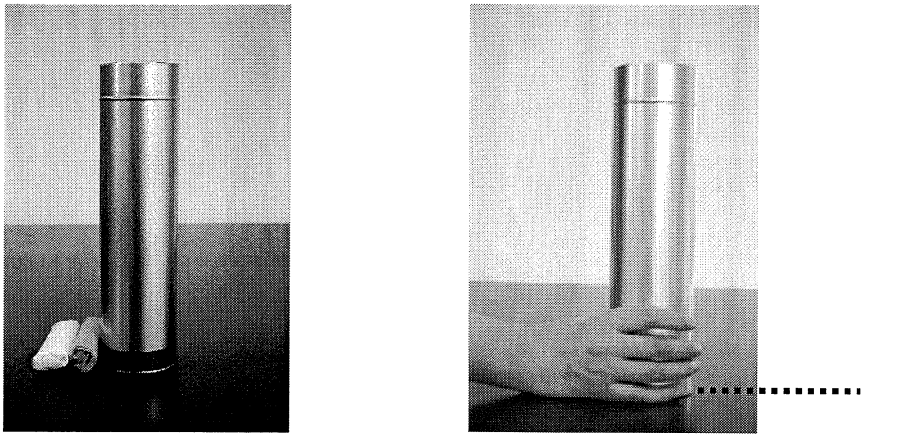


図2.7.2　片手：計測用負荷物と側面図

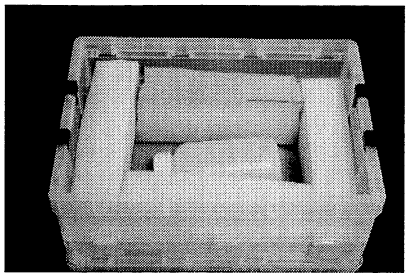
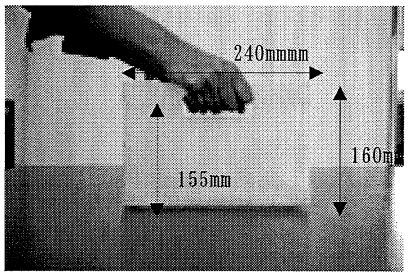


図 2.7.3　両手：計測用負荷物



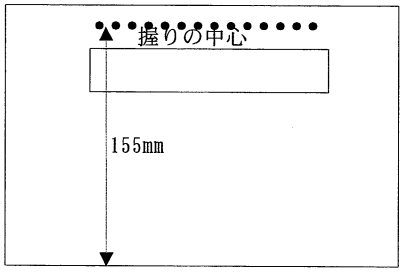


図 2.7.4　計測用負荷物の側面図

(2)計測条件

・　表 2.7.2.1 に計測条件を記す

表 2.7.1　計測条件

姿勢	棚の位置	条件
片手	上	楽に置ける位置 少し努力して置ける位置 できるだけ努力して置ける位置
	下	楽に置ける位置 少し努力して置ける位置 できるだけ努力して置ける位置
両手	上	楽に置ける位置 少し努力して置ける位置 できるだけ努力して置ける位置
	下	楽に置ける位置 少し努力して置ける位置 できるだけ努力して置ける位置

2.7.3　計測方法

(1)計測の流れ

・　計測内容の教示→片手→10 分間休憩→両手

(2)計測準備

・ 棚の高さは被験者の腰程度にしておく。

(3)被験者への教示

・ 日常、棚の上にものを乗せたり、下の方に収納するような場合、どのくらいの範囲まで手が届くかを知るために行う計測です。
・ 計測の最中は身体や足の位置を自由に動かして構いません。
・ 棚の高さを変えますので、ちょうどいい高さになった時に申告して下さい。

(4)計測手順

1)片手

・ 利き手で円筒の計測用負荷物の一番下を持ってもらう。(図 2.7.2 参照)
・ 棚の高さを調節し、実際にものを置いてもらう。
・ 上方向から計測をはじめる。
・ 「楽に置ける棚の高さ」「少し努力して置ける棚の高さ」「できるだけ努力して置ける棚の高さ」の順に計測を行う。
・ 下方向の計測を行う。
・ 「楽に置ける棚の高さ」「少し努力して置ける棚の高さ」「できるだけ努力して置ける棚の高さ」の順に計測を行う。

2)両手

・ 片手同様に計測を行う。
・ 必ず取っ手を握ってもらう。(図 2.7.4 参照)



図 2.7.5 計測風景

2.7.4 計測結果

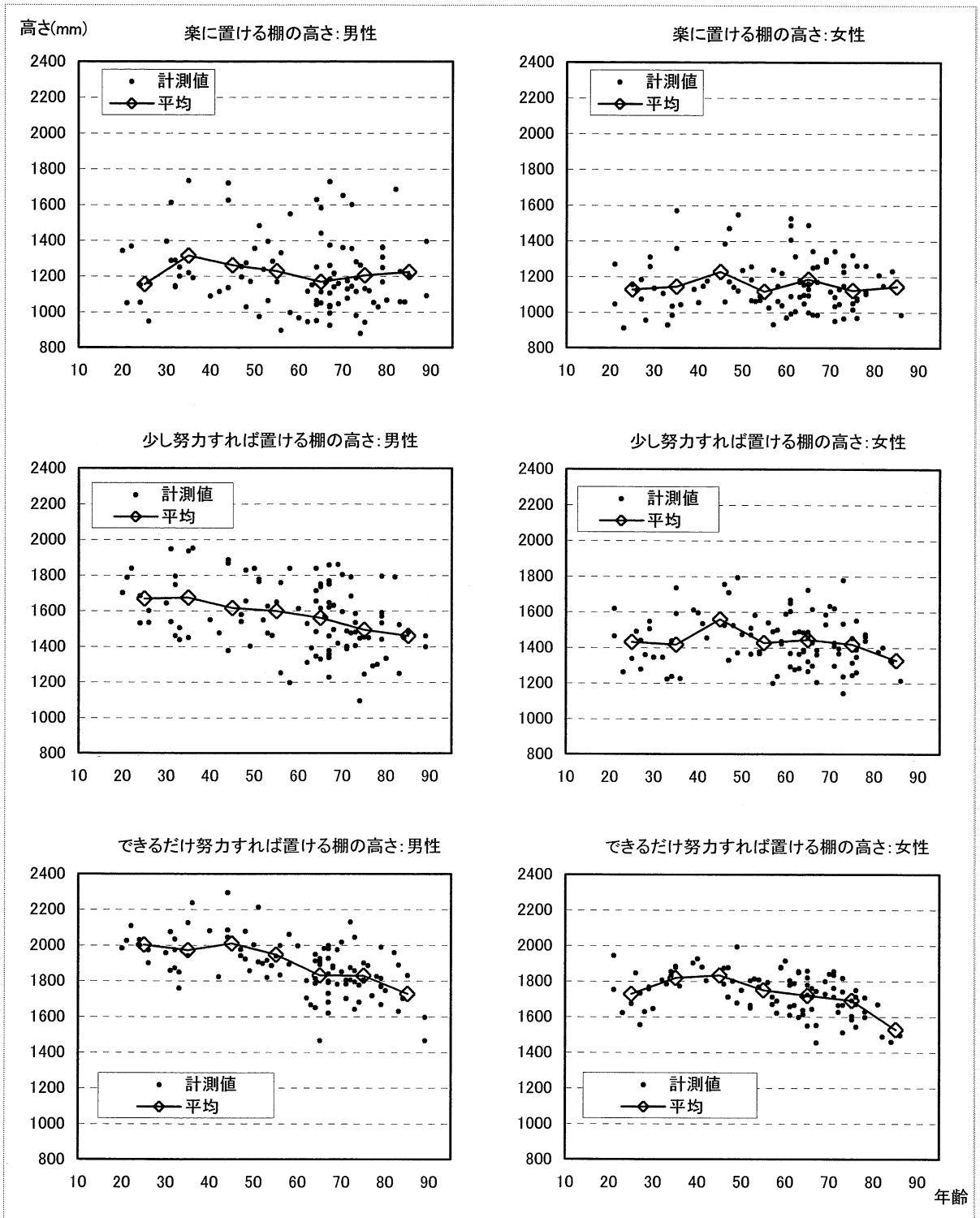
・ 図 2.7.6～図 2.7.13 に条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。

- 図 2.7.14～図 2.7.21 に相対値（上肢挙上との比率）を条件別・男女別に平均で示す。
- 図 2.7.22～図 2.7.25 に条件別・男女別に年代ごとの平均を示す。
- 高齢者は、ものを持ったときの手が届く棚の高さは、若年者に比べて、低くなっている。
- 上方向に置くときは「できるだけ努力しておける位置」で年齢とともに低くなり、下に置くときは、「楽に置ける位置」で年齢とともに低くなる。
- できるだけ努力して上方向に置くときは、高齢者と若年者の間には約 30cm ほどの差が生じている（男女、両手片手共通）
- 例として、「できるだけ努力して届く棚の高さ：男性（上方向）」の片手では、20 代の平均が 2003mm であるが、その棚の高さには 60 歳以上の被験者のうち 94%もが届くことができない。
- 上肢挙上比では高齢者と若年者の間に差が見られない。
- 「できるだけ努力しておける位置」に比べて「楽における位置」では個人差が生じ、ばらつきが大きくなる。（男女、片手両手共通）
- 表 2.7.3、表 2.7.4 は計測中に被験者が示した姿勢を片手・両手、上方向の棚・下方向の棚に分けて表したものである。

表 2.7.2　計測と関連ある身体寸法の平均

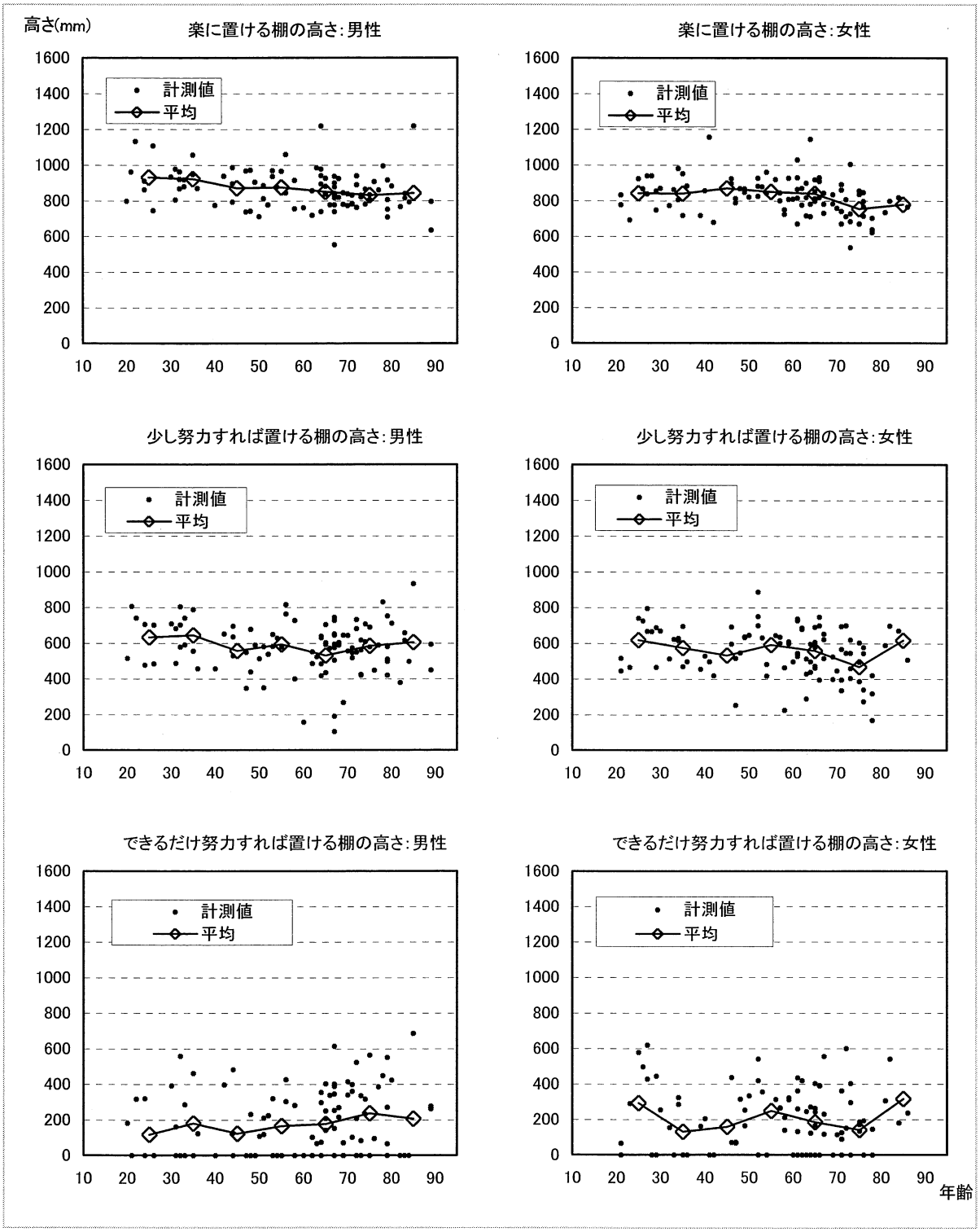
(mm)

年齢区分		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	上肢挙上	2144	2118	2090	2043	2020	1983	1906
	肩峰高（立位）	1407	1403	1393	1368	1352	1335	1290
	肘頭下縁高（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	上肢挙上	1925	1960	1921	1888	1868	1855	1771
	肩峰高（立位）	1284	1303	1278	1266	1237	1228	1221
	肘頭下縁高（立位）	965	967	958	952	916	906	899



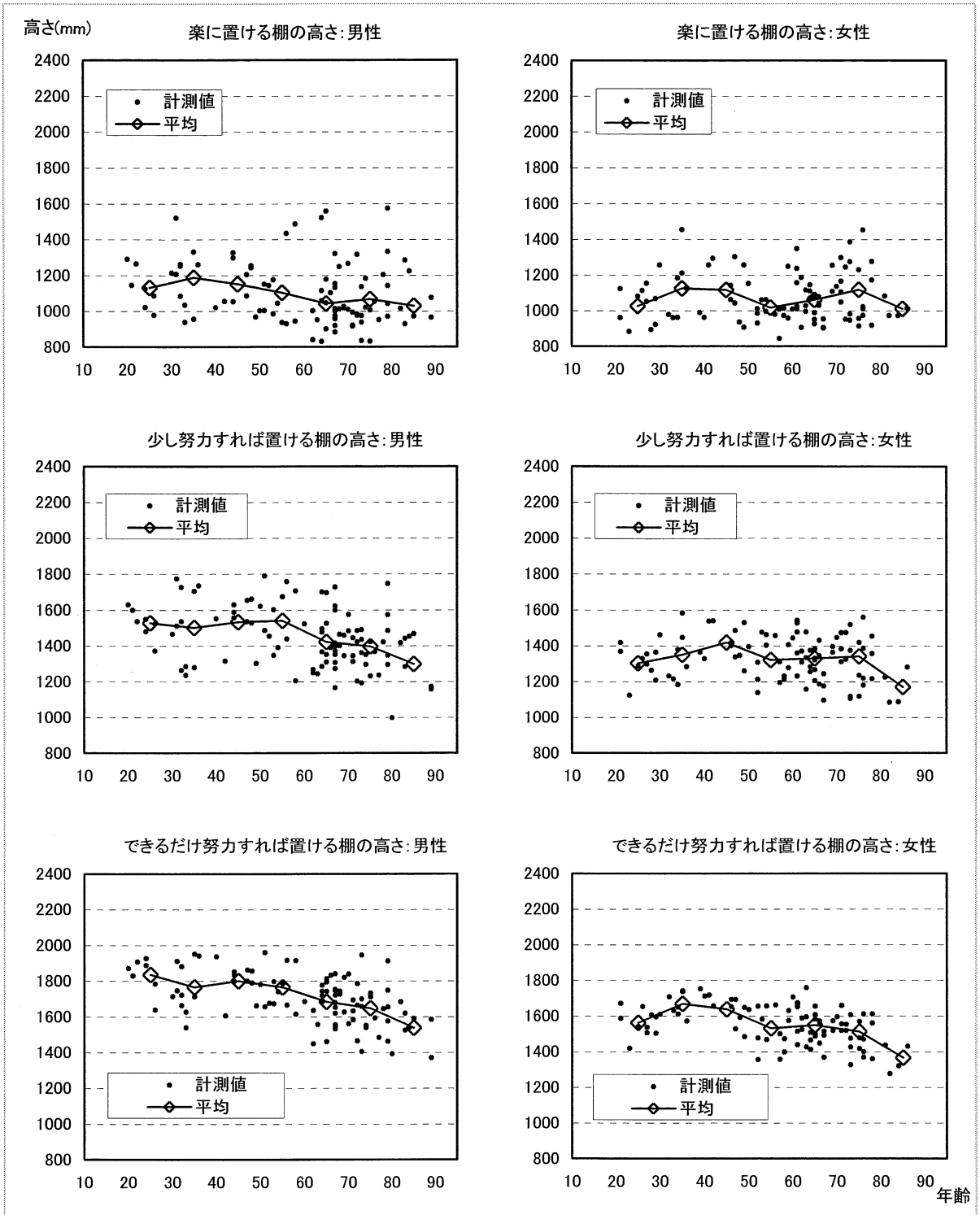
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.6　片手(上方向)　棚の高さ



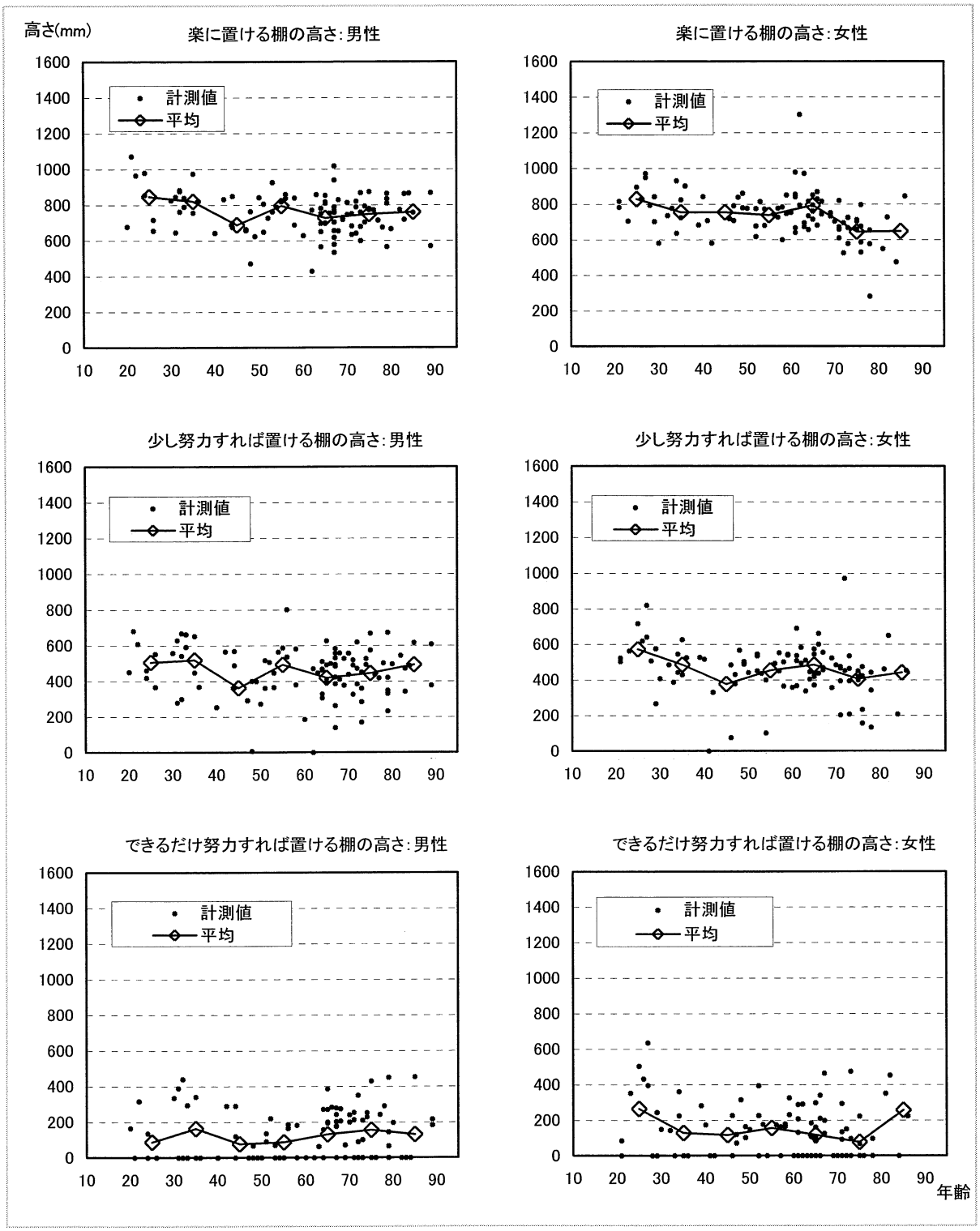
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.7　片手(下方向)　棚の高さ



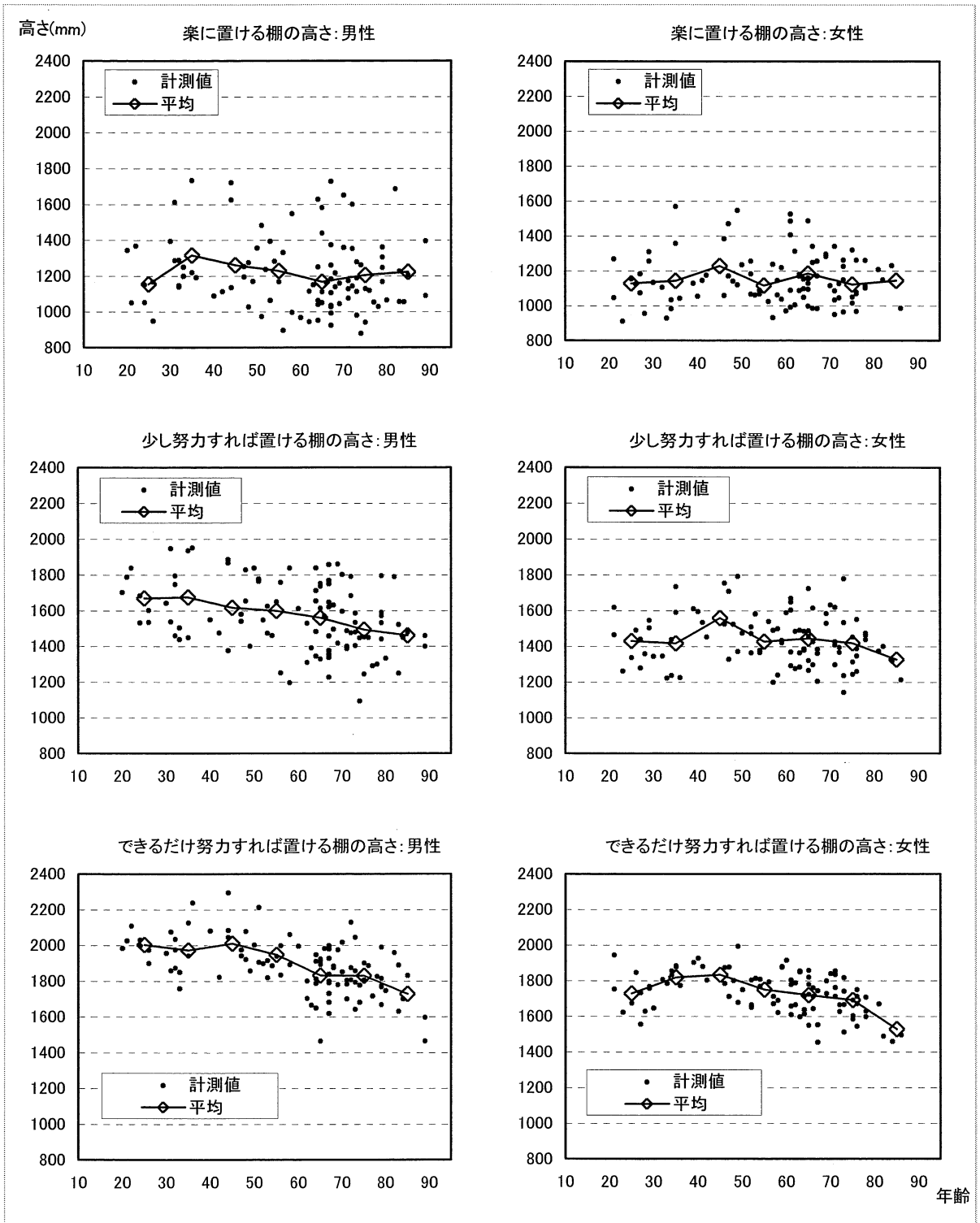
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.8　両手(上方向)　棚の高さ



N数
男性:100名　　女性:95名

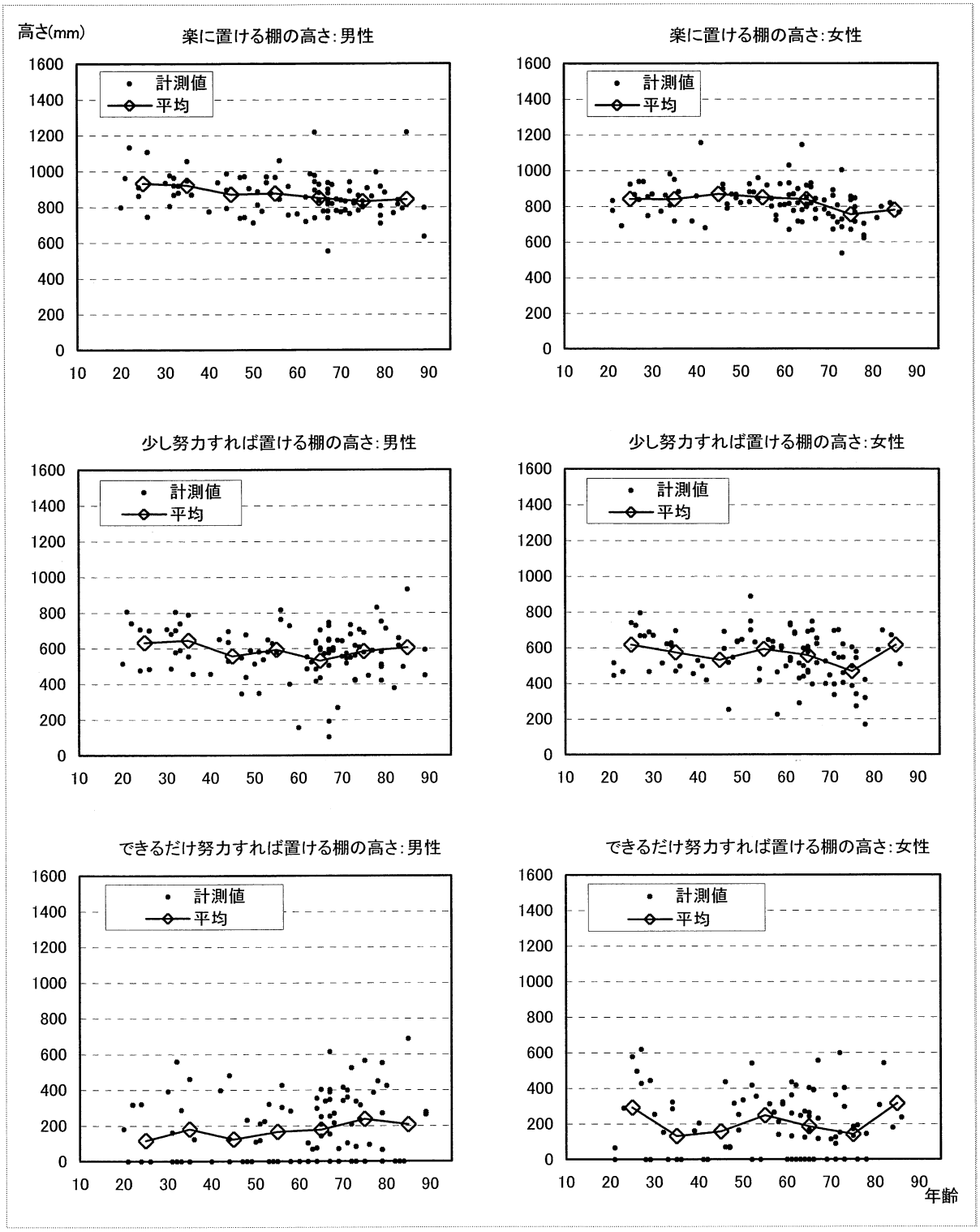
図2.7.9　両手(下方向)　棚の高さ



N数
男性:100名　　女性:95名

＊片手の計測では計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,
手位置は作業面の高さと一緒になる。(図2.7.2参照)

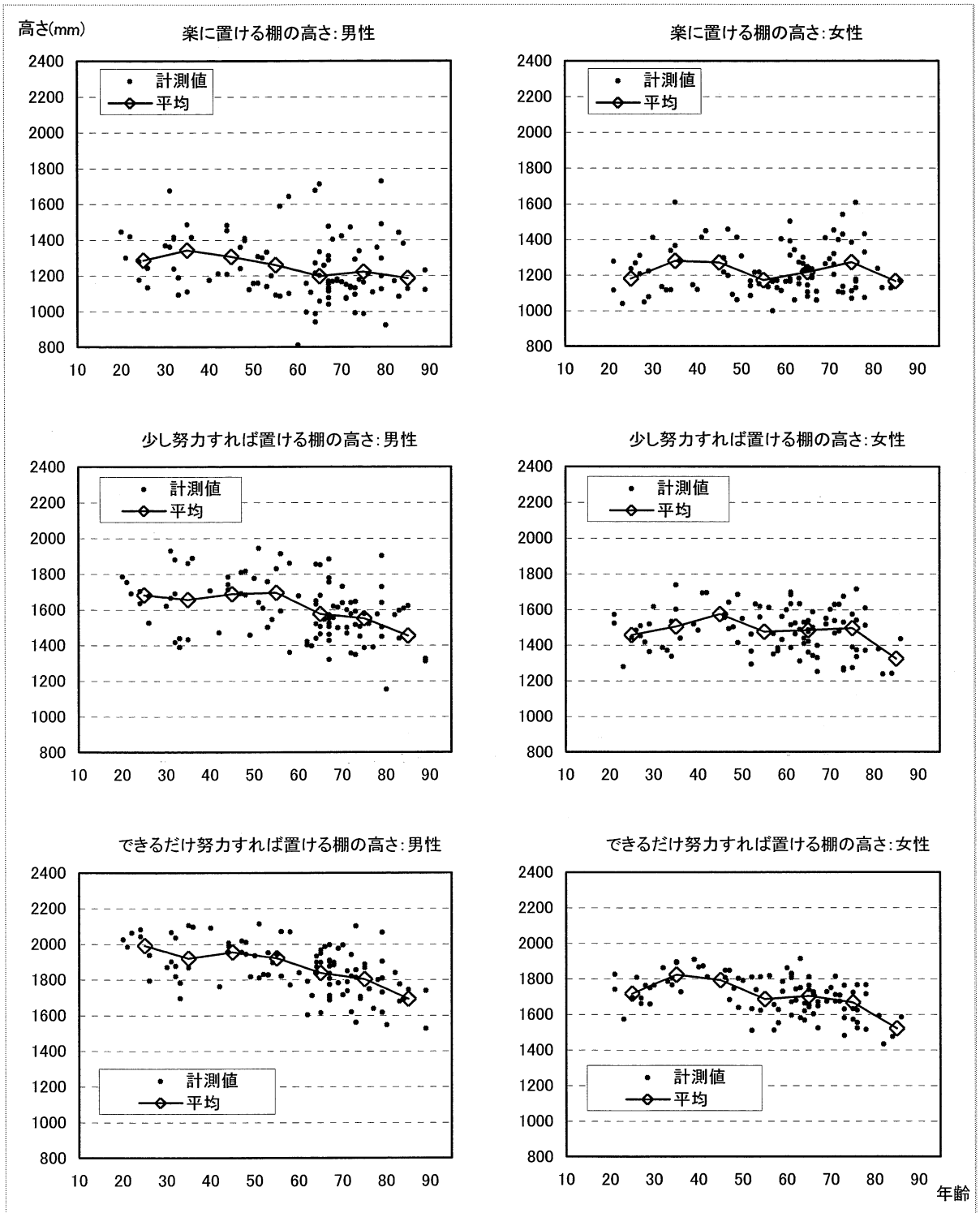
図2.7.10　片手(上方向)　手位置の高さ



N数
男性:100名　　女性:95名

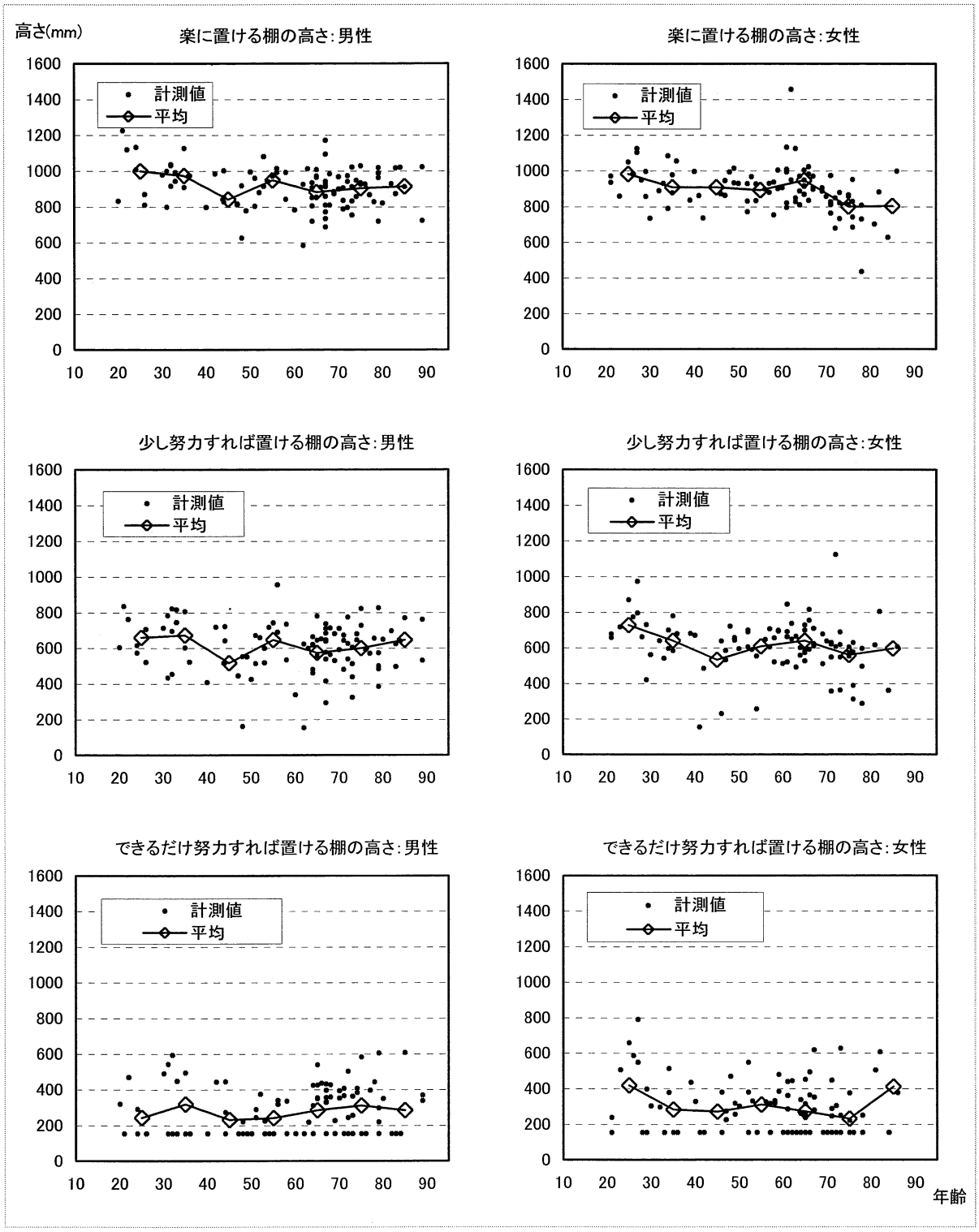
＊片手の計測では計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,
手位置は作業面の高さと一緒になる。(図2.7.2参照)

図2.7.11　片手(下方向)　手位置の高さ



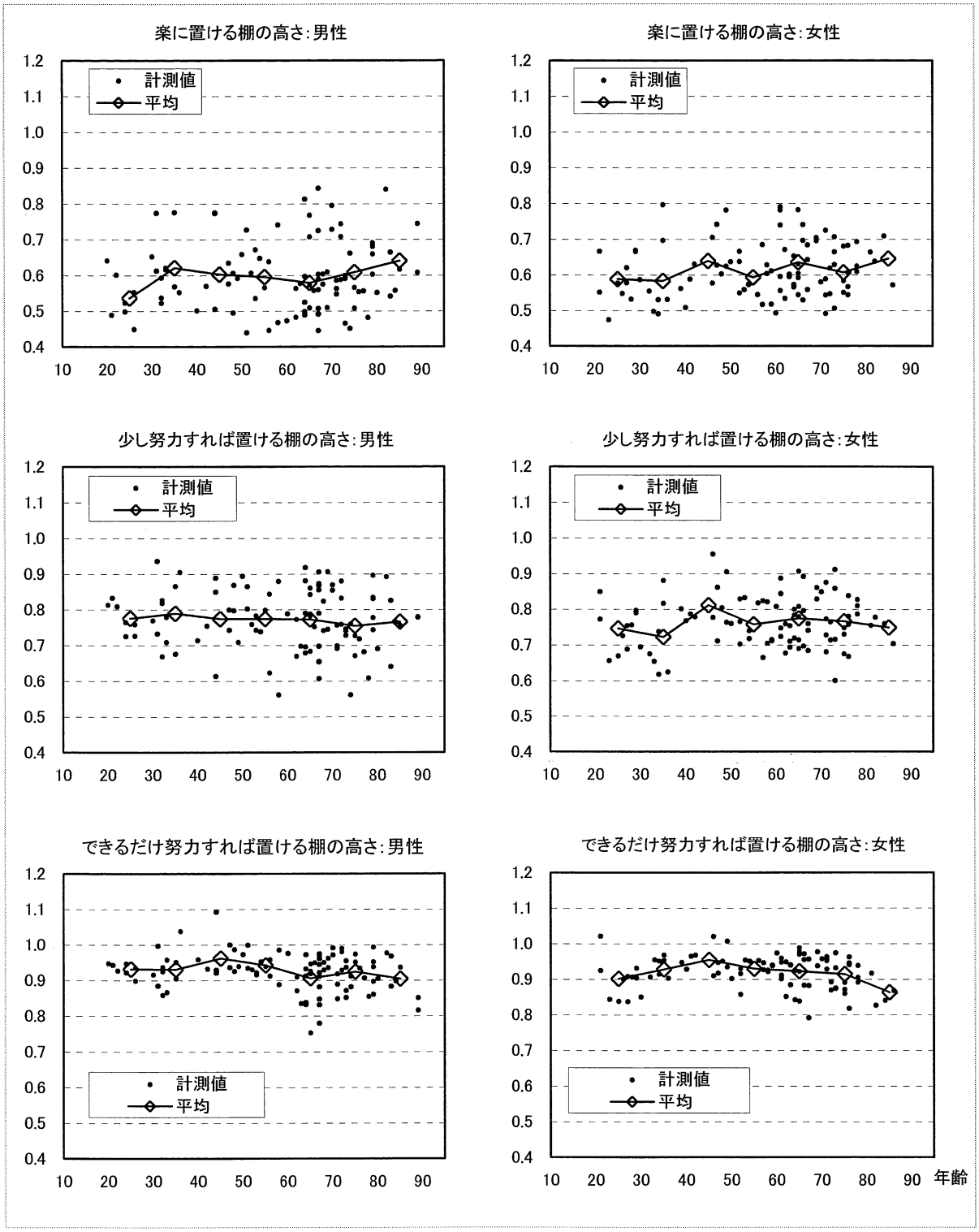
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.12　両手(上方向)　手位置の高さ



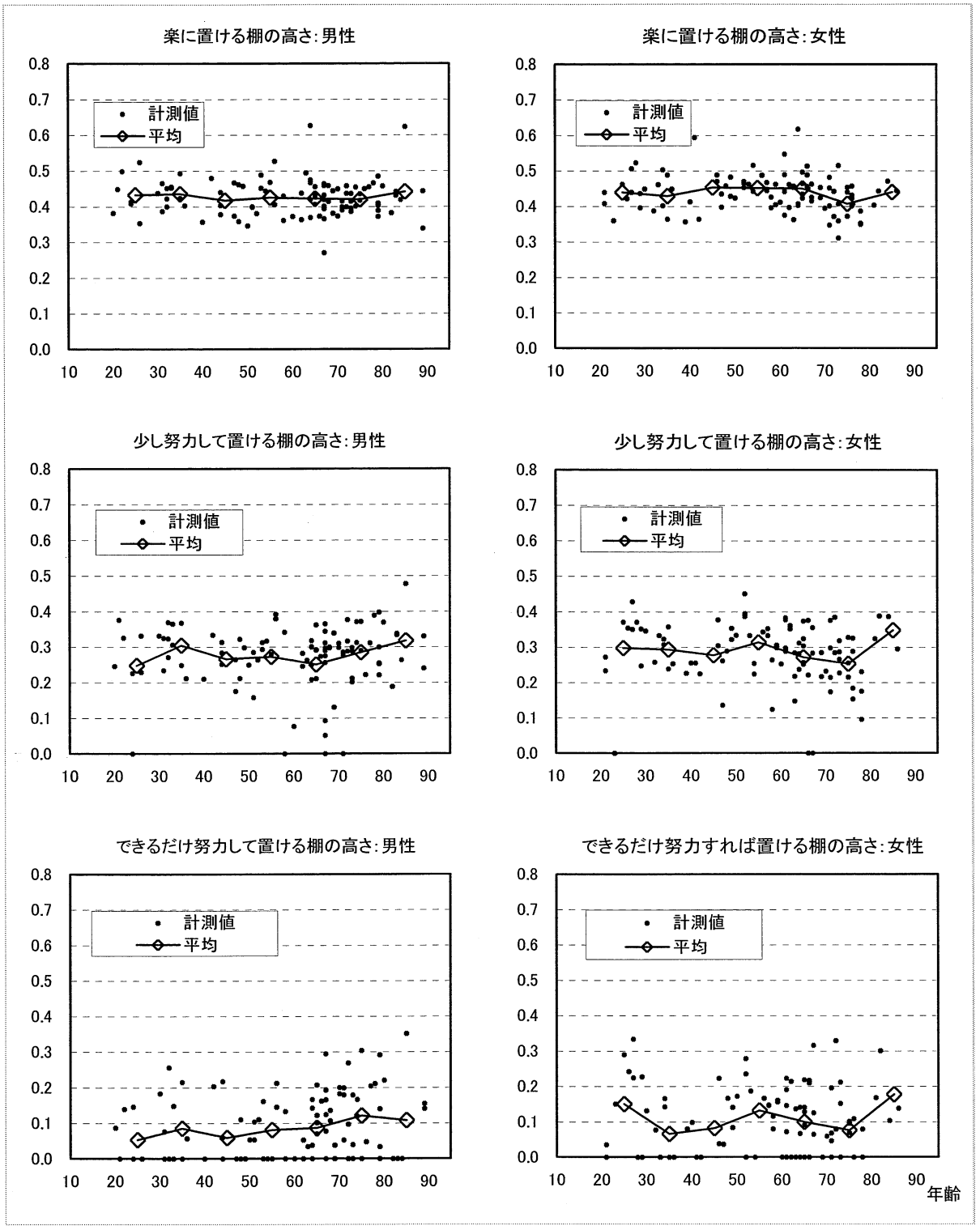
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.13　両手(下方向)　手位置の高さ



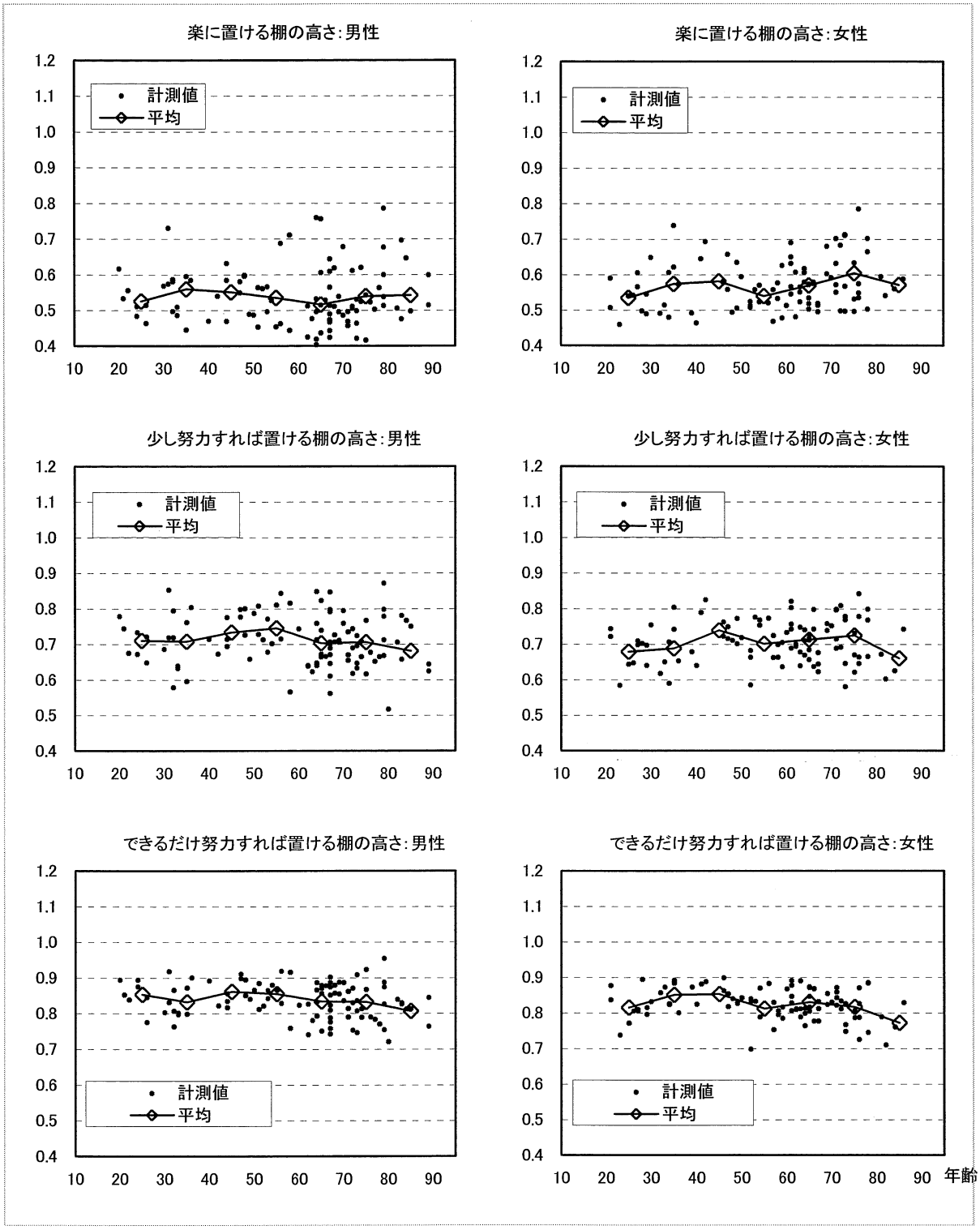
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.14　片手(上方向)　棚の高さ/上肢挙上



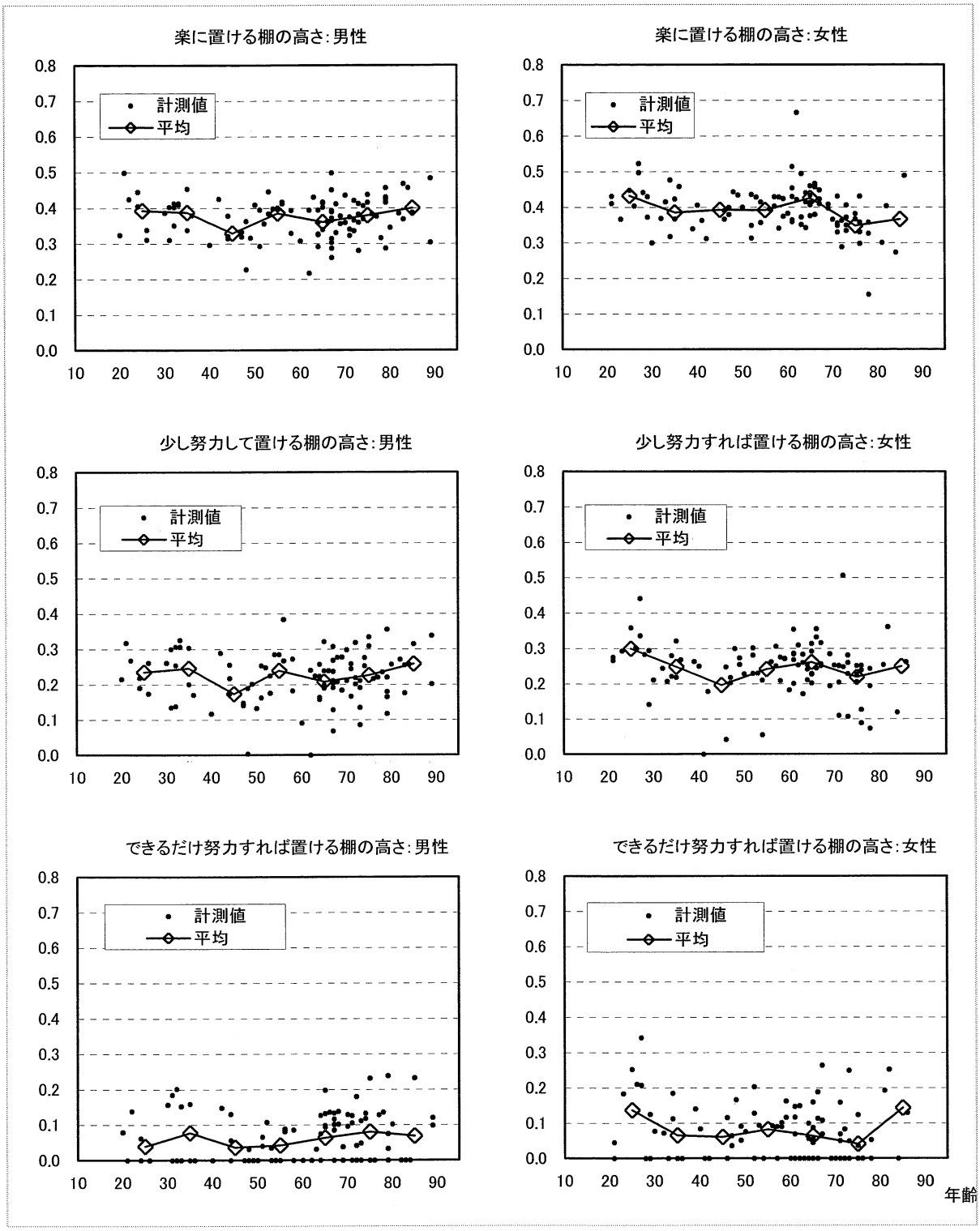
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.15　片手(下方向)　棚の高さ/上肢挙上



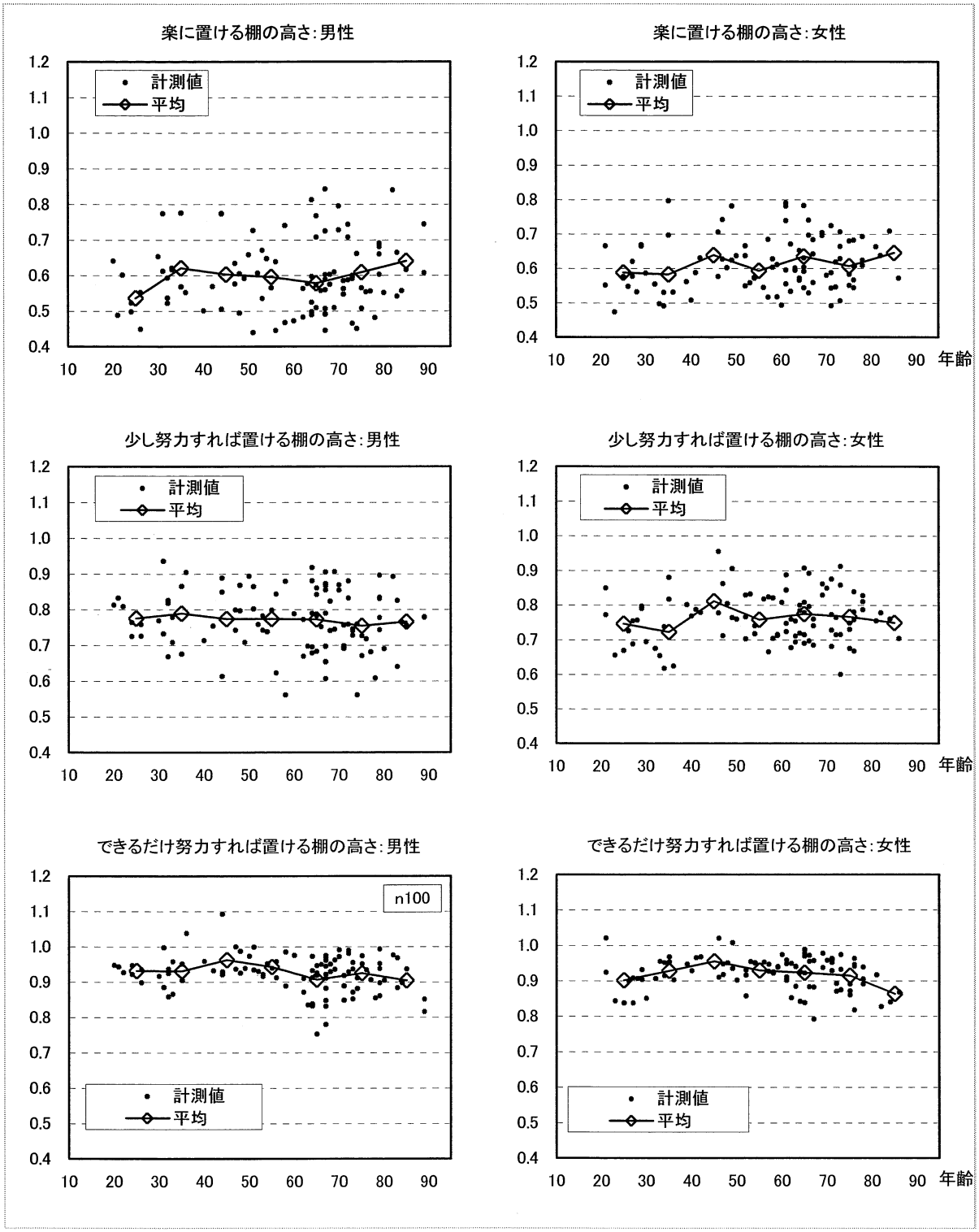
N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.16　両手(上方向)　棚の高さ/上肢挙上



N数
男性:100名　　女性:95名

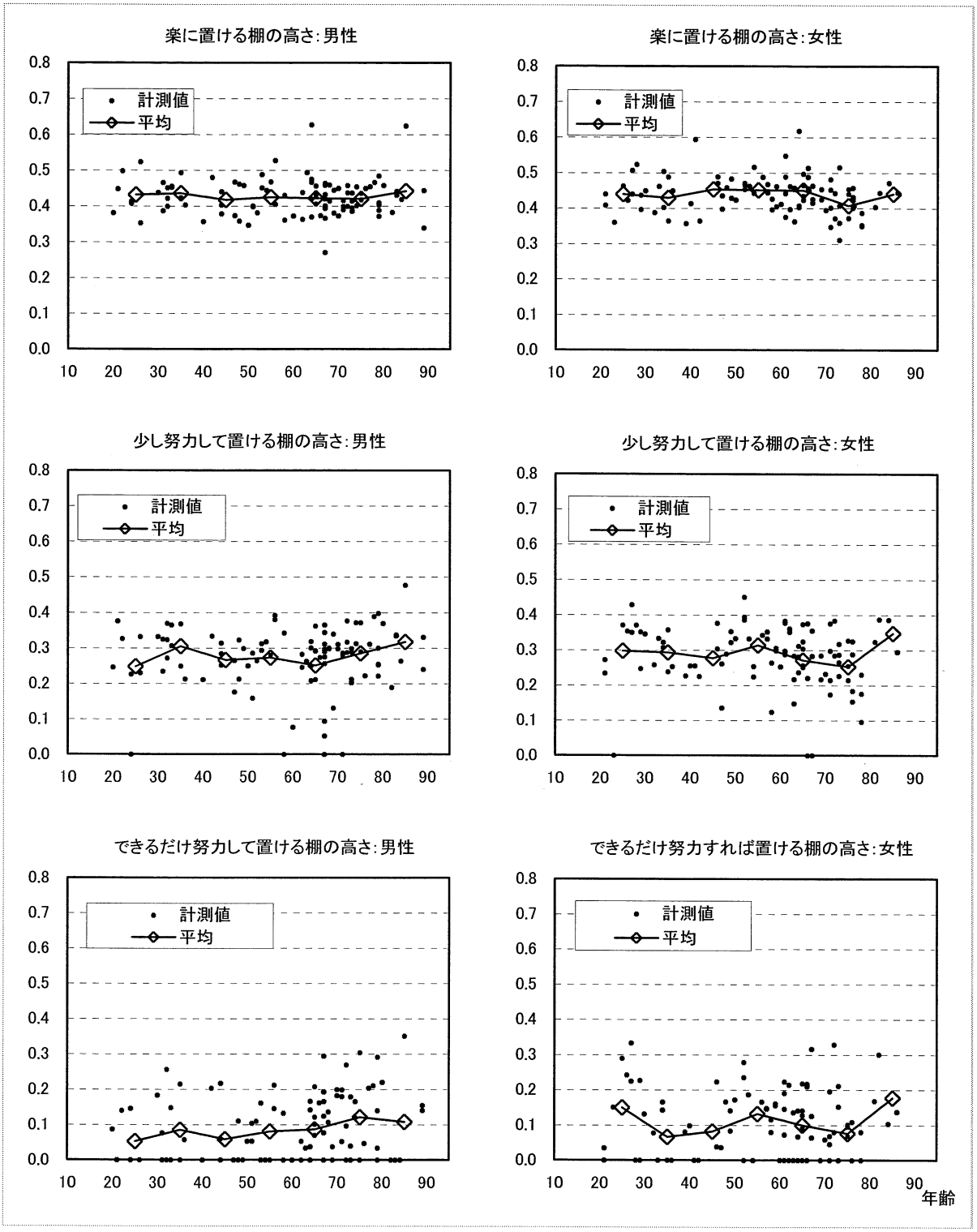
図2.7.17　両手(下方向)　棚の高さ/上肢挙上



N数
男性:100名　　女性:95名

＊片手の計測では計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,
手位置は作業面の高さと一緒になる。(図2.7.2参照)

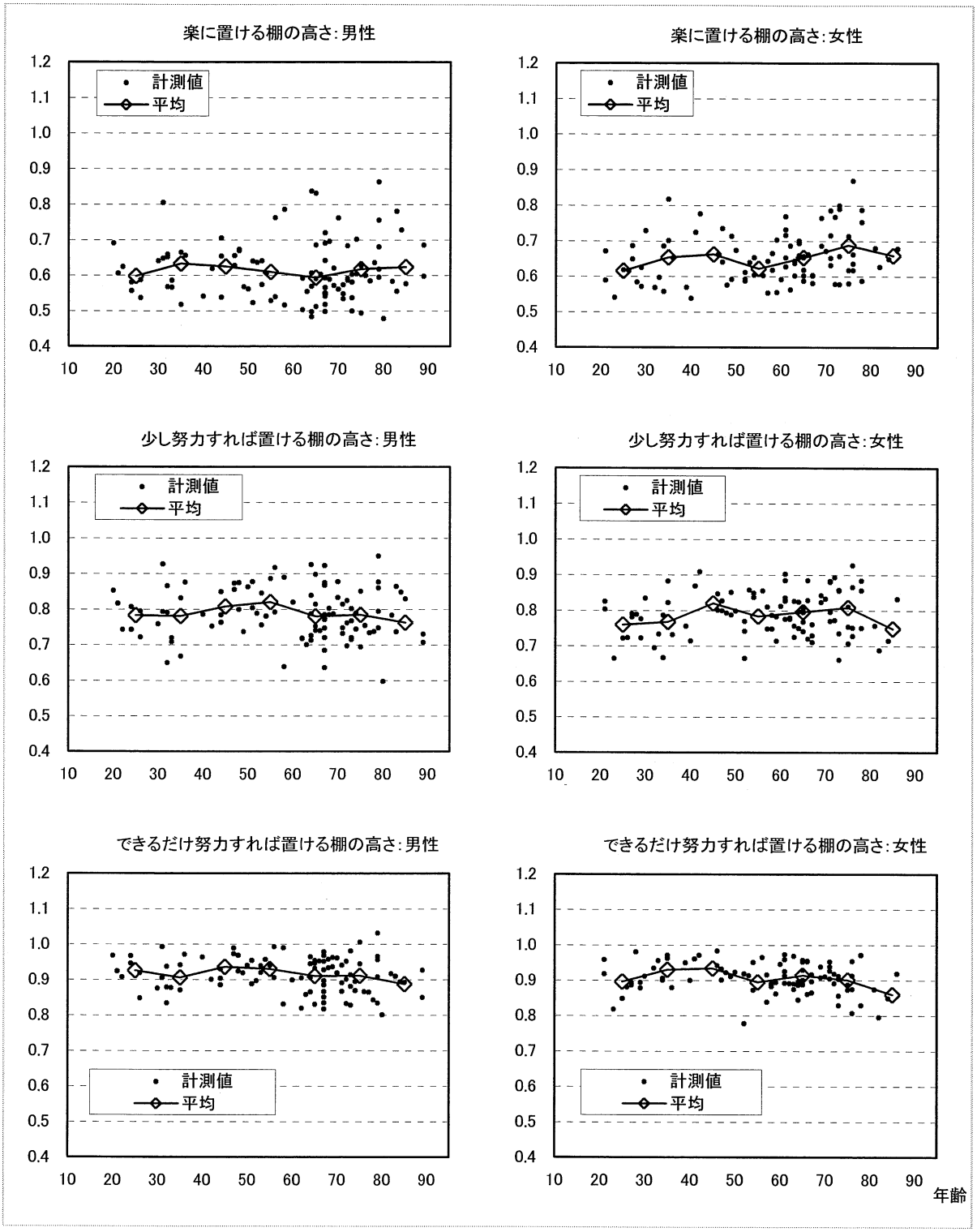
図2.7.18　片手(上方向)　手位置の高さ/上肢拳上



N数
男性:100名　　女性:95名

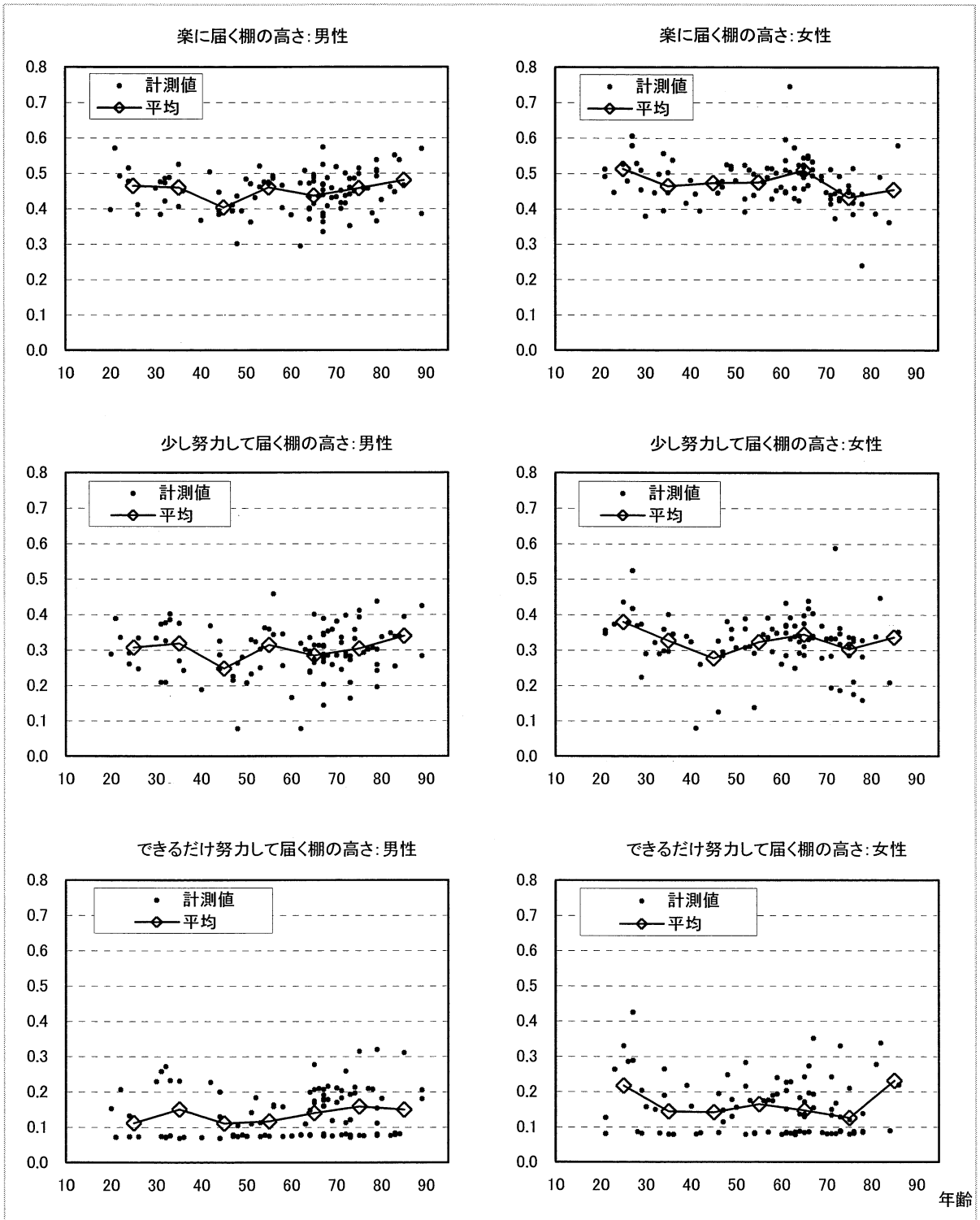
＊片手の計測では計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,
手位置は作業面の高さと一緒になる。(図2.7.2参照)

図2.7.19　片手(下方向)　手位置の高さ/上肢挙上



N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.20　両手(上方向)　手位置の高さ/上肢挙上



N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.21　両手(下方向)　手位置の高さ/上肢挙上

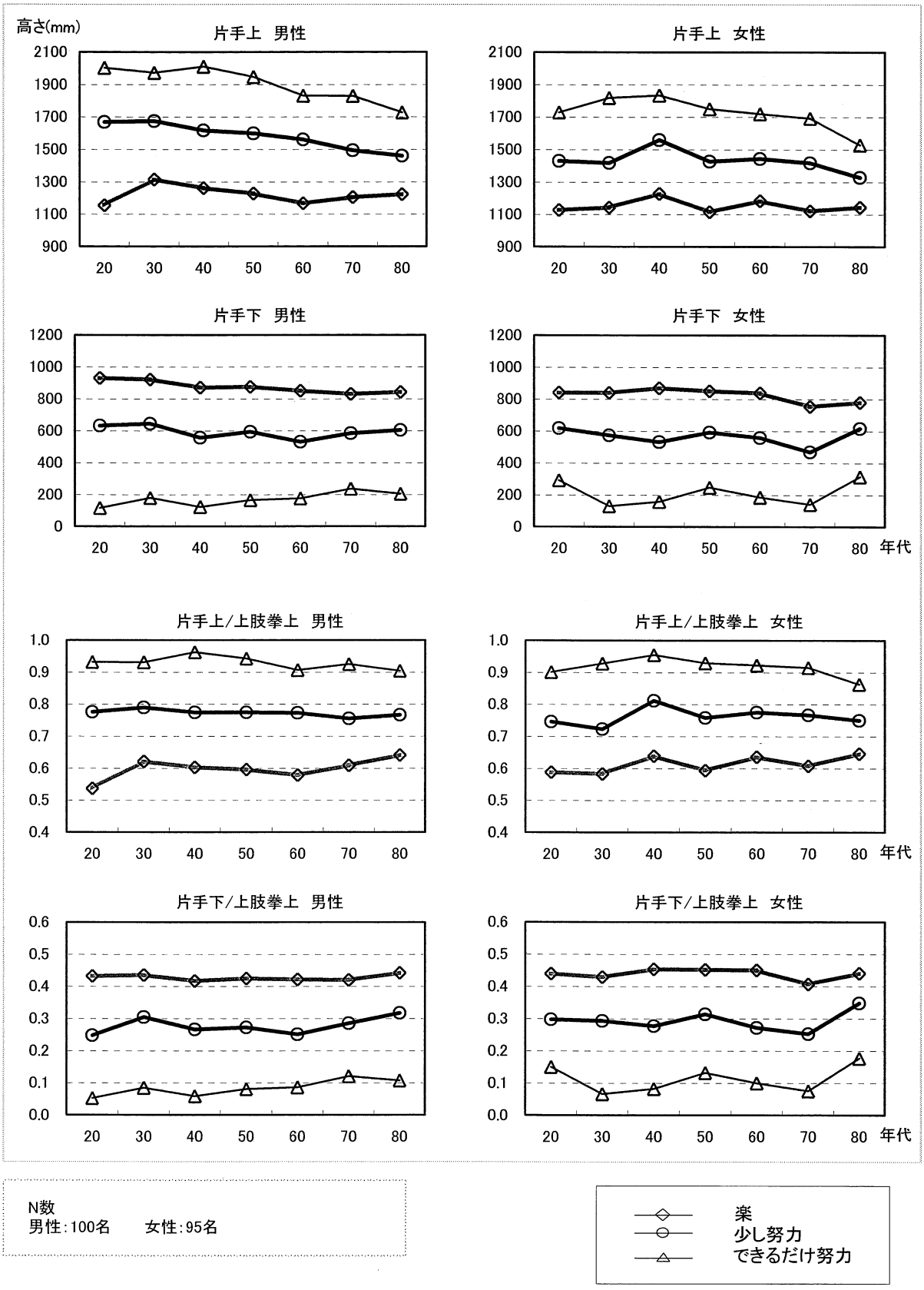
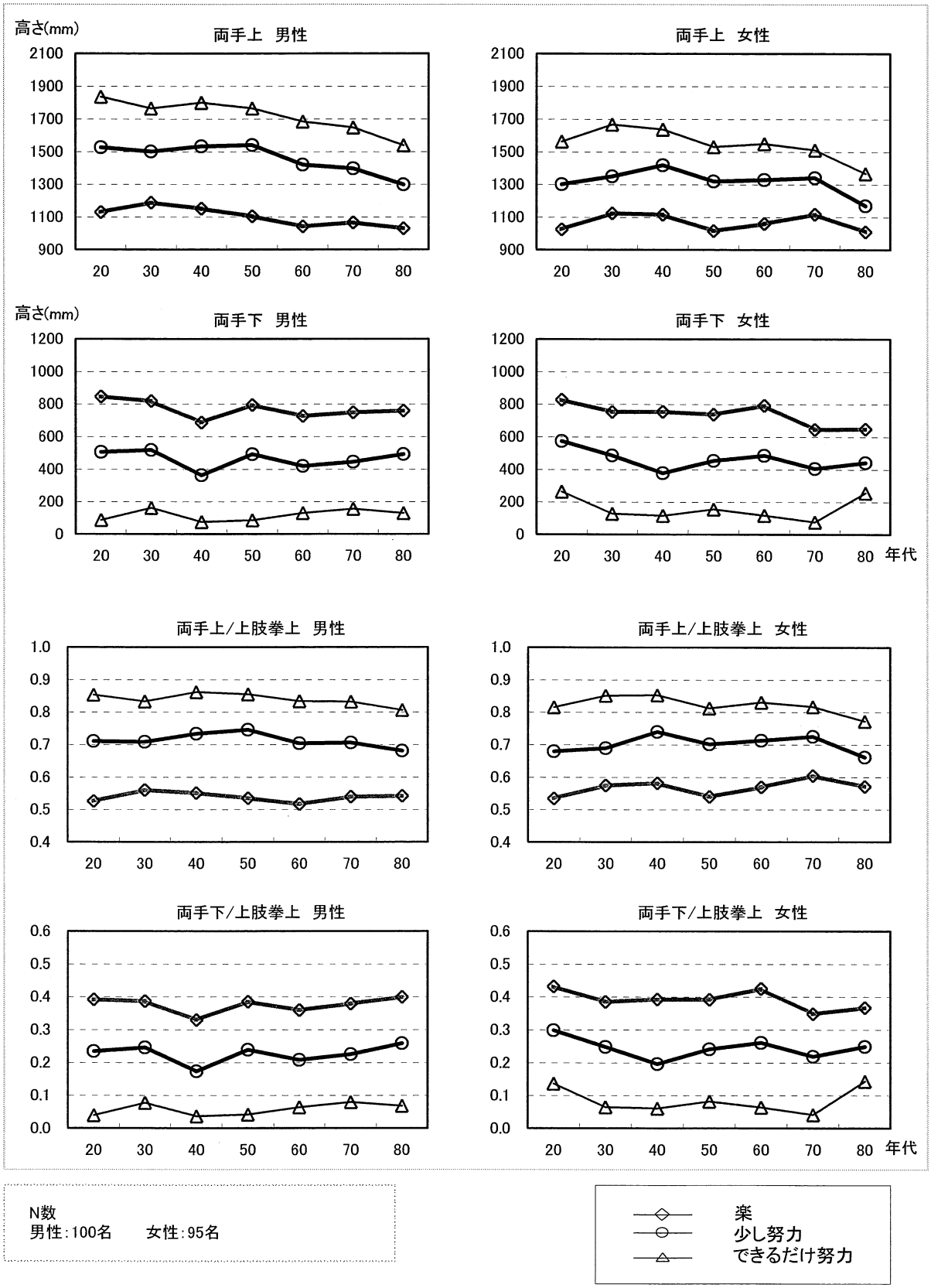
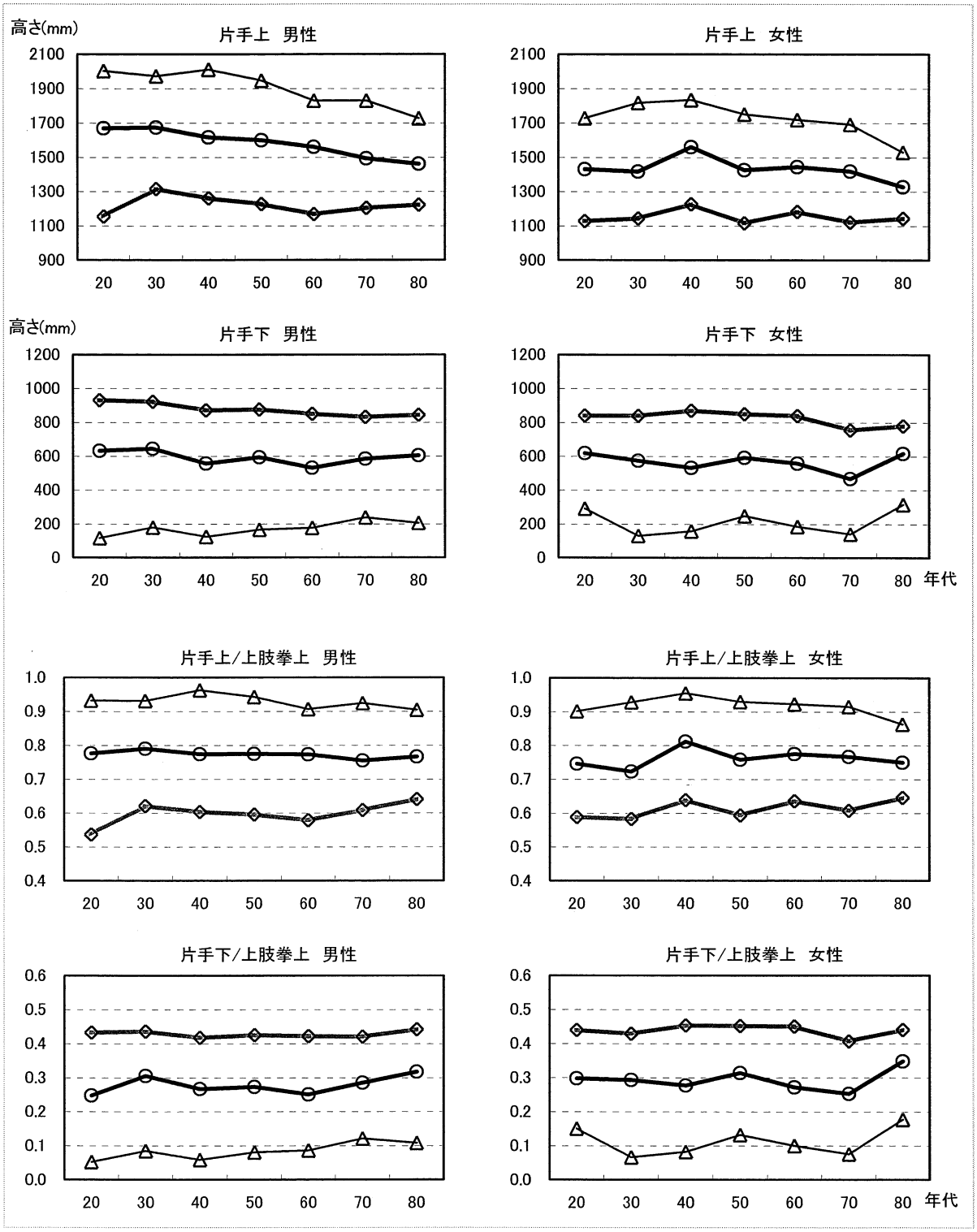


図2.7.22 片手(棚の高さ) 年代別平均



N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.23 両手(棚の高さ) 年代別平均



＊片手の計測では計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,
手位置は作業面の高さと一緒になる。(図2.7.2参照)

N数
男性:100名　　女性:95名

図2.7.24 片手(手位置の高さ) 年代別平均

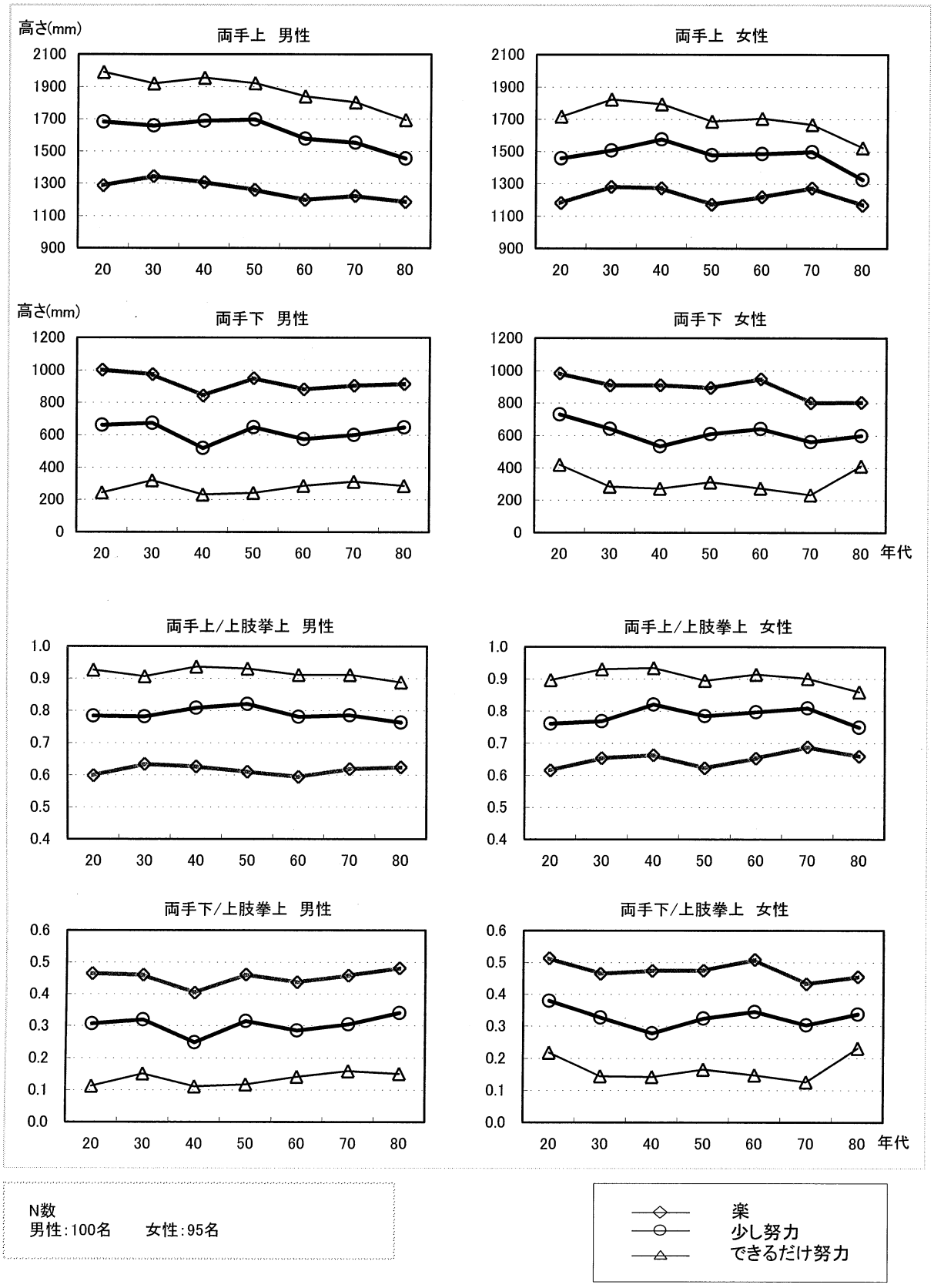


図2.7.25 両手(手位置の高さ) 条件別の平均グラフ

表2.7.4 両手計測 計測中の姿勢

【上方向の棚】

	年代	総数	楽				少し努力				できるだけ努力			
			つま先立ち		足を前に出す		つま先立ち		足を前に出す		つま先立ち		足を前に出す	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	20	7	0	0.0%	0	0.0%	3	42.9%	0	0.0%	2	28.6%	0	0.0%
	30	11	0	0.0%	1	9.1%	4	36.4%	1	9.1%	2	18.2%	0	0.0%
	40	10	0	0.0%	0	0.0%	7	70.0%	0	0.0%	2	20.0%	0	0.0%
	50	13	0	0.0%	0	0.0%	2	15.4%	0	0.0%	7	53.8%	0	0.0%
	60	29	1	3.4%	0	0.0%	9	31.0%	0	0.0%	7	24.1%	0	0.0%
	70	25	0	0.0%	0	0.0%	5	20.0%	0	0.0%	7	28.0%	0	0.0%
	80	8	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	37.5%	0	0.0%
女性	20	10	0	0.0%	0	0.0%	1	10.0%	0	0.0%	1	10.0%	0	0.0%
	30	9	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	44.4%	0	0.0%
	40	10	0	0.0%	0	0.0%	1	10.0%	0	0.0%	8	80.0%	0	0.0%
	50	14	0	0.0%	0	0.0%	3	21.4%	0	0.0%	5	35.7%	0	0.0%
	60	27	0	0.0%	0	0.0%	8	29.6%	0	0.0%	6	22.2%	0	0.0%
	70	21	1	4.8%	1	4.8%	4	19.0%	1	4.8%	6	28.6%	0	0.0%
	80	4	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

【下方向の棚】

	年代	総数	楽				少し努力				できるだけ努力			
			前屈		しゃがむ		前屈		しゃがむ		前屈		しゃがむ	
			人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	20	7	3	42.9%	0	0.0%	3	42.9%	2	28.6%	1	14.3%	2	28.6%
	30	11	5	45.5%	0	0.0%	9	81.8%	0	0.0%	2	18.2%	2	18.2%
	40	10	8	80.0%	0	0.0%	9	90.0%	1	10.0%	0	0.0%	2	20.0%
	50	13	6	46.2%	0	0.0%	11	84.6%	1	7.7%	6	46.2%	2	15.4%
	60	29	13	44.8%	0	0.0%	24	82.8%	1	3.4%	7	24.1%	6	20.7%
	70	25	10	40.0%	0	0.0%	19	76.0%	2	8.0%	6	24.0%	6	24.0%
	80	8	1	12.5%	0	0.0%	6	75.0%	0	0.0%	3	37.5%	3	37.5%
女性	20	10	4	40.0%	0	0.0%	7	70.0%	2	20.0%	1	10.0%	2	20.0%
	30	9	2	22.2%	0	0.0%	7	77.8%	0	0.0%	1	11.1%	5	55.6%
	40	10	2	20.0%	0	0.0%	8	80.0%	2	20.0%	4	40.0%	4	40.0%
	50	14	4	28.6%	0	0.0%	11	78.6%	2	14.3%	5	35.7%	3	21.4%
	60	27	11	40.7%	0	0.0%	19	70.4%	4	14.8%	7	25.9%	5	18.5%
	70	21	6	28.6%	2	9.5%	12	57.1%	5	23.8%	9	42.9%	3	14.3%
	80	4	1	25.0%	0	0.0%	2	50.0%	0	0.0%	3	75.0%	0	0.0%

2.8　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性］

2.8.1　計測内容

現在、生産場面では作業効率・時間節約・人件費削減のために機械化が日々進められ、人間自身の行う作業は生産作業ではなく、監視作業に従事することが多くみられる。この計測では監視作業、とりわけ異常警告情報等の不規則な情報に対する適性（正確性・疲労感）を取り上げて計測を行った。

2.8.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

・　図 2.8.1 参照

1)データ処理装置

・　本体: NEC PC－9821Na7

計測項目：反応時間、正誤

データ提示間隔：1～10 秒までの間でランダム提示

2)モニター

・　30mm×30mm の窓から数字が提示

3)テンキー

・　ロアス株式会社

・　型番：TNK-001

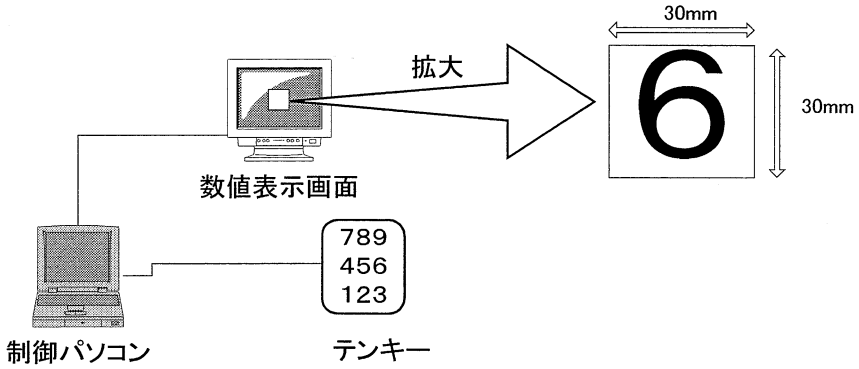


図 2.8.1　使用機器一式

(2)計測条件

表 2.8.1　計測条件

※作業時間：3 分

姿勢	条件
座位	作業しやすい位置 できるだけ努力して手を伸ばした位置
立位	作業しやすい位置 手が届いて作業できるもっとも高い位置

2.8.3

(1)計測の流れ

・ 計測内容の説明・教示→座位での計測→5 分間休憩→立位での計測

(2)計測準備

1)座位

・ 作業台の高さは「作業台高さ計測」で得たパソコンを使うときの座位：作業面の高さを使用。

・ 椅子の高さは身体部位の計測で得た座面高を使用。

2)立位

・ 壁面にテンキーをつける。
(マジックテープがテンキーの裏に添付されているので高さ調整が可能)

(3)被験者への教示

・ この計測は機器のモニター監視作業をしているときに、モニターに提示される合図に対してどれくらいの速度で反応できるかということと、作業の正確性や疲労度の程度を測るものです。

・ 画面に 1～9 までの数字が提示されます。その提示された数字をテンキーで入力してください。

・ 入力後に数秒たつとまた画面上に数字が提示されますので、提示された数字をテンキーで入力してください。同じ作業をある一定の時間おこないます。

・ テンキーの位置は作業をしやすい位置に自由に動かしてください。計測が始まると位置は動かせません。(被験者が位置を決定した後にテープで固定する)

・ 椅子の位置は自由に動かしてください。ただし、計測が始まりましたら、位置の変更はできません。(被験者が位置を決定した後にマジックテープで椅子の後ろをマークする)

(4)測定手順

図 2.8.3 計測中の写真を参照

1) 座位 「作業しやすい位置」

・ 作業台上の押しやすい位置にテンキーを置いてもらう。

・ 3 分間作業をしてもらう。

・ 計測後にテンキーの位置に関する 5 段階評価 (1.非常に押しやすい 2.まぁまぁ押しやすい 3.どちらともいえない 4.やや押しにくい 5.非常に押しにくい) を行ってもらう。

・ 作業に対する疲れを 5 段階評価 (1.楽な作業である 2.まぁまぁ楽な作業である 3.どちらともいえない 4.やや疲れる作業である 5.非常に疲れる作業である) を行ってもらう。

・ 作業をどの程度の時間続けることができるかを聞く。

2) 座位 「できるだけ努力して手を伸ばした位置」

・ 作業台上のできるだけ努力して手を伸ばした位置にテンキーを置いてもらう。

・ 上記同様

3) 立位 「作業しやすい位置」

・ 壁面の押しやすい位置にテンキーを張ってもらう。
・ 上記同様

4) 立位 「手が届いて作業できるもっとも高い位置」
・ 壁面の手が届いて作業できるもっとも高い位置にテンキーを張ってもらう。
・ 上記同様
・ 計測風景の写真を図 2.8.3 に示す。

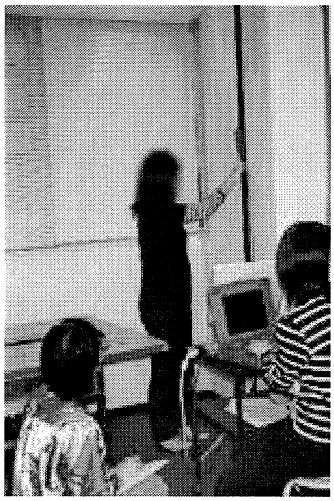


図 2.8.3 立位 計測風景

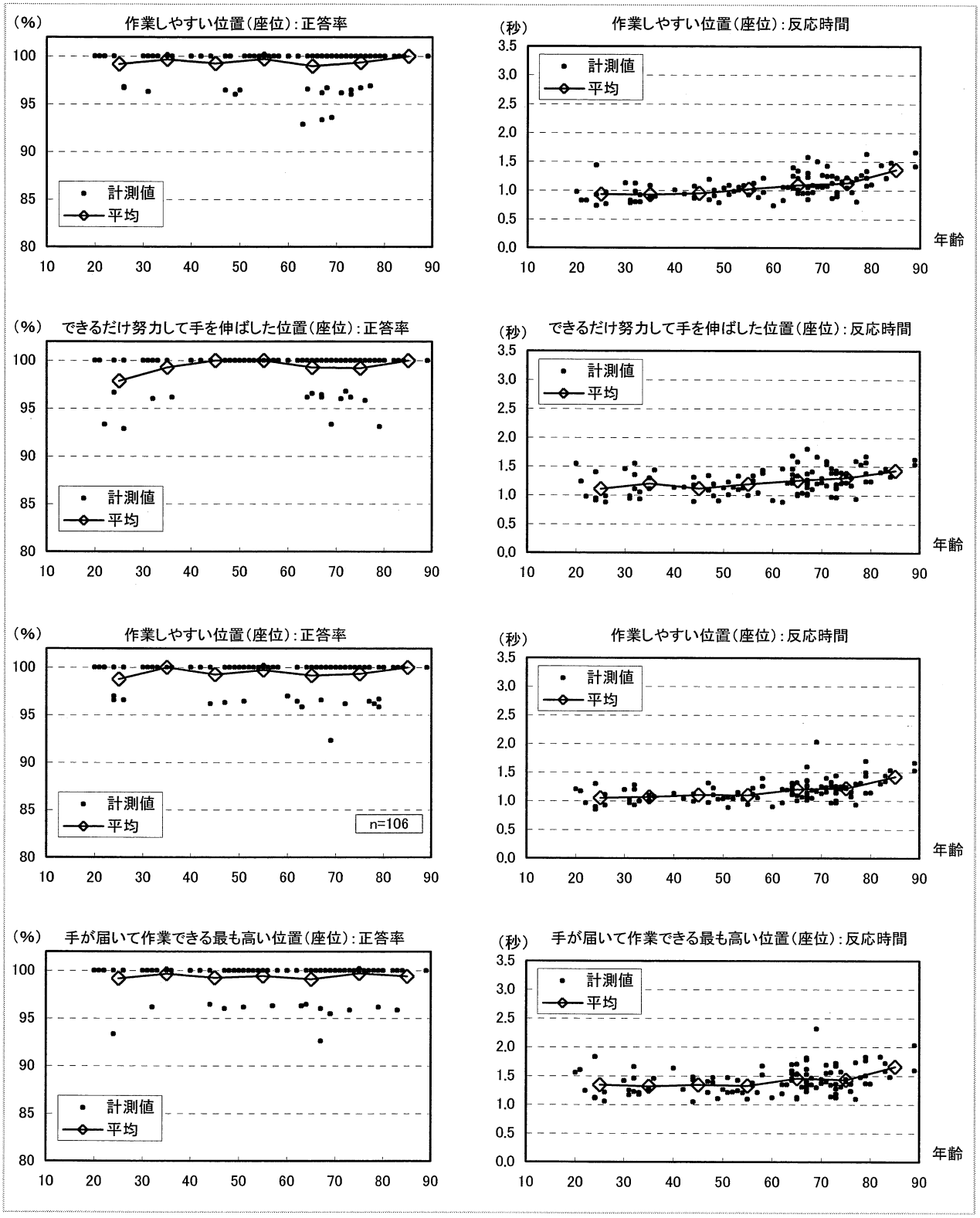
2.8.4 計測結果

・ 図 2.8.4、図 2.8.5 は正答率と反応速度について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
・ 正答率は加齢に伴う低下は見られず、97%～100%と高い。
・ 若年者の反応速度を 1 とした場合、高齢者の反応速度は 1.5 倍程度低下する。
・ 反応速度は加齢と共にばらつき具合が広がる傾向が見られる。
・ 作業をしやすい位置で誤りをした人の多くは、数字が提示したとき、反射的にテンキー押してしまい、その直後に自ら誤りに気がついていたようである。
・ 図 2.8.6 に正答率、図 2.8.7 に反応速度について、条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.8.8. 図 2.8.9 に作業継続可能時間について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。下に、条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.8.10 にテンキーの位置に対する評価、図 2.8.11 に作業に対する評価の条件別・年代ごとの平均を示す。

表 2.8.2　計測と関連ある身体寸法の平均値

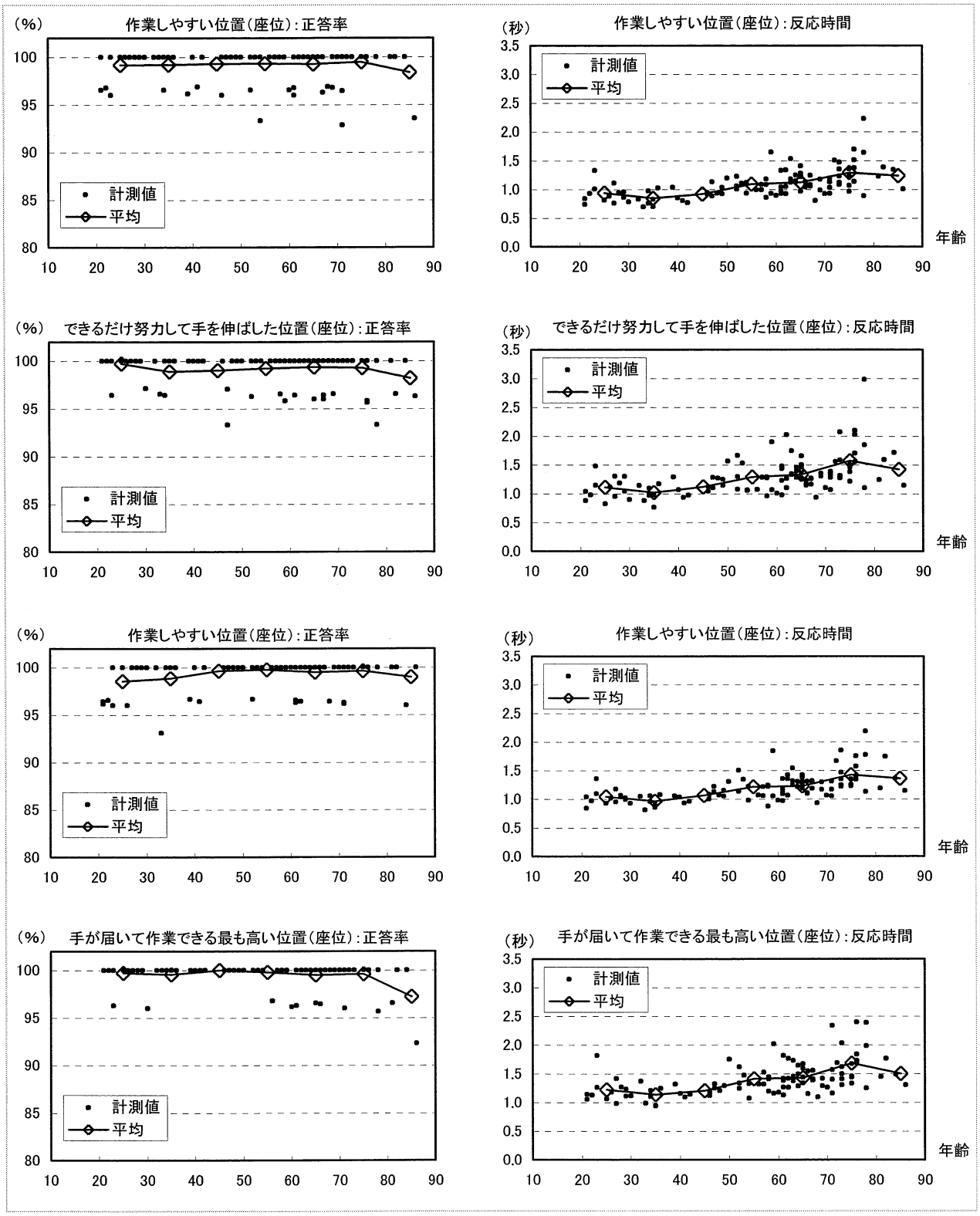
(mm)

	年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	上肢長	748	737	733	724	717	707	687
	上肢挙上（座位）	1796	1762	1754	1650	1716	1619	1620
	上肢挙上(立位)	2144	2118	2090	2043	2020	1983	1906
	肘頭下縁高（座位）	721	708	717	707	700	683	670
	肘頭下縁（立位）	1046	1048	1045	1023	1006	993	953
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	上肢長	681	688	664	650	658	657	655
	上肢挙上（座位）	1615	1646	1612	1608	1591	1571	1513
	上肢挙上(立位)	1925	1960	1921	1888	1868	1855	1771
	肘頭下縁高（座位）	665	663	654	668	636	628	629
	肘頭下縁（立位）	965	967	958	952	916	906	899



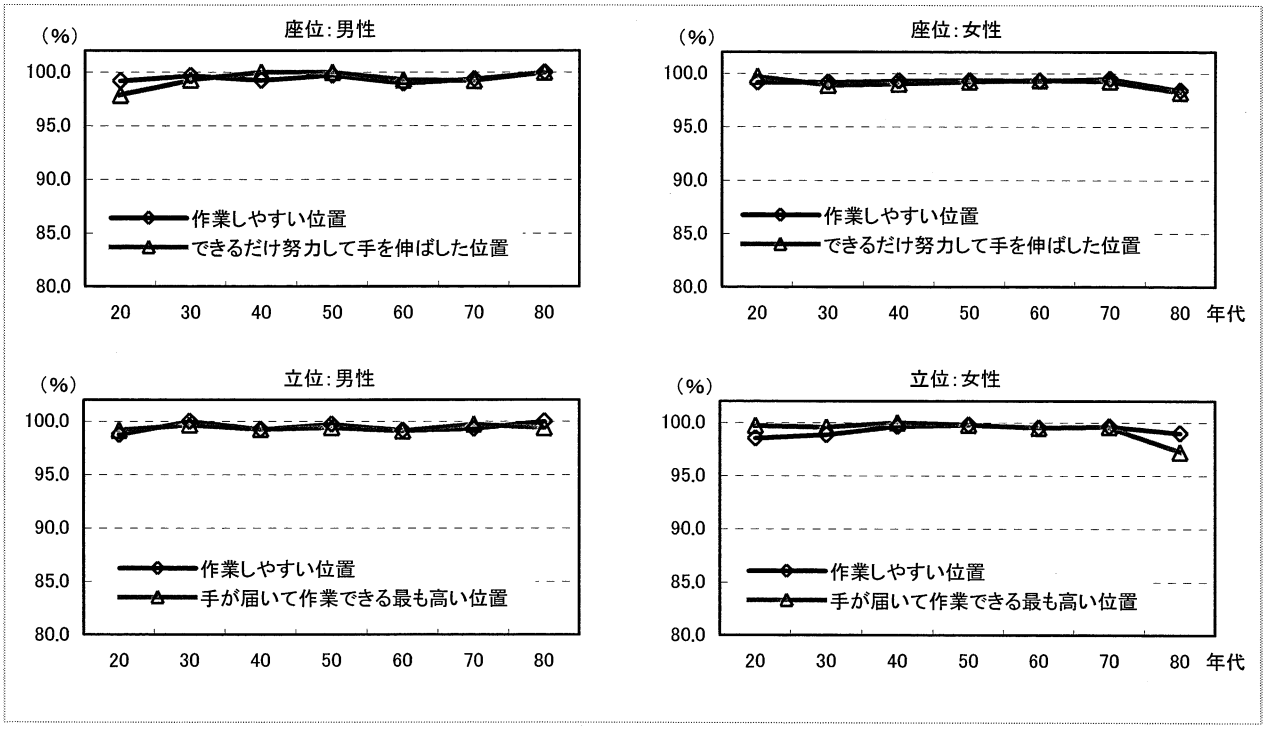
N数:101名

図2.8.4 正答率と反応速度(男性)



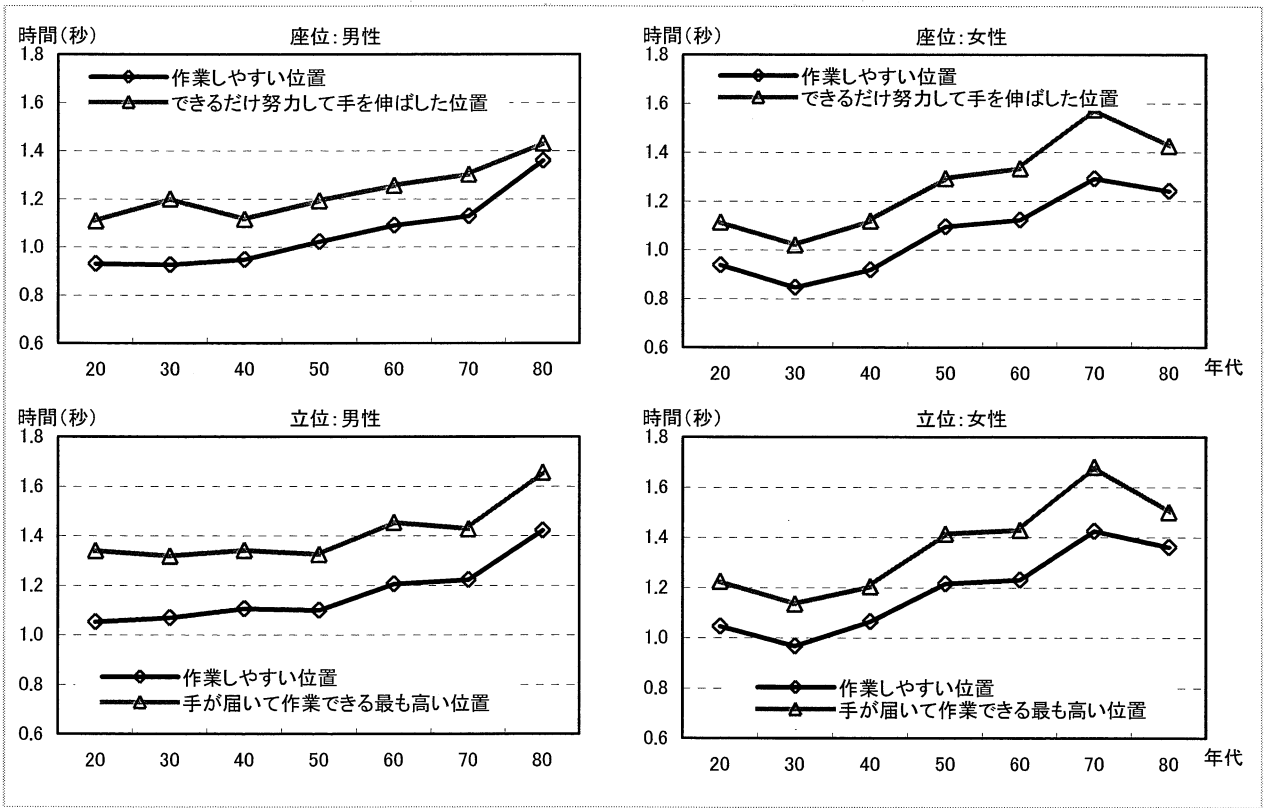
N数:106名

図2.8.5 正答率と反応速度(女性)



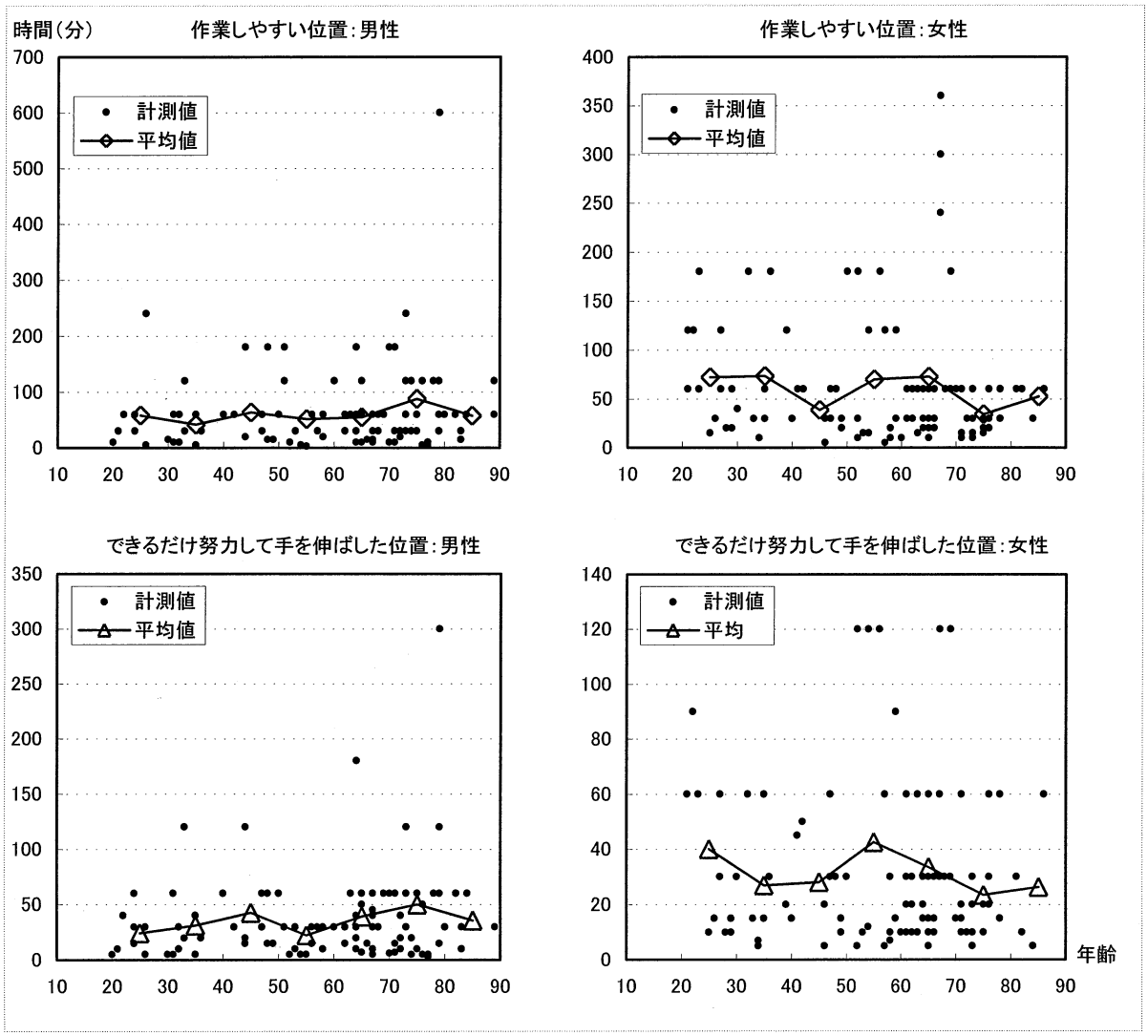
N数
男性:101名　　女性:106名

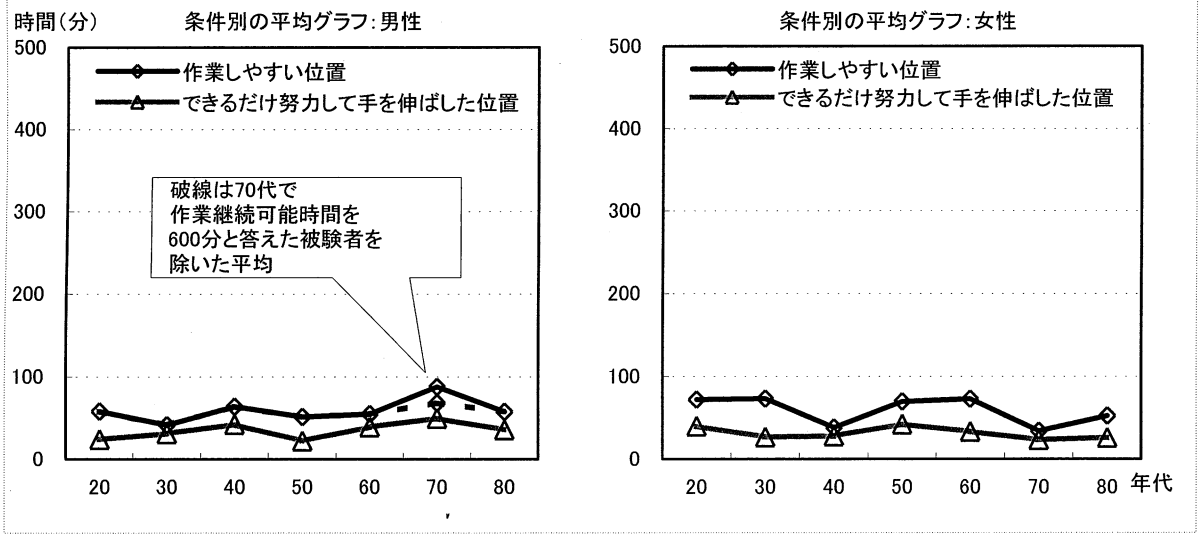
図2.8.6　正答率の平均



N数
男性:101名　　女性:106名

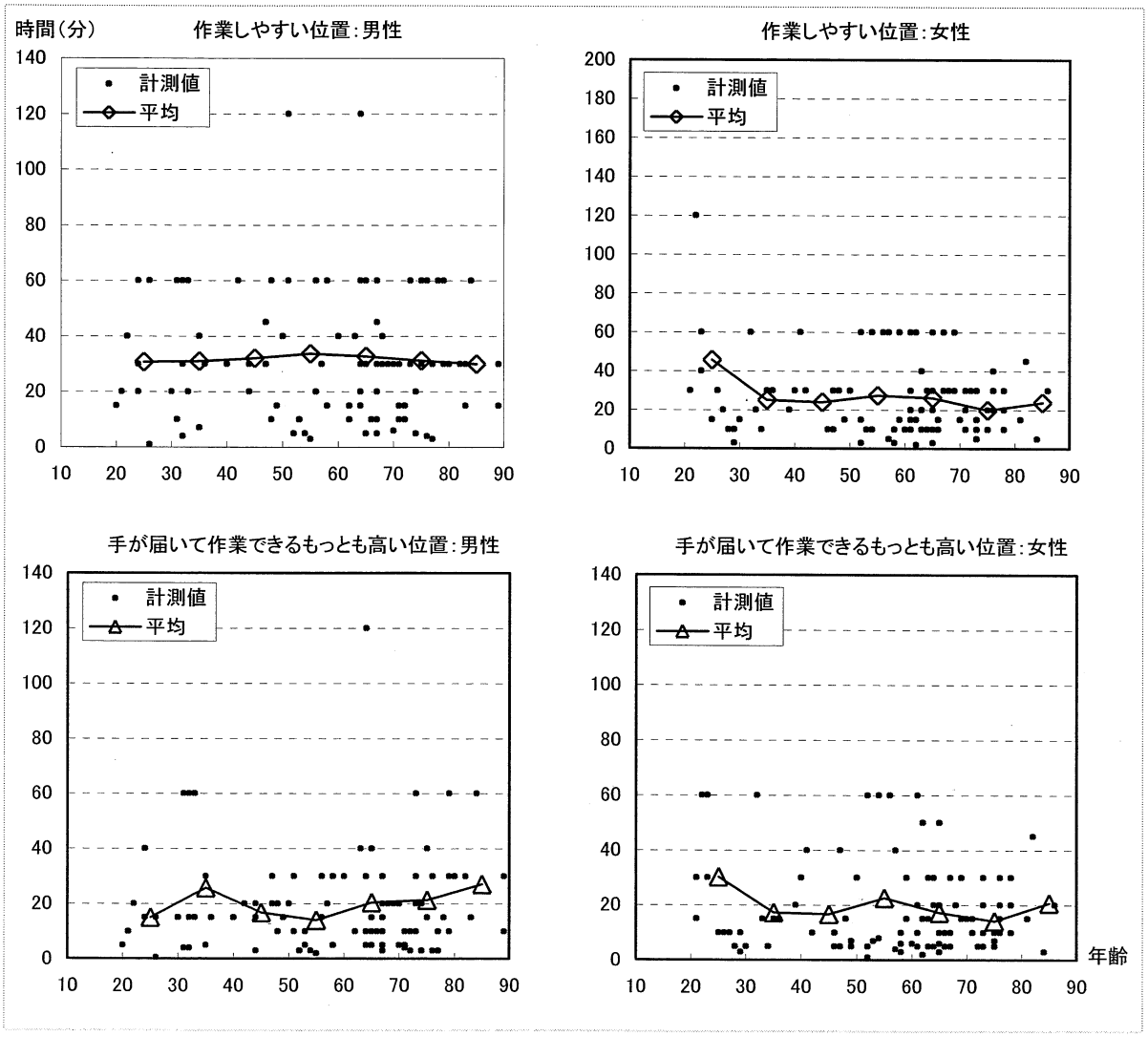
図2.8.7　反応速度の平均

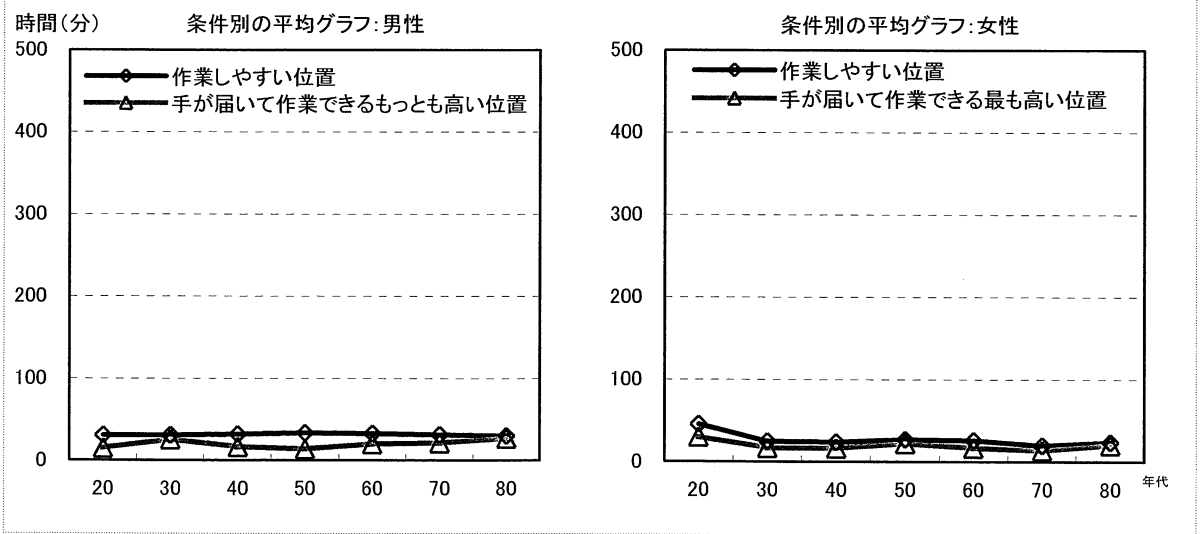




N数
男性:101名　　女性:106名

図2.8.8　作業継続可能時間:座位　(申告値)





N数
男性:101名　　女性:106名

図2.8.9　作業継続可能時間:立位　(申告値)

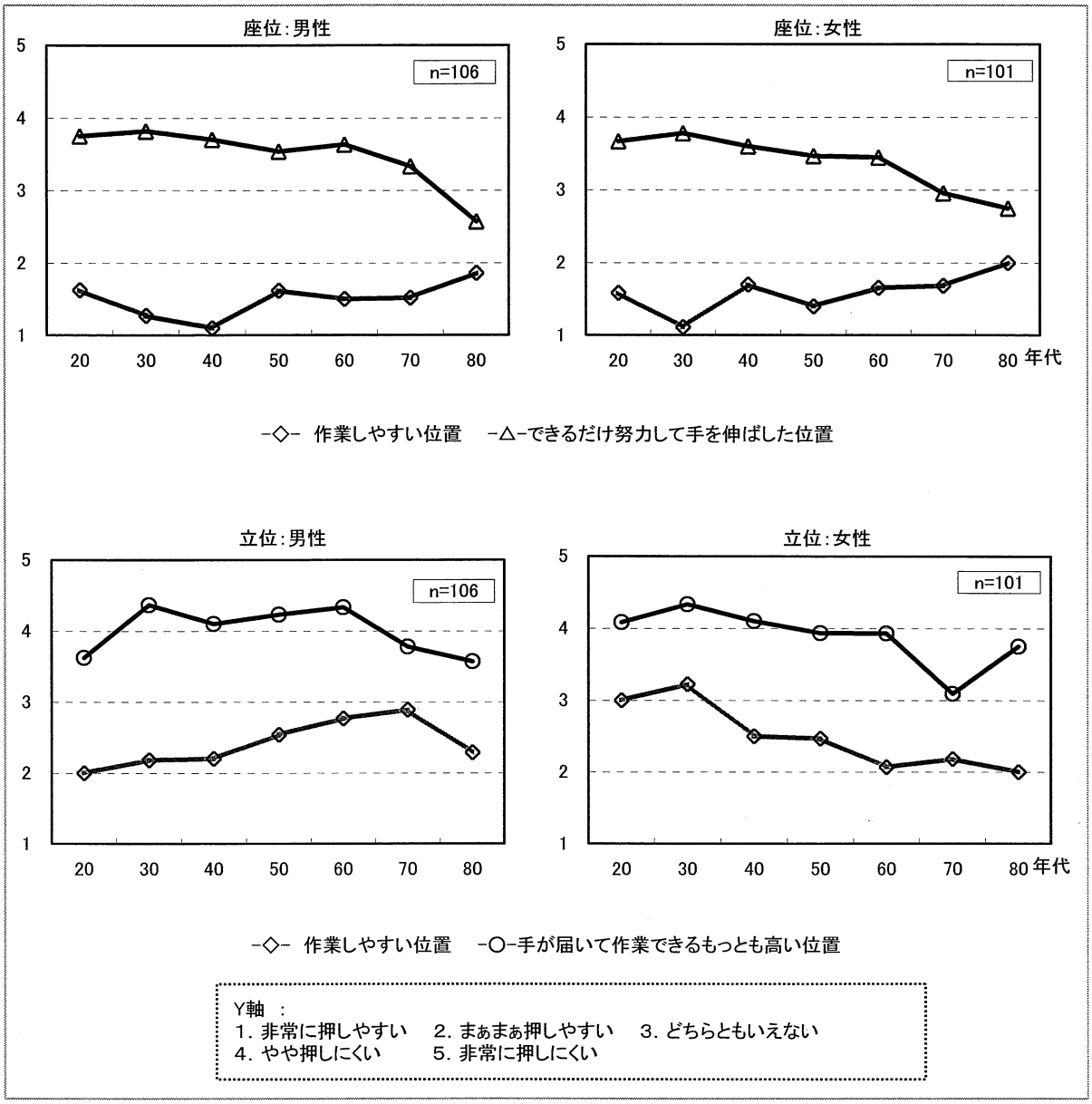
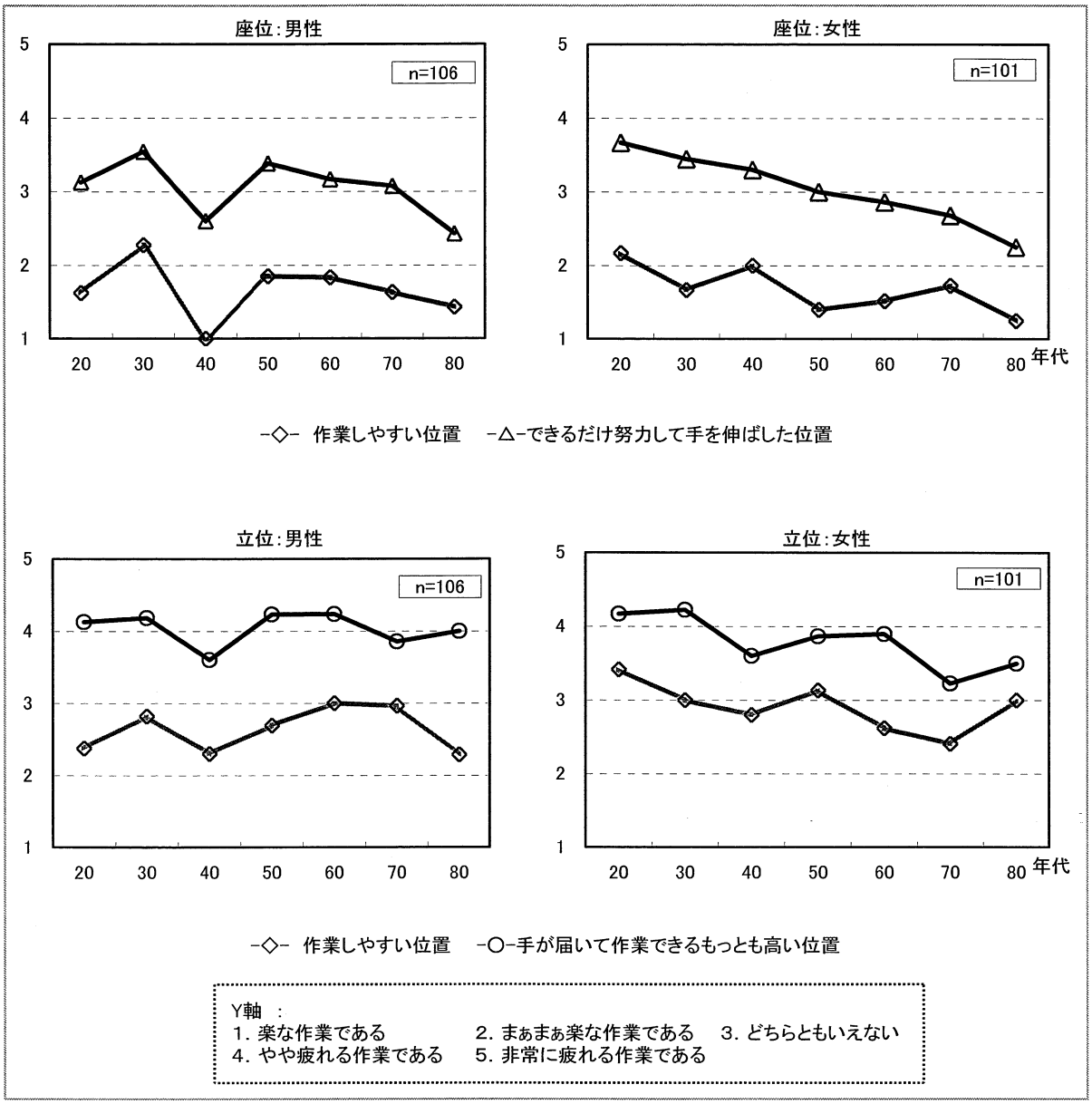


図2.8.10 テンキーの位置に対する評価



N数
男性:101名 女性:106名

図2.8.11 作業に対する疲れ評価

2.9　ベルトコンベア作業における作業性計測［作業ペースを規制されることへの適性］

2.9.1　計測内容

ベルトコンベアの普及により、作業の効率性が著しくあがった。現在では食品工場や家電工場など様々な分野の工場で、利用されている。そこでは、人間があたかも機械の一部のように黙々と流れ作業を行っている。ベルトコンベア作業の特徴は、ベルトコンベアが人間の作業ペースを規制し、各自が好きなペースで作業ができないところにある。このことに対する適性（作業性・正確性・疲労感）を調べる。

なお、想定場面としては、生産の自動化が比較的な困難な食品関係（みつ豆工場等）を考えた。

2.9.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

1)ベルトコンベア（図 2.9.1、図 2.9.2 参照）

- 本体：(株) オークラ機器
- 形式：BMG30H200A
- 単相：100V
- 最高速度：2.25m/min

2)ビーズとトレー（図 2.9.3 参照）

- プラスチック製の直径 1cm のビーズ
- プラスチック製の四角い箱　80mm(W)×80mm(D)×50mm(H)

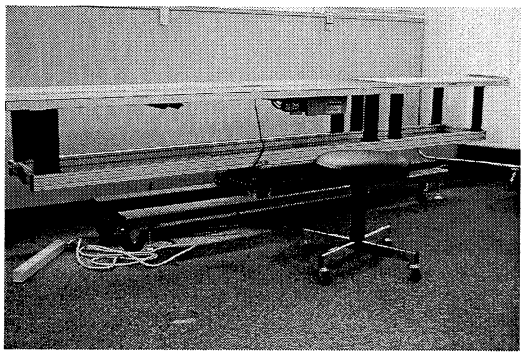


図 2.9.1　ベルトコンベア



図 2.9.2　制御ダイヤル

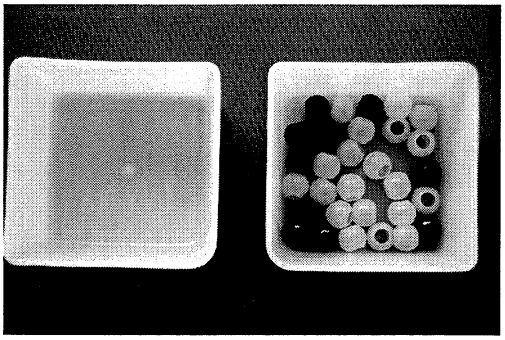


図 2.9.3　計測に使用したビーズとトレー

(2)計測条件

・ 被験者各人の作業速度・その速度を基準とした時の 80%の速度・120%の速度

2.9.3　計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の説明と教示→練習→5 分間休憩→基準となる速度を決定→5 分間休憩→その人の 80%速度→5 分間休憩→その人の基準速度→5 分間休憩→その人の 120%速度（その人の 80%速度・その人の基準速度・その人の 120%速度の計測順序は乱数表により決まる）

(2)計測準備

・ ベルトコンベアの高さは「作業台高さ計測」で得た座位片手の高さを使用。
・ 椅子の高さは身体部位計測で得た座面高を使用。
・ 3 色の玉を被験者の前に用意する。

(3)被験者への教示

・ この計測は生産場面においてベルトコンベア作業をする時の作業速度はどれくらいが適当な速度であるか、また作業の正確性や疲れ具合はどれくらいであるかを知るための計測です。
・ 3 色の玉があなたの前に用意されています。これを各色 10 個ずつとり、トレーに入れてください。トレーに合計 30 個入ったら完成です。
・ 次のトレーに移って同じ作業を繰り返してください。
・ もし、完成する前にトレーが流れてしまった場合は次のトレーに移って作業をしてもかまいません。
・ こちらが合図しましたら作業をはじめてください。

(4)測定手順

1)基準になる速度を決定する

・ 静止したベルトコンベアの上にトレーを用意する。
・ 被験者はトレーをひとつずつ完成する。
・ 制限時間は 3 分間。
・ この結果より、各自の作業速度（ベルトコンベアの速度）を計算して求める。

① 3 分間でできた皿の個数から一皿完成するためにかかった時間（X_1）を算出する。

$$X_1 = \frac{3\ (\mathrm{min})}{\text{完成したトレーの数}}$$

② この計測で使用する一分間あたり進む距離を求める。その値がその人の作業速度として使用される。

$$1\ (\mathrm{min}) : X_2\ (\mathrm{m}) = X_1\ (\mathrm{min}) : 0.5\ (\mathrm{m})$$

＊0.5(m)：ベルトコンベアの全長

2)基準となる速度

- 50cm 間隔でトレーを流し、各々のトレーを完成してもらう。
- 制限時間は 3 分間。
- 作業後に作業に対する疲労度を 5 段階評価（1.楽　2.まぁまぁ楽　3.どちらともいえない　4.少し疲れる　5.非常に疲れる）をしてもらう
- 作業後にどの程度作業を続けられるか時間を聞く。

3)80%の速度

- 上記同様

4)120%の速度

- 上記同様
- 計測風景を図 2.9.4 に示す。

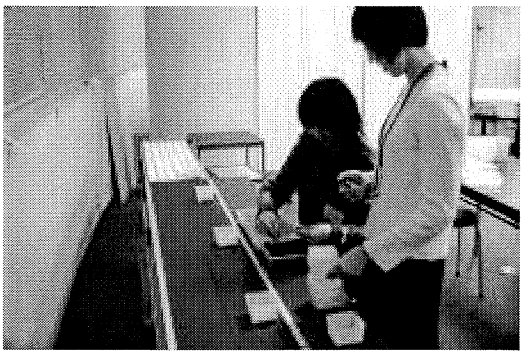
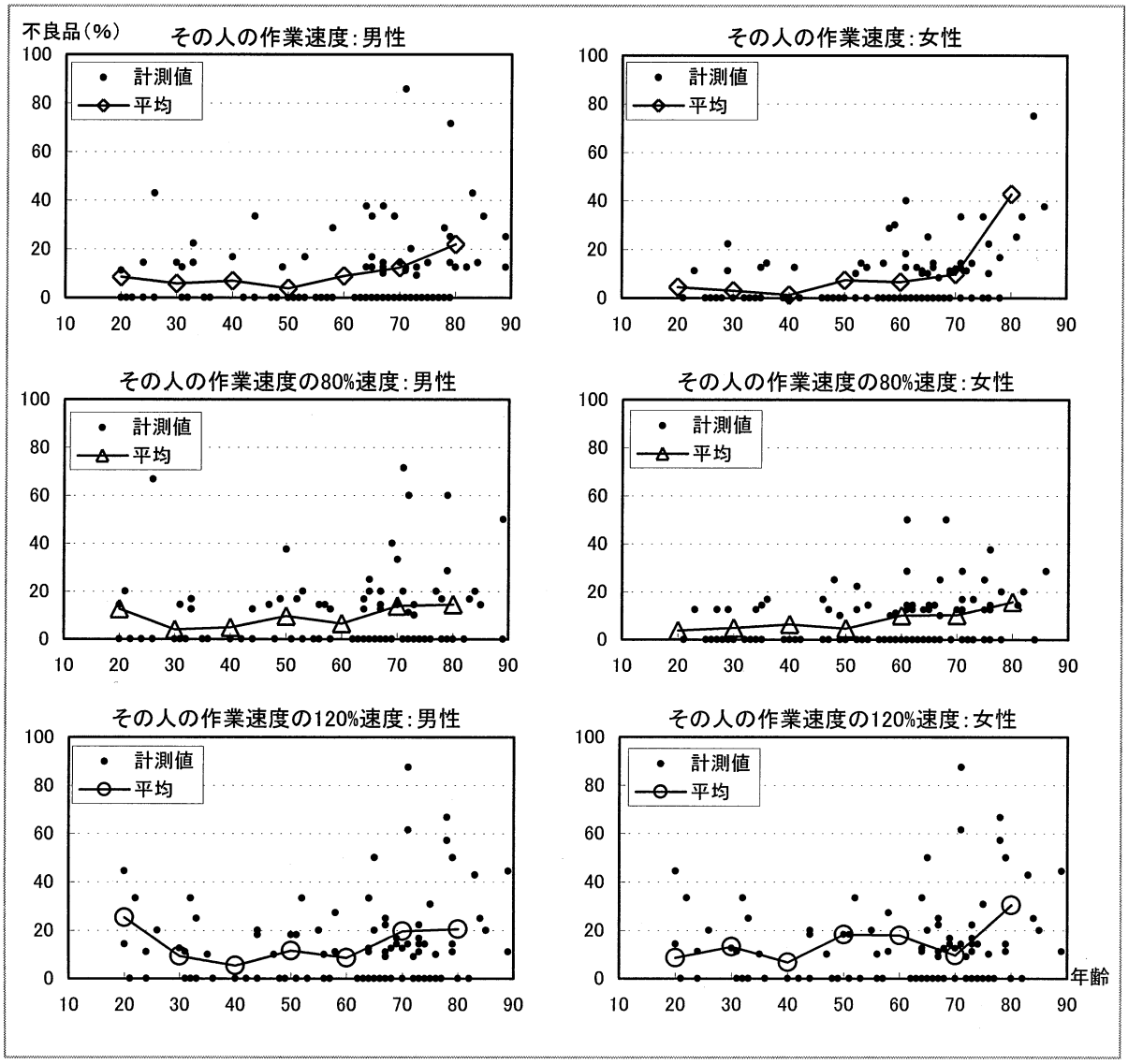


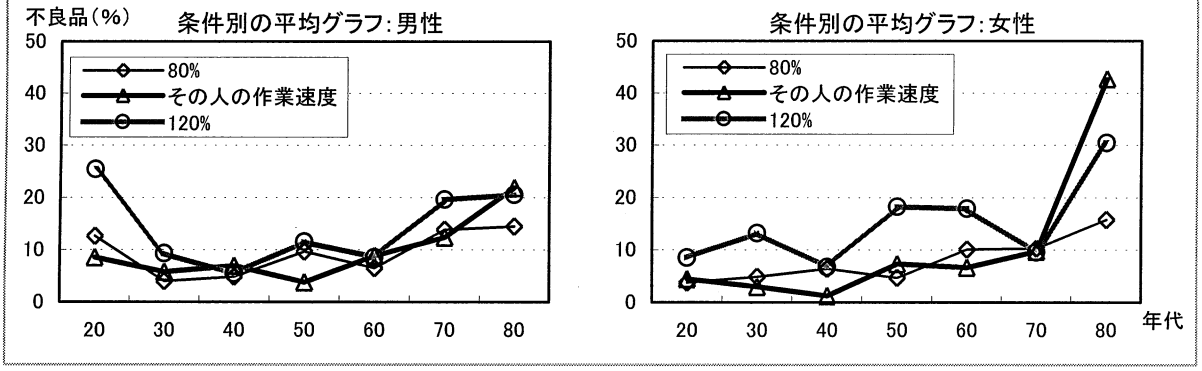
図 2.9.4　ベルトコンベア計測風景

2.9.4　計測結果

- 図 2.9.5 に不良品率について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。また、図 2.9.5 の下に、条件別の年代ごとの平均を示す。
  ＊不良品：計測 3 分間の間に被験者が完成できなかったトレー、数のいれ間違えをしたトレー、飛ばしたトレーを不良品と考える。

- 高齢者になると、巧緻性を必要とするベルトコンベア作業での正確性は低下する傾向が若干見られる。
- 上記の傾向が顕著に見られるのは、その人の作業速度で行った場合である。
- 80 才を過ぎると（特に女性は）、ミスが多くなる（ミスをしない人はいない）。
- 「モニター監視作業」とこの計測を比較してみると、前者では加齢による正確性の低下はみられないが、反応時間（作業速度）は遅くなる傾向が見られた。一方後者では作業速度は変化せずに、正確性は低下した。この 2 つの結果の相違は、作業の中味、後者は手先の巧緻性が必要になる動作であるが、前者ではボタン押しという単純動作であることが影響していると考えられる。
- 図 2.9.6 に作業継続可能時間について、条件別・男女別に各個人と年代ごとの平均を示す。また図 2.9.6 の下に、条件別の年代ごとの平均を示す。
- 図 2.9.7 に作業に対する疲労感について、条件別・男女別の年代ごとの平均を示す。
- 自分の作業ペースより早い場合は、同じ時間の作業を行っても、疲労感を強く感じる。
- 図 2.9.8 にはその人の作業速度について、男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
- 作業速度は若年者と高齢者の間にあまり見られない。

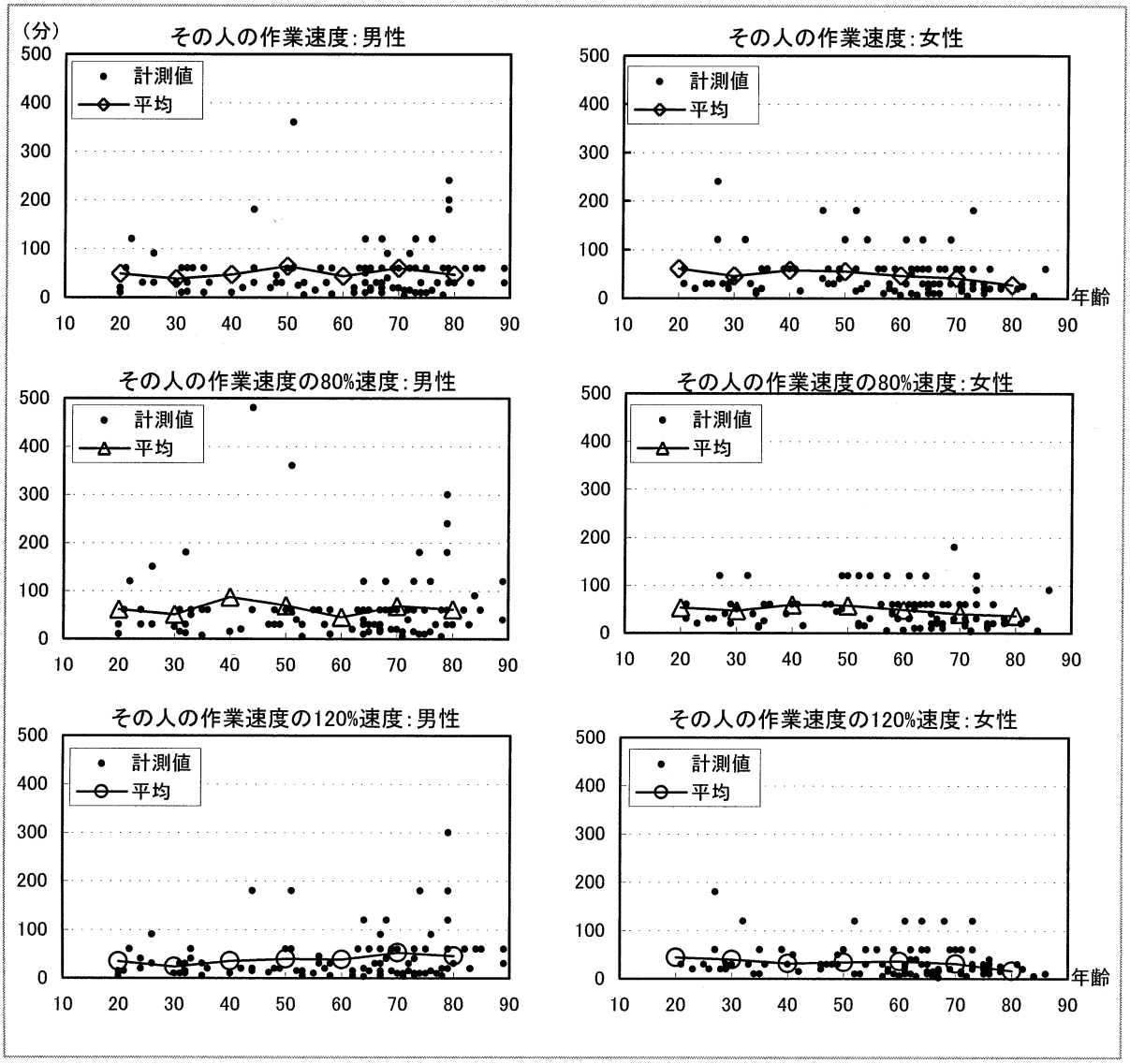


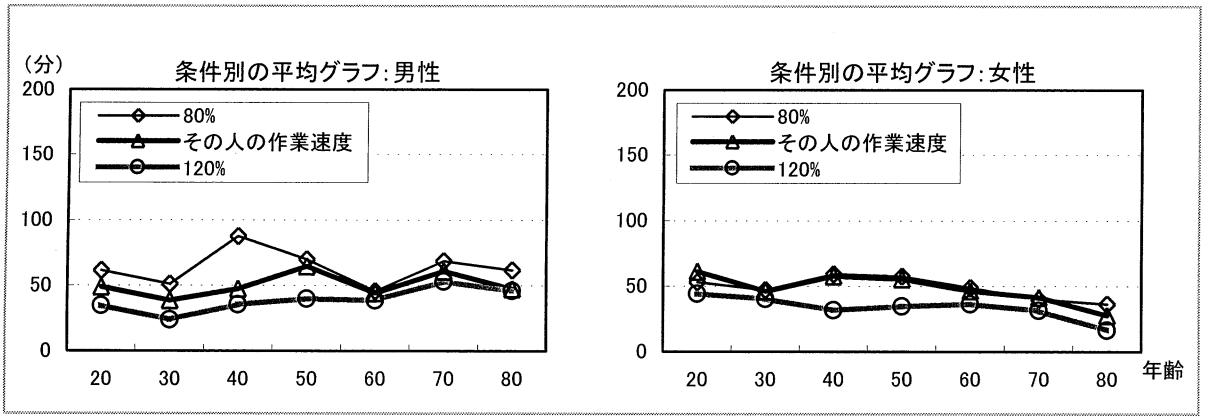


N数
男性:103名　　女性:98名

＊不良品＊
3分間の計測の間に被験者が完成できなかったトレー・見逃したトレー・玉を数え間違えたトレーを示す。

図2.9.5　不良品率





N数
男性:103名　　女性:98名

図2.9.6　作業継続可能時間

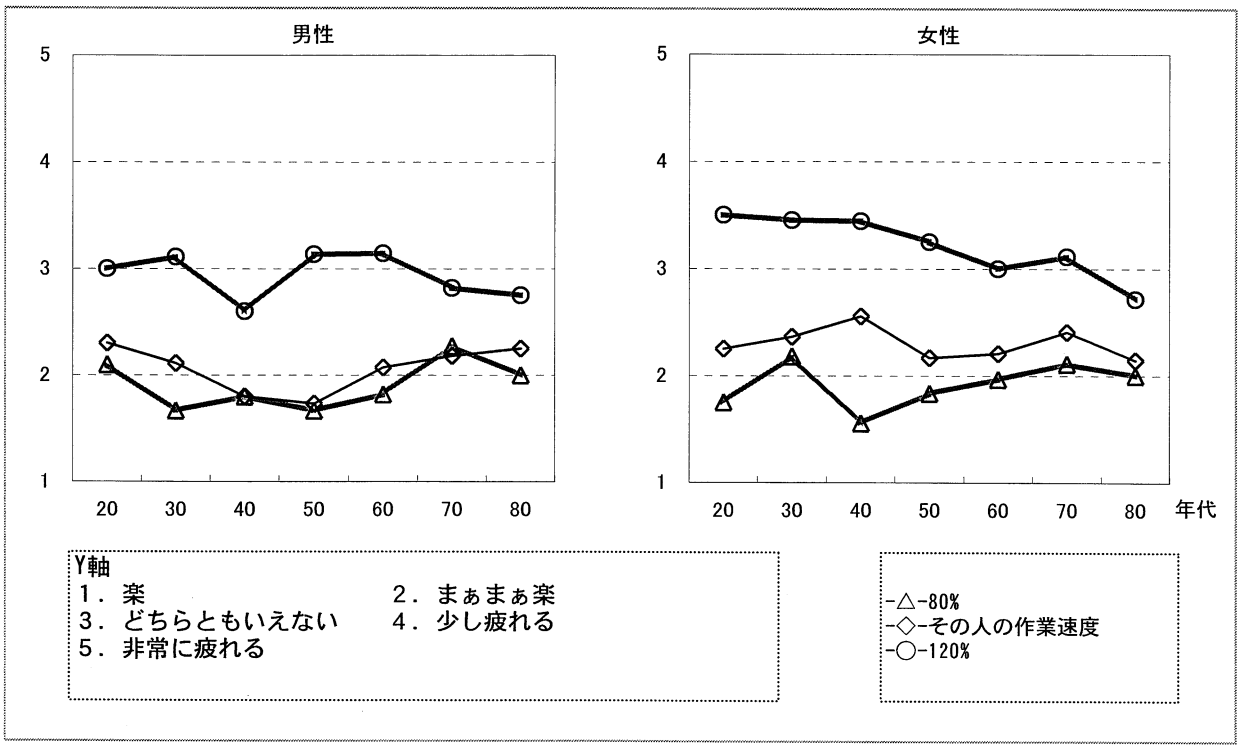
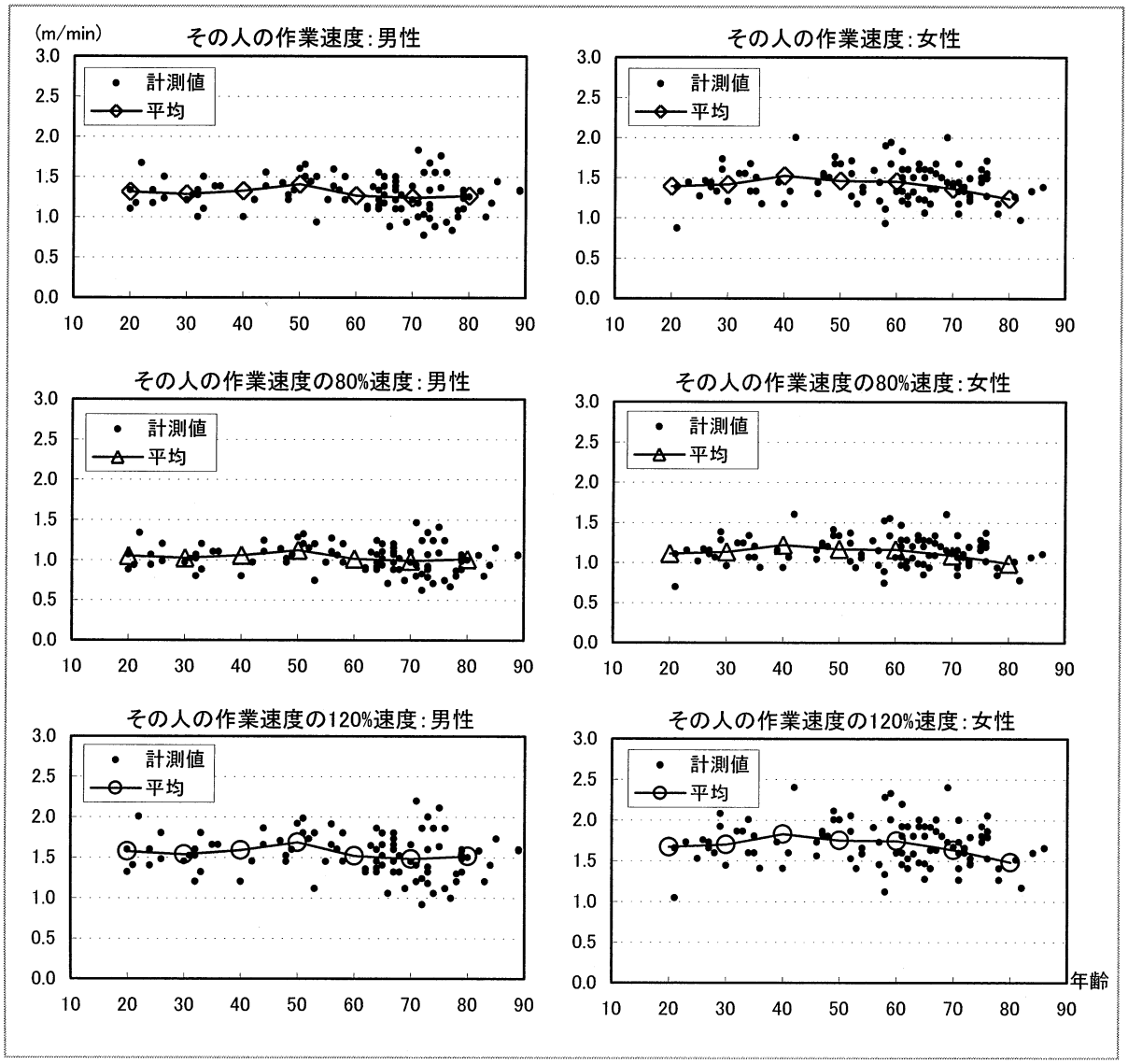
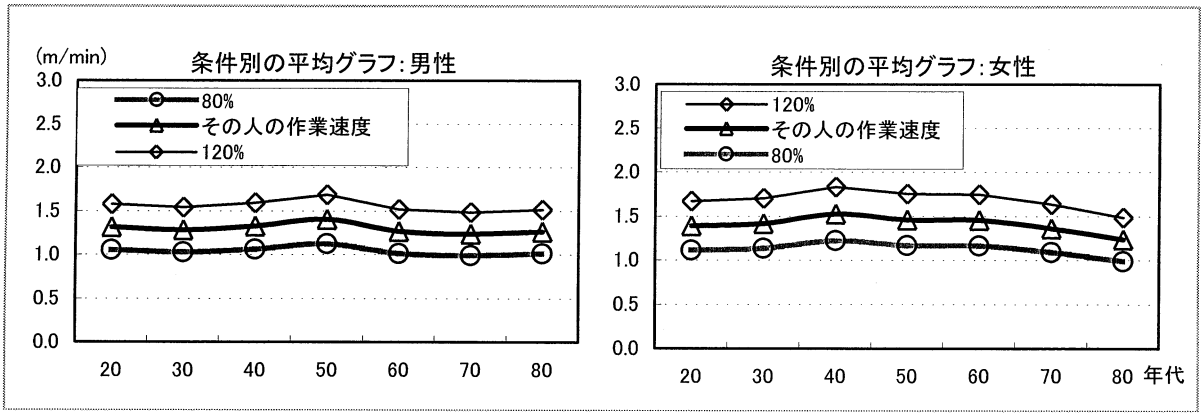


図2.9.7　作業に対する感想





N数
男性:103名　　女性:98名

図2.9.8 作業速度

2.10　繰り返し作業の作業域

2.10.1　計測内容

ベルトコンベアでの流れ作業ではものの流れる位置から作業をする人の位置までの距離が作業性に関与していると考えられる。そこで、この計測ではベルトコンベアでの検品作業をイメージしてもらい、どのくらいの位置ならば楽に作業ができるのか、あるいはどのくらいの位置まで手が届くのかを知るための計測である。

2.10.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

1)　ベルトコンベア（図 2.10.1、図 2.10.2 参照）

- 本体：(株) オークラ輸送機器
- 形式：BMG30H200A
- 単相：100v
- 最高速度：2.25m/min

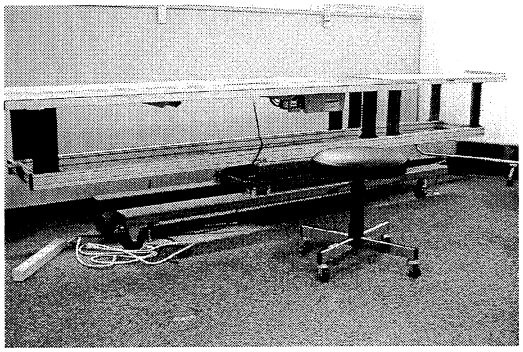


図 2.10.1　ベルトコンベア



図 2.10.2　制御ダイヤル

2)500ml ペットボトル

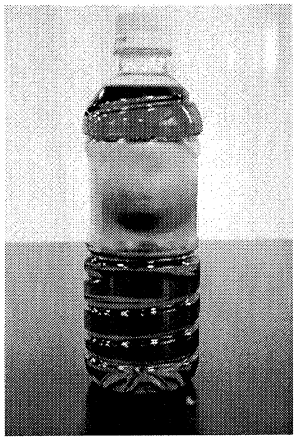


図 2.10.3　ペットボトル

(2)計測条件

- ベルトコンベアの最高速度である2.25m/minに設定したベルトコンベアに30cm間隔でペットボトルを流す。
- ペットボトルを流す位置はベルトの中央（手前端から370mmのところ）。
- 「楽に作業ができる位置」「少し努力すれば作業できる位置」「できるだけ努力すれば作業できる位置」の3条件で行う。
- 作業時間は1分間とする。

2.10.3　計測方法

(1)計測の流れ

- 計測内容の説明と教示→練習→休憩→「楽に作業できる位置」→休憩→「少し努力すれば作業できる位置」→休憩→「できるだけ努力すれば作業できる位置」

(2)計測準備

- ベルトコンベアの高さは「作業台高さ計測」で得た座位片手の高さに合わせる。
- 椅子の高さは身体部位計測で得た座面高を使用。

(3)被験者への教示

- この計測ではものを持って何かを繰り返し作業するときに、どのくらいの位置まで手が届くのか、どのくらいの位置なら楽に作業ができるのかということを知るためのものです。ここではベルトコンベアでの検品作業を想定して計測を行います。
- ベルトコンベア上を500mlのペットボトルが流れてきます。このペットボトルを手に取ってキャップの上部にシールを貼り、横にある作業台に置くという一連の作業を繰り返して頂きます。
- 作業は「楽に作業ができる位置」「少し努力すれば作業できる位置」「できるだけ努力すれば作業できる位置」の3種類行います。

(4)測定手順

1)楽に作業ができる位置

- 作業をしながら椅子の位置を前後に動かして調節し、「楽に作業ができる位置」を決めてもらう。
- 1分間、作業をしてもらう。
- 作業後に椅子後ろ脚をマジックテープで印をする。
- 肩峰点からベルトコンベア中心までの距離を測る（図2.10.5参照）
- 作業後にどの程度作業を続けられるか時間を聞く。
- 作業後に重さについて3段階評価（1.楽に持てる　2.少し努力すれば持てる　3.できるだけ努力すれば持てる）を行ってもらう。
- 作業後に疲れ具合について5段階評価（1.楽　2.まぁまぁ楽　3.どちらともいえない　4.少し疲れる　5.非常に疲れる）を行ってもらう。

2) 少し努力すれば持てる位置

- 上記同様

3)できるだけ努力すれば持てる位置

・ 上記同様
・ 計測風景を図 2.10.4 に示す。

2.10.4 計測結果

・ 図 2.10.6 に肩峰点からの作業距離について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。また、図 2.10.6 の下に条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 「できるだけ努力すれば作業できる位置」では、若年者に比べて高齢者は作業の範囲が狭くなる傾向が見られる。
・ 特に、男性のできるだけ努力すれば作業できる位置では、高齢者の方が若年者より作業域が狭くなる。
・ 少し努力して届く位置・できるだけ努力して届く位置は、人によるばらつきが大きい。この傾向は女性に比べて、男性の方が顕著である。
・ 図 2.10.7 に作業継続可能時間について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。また、図 2.10.7 の下に条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.10.8 にペットボトルの重さの感想について、条件別・男女別の年代ごとの平均を示す。
・ 距離が遠いと、同じ重さのペットボトルを持っても重く感じる。
・ 図 2.10.9 に疲労感について、条件別・男女別の年代ごとの平均を示す。
・ 同じ作業内容でも、距離が遠いと、疲労感を強く感じる。

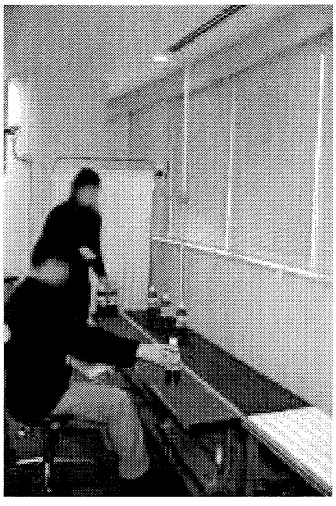


図 2.10.4 計測風景

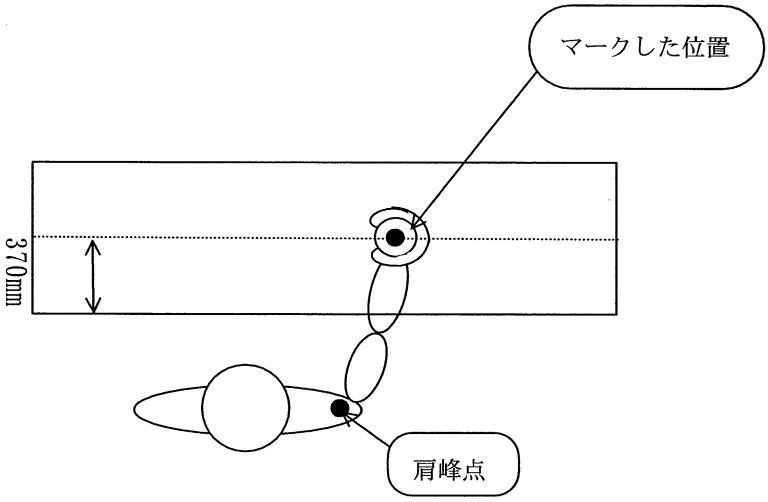
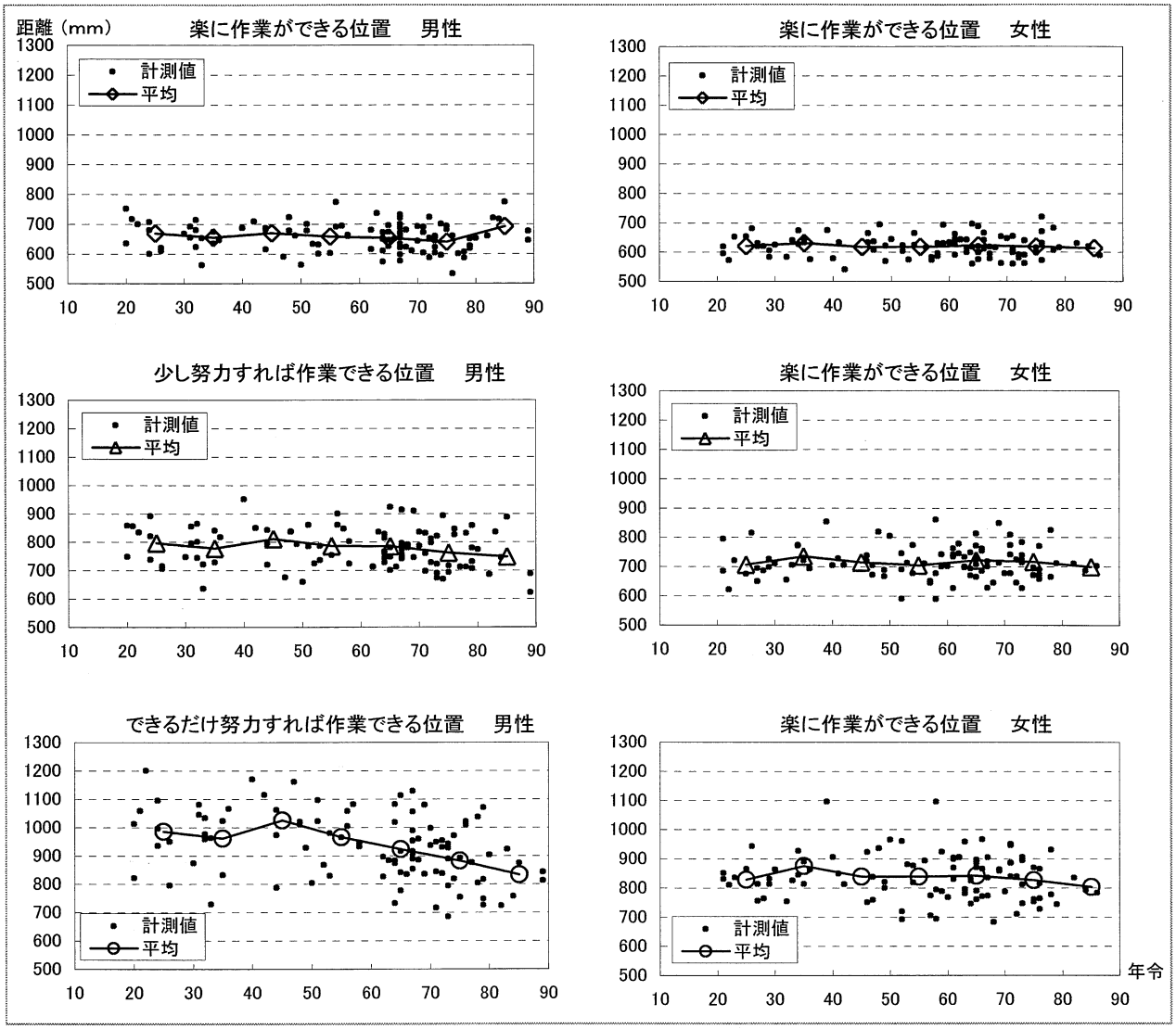


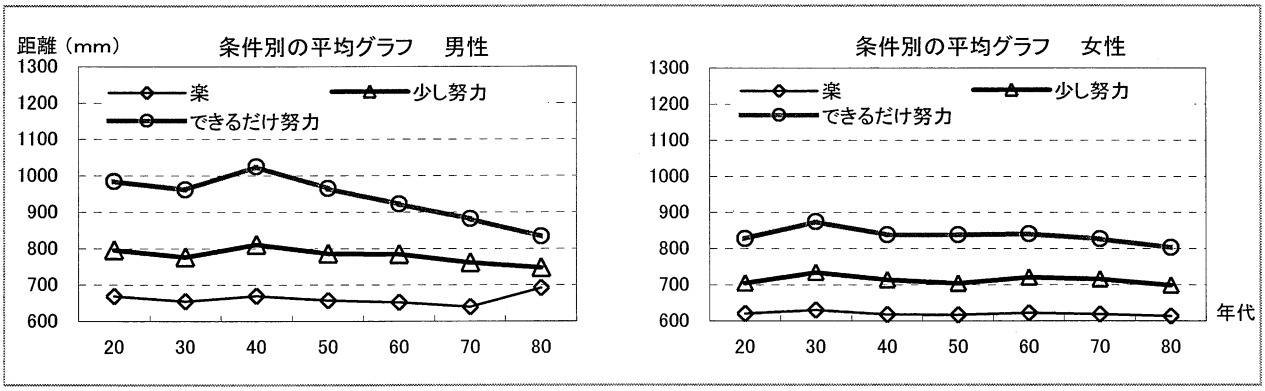
図 2.10.5 肩峰点から台までの測り方

表 2.10.1　計測と関連ある身体寸法の平均値

(mm)

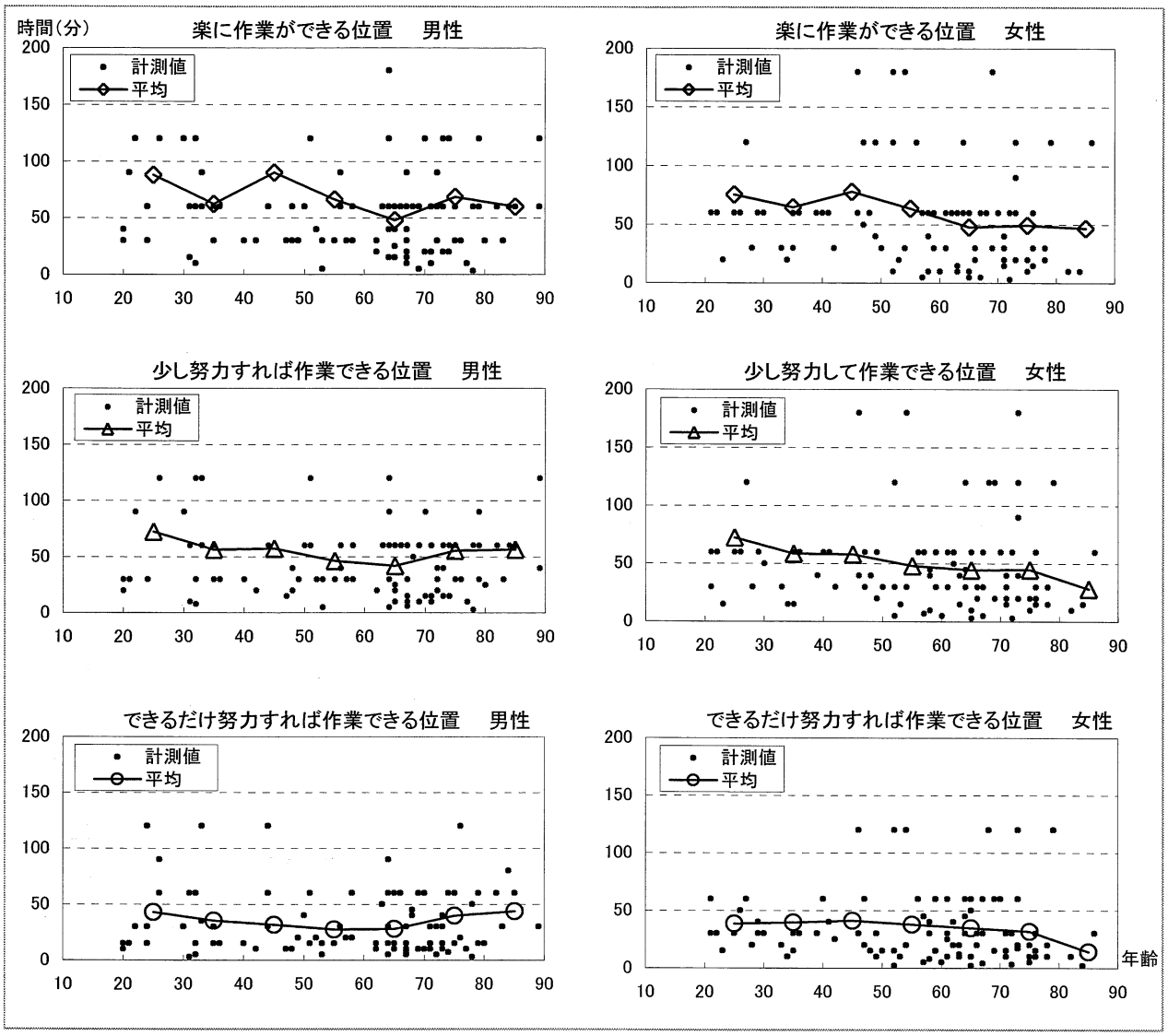
	年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	座面高	459	459	447	442	441	431	418
	手幅	83	87	86	87	87	87	85
	上肢長	748	737	733	724	717	707	687
	上肢挙上（座位）	1796	1762	1754	1650	1716	1619	1620
	肘頭下縁高（座位）	721	708	717	707	700	683	670
女性	座面高	424	421	417	413	408	408	409
	手幅	76	78	79	76	77	77	78
	上肢長	681	688	664	650	658	657	655
	上肢挙上（座位）	1615	1646	1612	1608	1591	1571	1513
	肘頭下縁高（座位）	665	663	654	668	636	628	629

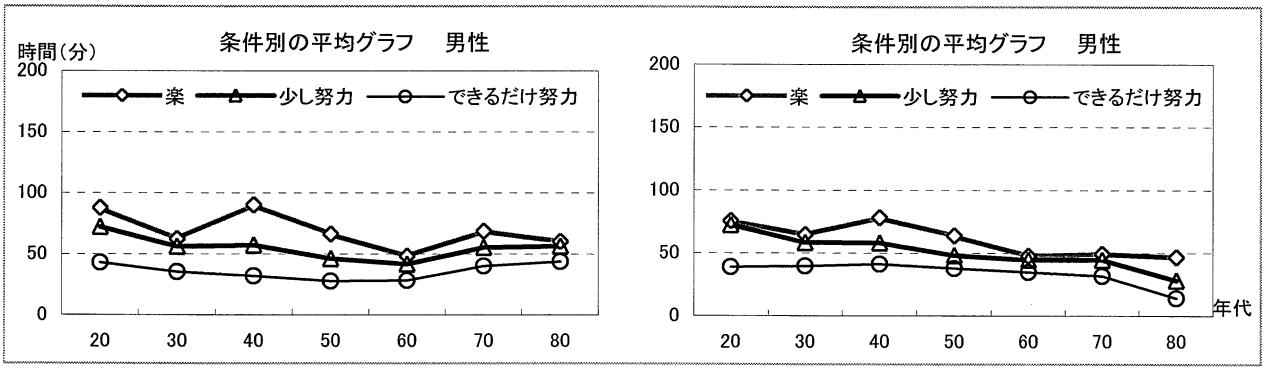




N数
男性：103名　　女性：99名

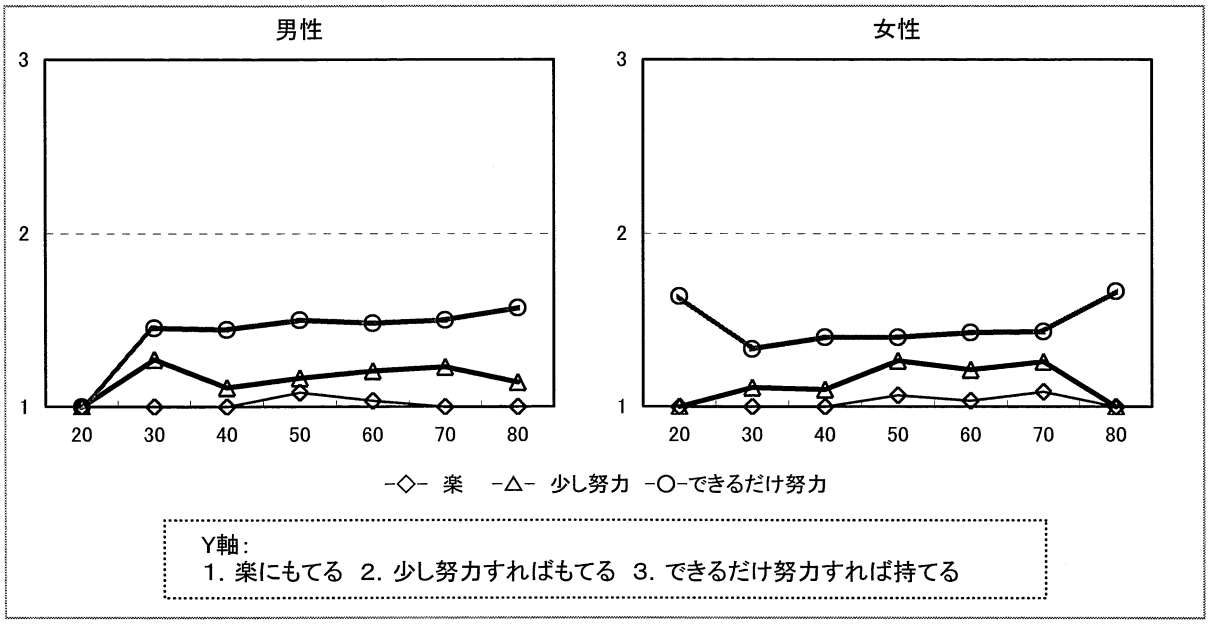
図2.10.6　肩峰点からの作業域距離





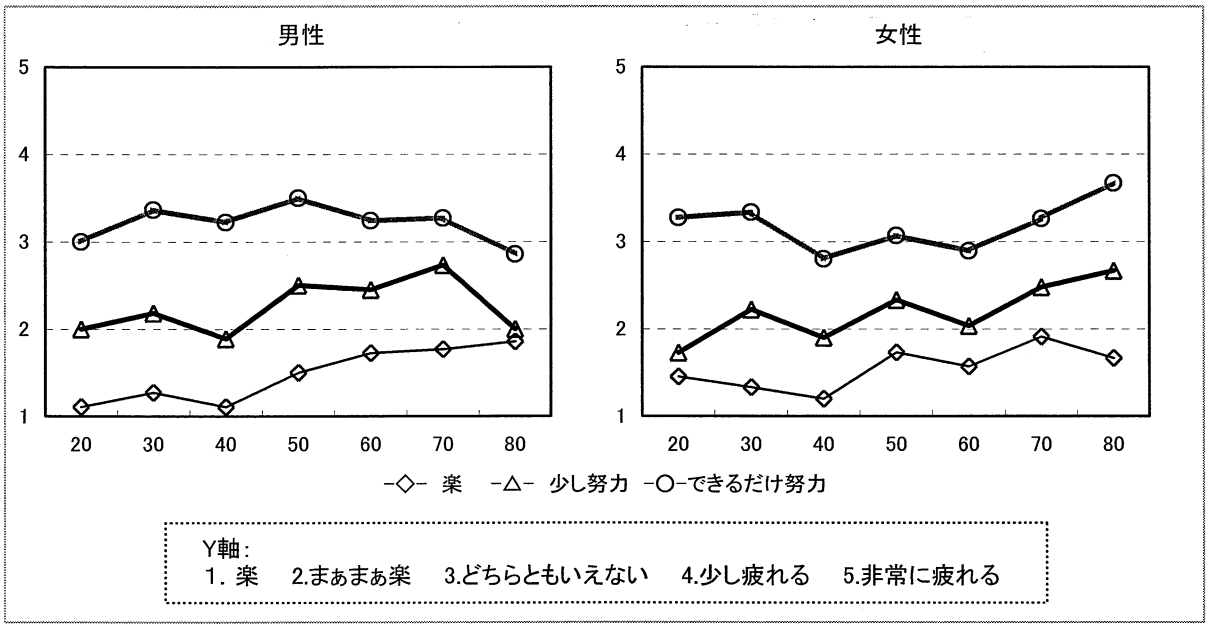
N数
男性:103名　　女性:99名

図2.10.7　作業継続可能時間



N数
男性:103名　　女性:99名

図2.10.8 重さについての感想



N数
男性:103名　　女性:99名

図2.10.9 疲れ具合についての感想

2.11　着座立ち上がり動作計測

2.11.1　計測内容

この計測では椅子のちょうど良い高さを知るために行う。椅子の高さは市販で大体の高さはきめられているが、座面高は人により違う。そのため、座面高を基準にして様々な高さに椅子の高さを調節して計測を行う。

2.11.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)座面台

・　高さ可変台を椅子に見立て、その上に座布団を敷く。(図 2.11.1 参照)

2)手すり

・　高さ 92cm 横幅 58.5cm の H 型のものを用意。

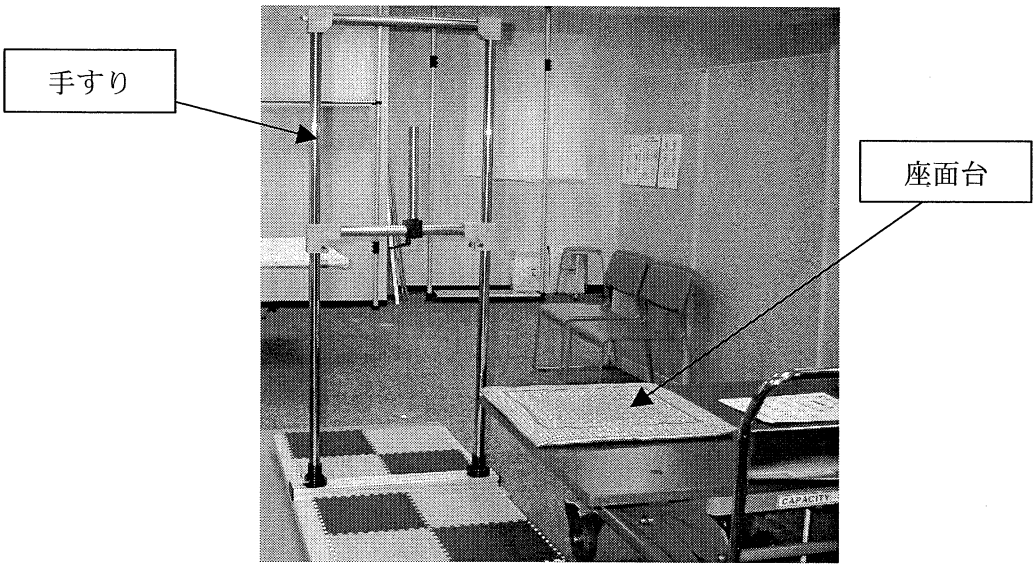


図 2.11.1　可変式座面台と手すり

(2)計測条件

・ 表 2.11.1 に記す。

表 2.11.1　計測条件

椅子の高さ	体勢
-30%	着座時 着座中 起立時
-15%	着座時 着座中 起立時
座面高	着座時 着座中 起立時
15%	着座時 着座中 起立時
30%	着座時 着座中 起立時
380mm (市販の椅子)	着座時 着座中 起立時

2.11.3　計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の教示と説明→椅子の高さごとの計測（順番は乱数表による）

(2)計測準備

・ 乱数表によって決められた順序に従い椅子の高さを変える。

(3)被験者への教示

・ この計測は椅子の高さはどれくらいがちょうど良いのかということを、高さを変えて計測するものです。

・ 立ち上がれないときや不安定なときは手すりを使用してください。

(4)測定手順

・ 乱数表により計測の順序をあらかじめ決めておく。

1)-30%

・ 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.まぁまぁ楽　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.まぁまぁ座りやすい　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.まぁまぁ楽　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。

2)-15%
- 上記同様計測を行う。

3)座面高（身体部位計測で得た座面高を使用）
- 上記同様計測を行う。

4)15%
- 上記同様計測を行う。

5)30%
- 上記同様計測を行う。

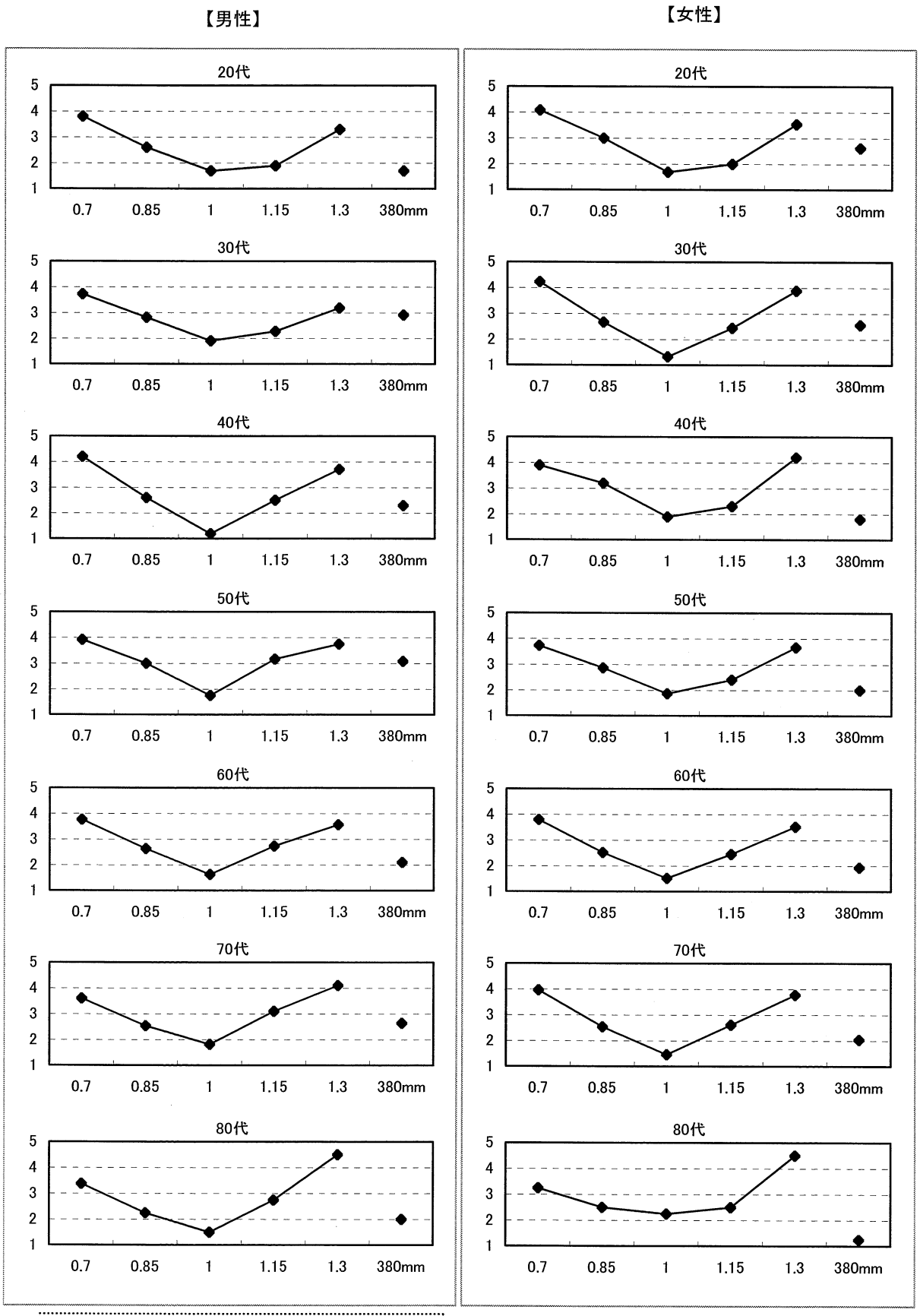
2.11.4　計測結果
- 図 2.11.2～図 2.11.4 に、条件別の年代ごとの平均を示す。
- 若年者も高齢者も座面高と同じ高さの評価が高い。
- 起立時は、座面高より高い高さの評価が高くなる。
- なお、この計測では本来椅子として使用されるものではなく、作業台を椅子に見立てて、使用しているため、+15%ではつま先立ちになり、+30%では足が中に浮いた状態になることが多く見られた。そのため、高い座面における立ち上がり動作では「足を床につく」という動作が付け足され、結果的に負荷が高くなると思われる。

表 2.11.2　着座立ち上がり計測と関連する身体寸法

(mm)

年齢区分		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
男性	身長	1733	1731	1710	1688	1654	1629	1589
	座面高	459	459	447	442	441	431	418
女性	身長	1579	1601	1567	1554	1524	1511	1491
	座面高	424	421	417	413	408	408	409

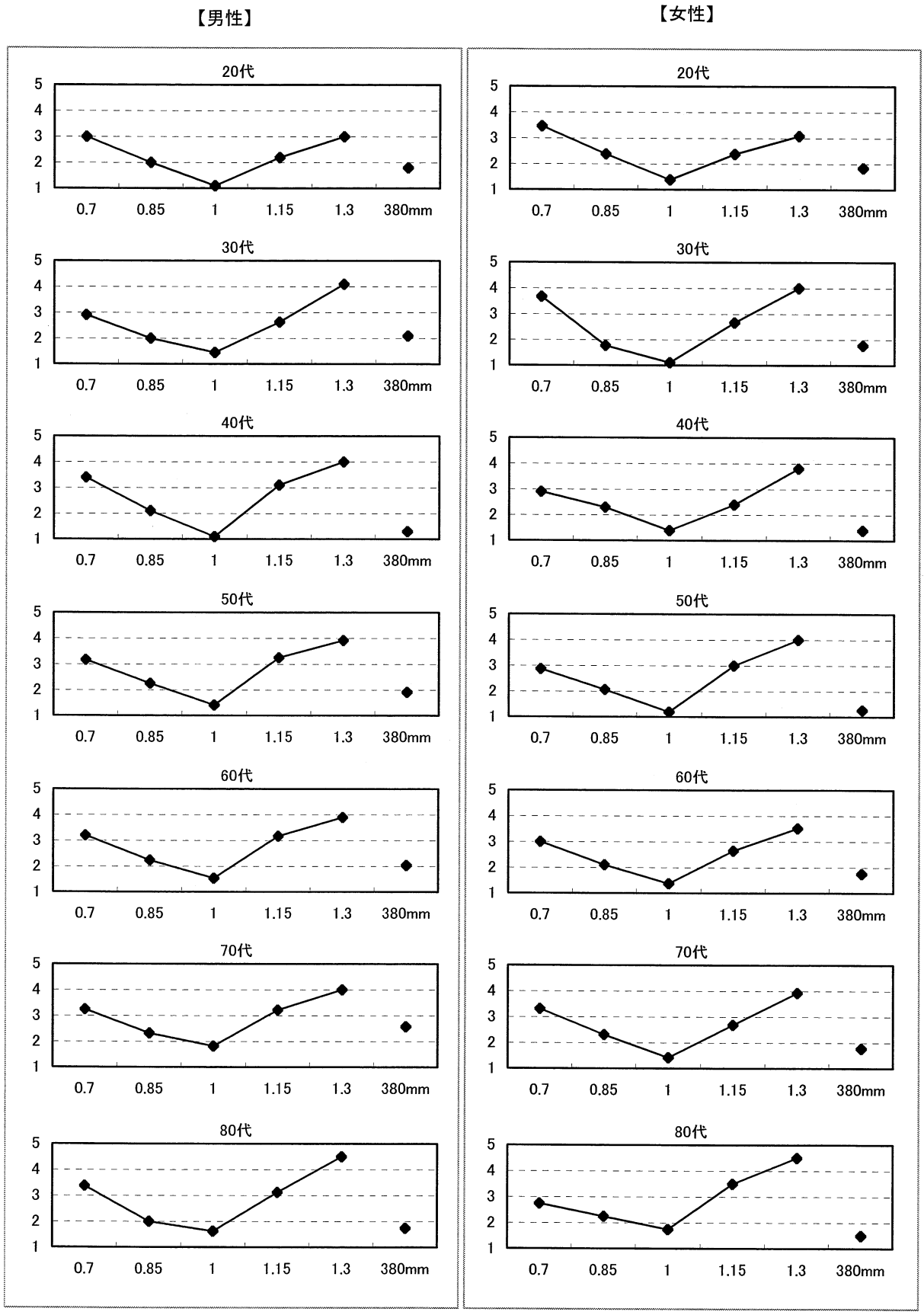
※本計測では、HQL で平成 10 年度に行った『民間の機能を活用した知的基盤事業：人間特性計測に関する基盤研究』に基づいた座面高の計測を使用している。そのため、座面高は「座りやすい座面高：安定して座れる座面の高さを座高計で計測する」となっている。



【着座時感想】
1．楽　　2．まぁまぁ楽
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

・N=215(男性:109名　女性:106名)
・X軸:座面高に対する比
　380mmは市販の椅子の高さ

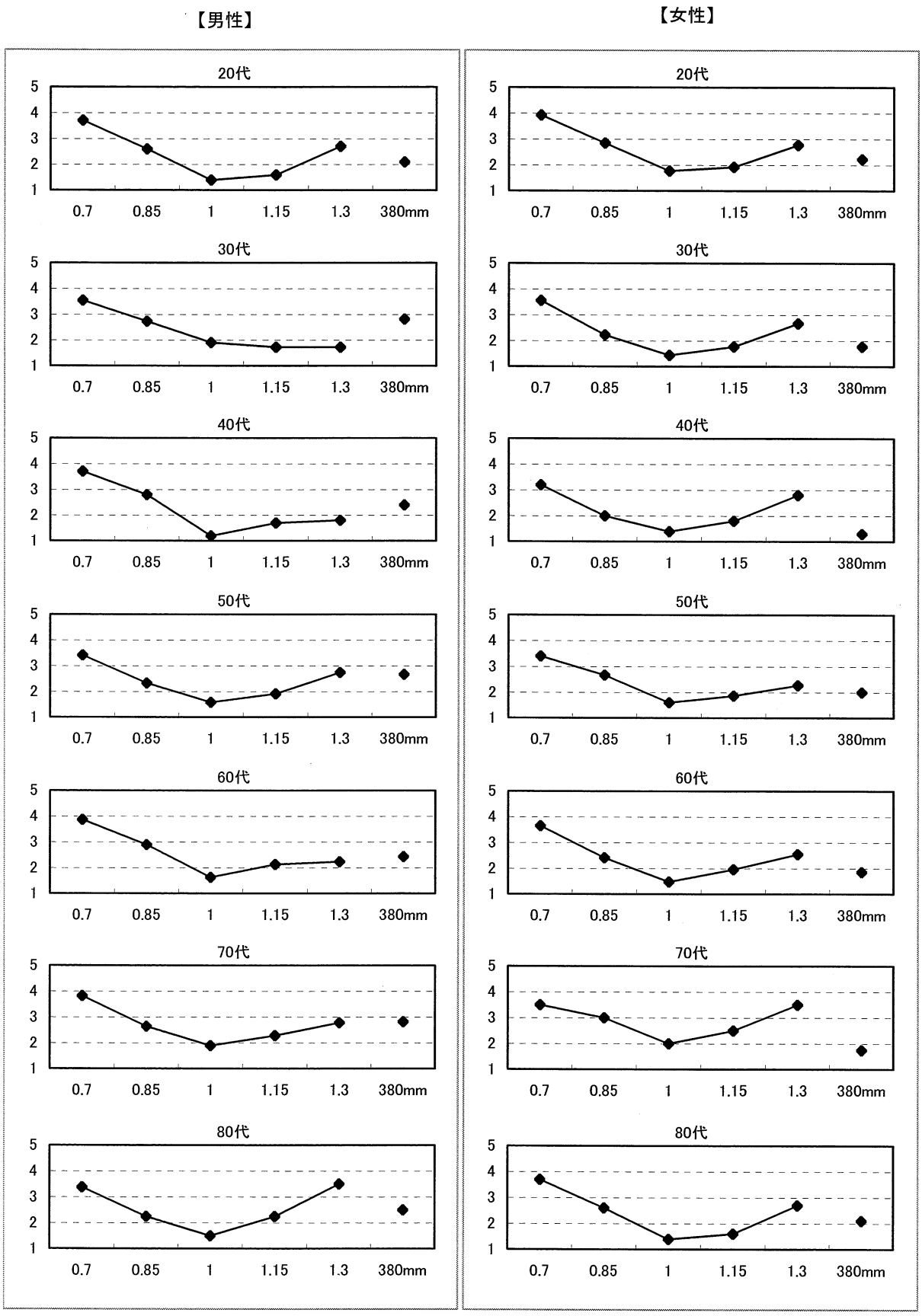
図2.11.2　着座時の感想グラフ



【着座中感想】
1．安定感がある　　2．まぁまぁ安定感がある
3．どちらともいえない　4．やや不安定
5．非常に不安定

・N=215(男性:109名　女性:106名)
・X軸:座面高に対する比
　380mmは市販の椅子の高さ

図2.11.3　着座中の感想グラフ



【起立時感想】
1．楽　　2．まぁまぁ楽
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

・N=215(男性:109名　女性:106名)
・X軸:座面高に対する比
　380mmは市販の椅子の高さ

図2.11.4　起立時の感想グラフ

表2.11.3 計測中に手すりを使用した人の割合

単位(%)

	年代	N数	-30%			-15%			座面高		
			着座時	着座中	起立時	着座時	着座中	起立時	着座時	着座中	起立時
男性	20	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	30	11	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	40	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	50	12	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	60	30	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	70	28	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.60%	0.00%	0.00%
	80	8	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
女性	20	13	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	30	9	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	40	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	50	15	0.00%	0.00%	6.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	60	29	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	70	26	3.80%	3.80%	7.70%	3.80%	0.00%	3.80%	7.70%	3.80%	7.70%
	80	4	25.00%	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	50.00%	0.00%	0.00%

	年代	N数	15%			30%			市販の椅子(380mm)		
			着座時	着座中	起立時	着座時	着座中	起立時	着座時	着座中	起立時
男性	20	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	30	11	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	40	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	50	12	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	60	30	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	70	28	0.00%	0.00%	0.00%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	0.00%	3.60%
	80	8	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%
女性	20	13	0.00%	0.00%	0.00%	7.70%	0.00%	7.70%	0.00%	0.00%	0.00%
	30	9	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	40	10	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	50	15	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	60	29	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	70	26	0.00%	0.00%	3.80%	7.70%	3.80%	11.50%	3.80%	0.00%	7.70%
	80	4	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	50.00%	25.00%	50.00%

2.12　握り太さ別の握り易さ評価

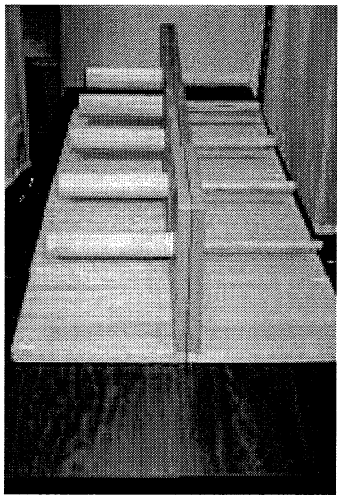
2.12.1　計測内容

手すりや取っ手などを利用するときにその使いこなしやすさを決定する要因として、しっかり握ることができるかどうかが重要になる。握り易さとはその握り部分の太さや表面の状態等との密接な関係が見られる。この計測では特に、高齢者の居住環境や就労環境整備にとって有用になりうる握り部分の太さに注目する。

2.12.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

- 木製で薄いニス塗り仕上げ。
- 握りの太さは10mm～100mmまでの5mmピッチで計19個用意されている。



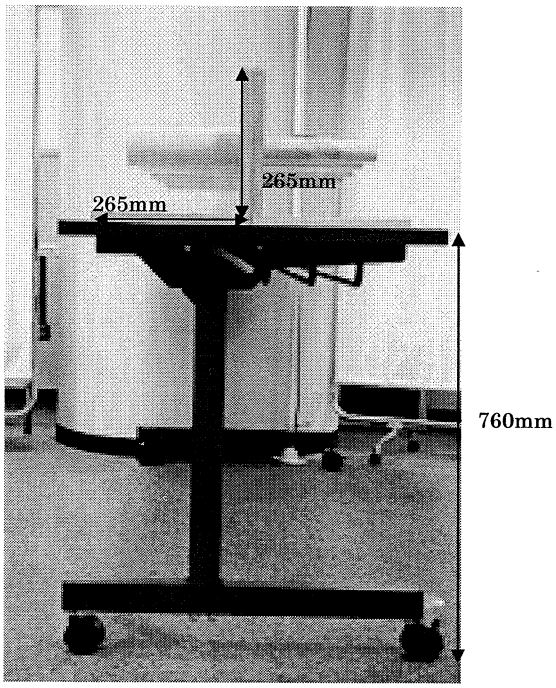


図2.12.1　計測に使用した握り

(2)計測条件

- 表2.12.1に条件を記す

2.12.3　計測方法

(1)計測の流れ

- 計測内容の教示→X握りの計測→Y握りの計測→Z握りの計測

(2)計測準備

- 10種類の握りを握り方に合わせて置く
- 握り方は以下に記す通りである。(図2.12.2　図2.12.3　図2.12.4)

(3)被験者への教示

- この計測では、手すりやハンドルなど握りやすい太さを調べるために計測を行います。
- 立った状態での計測を行います。

表 2.12.1　計測条件

握り方	条件	種類
X 握り	最も握りやすい太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
Y 握り	最も握りやすい太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
Z 握り	最も握りやすい太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上細くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手
	これ以上太くなると握りにくくなる太さ	体をあずけるような握り
		持って動かす台車のハンドル・取っ手

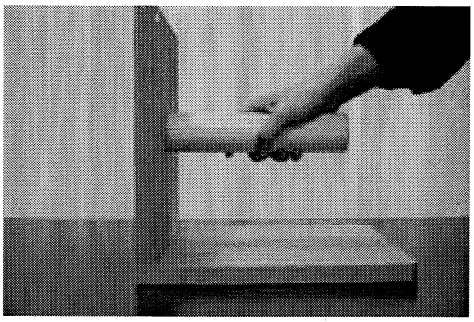


図 2.12.2　X 握り

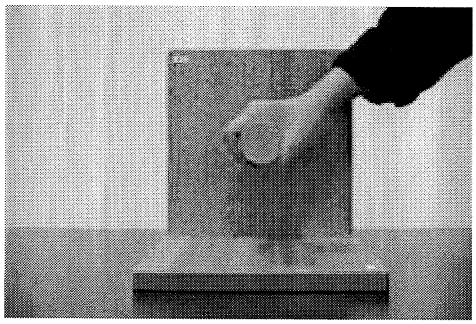


図 2.12.3　Y 握り

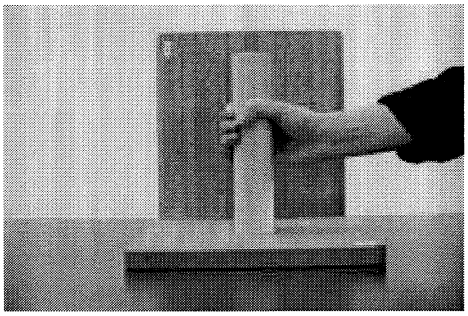


図 2.12.4　Z 握り

(4)測定手順

1)体をあずけるような握り

- X 握り：「最も握りやすい太さ」「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」を選んでもらう。
- Y 握り：「最も握りやすい太さ」「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」を選んでもらう。
- Z 握り：「最も握りやすい太さ」「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」を選んでもらう。

2)持って動かす台車のハンドル・取っ手

- 上記同様

2.12.4　計測結果

- 図 2.12.5～図 2.12.10 に、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
- 図 2.12.11～図 2.12.12 に、条件別・男女別の年代ごとの平均を示す。
- 握りやすい太さは 30～40mm 程度である。
- これ以上太いと握りにくくなる太さについて、若年者に比べて高齢者は細い傾向がある。
- 高齢者、例えば 70 代なら 10mm 以下或いは 60mm 以上の太さだと、握りにくくなることがわかる。

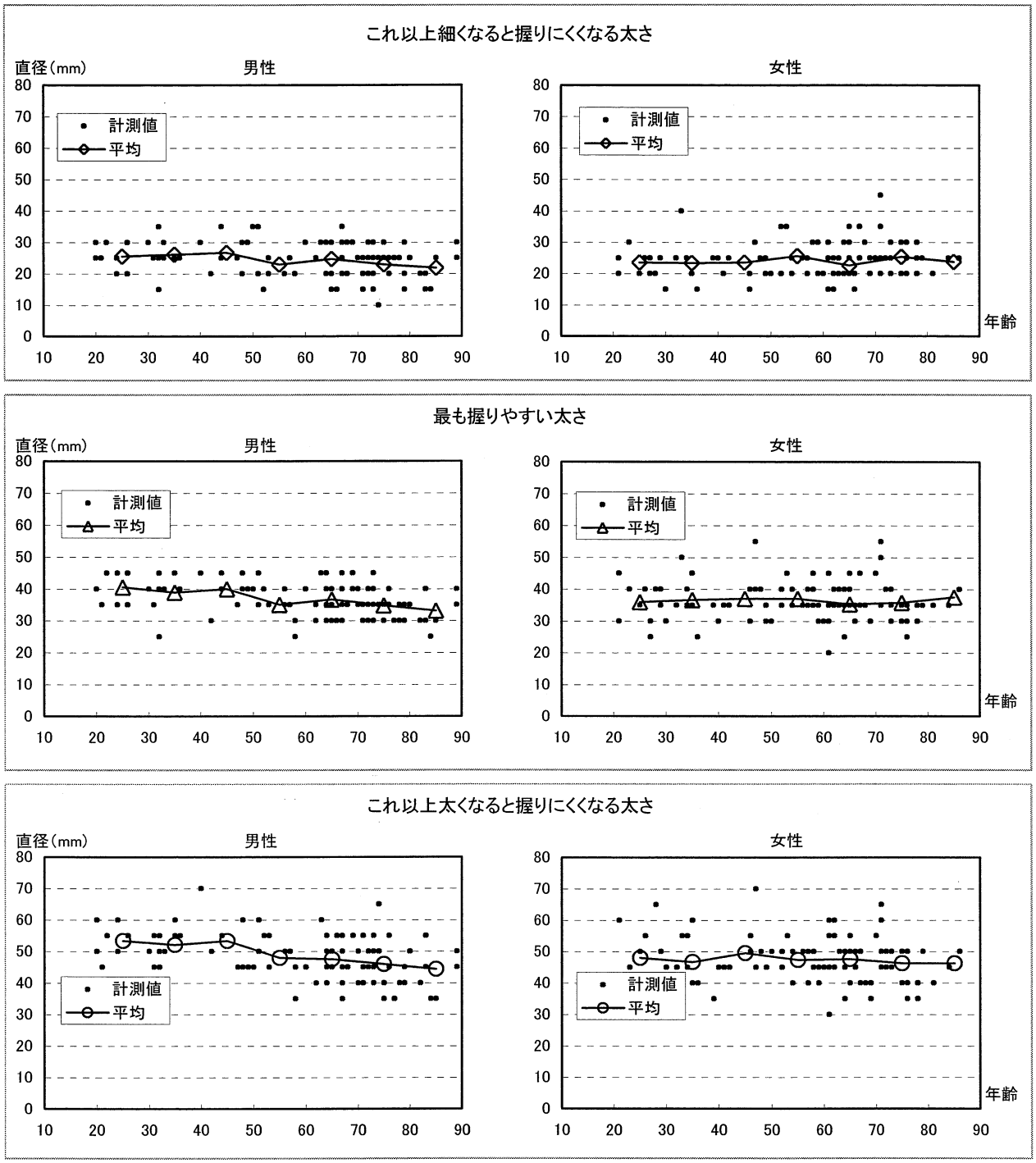
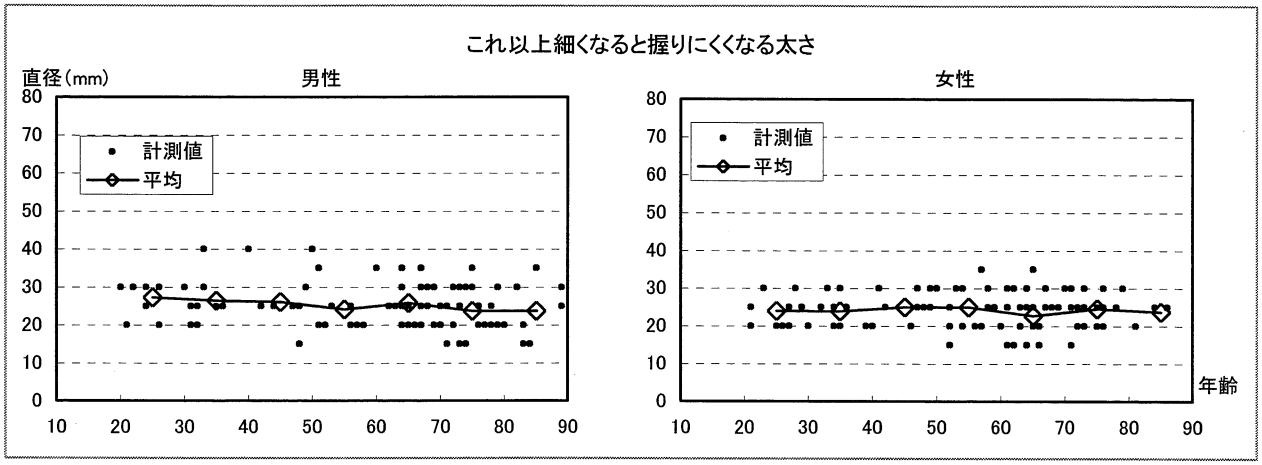
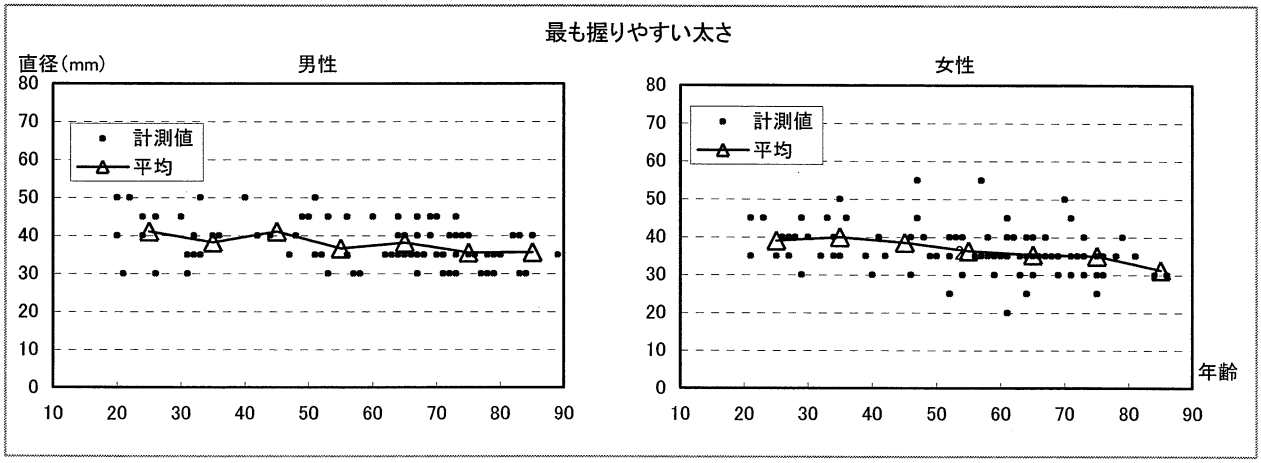
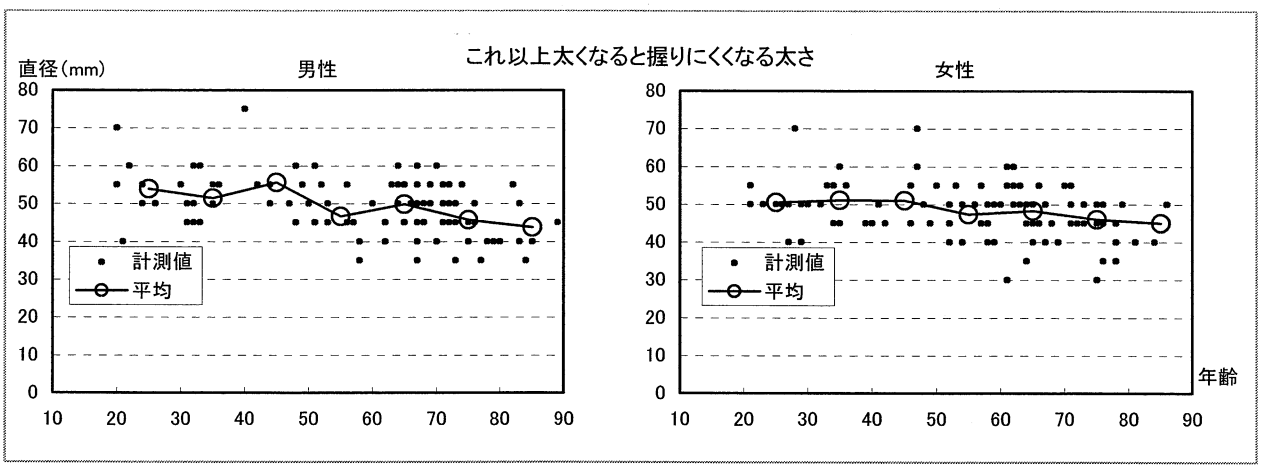


図2.12.5　X握り「体をあずけるような握り」







N数
男性:109名　女性:101名

図2.12.6　Y握り「体をあずけるような握り」

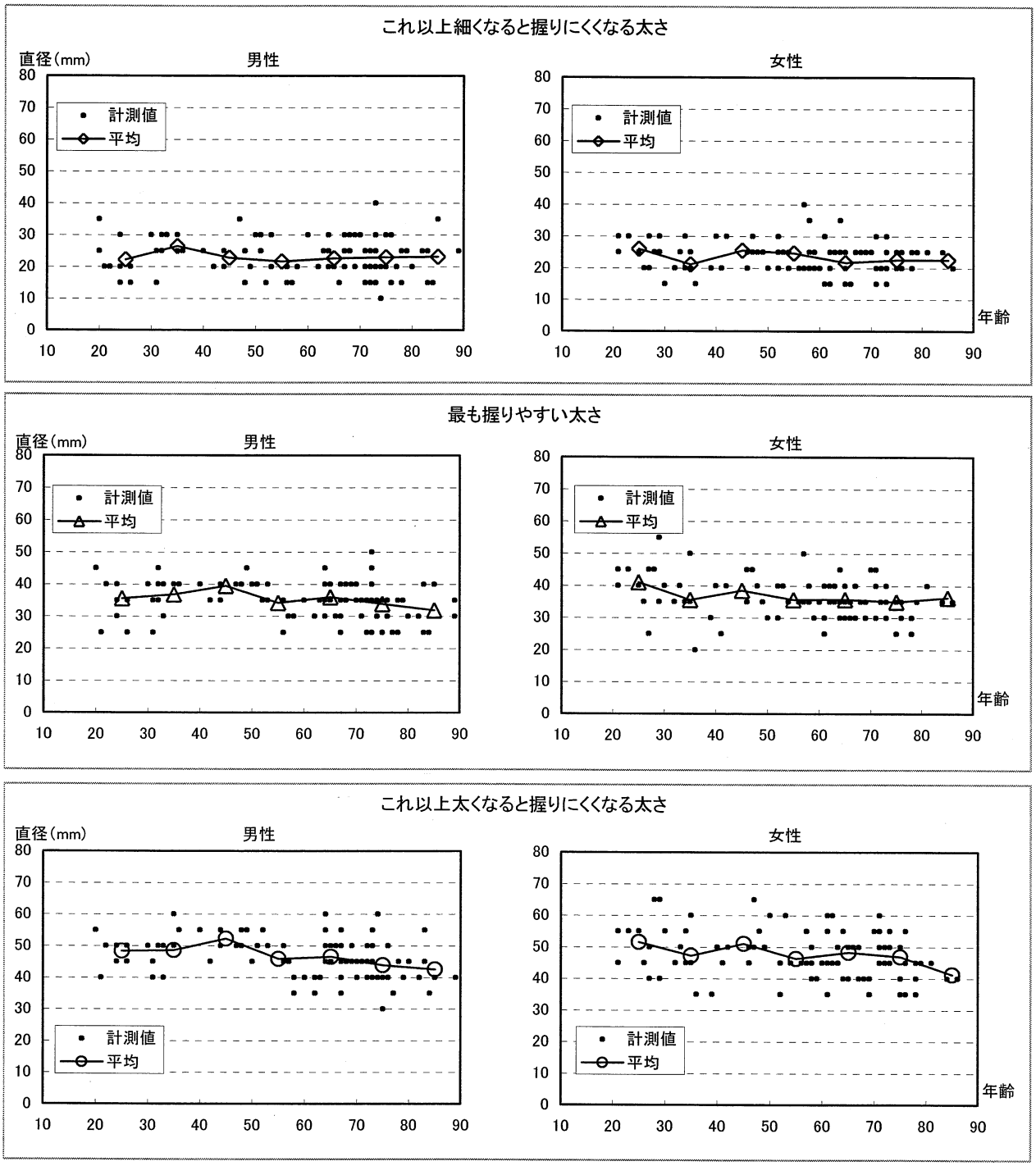


図2.12.7　Z握り「体をあずけるような握り」

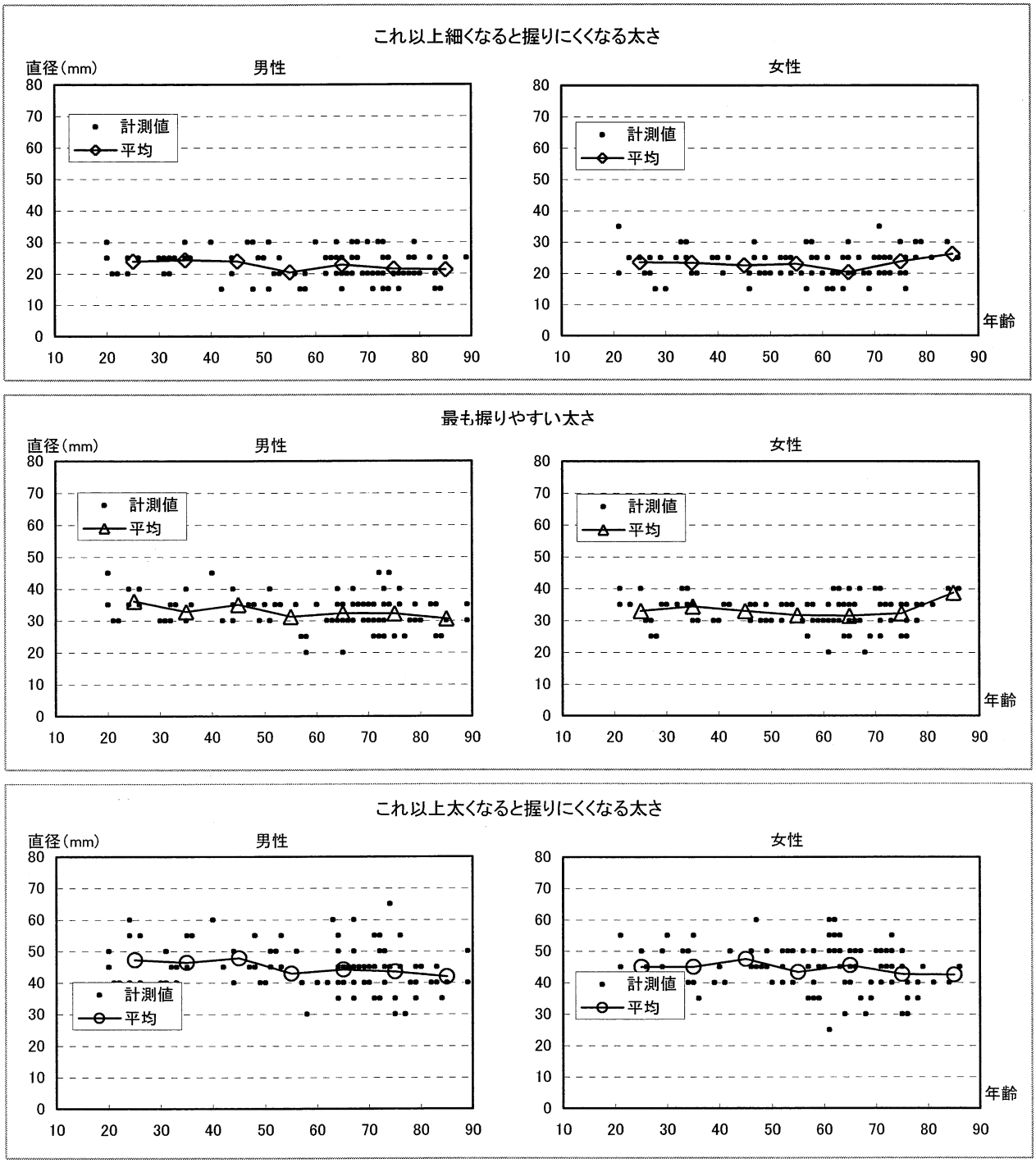
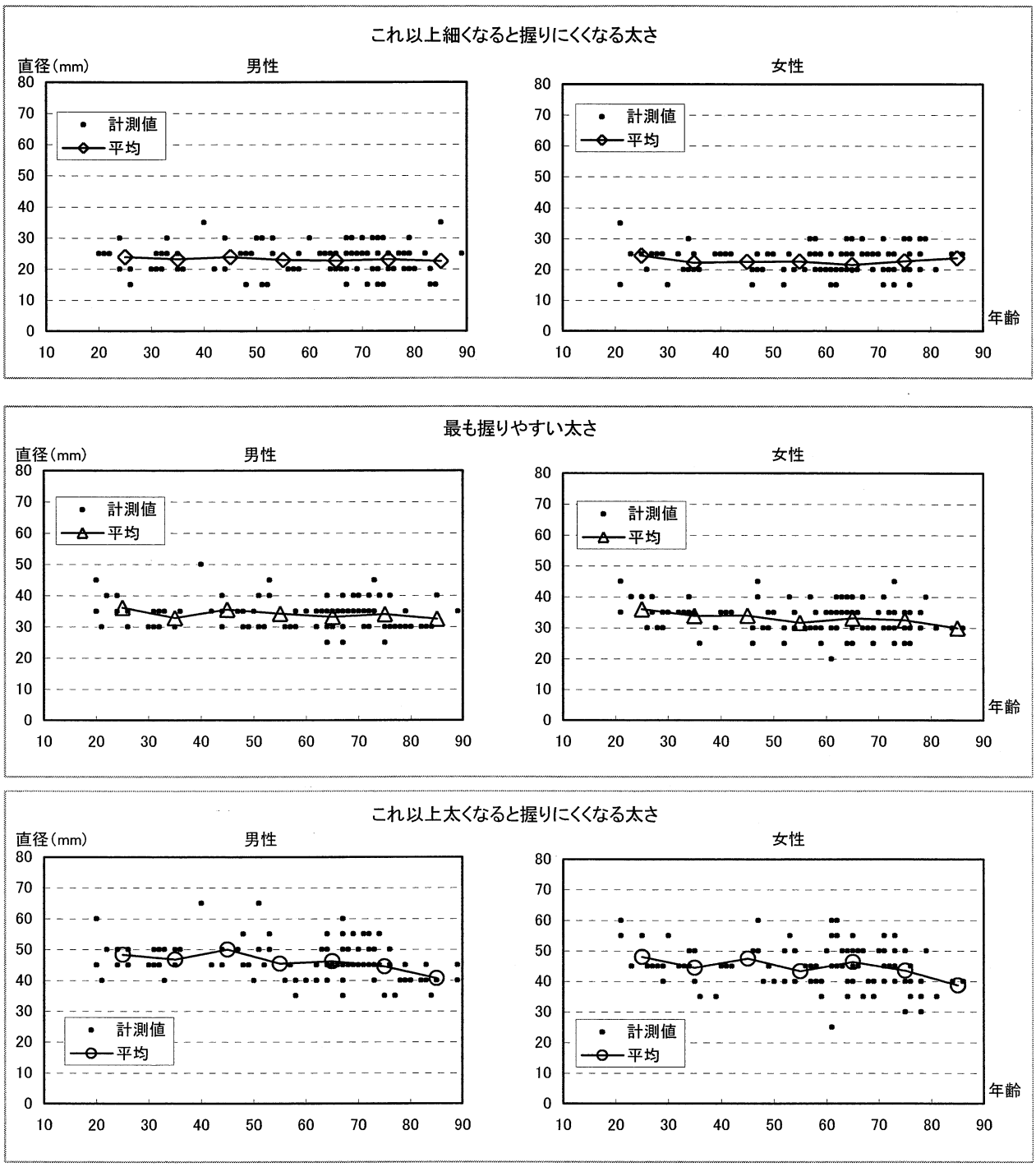


図2.12.8　X握り「持って動かす台車のハンドル・取っ手」



N数
男性:109名　女性:101名

図2.12.9　Y握り「持って動かす台車のハンドル・取っ手」

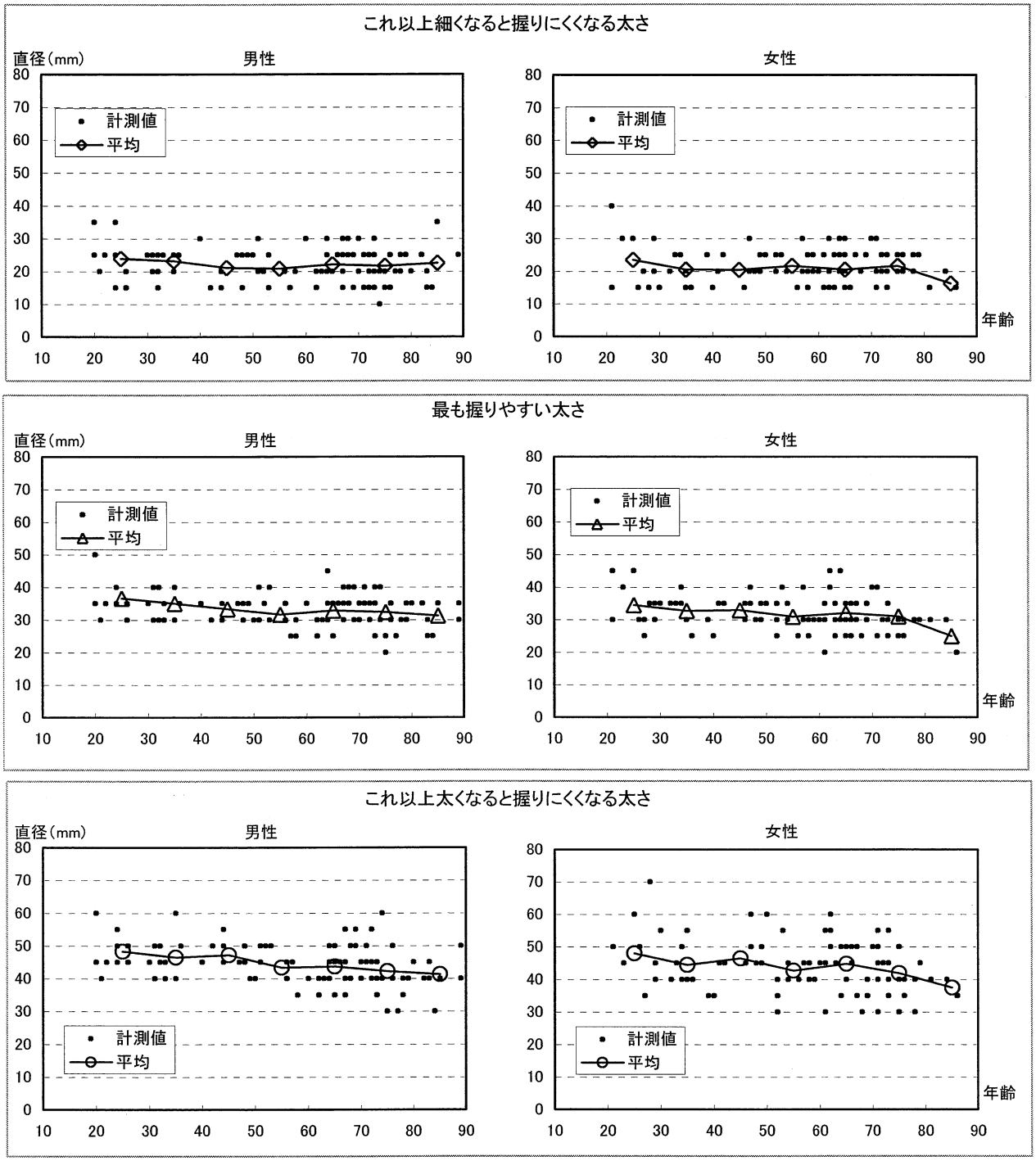


図2.12.10　Z握り「持って動かす台車のハンドル・取っ手」

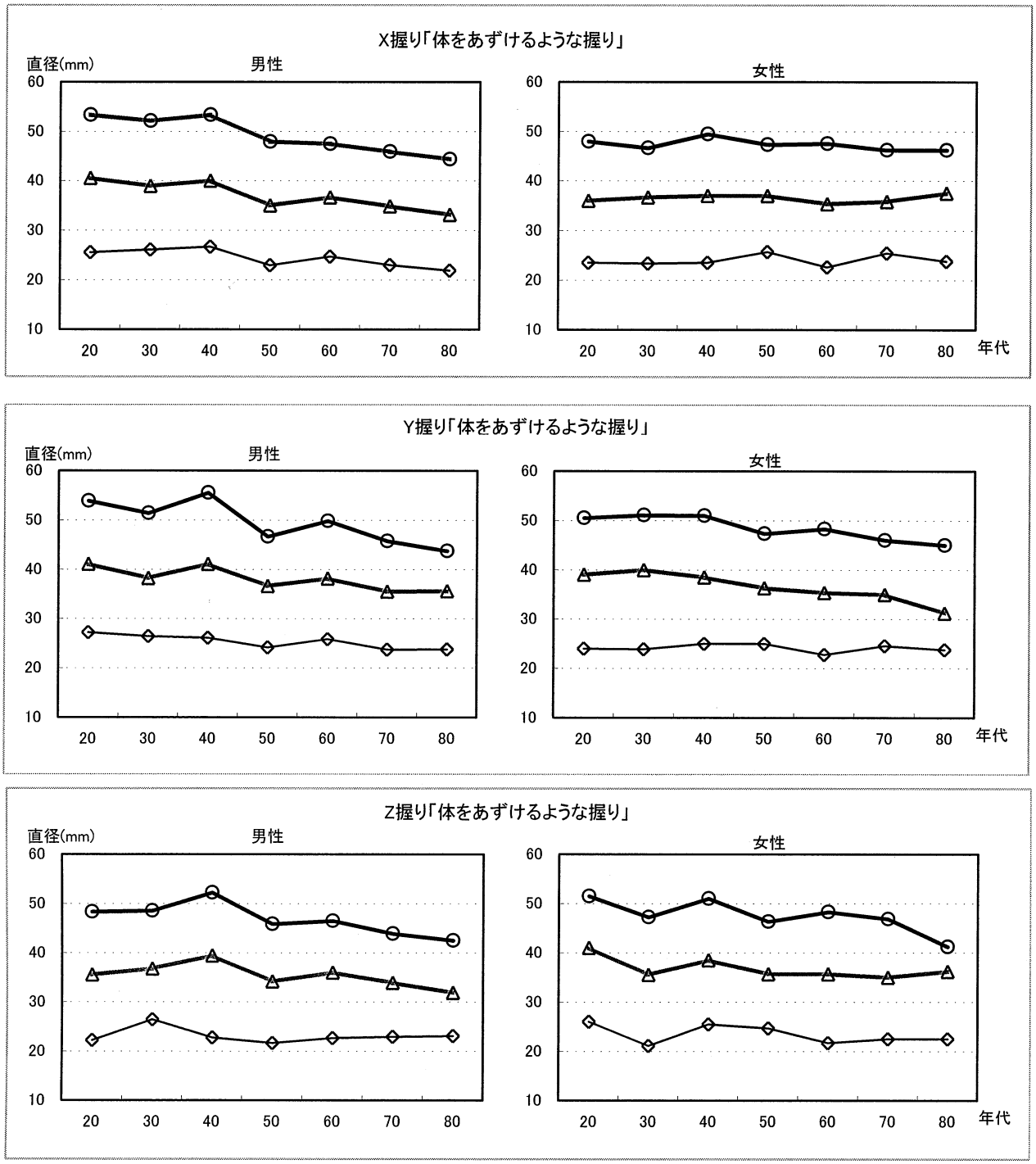


図2.12.11 「体をあずけるような握り」
条件別の平均グラフ

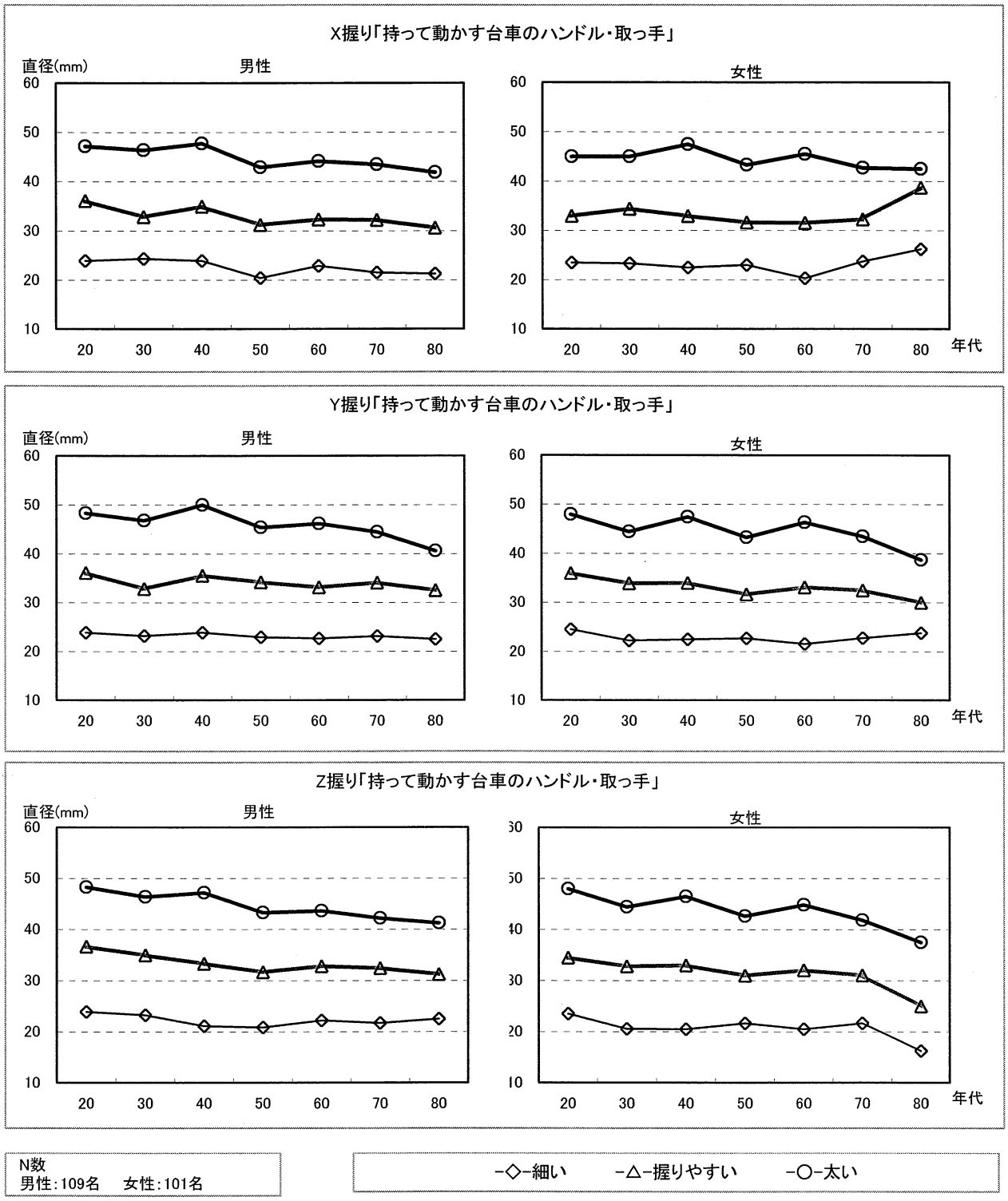


図2.12.12 「持って動かす台車のハンドル・取っ手」
条件別の平均グラフ

2.13　見上げ・見下げ動作計測

2.13.1　計測内容

高齢者の視線は、若年者のそれに比べてさほど変わりはない。しかし、実際には、高齢者は頭上の時刻表や運賃表が見えにくいことがある。これは、視力の問題だけでなく、姿勢変化（腰曲がり）や関節の問題も絡んでくると考えられる。また、生産場面などでは、作業指示書や注意書きが見にくい所にあると事故などが発生する危険性が生じる。この計測は見やすい範囲を知るために行う。

2.13.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

・　竹井機器工業（株）製（図 2.13.1　図 2.13.2 参照）

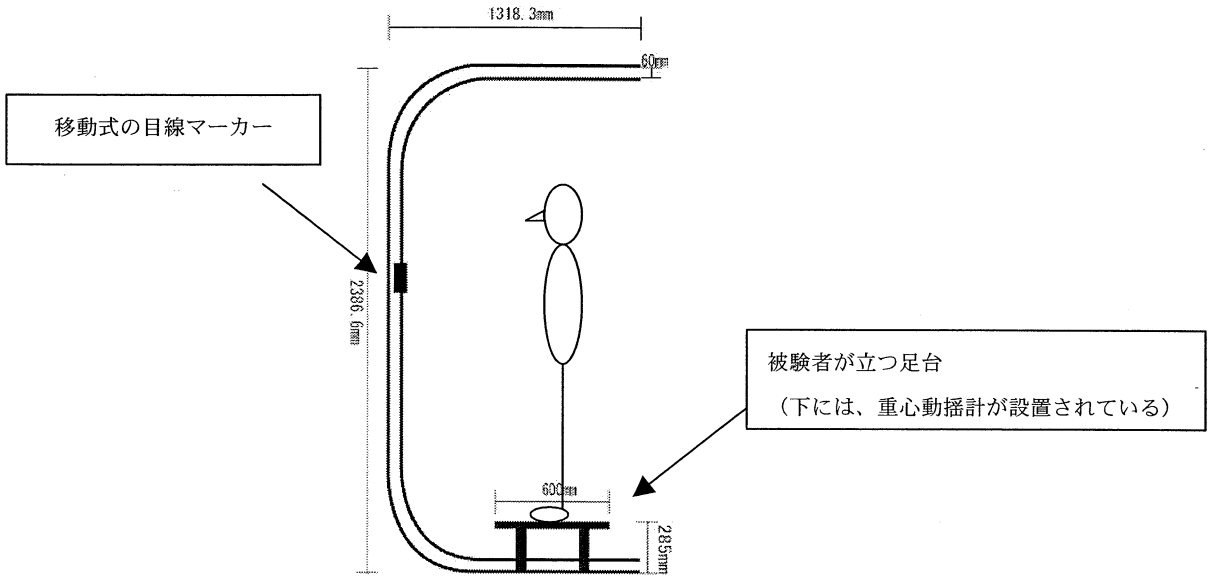


図 2.13.1　見上げ・見下げ装置全体

(2)計測条件

・ 表 2.13.1 に条件を記す。

表 2.13.1　見上げ・見下げ計測条件

姿勢	条件
座位	楽に上を見たとき 少し努力して上を見たとき できるだけ努力して上を見たとき 楽に下を見たとき 少し努力して下を見たとき できるだけ努力して下を見たとき
立位	楽に上を見たとき 少し努力して上を見たとき できるだけ努力して上を見たとき 楽に下を見たとき 少し努力して下を見たとき できるだけ努力して下を見たとき

2.13.3　計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の説明と教示→座位での計測→10 分間休憩→立位での計測

(2)計測準備

・ 椅子の高さを「身体寸法計測」で得た座面高に合わせる。

(3)被験者への教示

・ この計測では、高い位置や低い位置にある看板や時刻表などを見上げるときに、どの程度の高さまで見えるのか、またどの程度の高さがちょうど良い高さなのかを知るために計測をします。

・ 座った状態と立った状態の 2 つの姿勢で計測を行います。

(4)測定手順

1) 座位

・ まっすぐ前をみてもらう。このときの眼のポイントの位置を記録する。
まっすぐ前を決めるのは被験者自身に行ってもらう。この時のポイントの位置が各々の条件が始まるときに見てもらう位置になる。

・ 「楽に上を見るとき」「少し努力して見上げるとき」「できるだけ努力して見上げるとき」「楽に下を見るとき」「少し努力して下を見るとき」「できるだけ努力して下を見るとき」の 6 条件の計測を行う。

・ マーカーを上下に移動させ、条件の位置に来たら被験者に教えてもらう。

・ (例)「楽に上を見るとき」: 被験者は楽に上をみる。動くマーカーが被験者の見ている位置に到達した時に、被験者が計測員に知らせる。

・ 各々の条件での計測が終わった後で、一反まっすぐ前を見た状態に目線を戻してもらう。

2)立位

・ 前記同様に計測を行う。

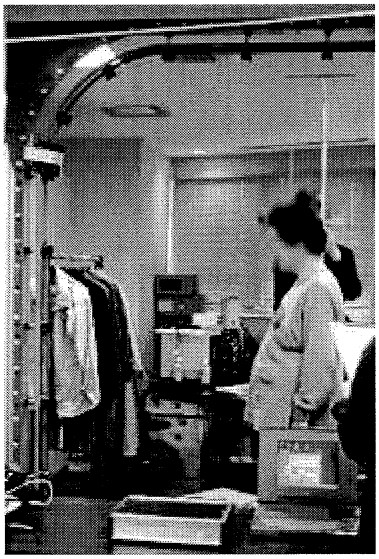


図 2.13.2 見上げ・見下げ動作計測風景

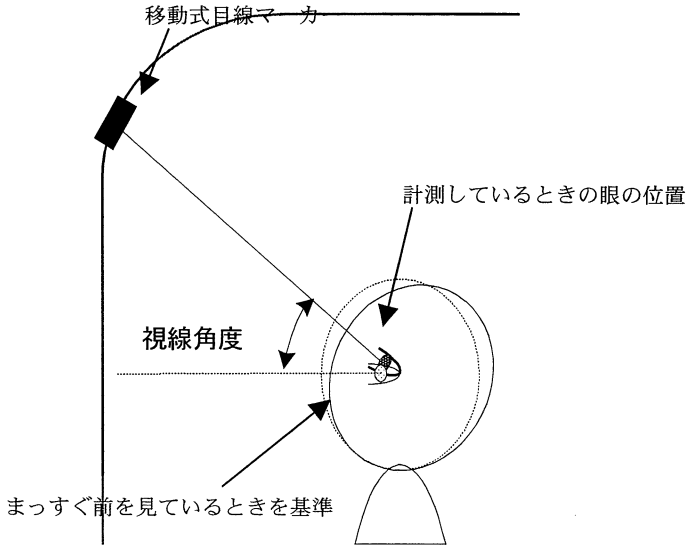
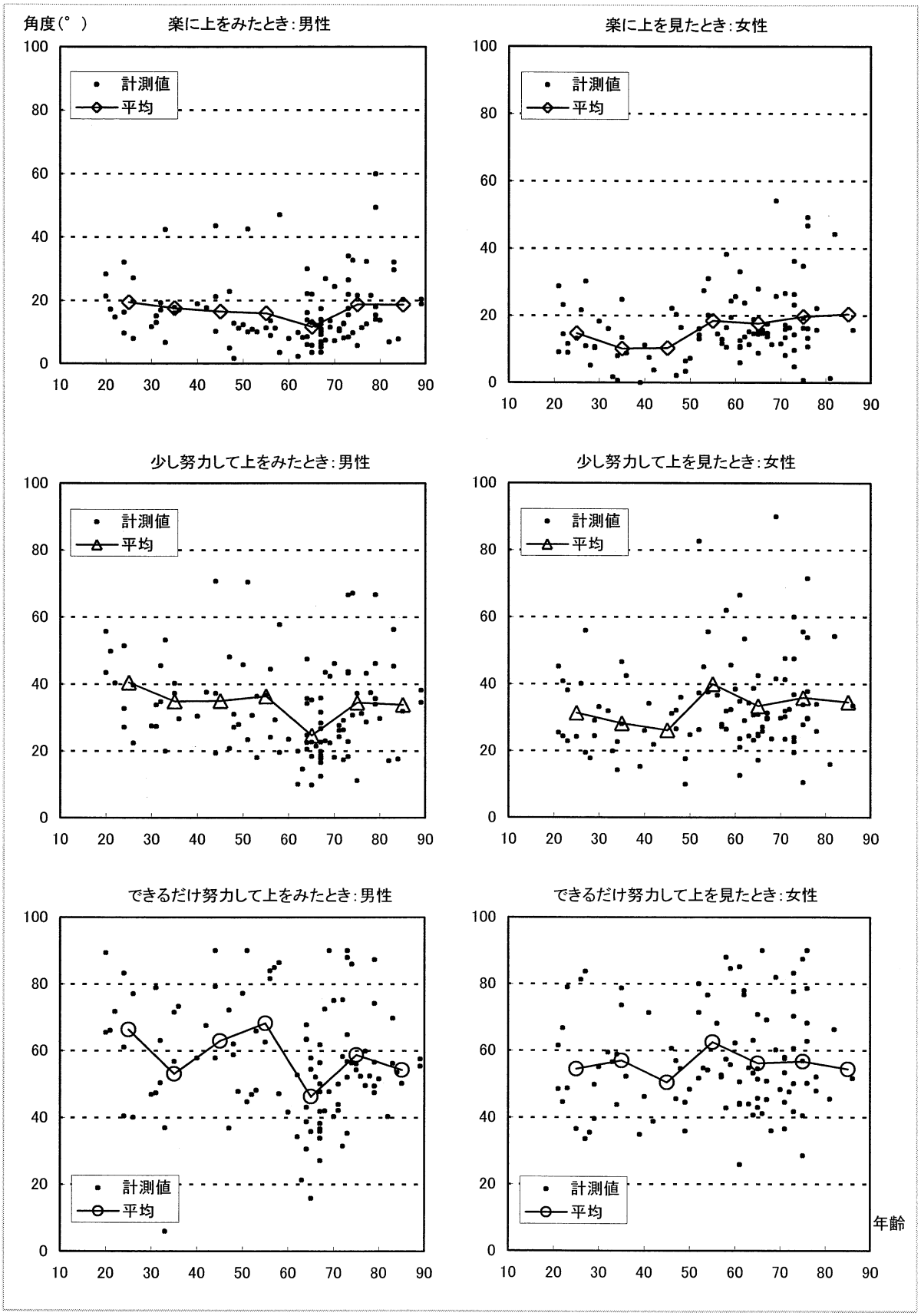


図 2.13.3 視線角度の測り方

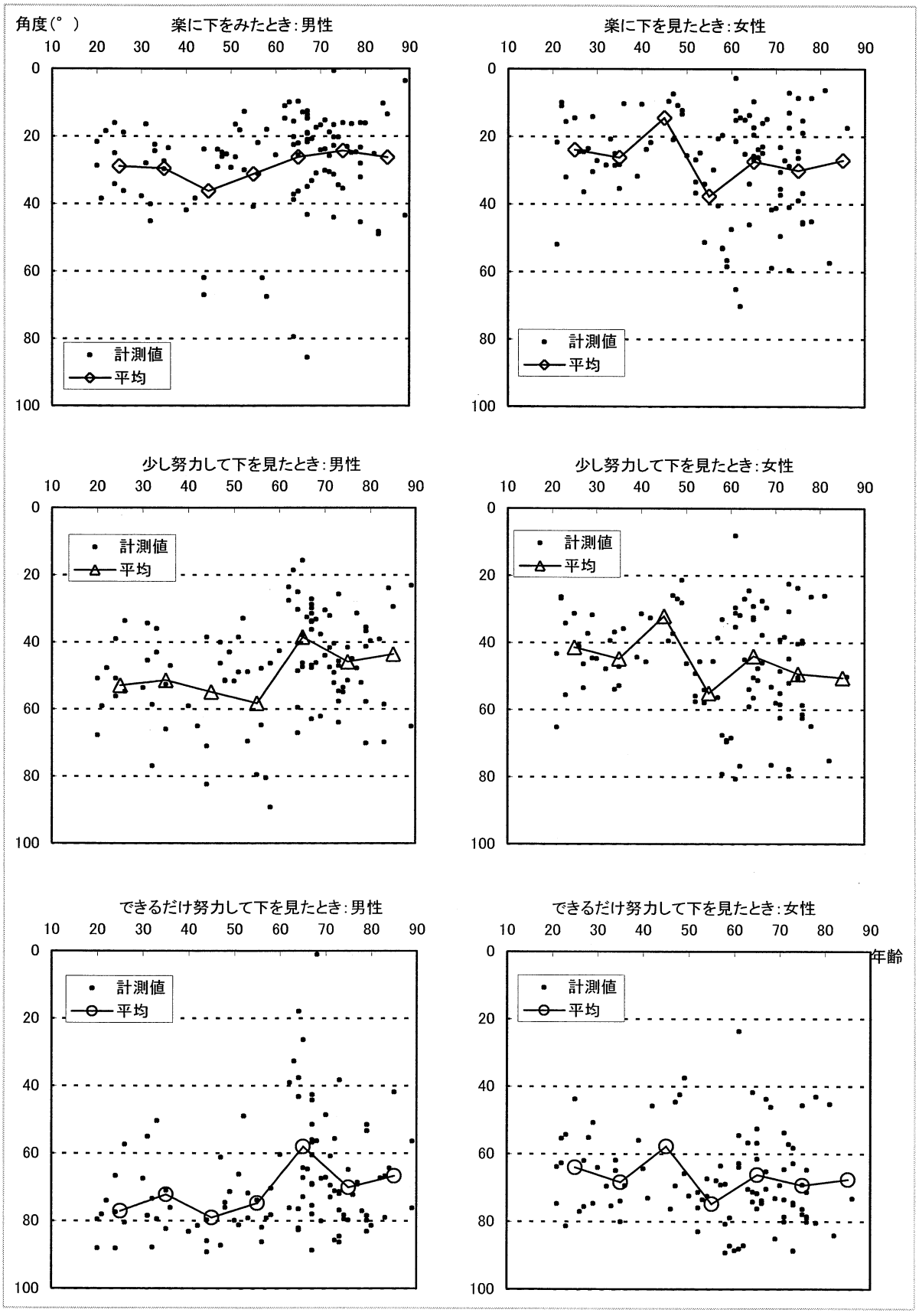
2.13.4 計測結果

・ 図 2.13.4～5、図 2.14.7～8 に、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.13.6 と図 2.13.9 に、条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 見上げ角度・見下げ角度共に加齢による差はほとんど見られなかった。
・ 立位に比べて座位では見上げ角度・見下げ角度共に狭くなる傾向がある。
・ 座位〔男性〕の見上げ角度は、20° 35° 60° 、〔女性〕は 15° 30° 55° 程度である。
・ 座位〔男性〕の見下げ角度は、30° 50° 70° 、〔女性〕は 25° 45° 65° 程度である。
・ 立位〔男性〕の見上げ角度は、20° 45° 70° 、〔女性〕は 20° 40° 60° 程度である。
・ 立位〔男性〕の見下げ角度は、35° 55° 75° 、〔女性〕は 30° 55° 70° 程度である。



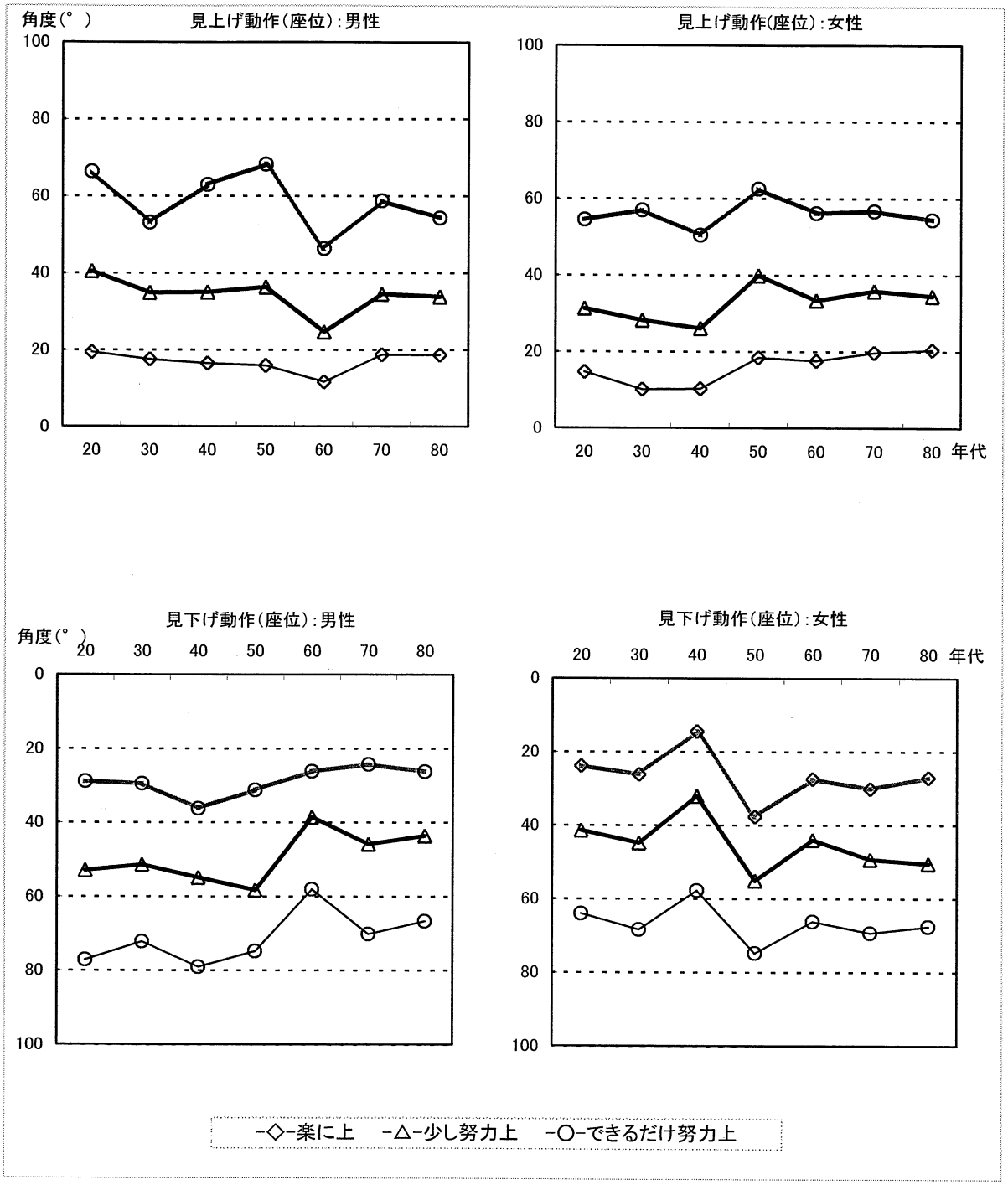
N数
男性:106名　　女性:99名

図2.13.4　見上げ動作(座位)



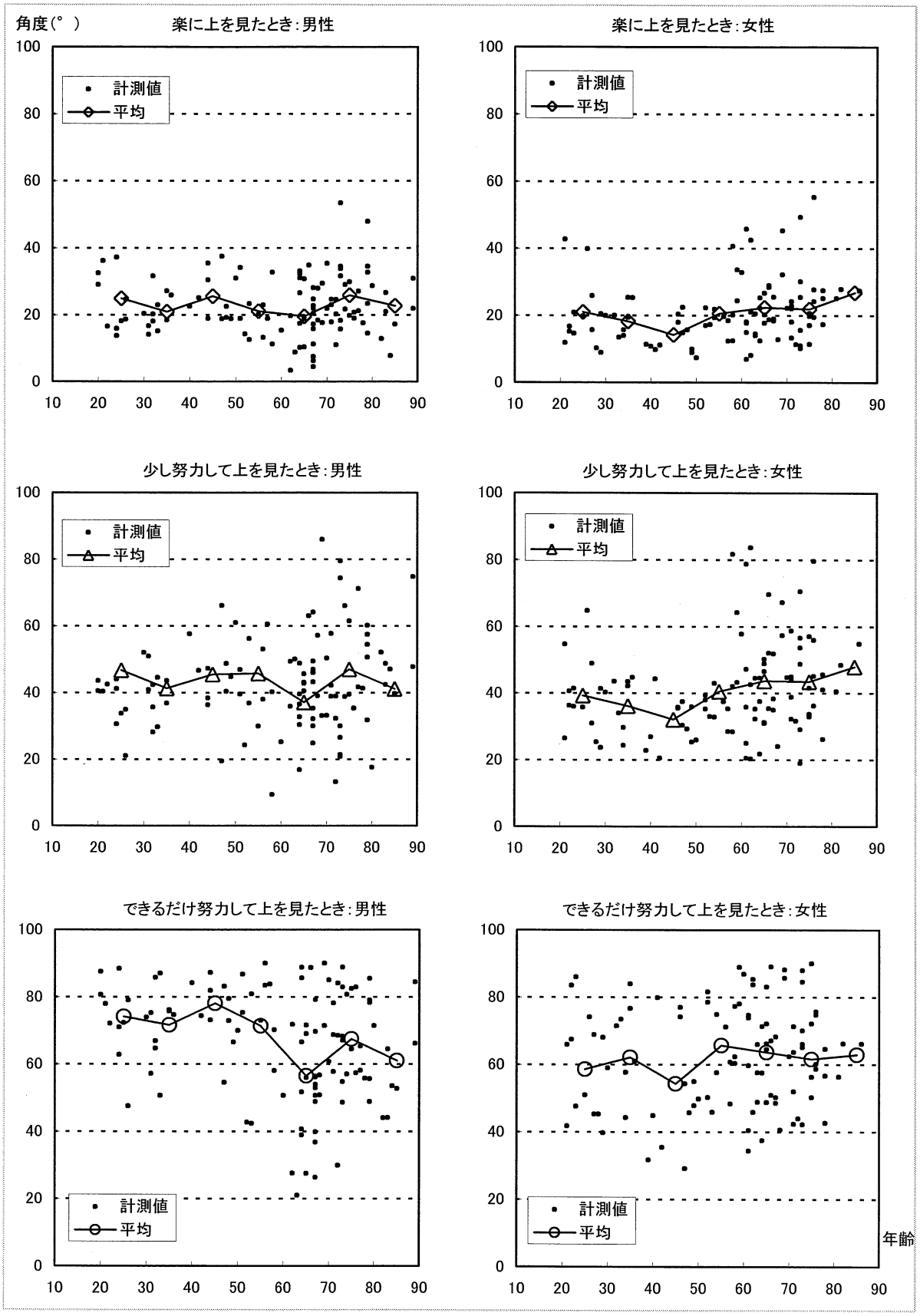
N数
男性:106名　　女性:99名

図2.13.5　見下げ動作(座位)



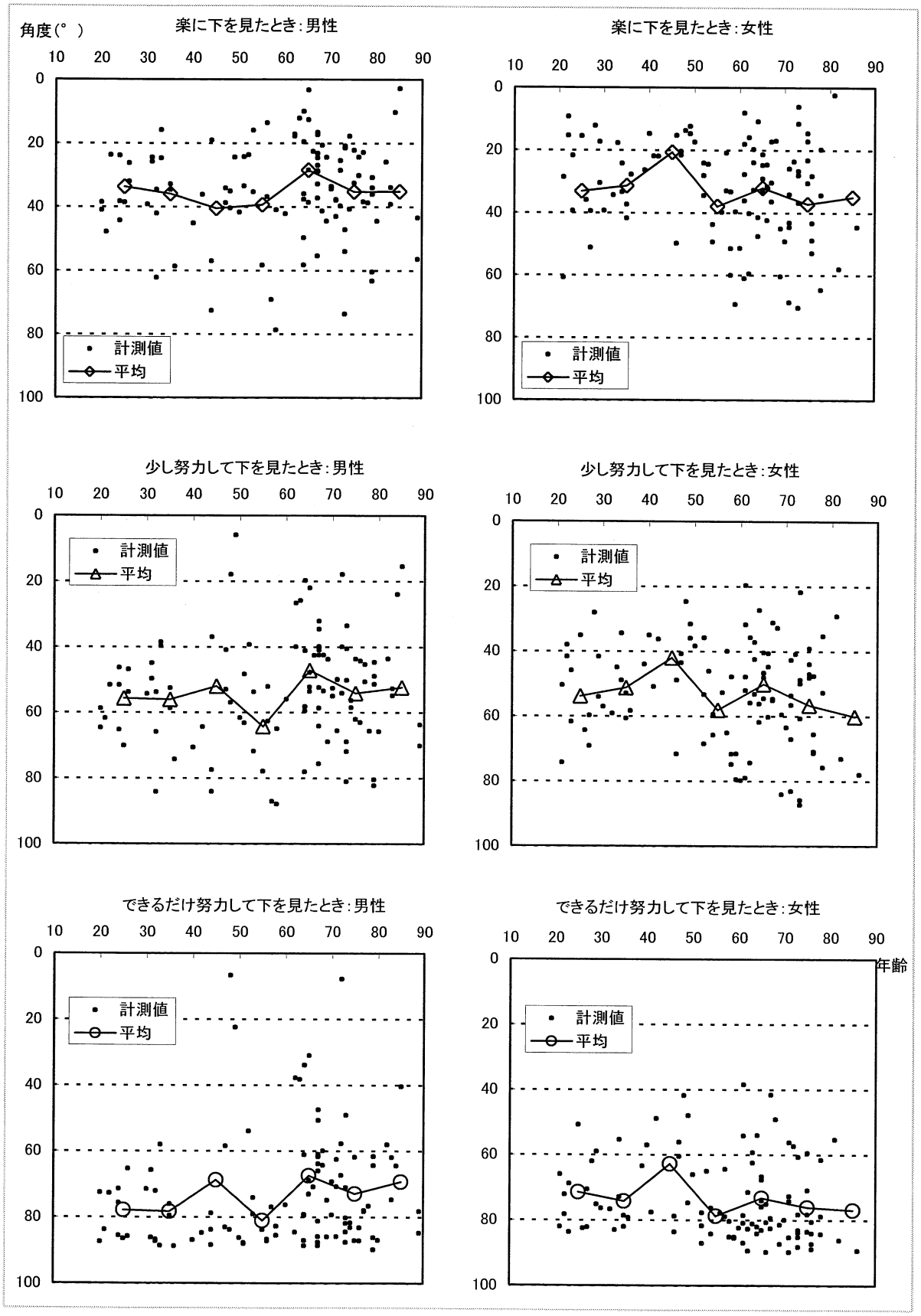
N数
男性:106名　女性:99名

図2.13.6. 見上げ・見下げ動作(座位)
条件別の平均グラフ



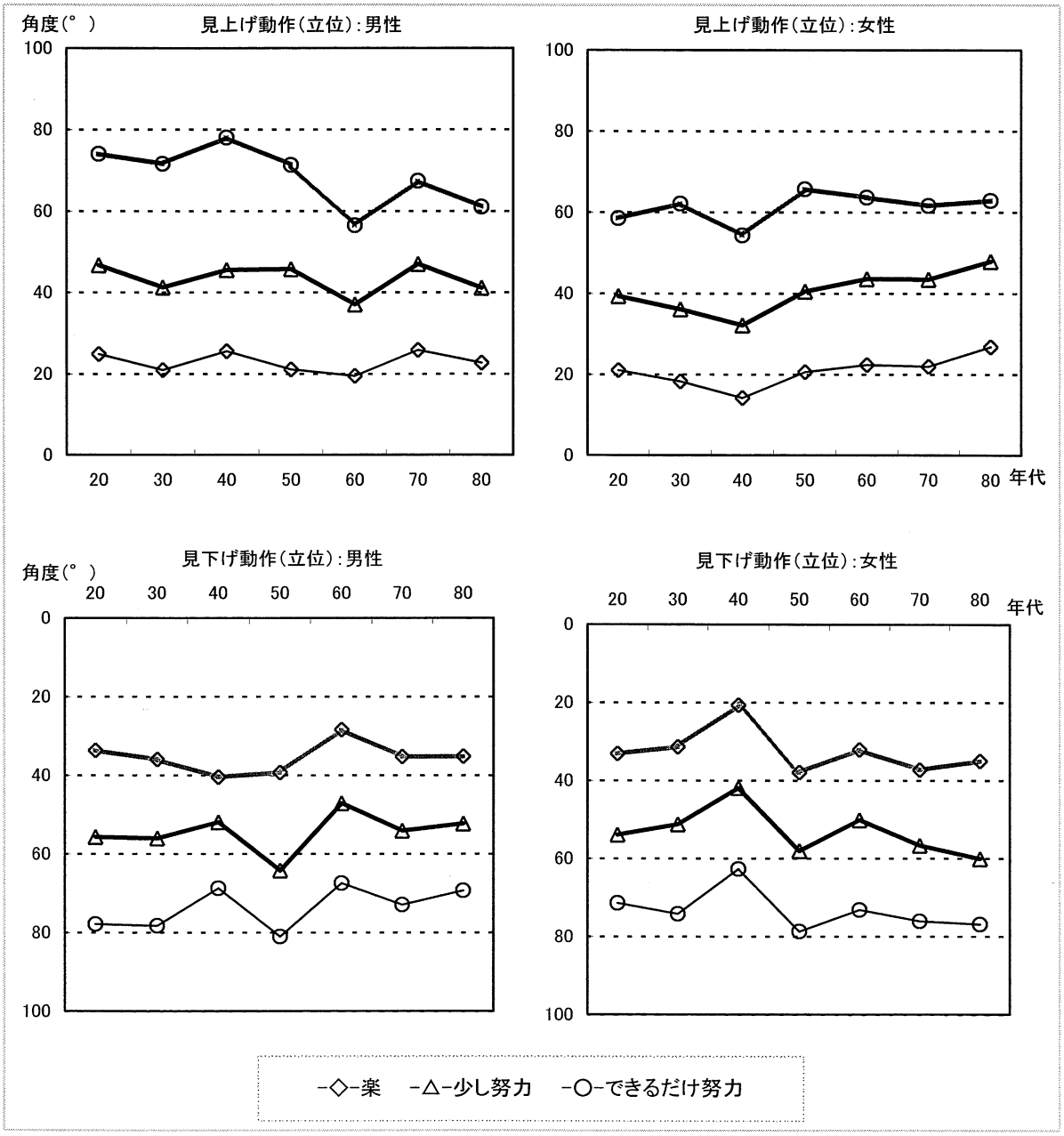
N数
男性:109名　　女性103名

図2.13.7　見上げ動作(立位)



N数
男性:109名　　女性103名

図2.13.8　見下げ動作(立位)



N数
男性:109名　　女性103名

図2.13.9 見上げ・見下げ動作(立位)
条件別の平均グラフ

2.14　重心動揺計測

2.14.1　計測内容

基本的な属性として、両足立ちの重心動揺計測を開眼・閉眼にて行う。また、上を見たり、下を見たりしたときの転倒などの事故を想定して、見上げ・見下げ姿勢での重心動揺計測も行った。

2.14.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)検査架台

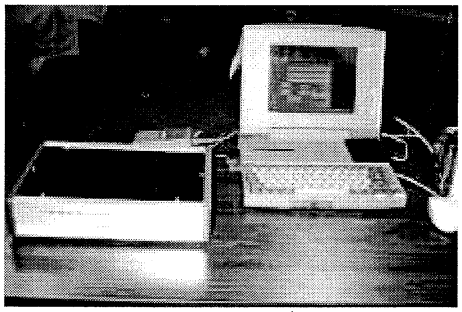
- 検査荷重範囲：20kg～200kg
- 有効検査面積：500mm×500mm
- 重心動揺追跡速度：約 100Hz
- 荷重測定精度：±1%+20g
- 重心位置測定精度：中心 200mm 角以内　±2%+5mm
- 上記以外の測定範囲　±3%+8mm
- 荷重センサー：抵抗線ビーム型歪み計
- 重量：20kg

2)表示・演算装置（図 2.14.1 参照）

- データ処理装置：PC9821Ne
- 計測項目：総軌跡長

3)データ収録条件

- データ収録時間：可変（計測時設定 20 秒）
- データサンプリング間隔：50ms（20 回/sec）



データ処理装置

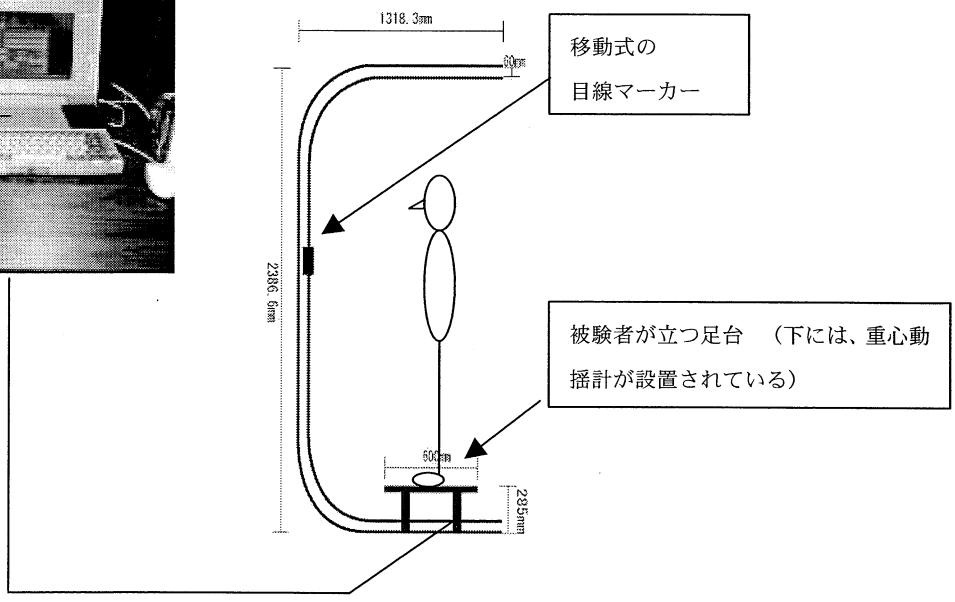


図 2.14.1　重心動揺計装置全体

(2)計測条件

表 2.14.1　計測条件

基本属性	開眼検査
	閉眼検査

姿勢	条件
見上げ姿勢	楽に上を見たとき
	少し努力して上を見たとき
	できるだけ努力して上を見たとき
見下げ姿勢	楽に上を見たとき
	少し努力して上を見たとき
	できるだけ努力して上を見たとき

2.14.3　計測方法

(1)計測の流れ

・ 計測内容の説明と教示→開眼検査測定→閉眼検査測定→休憩→楽に上を見るとき測定→少し努力して上を見るとき測定→休憩→楽に下を見るとき測定→少し努力して下を見るとき測定→休憩→できるだけ努力して下を見るとき測定

(2)計測準備

・ 「見上げ・見下げ動作」で得た目のポイントの位置にマーカーを合わせる。

(3)被験者への教示

・ この計測では普通に立っているとき、目を閉じたとき、上の方を見るとき、下の方を見るときなどある姿勢において体のゆれがどの程度であるかを知るための計測です。
・ 足を台の中心付近にあるマークに従って踵をつけ、安定して立てるくらいにつま先を開いて立って下さい。

(4)測定手順

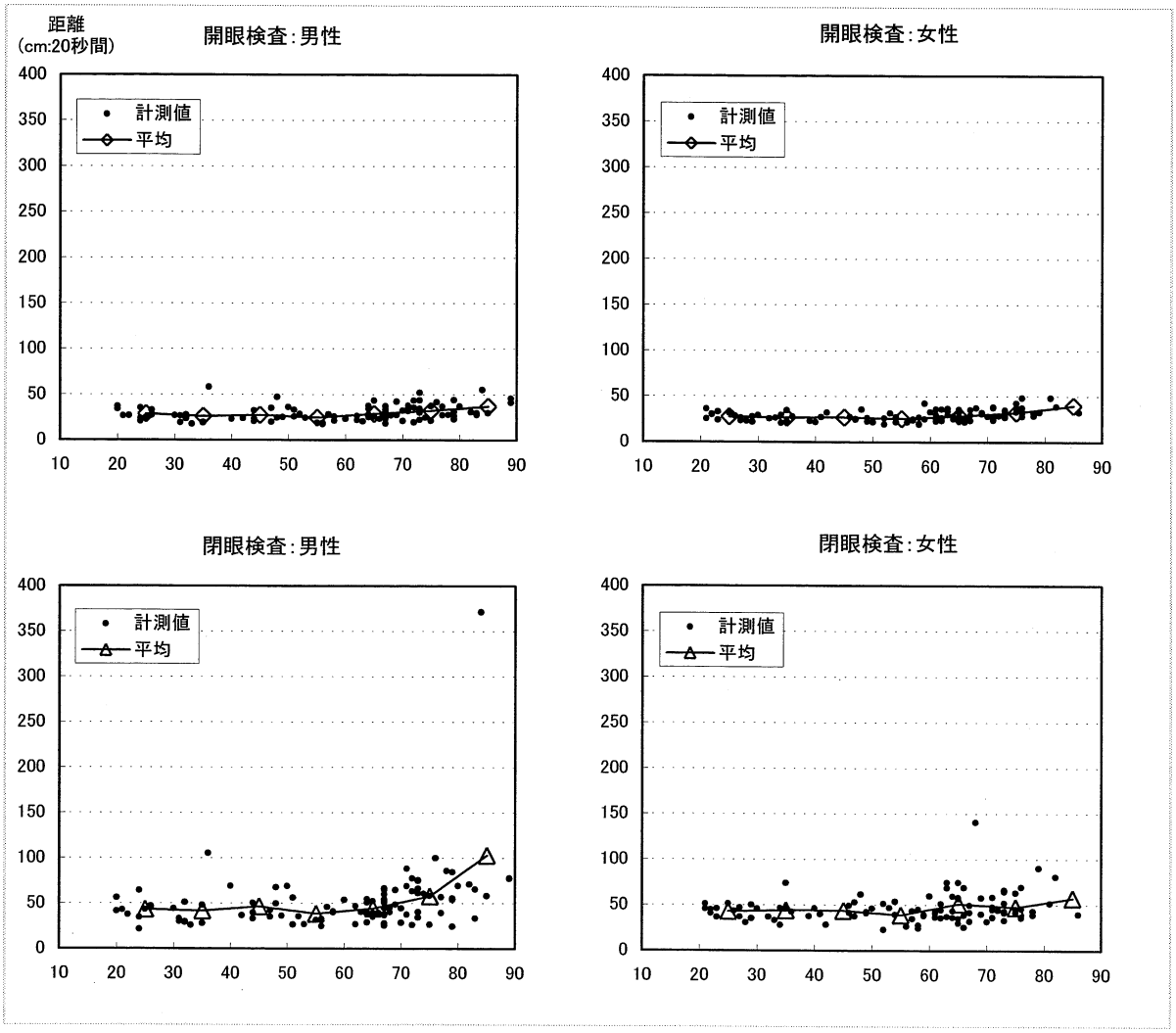
・ 被験者にはロンベルグ姿勢で立ってもらう。
・ 20 秒間じっとしてもらう。
・ 全部で上記に記した 8 条件行う。
・ 目線は、「見上げ・見下げ動作」で得た目のポイントの位置にマーカーを合わせる。

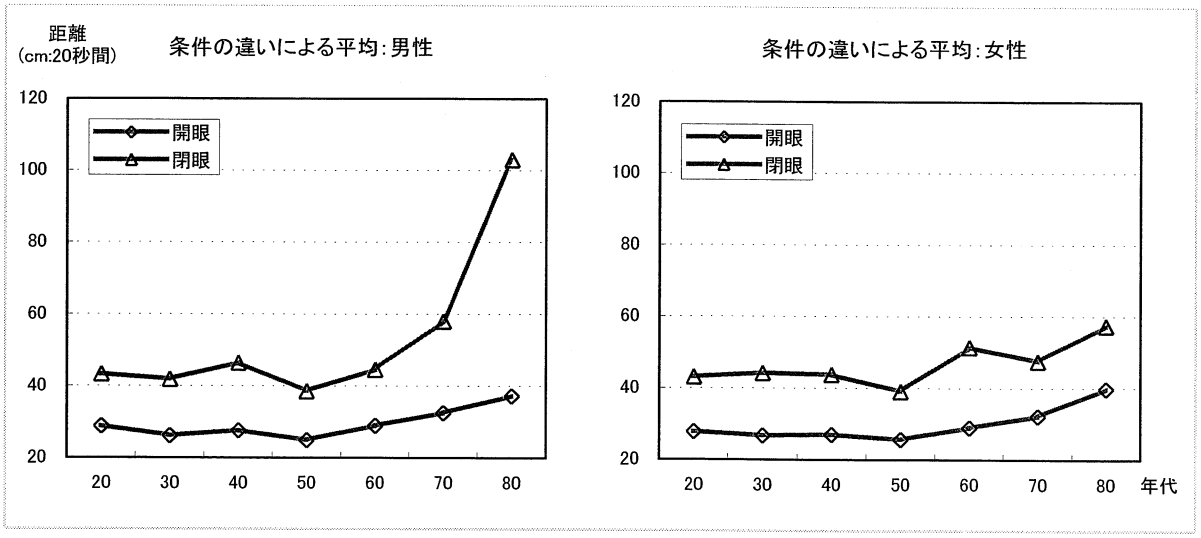
2.14.4　計測結果

・ 図 2.14.2 に開眼・閉眼検査（総軌跡長）について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。また、下に条件別の年代ごとの平均を示す
・ 図 2.14.3～図 2.14.4 に見上げ・見下げ姿勢での重心動揺計測結果（総軌跡長）について、条件別・男女別の各個人と年代ごとの平均を示す。
・ 図 2.14.5 に、条件別の年代ごとの平均を示す。
・ 各年代の平均を比較してみると、50 代までは 20 代と変わりなく姿勢は安定してい

るが、70代以降で急激に姿勢が不安定になることがわかる。

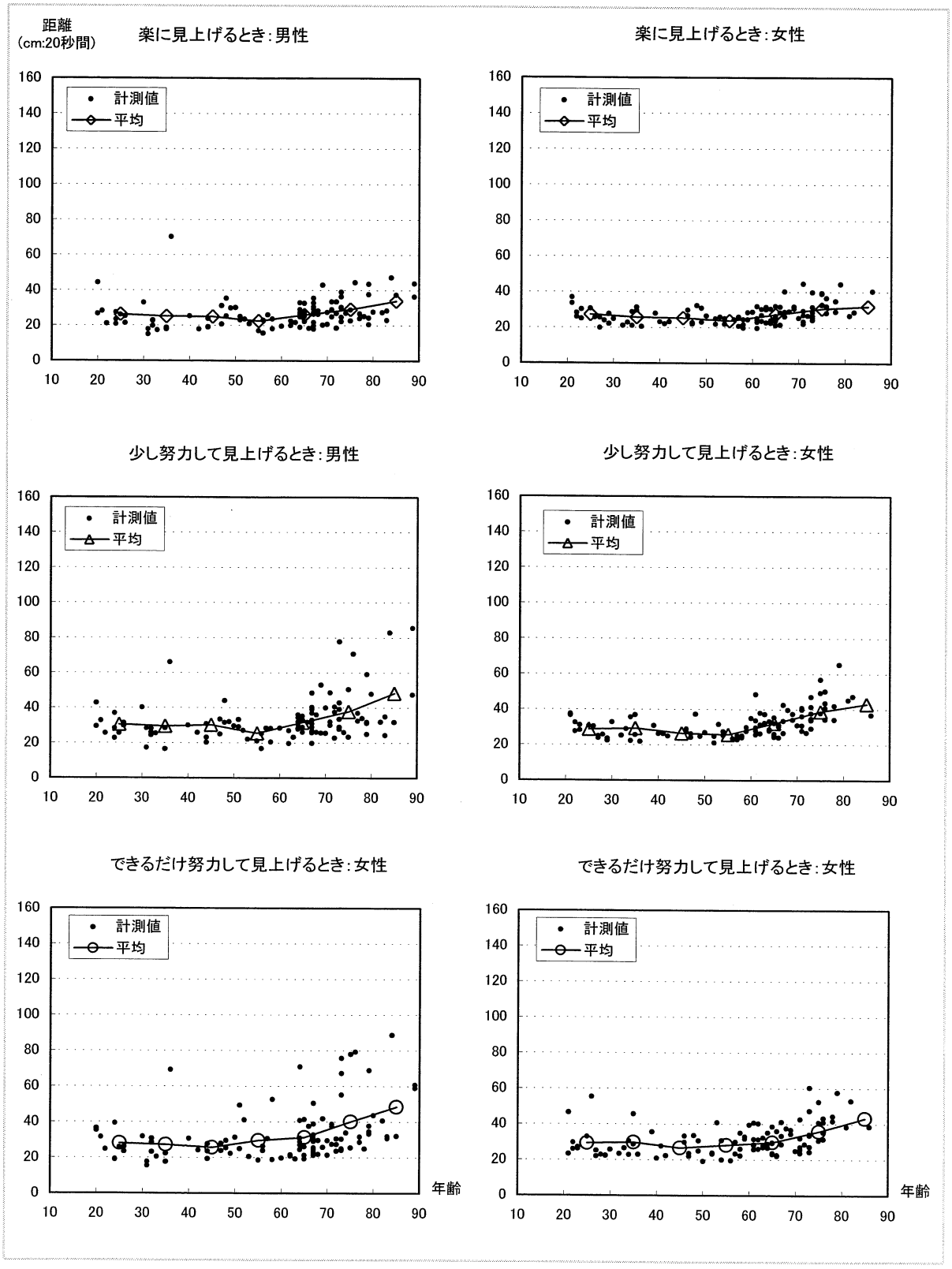
- できるだけ見上げたり、見下げたりすると、高齢者は姿勢が不安定になりやすい。
- 見上げたときは、「少し努力」は「できるだけ努力」に近く、見下げたときは、「少し努力」は、「楽に」に近い。このことより、見上げ姿勢の方が見下げ姿勢より不安定になりやすいと思われる。





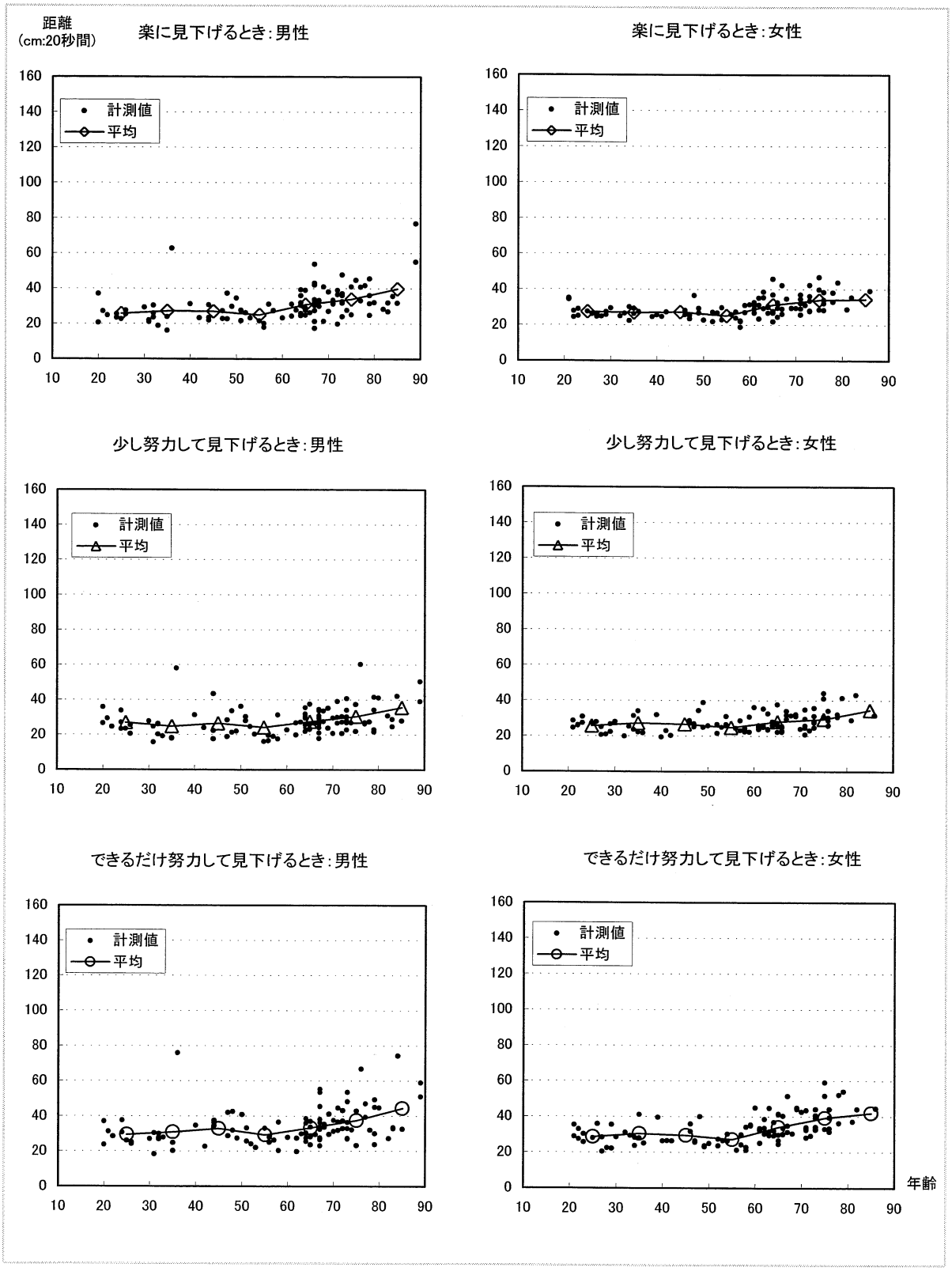
N数
男性:104名　女性:101名

図2.14.2 開眼/閉眼検査結果(総軌跡長)



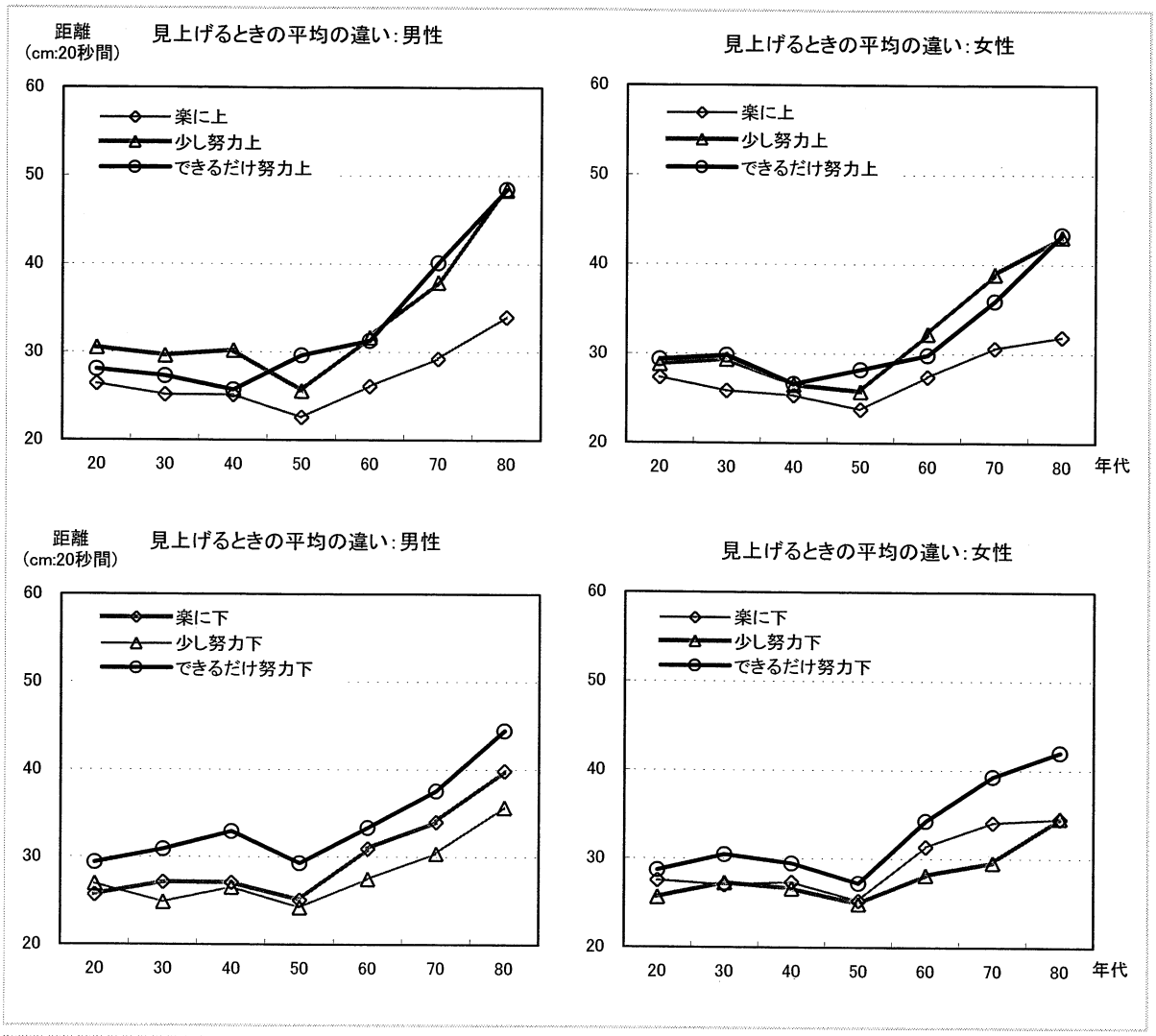
N数
男性:104名　女性:101名

図2.14.3　見上げたときの重心動揺計測結果(総軌跡長)



N数
男性:104名　女性:101名

図2.14.4　見下げたときの重心動揺計測結果(総軌跡長)



N数
男性:104名　女性:101名

図2.14.5 見上げ・見下げたときの重心動揺計測結果(総軌跡長)

2.15 数値データ

2.15.1 基本統計量

以下に各計測結果の基本統計量を記載する。

2.15.1.1 作業台高さ計測

(1)作業面　座位

〔片手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	713.3	722.3	707.0	691.9	671.7	663.9	655.0	689.6	703.9	677.0	665.0	660.3	654.6	630.0
標準偏差	66.8	28.7	35.5	39.0	37.3	32.4	32.1	27.9	15.4	42.6	31.4	41.7	35.5	34.2
最大値	775	775	755	735	755	755	695	735	725	735	715	755	695	675
最小値	555	675	655	615	595	615	615	655	675	615	615	595	575	595

〔両手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	677.2	665.9	657.0	660.4	640.3	629.6	632.5	655.8	665.0	631.0	625.0	605.0	619.4	582.5
標準偏差	76.0	41.3	39.4	34.8	33.7	37.7	37.7	38.8	36.1	42.0	39.3	36.0	37.6	27.5
最大値	755	715	735	715	715	695	695	735	705	675	695	675	695	615
最小値	535	575	615	615	575	555	595	595	615	555	545	535	555	555

〔パソコン〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	722.8	702.3	693.0	687.3	674.0	662.1	648.8	681.9	691.7	665.0	639.7	639.8	644.6	625.0
標準偏差	39.3	25.7	29.0	26.5	29.4	30.3	31.6	20.2	24.5	41.4	42.2	36.8	26.2	31.6
最大値	775	735	755	735	735	715	685	705	715	715	735	735	695	665
最小値	655	655	655	635	615	595	595	645	655	595	555	585	595	595

(2)手位置　座位

〔片手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	713.3	722.3	707.0	691.9	671.7	663.9	655.0	689.6	703.9	677.0	665.0	660.3	654.6	630.0
標準偏差	66.8	28.7	35.5	39.0	37.3	32.4	32.1	27.9	15.4	42.6	31.4	41.7	35.5	34.2
最大値	775	775	755	735	755	755	695	735	725	735	715	755	695	675
最小値	555	675	655	615	595	615	615	655	675	615	615	595	575	595

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

〔両手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	832.2	820.9	812.0	815.4	795.3	784.6	787.5	810.8	820.0	786.0	780.0	760.0	774.4	737.5
標準偏差	76.0	41.3	39.4	34.8	33.7	37.7	37.7	38.8	36.1	42.0	39.3	36.0	37.6	27.5
最大値	910	870	890	870	870	850	850	890	860	830	850	830	850	770
最小値	690	730	770	770	730	710	750	750	770	710	700	690	710	710

〔パソコン〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	752.8	732.3	723.0	717.3	704.0	692.1	678.8	711.9	721.7	695.0	669.7	669.8	674.6	655.0
標準偏差	39.3	25.7	29.0	26.5	29.4	30.3	31.6	20.2	24.5	41.4	42.2	36.8	26.2	31.6
最大値	805	765	785	765	765	745	715	735	745	745	765	765	725	695
最小値	685	685	685	665	645	625	625	675	685	625	585	615	625	625

(3)相対値（作業面と肘頭下縁高との比率）　座位

〔片手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	0.99	1.02	0.99	0.98	0.96	0.97	0.98	1.04	1.06	1.05	1.00	1.04	1.05	1.00
標準偏差	0.11	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.04	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.04
最大値	1.10	1.11	1.06	1.05	1.09	1.12	1.08	1.11	1.13	1.13	1.12	1.16	1.18	1.06
最小値	0.74	0.96	0.90	0.84	0.87	0.86	0.90	0.97	0.94	0.92	0.92	0.91	0.91	0.95

〔両手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	0.94	0.94	0.92	0.94	0.92	0.92	0.94	0.99	1.01	0.97	0.94	0.95	0.99	0.93
標準偏差	0.12	0.06	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.08	0.08	0.07	0.05	0.08	0.03
最大値	1.05	1.03	1.00	1.09	1.06	1.05	1.02	1.13	1.13	1.08	1.12	1.06	1.18	0.95
最小値	0.71	0.86	0.85	0.84	0.76	0.81	0.87	0.91	0.90	0.84	0.83	0.86	0.82	0.88

〔パソコン〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	1.00	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	1.03	1.05	1.02	0.96	1.01	1.03	1.00
標準偏差	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06	0.06	0.04	0.05	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07
最大値	1.12	1.08	1.09	1.16	1.09	1.10	1.00	1.11	1.16	1.11	1.08	1.26	1.17	1.08
最小値	0.90	0.93	0.90	0.89	0.85	0.83	0.89	0.96	0.93	0.89	0.87	0.92	0.92	0.93

(4)相対値（手位置と肘頭下縁高との比率）　座位

〔片手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	0.99	1.02	0.99	0.98	0.96	0.97	0.98	1.04	1.06	1.05	1.00	1.04	1.05	1.00
標準偏差	0.11	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.04	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.04
最大値	1.10	1.11	1.06	1.05	1.09	1.12	1.08	1.11	1.13	1.13	1.12	1.16	1.18	1.06
最小値	0.74	0.96	0.90	0.84	0.87	0.86	0.90	0.97	0.94	0.92	0.92	0.91	0.91	0.95

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。（図2.3.5参照）

〔両手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	1.15	1.16	1.13	1.16	1.14	1.15	1.18	1.22	1.24	1.21	1.17	1.20	1.24	1.17
標準偏差	0.12	0.07	0.06	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.09	0.09	0.08	0.05	0.08	0.04
最大値	1.27	1.26	1.22	1.34	1.30	1.31	1.26	1.37	1.38	1.33	1.36	1.31	1.44	1.21
最小値	0.92	1.07	1.06	1.04	0.97	1.01	1.09	1.14	1.11	1.08	1.05	1.10	1.05	1.12

〔パソコン〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	38-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	1.04	1.04	1.01	1.02	1.01	1.02	1.01	1.07	1.09	1.07	1.00	1.05	1.08	1.04
標準偏差	0.07	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.04	0.05	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.08
最大値	1.16	1.13	1.13	1.20	1.13	1.15	1.05	1.16	1.21	1.16	1.13	1.31	1.22	1.13
最小値	0.94	0.97	0.94	0.93	0.89	0.87	0.94	1.00	0.97	0.93	0.91	0.96	0.97	0.98

(5)作業面　立位

〔片手〕

単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	998.3	959.5	957.0	915.8	902.3	879.6	851.3	918.8	926.1	879.0	879.0	862.9	859.8	850.0
標準偏差	60.8	52.4	69.6	39.7	64.6	55.3	52.9	45.2	36.2	56.4	29.5	44.7	43.3	34.2
最大値	1095	1055	1035	995	1155	1035	975	1015	995	955	935	955	935	895
最小値	895	875	875	855	815	785	815	1015	995	955	935	955	935	895

〔両手〕

単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	933.9	878.6	895.0	865.0	841.3	839.3	785.0	865.0	871.7	834.0	811.0	809.0	807.0	750.0
標準偏差	52.1	88.5	41.1	40.4	55.1	63.2	41.4	43.6	30.8	52.6	35.8	55.9	35.0	34.2
最大値	975	1015	975	915	945	955	835	955	905	915	875	915	875	795
最小値	815	735	855	755	755	655	715	775	815	755	735	675	755	715

〔パソコン〕

単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1005.0	975.0	976.0	921.2	905.3	895.4	880.0	927.7	915.0	887.0	862.3	868.4	859.8	852.5
標準偏差	57.9	43.8	62.3	46.5	45.7	39.4	32.1	39.3	27.8	41.3	35.1	41.4	36.4	35.0
最大値	1055	1055	1075	1035	995	975	955	995	955	955	915	955	915	905
最小値	875	915	895	855	775	795	855	855	875	815	795	795	775	835

(6)手位置　立位

〔片手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	998.3	959.5	957.0	915.8	902.3	879.6	851.3	918.8	926.1	879.0	879.0	862.9	859.8	850.0
標準偏差	60.8	52.4	69.6	39.7	64.6	55.3	52.9	45.2	36.2	56.4	29.5	44.7	43.3	34.2
最大値	1095	1055	1035	995	1155	1035	975	1015	995	955	935	955	935	895
最小値	895	875	875	855	815	785	815	855	875	795	835	775	755	815

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.3.5参照)

〔両手〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1088.9	1033.6	1050.0	1020.0	996.3	994.3	940.0	1020.0	1026.7	989.0	966.0	964.0	962.0	905.0
標準偏差	52.1	88.5	41.1	40.4	55.1	63.2	41.4	43.6	30.8	52.6	35.8	55.9	35.0	34.2
最大値	1130	1170	1130	1070	1100	1110	990	1110	1060	1070	1030	1070	1030	950
最小値	970	890	1010	910	910	810	870	930	970	910	890	830	910	870

〔パソコン〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1035.0	1005.0	1006.0	951.2	935.3	925.0	910.0	957.7	945.0	916.0	892.3	898.4	889.8	882.5
標準偏差	57.9	43.8	62.3	46.5	45.7	39.5	32.1	39.3	27.8	41.2	35.1	41.4	36.4	35.0
最大値	1085	1085	1105	1065	1025	1005	985	1025	985	985	945	985	945	935
最小値	905	945	925	885	805	825	885	885	905	845	825	825	805	865

(7)相対値（作業面と肘頭下縁高との比率）　立位

〔片手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	0.95	0.92	0.92	0.90	0.90	0.89	0.89	0.95	0.96	0.92	0.93	0.94	0.95	0.95
標準偏差	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.03
最大値	1.03	1.00	0.97	0.96	1.09	1.02	0.99	1.05	1.03	1.01	1.02	1.07	1.08	0.99
最小値	0.86	0.86	0.83	0.84	0.80	0.81	0.85	0.89	0.90	0.84	0.85	0.83	0.81	0.91

〔両手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	0.89	0.84	0.86	0.85	0.84	0.85	0.82	0.90	0.90	0.87	0.85	0.89	0.89	0.84
標準偏差	0.05	0.07	0.04	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
最大値	0.96	1.00	0.91	0.93	0.95	0.97	0.88	0.99	0.95	0.94	0.92	1.02	1.04	0.91
最小値	0.79	0.69	0.78	0.74	0.75	0.68	0.74	0.84	0.83	0.76	0.75	0.77	0.79	0.78

〔パソコン〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	0.96	0.93	0.93	0.90	0.90	0.90	0.92	0.96	0.95	0.93	0.91	0.95	0.95	0.95
標準偏差	0.07	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.02
最大値	1.04	1.04	0.99	1.01	0.98	1.00	0.98	1.03	0.99	1.00	0.98	1.05	1.08	0.97
最小値	0.82	0.81	0.87	0.83	0.76	0.83	0.88	0.91	0.90	0.86	0.84	0.88	0.82	0.91

(8)相対値（手位置と肘頭下縁高との比率）　立位

〔片手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	0.95	0.92	0.92	0.90	0.90	0.89	0.89	0.95	0.96	0.92	0.93	0.94	0.95	0.95
標準偏差	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.03
最大値	1.03	1.00	0.97	0.96	1.09	1.02	0.99	1.05	1.03	1.01	1.02	1.07	1.08	0.99
最小値	0.86	0.86	0.83	0.84	0.80	0.81	0.85	0.89	0.90	0.84	0.85	0.83	0.81	0.91

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。（図2.3.5参照）

〔両手〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	1.04	0.99	1.01	1.00	0.99	1.00	0.99	1.06	1.06	1.03	1.02	1.06	1.06	1.01
標準偏差	0.06	0.07	0.04	0.05	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06
最大値	1.11	1.15	1.07	1.09	1.10	1.14	1.05	1.15	1.12	1.11	1.09	1.20	1.23	1.09
最小値	0.94	0.84	0.92	0.89	0.90	0.85	0.91	1.00	0.97	0.91	0.91	0.93	0.95	0.95

〔パソコン〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	0.99	0.96	0.96	0.93	0.93	0.93	0.96	0.99	0.98	0.96	0.94	0.98	0.98	0.98
標準偏差	0.07	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.02
最大値	1.07	1.07	1.01	1.04	1.01	1.03	1.01	1.06	1.02	1.03	1.02	1.08	1.12	1.00
最小値	0.85	0.84	0.89	0.86	0.79	0.86	0.91	0.93	0.93	0.89	0.87	0.91	0.86	0.95

2.15.1.2　手に取ったときの重さ評価・握力計測

(1)　片手計測　　：　上限は3kgとする

〔楽に持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1	1.1	1.0	0.6	1.1	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9
標準偏差	0.5	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
最大値	2.3	2.5	1.5	2.0	1.8	2.0	1.5	1.0	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	1.3
最小値	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5

〔少し努力すれば持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	1.6	2.3	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9	1.2	2.2	1.8	2.0	1.7	1.7	1.5
標準偏差	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.3	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
最大値	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	3.0	3.0	3.0	2.8	3.0	2.3
最小値	0.8	1.5	1.3	1.3	0.8	1.0	0.8	0.5	1.8	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0

〔できるだけ努力すれば持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	2.5	2.9	2.7	2.7	2.7	2.6	2.4	1.9	2.8	2.4	2.5	2.4	2.2	2.3
標準偏差	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.8	0.6	0.3	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6
最大値	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
最小値	2.0	2.0	2.0	1.8	1.5	1.5	1.0	1.0	2.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.5

(2)　両手　：　上限は6kgとする

〔楽に持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	1.6	2.3	2.0	1.9	2.0	1.9	1.9	1.2	2.2	1.8	2.0	1.7	1.7	1.5
標準偏差	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.3	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
最大値	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	3.0	3.0	3.0	2.8	3.0	2.3
最小値	0.8	1.5	1.3	1.3	0.8	1.0	0.8	0.5	1.8	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0

〔少し努力すれば持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	4.9	5.4	5.4	5.4	5.1	5.1	4.4	4.6	5.1	5.1	5.2	4.9	4.6	4.9
標準偏差	1.4	1.0	0.8	0.7	1.0	1.0	1.4	1.0	0.9	1.3	0.9	1.0	1.1	0.9
最大値	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5
最小値	2.5	3.5	4.0	4.5	2.8	2.8	2.8	3.0	3.5	2.5	3.5	2.5	2.5	3.5

〔できるだけ努力すれば持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	26	4
平均値	5.9	6.0	6.0	6.0	5.8	5.9	5.5	5.5	6.0	5.8	5.9	5.7	5.5	5.5
標準偏差	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.8	0.8	0.0	0.5	0.5	0.5	0.7	1.0
最大値	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
最小値	5.5	6.0	6.0	6.0	4.5	5.0	4.0	3.5	6.0	4.5	4.0	4.5	3.5	4.0

(3) 握力

〔右〕

単位(kgf)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	14	9	12	30	27	7	10	9	10	15	29	24	4
平均値	43.6	44.3	45.2	39.8	37.2	31.9	25.9	20.7	24.4	26.3	23.3	19.9	17.6	12.3
標準偏差	6.5	8.2	6.7	7.9	6.1	5.0	6.2	2.8	5.3	5.2	3.6	5.0	5.2	6.4
最大値	55.5	65	52	55	52.5	46.5	36	24	37	36	29	31	28.5	21.5
最小値	34.5	31	33.5	31	23.5	24.5	20	15.5	18.5	18.5	17.5	11.5	4.5	6.5

〔左〕

単位(kgf)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	14	9	12	30	27	7	10	9	10	15	29	24	4
平均値	42.1	41.6	40.1	36.8	34.6	30.0	22.1	20.0	22.5	23.6	18.9	18.3	15.7	10.0
標準偏差	6.1	8.4	7.0	6.8	6.3	6.5	6.0	2.4	5.4	5.3	3.5	5.2	5.6	5.0
最大値	50	54	53	46.5	49	49.5	31.5	22.5	33	32	27	27.5	28.5	17.5
最小値	30	22.5	32	20.5	24.5	20.5	12	15.5	15	17.5	13.5	9	3.5	7.5

2.15.1.3　持ち上げ作業時の重さ評価
(1)　計測　　：　上限は25kgとする

〔楽に持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	4.8	5.4	5.3	5.3	5.4	4.7	4.0	3.5	4.2	4.8	3.8	4.1	3.7	4.1
標準偏差	2.5	2.3	1.8	2.1	1.6	1.2	1.2	1.0	1.6	1.8	1.3	1.4	1.5	0.6
最大値	10.0	9.5	9.0	10.0	8.5	7.0	6.0	5.3	7.0	8.0	6.5	7.0	8.0	5.0
最小値	1.5	3.0	3.5	3.0	2.5	3.0	2.5	2.0	2.5	3.0	2.0	2.0	2.0	3.5

〔少し努力して持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	8.6	9.4	8.9	9.8	8.2	7.0	6.3	6.0	7.1	7.2	6.5	6.2	5.4	5.5
標準偏差	4.2	3.1	2.1	4.0	2.8	1.7	2.3	1.4	3.1	2.5	1.5	2.1	2.0	1.3
最大値	17.0	13.5	13.0	20.0	16.0	12.0	11.0	8.0	13.0	12.0	9.0	12.0	10.0	7.0
最小値	3.0	5.5	6.0	5.0	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.0	4.0

〔できるだけ努力して持てる重さ〕　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	12.7	15.1	13.9	14.2	12.3	10.0	9.2	8.5	10.1	9.5	9.4	8.4	7.4	6.6
標準偏差	5.2	4.3	3.9	6.2	4.2	2.8	4.0	1.7	3.5	2.8	2.9	2.4	2.6	1.5
最大値	25.0	25.0	18.5	25.0	21.5	19.0	18.0	11.0	17.0	16.0	15.5	13.0	13.0	8.0
最小値	7.5	10.0	6.0	7.0	6.0	5.8	4.8	6.0	6.8	6.3	5.0	5.0	3.5	4.5

2.15.1.4　持ち方別作業域

(1)　水平・座位　：　男性

単位　：　(mm)

			20代男性		30代男性		40代男性		50代男性		60代男性		70代男性		80代男性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	424	234	420	261	364	232	400	259	413	239	404	237	401	270
	30	A	376	451	361	470	335	425	349	460	367	450	339	433	344	468
	60	A	224	622	206	619	202	582	207	618	216	613	202	588	198	613
	90	A	0	625	0	649	0	571	0	637	0	636	0	629	0	629
	120	A	−236	642	−233	664	−218	609	−226	650	−233	643	−210	601	−204	624
	150	A	−414	473	−417	502	−380	451	−386	482	−409	475	−360	445	−361	479
	180	A	−472	234	−508	261	−456	232	−457	259	−442	239	−407	237	−418	270
片手	0	B	580	234	571	261	537	232	599	259	568	239	551	237	550	270
	30	B	501	523	507	554	479	508	517	558	496	525	456	500	459	535
	60	B	301	756	298	777	289	733	309	795	294	747	274	711	266	730
	90	B	0	771	0	802	0	734	0	813	0	792	0	769	0	779
	120	B	−314	777	−325	825	−310	768	−316	806	−311	778	−282	725	−280	755
	150	B	−543	548	−571	591	−547	547	−553	578	−538	549	−479	514	−482	548
	180	B	−601	234	−676	261	−634	232	−631	259	−586	239	−549	237	−553	270
片手	0	C	733	234	757	261	766	232	789	259	726	239	699	237	675	270
	30	C	618	591	624	622	632	597	682	653	615	593	571	567	558	592
	60	C	371	877	361	887	379	888	393	939	355	854	334	815	324	831
	90	C	0	962	0	999	0	950	0	1038	0	962	0	927	0	934
	120	C	−382	895	−399	952	−398	920	−402	956	−380	896	−346	835	−344	866
	150	C	−663	617	−710	671	−722	648	−719	674	−666	623	−591	578	−607	621
	180	C	−747	234	−799	261	−797	232	−815	259	−735	239	−670	237	−697	270
両手	0	A	412	248	413	267	389	254	382	271	430	258	384	248	348	248
	30	A	422	491	384	489	364	464	365	482	401	490	361	456	369	461
	60	A	251	682	221	650	212	621	221	654	237	670	215	619	228	643
	90	A	0	637	0	655	0	610	0	634	0	669	0	620	0	626
	120	A	−245	672	−233	670	−217	630	−220	652	−239	672	−217	623	−224	636
	150	A	−415	487	−405	501	−364	464	−371	485	−407	493	−369	460	−350	450
	180	A	−431	248	−462	267	−409	254	−416	271	−434	258	−399	248	−377	248
両手	0	B	549	248	551	267	524	254	541	271	558	258	497	248	455	248
	30	B	536	557	499	555	479	531	491	554	510	553	458	512	466	517
	60	B	319	800	283	758	280	739	297	786	297	772	268	711	279	731
	90	B	0	764	0	781	0	741	0	776	0	792	0	740	0	740
	120	B	−314	792	−290	768	−284	747	−296	784	−298	774	−269	714	−280	733
	150	B	−542	560	−514	564	−480	531	−503	561	−511	553	−465	516	−463	515
	180	B	−590	248	−588	267	−547	254	−549	271	−560	258	−521	248	−503	248
両手	0	C	719	248	672	267	680	254	698	271	668	258	598	248	575	248
	30	C	646	621	599	613	603	602	620	629	608	609	540	559	561	572
	60	C	382	910	345	865	366	888	370	911	348	861	316	794	336	830
	90	C	0	922	0	930	0	933	0	963	0	935	0	875	0	876
	120	C	−372	893	−356	884	−355	869	−363	899	−351	866	−321	803	−333	825
	150	C	−654	625	−621	626	−602	601	−633	636	−600	605	−553	567	−570	577
	180	C	−728	248	−712	267	−674	254	−705	271	−683	258	−630	248	−618	248

A　：　楽に置ける位置

B　：　少し努力して置ける位置

C　：　できるだけ努力して置ける位置

(2) 水平・座位 ： 女性

単位 ： (mm)

			20代女性		30代女性		40代女性		50代女性		60代女性		70代女性		80代女性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	355	194	373	209	393	213	419	209	398	207	420	202	343	224
	30	A	339	390	347	410	324	401	356	415	346	407	376	418	337	418
	60	A	212	561	198	553	196	553	205	565	212	575	226	593	210	588
	90	A	0	568	0	559	0	559	0	624	0	613	0	650	0	620
	120	A	-234	599	-216	583	-212	581	-231	610	-230	605	-240	617	-212	591
	150	A	-385	416	-351	412	-362	422	-381	429	-390	433	-409	438	-343	422
	180	A	-421	194	-406	209	-415	213	-450	209	-461	207	-471	202	-411	224
片手	0	B	530	194	542	209	538	213	556	209	536	207	550	202	482	224
	30	B	487	475	466	478	457	478	469	480	474	481	481	479	456	487
	60	B	296	707	284	701	274	688	279	693	285	701	284	693	283	713
	90	B	0	735	0	713	0	705	0	760	0	755	0	762	0	752
	120	B	-314	738	-298	726	-290	716	-302	733	-300	727	-298	718	-288	722
	150	B	-531	501	-492	493	-498	501	-495	495	-513	504	-516	499	-475	498
	180	B	-576	194	-568	209	-559	213	-575	209	-591	207	-590	202	-523	224
片手	0	C	688	194	685	209	675	213	689	209	680	207	669	202	637	224
	30	C	612	547	594	552	563	539	575	542	591	549	569	530	554	543
	60	C	357	813	349	814	327	780	340	798	344	803	326	766	324	784
	90	C	0	911	0	914	0	863	0	894	0	886	0	863	0	841
	120	C	-386	863	-370	850	-352	823	-362	836	-368	844	-347	803	-332	798
	150	C	-673	583	-618	566	-626	575	-616	565	-640	577	-622	560	-573	554
	180	C	-733	194	-688	209	-702	213	-696	209	-717	207	-700	202	-635	224
両手	0	A	386	208	402	234	415	230	416	223	396	224	401	210	431	254
	30	A	362	417	376	451	393	457	387	447	382	445	382	431	386	477
	60	A	221	592	230	632	234	635	233	627	234	629	235	617	236	664
	90	A	0	567	0	605	0	598	0	612	0	616	0	634	0	651
	120	A	-227	601	-227	627	-232	631	-231	623	-232	626	-238	622	-240	670
	150	A	-378	426	-378	452	-385	452	-393	451	-381	444	-408	446	-399	485
	180	A	-387	208	-429	234	-423	230	-415	223	-411	224	-440	210	-429	254
両手	0	B	489	208	513	234	516	230	526	223	508	224	517	210	529	254
	30	B	478	484	454	496	486	510	477	499	480	501	487	491	470	526
	60	B	286	704	285	727	289	731	289	724	294	733	286	705	301	775
	90	B	0	718	0	745	0	707	0	730	0	730	0	737	0	746
	120	B	-284	701	-289	734	-286	726	-284	715	-289	725	-289	710	-294	763
	150	B	-481	486	-462	501	-487	511	-473	496	-485	504	-503	500	-511	549
	180	B	-520	208	-545	234	-538	230	-526	223	-524	224	-544	210	-551	254
両手	0	C	624	208	615	234	640	230	631	223	628	224	632	210	623	254
	30	C	580	543	542	547	584	567	569	552	583	561	580	545	556	575
	60	C	346	807	340	822	337	814	341	814	351	831	330	781	344	851
	90	C	0	865	0	901	0	850	0	887	0	899	0	840	0	896
	120	C	-343	802	-340	822	-339	818	-335	803	-348	828	-334	789	-340	843
	150	C	-587	547	-564	559	-591	571	-570	553	-592	566	-595	554	-586	593
	180	C	-639	208	-640	234	-655	230	-640	223	-638	224	-651	210	-650	254

A ： 楽に置ける位置
B ： 少し努力して置ける位置
C ： できるだけ努力して置ける位置

(3) 水平・立位　　：　男性

単位 ：(mm)

			20代男性		30代男性		40代男性		50代男性		60代男性		70代男性		80代男性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	387	200	388	220	353	227	359	232	383	215	361	196	372	202
	30	A	377	417	341	416	329	417	336	426	353	419	318	379	327	391
	60	A	215	571	204	572	191	557	204	586	210	580	194	531	201	550
	90	A	0	580	0	575	0	559	0	579	0	604	0	550	0	548
	120	A	−247	627	−229	617	−222	611	−224	619	−231	615	−204	550	−202	552
	150	A	−427	446	−410	456	−405	460	−376	449	−404	449	−357	402	−362	411
	180	A	−454	200	−490	220	−458	227	−442	232	−446	215	−411	196	−388	202
片手	0	B	546	200	549	220	527	227	561	232	537	215	508	196	513	202
	30	B	522	501	487	501	488	508	507	525	488	497	438	449	443	458
	60	B	306	730	292	726	280	711	303	756	293	723	264	653	267	665
	90	B	0	716	0	726	0	719	0	754	0	749	0	685	0	681
	120	B	−333	776	−326	785	−316	774	−327	799	−315	761	−278	676	−279	686
	150	B	−575	532	−563	545	−566	553	−555	552	−534	524	−485	476	−489	484
	180	B	−631	200	−651	220	−643	227	−643	232	−595	215	−548	196	−537	202
片手	0	C	723	200	705	220	707	227	764	232	657	215	626	196	627	202
	30	C	637	567	624	580	651	603	671	619	598	561	543	509	545	516
	60	C	378	854	363	848	380	885	396	918	357	833	324	757	325	765
	90	C	0	907	0	914	0	940	0	965	0	906	0	838	0	812
	120	C	−406	903	−401	915	−424	960	−422	963	−382	876	−343	790	−340	790
	150	C	−721	616	−722	637	−780	677	−743	661	−665	599	−608	547	−610	554
	180	C	−771	200	−818	220	−858	227	−861	232	−724	215	−675	196	−687	202
両手	0	A	415	191	421	226	404	214	399	231	432	219	389	177	385	186
	30	A	430	439	416	467	388	438	379	450	404	452	379	395	368	399
	60	A	235	598	235	633	220	594	219	610	234	624	222	562	223	573
	90	A	0	582	0	623	0	587	0	608	0	629	0	571	0	564
	120	A	−255	633	−238	639	−229	611	−225	621	−241	637	−230	575	−225	576
	150	A	−448	450	−421	469	−397	444	−389	455	−423	463	−389	401	−408	422
	180	A	−452	191	−461	226	−430	214	−429	231	−453	219	−413	177	−424	186
両手	0	B	570	191	572	226	547	214	565	231	568	219	511	177	512	186
	30	B	546	506	536	536	491	498	525	534	516	517	479	453	476	461
	60	B	308	725	301	748	289	715	298	747	298	736	279	660	264	644
	90	B	0	708	0	730	0	712	0	744	0	743	0	666	0	658
	120	B	−320	745	−300	746	−301	736	−303	755	−304	746	−283	667	−278	668
	150	B	−563	516	−527	531	−516	512	−526	535	−524	522	−485	457	−500	475
	180	B	−616	191	−612	226	−582	214	−596	231	−590	219	−539	177	−544	186
両手	0	C	744	191	710	226	720	214	743	231	692	219	617	177	642	186
	30	C	666	576	632	591	648	588	659	611	617	575	565	503	573	517
	60	C	374	839	356	843	376	866	374	879	353	831	326	742	318	737
	90	C	0	855	0	850	0	879	0	942	0	873	0	782	0	770
	120	C	−377	844	−356	842	−379	871	−371	874	−356	836	−328	745	−326	751
	150	C	−672	579	−634	593	−660	595	−669	617	−622	578	−578	510	−590	527
	180	C	−767	191	−738	226	−733	214	−783	231	−709	219	−648	177	−650	186

A ： 楽に置ける位置
B ： 少し努力して置ける位置
C ： できるだけ努力して置ける位置

(4) 水平・立位　　：　女性

単位 ：(mm)

			20代女性		30代女性		40代女性		50代女性		60代女性		70代女性		80代女性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	360	180	363	204	371	194	403	193	368	189	400	159	359	179
	30	A	353	384	341	401	317	378	361	402	331	380	364	370	383	400
	60	A	204	533	198	547	193	528	207	552	204	543	218	537	224	567
	90	A	0	541	0	544	0	564	0	584	0	572	0	580	0	571
	120	A	-227	572	-211	569	-217	570	-228	589	-219	568	-234	564	-224	566
	150	A	-396	408	-352	407	-371	409	-378	411	-380	408	-408	395	-363	389
	180	A	-457	180	-424	204	-431	194	-454	193	-446	189	-457	159	-412	179
片手	0	B	524	180	516	204	518	194	539	193	518	189	538	159	524	179
	30	B	488	461	467	474	449	454	476	468	465	458	477	435	510	473
	60	B	289	680	274	678	268	658	278	674	286	684	287	657	298	696
	90	B	0	691	0	695	0	695	0	707	0	704	0	704	0	690
	120	B	-312	721	-301	725	-302	717	-305	722	-304	716	-302	682	-301	700
	150	B	-543	494	-492	488	-514	491	-504	484	-522	490	-524	462	-489	461
	180	B	-614	180	-575	204	-577	194	-588	193	-589	189	-585	159	-544	179
片手	0	C	662	180	665	204	635	194	654	193	647	189	649	159	624	179
	30	C	607	530	577	537	551	513	574	525	582	525	571	489	585	517
	60	C	352	790	346	803	331	767	344	789	358	809	341	749	340	767
	90	C	0	851	0	860	0	831	0	851	0	883	0	837	0	819
	120	C	-385	847	-373	850	-366	829	-365	826	-382	851	-354	772	-349	783
	150	C	-631	544	-656	582	-656	573	-639	562	-665	573	-634	526	-614	533
	180	C	-771	180	-747	204	-725	194	-722	193	-747	189	-701	159	-675	179
両手	0	A	426	192	420	214	425	199	421	197	424	184	425	158	444	173
	30	A	427	438	404	448	400	430	408	432	409	420	408	393	454	436
	60	A	251	627	237	625	234	604	239	611	244	607	244	580	272	645
	90	A	0	619	0	609	0	585	0	605	0	599	0	591	0	625
	120	A	-254	631	-237	625	-240	615	-245	622	-245	607	-249	589	-265	632
	150	A	-441	446	-408	450	-416	439	-411	434	-416	424	-412	396	-435	424
	180	A	-466	192	-460	214	-443	199	-441	197	-440	184	-446	158	-471	173
両手	0	B	558	192	566	214	551	199	526	197	551	184	536	158	576	173
	30	B	540	503	507	507	497	486	494	482	516	481	486	438	534	482
	60	B	312	732	295	726	289	699	288	695	308	716	297	672	323	733
	90	B	0	732	0	741	0	695	0	701	0	708	0	694	0	739
	120	B	-312	733	-302	738	-294	708	-295	707	-303	708	-300	677	-328	742
	150	B	-548	508	-519	514	-520	499	-499	485	-515	481	-509	452	-531	480
	180	B	-614	192	-579	214	-565	199	-561	197	-565	184	-576	158	-621	173
両手	0	C	685	192	700	214	682	199	662	197	679	184	654	158	669	173
	30	C	628	554	598	559	582	535	588	537	616	539	580	493	600	520
	60	C	365	823	349	818	332	774	345	794	363	812	344	754	358	793
	90	C	0	866	0	859	0	814	0	841	0	859	0	799	0	839
	120	C	-362	818	-354	828	-340	787	-346	797	-364	814	-345	756	-367	809
	150	C	-636	559	-627	577	-604	548	-602	545	-623	543	-599	504	-611	526
	180	C	-733	192	-701	214	-692	199	-686	197	-698	184	-682	158	-699	173

A ： 楽に置ける位置
B ： 少し努力して置ける位置
C ： できるだけ努力して置ける位置

(5)　水平・座位　〈上肢長との比率〉　：　男性

			20代男性		30代男性		40代男性		50代男性		60代男性		70代男性		80代男性	
持ち方	角度		奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	Y座標
片手	0	A	0.56	0.31	0.57	0.35	0.49	0.32	0.55	0.36	0.58	0.33	0.57	0.34	0.58	0.39
	30	A	0.50	0.60	0.49	0.64	0.46	0.58	0.48	0.64	0.51	0.63	0.48	0.61	0.50	0.68
	60	A	0.30	0.83	0.28	0.84	0.28	0.79	0.29	0.85	0.30	0.85	0.29	0.83	0.29	0.89
	90	A	0.00	0.83	0.00	0.88	0.00	0.78	0.00	0.88	0.00	0.89	0.00	0.89	0.00	0.91
	120	A	−0.31	0.85	−0.32	0.90	−0.30	0.83	−0.31	0.90	−0.33	0.90	−0.30	0.85	−0.30	0.90
	150	A	−0.55	0.63	−0.57	0.68	−0.52	0.62	−0.54	0.67	−0.57	0.66	−0.51	0.63	−0.52	0.69
	180	A	−0.63	0.31	−0.69	0.35	−0.62	0.32	−0.63	0.36	−0.62	0.33	−0.58	0.34	−0.61	0.39
片手	0	B	0.77	0.31	0.77	0.35	0.73	0.32	0.83	0.36	0.79	0.33	0.78	0.34	0.80	0.39
	30	B	0.67	0.70	0.69	0.75	0.65	0.69	0.72	0.77	0.69	0.73	0.65	0.71	0.67	0.78
	60	B	0.40	1.01	0.40	1.06	0.39	1.00	0.43	1.10	0.41	1.04	0.39	1.01	0.39	1.06
	90	B	0.00	1.02	0.00	1.09	0.00	1.00	0.00	1.12	0.00	1.11	0.00	1.09	0.00	1.13
	120	B	−0.42	1.03	−0.44	1.12	−0.42	1.05	−0.44	1.11	−0.43	1.08	−0.40	1.03	−0.41	1.10
	150	B	−0.72	0.73	−0.78	0.80	−0.74	0.75	−0.77	0.80	−0.75	0.77	−0.68	0.73	−0.70	0.80
	180	B	−0.80	0.31	−0.92	0.35	−0.86	0.32	−0.87	0.36	−0.82	0.33	−0.78	0.34	−0.80	0.39
片手	0	C	0.97	0.31	1.03	0.35	1.05	0.32	1.09	0.36	1.01	0.33	0.99	0.34	0.98	0.39
	30	C	0.82	0.79	0.85	0.84	0.86	0.82	0.94	0.90	0.86	0.83	0.81	0.80	0.81	0.86
	60	C	0.49	1.17	0.49	1.20	0.52	1.21	0.54	1.30	0.50	1.19	0.47	1.15	0.47	1.21
	90	C	0.00	1.28	0.00	1.36	0.00	1.30	0.00	1.43	0.00	1.34	0.00	1.31	0.00	1.36
	120	C	−0.51	1.19	−0.54	1.29	−0.54	1.26	−0.56	1.32	−0.53	1.25	−0.49	1.18	−0.50	1.26
	150	C	−0.88	0.82	−0.97	0.91	−0.99	0.89	−0.99	0.93	−0.93	0.87	−0.84	0.82	−0.88	0.90
	180	C	−0.99	0.31	−1.09	0.35	−1.09	0.32	−1.13	0.36	−1.03	0.33	−0.95	0.34	−1.01	0.39
両手	0	A	0.55	0.33	0.56	0.36	0.53	0.35	0.53	0.37	0.60	0.36	0.54	0.35	0.50	0.36
	30	A	0.56	0.65	0.52	0.66	0.49	0.63	0.51	0.66	0.56	0.68	0.51	0.65	0.54	0.67
	60	A	0.33	0.91	0.30	0.88	0.29	0.85	0.31	0.90	0.33	0.93	0.30	0.88	0.33	0.93
	90	A	0.00	0.85	0.00	0.89	0.00	0.83	0.00	0.88	0.00	0.93	0.00	0.88	0.00	0.91
	120	A	−0.33	0.89	−0.32	0.91	−0.30	0.86	−0.31	0.90	−0.33	0.94	−0.31	0.88	−0.33	0.92
	150	A	−0.55	0.65	−0.55	0.68	−0.49	0.63	−0.51	0.67	−0.57	0.69	−0.52	0.65	−0.51	0.65
	180	A	−0.57	0.33	−0.63	0.36	−0.56	0.35	−0.58	0.37	−0.61	0.36	−0.56	0.35	−0.55	0.36
両手	0	B	0.73	0.33	0.75	0.36	0.71	0.35	0.75	0.37	0.78	0.36	0.70	0.35	0.66	0.36
	30	B	0.71	0.74	0.68	0.76	0.65	0.72	0.68	0.76	0.71	0.77	0.65	0.72	0.68	0.75
	60	B	0.42	1.07	0.39	1.03	0.38	1.01	0.41	1.09	0.41	1.08	0.38	1.01	0.40	1.06
	90	B	0.00	1.02	0.00	1.06	0.00	1.01	0.00	1.07	0.00	1.10	0.00	1.05	0.00	1.07
	120	B	−0.42	1.05	−0.39	1.04	−0.39	1.02	−0.41	1.08	−0.42	1.08	−0.38	1.01	−0.41	1.07
	150	B	−0.72	0.75	−0.70	0.77	−0.65	0.72	−0.70	0.77	−0.71	0.77	−0.66	0.73	−0.67	0.75
	180	B	−0.78	0.33	−0.80	0.36	−0.75	0.35	−0.76	0.37	−0.78	0.36	−0.74	0.35	−0.73	0.36
両手	0	C	0.96	0.33	0.92	0.36	0.93	0.35	0.97	0.37	0.93	0.36	0.85	0.35	0.83	0.36
	30	C	0.86	0.83	0.82	0.83	0.82	0.82	0.86	0.87	0.85	0.85	0.77	0.79	0.81	0.83
	60	C	0.51	1.21	0.47	1.18	0.50	1.21	0.51	1.26	0.48	1.20	0.45	1.12	0.49	1.20
	90	C	0.00	1.23	0.00	1.27	0.00	1.27	0.00	1.33	0.00	1.30	0.00	1.24	0.00	1.27
	120	C	−0.50	1.19	−0.48	1.20	−0.48	1.19	−0.50	1.24	−0.49	1.21	−0.45	1.14	−0.48	1.20
	150	C	−0.87	0.83	−0.85	0.85	−0.82	0.82	−0.88	0.88	−0.84	0.84	−0.78	0.80	−0.83	0.84
	180	C	−0.97	0.33	−0.97	0.36	−0.92	0.35	−0.98	0.37	−0.95	0.36	−0.89	0.35	−0.90	0.36

A ： 楽に置ける位置
B ： 少し努力して置ける位置
C ： できるだけ努力して置ける位置

(6) 水平・座位 〈上肢長との比率〉 : 女性

			20代女性		30代女性		40代女性		50代女性		60代女性		70代女性		80代女性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	0.52	0.28	0.54	0.30	0.59	0.32	0.64	0.32	0.60	0.32	0.64	0.31	0.53	0.34
	30	A	0.50	0.57	0.51	0.60	0.49	0.60	0.55	0.64	0.53	0.62	0.57	0.64	0.52	0.64
	60	A	0.31	0.82	0.29	0.80	0.30	0.83	0.32	0.87	0.32	0.87	0.35	0.91	0.32	0.90
	90	A	0.00	0.83	0.00	0.81	0.00	0.84	0.00	0.96	0.00	0.93	0.00	1.00	0.00	0.95
	120	A	−0.34	0.88	−0.31	0.85	−0.32	0.88	−0.36	0.94	−0.35	0.92	−0.37	0.94	−0.32	0.90
	150	A	−0.56	0.61	−0.51	0.60	−0.55	0.64	−0.59	0.66	−0.59	0.66	−0.63	0.67	−0.53	0.64
	180	A	−0.62	0.28	−0.59	0.30	−0.63	0.32	−0.69	0.32	−0.70	0.32	−0.72	0.31	−0.63	0.34
片手	0	B	0.78	0.28	0.79	0.30	0.81	0.32	0.86	0.32	0.81	0.32	0.84	0.31	0.74	0.34
	30	B	0.72	0.70	0.68	0.70	0.69	0.72	0.72	0.74	0.72	0.73	0.73	0.73	0.70	0.74
	60	B	0.44	1.04	0.41	1.02	0.41	1.04	0.43	1.07	0.43	1.07	0.43	1.06	0.43	1.09
	90	B	0.00	1.08	0.00	1.04	0.00	1.06	0.00	1.17	0.00	1.15	0.00	1.17	0.00	1.15
	120	B	−0.46	1.08	−0.43	1.06	−0.44	1.08	−0.46	1.13	−0.46	1.11	−0.46	1.10	−0.44	1.10
	150	B	−0.78	0.73	−0.72	0.72	−0.75	0.76	−0.76	0.76	−0.78	0.77	−0.79	0.76	−0.73	0.76
	180	B	−0.85	0.28	−0.83	0.30	−0.84	0.32	−0.89	0.32	−0.90	0.32	−0.90	0.31	−0.80	0.34
片手	0	C	1.01	0.28	1.00	0.30	1.02	0.32	1.06	0.32	1.03	0.32	1.02	0.31	0.98	0.34
	30	C	0.90	0.80	0.86	0.80	0.85	0.81	0.88	0.83	0.90	0.83	0.87	0.81	0.85	0.83
	60	C	0.53	1.19	0.51	1.18	0.49	1.18	0.52	1.23	0.52	1.22	0.50	1.17	0.50	1.20
	90	C	0.00	1.34	0.00	1.33	0.00	1.30	0.00	1.38	0.00	1.35	0.00	1.32	0.00	1.29
	120	C	−0.57	1.27	−0.54	1.24	−0.53	1.24	−0.56	1.29	−0.56	1.28	−0.53	1.23	−0.51	1.22
	150	C	−0.99	0.86	−0.90	0.82	−0.94	0.87	−0.95	0.87	−0.97	0.88	−0.95	0.86	−0.88	0.85
	180	C	−1.08	0.28	−1.00	0.30	−1.06	0.32	−1.07	0.32	−1.09	0.32	−1.07	0.31	−0.97	0.34
両手	0	A	0.57	0.31	0.59	0.34	0.62	0.35	0.64	0.34	0.60	0.34	0.61	0.32	0.66	0.39
	30	A	0.53	0.61	0.55	0.66	0.59	0.69	0.60	0.69	0.58	0.68	0.58	0.66	0.59	0.73
	60	A	0.33	0.87	0.33	0.92	0.35	0.96	0.36	0.97	0.36	0.96	0.36	0.94	0.36	1.01
	90	A	0.00	0.83	0.00	0.88	0.00	0.90	0.00	0.94	0.00	0.94	0.00	0.97	0.00	1.00
	120	A	−0.33	0.88	−0.33	0.91	−0.35	0.95	−0.36	0.96	−0.35	0.95	−0.36	0.95	−0.37	1.02
	150	A	−0.55	0.63	−0.55	0.66	−0.58	0.68	−0.61	0.69	−0.58	0.68	−0.62	0.68	−0.61	0.74
	180	A	−0.57	0.31	−0.62	0.34	−0.64	0.35	−0.64	0.34	−0.62	0.34	−0.67	0.32	−0.66	0.39
両手	0	B	0.72	0.31	0.75	0.34	0.78	0.35	0.81	0.34	0.77	0.34	0.79	0.32	0.81	0.39
	30	B	0.70	0.71	0.66	0.72	0.73	0.77	0.73	0.77	0.73	0.76	0.74	0.75	0.72	0.80
	60	B	0.42	1.03	0.41	1.06	0.44	1.10	0.45	1.12	0.45	1.11	0.44	1.08	0.46	1.19
	90	B	0.00	1.05	0.00	1.08	0.00	1.07	0.00	1.12	0.00	1.11	0.00	1.13	0.00	1.14
	120	B	−0.42	1.03	−0.42	1.07	−0.43	1.09	−0.44	1.10	−0.44	1.10	−0.44	1.08	−0.45	1.17
	150	B	−0.71	0.71	−0.67	0.73	−0.73	0.77	−0.73	0.76	−0.74	0.77	−0.77	0.76	−0.78	0.84
	180	B	−0.76	0.31	−0.79	0.34	−0.81	0.35	−0.81	0.34	−0.80	0.34	−0.83	0.32	−0.84	0.39
両手	0	C	0.92	0.31	0.89	0.34	0.97	0.35	0.97	0.34	0.95	0.34	0.97	0.32	0.95	0.39
	30	C	0.85	0.80	0.79	0.80	0.88	0.86	0.88	0.85	0.88	0.85	0.89	0.83	0.85	0.88
	60	C	0.51	1.19	0.49	1.19	0.51	1.23	0.52	1.25	0.53	1.26	0.50	1.19	0.53	1.30
	90	C	0.00	1.27	0.00	1.31	0.00	1.28	0.00	1.37	0.00	1.36	0.00	1.28	0.00	1.37
	120	C	−0.50	1.18	−0.49	1.20	−0.51	1.23	−0.51	1.24	−0.53	1.26	−0.51	1.21	−0.52	1.29
	150	C	−0.86	0.80	−0.82	0.81	−0.89	0.86	−0.88	0.85	−0.90	0.86	−0.91	0.85	−0.90	0.91
	180	C	−0.94	0.31	−0.93	0.34	−0.99	0.35	−0.99	0.34	−0.97	0.34	−0.99	0.32	−0.99	0.39

A : 楽に置ける位置
B : 少し努力して置ける位置
C : できるだけ努力して置ける位置

(7) 水平・立位 〈上肢長との比率〉 : 男性

			20代男性		30代男性		40代男性		50代男性		60代男性		70代男性		80代男性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	0.51	0.27	0.53	0.30	0.48	0.31	0.50	0.32	0.53	0.30	0.51	0.28	0.54	0.29
	30	A	0.50	0.56	0.46	0.56	0.45	0.57	0.47	0.59	0.49	0.59	0.45	0.54	0.47	0.57
	60	A	0.29	0.76	0.28	0.78	0.26	0.76	0.28	0.81	0.29	0.81	0.27	0.75	0.29	0.80
	90	A	0.00	0.77	0.00	0.78	0.00	0.76	0.00	0.80	0.00	0.84	0.00	0.78	0.00	0.80
	120	A	−0.33	0.84	−0.31	0.84	−0.30	0.83	−0.31	0.86	−0.32	0.86	−0.29	0.78	−0.29	0.80
	150	A	−0.57	0.60	−0.56	0.62	−0.55	0.63	−0.52	0.62	−0.56	0.63	−0.51	0.57	−0.53	0.60
	180	A	−0.60	0.27	−0.67	0.30	−0.62	0.31	−0.61	0.32	−0.62	0.30	−0.58	0.28	−0.56	0.29
片手	0	B	0.73	0.27	0.74	0.30	0.72	0.31	0.78	0.32	0.75	0.30	0.72	0.28	0.74	0.29
	30	B	0.70	0.67	0.66	0.68	0.66	0.69	0.70	0.73	0.68	0.69	0.62	0.64	0.64	0.66
	60	B	0.41	0.98	0.40	0.99	0.38	0.97	0.42	1.05	0.41	1.01	0.37	0.93	0.39	0.96
	90	B	0.00	0.96	0.00	0.99	0.00	0.98	0.00	1.04	0.00	1.04	0.00	0.97	0.00	0.99
	120	B	−0.44	1.04	−0.44	1.07	−0.43	1.06	−0.45	1.10	−0.44	1.06	−0.39	0.96	−0.41	0.99
	150	B	−0.77	0.71	−0.77	0.74	−0.77	0.75	−0.77	0.76	−0.74	0.73	−0.69	0.67	−0.71	0.70
	180	B	−0.84	0.27	−0.89	0.30	−0.88	0.31	−0.89	0.32	−0.83	0.30	−0.78	0.28	−0.78	0.29
片手	0	C	0.97	0.27	0.96	0.30	0.97	0.31	1.06	0.32	0.92	0.30	0.89	0.28	0.91	0.29
	30	C	0.85	0.76	0.85	0.79	0.89	0.82	0.93	0.86	0.83	0.78	0.77	0.72	0.79	0.75
	60	C	0.50	1.14	0.49	1.15	0.52	1.21	0.55	1.27	0.50	1.16	0.46	1.07	0.47	1.11
	90	C	0.00	1.21	0.00	1.24	0.00	1.29	0.00	1.33	0.00	1.26	0.00	1.19	0.00	1.18
	120	C	−0.54	1.21	−0.55	1.25	−0.58	1.31	−0.58	1.33	−0.53	1.22	−0.49	1.12	−0.49	1.15
	150	C	−0.96	0.82	−0.98	0.87	−1.07	0.93	−1.03	0.91	−0.93	0.83	−0.86	0.78	−0.89	0.80
	180	C	−1.03	0.27	−1.12	0.30	−1.17	0.31	−1.19	0.32	−1.01	0.30	−0.96	0.28	−1.00	0.29
両手	0	A	0.55	0.26	0.57	0.31	0.55	0.29	0.55	0.32	0.60	0.30	0.55	0.25	0.56	0.27
	30	A	0.57	0.59	0.57	0.63	0.53	0.60	0.53	0.62	0.56	0.63	0.54	0.56	0.54	0.58
	60	A	0.31	0.80	0.32	0.86	0.30	0.81	0.30	0.85	0.33	0.87	0.31	0.80	0.32	0.83
	90	A	0.00	0.78	0.00	0.85	0.00	0.80	0.00	0.84	0.00	0.88	0.00	0.81	0.00	0.82
	120	A	−0.34	0.85	−0.32	0.87	−0.31	0.83	−0.31	0.86	−0.34	0.89	−0.33	0.81	−0.33	0.84
	150	A	−0.60	0.60	−0.57	0.64	−0.54	0.61	−0.54	0.63	−0.59	0.65	−0.55	0.57	−0.59	0.61
	180	A	−0.60	0.26	−0.63	0.31	−0.58	0.29	−0.59	0.32	−0.63	0.30	−0.59	0.25	−0.62	0.27
両手	0	B	0.76	0.26	0.78	0.31	0.75	0.29	0.78	0.32	0.79	0.30	0.72	0.25	0.74	0.27
	30	B	0.73	0.68	0.73	0.73	0.67	0.68	0.73	0.74	0.72	0.72	0.68	0.64	0.69	0.67
	60	B	0.41	0.97	0.41	1.02	0.39	0.98	0.41	1.03	0.42	1.03	0.39	0.93	0.38	0.94
	90	B	0.00	0.95	0.00	0.99	0.00	0.97	0.00	1.03	0.00	1.04	0.00	0.94	0.00	0.96
	120	B	−0.43	1.00	−0.41	1.02	−0.41	1.00	−0.42	1.04	−0.42	1.04	−0.40	0.95	−0.41	0.97
	150	B	−0.75	0.69	−0.72	0.72	−0.70	0.70	−0.73	0.74	−0.73	0.73	−0.69	0.65	−0.73	0.69
	180	B	−0.82	0.26	−0.83	0.31	−0.79	0.29	−0.82	0.32	−0.82	0.30	−0.76	0.25	−0.79	0.27
両手	0	C	0.99	0.26	0.97	0.31	0.99	0.29	1.03	0.32	0.96	0.30	0.87	0.25	0.93	0.27
	30	C	0.89	0.77	0.86	0.80	0.89	0.80	0.91	0.85	0.86	0.80	0.80	0.71	0.83	0.75
	60	C	0.50	1.12	0.48	1.15	0.52	1.19	0.52	1.22	0.49	1.16	0.46	1.05	0.46	1.07
	90	C	0.00	1.14	0.00	1.16	0.00	1.20	0.00	1.30	0.00	1.22	0.00	1.11	0.00	1.12
	120	C	−0.50	1.13	−0.48	1.15	−0.52	1.19	−0.51	1.21	−0.50	1.16	−0.46	1.06	−0.47	1.09
	150	C	−0.90	0.77	−0.86	0.81	−0.90	0.81	−0.93	0.85	−0.87	0.81	−0.82	0.72	−0.86	0.77
	180	C	−1.03	0.26	−1.01	0.31	−1.00	0.29	−1.08	0.32	−0.99	0.30	−0.92	0.25	−0.94	0.27

A : 楽に置ける位置
B : 少し努力して置ける位置
C : できるだけ努力して置ける位置

(8) 水平・立位 〈上肢長との比率〉 : 女性

			20代女性		30代女性		40代女性		50代女性		60代女性		70代女性		80代女性	
持ち方	角度		左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行	左右	奥行
片手	0	A	0.53	0.26	0.53	0.30	0.56	0.29	0.62	0.30	0.56	0.29	0.61	0.24	0.55	0.27
	30	A	0.52	0.56	0.50	0.58	0.48	0.57	0.56	0.62	0.50	0.58	0.56	0.56	0.59	0.61
	60	A	0.30	0.78	0.29	0.80	0.29	0.80	0.32	0.85	0.31	0.83	0.33	0.82	0.34	0.87
	90	A	0.00	0.80	0.00	0.79	0.00	0.85	0.00	0.90	0.00	0.87	0.00	0.89	0.00	0.87
	120	A	−0.33	0.84	−0.31	0.83	−0.33	0.86	−0.35	0.91	−0.33	0.86	−0.36	0.86	−0.34	0.87
	150	A	−0.58	0.60	−0.51	0.59	−0.56	0.62	−0.58	0.63	−0.58	0.62	−0.62	0.60	−0.56	0.59
	180	A	−0.67	0.26	−0.62	0.30	−0.65	0.29	−0.70	0.30	−0.68	0.29	−0.70	0.24	−0.63	0.27
片手	0	B	0.77	0.26	0.75	0.30	0.78	0.29	0.83	0.30	0.79	0.29	0.82	0.24	0.80	0.27
	30	B	0.72	0.68	0.68	0.69	0.68	0.68	0.73	0.72	0.71	0.70	0.73	0.66	0.78	0.72
	60	B	0.42	1.00	0.40	0.99	0.40	0.99	0.43	1.04	0.43	1.04	0.44	1.00	0.46	1.06
	90	B	0.00	1.01	0.00	1.01	0.00	1.05	0.00	1.09	0.00	1.07	0.00	1.08	0.00	1.05
	120	B	−0.46	1.06	−0.44	1.05	−0.45	1.08	−0.47	1.11	−0.46	1.09	−0.46	1.04	−0.46	1.07
	150	B	−0.80	0.72	−0.72	0.71	−0.77	0.74	−0.77	0.75	−0.79	0.75	−0.80	0.71	−0.75	0.70
	180	B	−0.90	0.26	−0.84	0.30	−0.87	0.29	−0.90	0.30	−0.89	0.29	−0.90	0.24	−0.83	0.27
片手	0	C	0.97	0.26	0.97	0.30	0.96	0.29	1.00	0.30	0.98	0.29	0.99	0.24	0.95	0.27
	30	C	0.89	0.78	0.84	0.78	0.83	0.77	0.88	0.81	0.88	0.80	0.87	0.75	0.90	0.79
	60	C	0.52	1.16	0.50	1.17	0.50	1.16	0.53	1.21	0.54	1.23	0.52	1.15	0.52	1.17
	90	C	0.00	1.25	0.00	1.25	0.00	1.25	0.00	1.31	0.00	1.34	0.00	1.28	0.00	1.25
	120	C	−0.57	1.24	−0.54	1.24	−0.55	1.25	−0.56	1.27	−0.58	1.29	−0.54	1.18	−0.53	1.20
	150	C	−0.92	0.80	−0.95	0.85	−0.99	0.86	−0.98	0.87	−1.01	0.87	−0.97	0.80	−0.94	0.82
	180	C	−1.13	0.26	−1.09	0.30	−1.09	0.29	−1.11	0.30	−1.13	0.29	−1.07	0.24	−1.03	0.27
両手	0	A	0.63	0.28	0.61	0.31	0.64	0.30	0.65	0.30	0.64	0.28	0.65	0.24	0.68	0.26
	30	A	0.63	0.64	0.59	0.65	0.60	0.65	0.63	0.67	0.62	0.64	0.62	0.60	0.70	0.66
	60	A	0.37	0.92	0.34	0.91	0.35	0.91	0.37	0.94	0.37	0.92	0.37	0.89	0.42	0.98
	90	A	0.00	0.91	0.00	0.89	0.00	0.88	0.00	0.93	0.00	0.91	0.00	0.90	0.00	0.95
	120	A	−0.37	0.93	−0.35	0.91	−0.36	0.93	−0.38	0.96	−0.37	0.92	−0.38	0.90	−0.40	0.96
	150	A	−0.65	0.66	−0.59	0.66	−0.63	0.66	−0.63	0.67	−0.63	0.64	−0.63	0.60	−0.67	0.65
	180	A	−0.68	0.28	−0.67	0.31	−0.67	0.30	−0.68	0.30	−0.67	0.28	−0.68	0.24	−0.72	0.26
両手	0	B	0.82	0.28	0.82	0.31	0.83	0.30	0.81	0.30	0.84	0.28	0.82	0.24	0.88	0.26
	30	B	0.79	0.74	0.74	0.74	0.75	0.73	0.76	0.74	0.78	0.73	0.74	0.67	0.82	0.74
	60	B	0.46	1.07	0.43	1.06	0.44	1.05	0.44	1.07	0.47	1.09	0.45	1.03	0.49	1.12
	90	B	0.00	1.07	0.00	1.08	0.00	1.05	0.00	1.08	0.00	1.08	0.00	1.06	0.00	1.13
	120	B	−0.46	1.08	−0.44	1.07	−0.44	1.07	−0.45	1.09	−0.46	1.07	−0.46	1.03	−0.50	1.13
	150	B	−0.80	0.75	−0.76	0.75	−0.78	0.75	−0.77	0.75	−0.78	0.73	−0.78	0.69	−0.81	0.73
	180	B	−0.90	0.28	−0.84	0.31	−0.85	0.30	−0.86	0.30	−0.86	0.28	−0.88	0.24	−0.95	0.26
両手	0	C	1.01	0.28	1.02	0.31	1.03	0.30	1.02	0.30	1.03	0.28	1.00	0.24	1.02	0.26
	30	C	0.92	0.81	0.87	0.81	0.88	0.81	0.91	0.83	0.93	0.82	0.89	0.75	0.92	0.79
	60	C	0.54	1.21	0.51	1.19	0.50	1.17	0.53	1.22	0.55	1.23	0.53	1.15	0.55	1.21
	90	C	0.00	1.27	0.00	1.25	0.00	1.23	0.00	1.30	0.00	1.30	0.00	1.22	0.00	1.28
	120	C	−0.53	1.20	−0.51	1.20	−0.51	1.19	−0.53	1.23	−0.55	1.24	−0.53	1.16	−0.56	1.24
	150	C	−0.93	0.82	−0.91	0.84	−0.91	0.83	−0.93	0.84	−0.95	0.83	−0.92	0.77	−0.93	0.80
	180	C	−1.08	0.28	−1.02	0.31	−1.04	0.30	−1.06	0.30	−1.06	0.28	−1.04	0.24	−1.07	0.26

A : 楽に置ける位置
B : 少し努力して置ける位置
C : できるだけ努力して置ける位置

2.15.1.5　ものを持ったときの作業域計測〔棚〕
(1)　片手　上方向の棚の高さ

〔楽に届く棚の高さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1154.9	1315.3	1260.9	1228.2	1167.8	1204.9	1223.0	1128.6	1143.6	1227.7	1116.4	1184.4	1121.8	1144.3
標準偏差	155.2	193.1	230.4	209.7	209.1	186.5	221.1	133.0	200.7	175.0	97.6	165.0	116.5	110.5
最大値	1368	1735	1721	1549	1729	1651	1686	1310	1570	1548	1256	1527	1342	1232
最小値	949	1140	1028	897	925	880	1056	912	930	1055	933	971	951	987

〔少し努力して届く棚の高さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1668.9	1674.0	1616.3	1599.3	1560.3	1493.5	1460.8	1430.6	1417.3	1559.3	1427.1	1444.4	1418.3	1328.3
標準偏差	119.4	209.7	187.6	217.7	184.8	172.5	159.0	117.6	189.3	155.9	108.9	140.5	150.4	82.6
最大値	1839	1952	1887	1839	1860	1803	1790	1619	1735	1793	1583	1724	1779	1401
最小値	1532	1439	1377	1197	1228	1095	1250	1262	1223	1329	1200	1206	1144	1215

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	2003.1	1972.0	2010.4	1947.2	1830.6	1829.8	1727.4	1728.7	1818.6	1833.9	1750.9	1719.7	1692.2	1529.0
標準偏差	63.7	139.3	137.3	109.1	133.2	121.0	163.4	114.3	78.9	95.9	83.3	111.1	97.1	95.3
最大値	2109	2239	2295	2214	1998	2130	1959	1945	1904	1994	1881	1916	1856	1670
最小値	1900	1759	1823	1819	1465	1642	1465	1556	1646	1679	1622	1455	1513	1460

(2)　片手　下方向の棚の高さ

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	931.0	921.5	871.1	875.9	850.8	831.1	843.4	841.4	839.8	869.7	850.6	839.0	754.4	779.3
標準偏差	147.3	67.1	99.0	100.9	115.3	64.4	167.6	83.2	94.3	121.6	68.9	98.8	106.5	36.5
最大値	1133	1057	987	1059	1218	995	1218	940	981	1157	960	1145	1004	818
最小値	745	805	738	712	554	709	635	692	717	679	724	670	537	735

(少し努力して届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	632.9	645.1	557.3	593.9	530.5	584.8	604.8	617.8	574.0	532.0	592.5	558.4	468.8	616.5
標準偏差	136.6	118.1	114.9	137.3	166.4	108.4	172.4	131.1	90.4	126.1	158.5	118.9	139.5	85.9
最大値	806	805	696	816	745	830	932	796	696	692	888	748	700	698
最小値	477	457	347	350	105	420	379	445	455	253	226	290	169	508

(できるだけ努力して届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	116.9	180.0	123.7	166.1	176.8	237.3	206.3	292.1	130.8	158.3	248.3	185.5	141.4	316.0
標準偏差	152.8	210.5	184.6	149.2	170.2	196.0	255.2	253.7	135.0	144.2	163.0	175.4	161.2	158.6
最大値	320	558	482	426	614	564	686	619	323	437	541	556	599	541
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180

(3)　両手　上方向の棚の高さ

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1130.9	1187.8	1151.3	1104.3	1042.7	1067.0	1030.0	1025.9	1125.1	1116.8	1016.8	1061.6	1118.1	1011.3
標準偏差	115.9	172.4	128.2	187.4	197.7	174.7	165.4	100.5	169.1	154.1	96.5	111.7	162.5	51.7
最大値	1291	1521	1327	1488	1558	1575	1286	1155	1455	1303	1249	1348	1453	1083
最小値	979	939	968	931	656	833	769	885	962	908	845	904	915	973

〔少し努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1527.0	1501.5	1532.7	1539.8	1420.6	1397.0	1298.8	1302.0	1350.1	1418.9	1320.7	1329.7	1341.0	1170.0
標準偏差	84.2	211.5	126.8	180.4	148.1	130.6	174.3	86.4	133.1	100.6	112.6	114.1	139.7	99.2
最大値	1630	1775	1662	1790	1728	1747	1467	1418	1584	1540	1476	1543	1560	1282
最小値	1372	1236	1303	1206	1166	1193	999	1125	1183	1260	1139	1097	1107	1085

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1835.3	1764.8	1800.0	1765.3	1683.8	1647.8	1538.1	1562.3	1668.2	1637.8	1530.9	1549.0	1511.7	1366.5
標準偏差	99.1	137.1	97.9	115.1	108.6	137.6	108.4	76.4	67.6	79.0	112.0	96.3	99.9	79.4
最大値	1927	1951	1937	1960	1841	1946	1684	1672	1754	1718	1663	1759	1660	1437
最小値	1639	1540	1607	1616	1449	1406	1371	1419	1572	1485	1356	1369	1327	1278

(4)　片手　下方向の棚の高さ

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	845.4	819.0	687.1	794.3	726.7	748.9	759.8	828.3	754.1	754.3	738.1	793.5	645.1	648.3
標準偏差	165.4	84.0	108.9	77.8	124.0	86.9	107.1	90.9	116.6	85.0	71.8	133.0	113.3	168.3
最大値	1071	973	848	926	1017	874	868	971	930	860	850	1302	820	844
最小値	656	645	471	648	429	565	569	702	580	581	599	641	281	474

(少し努力して届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	505.4	517.8	362.5	492.6	418.8	444.9	491.9	573.6	486.2	377.8	454.1	485.7	405.8	442.8
標準偏差	111.9	145.6	166.5	140.3	139.6	128.0	98.0	146.4	76.9	192.6	117.3	92.2	175.3	181.6
最大値	681	668	567	801	625	672	615	819	626	567	552	691	970	650
最小値	367	280	7	272	0	170	342	267	387	0	102	338	133	207

(できるだけ努力して届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	88.0	163.3	76.5	87.2	130.3	156.3	131.0	264.7	128.8	117.4	155.7	118.3	77.4	256.5
標準偏差	123.0	190.9	119.1	86.7	122.6	143.4	163.2	233.3	138.4	105.5	122.5	132.7	123.7	195.2
最大値	315	439	290	220	385	450	453	635	360	315	394	464	474	453
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(5)　片手　上方向の棚の高さ：手位置

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1154.9	1315.3	1260.9	1228.2	1167.8	1204.9	1223.0	1128.6	1143.6	1227.7	1116.4	1184.4	1121.8	1144.3
標準偏差	155.2	193.1	230.4	209.7	209.1	186.5	221.1	133.0	200.7	175.0	97.6	165.0	116.5	110.5
最大値	1368	1735	1721	1549	1729	1651	1686	1310	1570	1548	1256	1527	1342	1232
最小値	949	1140	1028	897	925	880	1056	912	930	1055	933	971	951	987

〔少し努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1668.9	1674.0	1616.3	1599.3	1560.3	1493.5	1460.8	1430.6	1417.3	1559.3	1427.1	1444.4	1418.3	1328.3
標準偏差	119.4	209.7	187.6	217.7	184.8	172.5	159.0	117.6	189.3	155.9	108.9	140.5	150.4	82.6
最大値	1839	1952	1887	1839	1860	1803	1790	1619	1735	1793	1583	1724	1779	1401
最小値	1532	1439	1377	1197	1228	1095	1250	1262	1223	1329	1200	1206	1144	1215

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	2003.1	1972.0	2010.4	1947.2	1830.6	1829.8	1727.4	1728.7	1818.6	1833.9	1750.9	1719.7	1692.2	1529.0
標準偏差	63.7	139.3	137.3	109.1	133.2	121.0	163.4	114.3	78.9	95.9	83.3	111.1	97.1	95.3
最大値	2109	2239	2295	2214	1998	2130	1959	1945	1904	1994	1881	1916	1856	1670
最小値	1900	1759	1823	1819	1465	1642	1465	1556	1646	1679	1622	1455	1513	1460

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.7.2参照)

(6) 片手　下方向の棚の高さ：手位置

〔楽に届く棚の高さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	931.0	921.5	871.1	875.9	850.8	831.1	843.4	841.4	839.8	869.7	850.6	839.0	754.4	779.3
標準偏差	147.3	67.1	99.0	100.9	115.3	64.4	167.6	83.2	94.3	121.6	68.9	98.8	106.5	36.5
最大値	1133	1057	987	1059	1218	995	1218	940	981	1157	960	1145	1004	818
最小値	745	805	738	712	554	709	635	692	717	679	724	670	537	735

(少し努力して届く棚の高さ)　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	632.9	645.1	557.3	593.9	530.5	584.8	604.8	617.8	574.0	532.0	592.5	558.4	468.8	616.5
標準偏差	136.6	118.1	114.9	137.3	166.4	108.4	172.4	131.1	90.4	126.1	158.5	118.9	139.5	85.9
最大値	806	805	696	816	745	830	932	796	696	692	888	748	700	698
最小値	477	457	347	350	105	420	379	445	455	253	226	290	169	508

(できるだけ努力して届く棚の高さ)　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	116.9	180.0	123.7	166.1	176.8	237.3	206.3	292.1	130.8	158.3	248.3	185.5	141.4	316.0
標準偏差	152.8	210.5	184.6	149.2	170.2	196.0	255.2	253.7	135.0	144.2	163.0	175.4	161.2	158.6
最大値	320	558	482	426	614	564	686	619	323	437	541	556	599	541
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.7.2参照)

(7)　両手　上方向の棚の高さ　：　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1285.9	1342.8	1306.3	1259.3	1197.7	1222.0	1185.0	1180.9	1280.1	1271.8	1171.8	1216.6	1273.1	1166.3
標準偏差	115.9	172.4	128.2	187.4	197.7	174.7	165.4	100.5	169.1	154.1	96.5	111.7	162.5	51.7
最大値	1446	1676	1482	1643	1713	1730	1441	1310	1610	1458	1404	1503	1608	1238
最小値	1134	1094	1123	1086	811	988	924	1040	1117	1063	1000	1059	1070	1128

〔少し努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1682.0	1656.5	1687.7	1694.8	1575.6	1552.0	1453.8	1457.0	1505.1	1573.9	1475.7	1484.7	1496.0	1325.0
標準偏差	84.2	211.5	126.8	180.4	148.1	130.6	174.3	86.4	133.1	100.6	112.6	114.1	139.7	99.2
最大値	1785	1930	1817	1945	1883	1902	1622	1573	1739	1695	1631	1698	1715	1437
最小値	1527	1391	1458	1361	1321	1348	1154	1280	1338	1415	1294	1252	1262	1240

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1990.3	1919.8	1955.0	1920.3	1838.8	1802.8	1693.1	1717.3	1823.2	1792.8	1685.9	1704.0	1666.7	1521.5
標準偏差	99.1	137.1	97.9	115.1	108.6	137.6	108.4	76.4	67.6	79.0	112.0	96.3	99.9	79.4
最大値	2082	2106	2092	2115	1996	2101	1839	1827	1909	1873	1818	1914	1815	1592
最小値	1794	1695	1762	1771	1604	1561	1526	1574	1727	1640	1511	1524	1482	1433

(8)　両手　下方向の棚の高さ　：　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	1000.4	974.0	842.1	949.3	881.7	903.9	914.8	983.3	909.1	909.3	893.1	948.5	800.1	803.3
標準偏差	165.4	84.0	108.9	77.8	124.0	86.9	107.1	90.9	116.6	85.0	71.8	133.0	113.3	168.3
最大値	1226	1128	1003	1081	1172	1029	1023	1126	1085	1015	1005	1457	975	999
最小値	811	800	626	803	584	720	724	857	735	736	754	796	436	629

(少しどりょくして届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	660.4	672.8	517.5	647.6	573.8	599.9	646.9	728.6	641.2	532.8	609.1	640.7	560.8	597.8
標準偏差	111.9	145.6	166.5	140.3	139.6	128.0	98.0	146.4	76.9	192.6	117.3	92.2	175.3	181.6
最大値	836	823	722	956	780	827	770	974	781	722	707	846	1125	805
最小値	522	435	162	427	155	325	497	422	542	155	257	493	288	362

(できるだけ努力して届く棚の高さ)　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	243.0	318.3	231.5	242.2	285.3	311.3	286.0	419.7	283.8	272.4	310.7	273.3	232.4	411.5
標準偏差	123.0	190.9	119.1	86.7	122.6	143.4	163.2	233.3	138.4	105.5	122.5	132.7	123.7	195.2
最大値	470	594	445	375	540	605	608	790	515	470	549	619	629	608
最小値	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155

(9)　片手　上方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.54	0.62	0.60	0.60	0.58	0.61	0.64	0.59	0.58	0.64	0.59	0.64	0.61	0.65
標準偏差	0.07	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.11	0.07	0.10	0.08	0.05	0.08	0.07	0.06
最大値	0.64	0.78	0.78	0.74	0.84	0.80	0.84	0.67	0.80	0.78	0.69	0.79	0.73	0.71
最小値	0.45	0.52	0.50	0.44	0.45	0.45	0.54	0.47	0.49	0.51	0.52	0.49	0.49	0.57

〔少し努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.78	0.79	0.77	0.77	0.77	0.75	0.77	0.75	0.72	0.81	0.76	0.77	0.77	0.75
標準偏差	0.04	0.09	0.08	0.10	0.09	0.08	0.08	0.06	0.09	0.07	0.06	0.07	0.08	0.03
最大値	0.83	0.94	0.89	0.89	0.92	0.90	0.89	0.85	0.88	0.96	0.83	0.91	0.91	0.78
最小値	0.73	0.67	0.61	0.56	0.61	0.56	0.64	0.66	0.62	0.71	0.67	0.68	0.60	0.70

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.93	0.93	0.96	0.94	0.91	0.92	0.90	0.90	0.93	0.96	0.93	0.92	0.91	0.86
標準偏差	0.02	0.05	0.05	0.03	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04
最大値	0.95	1.04	1.09	1.00	0.98	0.99	0.98	1.02	0.97	1.02	0.95	0.99	0.97	0.92
最小値	0.90	0.86	0.92	0.89	0.75	0.85	0.82	0.84	0.85	0.91	0.86	0.79	0.82	0.83

(10)　片手　下方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.43	0.44	0.42	0.42	0.42	0.42	0.44	0.44	0.43	0.45	0.45	0.45	0.41	0.44
標準偏差	0.06	0.03	0.05	0.05	0.06	0.03	0.08	0.05	0.05	0.06	0.03	0.05	0.05	0.03
最大値	0.52	0.49	0.48	0.53	0.63	0.48	0.62	0.52	0.50	0.59	0.52	0.62	0.51	0.47
最小値	0.35	0.39	0.36	0.35	0.27	0.37	0.34	0.36	0.36	0.36	0.40	0.36	0.31	0.40

(少し努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.25	0.30	0.27	0.27	0.25	0.29	0.32	0.30	0.29	0.28	0.31	0.27	0.25	0.35
標準偏差	0.12	0.06	0.05	0.11	0.10	0.08	0.09	0.12	0.05	0.07	0.08	0.10	0.07	0.05
最大値	0.38	0.37	0.33	0.39	0.36	0.40	0.48	0.43	0.36	0.38	0.45	0.38	0.38	0.39
最小値	0.00	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.23	0.14	0.12	0.00	0.10	0.29

(できるだけ努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.05	0.09	0.06	0.08	0.09	0.12	0.11	0.15	0.07	0.08	0.13	0.10	0.08	0.18
標準偏差	0.07	0.10	0.09	0.07	0.08	0.10	0.13	0.13	0.07	0.07	0.09	0.09	0.09	0.09
最大値	0.15	0.26	0.22	0.21	0.29	0.30	0.35	0.33	0.17	0.22	0.28	0.32	0.33	0.30
最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10

(11)　両手　上方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.53	0.56	0.55	0.53	0.52	0.54	0.54	0.53	0.57	0.58	0.54	0.57	0.60	0.57
標準偏差	0.05	0.08	0.06	0.09	0.10	0.09	0.10	0.05	0.09	0.08	0.04	0.05	0.09	0.03
最大値	0.62	0.73	0.63	0.71	0.76	0.79	0.70	0.61	0.74	0.69	0.63	0.69	0.79	0.59
最小値	0.46	0.45	0.47	0.44	0.32	0.42	0.40	0.46	0.48	0.46	0.47	0.48	0.50	0.54

〔少し努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.71	0.71	0.73	0.75	0.70	0.71	0.68	0.68	0.69	0.74	0.70	0.71	0.72	0.66
標準偏差	0.05	0.09	0.05	0.08	0.07	0.06	0.09	0.05	0.07	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06
最大値	0.78	0.85	0.80	0.84	0.85	0.87	0.78	0.74	0.80	0.83	0.78	0.82	0.84	0.74
最小値	0.65	0.58	0.66	0.57	0.56	0.62	0.52	0.59	0.59	0.64	0.59	0.62	0.58	0.60

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.85	0.83	0.86	0.85	0.83	0.83	0.81	0.82	0.85	0.85	0.81	0.83	0.82	0.77
標準偏差	0.04	0.05	0.03	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05
最大値	0.89	0.92	0.91	0.92	0.90	0.95	0.84	0.89	0.89	0.90	0.88	0.89	0.89	0.83
最小値	0.78	0.76	0.82	0.76	0.74	0.75	0.72	0.74	0.80	0.82	0.70	0.76	0.73	0.71

(12)　両手　下方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.39	0.39	0.33	0.39	0.36	0.38	0.40	0.43	0.39	0.39	0.39	0.43	0.35	0.37
標準偏差	0.07	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.04	0.04	0.06	0.06	0.10
最大値	0.50	0.45	0.43	0.45	0.50	0.46	0.48	0.52	0.48	0.44	0.44	0.67	0.43	0.49
最小値	0.31	0.31	0.23	0.29	0.22	0.28	0.30	0.37	0.30	0.31	0.31	0.34	0.15	0.27

(少し努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.23	0.25	0.17	0.24	0.21	0.23	0.26	0.30	0.25	0.20	0.24	0.26	0.22	0.25
標準偏差	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.08	0.04	0.10	0.06	0.05	0.09	0.10
最大値	0.32	0.33	0.29	0.38	0.32	0.36	0.34	0.44	0.32	0.30	0.31	0.36	0.51	0.36
最小値	0.17	0.13	0.00	0.13	0.00	0.09	0.18	0.14	0.21	0.00	0.05	0.17	0.07	0.12

(できるだけ努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.04	0.08	0.04	0.04	0.06	0.08	0.07	0.14	0.07	0.06	0.08	0.06	0.04	0.14
標準偏差	0.05	0.09	0.06	0.04	0.06	0.08	0.08	0.12	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.11
最大値	0.14	0.20	0.15	0.11	0.20	0.24	0.23	0.34	0.18	0.17	0.20	0.26	0.25	0.25
最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(13)　片手　上方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高　：　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.54	0.62	0.60	0.60	0.58	0.61	0.64	0.59	0.58	0.64	0.59	0.64	0.61	0.65
標準偏差	0.07	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.11	0.07	0.10	0.08	0.05	0.08	0.07	0.06
最大値	0.64	0.78	0.78	0.74	0.84	0.80	0.84	0.67	0.80	0.78	0.69	0.79	0.73	0.71
最小値	0.45	0.52	0.50	0.44	0.45	0.45	0.54	0.47	0.49	0.51	0.52	0.49	0.49	0.57

〔少し努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.78	0.79	0.77	0.77	0.77	0.75	0.77	0.75	0.72	0.81	0.76	0.77	0.77	0.75
標準偏差	0.04	0.09	0.08	0.10	0.09	0.08	0.08	0.06	0.09	0.07	0.06	0.07	0.08	0.03
最大値	0.83	0.94	0.89	0.89	0.92	0.90	0.89	0.85	0.88	0.96	0.83	0.91	0.91	0.78
最小値	0.73	0.67	0.61	0.56	0.61	0.56	0.64	0.66	0.62	0.71	0.67	0.68	0.60	0.70

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.93	0.93	0.96	0.94	0.91	0.92	0.90	0.90	0.93	0.96	0.93	0.92	0.91	0.86
標準偏差	0.02	0.05	0.05	0.03	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04
最大値	0.95	1.04	1.09	1.00	0.98	0.99	0.98	1.02	0.97	1.02	0.95	0.99	0.97	0.92
最小値	0.90	0.86	0.92	0.89	0.75	0.85	0.82	0.84	0.85	0.91	0.86	0.79	0.82	0.83

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.7.2参照)

(14) 片手　下方向の棚の高さ/上肢挙上指先端高　:　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.43	0.44	0.42	0.42	0.42	0.42	0.44	0.44	0.43	0.45	0.45	0.45	0.41	0.44
標準偏差	0.06	0.03	0.05	0.05	0.06	0.03	0.08	0.05	0.05	0.06	0.03	0.05	0.05	0.03
最大値	0.52	0.49	0.48	0.53	0.63	0.48	0.62	0.52	0.50	0.59	0.52	0.62	0.51	0.47
最小値	0.35	0.39	0.36	0.35	0.27	0.37	0.34	0.36	0.36	0.36	0.40	0.36	0.31	0.40

(少し努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.25	0.30	0.27	0.27	0.25	0.29	0.32	0.30	0.29	0.28	0.31	0.27	0.25	0.35
標準偏差	0.12	0.06	0.05	0.11	0.10	0.08	0.09	0.12	0.05	0.07	0.08	0.10	0.07	0.05
最大値	0.38	0.37	0.33	0.39	0.36	0.40	0.48	0.43	0.36	0.38	0.45	0.38	0.38	0.39
最小値	0.00	0.21	0.18	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.23	0.14	0.12	0.00	0.10	0.29

(できるだけ努力して届く棚の高さ)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.05	0.09	0.06	0.08	0.09	0.12	0.11	0.15	0.07	0.08	0.13	0.10	0.08	0.18
標準偏差	0.07	0.10	0.09	0.07	0.08	0.10	0.13	0.13	0.07	0.07	0.09	0.09	0.09	0.09
最大値	0.15	0.26	0.22	0.21	0.29	0.30	0.35	0.33	0.17	0.22	0.28	0.32	0.33	0.30
最小値	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため、作業面の高さと同じ高さになる。(図2.7.2参照)

(15)　両手　上方向の棚　/上肢挙上指先端高　：　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.60	0.63	0.63	0.61	0.59	0.62	0.62	0.62	0.65	0.66	0.62	0.65	0.69	0.66
標準偏差	0.05	0.08	0.06	0.09	0.10	0.09	0.10	0.05	0.09	0.08	0.04	0.05	0.09	0.03
最大値	0.69	0.81	0.71	0.79	0.84	0.86	0.78	0.69	0.82	0.78	0.70	0.77	0.87	0.68
最小値	0.54	0.52	0.54	0.52	0.40	0.49	0.48	0.54	0.56	0.54	0.55	0.56	0.58	0.63

〔少し努力して届く棚の高さ〕

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.78	0.78	0.81	0.82	0.78	0.78	0.76	0.76	0.77	0.82	0.78	0.80	0.81	0.75
標準偏差	0.05	0.09	0.05	0.08	0.07	0.07	0.09	0.05	0.07	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06
最大値	0.85	0.93	0.88	0.92	0.93	0.95	0.87	0.83	0.88	0.91	0.86	0.90	0.93	0.83
最小値	0.72	0.65	0.74	0.64	0.64	0.69	0.60	0.67	0.67	0.72	0.67	0.71	0.66	0.69

〔できるだけ努力して届く棚の高さ〕

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.93	0.91	0.94	0.93	0.91	0.91	0.89	0.90	0.93	0.93	0.90	0.91	0.90	0.86
標準偏差	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05
最大値	0.97	0.99	0.99	0.99	0.98	1.03	0.93	0.98	0.97	0.98	0.97	0.97	0.97	0.92
最小値	0.85	0.83	0.89	0.83	0.82	0.83	0.80	0.98	0.97	0.98	0.97	0.97	0.97	0.92

(16)　両手　下方向の棚　/上肢挙上指先端高　：　手位置

〔楽に届く棚の高さ〕

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.46	0.46	0.40	0.46	0.44	0.46	0.48	0.51	0.46	0.47	0.47	0.51	0.43	0.45
標準偏差	0.07	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.07	0.05	0.06	0.04	0.04	0.06	0.06	0.10
最大値	0.57	0.53	0.50	0.52	0.57	0.54	0.57	0.61	0.56	0.52	0.52	0.75	0.51	0.58
最小値	0.38	0.38	0.30	0.36	0.30	0.35	0.39	0.45	0.38	0.39	0.39	0.42	0.24	0.36

(少し努力して届く棚の高さ)

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.31	0.32	0.25	0.31	0.28	0.30	0.34	0.38	0.33	0.28	0.32	0.34	0.30	0.34
標準偏差	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.08	0.04	0.10	0.06	0.05	0.09	0.10
最大値	0.39	0.40	0.37	0.46	0.40	0.44	0.42	0.52	0.40	0.38	0.39	0.44	0.59	0.45
最小値	0.25	0.21	0.08	0.21	0.08	0.16	0.25	0.22	0.29	0.08	0.14	0.25	0.16	0.21

(できるだけ努力して届く棚の高さ)

性別　・ 年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	7	11	10	12	28	24	8	10	9	10	14	27	21	4
平均値	0.11	0.15	0.11	0.12	0.14	0.16	0.15	0.22	0.14	0.14	0.16	0.15	0.13	0.23
標準偏差	0.05	0.09	0.06	0.04	0.06	0.08	0.08	0.12	0.07	0.05	0.06	0.07	0.07	0.11
最大値	0.21	0.27	0.23	0.18	0.28	0.32	0.31	0.43	0.26	0.25	0.28	0.35	0.33	0.34
最小値	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09

2.15.1.6　モニタ-監視作業における作業性計測
(1)正答率

〔座位　：　作業しやすい位置〕　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	99.2	99.7	99.2	99.7	99.0	99.3	100.0	99.1	99.2	99.3	99.3	99.3	99.5	98.4
標準偏差	1.5	1.1	1.6	1.0	2.2	1.4	0.0	1.6	1.6	1.5	1.9	1.4	1.7	3.2
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
最小値	96.7	96.3	96.0	96.4	92.9	96.0	100.0	96.0	96.2	96.0	93.3	96.0	92.9	93.5

〔座位　:できるだけ努力して手を伸ばした位置〕　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	97.9	99.3	100.0	100.0	99.3	99.2	100.0	99.7	98.9	99.0	99.2	99.4	99.3	98.2
標準偏差	3.2	1.6	0.0	0.0	1.7	1.8	0.0	1.0	1.7	2.2	1.6	1.4	1.8	2.1
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
最小値	92.9	96.0	100.0	100.0	93.3	93.1	100.0	96.4	96.4	93.3	95.8	96.0	93.3	96.3

〔立位　：　作業しやすい位置〕　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	98.8	100.0	99.2	99.7	99.2	99.3	100.0	98.4	98.9	99.6	99.8	99.5	99.7	99.0
標準偏差	1.7	0.0	1.6	1.0	1.9	1.5	0.0	1.9	2.4	1.1	0.9	1.3	1.1	2.0
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
最小値	96.6	100.0	96.2	96.4	92.3	95.8	100.0	96.0	93.1	96.4	96.7	96.3	96.2	96.0

〔立位　：　手が届いて作業できるもっとも高い位置〕　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	99.2	99.7	99.2	99.4	99.1	99.7	99.4	99.7	99.6	100.0	99.8	99.5	99.6	97.2
標準偏差	2.4	1.2	1.6	1.4	1.9	1.1	1.6	1.1	1.3	0.0	0.8	1.3	1.2	3.7
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
最小値	93.3	96.2	96.0	96.2	92.6	95.8	95.8	96.3	96.0	100.0	96.8	96.2	95.7	92.3

(2)反応速度

〔座位 ： 作業しやすい位置〕 単位(sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	0.93	0.93	0.95	1.02	1.09	1.14	1.36	0.93	0.85	0.92	1.10	1.12	1.28	1.24
標準偏差	0.22	0.13	0.12	0.09	0.19	0.18	0.19	0.16	0.13	0.11	0.19	0.16	0.32	0.17
最大値	1.44	1.13	1.19	1.21	1.57	1.63	1.66	1.33	1.04	1.13	1.65	1.53	2.23	1.38
最小値	0.73	0.78	0.78	0.88	0.73	0.80	1.10	0.74	0.70	0.77	0.86	0.80	0.89	1.01

〔座位 ： できるだけ努力して手を伸ばした位置〕 単位(sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	1.11	1.20	1.12	1.19	1.26	1.31	1.43	1.10	1.02	1.12	1.29	1.33	1.55	1.43
標準偏差	0.25	0.22	0.15	0.15	0.23	0.20	0.13	0.19	0.17	0.12	0.27	0.23	0.44	0.27
最大値	1.55	1.55	1.34	1.43	1.80	1.67	1.62	1.48	1.29	1.28	1.90	2.02	2.98	1.72
最小値	0.88	0.93	0.89	1.00	0.88	0.94	1.24	0.82	0.77	0.94	0.96	0.94	1.07	1.15

〔立位 ： 作業しやすい位置〕 単位(sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	1.05	1.07	1.11	1.10	1.21	1.23	1.42	1.04	0.97	1.07	1.22	1.23	1.41	1.36
標準偏差	0.16	0.11	0.10	0.13	0.21	0.17	0.17	0.13	0.10	0.09	0.23	0.15	0.29	0.27
最大値	1.30	1.28	1.31	1.39	2.03	1.69	1.66	1.36	1.08	1.22	1.85	1.54	2.19	1.74
最小値	0.85	0.93	0.97	0.89	0.90	0.93	1.14	0.84	0.81	0.93	0.88	0.93	1.05	1.15

〔立位 ： 手が届いて作業できるもっとも高い位置〕 単位(sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	10	13	30	27	7	12	9	10	15	29	22	4
平均値	1.34	1.32	1.34	1.33	1.45	1.44	1.66	1.22	1.14	1.20	1.41	1.43	1.66	1.50
標準偏差	0.28	0.15	0.18	0.16	0.25	0.20	0.23	0.22	0.16	0.08	0.24	0.19	0.37	0.19
最大値	1.83	1.66	1.63	1.67	2.32	1.82	2.03	1.82	1.37	1.32	2.02	1.82	2.40	1.76
最小値	1.05	1.17	1.05	1.09	1.10	1.09	1.36	0.98	0.94	1.09	1.07	1.09	1.16	1.31

2.15.1.7　ベルトコンベア作業における作業性計測
(1)作業速度

その人の基準速度の80%速度　　単位(r/min)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	10.5	10.2	10.6	11.2	10.1	9.9	10.1	11.1	11.3	12.2	11.7	11.6	10.9	9.9
標準偏差	1.5	1.1	1.4	1.6	1.4	2.3	1.1	1.8	1.4	1.9	2.4	1.7	1.5	1.5
最大値	13.4	12.0	12.4	13.2	12.4	14.6	11.5	13.8	13.4	16.0	15.5	16.0	13.7	11.0
最小値	8.8	8.0	8.0	7.4	7.0	6.2	8.0	7.0	9.4	9.4	7.4	8.5	8.4	7.8

その人の作業速度　　単位(r/min)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	13.1	12.8	13.2	14.0	12.6	12.4	12.6	13.9	14.2	15.2	14.6	14.5	13.6	12.4
標準偏差	1.9	1.4	1.8	2.1	1.8	2.8	1.4	2.3	1.7	2.4	2.9	2.1	1.9	1.8
最大値	16.7	15.0	15.5	16.5	15.5	18.3	14.4	17.3	16.7	20.0	19.4	20.0	17.1	13.8
最小値	11.0	10.0	10.0	9.3	8.8	7.7	10.0	8.7	11.7	11.7	9.3	10.6	10.5	9.7

その人の作業速度の120%速度　　単位(r/min)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	15.7	15.4	15.9	16.8	15.2	14.8	15.1	16.7	17.0	18.3	17.5	17.4	16.3	14.8
標準偏差	2.3	1.7	2.1	2.5	2.2	3.4	1.7	2.7	2.0	2.9	3.5	2.6	2.2	2.2
最大値	20.0	18.0	18.6	19.8	18.6	22.0	17.3	20.8	20.0	24.0	23.3	24.0	20.5	16.6
最小値	13.2	12.0	12.0	11.2	10.6	9.2	12.0	10.4	14.0	14.0	11.2	12.7	12.6	11.6

(1)不良品率

その人の基準速度の80%速度　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	12.6	4.0	4.8	9.6	6.5	13.9	14.4	3.8	4.8	6.4	4.7	10.1	10.2	15.7
標準偏差	23.2	6.8	7.3	11.8	10.3	20.5	17.9	6.0	7.3	9.1	7.3	14.0	11.1	12.0
最大値	66.7	16.7	16.7	37.5	40.0	71.4	50.0	12.5	16.7	25.0	22.2	50.0	37.5	28.6
最小値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

その人の作業速度　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	8.5	5.8	6.9	3.8	8.8	12.8	21.9	4.4	3.0	1.3	7.3	6.9	9.7	42.7
標準偏差	15.0	8.3	11.8	9.2	12.3	21.2	12.3	7.8	5.9	4.0	10.6	9.8	10.3	22.1
最大値	42.9	22.2	33.3	28.6	37.5	85.7	42.9	22.2	14.3	12.5	30.0	40.0	33.3	75.0
最小値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0

その人の作業速度の120%速度　　単位(%)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	8	11	9	12	29	27	7	10	9	10	15	28	22	4
平均値	25.4	8.4	6.7	11.5	8.5	20.0	20.5	8.5	13.2	6.7	18.2	18.2	9.6	32.2
標準偏差	26.9	11.6	8.5	11.9	12.3	23.8	18.4	12.0	17.5	7.4	18.6	15.2	12.7	24.7
最大値	80.0	33.3	20.0	33.3	50.0	87.5	44.4	30.0	55.6	18.2	55.6	50.0	40.0	57.1
最小値	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2.15.1.8　繰り返し作業の作業域
(1)　肩峰点～作業域までの距離

楽に作業できる位置　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	9	12	29	26	7	11	9	10	15	28	23	3
平均値	668.7	654.6	669.9	657.3	652.2	639.2	691.4	620.7	630.2	617.6	617.0	622.3	618.3	613.0
標準偏差	53.8	40.1	42.5	56.1	42.6	43.9	46.4	32.1	34.1	45.4	33.4	34.3	39.4	21.4
最大値	751	713	722	773	735	722	773	680	674	693	692	695	720	630
最小値	600	562	590	563	573	533	645	572	575	541	573	560	560	589

少し努力すれば作業できる位置　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	9	12	29	26	7	11	9	10	15	28	23	3
平均値	796.1	777.0	810.8	786.2	785.1	761.8	748.0	705.8	734.4	714.3	704.3	721.4	716.0	699.3
標準偏差	69.8	68.9	79.6	70.7	62.3	66.2	92.1	57.1	57.7	43.1	73.9	51.2	56.3	12.2
最大値	891	864	951	900	922	892	887	815	853	819	860	848	825	710
最小値	705	636	675	660	700	669	622	621	655	667	589	626	626	686

できるだけ努力すれば作業できる位置　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	9	12	29	26	7	11	9	10	15	28	23	3
平均値	984.6	961.3	1024.4	965.0	922.2	881.7	833.1	828.0	874.6	838.7	838.2	841.4	826.4	803.0
標準偏差	128.1	109.5	121.3	95.1	97.9	107.1	74.0	50.5	96.0	64.7	117.7	67.1	73.0	27.2
最大値	1200	1080	1170	1096	1128	1069	922	943	1095	935	1095	966	950	834
最小値	795	728	787	804	732	685	723	755	753	750	691	682	710	783

2.15.1.9　握り太さ別の握り易さ評価
(1)　身体を預けるような握り

1)X握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	25.6	26.1	26.7	22.9	24.7	23.0	21.9	23.5	23.3	23.5	25.7	22.6	25.4	23.8
標準偏差	3.9	4.5	5.0	6.2	5.2	5.4	5.3	3.4	7.5	4.7	5.6	6.1	5.9	2.5
最大値	30	35	35	35	35	30	30	30	40	30	35	35	45	25
最小値	20	15	20	15	15	10	15	30	40	30	35	35	45	25

〔最も握りやすい太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	40.6	38.9	40.0	35.0	36.7	34.8	33.1	36.0	36.7	37.0	37.0	35.3	35.8	37.5
標準偏差	4.6	5.3	5.0	6.0	4.6	4.0	5.3	6.1	7.5	7.5	4.6	5.8	6.7	2.9
最大値	45	45	45	45	45	45	40	45	50	55	45	45	55	40
最小値	35	25	30	25	30	30	25	25	25	30	30	20	25	35

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	53.3	52.1	53.3	47.9	47.5	45.9	44.4	48.0	46.7	49.5	47.3	47.6	46.3	46.3
標準偏差	5.0	4.3	8.3	7.5	5.8	7.1	7.3	9.8	8.3	8.0	4.6	7.4	7.6	4.8
最大値	60	60	70	60	60	65	55	65	60	70	55	60	65	50
最小値	45	45	45	35	35	35	35	35	35	45	40	30	35	40

2) Y握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	27.2	26.4	26.1	24.2	25.8	23.7	23.8	24.0	23.9	25.0	25.0	22.8	24.6	23.8
標準偏差	4.4	5.0	6.5	6.7	4.6	5.6	7.4	3.9	4.2	4.1	5.3	5.8	3.9	2.5
最大値	30	40	40	40	35	35	35	30	30	30	35	35	30	25
最小値	20	20	15	20	20	15	15	20	20	20	15	15	15	20

〔最も握りやすい太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	41.1	38.2	41.1	36.7	38.2	35.6	35.6	39.0	40.0	38.5	36.3	35.3	35.0	31.3
標準偏差	7.4	5.0	4.2	7.5	4.0	4.5	4.2	5.2	5.6	7.5	6.7	5.0	5.3	2.5
最大値	50	50	50	50	45	45	40	45	50	55	55	45	50	35
最小値	30	30	35	30	30	30	30	30	35	30	25	20	25	30

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	53.9	51.4	55.6	46.7	49.8	45.7	43.8	50.5	51.1	51.0	47.3	48.3	46.0	45.0
標準偏差	8.2	5.3	8.5	7.8	5.8	6.6	6.4	8.3	5.5	8.4	5.6	7.2	6.3	5.8
最大値	70	60	75	60	60	60	55	70	60	70	55	60	55	50
最小値	40	45	45	35	35	35	35	40	45	45	40	30	30	40

3)　Z握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	22.2	26.4	22.8	21.7	22.7	23.0	23.1	26.0	21.1	25.5	24.7	21.7	22.5	22.5
標準偏差	6.7	4.1	5.7	5.8	4.1	6.5	6.5	3.9	4.9	3.7	6.1	5.7	4.4	2.9
最大値	35	30	35	30	30	40	35	30	30	30	40	35	30	25
最小値	15	15	15	15	15	10	15	20	15	20	20	15	15	20

〔最も握りやすい太さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	35.6	36.8	39.4	34.2	36.0	33.9	31.9	41.0	35.6	38.5	35.7	35.7	35.0	36.3
標準偏差	7.7	5.4	3.0	5.1	4.6	5.9	5.9	8.1	8.1	6.3	5.6	4.8	5.5	2.5
最大値	45	45	45	40	45	50	40	55	50	45	50	45	45	40
最小値	25	25	35	25	25	25	25	25	20	25	30	25	25	35

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	48.3	48.6	52.2	45.8	46.5	43.9	42.5	51.5	47.2	51.0	46.3	48.3	46.9	41.3
標準偏差	5.0	6.0	3.6	6.3	6.0	6.1	6.0	9.1	8.7	5.7	7.2	7.6	6.9	2.5
最大値	55	60	55	55	60	60	55	65	60	65	60	60	60	45
最小値	40	40	45	35	35	30	35	40	35	45	35	35	35	40

(2)　持って動かす台車のハンドル・取っ手

1)X握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	23.9	24.3	23.9	20.4	22.8	21.5	21.3	23.5	23.3	22.5	23.0	20.3	23.8	26.3
標準偏差	3.3	2.7	6.0	4.5	3.9	4.8	4.4	5.3	5.0	4.2	4.1	4.0	4.5	2.5
最大値	30	30	30	30	30	30	25	35	30	30	30	30	35	30
最小値	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	25

〔最も握りやすい太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	36.1	32.7	35.0	31.7	32.3	32.2	30.6	33.0	34.4	33.0	31.7	31.6	32.3	38.8
標準偏差	4.9	3.4	5.0	5.8	4.1	5.8	4.2	5.4	3.9	2.6	3.1	5.7	4.4	2.5
最大値	45	40	45	40	40	45	35	40	40	35	35	40	40	40
最小値	30	30	30	20	20	25	25	25	30	30	25	20	25	35

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	36.1	32.9	35.0	31.3	32.3	32.2	30.6	33.0	34.4	33.0	31.7	31.6	32.3	38.8
標準偏差	4.9	3.2	5.0	6.1	4.1	5.8	4.2	5.4	3.9	2.6	3.1	5.7	4.4	2.5
最大値	45	40	45	40	40	45	35	40	40	35	35	40	40	40
最小値	30	30	30	20	20	25	25	25	30	30	25	20	25	35

2) Y握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	23.9	23.2	23.9	22.9	22.7	23.1	22.5	24.5	22.2	22.5	22.7	21.6	22.7	23.8
標準偏差	4.9	3.7	6.0	5.4	3.7	5.0	6.5	5.0	4.4	3.5	4.2	4.5	4.9	2.5
最大値	30	30	35	30	30	30	35	35	30	25	30	30	30	25
最小値	15	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20

〔最も握りやすい太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	36.1	32.3	35.6	34.2	33.2	34.1	32.5	36.0	33.9	34.0	31.7	33.1	32.5	28.8
標準偏差	4.9	2.6	6.3	5.1	3.8	4.6	3.8	5.2	4.2	5.7	4.5	5.1	5.3	2.5
最大値	45	35	50	45	40	45	40	45	40	45	40	40	45	30
最小値	30	30	30	30	25	25	30	30	25	25	25	20	25	25

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	48.3	46.8	50.0	45.4	46.2	44.4	40.6	48.0	44.4	47.5	43.3	46.4	43.5	38.8
標準偏差	5.6	3.7	6.6	8.4	5.8	5.8	3.2	6.3	6.8	5.4	5.2	8.2	6.8	2.5
最大値	60	50	65	65	60	55	45	60	55	60	55	60	55	40
最小値	40	40	45	35	35	35	35	40	35	40	35	25	30	35

3) Z握り

〔これ以上細くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	23.9	23.2	21.1	20.8	22.2	21.7	22.5	23.5	20.6	20.5	21.7	20.5	21.7	16.3
標準偏差	7.4	3.2	5.5	4.2	4.3	5.5	6.5	8.5	4.6	5.0	4.1	5.4	4.3	2.5
最大値	35	25	30	30	30	30	35	40	25	30	30	30	30	20
最小値	15	15	15	15	15	10	15	15	15	15	15	15	15	15

〔最も握りやすい太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	36.7	35.0	33.3	31.7	32.8	32.4	31.3	34.5	32.8	33.0	31.0	32.1	31.0	25.0
標準偏差	6.1	4.4	2.5	4.9	4.5	5.1	4.4	6.9	4.4	4.2	5.1	5.9	5.1	5.8
最大値	50	40	35	40	45	40	35	45	40	40	40	45	40	30
最小値	30	30	30	25	25	20	25	25	25	25	25	20	25	20

〔これ以上太くなると握りにくくなる太さ〕 単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	80-89	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	14	9	12	30	27	8	10	9	10	15	29	24	4
平均値	48.3	46.4	47.2	43.3	43.7	42.2	41.3	48.0	44.4	46.5	42.7	44.8	41.9	37.5
標準偏差	6.1	5.7	4.4	6.2	5.2	7.1	5.8	10.9	7.3	6.3	7.3	8.1	7.2	2.9
最大値	60	60	55	50	55	60	50	70	55	60	60	60	55	40
最小値	40	40	40	35	35	30	30	35	35	35	30	30	30	35

2.15.1.10 見上げ・見下げ動作計測
(1) 見上げ動作 : 座位

〔楽に上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	19.4	17.5	16.5	15.9	11.6	19.4	18.7	15.2	10.2	10.3	18.4	17.6	19.5	20.4
標準偏差	8.4	9.4	11.7	13.7	6.7	13.0	9.2	8.0	8.6	7.6	8.5	9.7	12.1	21.8
最大値	32.0	42.3	43.5	47.0	29.9	59.9	32.0	30.2	24.7	22.1	38.2	54.1	49.2	44.2
最小値	7.9	6.7	1.7	3.5	2.2	5.7	6.9	5.1	0.0	2.1	7.2	5.9	0.8	1.3

〔少し努力して上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	40.2	34.9	35.0	36.4	24.7	35.5	33.8	31.3	28.2	26.1	39.9	33.4	35.7	34.5
標準偏差	11.3	9.7	15.1	15.9	9.7	14.7	13.2	11.5	11.4	8.5	16.2	16.1	14.2	19.2
最大値	55.7	53.1	70.8	70.4	47.5	67.1	56.3	55.9	46.6	36.0	82.7	90.0	71.5	54.2
最小値	22.3	19.9	19.3	18.0	9.8	11.2	17.0	17.7	14.2	10.0	24.8	12.6	10.5	15.9

〔できるだけ努力して上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	66.0	53.1	63.0	68.3	46.3	58.7	54.3	54.5	57.0	50.5	62.5	56.2	58.0	54.4
標準偏差	17.1	21.3	15.2	17.8	15.9	16.3	8.2	18.1	13.5	11.3	14.3	16.5	16.4	10.7
最大値	89.3	78.9	90.0	90.0	90.0	90.0	69.7	83.7	78.7	71.3	88.0	90.0	90.0	66.3
最小値	40.1	5.9	36.8	44.7	15.8	31.5	40.3	33.5	34.8	35.8	42.8	25.8	28.4	45.4

(2) 見下げ動作 ： 座位

〔楽に下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	26.4	29.5	36.2	31.2	26.2	24.5	26.2	23.9	26.2	14.5	37.7	27.4	30.2	27.1
標準偏差	8.3	8.9	16.2	17.5	17.9	9.4	18.2	11.8	7.2	6.0	13.6	17.4	14.4	26.9
最大値	38.5	45.2	67.1	67.5	85.6	45.5	49.0	52.0	35.4	23.8	58.5	70.3	59.6	57.4
最小値	16.1	16.4	23.9	12.7	9.7	0.6	3.7	10.0	10.3	7.4	19.6	2.8	7.1	6.3

〔少し努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	51.1	51.4	54.9	58.3	38.5	46.4	43.6	41.4	44.8	32.1	55.1	44.0	49.4	50.5
標準偏差	10.3	13.2	14.4	18.0	13.0	10.5	18.6	11.7	6.5	7.6	12.6	18.2	15.5	24.6
最大値	67.8	77.0	82.4	89.3	67.1	70.1	69.9	65.2	53.9	45.8	79.2	80.7	79.8	75.2
最小値	33.7	34.4	38.6	33.0	15.7	25.7	23.1	26.4	35.9	21.4	33.1	8.2	22.5	26.1

〔できるだけ努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	10	10	12	30	27	8	13	9	9	15	26	24	3
平均値	76.7	72.2	79.0	74.8	58.1	70.3	66.7	64.0	68.4	57.7	74.8	66.2	70.5	67.6
標準偏差	9.8	11.8	8.5	9.9	20.9	12.2	13.0	11.8	7.5	14.9	7.6	16.1	12.1	20.0
最大値	88.2	87.9	89.3	86.3	88.7	86.3	81.4	81.4	80.1	76.3	89.2	88.6	88.7	84.2
最小値	57.4	50.4	61.2	49.0	1.1	38.3	41.9	43.8	56.0	37.5	63.5	23.7	43.1	45.3

(3) 見上げ動作 ： 立位

〔楽に上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	24.2	20.9	24.9	21.1	19.5	25.9	20.8	20.2	18.3	14.2	20.6	22.4	22.6	26.8
標準偏差	8.9	5.4	7.1	8.0	9.1	9.6	8.0	10.4	5.0	4.8	8.2	9.9	10.8	1.5
最大値	37.2	31.6	37.5	34.1	34.9	53.5	30.9	42.7	25.4	22.5	40.7	45.8	55.3	27.8
最小値	13.7	14.1	18.8	11.3	3.4	11.0	7.8	8.9	11.3	9.0	7.4	7.0	10.2	25.1

〔少し努力して上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	46.4	41.3	44.3	45.8	37.1	47.0	38.2	38.9	36.1	32.1	40.6	43.7	44.5	47.9
標準偏差	14.1	8.7	8.5	13.7	15.6	13.9	12.4	11.9	8.6	6.9	14.5	16.7	14.1	7.2
最大値	71.2	60.5	57.6	74.8	74.4	86.0	57.5	64.7	44.7	44.3	81.7	83.7	79.6	54.8
最小値	30.0	24.8	33.8	29.9	9.4	21.0	17.6	23.7	22.8	20.6	25.9	20.3	19.0	40.5

〔できるだけ努力して上を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	73.9	71.6	75.7	71.3	56.5	67.7	60.1	60.3	62.1	54.3	65.7	63.7	63.2	62.9
標準偏差	12.1	11.0	9.8	16.1	19.4	14.4	14.1	16.0	16.5	17.5	13.8	16.9	13.8	5.7
最大値	88.4	87.0	87.2	90.0	90.0	88.8	84.4	86.0	84.0	79.9	88.9	89.1	90.0	66.2
最小値	47.5	50.7	54.6	42.3	21.0	29.9	44.0	39.7	31.7	29.1	45.8	34.4	42.2	56.4

(4) 見下げ動作 ： 立位

〔楽に下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	35.4	35.9	40.3	39.3	28.4	36.1	32.0	29.0	31.4	20.7	37.9	32.0	35.3	35.0
標準偏差	8.5	14.3	15.4	20.3	13.5	13.7	18.1	15.8	7.9	10.9	14.8	14.6	17.6	29.0
最大値	47.8	62.3	72.6	78.7	58.2	73.7	56.4	60.8	41.8	49.8	69.3	61.0	70.4	58.0
最小値	23.7	15.9	19.1	13.7	3.3	17.8	2.9	9.3	17.8	12.4	17.5	8.1	6.1	2.4

〔少し努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	57.1	56.0	50.8	64.2	47.1	54.6	48.8	51.1	51.2	41.9	58.0	50.1	56.6	60.1
標準偏差	8.2	14.1	25.4	15.0	14.7	14.6	19.9	14.1	8.8	13.1	14.2	15.9	16.8	26.9
最大値	70.1	84.1	84.1	87.9	78.1	82.2	70.1	74.3	60.6	71.6	79.5	84.0	87.3	78.0
最小値	46.3	38.5	5.9	39.3	19.8	18.0	15.5	28.1	34.5	24.6	35.8	19.6	21.8	29.1

〔できるだけ努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	12	30	28	8	13	9	10	15	29	24	3
平均値	78.7	78.2	67.7	81.0	67.4	73.7	68.7	71.8	74.2	62.7	78.7	73.2	77.2	76.9
標準偏差	8.0	10.4	29.5	9.6	17.1	16.9	15.6	10.3	9.1	14.8	7.7	14.3	10.7	18.8
最大値	87.4	88.7	88.4	88.0	88.6	89.8	87.0	83.7	83.0	83.6	87.1	89.8	89.8	89.3
最小値	65.4	58.1	6.7	54.0	31.0	7.8	40.4	50.8	55.4	41.8	64.4	38.5	56.2	55.3

2.15.1.11　重心動揺
(1)　開眼/閉眼検査

〔開眼検査〕　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	28.8	26.2	27.5	25.3	28.5	32.6	37.2	27.8	26.6	27.1	25.3	29.2	32.5	39.8
標準偏差	5.5	11.8	8.4	6.0	5.9	8.4	9.7	4.3	4.3	4.1	6.0	4.8	5.8	8.0
最大値	36.9	58.0	47.0	36.2	43.5	52.0	55.5	36.1	34.7	35.6	42.5	37.5	48.2	48.2
最小値	20.6	17.5	19.9	17.6	18.1	19.7	27.8	22.1	20.8	21.9	19.5	22.0	23.9	32.5

〔閉眼検査〕　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	43.3	42.4	45.9	39.2	44.8	57.4	103.1	43.1	43.4	44.2	38.7	50.6	48.5	57.4
標準偏差	11.5	23.8	13.1	13.6	11.2	21.6	109.4	6.5	13.0	9.1	10.0	21.9	14.3	21.2
最大値	64.0	105.1	69.0	69.1	66.5	100.2	371.5	51.4	73.9	61.7	53.9	140.9	90.3	80.9
最小値	21.6	25.8	33.0	24.8	25.5	24.6	33.3	30.9	28.1	28.4	23.1	25.8	31.8	39.6

(2)　見上げたとき

〔楽に上を見たとき〕　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	26.4	25.6	24.8	22.4	26.0	28.9	34.0	27.3	25.3	25.6	24.0	27.3	31.4	31.9
標準偏差	6.9	16.4	5.9	4.2	6.0	7.0	8.6	4.6	4.1	4.0	2.4	4.5	6.5	7.4
最大値	44.3	70.2	35.4	30.2	43.0	44.4	47.3	36.9	31.3	32.3	28.4	40.3	44.6	40.4
最小値	20.8	15.1	18.0	15.7	18.0	18.6	23.1	19.8	20.5	22.0	19.8	19.7	22.1	26.7

〔少し努力して上を見たとき〕　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	30.5	30.0	29.6	25.6	31.6	38.0	48.4	28.8	28.9	27.1	25.8	32.1	39.7	43.1
標準偏差	5.9	14.2	6.7	4.9	7.3	14.1	23.5	4.8	5.5	3.8	2.8	5.7	9.4	5.5
最大値	42.8	66.0	44.1	33.3	53.0	77.7	85.6	37.4	36.8	37.3	31.7	48.4	65.2	47.3
最小値	22.6	16.6	20.3	16.8	19.6	22.8	24.4	22.5	21.9	24.3	21.1	24.1	26.8	36.8

〔できるだけ努力して上を見たとき〕　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	28.1	27.6	25.4	30.8	29.8	39.6	48.5	29.3	29.1	26.9	27.1	31.3	37.0	43.3
標準偏差	7.2	15.7	3.5	11.9	11.1	18.9	20.1	10.2	7.5	4.8	6.6	5.8	10.7	8.4
最大値	39.3	69.3	30.7	52.6	71.0	79.3	88.8	55.3	45.7	33.6	40.9	41.1	60.4	53.0
最小値	18.9	15.4	19.3	18.6	19.3	21.5	30.8	22.0	22.9	20.8	19.2	22.1	23.7	38.4

(3) 見下げたとき

〔楽に下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	25.7	27.4	27.1	25.4	31.1	34.3	39.8	27.5	26.8	27.4	25.1	30.9	34.3	34.5
標準偏差	4.5	13.2	5.0	4.9	7.7	7.2	17.3	3.4	2.5	3.7	3.4	5.3	5.6	5.3
最大値	37.0	62.7	37.2	34.5	53.8	47.7	76.8	35.0	30.0	36.6	31.1	45.8	46.9	39.2
最小値	20.6	16.2	22.1	18.0	17.4	19.8	26.9	24.4	22.4	23.5	18.9	22.0	25.9	28.8

〔少し努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	26.9	25.4	26.3	23.6	27.7	30.2	35.7	25.7	26.5	26.9	25.5	27.9	30.4	34.6
標準偏差	4.8	12.2	8.0	6.9	5.0	8.7	8.9	3.0	5.1	6.0	3.0	4.4	6.1	7.5
最大値	35.7	58.0	43.4	36.2	37.6	60.3	50.5	30.8	34.1	38.9	31.1	37.8	44.1	43.2
最小値	20.5	15.7	17.6	16.2	17.8	20.7	24.7	20.6	19.9	19.5	21.5	22.2	20.9	28.9

〔できるだけ努力して下を見たとき〕 単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	10	10	11	30	25	8	13	9	10	14	29	23	3
平均値	29.4	30.9	33.8	28.7	32.8	38.1	44.4	28.7	30.5	28.6	27.4	35.0	39.3	42.0
標準偏差	4.9	16.3	6.3	6.4	8.1	10.1	16.2	5.2	6.0	5.5	4.9	6.7	8.5	4.1
最大値	37.5	75.9	42.5	40.9	55.2	66.8	74.4	35.9	41.1	40.0	35.5	51.5	59.2	44.6
最小値	23.7	18.3	22.7	20.4	19.8	23.2	27.3	20.4	23.7	23.1	21.3	24.8	28.2	37.3

2.15.2　年齢との相関

加齢特性を検討するために、年齢との相関係数を掲載する。

2.15.2.1　作業台高さ計測

[男性]

	片手　座位				片手　立位			
	片手作業面	片手手位置	片手作業面/肘頭下縁高	片手手位置/肘頭下縁高	片手作業面	片手手位置	片手作業面/肘頭下縁高	片手手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.50	-0.50	-0.19	-0.19	-0.57	-0.57	-0.30	-0.30

	両手　座位				両手　立位			
	両手作業面	両手手位置	両手作業面/肘頭下縁高	両手手位置/肘頭下縁高	両手作業面	両手手位置	両手作業面/肘頭下縁高	両手手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.36	-0.36	-0.06	0.00	-0.49	-0.49	-0.19	-0.12

	パソコン　座位				パソコン　立位			
	PC作業面	PC手位置	PC作業面/肘頭下縁高	PC手位置/肘頭下縁高	PC作業面	PC手位置	PC作業面/肘頭下縁高	PC手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.55	-0.55	-0.15	-0.13	-0.64	-0.64	-0.29	-0.27

[女性]

	片手　座位				片手　立位			
	片手作業面	片手手位置	片手作業面/肘頭下縁高	片手手位置/肘頭下縁高	片手作業面	片手手位置	片手作業面/肘頭下縁高	片手手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.44	-0.44	-0.05	-0.05	-0.52	-0.52	-0.04	-0.04

	両手　座位				両手　立位			
	両手作業面	両手手位置	両手作業面/肘頭下縁高	両手手位置/肘頭下縁高	両手作業面	両手手位置	両手作業面/肘頭下縁高	両手手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.43	-0.43	-0.10	-0.02	-0.50	-0.50	-0.07	0.00

	パソコン　座位				パソコン　立位			
	PC作業面	PC手位置	PC作業面/肘頭下縁高	PC手位置/肘頭下縁高	PC作業面	PC手位置	PC作業面/肘頭下縁高	PC手位置/肘頭下縁高
年齢	-0.48	-0.48	-0.08	-0.06	-0.55	-0.55	-0.04	-0.02

＊片手の手位置は計測用負荷物の一番下を持ってもらうため,作業面の高さと同じ高さになる(図2.3.5参照)

2.15.2.2　手に取った時ときの重さ評価

[男性]

	片手			両手		
	楽	少し努力	できるだけ努力	楽	少し努力	できるだけ努力
年齢	0.12	0.03	-0.11	0.05	-0.11	-0.24

	握力	
	右	左
年齢	-0.61	-0.58

[女性]

	片手			両手		
	楽	少し努力	できるだけ努力	楽	少し努力	できるだけ努力
年齢	0.17	0.07	0.04	0.07	-0.04	-0.10

	握力	
	右	左
年齢	-0.45	-0.46

2.15.2.3　持ち上げ作業の重さ評価

[男性]

	楽	少し努力	できるだけ努力
年齢	-0.12	-0.27	-0.33

[女性]

	楽	少し努力	できるだけ努力
年齢	-0.03	-0.19	-0.26

2.15.2.4　ものをもったときの作業域計測〈棚〉

(1)　片手　絶対値(棚の高さ・手位置)

[男性]

	片手　上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	0.00	0.00	-0.11	-0.11	-0.39	-0.39

	両手　下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	-0.28	-0.28	-0.24	-0.24	-0.09	-0.09

[女性]

	両手　上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	-0.10	-0.10	-0.35	-0.35	-0.53	-0.53

	両手　下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	-0.29	-0.29	-0.12	-0.12	-0.06	-0.06

(2)　片手　相対値（台の高さ・手位置/上肢挙上）

[男性]

	両手　上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	0.17	0.17	0.10	0.10	-0.10	-0.10

	両手　下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	-0.12	-0.12	-0.12	-0.12	-0.06	-0.06

[女性]

	両手　下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	0.10	0.10	-0.10	-0.10	-0.20	-0.20

	両手　下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	-0.02	-0.02	0.05	0.05	0.19	0.19

(3)　両手　絶対値(棚の高さ・手位置)

[男性]

	両手 上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	0.02	0.02	−0.12	−0.12	−0.44	−0.44

	両手 下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	−0.33	−0.33	−0.21	−0.21	−0.20	−0.20

[女性]

	両手 上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	−0.22	−0.22	−0.37	−0.37	−0.51	−0.51

	両手 下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置	棚の高さ	指の位置
年齢	−0.20	−0.20	−0.09	−0.09	0.09	0.09

(4)　両手　相対値（台の高さ・手位置/上肢挙上）

[男性]

	両手 上					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	0.20	0.22	0.11	0.13	−0.19	−0.15

	両手 下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	−0.22	−0.20	−0.14	−0.12	−0.17	−0.15

[女性]

	両手 下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	−0.02	0.01	−0.10	−0.07	−0.17	−0.12

	両手 下					
	楽		少し努力		できるだけ努力	
	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置	棚の高さ	手位置
年齢	0.03	0.07	0.03	0.06	0.12	0.16

2.15.2.5　モニター監視作業における作業性計測

[男性]

	座　位				立　位			
	作業しやすい位置		できるだけ努力して手を伸ばした位置		作業しやすい位置		できるだけ努力して手を伸ばした位置	
	正答率	反応速度	正答率	反応速度	正答率	反応速度	正答率	反応速度
年齢	-0.01	0.52	0.09	0.36	-0.01	0.47	0.02	0.32

[女性]

	座　位				立　位			
	作業しやすい位置		できるだけ努力して手を伸ばした位置		作業しやすい位置		できるだけ努力して手を伸ばした位置	
	正答率	反応速度	正答率	反応速度	正答率	反応速度	正答率	反応速度
年齢	0.05	0.56	-0.08	0.51	0.25	0.57	-0.14	0.53

2.15.2.6　ベルトコンベア作業における作業性計測

[男性]

	その人の作業速度の80%速度	その人の作業速度	その人の作業速度の120%速度
年齢	0.13	0.21	0.07

[女性]

	その人の作業速度の80%速度	その人の作業速度	その人の作業速度の120%速度
年齢	0.25	0.36	0.16

2.15.2.7　繰り返し作業の作業域

[男性]

	楽に 作業できる位置	少し努力すれば 作業できる位置	できるだけ努力すれば 作業できる位置
年齢	−0.10	−0.17	−0.37

[女性]

	楽に 作業できる位置	少し努力すれば 作業できる位置	できるだけ努力すれば 作業できる位置
年齢	−0.03	0.00	−0.10

2.15.2.8　握り

[男性]

	身体を預けるような握り			持って動かす台車のハンドル・取っ手		
	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
	X握り			X握り		
年齢	−0.16	−0.29	−0.40	−0.03	−0.09	−0.28
	Y握り			Y握り		
年齢	−0.08	−0.20	−0.34	−0.05	−0.26	−0.33
	Z握り			Z握り		
年齢	−0.17	−0.36	−0.40	−0.18	−0.23	−0.21

[女性]

	身体を預けるような握り			持って動かす台車のハンドル・取っ手		
	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
	X握り			X握り		
年齢	0.02	−0.31	−0.30	0.00	−0.25	−0.23
	Y握り			Y握り		
年齢	−0.14	−0.24	−0.23	−0.07	−0.24	−0.25
	Z握り			Z握り		
年齢	0.09	−0.05	−0.12	0.01	−0.06	−0.15

2.15.2.9　見上げ・見下げ動作計測

[座位　男性]

	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.00	−0.14	−0.15	−0.12	−0.24	−0.23

[座位　女性]

	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.25	0.14	0.06	0.16	0.18	0.13

[立位　男性]

	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.01	−0.06	−0.25	−0.08	−0.12	−0.14

[立位　女性]

	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.21	0.23	0.09	0.16	0.14	0.16

2.15.2.10　重心動揺

[男性]

	開眼検査	閉眼検査	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.28	0.27	0.22	0.33	0.34	0.41	0.26	0.34

[女性]

	開眼検査	閉眼検査	楽に 上を見たとき	少し努力して 上を見たとき	できるだけ 努力して 上を見たとき	楽に 下を見たとき	少し努力して 下を見たとき	できるだけ 努力して 下を見たとき
年齢	0.35	0.20	0.31	0.48	0.36	0.46	0.36	0.50

2.15.3　身体部位・関節可動域の計測

以下に身体部位・関節可動域の計測で得た基本統計量を記載する。

2.15.3.1　立位

[体重]　　単位(kg)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	69.1	73.8	72.9	67.0	66.7	61.1	57.3	53.6	52.2	56.1	55.2	52.7	52.5	52.3
標準偏差	13.4	11.0	12.4	6.1	8.0	7.9	8.5	11.8	6.9	7.8	5.8	8.9	6.6	6.7
最大値	95.9	89.6	90.1	77.2	87.2	82.1	67.2	89.1	62.2	73.6	66.9	75.5	64.6	61.3
最小値	53.3	55.9	56.1	58.2	55.4	52	44.1	44	45.3	47.2	47.7	36.6	43.3	45.3

[身長]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1732.9	1731.2	1710.2	1687.5	1653.6	1629.1	1588.6	1578.8	1600.7	1567.0	1554.3	1523.5	1511.2	1490.5
標準偏差	54.0	59.0	65.4	42.8	40.0	58.6	46.5	47.4	50.1	51.1	49.2	47.6	48.0	65.9
最大値	1845	1823	1812	1780	1718	1781	1670	1662	1707	1661	1628	1644	1601	1549
最小値	1664	1604	1624	1636	1564	1536	1519	1498	1521	1474	1490	1438	1397	1429

[上肢挙上指先端高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	9	11	10	13	29	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	2144.4	2118.5	2089.7	2043.4	2020.3	1982.9	1906.3	1924.5	1960.3	1920.6	1888.3	1867.6	1855.0	1770.8
標準偏差	63.3	82.5	101.1	96.9	58.0	84.6	67.7	78.9	43.0	83.6	80.1	59.8	62.7	46.9
最大値	2274	2236	2244	2216	2132	2152	2006	2053	2010	2075	2005	1975	1956	1821
最小値	2073	1931	1955	1795	1895	1855	1795	1797	1869	1795	1759	1768	1729	1725

[肩峰高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1407.3	1403.5	1393.2	1367.5	1351.7	1335.4	1289.9	1283.6	1302.7	1278.4	1265.9	1237.0	1228.2	1221.0
標準偏差	45.3	53.3	62.7	37.2	36.1	53.5	34.6	49.4	48.3	42.0	47.5	44.6	39.3	55.5
最大値	1482	1497	1483	1436	1405	1496	1363	1360	1407	1353	1339	1331	1292	1270
最小値	1349	1304	1309	1321	1290	1251	1247	1205	1221	1208	1210	1144	1138	1171

[肘頭下縁高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	29	28	8	13	9	10	15	28	25	4
平均値	1046.0	1047.6	1044.7	1023.3	1005.9	992.8	953.0	964.7	967.1	958.0	952.0	916.0	906.4	899.0
標準偏差	30.4	44.7	50.0	29.3	30.4	45.6	31.1	38.4	37.6	34.1	39.9	33.7	37.2	37.9
最大値	1101	1128	1115	1078	1057	1114	987	1033	1057	1007	1027	970	978	945
最小値	1011	969	971	977	952	903	897	898	919	899	889	849	807	865

[腸骨稜高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	978.7	978.0	960.6	934.2	933.8	923.1	894.8	908.9	900.0	891.9	890.8	874.4	868.7	845.5
標準偏差	36.2	44.7	46.5	50.1	33.2	45.1	31.8	43.4	28.1	45.9	39.2	35.1	35.4	51.5
最大値	1053	1046	1031	1047	1020	1022	927	980	937	994	955	959	946	908
最小値	920	899	888	857	875	844	826	832	856	818	826	797	770	789

[上前腸骨棘高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	940.0	936.3	910.6	883.7	883.6	874.0	849.8	857.2	870.9	856.4	849.5	827.5	826.9	805.0
標準偏差	36.2	43.4	48.6	42.3	33.3	42.0	23.9	49.1	27.7	45.1	36.0	30.4	27.4	50.1
最大値	1026	996	993	985	957	967	880	940	920	947	915	913	883	854
最小値	907	845	841	820	820	800	804	788	835	786	794	767	752	742

[大転子高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	847.9	862.2	844.9	827.5	812.5	801.0	781.6	798.6	793.6	779.1	777.9	769.8	762.2	735.5
標準偏差	42.3	54.3	54.2	44.1	37.4	45.6	31.0	51.0	30.8	44.0	35.8	31.1	31.4	58.3
最大値	937	942	904	892	905	894	835	873	836	865	833	834	806	819
最小値	801	764	734	754	753	710	746	726	750	712	712	713	657	688

[指極]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1732.0	1722.5	1689.3	1664.0	1650.0	1616.0	1559.5	1560.5	1579.8	1534.8	1508.9	1505.1	1494.7	1466.0
標準偏差	50.5	75.7	82.4	66.4	54.8	63.2	70.8	60.5	37.4	71.6	62.6	70.4	52.3	69.5
最大値	1835	1807	1830	1767	1772	1740	1661	1685	1640	1700	1607	1627	1606	1555
最小値	1653	1554	1575	1534	1543	1504	1442	1459	1531	1449	1411	1299	1392	1398

[上肢長]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	748.3	736.9	732.6	723.7	716.9	707.3	686.8	680.7	687.8	663.7	649.8	658.4	657.0	654.8
標準偏差	29.8	39.6	41.7	32.3	35.2	28.9	33.7	22.6	16.7	17.7	31.9	29.6	26.9	35.9
最大値	790	799	790	784	781	768	734	728	714	687	713	723	696	708
最小値	704	679	678	657	620	660	638	646	663	635	584	606	613	630

[肩峰点間]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	464.1	377.3	361.8	355.6	350.7	338.9	338.5	331.6	312.2	318.3	327.4	321.8	309.0	304.0
標準偏差	197.5	27.5	21.5	22.5	18.1	25.8	28.8	66.9	22.6	29.3	21.3	21.9	25.2	16.8
最大値	844	423	389	387	402	395	403	540	343	371	360	356	367	327
最小値	343	335	321	315	324	292	310	282	277	283	294	264	264	288

[握り軸高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	756.2	764.6	776.0	748.1	733.3	732.4	697.8	664.6	708.6	706.4	695.6	672.4	665.0	653.0
標準偏差	35.3	42.2	48.7	33.2	30.5	44.2	31.4	160.9	43.9	19.8	31.2	27.4	34.3	19.2
最大値	825	852	845	787	785	850	751	765	814	732	765	710	742	675
最小値	709	700	696	685	683	650	655	140	653	664	643	607	587	632

2.15.3.2　座位

[座りやすい座面の高さ]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	459.2	458.6	446.8	442.4	441.4	430.5	418.3	423.8	421.4	416.9	412.5	407.9	407.7	409.0
標準偏差	24.8	27.1	17.3	20.6	18.6	25.8	20.5	11.8	10.3	17.3	19.7	15.9	21.8	23.5
最大値	517	495	467	495	485	485	456	443	437	443	450	449	440	432
最小値	427	400	415	412	405	365	393	405	405	387	380	380	345	382

[座高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	927.4	920.8	919.2	911.8	894.1	875.7	870.6	848.8	869.3	844.1	844.6	819.7	808.5	799.5
標準偏差	29.3	33.2	28.7	27.4	22.9	36.0	20.9	20.7	38.4	17.1	22.0	27.0	32.5	37.0
最大値	975	969	954	957	936	961	910	905	958	878	870	879	878	844
最小値	885	861	876	869	853	804	843	824	826	823	805	776	750	768

[楽な姿勢の座高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	905.3	905.3	903.6	900.6	881.0	865.4	859.0	836.0	855.7	827.4	834.6	810.6	799.8	783.0
標準偏差	32.1	33.0	28.8	29.5	23.2	36.9	23.2	20.3	34.1	18.8	22.6	27.3	32.8	35.8
最大値	956	954	943	954	921	940	903	872	935	864	869	870	874	827
最小値	859	845	860	860	845	785	826	800	814	803	793	770	739	745

[上肢挙上指先端高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	1336.8	1303.5	1307.1	1208.0	1274.5	1248.0	1201.8	1190.8	1224.2	1195.2	1195.3	1183.4	1162.9	1103.8
標準偏差	44.7	62.4	57.8	282.9	37.4	56.9	27.1	55.7	29.5	50.3	41.4	40.5	48.5	33.8
最大値	1423	1384	1388	1364	1325	1358	1250	1291	1259	1292	1263	1243	1239	1140
最小値	1283	1193	1216	294	1158	1104	1172	1088	1169	1129	1138	1101	1077	1060

[肩峰高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	614.3	603.1	613.0	606.2	601.8	590.1	588.0	565.2	578.3	562.2	578.1	549.4	539.9	549.0
標準偏差	29.4	34.2	27.6	29.4	22.0	31.9	26.3	24.0	40.7	19.8	22.0	27.1	26.1	28.4
最大値	662	650	648	636	641	669	637	617	669	588	615	602	587	584
最小値	569	555	569	529	560	530	553	517	516	533	539	504	487	515

[肘頭下縁高]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	9	15	29	25	4
平均値	261.3	249.4	270.1	264.9	258.3	252.5	252.1	240.8	241.7	235.2	255.3	228.2	220.0	219.5
標準偏差	21.4	26.4	12.9	23.6	30.9	30.5	25.5	21.4	41.5	25.5	22.4	27.2	29.3	27.0
最大値	298	288	286	312	315	304	299	288	338	270	288	296	282	256
最小値	238	211	250	218	173	183	216	211	202	205	213	181	171	191

[手幅]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	14	29	25	4
平均値	83.4	87.3	86.1	87.2	87.4	86.7	85.4	76.2	78.2	79.1	75.7	77.2	77.4	78.0
標準偏差	5.8	3.5	3.8	2.3	3.9	3.4	4.2	4.1	4.9	2.3	10.1	4.1	3.1	1.8
最大値	91	93	93	90	97	96	90	85	85	82	86	90	83	80
最小値	73	80	82	83	79	80	78	70	71	75	43	70	68	76

[手を閉じたときの第二～第四指間]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	14	29	25	4
平均値	54.0	56.0	55.1	57.5	57.4	56.9	56.8	48.9	49.1	51.4	51.1	51.3	51.2	56.0
標準偏差	1.9	3.3	2.4	3.6	3.2	3.5	3.3	5.5	1.9	3.4	2.6	3.0	2.8	3.4
最大値	58	62	58	64	63	68	61	66	52	58	55	59	55	58
最小値	51	51	50	51	51	51	51	45	46	47	45	45	42	51

[手をふつうにおいたときの第二～第四指間]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	14	29	25	4
平均値	74.0	69.9	68.4	71.5	70.7	70.7	66.5	65.1	64.8	64.9	58.1	65.2	62.5	75.3
標準偏差	8.2	7.9	11.7	8.5	8.4	9.9	9.2	9.2	4.6	10.2	5.6	10.3	9.6	11.4
最大値	90	87	89	85	93	103	80	84	70	84	70	93	87	87
最小値	63	62	52	58	52	57	51	53	59	50	50	49	52	62

[手を広げたときの第二～第四指間]　　単位(mm)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	14	29	25	4
平均値	111.3	103.7	100.2	102.6	100.1	101.6	91.5	101.2	91.7	90.9	87.9	94.8	94.7	94.0
標準偏差	10.4	14.4	11.7	9.4	9.0	9.3	7.2	14.7	8.9	5.8	11.4	10.9	6.9	9.9
最大値	126	123	124	123	120	119	103	139	103	100	113	114	108	103
最小値	94	75	87	90	77	85	82	87	80	84	71	77	84	84

2.15.3.3　関節可動域

[肩関節の屈曲]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	163.0	175.0	172.5	169.6	168.5	167.0	158.1	166.2	167.2	172.0	175.3	170.5	166.8	158.8
標準偏差	12.1	5.9	9.2	17.4	10.3	12.2	13.3	13.9	13.5	11.1	5.5	9.8	12.3	21.0
最大値	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
最小値	145	165	155	120	140	130	145	140	150	150	165	150	140	130

[肩関節の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	59.0	63.6	62.5	55.8	58.2	55.2	48.8	63.8	57.2	60.0	60.3	54.0	49.8	47.5
標準偏差	13.9	10.0	10.1	9.1	12.1	12.7	11.6	10.8	12.5	11.5	9.5	16.1	13.2	8.7
最大値	75	85	75	70	80	80	65	80	80	85	75	80	70	60
最小値	30	50	45	35	40	35	35	50	40	45	45	15	25	40

[肩関節の外転]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	177.5	178.6	179.0	169.6	176.0	172.0	157.5	175.8	177.2	177.5	178.0	175.2	171.4	166.3
標準偏差	5.4	4.5	2.1	28.8	6.5	8.2	23.8	8.4	6.7	4.9	4.1	7.0	9.7	11.1
最大値	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	175
最小値	165	165	175	75	160	145	105	155	160	165	165	150	145	150

[肩関節の内転]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	56.5	53.6	59.0	40.0	49.3	41.1	36.3	50.8	41.1	45.5	43.3	45.5	38.0	42.5
標準偏差	12.5	12.7	16.3	8.9	18.2	12.7	12.5	14.7	8.9	12.8	13.3	15.8	10.8	16.6
最大値	75	80	85	60	90	70	60	85	50	60	70	85	65	65
最小値	35	40	40	25	15	15	20	30	25	25	30	25	20	25

[肩関節の外旋]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	71.5	64.1	58.0	56.5	56.7	55.0	45.6	68.8	73.9	62.0	63.3	60.9	60.8	55.0
標準偏差	7.1	16.6	7.9	12.0	13.5	13.4	9.8	11.2	11.4	14.0	16.5	15.5	15.9	15.8
最大値	85	90	70	75	80	85	60	90	90	90	90	90	90	70
最小値	60	40	50	40	35	25	30	55	50	45	35	30	30	35

[肩関節の内旋]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
標準偏差	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
最大値	90	90	90	90	99	90	90	90	90	90	90	90	90	90
最小値	90	90	90	90	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90

[肘関節の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	2.0	3.2	2.0	0.4	0.2	−1.1	−2.5	5.4	5.0	1.5	0.7	0.9	−0.6	−3.8
標準偏差	4.2	4.6	4.2	2.5	2.5	3.5	4.6	5.6	6.6	4.7	2.6	2.7	3.0	4.8
最大値	10	10	10	5	5	5	0	15	15	10	10	10	5	0
最小値	0	0	0	−5	−10	−10	−10	0	0	−5	0	−5	−10	−10

[股関節の屈曲]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	107.5	105.5	107.5	108.5	102.8	100.4	100.0	95.4	103.9	101.0	103.3	108.3	97.0	93.8
標準偏差	8.2	9.9	13.8	10.1	12.8	13.2	16.3	20.9	15.0	23.2	16.1	11.1	12.0	13.8
最大値	115	120	125	130	125	130	125	130	130	125	125	140	115	110
最小値	95	90	75	90	70	80	70	55	85	55	70	95	65	80

[股関節の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	43.0	41.8	38.0	30.0	34.7	28.5	24.4	44.6	41.7	41.0	40.0	35.7	29.6	27.5
標準偏差	10.6	9.8	9.2	12.6	10.5	10.5	16.4	15.6	12.0	12.6	12.4	10.4	8.3	11.9
最大値	60	60	50	45	60	50	50	80	60	70	70	55	50	40
最小値	30	25	20	0	15	10	0	25	20	25	20	10	15	15

[膝関節の屈曲]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	101.0	107.7	112.5	106.9	101.2	98.3	91.3	108.1	108.3	107.5	94.7	108.6	98.0	101.3
標準偏差	19.6	17.2	10.3	7.5	13.7	12.3	23.0	22.4	9.7	7.9	16.3	10.7	15.3	21.7
最大値	115	130	130	125	120	120	120	135	120	125	120	130	130	120
最小値	60	65	100	100	70	80	55	60	90	95	60	90	75	80

[膝関節の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	0.0	0.0	-1.0	-1.2	-0.8	-0.9	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.8	0.0
標準偏差	0.0	0.0	3.2	4.2	2.3	2.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	8.2
最大値	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
最小値	0	0	-10	-15	-10	-10	-5	0	0	0	0	0	-5	-10

[股間節の外転]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	80.0	70.5	75.0	72.7	66.3	65.0	56.3	66.9	70.0	60.0	72.0	68.4	56.2	63.8
標準偏差	15.6	13.3	14.9	15.1	12.7	14.7	11.9	20.2	13.7	16.5	15.3	13.2	12.0	24.6
最大値	110	90	105	110	95	105	75	120	90	90	95	100	80	100
最小値	60	50	50	50	45	35	40	40	50	35	45	45	40	45

[股関節の内転]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	40.5	37.7	36.0	37.7	38.2	32.2	31.3	42.3	39.4	36.5	39.3	38.4	37.2	43.8
標準偏差	8.0	5.6	5.2	15.1	6.9	7.3	12.7	10.7	5.8	7.5	10.5	11.0	7.4	11.1
最大値	60	50	45	85	50	45	50	65	50	50	60	65	55	55
最小値	35	30	30	25	25	15	20	30	30	25	25	20	25	30

[股関節の外旋]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	41.0	31.8	32.0	33.1	32.0	28.5	26.9	50.0	48.9	39.0	38.7	41.7	40.0	37.5
標準偏差	9.7	4.0	8.6	9.0	6.5	7.3	5.9	10.6	8.6	4.6	6.1	7.6	10.8	9.6
最大値	55	40	50	50	45	45	35	70	65	45	50	55	60	50
最小値	25	25	20	15	25	20	20	35	40	30	30	30	25	30

[股関節の内旋]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	34.5	31.4	34.0	31.5	35.5	30.9	28.8	34.2	32.8	31.5	31.0	31.7	29.4	28.8
標準偏差	9.0	5.0	9.1	6.9	8.0	8.3	4.4	7.9	4.4	4.1	3.4	7.5	5.6	2.5
最大値	45	40	45	45	50	45	35	45	40	40	35	45	40	30
最小値	20	25	20	20	20	15	20	20	25	25	25	20	20	25

[足関節の屈曲]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	34.5	26.8	34.5	30.8	30.0	30.6	27.5	35.0	33.9	32.0	25.3	33.1	32.0	18.8
標準偏差	10.9	11.5	11.2	12.9	12.0	16.0	11.3	10.2	8.9	22.8	8.1	9.7	12.7	8.5
最大値	50	45	50	50	55	70	45	50	50	80	40	50	55	30
最小値	20	10	15	15	10	5	15	20	20	10	10	20	15	10

[足関節の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	30.0	31.8	23.0	21.2	26.5	26.5	25.6	35.0	37.8	42.0	34.7	36.6	31.6	36.3
標準偏差	21.9	18.6	11.1	10.2	14.0	13.7	16.1	14.1	12.0	21.4	12.5	15.2	12.1	14.4
最大値	75	70	45	40	55	70	55	60	55	90	60	70	50	55
最小値	10	10	5	5	0	5	5	15	20	15	15	10	10	25

[体幹の屈曲]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	76.0	64.1	65.5	72.7	69.8	67.8	63.8	76.5	81.7	80.0	70.7	76.0	74.0	68.8
標準偏差	7.0	10.9	12.3	13.2	13.3	12.6	10.3	15.6	7.9	8.5	12.7	10.0	13.7	13.1
最大値	90	80	80	90	90	90	75	100	90	90	90	90	100	80
最小値	70	40	40	45	40	40	45	45	70	65	40	60	40	55

[体幹の伸展]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	27	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	42.5	35.9	31.0	31.9	32.3	30.4	33.8	38.5	35.6	34.0	34.0	34.3	31.6	28.8
標準偏差	7.9	9.7	9.9	7.2	9.7	9.5	14.1	6.6	8.1	10.5	8.3	10.4	7.3	13.1
最大値	55	50	45	45	55	50	60	50	45	60	45	65	50	40
最小値	30	20	15	20	5	15	15	30	25	25	20	15	20	10

[手部の背屈]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	57.5	63.6	58.5	61.2	55.0	52.0	49.4	62.3	65.0	58.0	58.0	59.0	57.6	52.5
標準偏差	10.1	13.6	10.3	10.8	11.7	14.0	19.2	12.0	11.5	15.8	12.9	10.6	11.6	2.9
最大値	70	80	70	75	80	80	70	85	80	85	75	75	80	55
最小値	40	40	45	45	25	20	15	45	50	40	30	35	35	50

[手部の橈屈]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	25.5	26.4	26.0	25.0	22.8	23.4	21.3	28.1	26.1	19.0	24.3	25.2	21.8	26.3
標準偏差	8.6	7.8	5.2	8.2	7.7	8.1	3.5	8.5	6.5	5.7	7.8	8.0	6.8	11.1
最大値	45	40	35	45	45	45	25	40	30	30	40	45	35	40
最小値	15	15	20	15	10	10	15	15	10	10	15	10	10	15

[手部の尺屈]　　単位(°)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	50.0	47.7	47.0	44.6	45.8	42.5	40.6	52.7	53.3	45.5	43.0	46.2	40.4	45.0
標準偏差	6.7	10.8	11.1	9.0	10.4	9.1	9.8	10.3	8.7	9.3	10.1	7.9	11.1	7.1
最大値	60	65	70	60	65	60	60	70	70	65	65	60	60	50
最小値	40	30	30	25	20	25	25	35	40	35	30	30	15	35

[前腕の回内]

単位(°)

性別 ・	男性							女性						
年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	83.0	78.6	79.0	80.4	79.7	76.3	74.4	75.4	85.0	76.5	80.0	81.0	82.4	73.8
標準偏差	14.0	7.1	5.7	9.5	9.2	7.0	7.3	7.8	8.7	10.3	10.0	9.3	8.6	28.7
最大値	120	90	90	105	105	90	85	85	105	90	105	100	100	110
最小値	70	70	70	65	60	65	60	60	75	60	70	60	65	40

[前腕の回外]

単位(°)

性別 ・	男性							女性						
年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	10	11	10	13	30	28	8	13	9	10	15	29	25	4
平均値	93.5	85.5	90.0	86.2	85.2	80.2	84.4	87.7	92.8	85.0	88.7	87.6	86.4	82.5
標準偏差	13.8	11.9	4.7	14.6	10.2	12.3	17.0	14.8	12.0	11.3	9.5	10.1	13.7	17.1
最大値	130	100	95	115	105	95	105	100	110	100	100	100	110	100
最小値	80	55	80	55	60	50	60	60	80	70	65	65	60	60

第３章　視覚計測

第3章　視覚計測

はじめに

最近の新聞の朝刊に「文字が大きくなります」とあった。文字を大きくして高齢者にも読みやすくしようという施策はすでに実行されてきたと思うが、それをさらに進めようということらしい。昨年タイのバンコックにあるチュラロンコーン大学に色彩に関する共同研究をするために出張したが、そのとき近くのホテルに泊まった。部屋には日本の新聞が配布された。そのときは何となく読みづらいと漠然と思っていたが、それが字の大きさの故だと、日本に帰ってから分かった。私は高齢者だから日本の新聞の字の大きさへの配慮の恩恵をすでに被っていたことになる。今年の３月にも同じ目的でチュラロンコーン大学に滞在したが、前と同じ日本の新聞に、字が大きくなります、とある。高齢者対策が徐々に進行しているのだなと思った次第である。

こういうことが今の日本のいたる所で起きつつあるように思う。高齢者は社会の少数ではない。大きなマーケットである。その層への配慮は避けて通れない。マーケットの対象だけに限らない。社会での働きにも加わって貰わねばならない。理由は簡単である。若年者の世話になる高齢者の数を、世話をする側の若齢者の数で割った値は、何人の若齢者が何人の高齢者を養わねばならないかの指標となる。それが大きいほど若齢者への税金も多くなる。若者たちが背を丸めて重い荷物を担いでいるという図が頭に浮かんでくる。いい社会とは言えない。この状況にならないためには分子に乗っかっている高齢者を一人でも多く分子を担ぐ方の分母に回って貰うことが必要である。それには高齢者も働ける社会の環境整備が必要である。

ではどういうふうに整備すればよいか。どういうふうに製品を設計すればよいか。どういうふうに交通標識をデザインすればよいか。どういうふうに工場の作業ベルトを変えればよいか。これらが直ちに問題になる。ミレニアム事業の視覚計測はまさにそれに答えるためのものである。高齢者の視覚特性のデータを集める。これはけっして簡単なことではない。私は視覚研究が専門であり高齢者のデータを取りたいと思うことがあるけれど、実行はなかなか困難である。高齢者を集めることができない。もし集まって貰っても、授業もあるし会議もあるので、何時から何時まで測定をする、というようなことができない。また、私たちのような研究者はただデータを取るだけでは満足しない。何故このような特性になるのかとその原因を探るほうに関心が行き、つい横道にそれて、肝心のデータ収集から離れてしまう。今回の事業のように国の仕事としていわば強引にデータを集めるのでなければ高齢者の視覚特性のデータはなかなか集まらないというのが実状であろう。本事業はきわめて困難な仕事を実行したというのはけっして過言ではない。我々研究者はこれに敬意を払うものである。

高齢者の視覚特性の計測はそこで終わってしまってはいけないという宿命を持っている。データを実際の高齢者対象の製品デザインに生かすにはどうしたらいいか、高齢者社会のための環境整備をするにはデータをどう使えばいいか。それらを具体的に示唆しなければ、宝の持ち腐れに終わってしまう。視力がどれだけ落ちるかは分かった。で、新聞の字を何ポイント上げればいいのか。濃い青で書いた文字は薄暗いところでは高齢者には黒い字に

見えることは分かった。で、どれくらい薄い青の字を使えばよいか。データの使い方の問題である。それらに具体的に答えるところまで行かないと、この事業は終わりとは言えない。せっかくここまで来たのであるから最後まで仕事をやって、日本が世界一の高齢者対策の進んだ国と自慢できるようにしていただきたい。また本事業で培われた人材と知識によってそれは十分可能であると考えるのである。

主査　　池田　光男

3.1　視覚計測

本事業においては、高齢者の視覚特性に関する実態を把握するという観点からの視覚機能計測を行い、データベース化を図る。

この計測では、日常生活での機能を計測することに留意しており、視力については生活視力という観点から計測を実施した。具体的には、視力矯正をしている人は通常、遠くを見るときは遠くを見るための矯正具を用い、近くを見るときには近くを見るための矯正具を使用するので、計測に際しても通常と同じ矯正具を使用して計測した。また、計測前に矯正具の清掃は行わず、持参された状態で計測を実施した。(清掃は計測最後の度数測定時に行った。)

本計測は、(社)人間生活工学研究センターが実施している。

3.2　計測概要と計測項目

3.2.1　計測概要

(1)計測場所　：　大阪市北区堂島浜 1-2-6　新ﾀﾞｲﾋﾞﾙ 1 地下 1 階
社団法人　人間生活工学研究センター　計測室

(2)計測期間　：　平成 12 年 10 月 17 日(火)～平成 13 年 2 月 16 日(金)

(3)計測員　：　4 名　(被験者 3 名/日)

(4)被験者数および視力矯正状況　(単位:人)

年代	男性	女性	合計	視力矯正			
				矯正なし	遠距離を矯正	近距離を矯正	遠近とも矯正
20～29	10	11	21	9	12	0	0
30～39	10	9	19	8	11	0	0
40～49	10	9	19	15	4	0	0
50～59	12	14	26	4	4	11	7
60～69	31	27	58	8	7	28	15
70～79	30	28	58	7	5	26	20
80～	8	3	11	0	1	4	6
合計	111	101	212	51	44	69	48

3.2.2　計測項目

計測した項目を以下に示す。

(1)視標面照度と視標濃度が変わったときの生活視力

①　3m生活視力

② 作業しやすい距離での生活視力

③ 近点生活視力

(2)明順応後、10秒間の暗順応で読みとれる文字の大きさ

① 視標濃度：100%、55%、35%、15%

② 視距離：3m

③ 前順応：10000cd/㎡ 、1分間

(3)文字色と背景色の濃度が変わった時の表示の見えやすさ

① 文字色と背景の色の組み合わせ：赤、黄、緑、青、無彩色の15通り

② 文字色と背景色の濃度：100%、75%、50%、25%、0%

(4)パネルＤ１５

(5)矯正具の度数計測

3.2.3 標準的なタイムチャート

(10:00開始) (15:30終了)

10:00			11:00		12:00	13:00		14:00		15:00			
20	20	10	35	10	35	60	50	10	50	10	10	10	(分)
(受付・矯正状況調査	3m生活視力	休憩	作業しやすい距離での生活視力	休憩	近点生活視力	休憩	暗順応	休憩	表示の見えやすさ(150枚) 3回	休憩	パネルD15・矯正具度数計測	感想・謝礼・受領証	

3.3 生活視力の計測

3.3.1 計測内容

明るさ、ランドルト環と背景色のコントラスト、矯正条件を変えて視距離3m、作業しやすい距離、および近点での生活視力を計測する。計測条件の組み合わせは、表 3.3.1～3に示す。各条件で、ランドルト環の切れ目が判別できる視力値を計測する。

表 3.3.1　3ｍ生活視力計測条件

視距離	視標面照度	矯正条件	視標濃度
3 m	1000 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
		生活視力（右眼）	100%
		生活視力（左眼）	100%
		裸眼視力（両眼）	100%
		裸眼視力（右眼）	100%
		裸眼視力（左眼）	100%
	100 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
	10 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%

表 3.3.2　作業しやすい距離*での生活視力計測条件

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

＊ 作業しやすい距離：キーボードでの入力作業時における目から指先までの距離

表 3.3.3　近点*生活視力計測条件

視距離	視標面照度	矯正条件	視標濃度
近点	1000 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
		生活視力（右眼）	100%
		生活視力（左眼）	100%
		裸眼視力（両眼）	100%
		裸眼視力（右眼）	100%
		裸眼視力（左眼）	100%
	100 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
		裸眼視力（両眼）	100%
	10 lx	生活視力（両眼）	15%
			35%
			55%
			100%
		裸眼視力（両眼）	100%

*近点：焦点が合う範囲で眼からの距離が最も近い点

3.3.2　計測装置

(1) ３m生活視力

1)計測室

計測室には外光を遮断することができる組立式暗室（高さ 2m×幅 2m×奥行き 4m）を使用した。暗室内の配置を図 3.3.1 に示す。照明機器等の発熱による温度上昇を防ぐため、外光が遮断できるタイプの吸気口と換気扇を設置した。

また、視標面の照明用には蛍光灯を使用したが、計測時に光が直接目に入らないように設計された蛍光灯ボックス内に取り付けた。視標面の照度調節はボックスに取り付けてある照度調節装置で行うが、100lx、10lx の調節は、所定の照度になるよう開口部を調整したカバーをボックスの前面に取り付けて行う。

2)照度調節

この視力計測では反射光での視力を計測した。視標面の照明には蛍光灯（松下電工製 FHR32EX 相当品）を使用し、照度調節装置により視標面照度を 1000lx に設定して計測した後、遮光用照明カバー（目的照度が得られるように開孔率を調整したカバー）を蛍光灯に取り付けて 100lx および 10lx に調節し計測した。（イメージ図を図 3.3.2 に示す。）

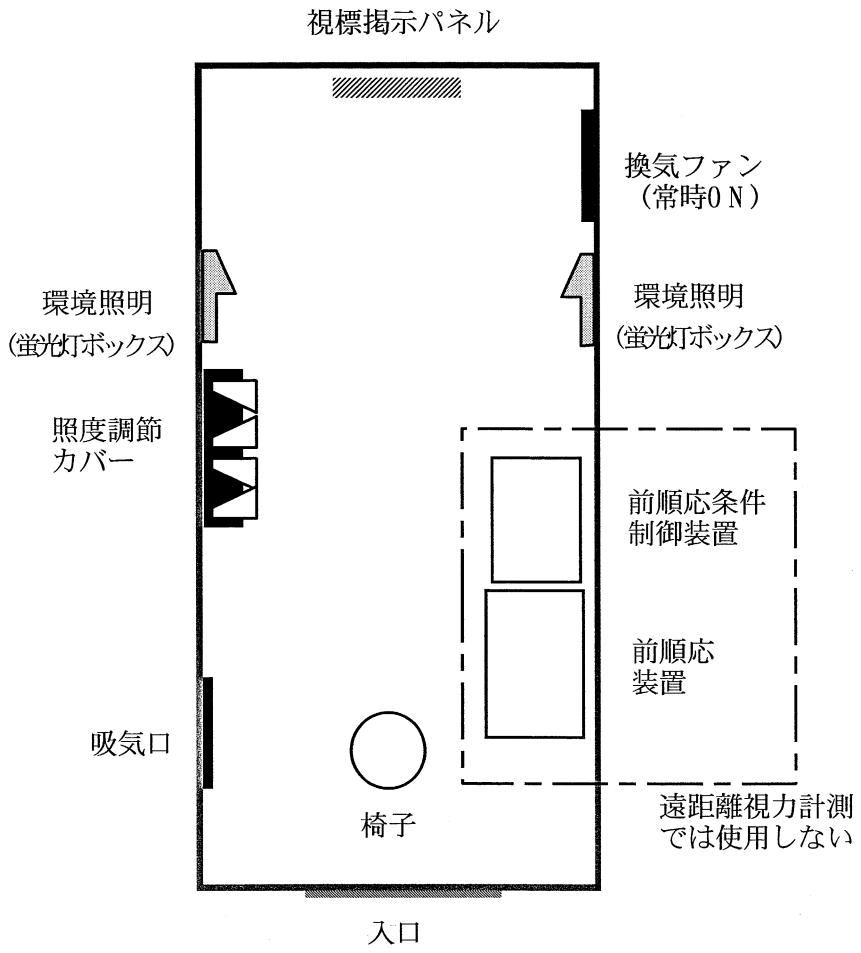


図 3.3.1　３ｍ視力計測室配置図

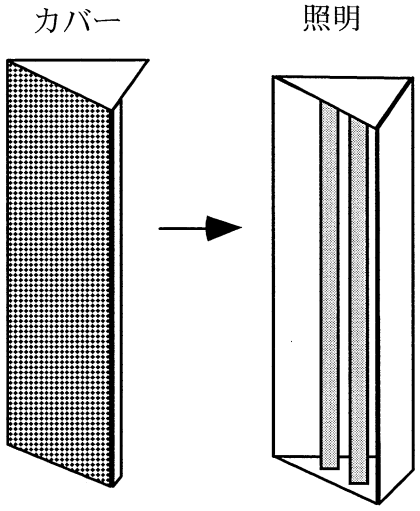


図 3.3.2　照度調節用カバー（イメージ）

3)視標

視距離 3m計測用ランドルト環をオフセット印刷により作成し、視標に使用した。ランドルト環の切れ目は上下左右の４方向、計測可能な視力は0.1～3.0である。

また、この計測では背景色と文字とのコントラストが変わったときに視力がどのようになるかを計測するため、ランドルト環(黒色)の印刷濃度（視標濃度）を変えた次の４種類の視標を作成し、使用した。

表 3.3.4　視標の種類

背景色	ランドルト環の印刷濃度(%)
白(N 10)	15
	35
	55
	100

(2)作業しやすい距離での生活視力および近点生活視力

1)計測室

計測室には３m生活視力計測と同様の組立式暗室（高さ 2m×幅 2m×奥行き 4m）を使用した（図 3.3.3 参照)。計測中の換気、視標面の照度調節方法等は３m生活視力と同じである。

2)照度調節

照度調節方法は３m生活視力と同様であるが、視標面照度を確保するために明るい蛍光灯（松下電工製 FLR40S･EX 相当品）を使用した。

3)視標

３m生活視力と同様、ランドルト環印刷の黒色濃度が異なる４種類の視標（視距離 30cm 計測用）をオフセット印刷により作成し使用した。ランドルト環の切れ目は上下左右の４方向、計測可能な視力は印刷の制約上、視力値に換算すると0.1～1.5である。

4)視標提示装置および顎台

この計測では、視線を変化させなくても視標上のランドルト環を見ることができるように、視距離を維持した状態で視標を上下方向に移動できる視標提示装置を使用した。

また、計測は近点もしくは作業しやすい距離を用いて行うため、目と視標との距離を固定した状態で計測する必要がある。そのため、顎台を使用している。なお、遠近両用眼鏡を用いて近距離の文字を読む場合には、一般的には視線を斜め下に落としてみるため、視線が 45° 下方に向くように後頭部が固定できる椅子を用いた。

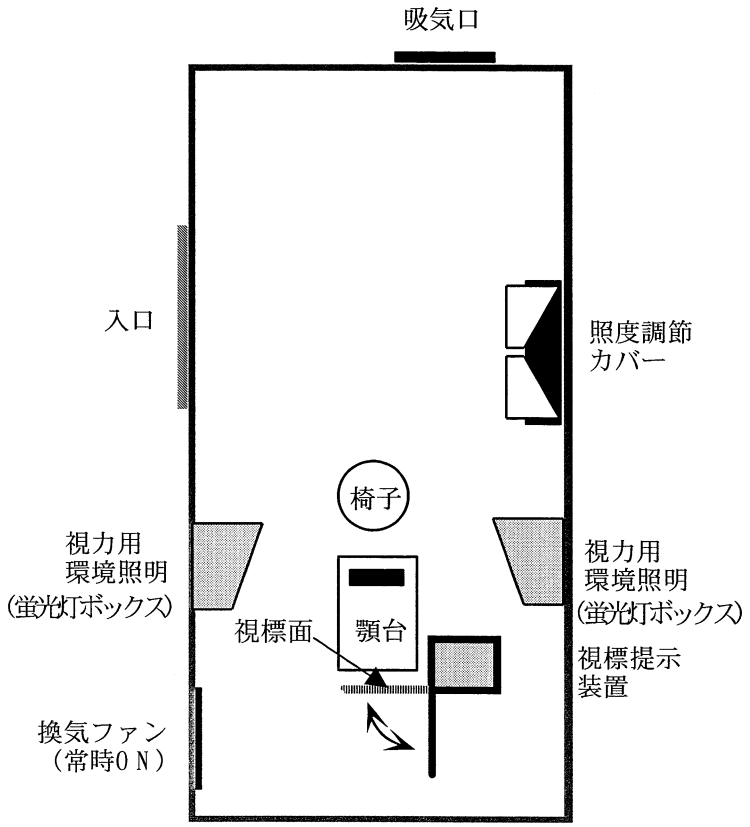


図 3.3.3　作業しやすい距離および近点での生活視力計測室

3.3.3　計測方法

(1) 3m生活視力

通常の生活で周囲を見ている距離の代表として 3mを選び、明るさや視標濃度を変えた時の両眼視力を計測する。また、バックデータとして右眼、左眼視力、視力矯正被験者は裸眼視力を計測する。なお、コンタクトレンズ装用者は、他の計測を終了した後に裸眼視力を計測する。

1)計測準備

① 使用用具として、記録用データシート、3m視力視標（3種類)、正解表、遮眼子、順応時間計測用ストップウオッチを準備する。

② 照明装置（少なくとも計測 30 分前に点灯）を調節し、視標掲示パネル表面照度を 1000lx に合わせる。

③ 椅子を所定位置に配置する。

2)被験者への教示

① 被験者に入室、着席してもらい、使用する矯正具を確認する。

② 被験者の目が視標から 3mの位置になるよう椅子の位置を調整する。

③ 計測内容の説明を行う。

（標準的な教示内容）

・ 昼間見えても夕方は見えないとか、濃い色は見えても薄い色は見えないという感じは誰にでもあります。この測定は、周りの明るさや、見るものの濃さを変えたときにどのように見えるかを調べることを目的にしています。
・ 測定は見るものの濃さを変えたときの視力を、周りの明るさを変えて測定します。
・ ほとんどの測定は普段と同じ状態で、つまり眼鏡をかけている方はかけた状態で両目で見ていただきますが、いくつかの測定では、眼鏡を外した状態や、片目ずつで測定します。なお、コンタクトレンズを付けておられる方は、後ほど改めて、コンタクトレンズを外したときの視力を測定します。
・ 普段の生活でどの程度ものが見えているかを調べるのが目的ですから、目を細めたり、力を入れて見たりしないよう、普段通りの見方でお願いします。
・ 測定には少し時間がかかりますが、よろしくお願いします。

3) 測定

① 測定手順

・ 1000lx の測定 → 2 分間の順応 → 100lx の測定 → 2 分間の順応 → 10lx の測定（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。
・ 生活視力の右眼、左眼視力、および裸眼の視力は照度変更の直前に計測する。

② 1000lx 生活視力の測定

・ 被験者の位置、使用矯正具を確認する。
・ 2 分間の順応を兼ねて計測前の教示を行う。
・ 最初の視標を視標掲示パネルのフックに取り付け、一番前の視標から読んでもらう。
・ 判定方法（他の計測でも同じ）

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。

・ 結果をデータシートに記録する。
・ 視標を 1 枚めくり、同様の計測を行う。

③ 1000lx におけるその他視力の測定

・ 生活視力測定後、次の順序でその他視力を測定する。

生活視力と同じ矯正条件での右眼視力 → 左眼視力 → 裸眼両眼視力 → 右眼視力 → 左眼視力

・ 使用する視標は視標濃度 100％（以下Ａ視標という）である。
・ 右眼、左眼視力測定の場合は遮眼子で、それぞれ左眼、右眼を圧迫しないようにふ

さぐが、このとき力が入らないように、ふさいだ側の目もあけているように教示する。

④ 照度変化時の生活視力測定

- 1000lx 視力測定後、次の順序で照度変化時の生活視力を測定する。生活視力と同じ矯正条件での 100lx 生活視力 → 10lx 生活視力
- 2 分間順応の後、視力表セットを取り替え、1000lx と同様の手順で、100lx での計測を行う。ただし、A視標を用いた計測では、両眼の裸眼視力のみを測定し、記録する。
- 引き続き 2 分間順応の後、100lx と同様の手順で 10lx での測定を行い、記録する。

4)終了

① すべての計測が終了しているかどうかを確認し、残っている場合はその項目を測定する。照度条件が異なる場合は 2 分間の順応後、測定する。

② 被験者に終了を通知する。

(2)作業しやすい距離での生活視力

作業しやすい距離での生活視力として、近くのものを見ている距離の代表としてキーボードにより入力作業をするときの視距離を計測し、その距離における視力を計測する。計測方法の大半は、(1) 3m生活視力と同一なので、ここでは異なる項目を記載し、異なる部分をアンダーラインで示す。

1)計測準備

① 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。

② 使用用具として記録用データシート、近距離視力視標(3種類)、正解表、遮眼子、順応時間計測用ストップウオッチ、スケール(布製巻尺)、顎台を準備する。

③ 照明装置(少なくとも計測 30 分前に点灯)を調節し、視標掲示パネル表面照度を 1000lx にする。

④ 使用する矯正具に対応した椅子や顎台を所定位置に配置する。

2)被験者への教示

① 被験者に入室、着席してもらい、使用する矯正具を確認する。このとき、遠近両用めがねを使用されている場合には視線が 45° になるよう頭部が固定できるヘッドレスト付きの椅子を使用する。それ以外の場合には、顎台を用いて頭部を固定する。

② 被験者の目が視標から作業しやすい距離距離の位置になるよう椅子(顎台)と視標提示装置の位置を調整する。

③ 計測内容の説明を行う。

(標準的な教示内容)

"3m生活視力"の内容参照。

3)測定

“３m生活視力”の内容参照。

4)終了

“３m生活視力”の内容参照。

(3)近点生活視力

近点とは、焦点が合う位置の中で、眼からの距離が最も近い点のことである。裸眼のときと矯正したときでは近点が異なるので、両方の近点視力を計測する（視力矯正者の裸眼視力は参考データとする)。計測方法の大半は、“３m生活視力”と同一であるため、ここでは異なる項目を記載し、異なる部分をアンダーラインで示す。

1)計測準備

① 使用用具として記録用データシート、近距離視力視標（３種類)、正解表、遮眼子、順応時間計測用ストップウオッチ、スケール(布製巻尺)、顎台を準備する。

② 照明装置（少なくとも計測 30 分前に点灯）を調節し、視標掲示パネル表面照度を 1000lx にする。

③ 使用する矯正具に対応した椅子や顎台を所定位置に配置する。

2)被験者への教示

① 被験者に入室、着席してもらい、使用する矯正具を確認する。このとき、遠近両用めがねを使用されている場合には視線が 45° になるよう頭部が固定できるヘッドレスト付きの椅子を使用する。それ以外の場合には、顎台を用いて頭部を固定する。

② 被験者にダミー視標（白地にゴシック体の”高”の黒色文字を縦横約 22mm の大きさで印刷したもの）を見てもらいながら椅子・顎台を動かし、最も近い距離で視標に焦点が合うように位置を決める。そのときの目と視標との距離を計測し、記録する。

③ 計測内容の説明を行う。

(標準的な教示内容)

“３m生活視力”の内容参照。

3)測定

“３m生活視力”の内容参照。

① 測定手順

・ 1000lx の近点生活視力の測定 → 100lx の近点生活視力の測定 → 10lx の近点生活視力の測定 → 1000lx の近点裸眼視力の測定 → 100lx の近点裸眼視力の測定 → 10lx の近点裸眼視力の測定

・ その他は“３m生活視力”の内容参照。

4)終了

“３m生活視力”の内容参照。

3.3.4　計測結果

(1) ３m生活視力

図 3.3.4 に３m生活視力の結果を照度別グラフとして示す。縦軸には視力値をランドルト環の外形寸法（以後「高さ」という）で示し、左側のグラフ３つは横軸に年代をとり、右側のグラフ３つは横軸に視標濃度をとったもので、左右共に上から照度 1000lx、100lx、10lx の順に示している。

次に照度変化に対する３m視力の変化を年代別グラフとして図 3.3.5 に示す。

なお、図 3.3.4 および 3.3.5 において視標高さの平均値をとっているが、条件によっては読みとれなかった被験者があり、同一グラフ内でも被験者数（n）が異なる場合がある。（以後、作業しやすい距離での生活視力、および近点生活視力においても同様である。）

さらに年齢と視標高さの散布図を照度別に図 3.3.6 ～ 8 に示す。各グラフには、最小二乗法の２次関数による近似曲線を示す。

また視力値データは、3.7 数値データの 3.7.1 基本統計量の(2)に掲載している。

本計測結果から得られた知見をまとめると次のとおりである。

・年代が高くなると読みとれる視標高さは大きくなる。
・照度が低くなるにつれて読みとれる視標高さは大きくなる。
・視標濃度が薄いほど読みとれる視標高さは大きくなる。
・特に高齢者では、照度が低い場合および視標濃度が薄い場合の視力低下が顕著である。

まとめとして３m生活視力の加齢による変化を見るために、図 3.3.9 に年齢と 3m で読みとれる視標高さの関係をグラフに示す。図の右側のグラフは、縦軸に各照度および各視標濃度での 20 代被験者による視標高さの平均を 1 として比率をとったものである。

・このグラフから、70～80 代の高齢者は 20～30 代の人に比べて表示サイズを約２倍にしないと読みとれない可能性がある。
・70 代以上での視力低下が顕著に見られる。

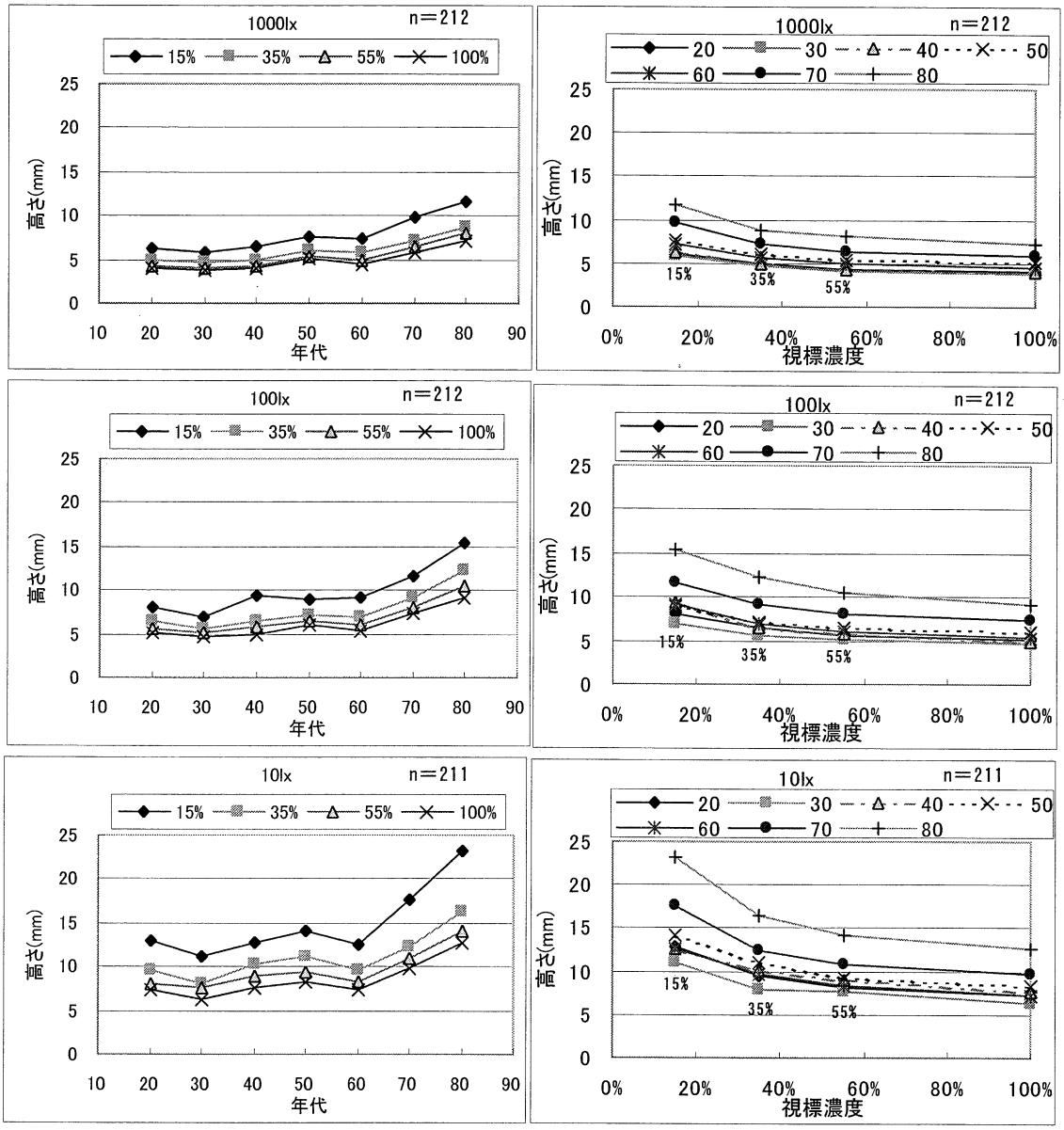


図 3.3.4　3ｍ生活視力　－ 照度別

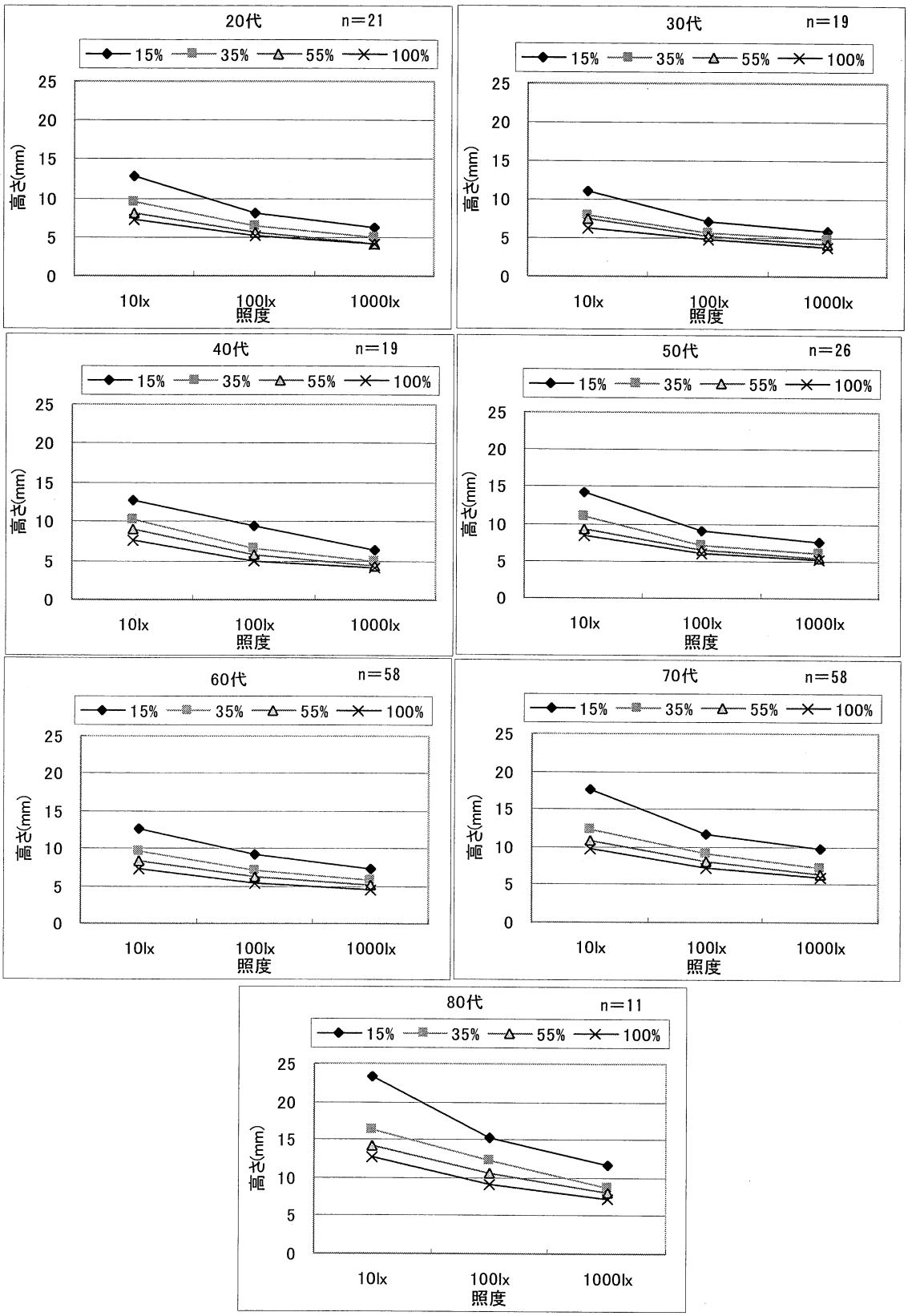


図3.3.5　3m生活視力　－ 年代別

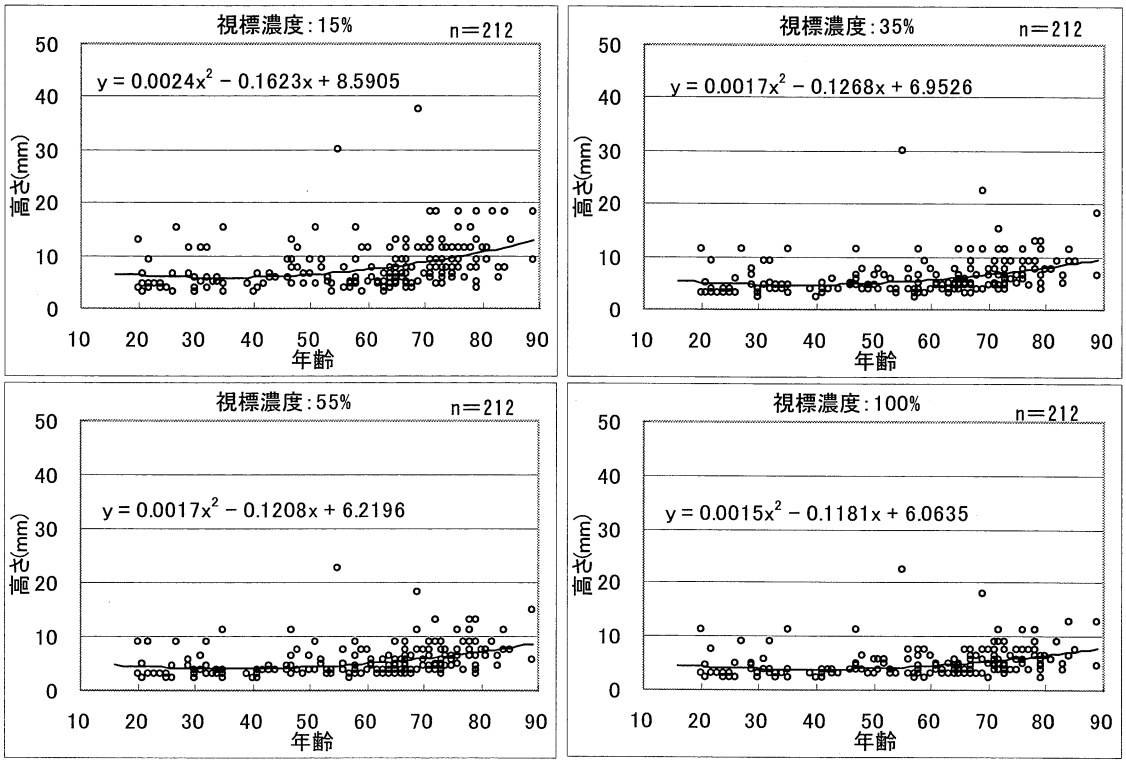


図 3.3.6　3m生活視力の散布図　－ 照度：1000lx

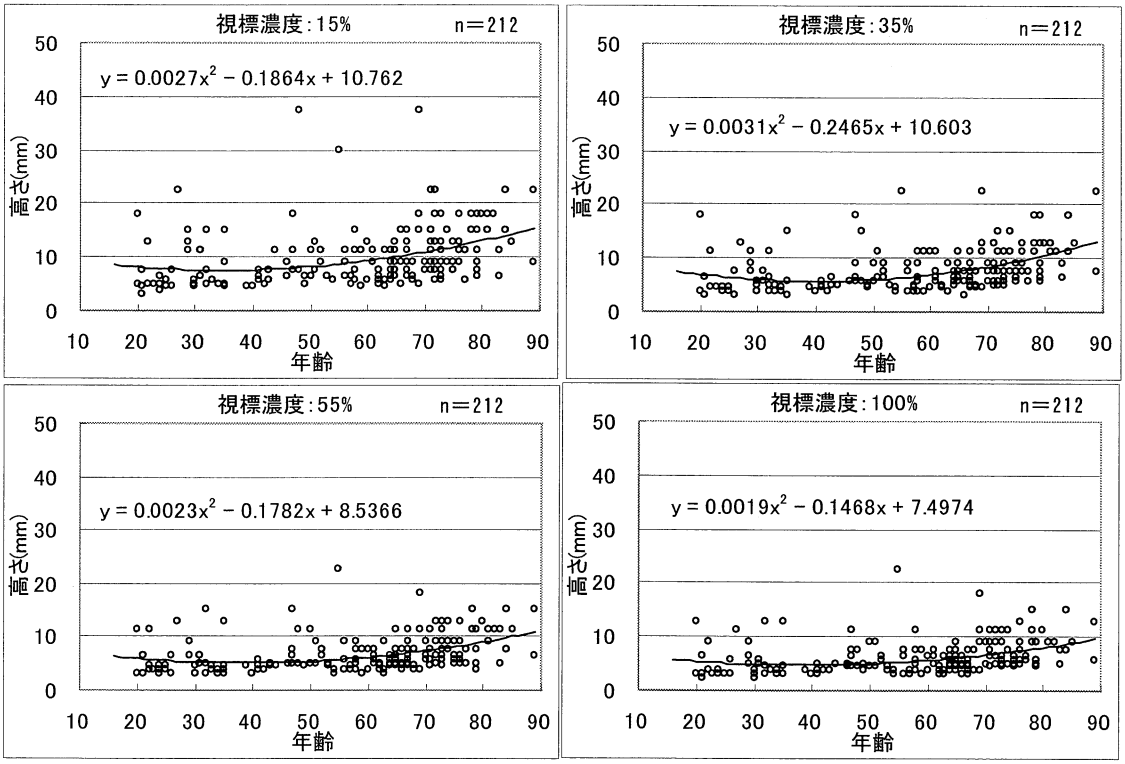


図 3.3.7　3m生活視力の散布図　－ 照度：100lx

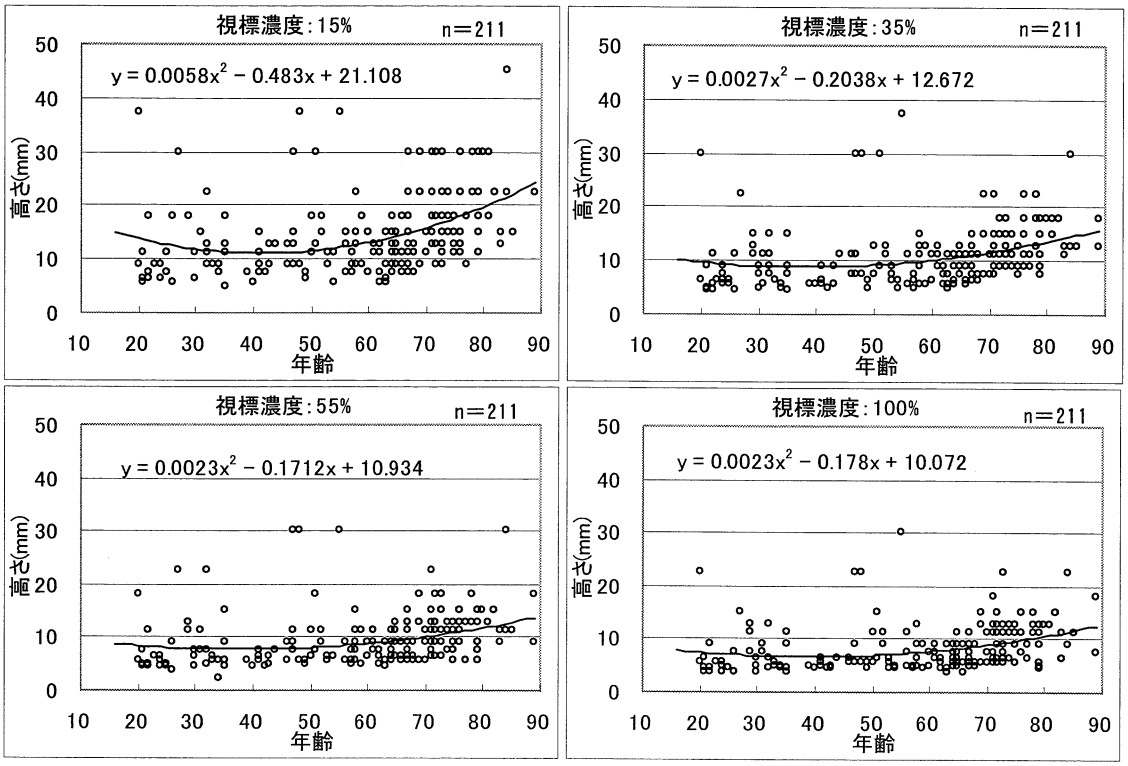


図 3.3.8　3ｍ生活視力の散布図　－ 照度：10lx

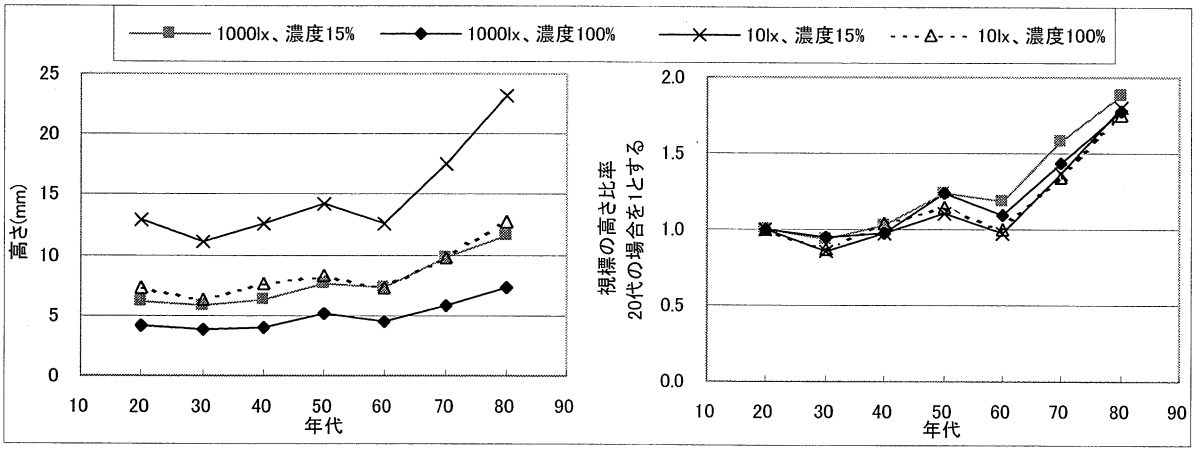


図 3.3.9　年齢と３ｍ生活視力の関係

(2)作業しやすい距離での生活視力

実際に作業してもらって設定した「作業しやすい距離」での生活視力を計測した。

作業内容は、高さ 70cm の作業面上に設置したノート型パソコンの入力操作とした。各被験者は作業しやすくなるように椅子の高さおよびパソコンの位置を調整して、実際に入力操作をしてもらい、操作がしやすい姿勢をとったときの角膜～第三指先点間距離を「作業しやすい距離」とし、この距離を用いて生活視力を計測した。

図 3.3.10 に年代別の作業しやすい距離の平均値を示す。

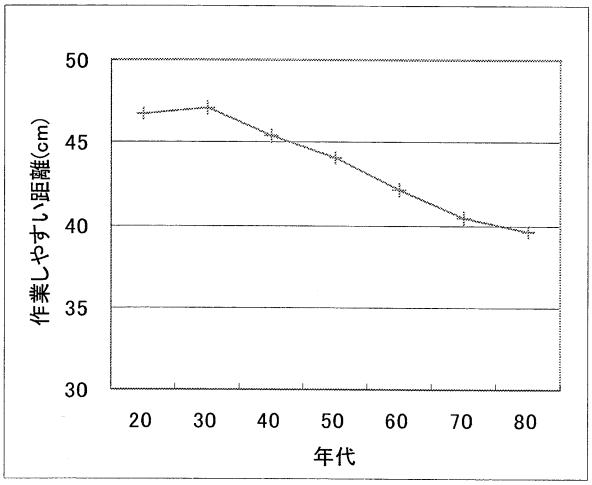


図 3.3.10　作業しやすい距離

図 3.3.11 には、作業しやすい距離での生活視力（視標高さ）のグラフを示す。なお、視力値を求めるには、視標高さと視距離から被験者ごとに算出しなければならない。図の縦軸は視力値を視標高さで示しており、図の左列は年代別、右列は視標濃度別の結果を、上から照度 1000lx、100lx、10lx の順に示している。

図 3.3.12 に照度と視標高さの関係を年齢別のグラフとして示す。

年齢に対する視標高さの散布図を図 3.3.13 ～ 15 に示す。

計測結果から得られた知見をまとめると次のとおりである。

・作業しやすい距離は、年代が高くなるにつれて短くなる傾向がある。
・年代が高くなると読みとれる視標高さ（外形寸法）は大きくなる。
・照度が低下するにつれて視標高さは大きくなる。
・視標濃度が薄くなると視標高さは大きくなる。
・特に高齢者では、低照度、低濃度における視力低下が大きい。

作業しやすい距離での生活視力の加齢変化をまとめて図 3.3.16 に示す。

・高齢者は若年者に比べて表示サイズを 2～3 倍にする必要があると思われる。
・50 代以上での視力低下が明確に見られる。

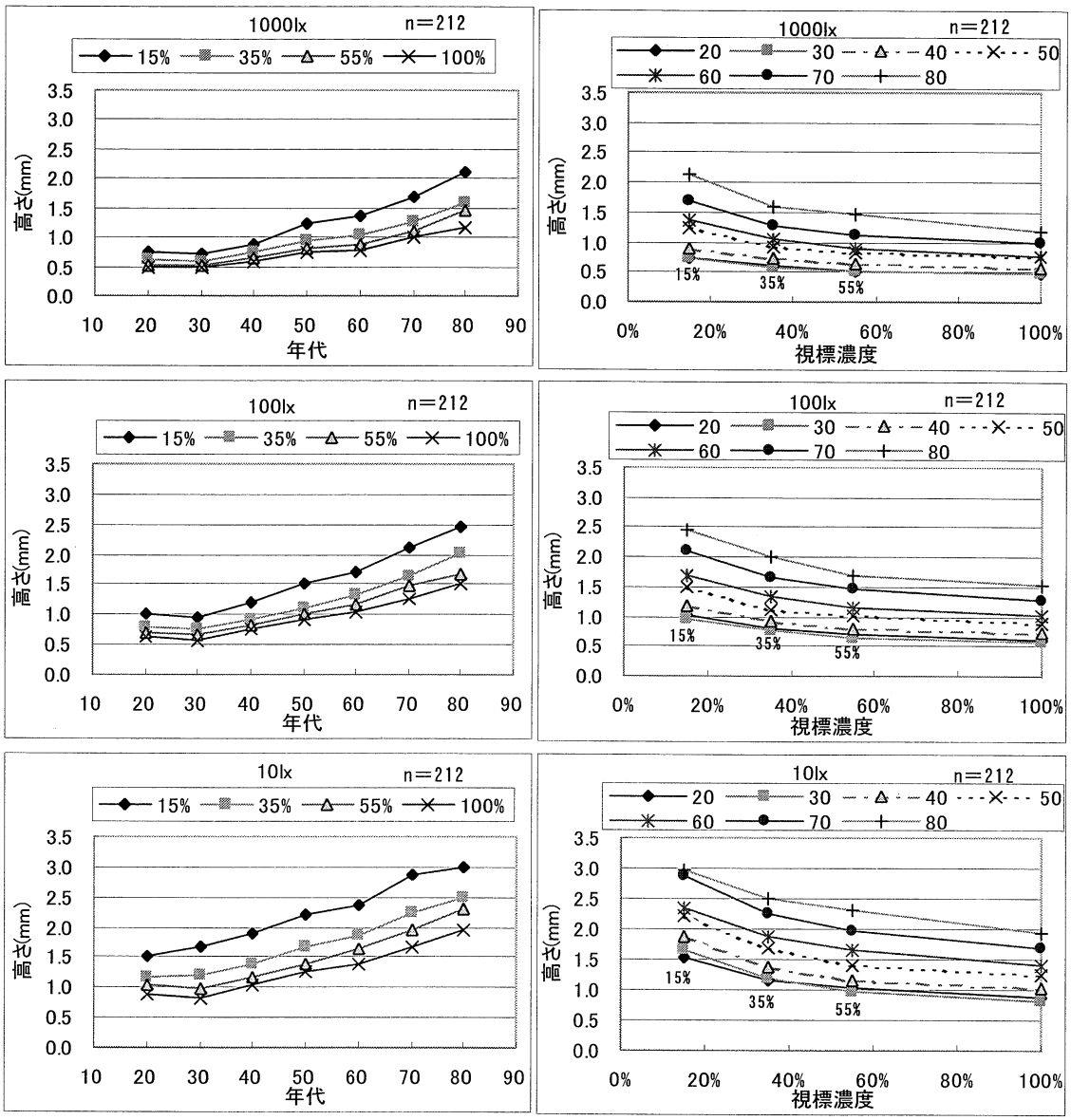


図 3.3.11　作業しやすい距離での生活視力
－年代、視標濃度と視標高さの関係－

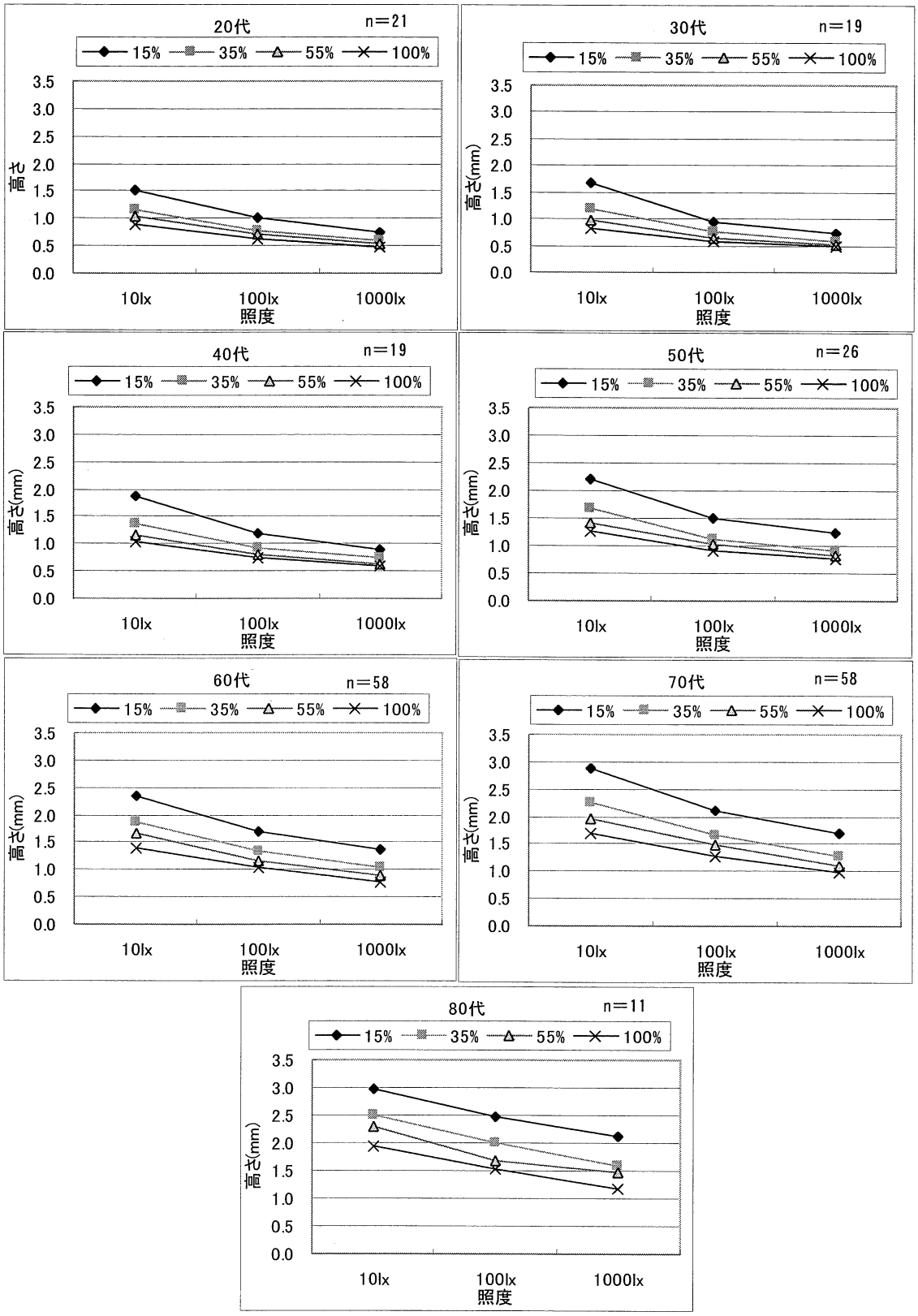


図 3.3.12　作業しやすい距離での生活視力
－照度と視標高さの関係－

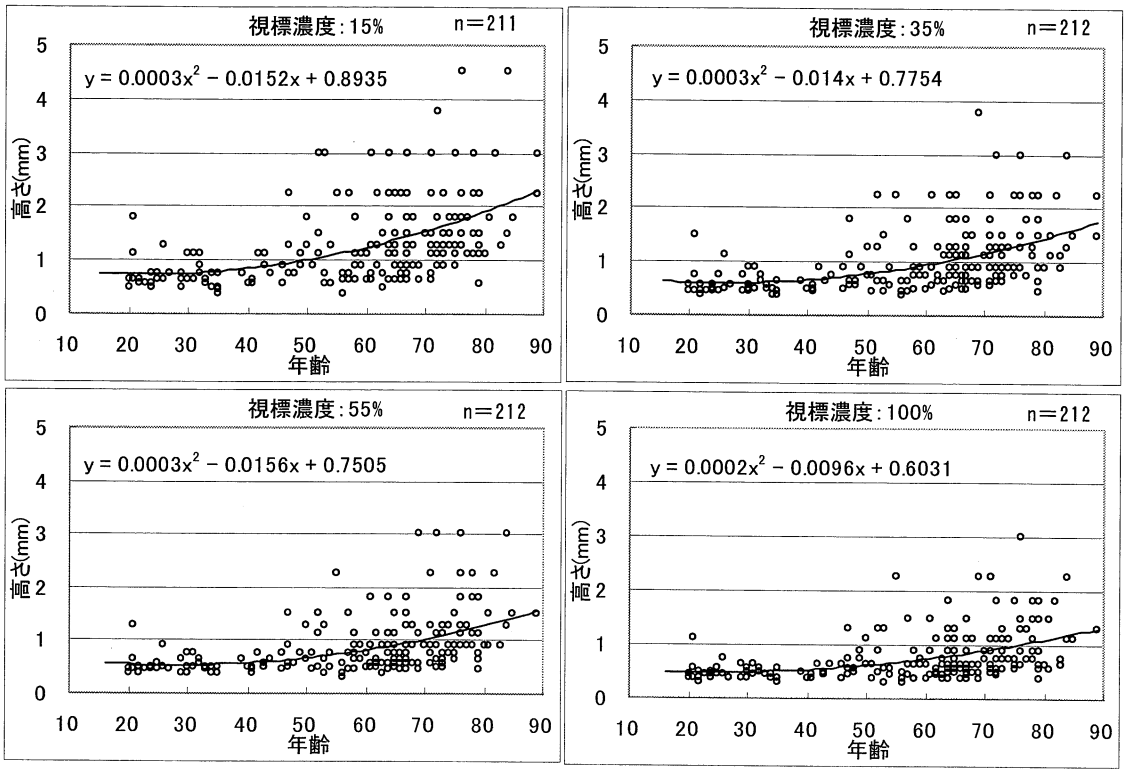


図 3.3.13　作業しやすい距離での生活視力散布図
－照度：1000lx－

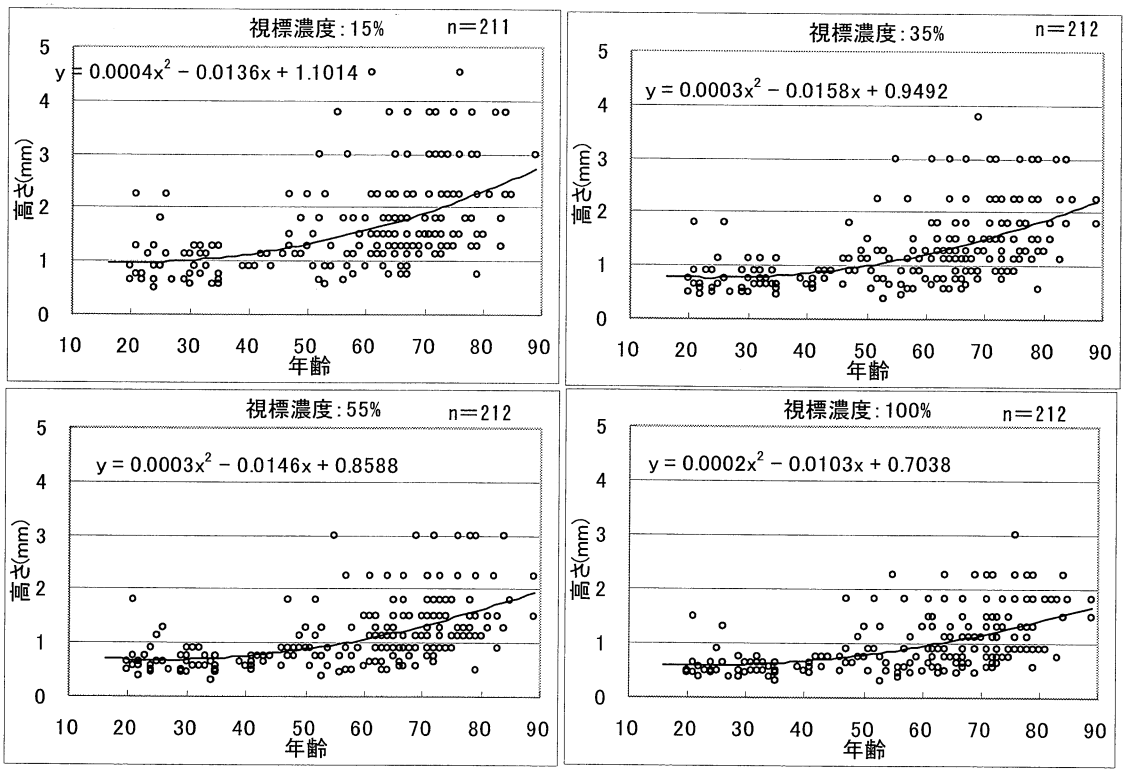


図 3.3.14　作業しやすい距離での生活視力散布図
－照度：100lx－

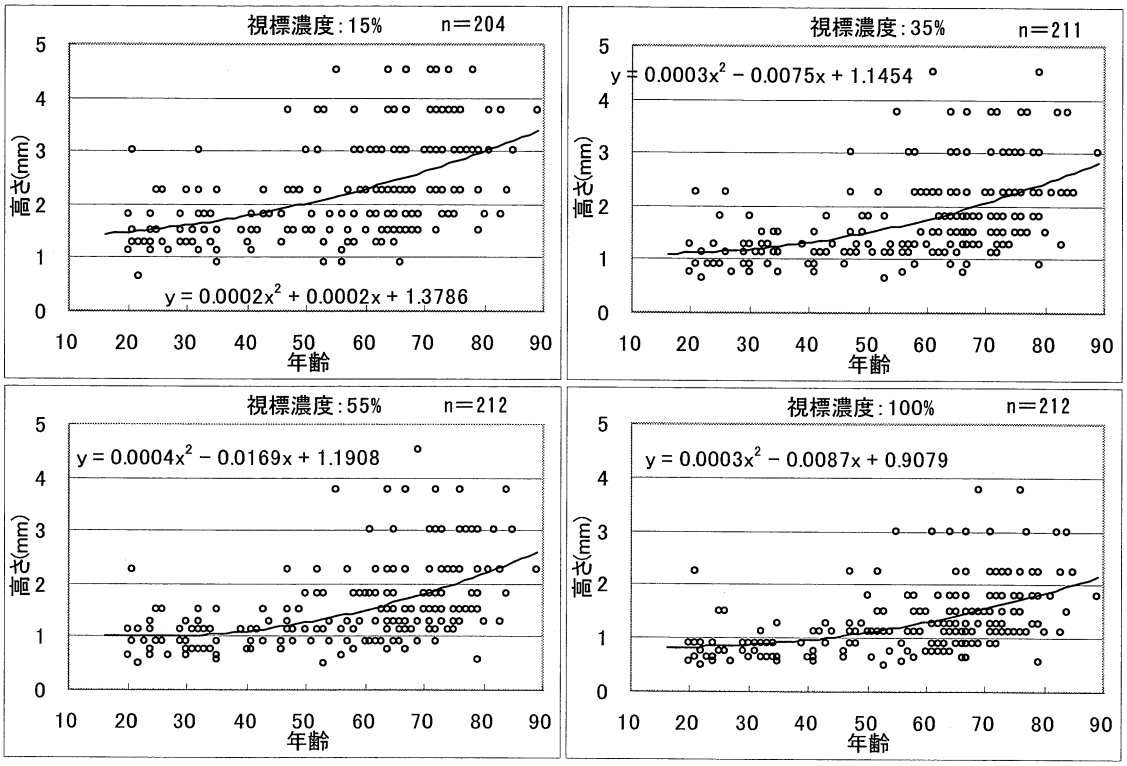


図 3.3.15　作業しやすい距離での生活視力散布図
－照度：10lx－

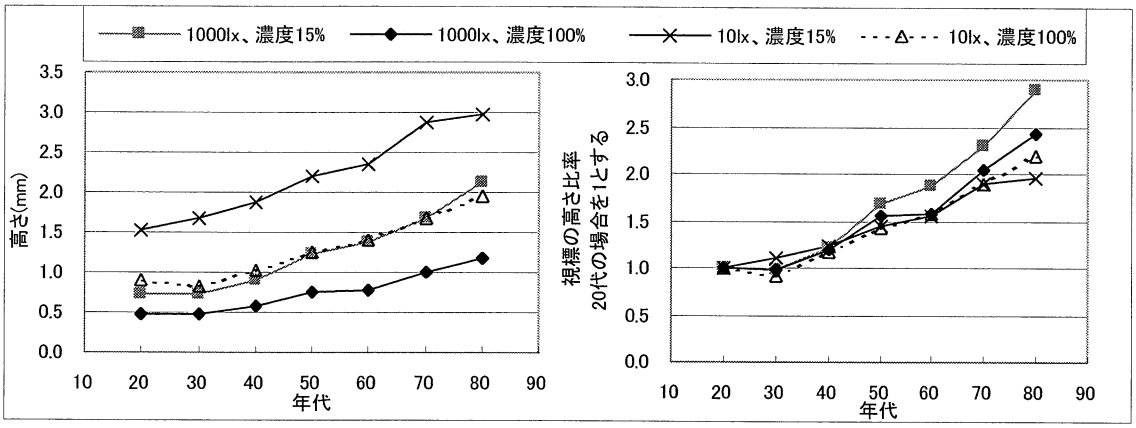


図 3.3.16　年齢と作業しやすい距離での生活視力の関係

(3)近点生活視力

日常生活視力と同様の矯正条件で、視標に最も眼を近づけた位置から次第に離れていき、最初に視標がはっきり見えた位置を「近点」とし、その位置での生活視力を計測した。なお、左右の視力の違いなどから近点が明確に決まらないときは、両眼で見たときに最もはっきり見える位置で、視標に最も近い位置を近点と見なして計測した。

照度が低いところでは視標自体が見えにくくなるため、表示サイズが大きい視標を用いて近点を設定した。

図 3.3.17 に年代別、照度別の近点距離と前述の作業しやすい距離を合わせてグラフに示す。

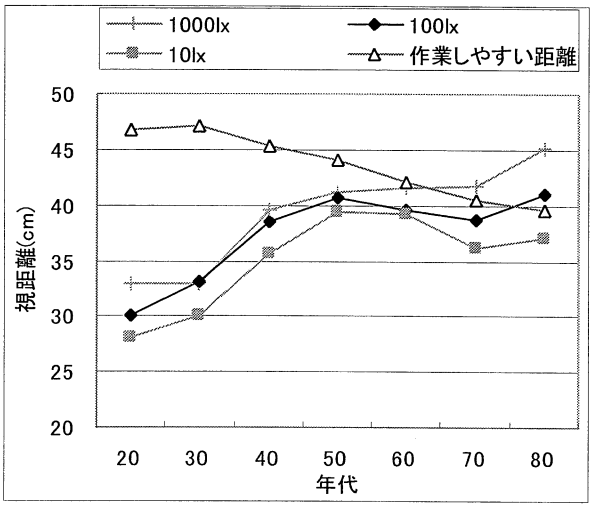


図 3.3.17　近点距離と作業しやすい距離

次に図 3.3.18 に年代と視標高さおよび視標濃度と視標高さの関係をグラフとして示す。なお、視力値を求めるには、被験者ごとに視標高さと各照度別の視距離から算出しなければならない。

図の縦軸は視力をランドルト環の高さで示しており、図の左列は年代を横軸にとり、右列は視標濃度を横軸にとって、上から 1000lx、100lx、10lx の順に示している。

また、図 3.3.19 には照度変化に伴う近点視力変化を年代別にグラフに示す。図のパラメータは視標濃度である。

図 3.3.20 ～ 31 に近点生活視力の分布を明確にするために視距離と視標高さの散布図とヒストグラムを組み合わせて、照度、視標濃度および年代別に示す。

各組み合わせの上側の棒グラフは読み取れた視標高さの分布、右側は視距離の分布を示し、「平均」の数値は視標高さの平均値を表す。

同様にして、図 3.3.32 ～43 には視距離と視力値（視距離と高さから算出）の分布を示す。

なお、視力値への変換式は次のとおりである。

・視力値をｂとすれば
　ランドルト環の高さ(㎜) ＝ 7.5 × 視距離(m) ÷ 5 ÷ ｂ ＝ 1.5 ×視距離 ÷ ｂ
したがって
　ｂ ＝ ランドルト環の高さ ÷ 1.5 ÷ 視距離

また、年齢に対する近点生活視力の視標高さの散布図を図 3.3.44 ～ 46 に示す。

近点生活視力の計測結果から得られた知見をまとめると次のとおりである。

・近点視距離は年代が高くなるにつれて大きくなる傾向がある。
・年代が高くなると読み取れる視標高さは大きくなる。
・視標濃度が薄くなると視標高さは大きくなる。
・特に高齢者では、低照度、低濃度における視力低下が大きい。

近点生活視力での加齢変化をまとめて図 3.3.47 に示す。

・近点生活視力では高齢者は若年者の 2.5～3 倍の表示倍率にする必要があると思われる。
・40 代以上での視力低下が大きい。

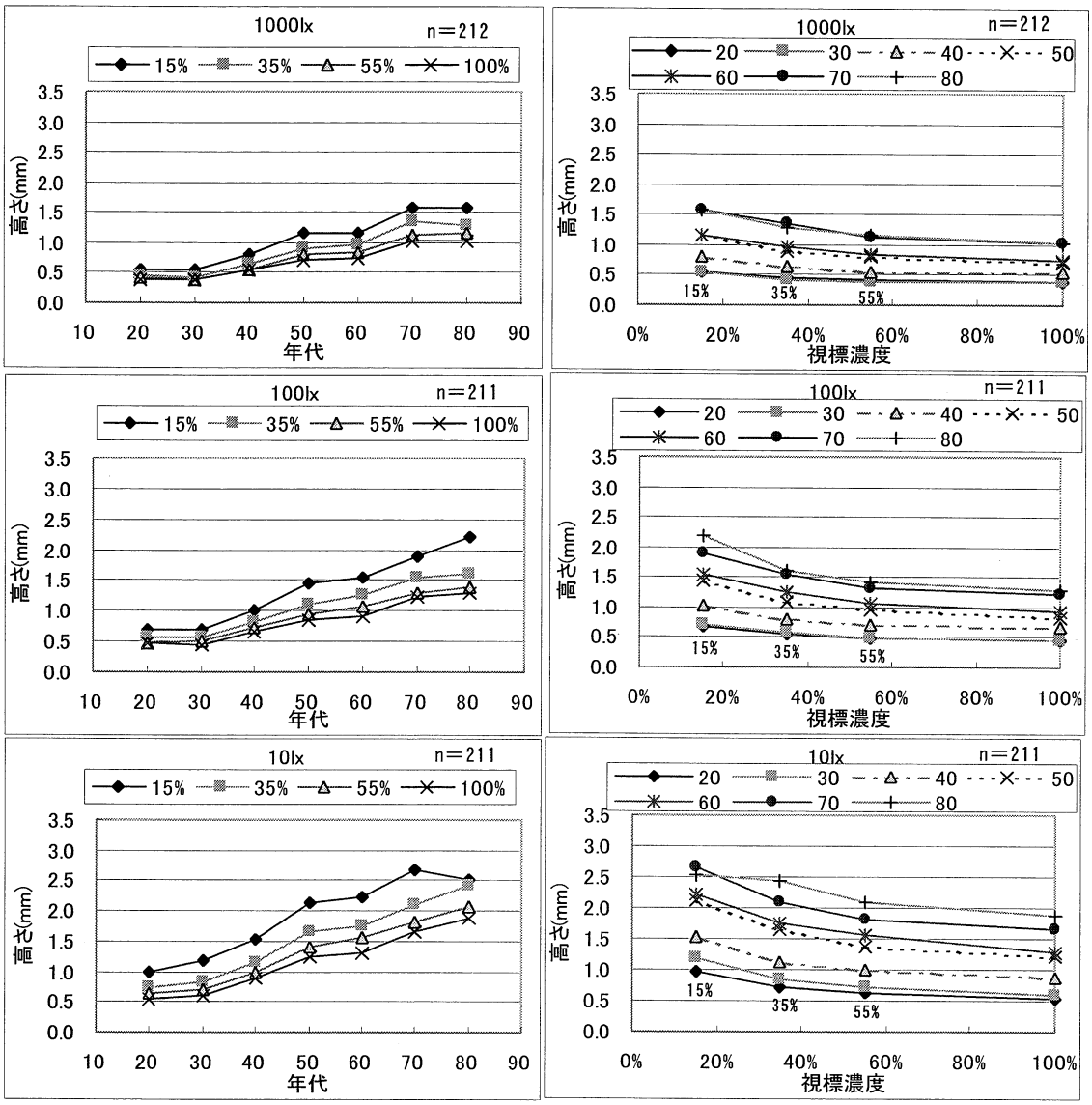


図 3.3.18　近点生活視力　－年代、視標濃度と視標高さの関係－

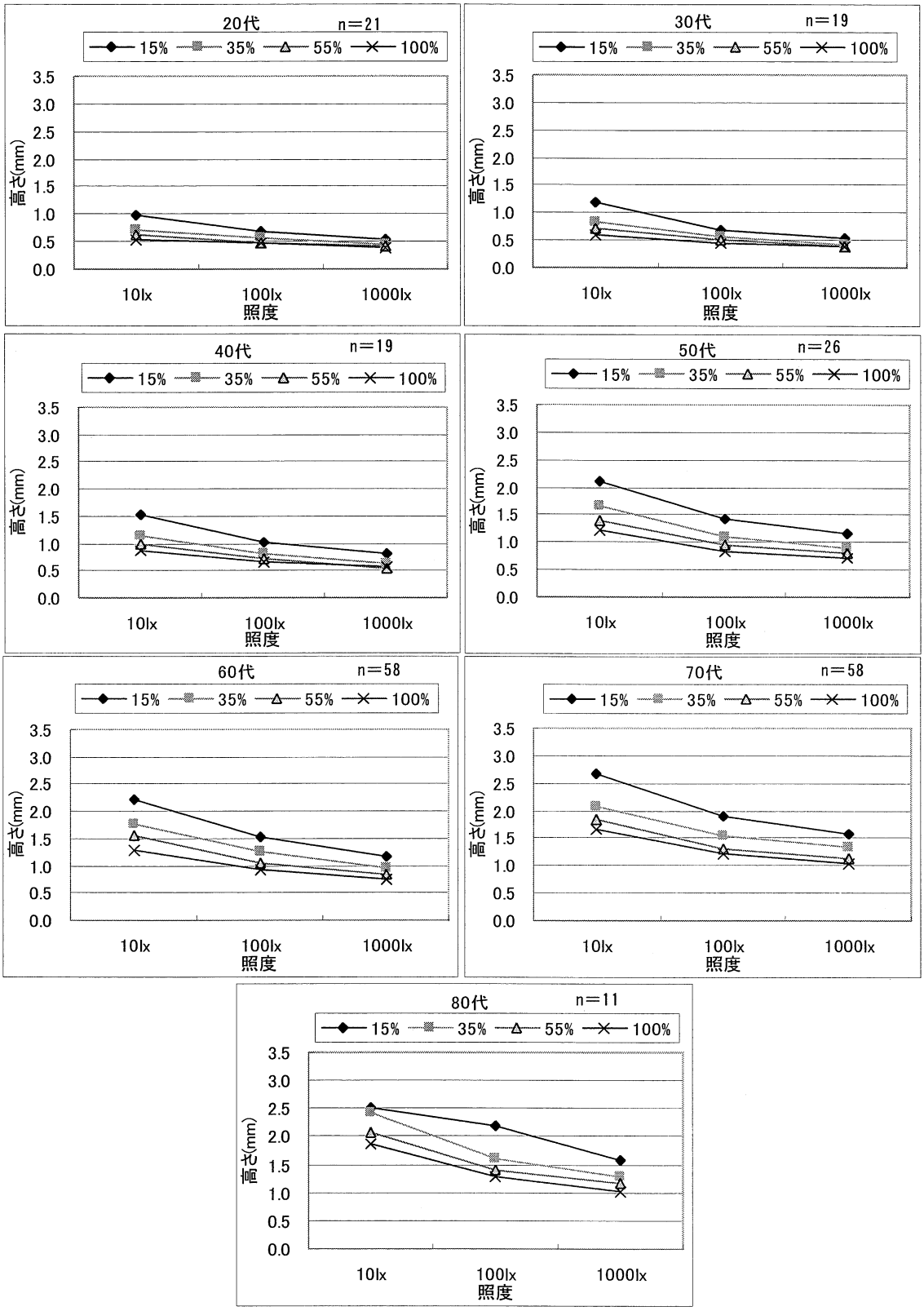


図 3.3.19　近点生活視力　－照度と視標高さの関係－

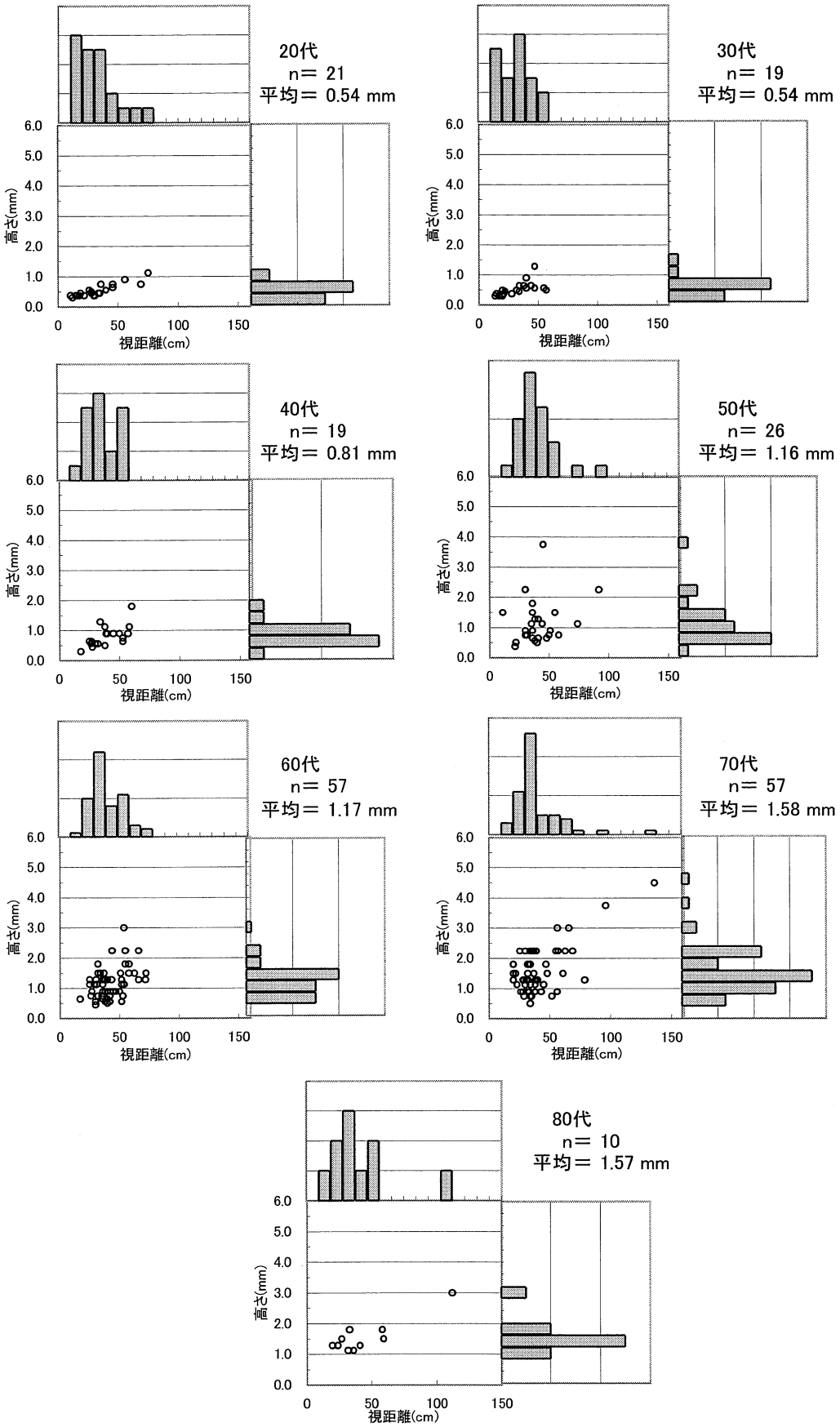


図 3.3.20　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布
照度：1000lx　　視標濃度：15%

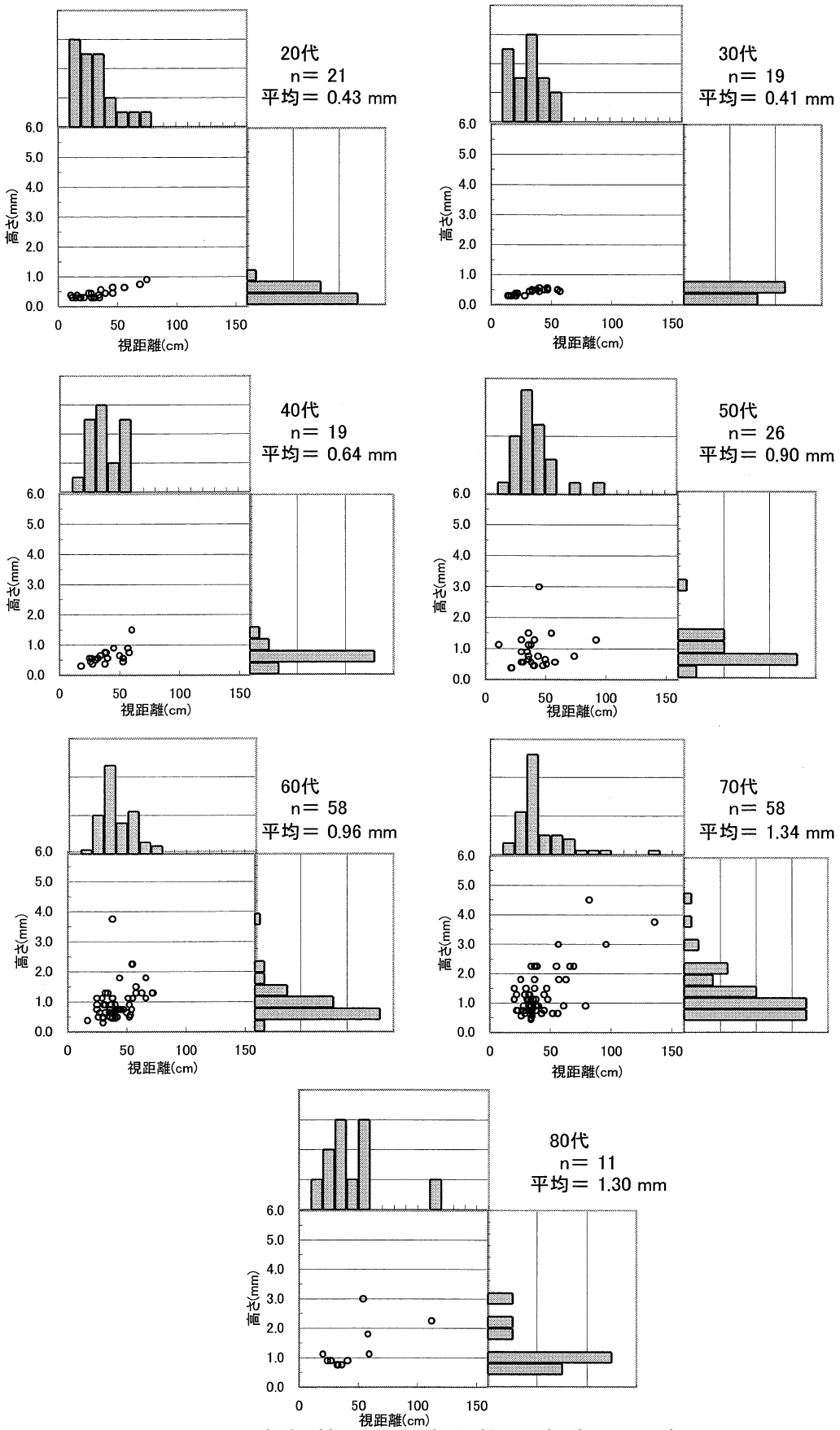


図 3.3.21　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：1000lx　　視標濃度：35%

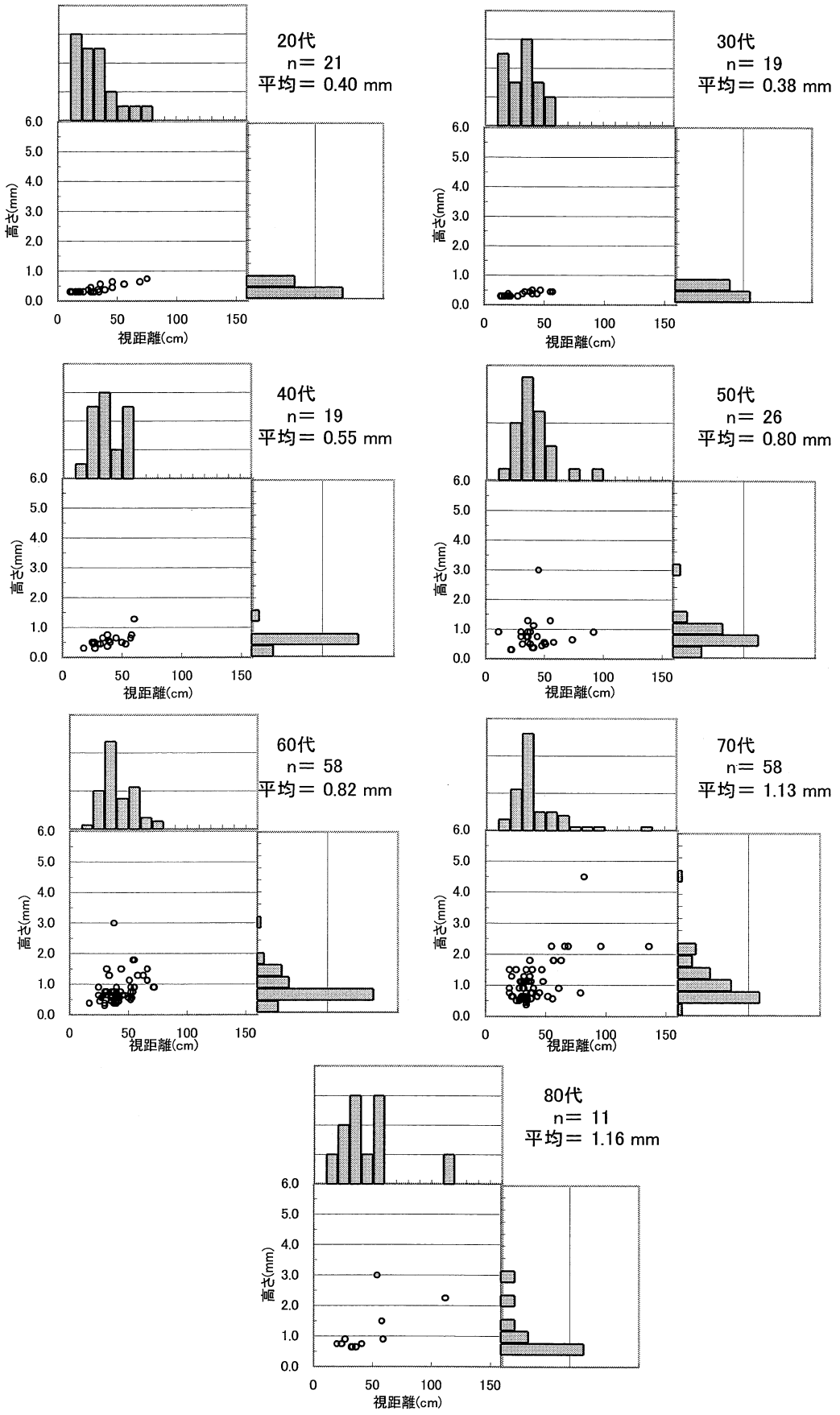


図 3.3.22　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布
照度：1000lx　　視標濃度：55%

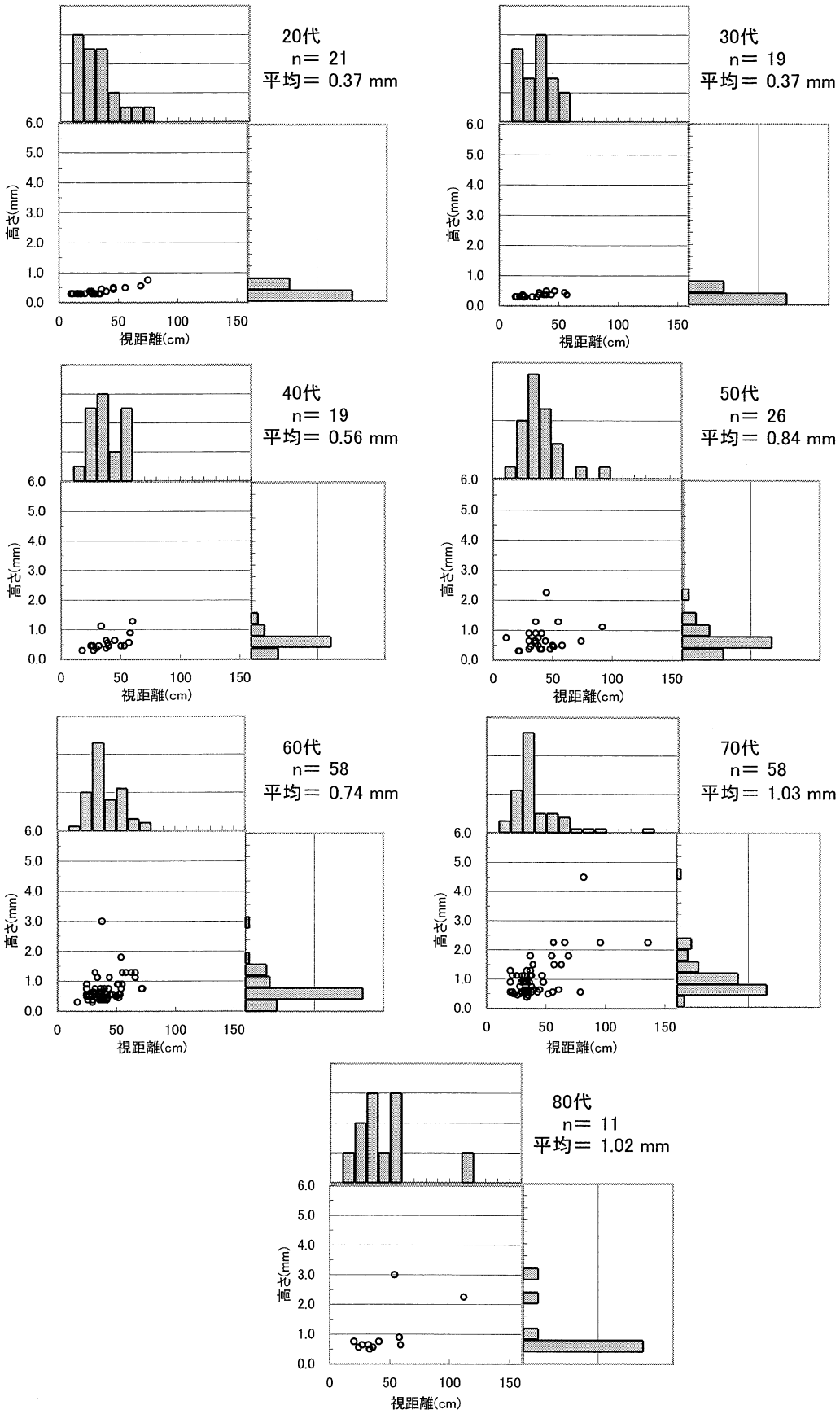


図 3.3.23　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布
照度：1000lx　　視標濃度：100%

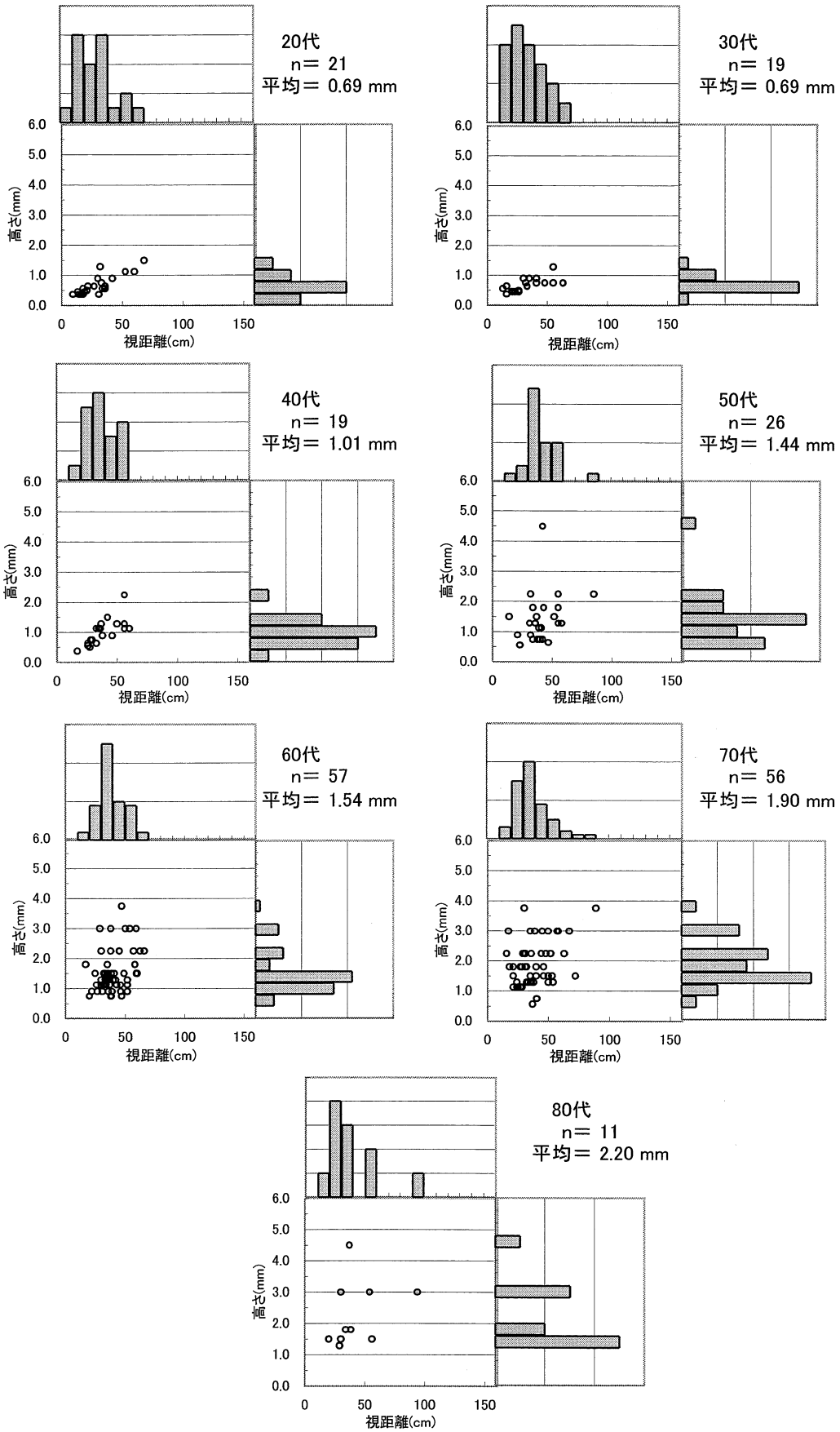


図 3.3.24　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：100lx　　視標濃度：15%

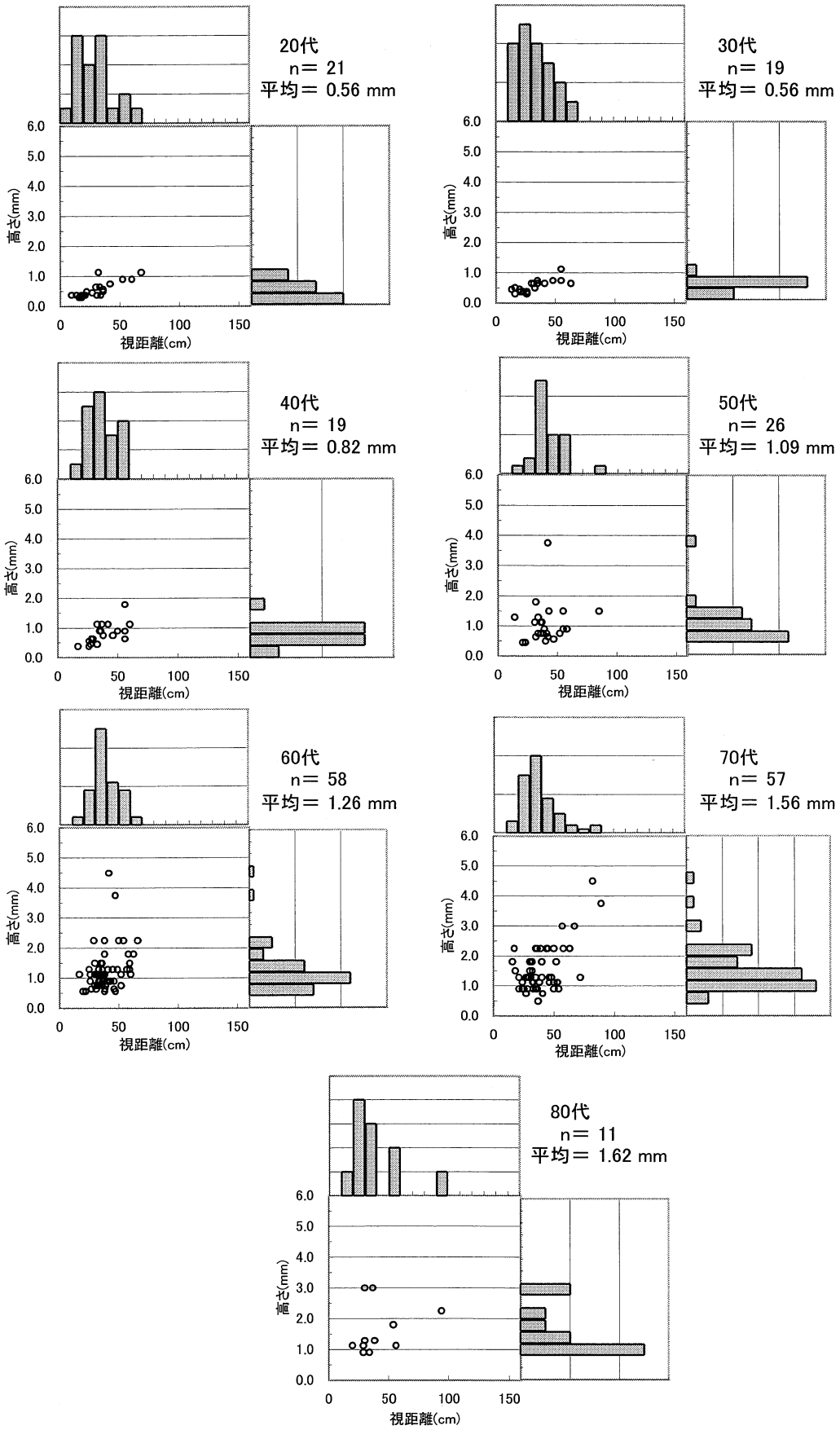


図 3.3.25　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：100lx　　視標濃度：35%

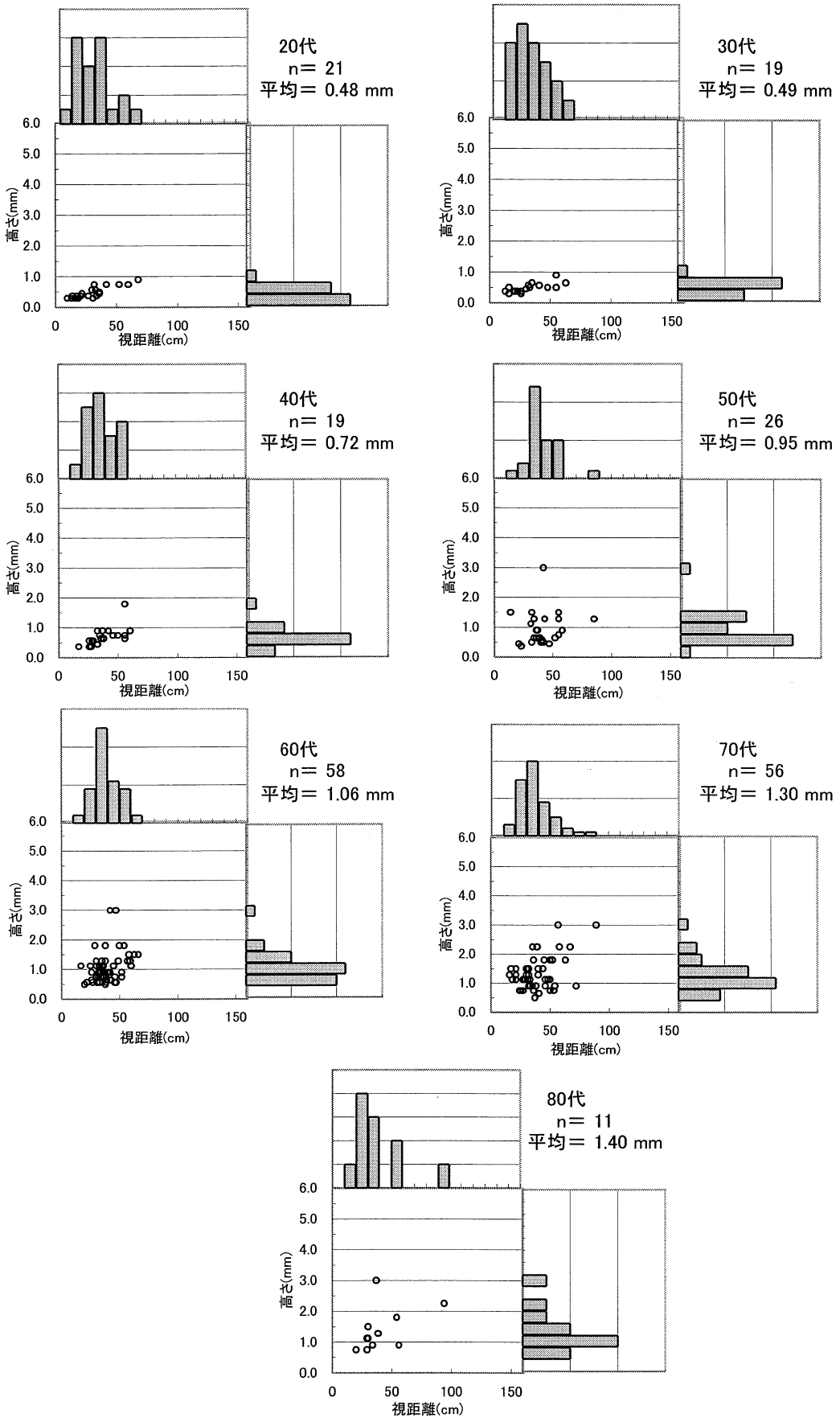


図 3.3.26　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：100lx　　視標濃度：55%

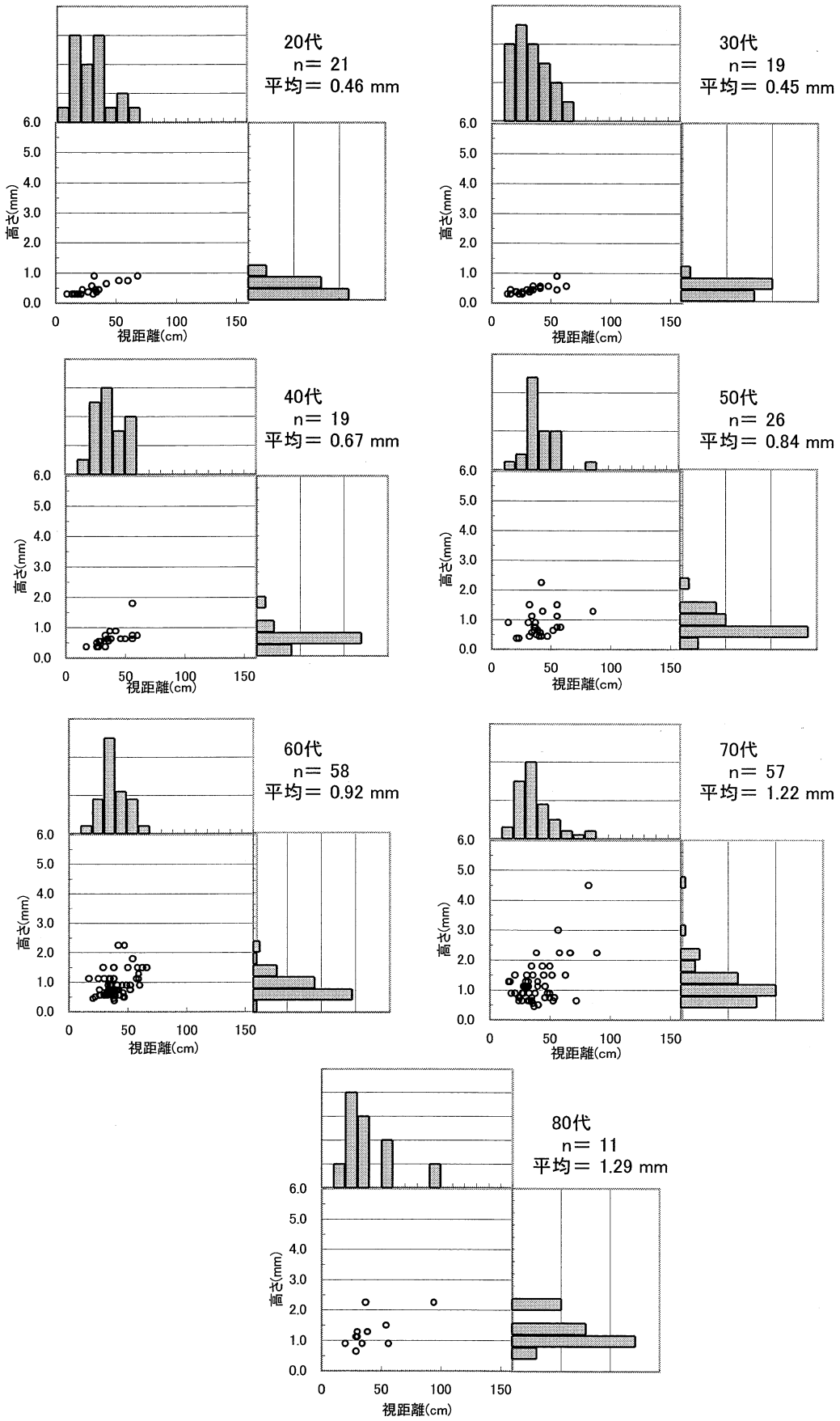


図 3.3.27　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：100lx　　視標濃度：100%

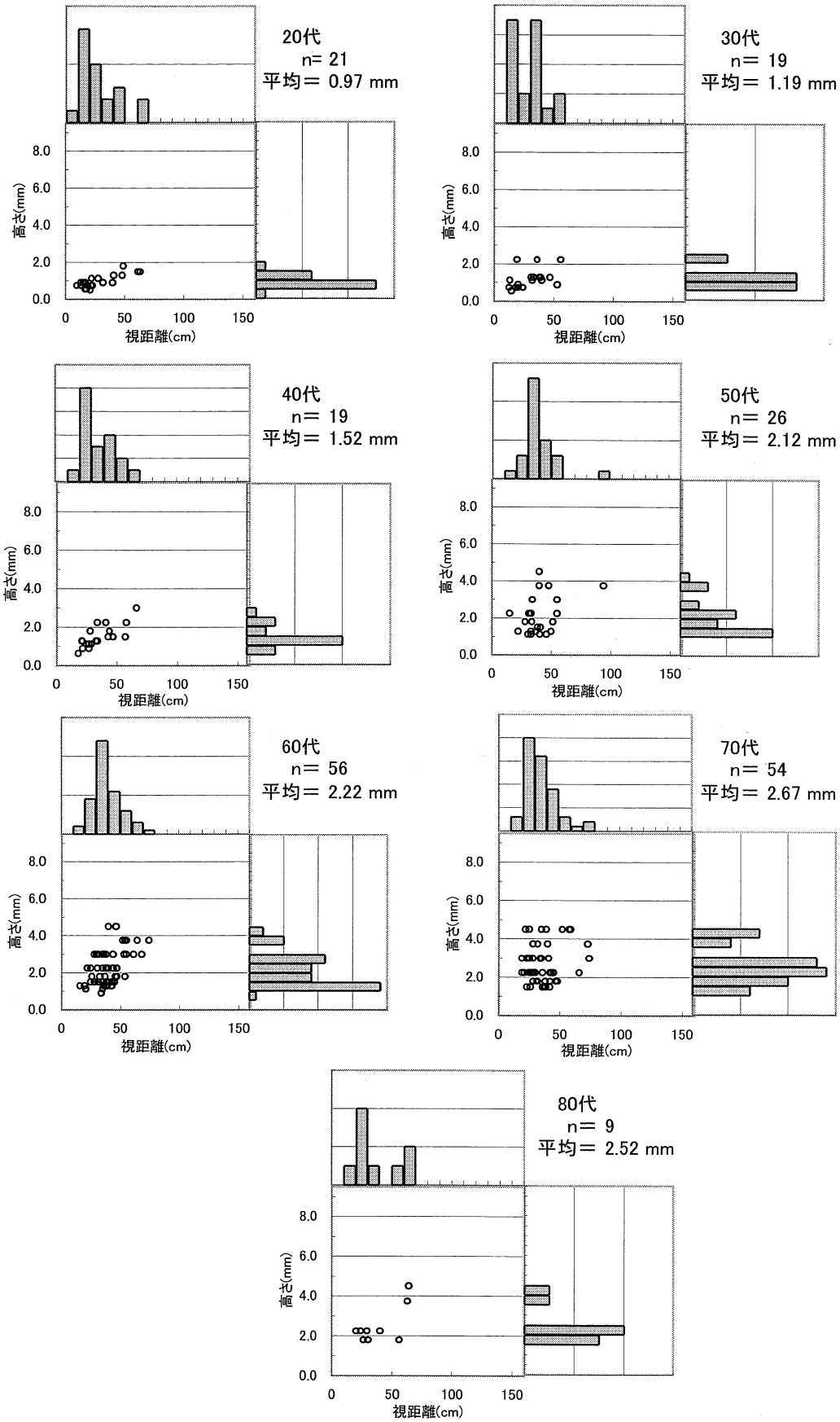


図 3.3.28　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布
照度：10lx　　視標濃度：15%

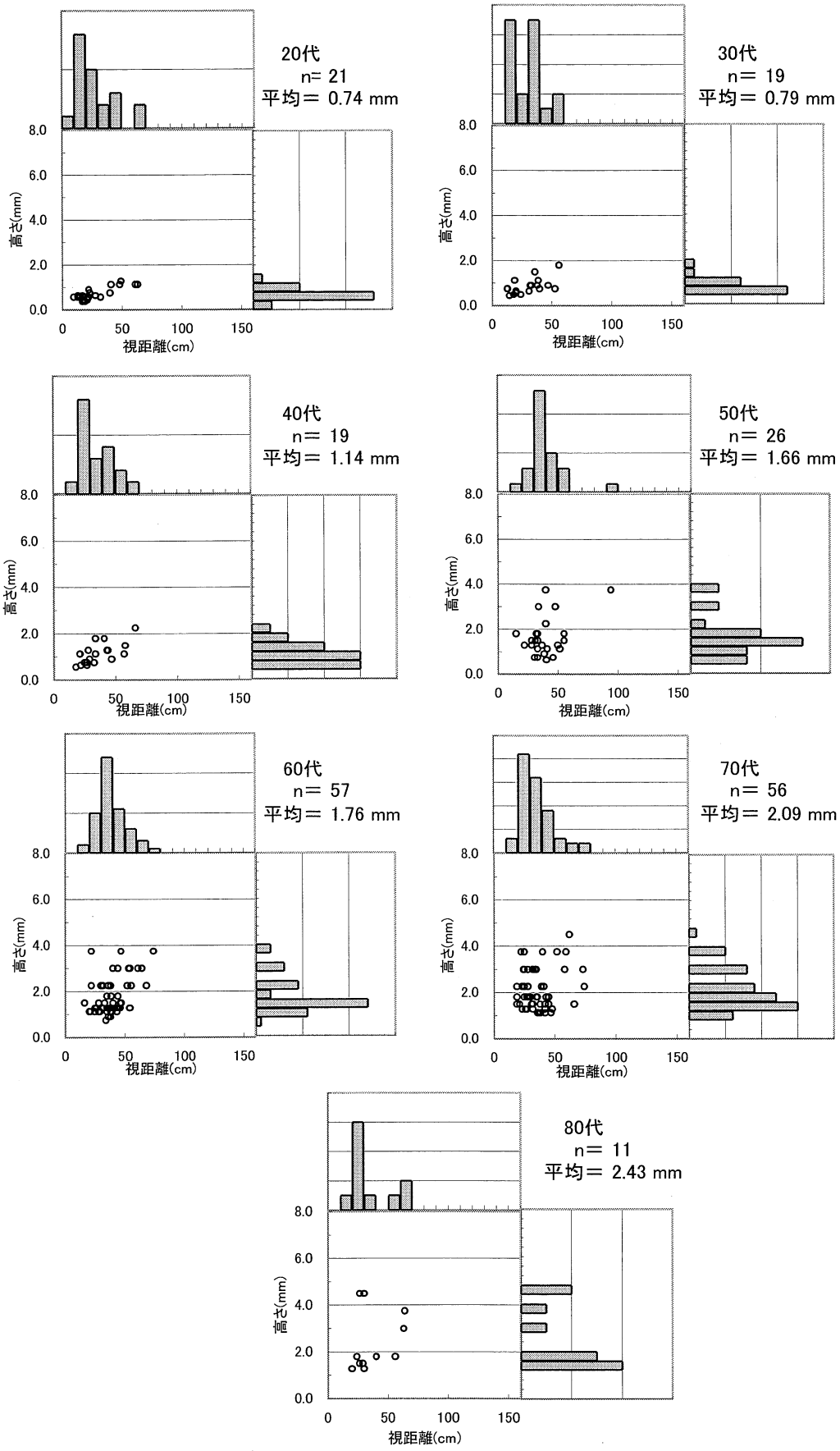


図 3.3.29　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：10lx　　視標濃度：35%

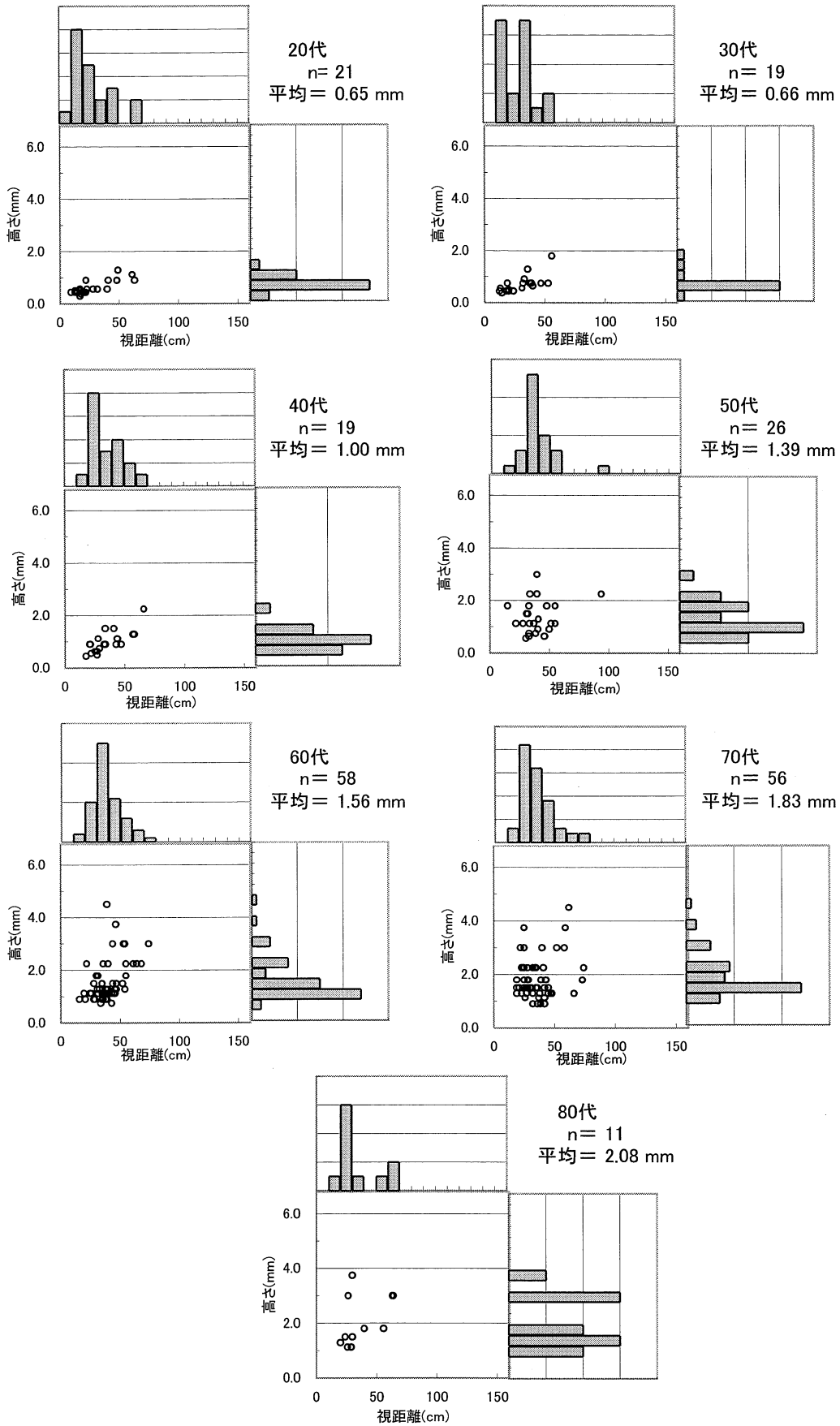


図 3.3.30　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布
照度：10lx　　視標濃度：55%

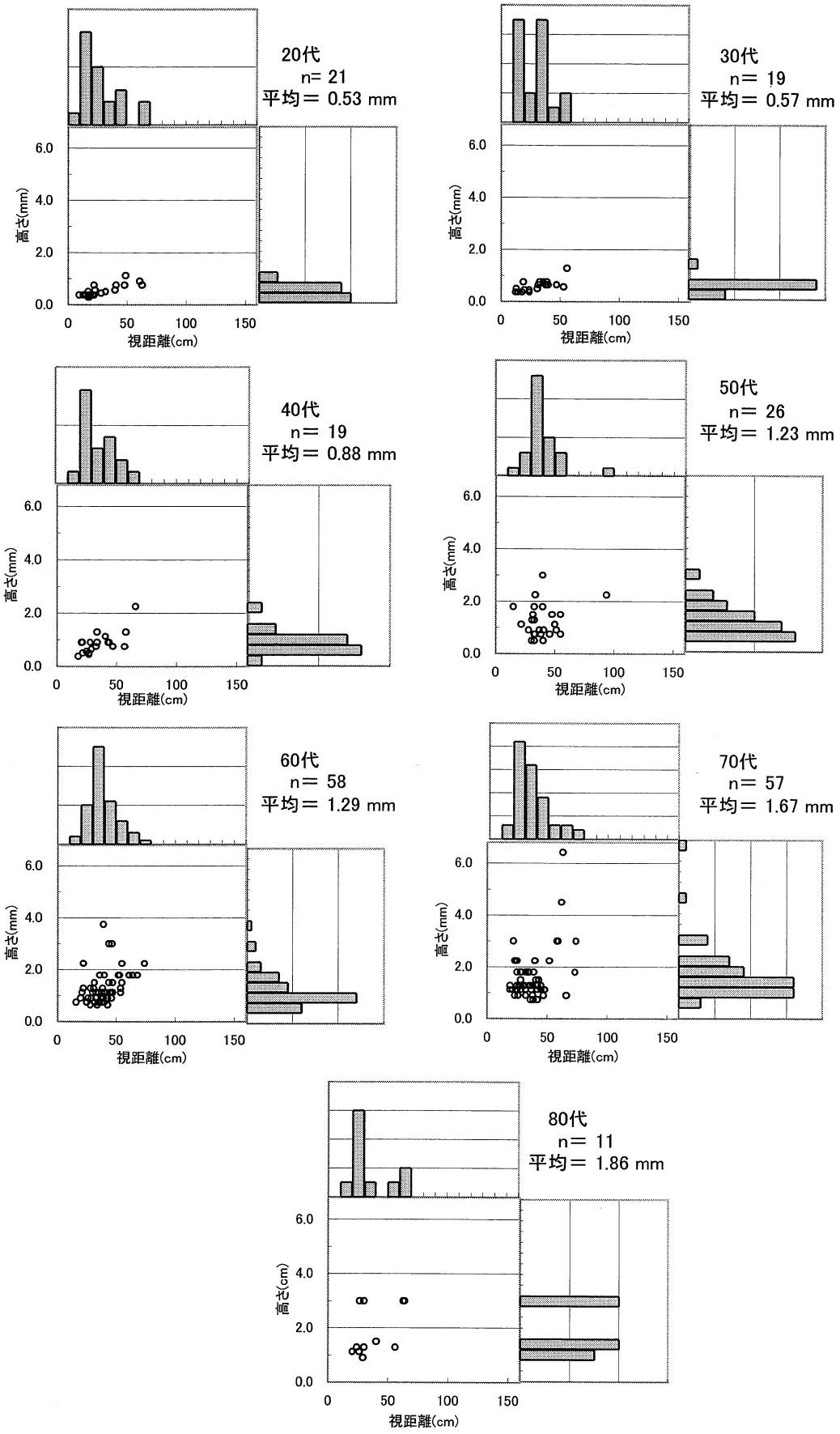


図 3.3.31　近点生活視力　－ 視距離と視標高さの分布

照度：10lx　　視標濃度：100%

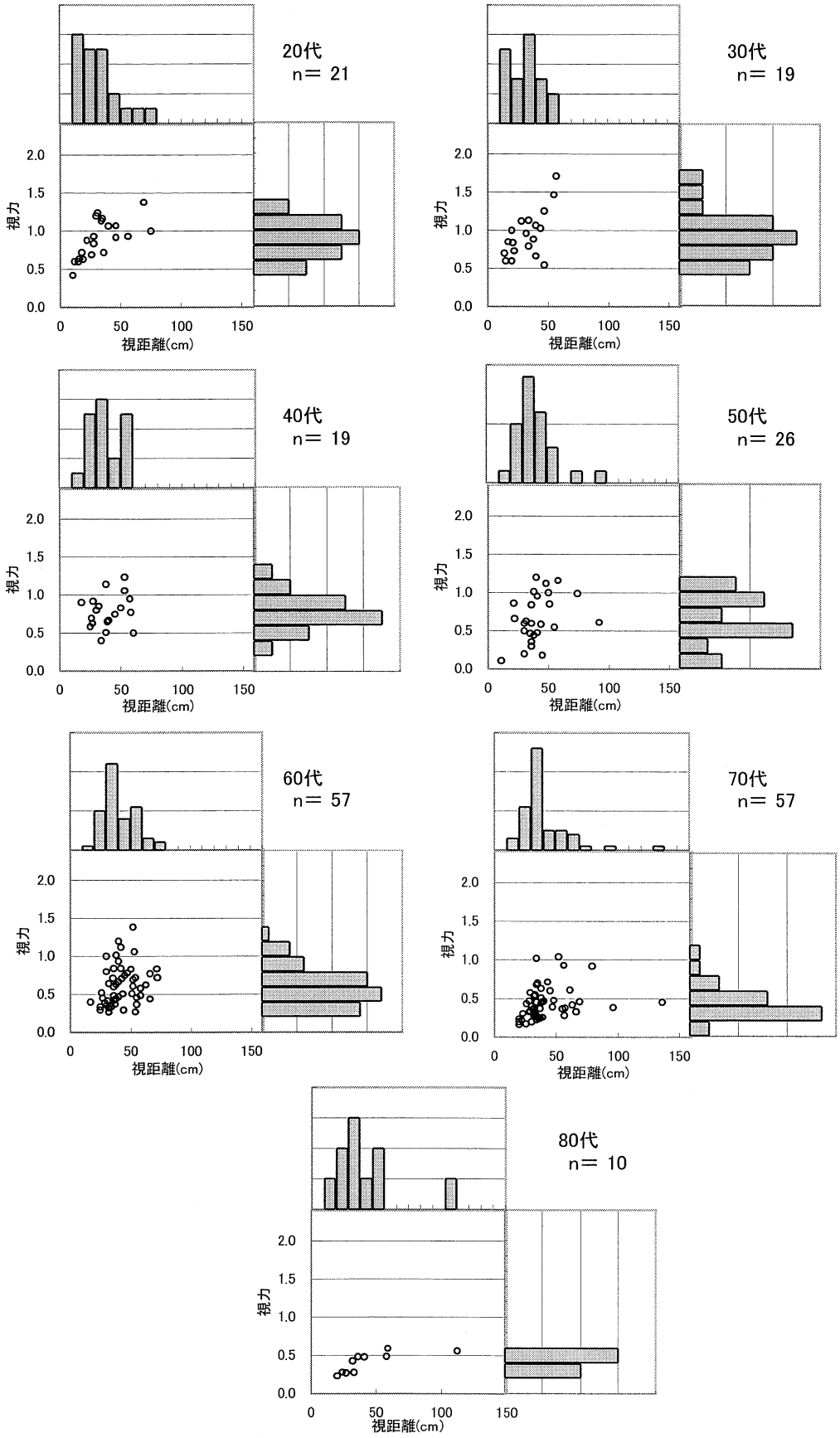


図 3.3.32　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：1000lx　　視標濃度：15%

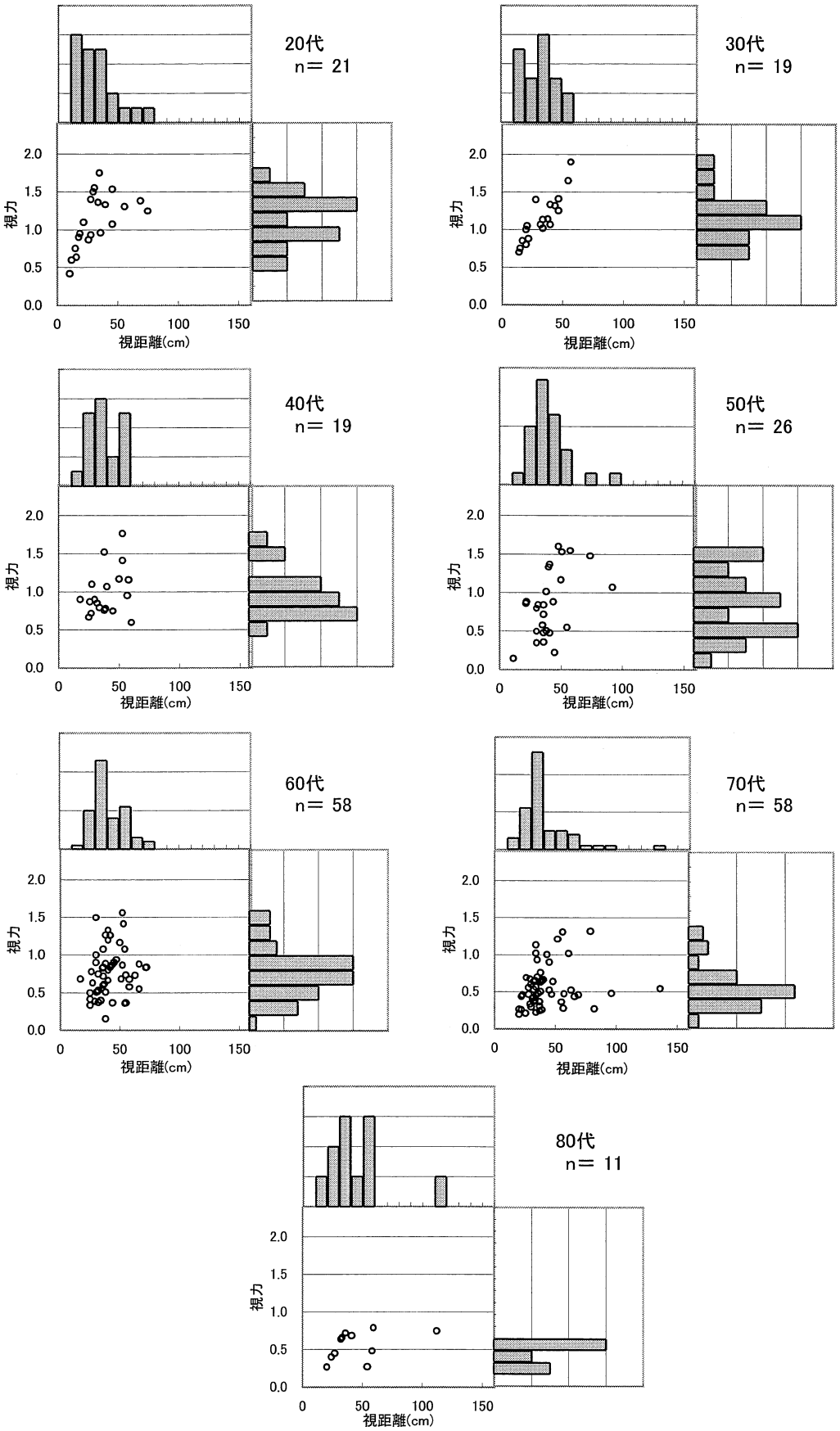


図 3.3.33　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：1000lx　　視標濃度：35%

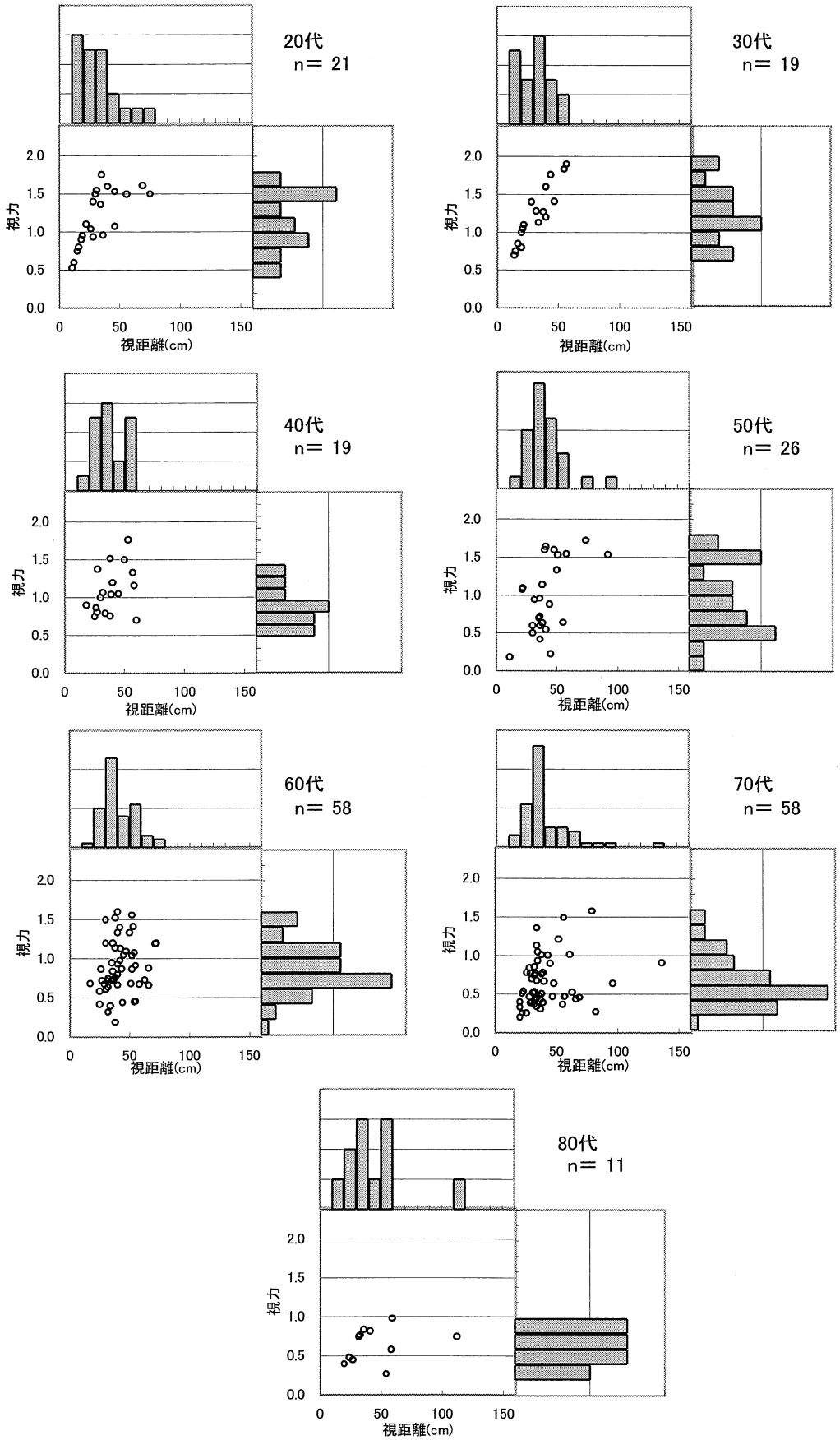


図 3.3.34　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：1000lx　　視標濃度：55%

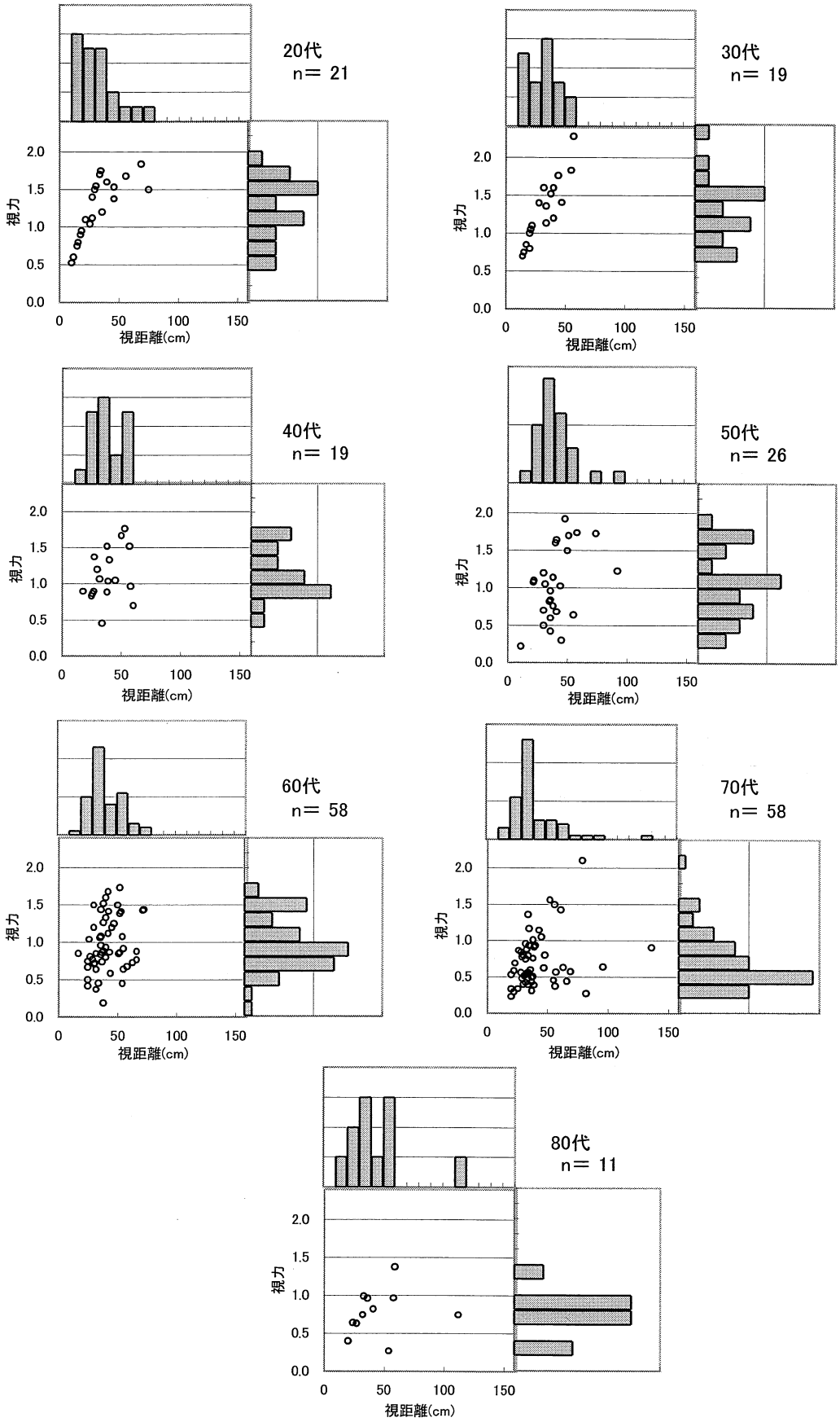


図 3.3.35　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布

照度：1000lx　　視標濃度：100%

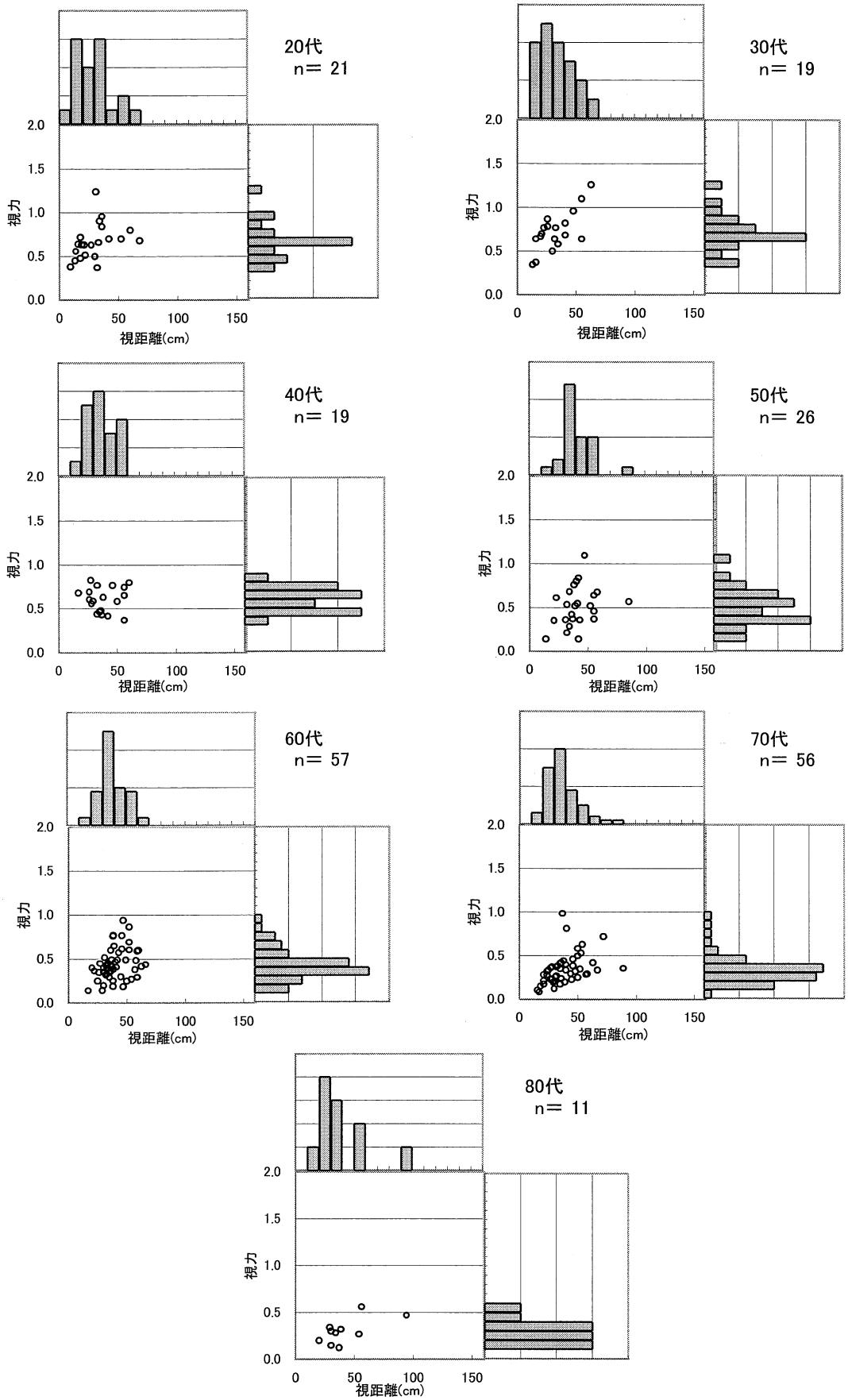


図 3.3.36　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布

照度：100lx　　視標濃度：15%

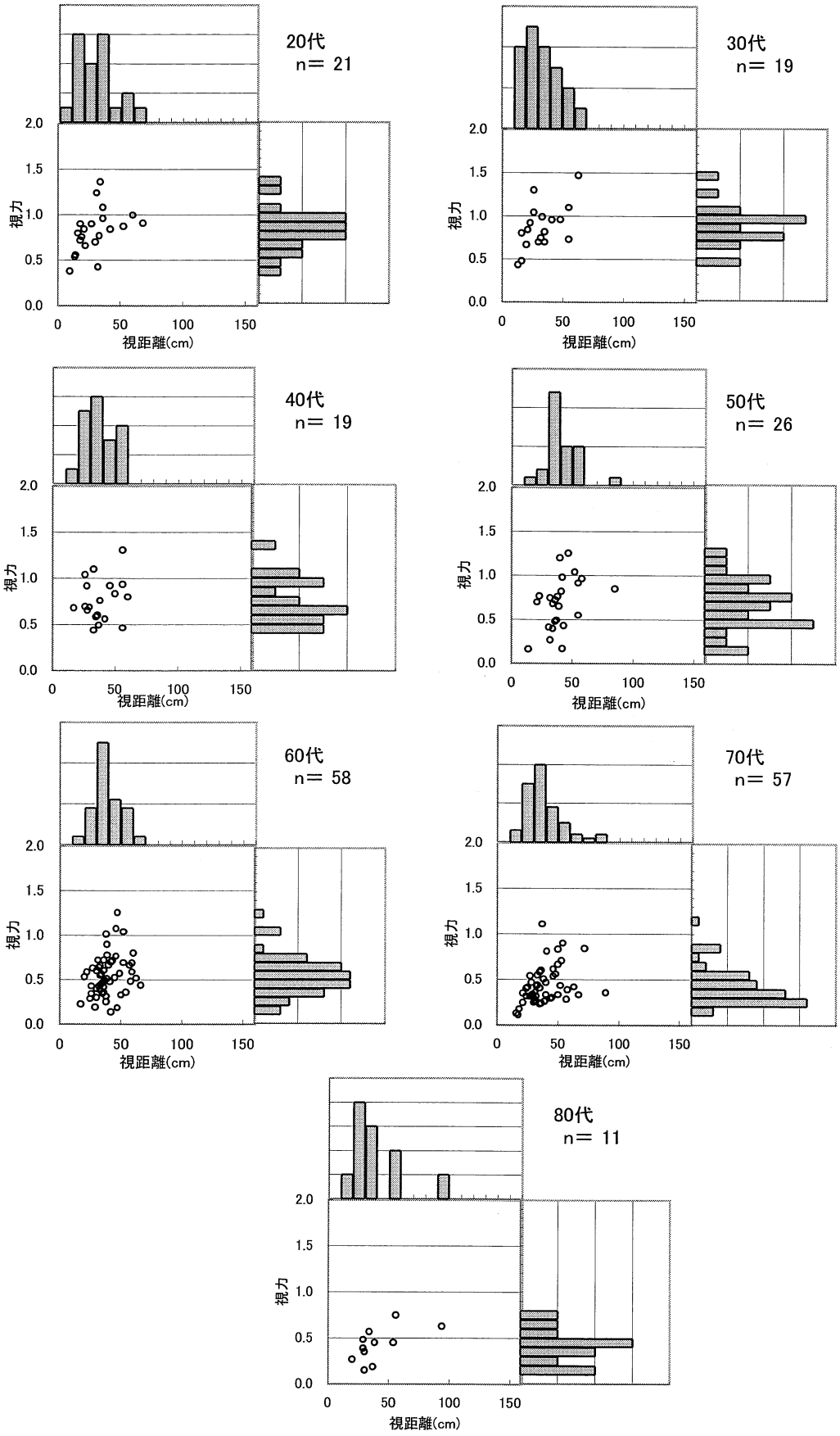


図 3.3.37　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：100lx　　視標濃度：35%

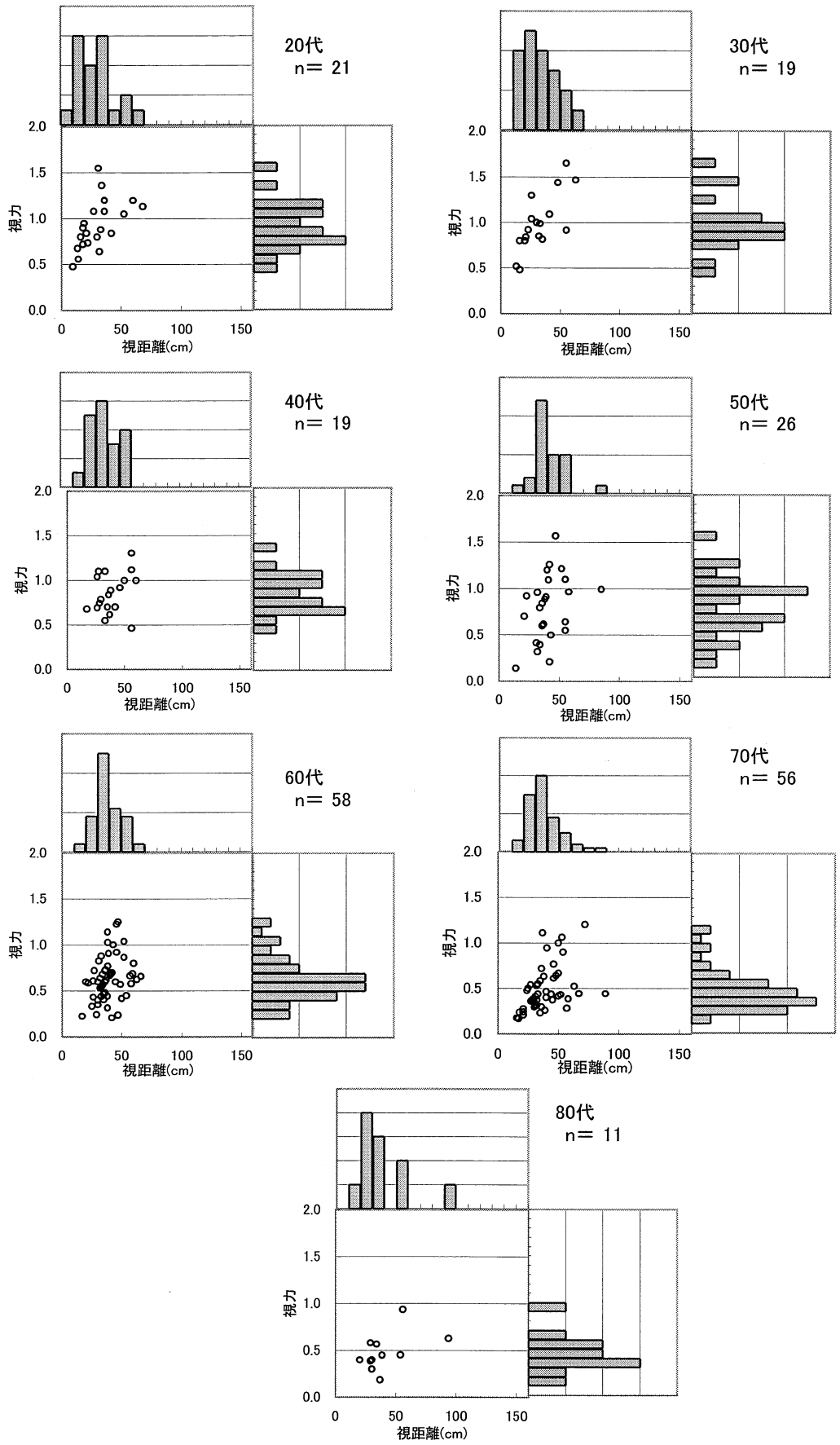


図 3.3.38　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：100lx　　視標濃度：55%

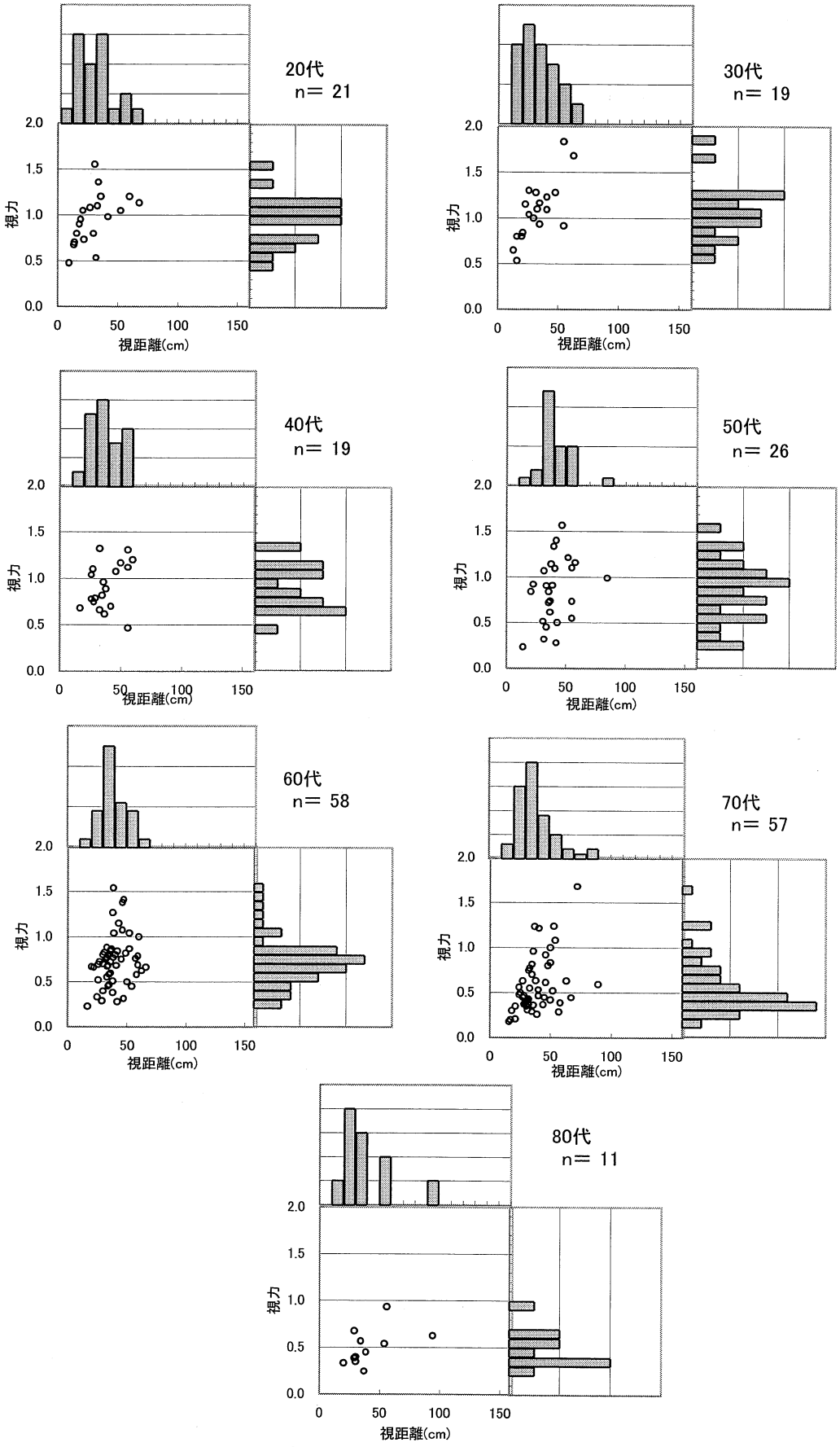


図 3.3.39　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布

照度：100lx　　視標濃度：100%

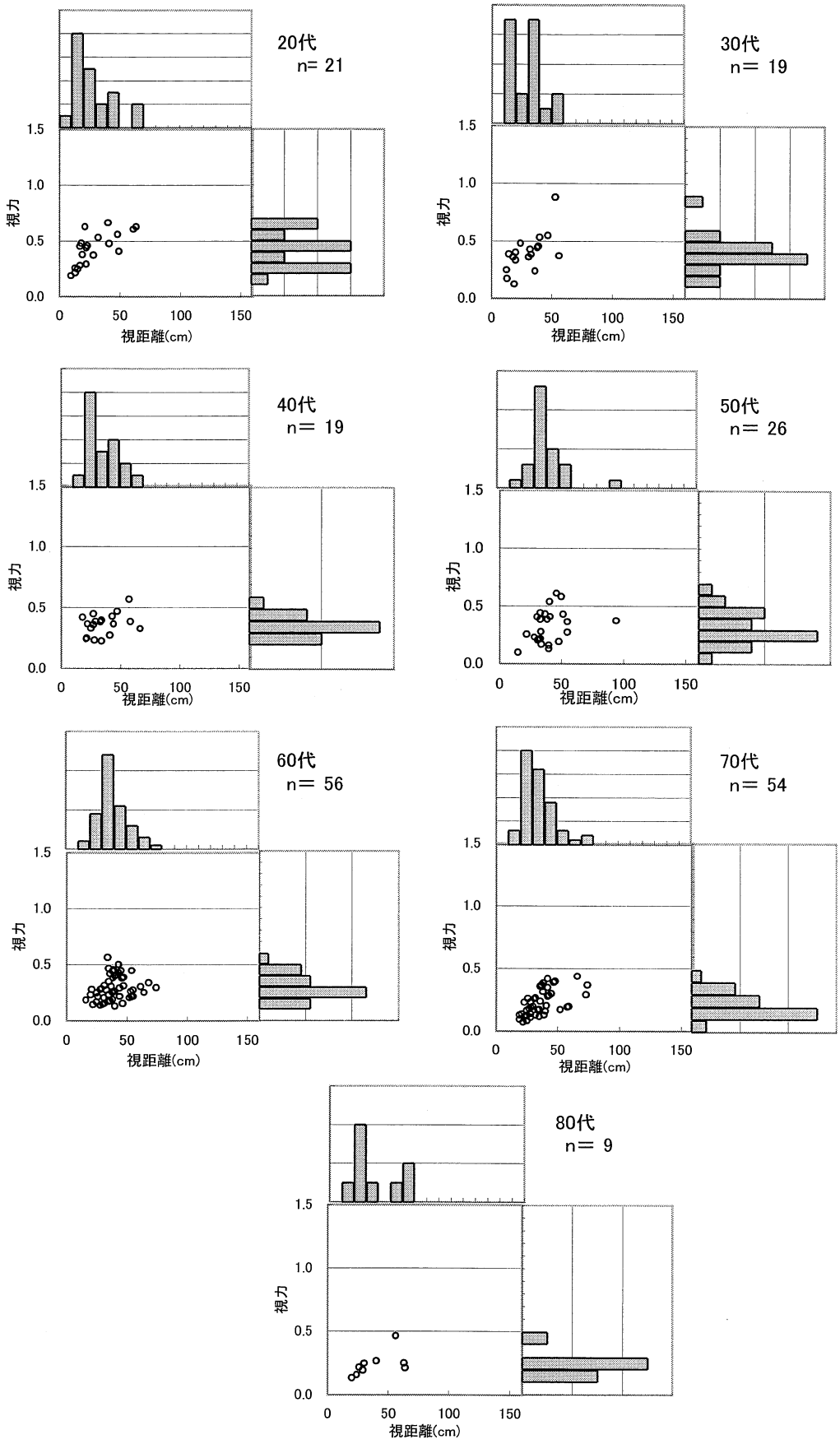


図 3.3.40　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：10lx　　視標濃度：15%

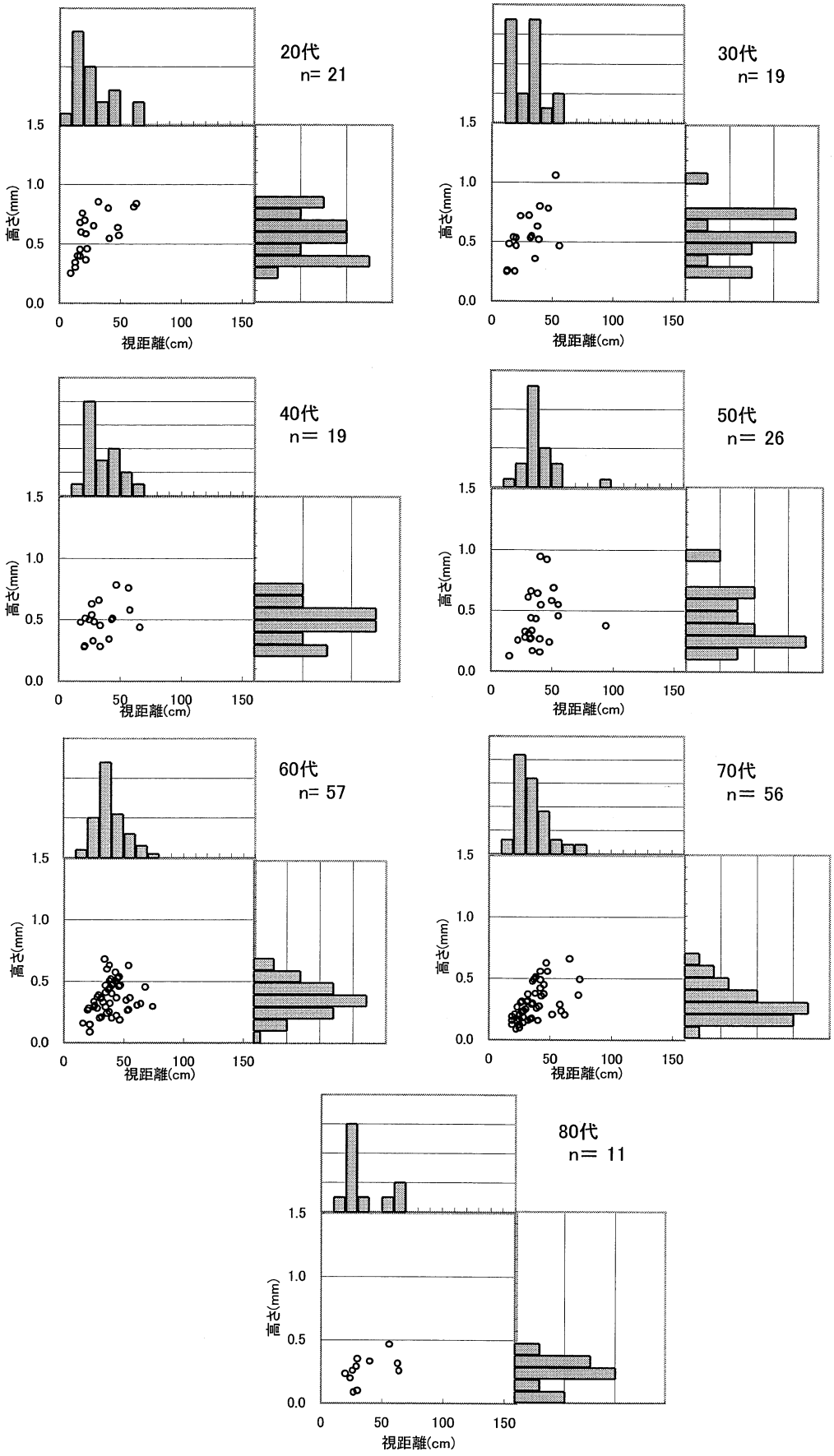


図 3.3.41　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布
照度：10lx　　視標濃度：35%

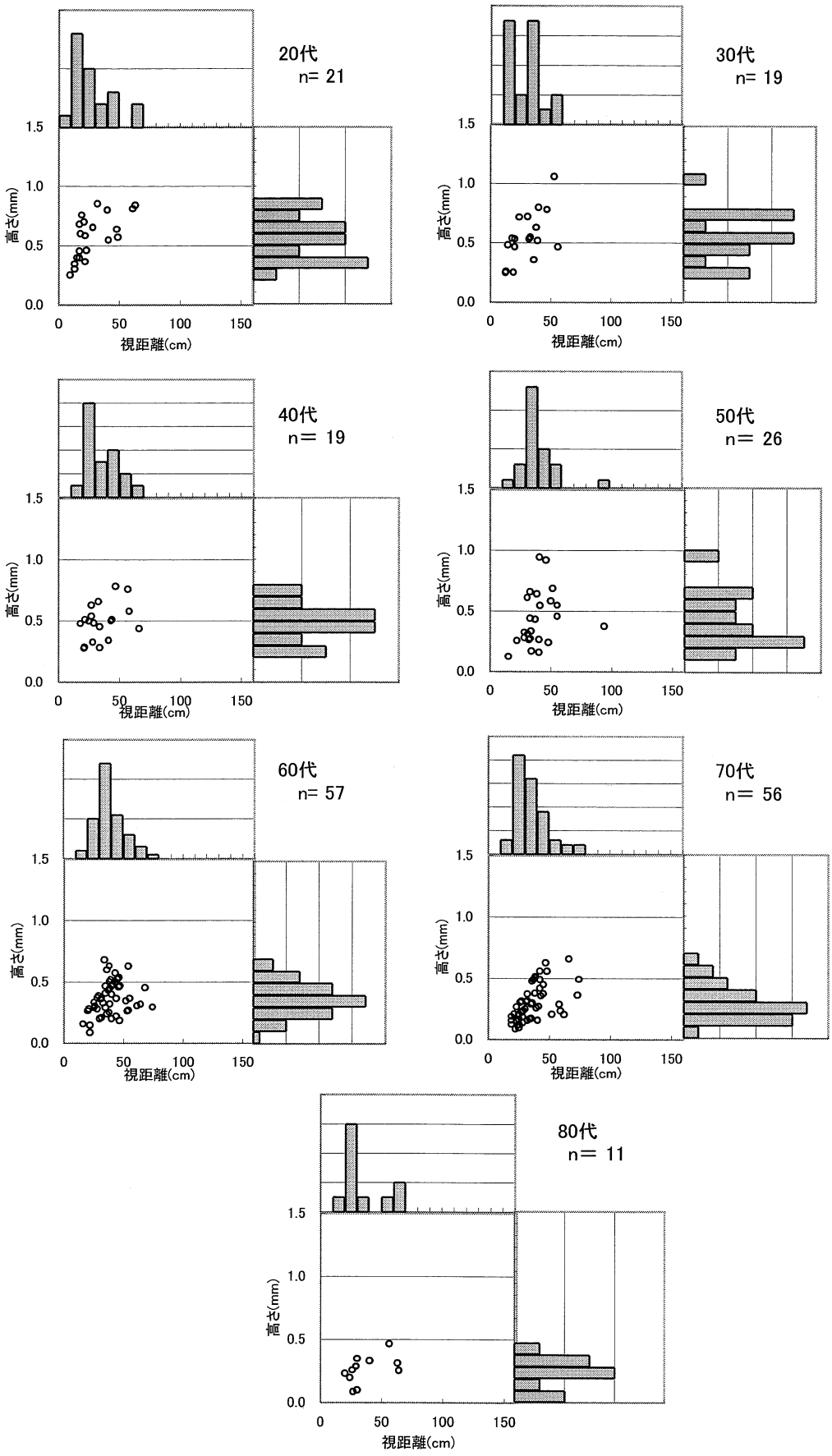


図 3.3.42　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布

照度：10lx　　視標濃度：55%

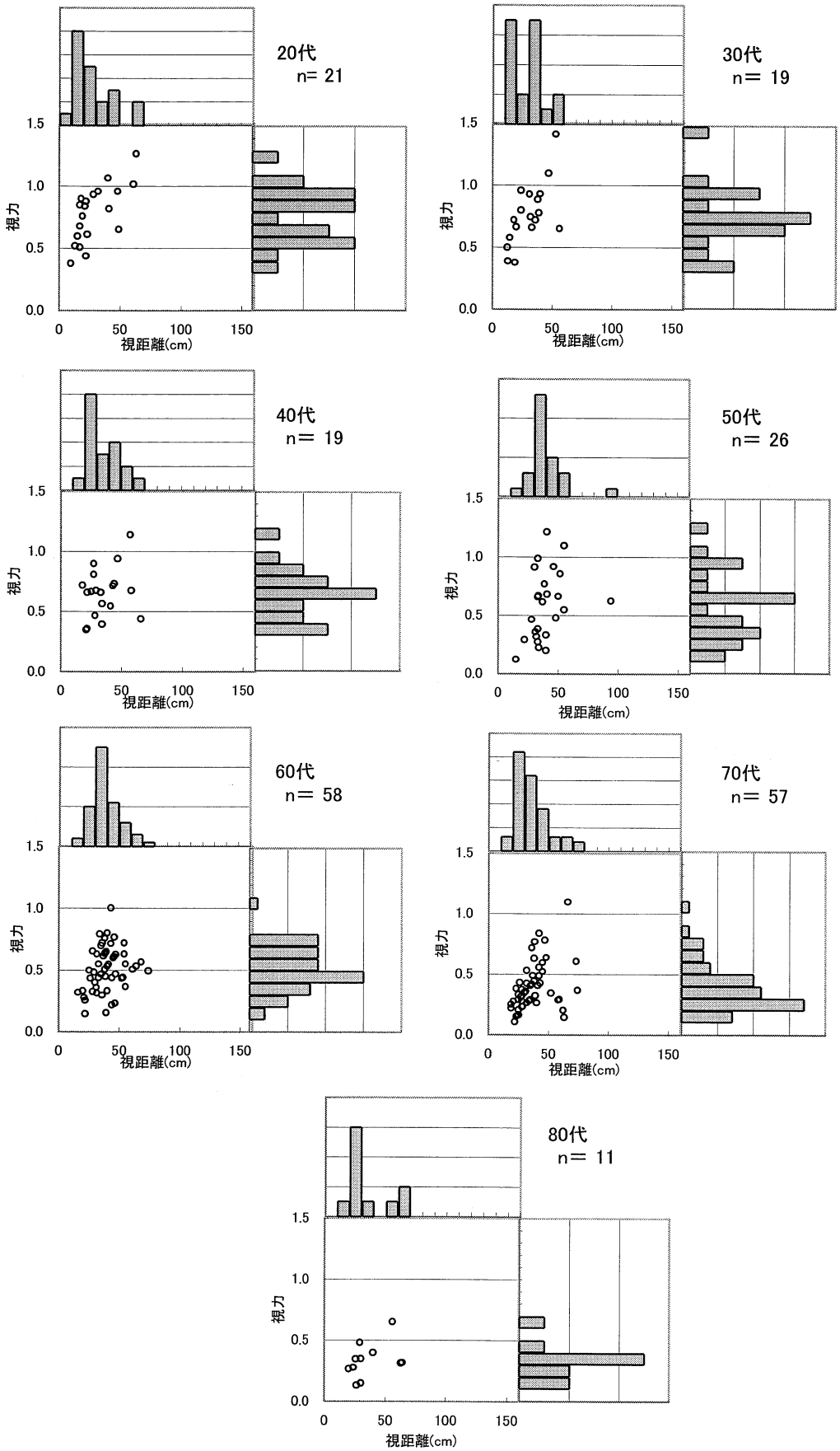


図 3.3.43　近点生活視力　－ 視距離と視力の分布

照度：10lx　　視標濃度：100%

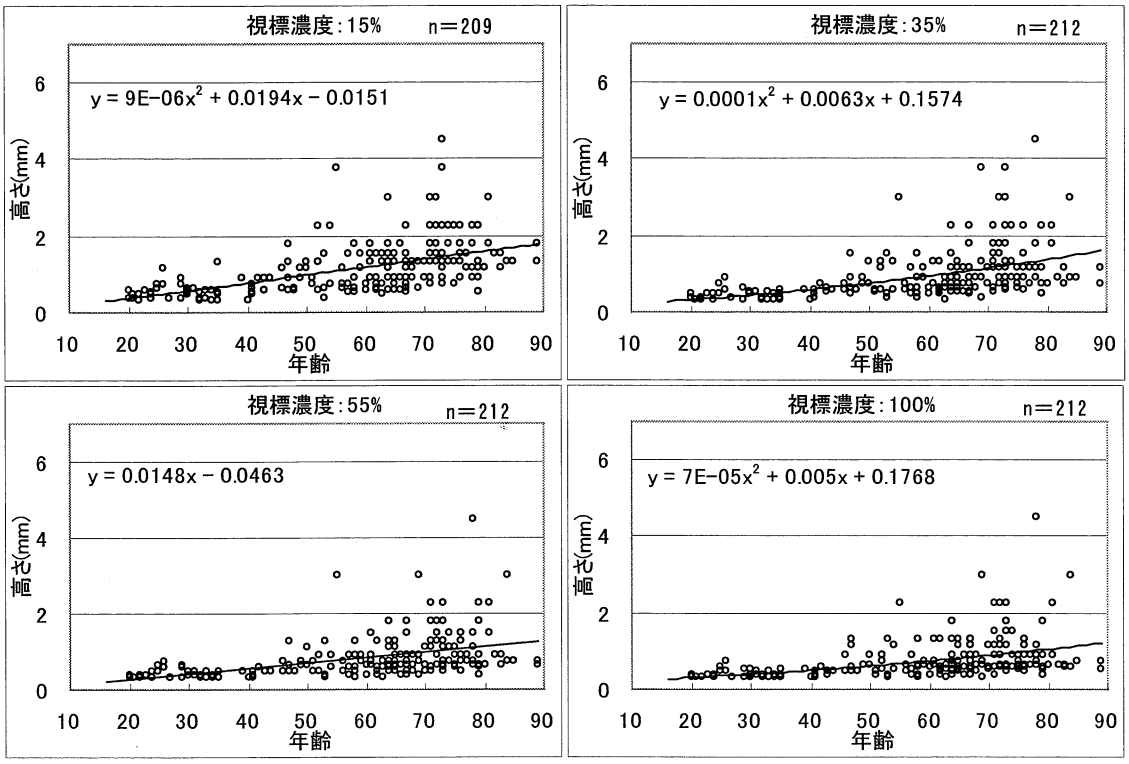


図 3.3.44　近点生活視力散布図　－ 照度：1000lx

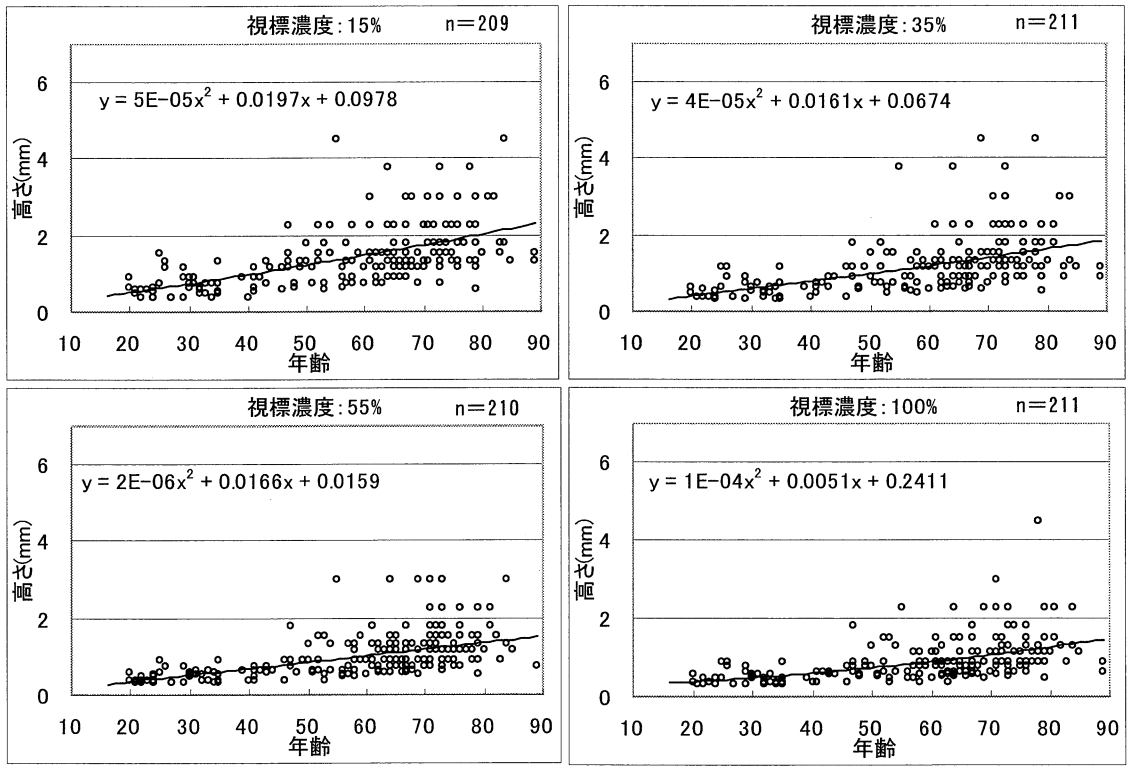


図 3.3.45　近点生活視力散布図　－ 照度：100lx

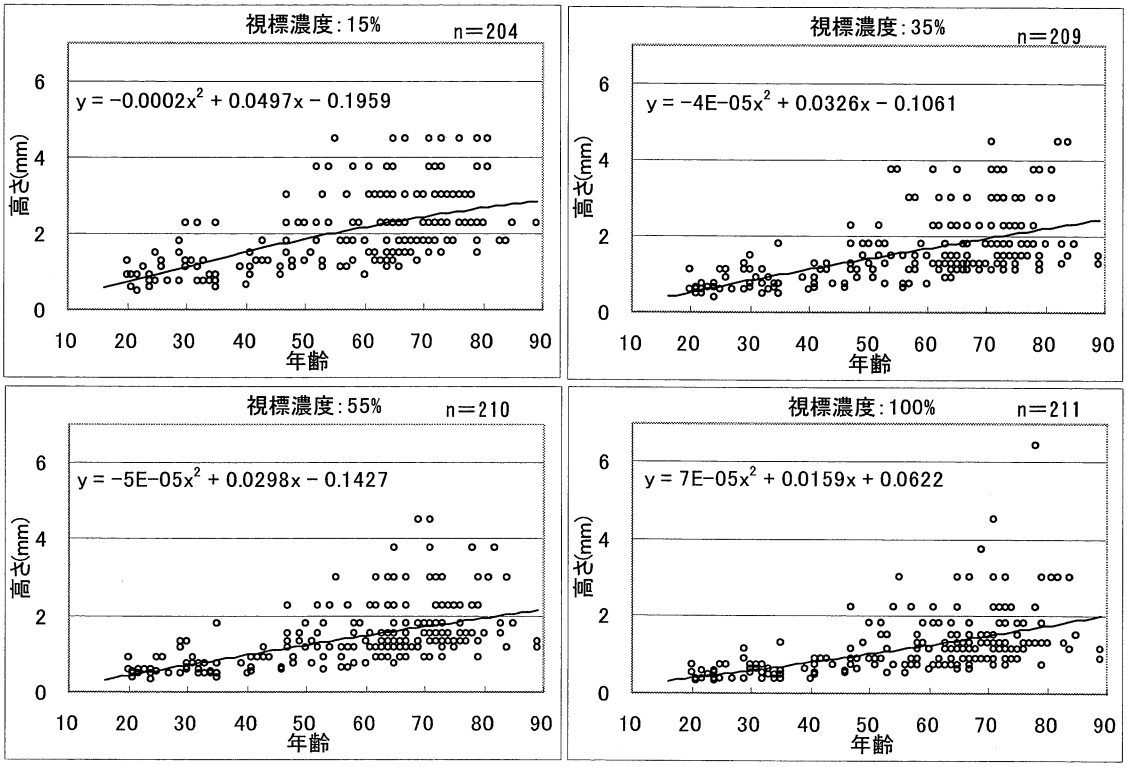


図 3.3.46　近点生活視力散布図　－ 照度：10lx

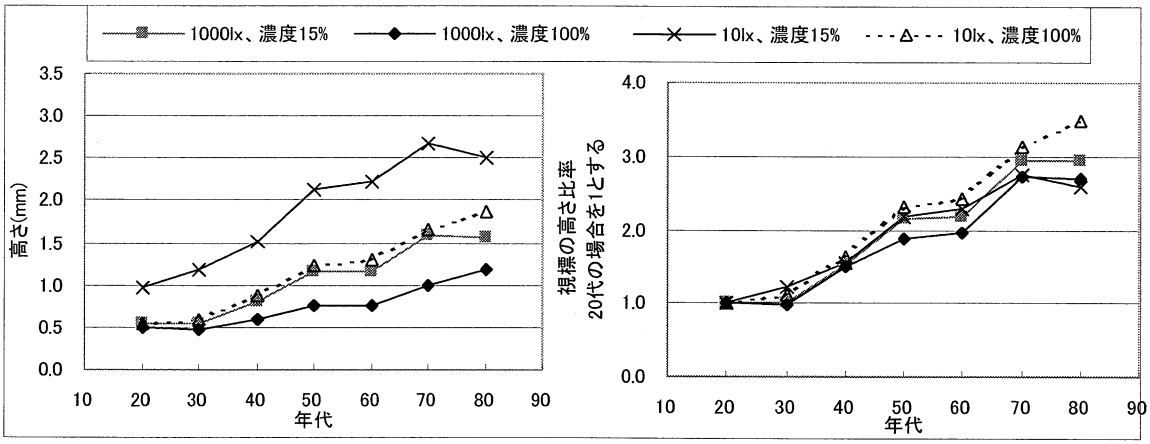


図 3.3.47　年齢と近点生活視力の関係

3.4　暗順応の計測

暗順応とは明るいところから暗いところへ入ったときに、暗がりに目が慣れていく状態のことである。日常生活では明るい部屋から暗い廊下に出たり、明るい屋外から暗い屋内に入ったりするといった、ごくありふれた状況でこの現象に遭遇する。ここでは、明るい屋外から建物内に入り、10秒という短時間に、掲示されている文字がどの程度の濃さまで読みとれるかという状況を想定し、計測した。

3.4.1　計測内容

前順応あり（明るさに目が慣れたとき）と前順応なし（暗がりに目が慣れたとき）の条件下で濃さの違うひらがなを読んでもらい、読みとれる大きさを計測する。計測条件を表3.4.1に示す。

表3.4.1　暗順応の計測条件

視標：ひらがな

視距離	前順応	視標面照度	矯正条件	視標濃度
3 m	なし	10 lx	生活視力（両眼）	15% 35% 55% 100%
	あり	10 lx	生活視力（両眼）	15% 35% 55% 100%

3.4.2　計測装置

(1) 計測室

3m生活視力と同じ図3.3.1の計測室を使用した。

(2) 照度調節

3m生活視力と同じ図3.3.2の照度調節用カバーを取り付けて照度を調節した。

(3) 視標

視標濃度 100%、55%、35%、15%のひらがなを上部から下のほうにサイズを変えて配置した視標をオフセット印刷により作成した。(図3.4.1参照) 最も大きいひらがなのサイズは3m視力の0.1に相当するランドルト環と同じ外形寸法になるように設定している。

(4) 前順応装置

明るいところから暗いところへ入ってきたときの順応条件を計測するため、事前に明るさに目を慣らす操作を行う。これを前順応といい、そのための順応装置の概略構成図を図3.4.2、前順応システム制御シーケンスを図3.4.3に示す。

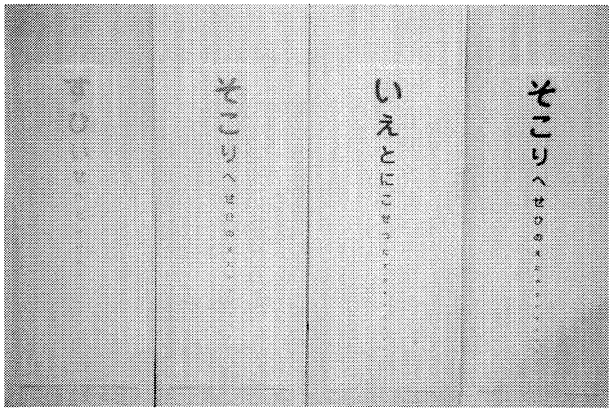


図 3.4.1　暗順応計測の視標

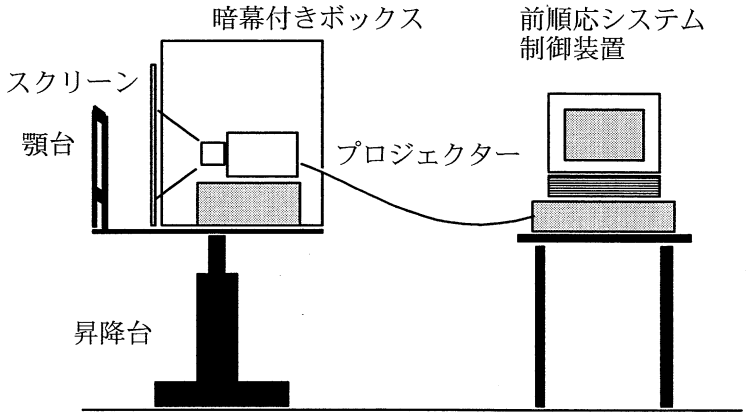


図 3.4.2　前順応装置概略構成図

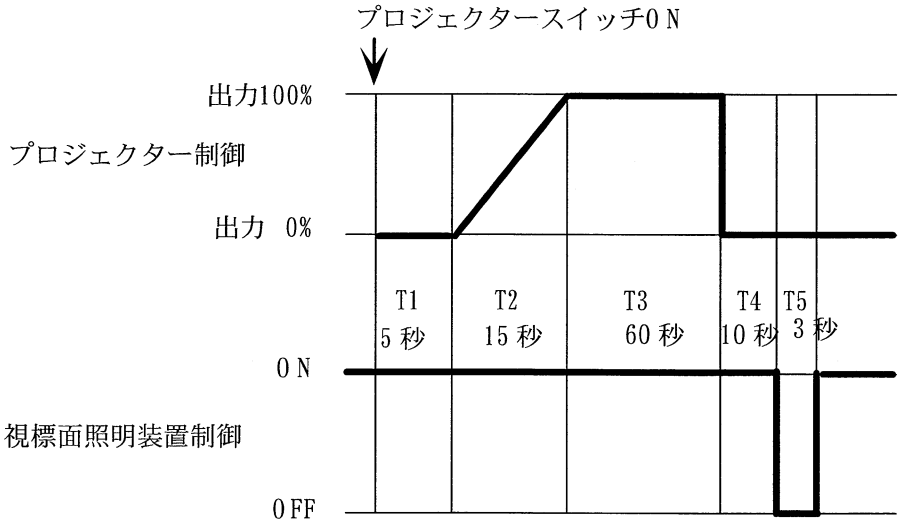


図 3.4.3　前順応システム制御シーケンス

この前順応装置の制御システムは以下の考え方に基づいて製作されている。

① 顎台で目の位置を固定し、前面にある明るいスクリーン(フロストアクリル) 面(34cm×40cm) を1分間見続けることにより明順応させる。

② スクリーン照射用にはプロジェクターを、また、スクリーン面の輝度調節はプロジェクターとスクリーン面の距離調節もしくはフィルターを使用して行う。

③ スクリーン中央部の輝度計測には輝度計を使用する。

④ 顎台および装置全体の高さ調節ができるよう昇降テーブルを利用する。

⑤ 制御システムにより、被験者がスクリーンを見るときに次第に明るさに目が慣れるようにプロジェクター光量を順次増加させるよう制御し、最大光量を1分間継続した後、プロジェクターの光源電源のみを切断し、視標読みとり許容時間の10秒間が過ぎると視標面照明用の電源を3秒間切断し、計測終了を告知する。なお、プロジェクター冷却用のファンは、装置全体の電源を切るまで作動する。

⑥ 制御シーケンスの初期時間設定は次の通りとする。

T1 (待ち時間)	5秒
T2 (照度アップ所要時間)	15秒
T3 (前順応時間)	60秒
T4 (視標読みとり時間)	10秒
T5 (終了告知時間)	3秒

3.4.3 計測方法

(1) 計測準備

① 使用用具として、記録用データシート、暗順応視標、輝度計、照度計、順応時間計測用ストップウオッチを準備する。

② 前順応装置の調節

・プロジェクターおよび制御装置の電源を入れ、パソコンを立ち上げる。
・輝度制御ソフトをスタートさせる。
・輝度調節モードを選定し、スクリーン中央部の輝度を計測する。
・プロジェクターの位置調節、またはフィルター選択により、輝度が 10000cd／㎡になるよう調節する。
・測定モードの条件を設定する。(設定値は前ページ参照)

③ 視標準備

・視標掲示位置表示用の LED 電源を入れる。
・10lx 用照明カバーを用い、視標掲示パネルの照度を 10lx に調整する。
・視標をボードに固定する。

(2) 被験者への教示

① 被験者に入室、着席してもらい、使用する矯正具を確認する。

② 被験者の目が視標から 3mの位置になるよう椅子の位置を調整する。

③ 前順応装置を被験者の右斜め前方に移動させる。

④ 計測内容の説明を行う。

(標準的な教示内容)

・目のあたる場所から建物の中のような暗い場所に入ると、すぐには周りが見えないことがあります。これは、急に暗くなった環境に目が慣れるのに時間がかかるためにおきる現象です。この測定は文字の濃さをどのようにするとどの程度見やすくなるのかを調べることを目的としています。

・正面にひらがなを縦に並べて書いた紙が貼ってあるのがわかりますか。上に赤い小さい明かりがついていますので、目印にしてください。

・この測定では、右側の装置を使って、まず明るいところに目を慣らし、その後、このひらがなを上の方から読んでいただきます。右側の装置は明るい光を出すようになっています。これを約1分間見ていただいた後、光が急に消えますので、消えたら素早く正面を向いて、声を出しながらひらがなを上の方から順番に読んでください。10 秒たつと、ひらがなを照らしている光も消えます。読めたところの文字を記録します。

⑤ 入室後、2分以上経過したことを確認して練習を開始する。

(標準的な教示内容)

・実際に測定する前に手順を練習してみます。右側の装置についている顎台に顎を乗せてください。(高さが合わないときは昇降台で高さを調整する。)

・目の前の板に斜めの線が付いていますが、測定の時には、この線の交わるあたり、板の中央部を見ていてください。

・見ていただく光は大変まぶしく感じると思いますが、真夏の昼間に屋外でご覧になる明るさと同じくらいですので、少しつらいかも知れませんが、目に悪いということはありません。できるだけ目を閉じたり、視線をそらしたりしないで1分間見ていてください。耐えられないようでしたら中止していただいて結構です。

・1分経つと光は自動的に消えますので、素早く正面の視標を見て、ひらがなを上の方から順に声を出しながら読んでください。では読んでみてください。(読みとれたひらがなの大きさを「順応なし」に記録する。)

・実際の測定は10秒間に読めるところまでを記録しますので、10秒間がどれくらいか実際にやってみます。(視標を取り替える。)「はい」と言ったら、声を出して読んでください。(10秒で読みとれない場合は記録する。)

(3)測定

① 被験者が顎台に顎を乗せたことを確認して、前順応装置をスタートさせる。

② 前順応の間に視標を取り替える。

③ 前順応終了後、被験者に声を出してひらがなを上の方から読んでもらい、読みとれた文字の大きさを記録する。

④ 最も大きい文字が読めなかったときは、条件を変えて再度計測する旨の了解を取る。

⑤ 視標を取り外し、視標取り付けボード表面照度を 10lx 増加して再計測する。(それでも読めないときは 10lx ずつ明るくしていく。)文字の大きさと明るさを記録する。

(4)終了

記録漏れがないことを確認して、被験者に終了を知らせる。

3.4.4　暗順応計測結果

図 3.4.4 に視標濃度別の年代と視標高さのグラフを示す。図において「前順応なし」は 10lx の条件で 2 分間順応したときの視標高さ、「前順応あり」は 10000cd/㎡で 1 分間の明順応後 10lx で 10 秒間に読みとれた視標高さを示す。また、図 3.4.5 に年代別の視標濃度と視標高さの関係を示す。また、表 3.4.2 には年代別に照度 10lx で読みとれた被験者の割合を示す。さらに、暗順応での加齢変化を図 3.4.6 にまとめた。

なお、図 3.4.4～3.4.5 に表示している被験者数(n)は各グラフでの最大数であるが、条件によっては読みとれなかった被験者があるために同一グラフ内でも被験者が異なる場合がある。

また、図 3.4.6、3.4.7 に明順応なしと明順応ありでの視標高さの散布図を示す。

本計測結果から得られた知見をまとめると次のとおりである。

・「前順応なし」、「前順応あり」の両方ともに年代が高くなると読みとれる文字の高さは大きくなる。特に高齢者ではこの傾向が大きい。
・若年者に比べて、高齢者は「前順応あり」の場合の視力回復が遅い。
・10lx で読みとることができない被験者の割合は、高齢者側において大きくなる。
・明るいところから暗いところへ目を移して 10 秒間で読みとれる文字の大きさについて、高齢者は若年者の約 2 倍の大きさである。

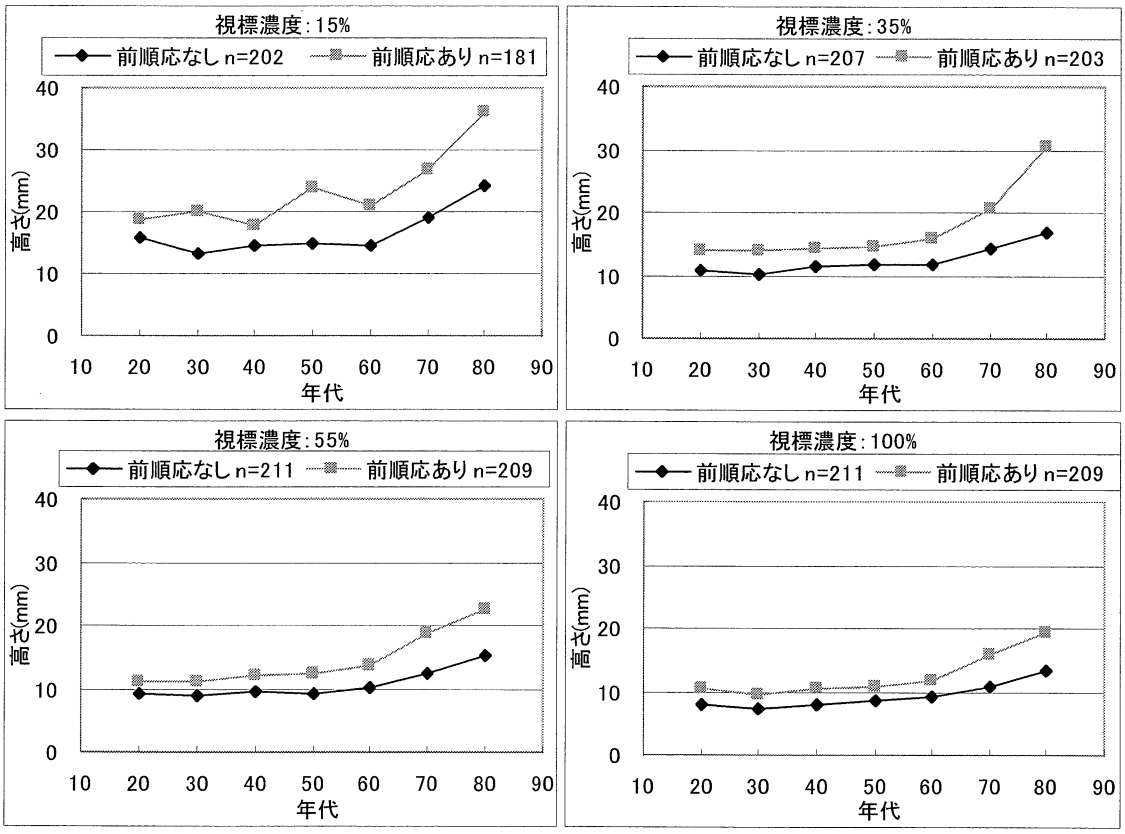


図 3.4.4　暗順応　－ 年代と視標高さの関係 －

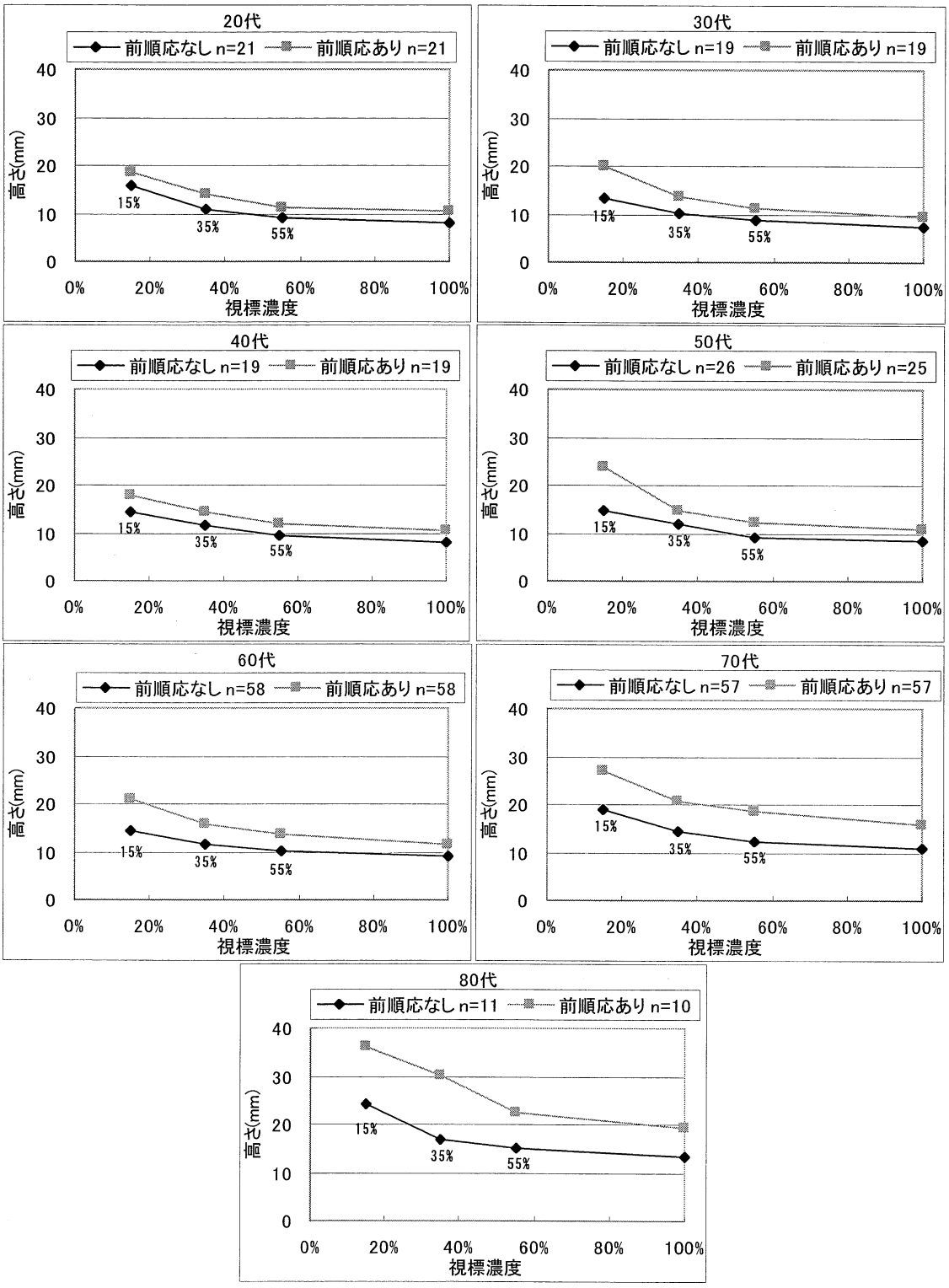


図 3.4.5　暗順応　－ 年代別、視標濃度と視標高さの関係 －

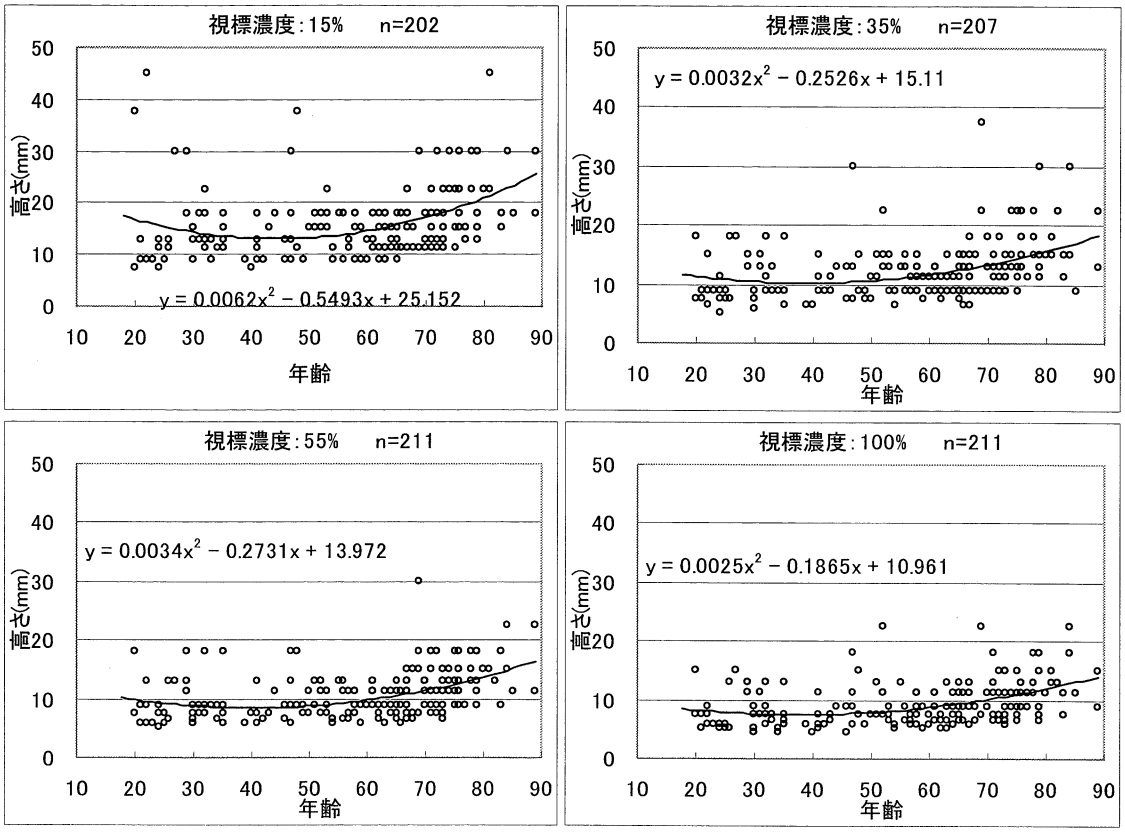


図 3.4.6　明順応なしで読みとれた視標高さの散布図

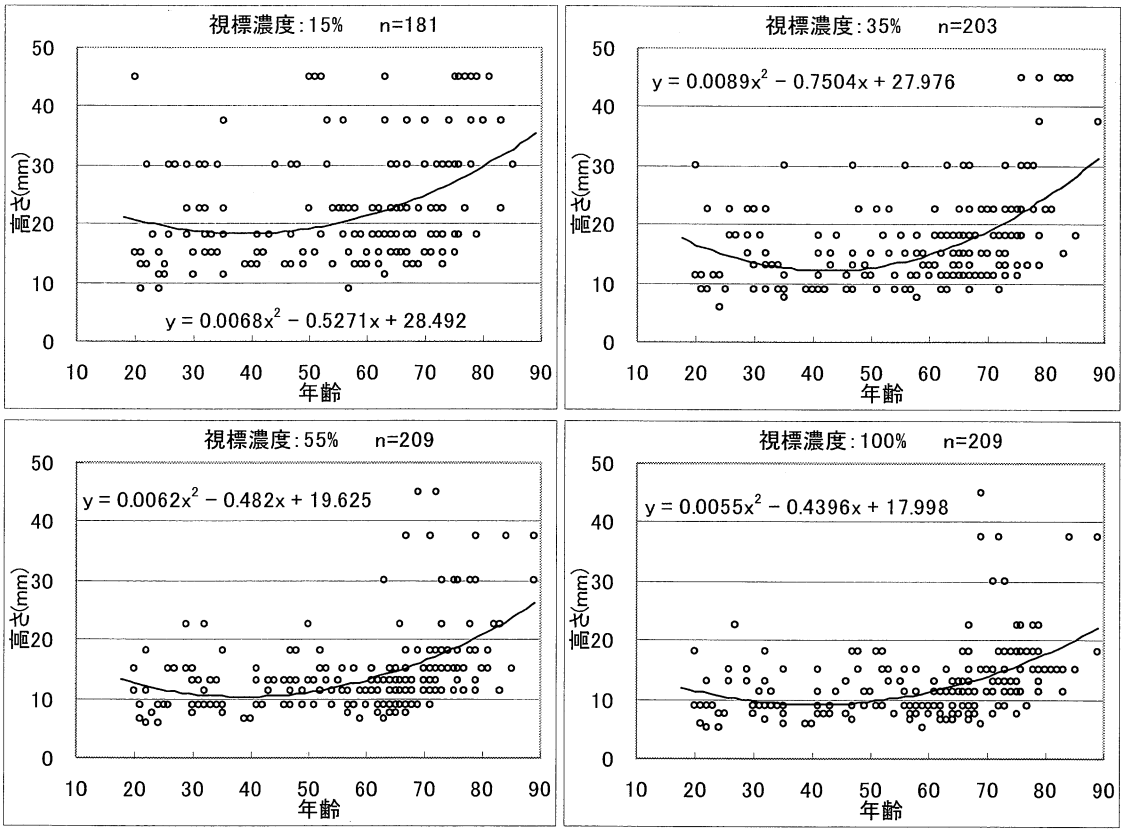


図 3.4.7　明順応ありで読みとれた視標高さの散布図

表 3.4.2　暗順応計測で読みとれた被験者の割合
－照度：10lx－

（単位：%）

前順応	視標濃度 (%)	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳代	70 歳代	80 歳代
なし	15	100	100	100	96	97	91	82
	35	100	100	100	100	98	93	100
	55	100	100	100	100	100	98	100
	100	100	100	100	100	100	98	100
あり	15	100	100	100	96	97	91	82
	35	100	100	100	96	98	91	82
	55	100	100	100	96	100	98	91
	100	100	100	100	96	100	98	91

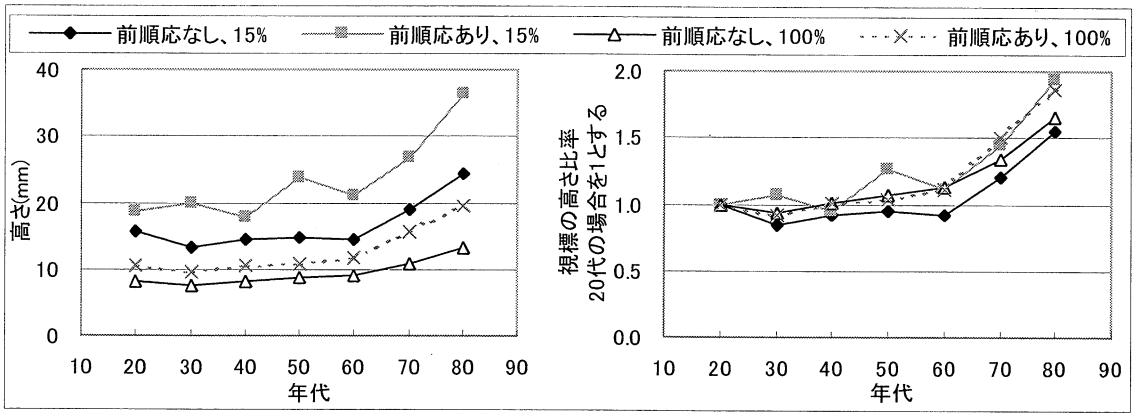


図 3.4.6　年齢と暗順応視力との関係

3.5　文字色と背景色の組み合わせと表示の見えやすさ

日常生活では、色彩の違いを用いた表示や表現は非常にたくさん使われているが、色の組合せや濃淡の付け方によっては、見やすい表示となったり見にくい表示となったりすることがある。

ここでは商品のパッケージや説明書などの印刷物を想定して、赤、黄、緑、青の4色と無彩色の5種類の色を文字色や地色に用いて、組合せの仕方や文字色、地色の濃さによって文字の見やすさがどのようになるかを計測する。

3.5.1　計測内容

環境の照度を変えて、提示したカードの文字が見えやすいかどうかを被験者に評価してもらう。計測条件を表3.5.1に示す。

表3.5.1　表示の見えやすさの計測条件

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）

注）20歳代～40歳代の被験者のうち、協力を得られる被験者については、分光透過率により高齢者の網膜における実効輝度になるように変換するフィルタを装着したときの計測も合わせて行った。

3.5.2　計測装置

(1)計測室

計測室には外光を遮断できる組立式暗室（高さ2m×幅1.8m×奥行き1.6m）を使用した。（図3.5.1参照）

照明機器等の発熱による温度上昇を防ぐため、外光が遮断できるタイプの吸気口と換気扇を設置している。

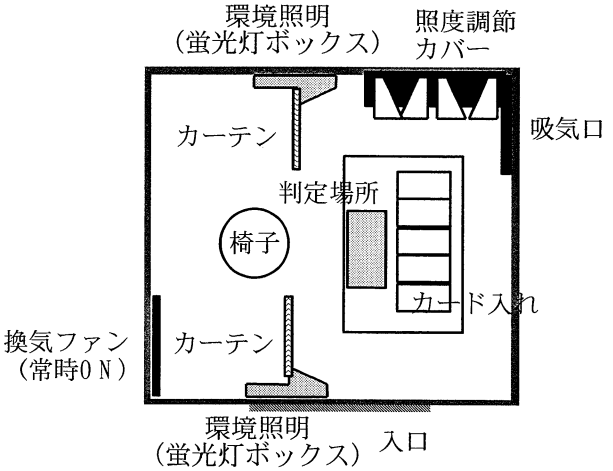


図3.5.1　表示の見えやすさ計測室配置図

(2)照度調節

照明には蛍光灯（松下電工製 FHR32EX 相当品：分光分布は 3.8.1 参照）を使用し、照度調節装置により視標面照度を 1000 lx に設定して計測した後、遮光用照明カバー（目的照度が得られるように開孔率を調整したカバー）を蛍光灯に取り付けて 10 lx および 1 lx に調節し計測した。

(3)カードの提示

評価用のカードは被験者が手に持ち、机の所定位置で、左右に傾けないように判定する。このとき、環境照明が被験者の視野に入りグレアを発生することがないよう、カーテンで環境照明の光を遮るようにする。テーブル上には判定に応じてカードを仕分けするボックスを置く。

(4)評価用カード

提示するカードは概略縦 52mm×横 73mm の厚紙で、中央にゴシック体の ”高” の文字を縦横約 22mm の大きさにして、地色とともにオフセット印刷したものである。

色は赤、黄、緑、青、無彩色の５種類を用い、文字色、地色および視標濃度（インクの量）を変えて作っている。色の組み合わせは表 3.5.2 のとおりである。なお、これらの色の測色値を 3.8.2 に示す。

(5)分光透過率変換フィルタ（眼鏡）

短波長になるほど分光透過率が減少する特性をもたせたフィルタを用いて、高齢者の色の見え方をシミュレートすることとした。このフィルタ（眼鏡）は 20 代の人が装着した場合の網膜での実効輝度が 70 代の高齢者に相当するように調整されたものである。
（3.8.3 参照）

3.5.3　計測方法

(1)計測準備

① 使用用具として、記録用データシート、筆記用具、評価用カード、照度計を準備する。
② 環境照度を 1lx に調節する。

(2)被験者への教示

① 被験者に入室、着席してもらい、使用する矯正具を確認する。
② 被験者が楽にカードを見ることができるように椅子の位置と高さを調節する。（判定場所は照明の干渉がない位置を設定しているので、椅子を前後させて位置を調整する）
③ 計測内容の説明を行う。
（標準的な教示内容）
・この測定は明るさや色の組合せ、印刷の濃さが変わったときに表示の見えやすさ

がどのようになるかを調べることを目的としています。

・所定の位置で、カードに書いてある文字が見えやすいかどうかを判別していただき、ご自分の評価に相当する答えが書いてある箱に、そのカードを入れていただきます。

・カードを左右に傾けますと評価が変わりますので、傾けないように注意してください。また、時間をかけずに、感じたとおりに、気楽に判断して、仕分けをしてください。

・判定は、次の５段階です。

1) 文字が書いてあるかどうか分かりにくい
2) 見えにくい
3) どちらかというと見えにくい
4) どちらかというと見えやすい
5) 見えやすい

・少し時間がかかりますが、計測が終わるまで外には出ないようにしてください。

(3)測定

① 最初に白地に黒色文字の印刷濃度を変えたカードを渡し、1lx での測定を行う。これは、被験者が判断に迷ったときの参考にするためのカードなので、いつも、このカードを参考にして分類するのではないことを、十分説明する。

② 次に評価用カードを 50 枚、被験者に渡し、1lx での計測を行う。被験者が仕分けを完了したら次の 50 枚を渡す。終われば最後に 50 枚を渡す。

③ 終了後、照度を 10lx に調節する。

④ それぞれのボックスからカードを取り出し、評価結果が分かるように重ねて保管する。続いて、新しい評価用カードを準備する。カードの保管、新しいカードの準備も含めてこの明るさに慣れるよう、2 分以上の時間をとるようにする。このとき、被験者が暗室の外に出ないようにしてもらう。もし、暗室の外に出たら、計測時の明るさに２分以上慣れてから、計測を始めるようにする。

⑤ 1lx と同様の方法で 10lx、1000lx での計測を行う。

(4)分光透過率変換フィルタを用いた測定

20 代～40 代の被験者には、変換フィルタを装着してもらい測定を行う。

① 変換フィルタの眼鏡を装着して、控え室で 10 分間眼を慣らしてもらう。

② 上記（３）の①～⑤と同様に測定を行う。

(5)終了

記録漏れがないことを確認して、被験者に終了を通知する。

表 3.5.2　色カードの種類

文字色	地色	視標濃度(%)の組合せ（地色：文字色）
赤	赤	地色 100%：文字色 25%、50%、75% 地色　75%：文字色 25%、50% 地色　50%：文字色 25%　（合計 6 枚）
	黄	地色 100%：文字色 25%、50%、75%、100% 地色　75%：文字色 25%、50%、75% 地色　50%：文字色 25%、50% 地色　25%：文字色 25%　（合計 10 枚）
	緑	同上の組合せ　（合計 10 枚）
	青	同上の組合せ　（合計 10 枚）
	黒	同上の組合せ　＋　文字色濃度４種類：地色 0%　（合計 14 枚）
黄	黄	地色 100%：文字色 25%、50%、75% 地色　75%：文字色 25%、50% 地色　50%：文字色 25%　（合計 6 枚）
	黒	地色 100%：文字色 25%、50%、75%、100% 地色　75%：文字色 25%、50%、75% 地色　50%：文字色 25%、50% 地色　25%：文字色 25% 地色　 0%：文字色 25%、50%、75%、100%　（合計 14 枚）
緑	緑	地色 100%：文字色 25%、50%、75% 地色　75%：文字色 25%、50% 地色　50%：文字色 25%　（合計 6 枚）
	黄	地色 100%：文字色 25%、50%、75%、100% 地色　75%：文字色 25%、50%、75% 地色　50%：文字色 25%、50% 地色　25%：文字色 25%　（合計 10 枚）
	黒	同上の組合せ　＋　文字色濃度４種類：地色 0%　（合計 14 枚）
青	青	地色 100%：文字色 25%、50%、75% 地色　75%：文字色 25%、50% 地色　50%：文字色 25%　（合計 6 枚）
	黄	地色 100%：文字色 25%、50%、75%、100% 地色　75%：文字色 25%、50%、75% 地色　50%：文字色 25%、50% 地色　25%：文字色 25%　（合計 10 枚）
	緑	同上の組合せ　（合計 10 枚）
	黒	同上の組合せ　＋　文字色濃度４種類：地色 0%　（合計 14 枚）
黒	黒	地色 100%：文字色 25%、50%、75% 地色　75%：文字色 25%、50% 地色　50%：文字色 25% 地色　 0%：文字色 25%、50%、75%、100%　（合計 10 枚）
合計		150 枚

注）　100%濃度の色（マンセル値）
赤（5R4/12）、黄（5Y7/10）、緑（2.5G4/9）、青（5PB4/10）

3.5.4　計測結果

(1)計測結果

識別しやすい色の組み合わせとして色相環の反対色（赤と緑、青と黄）が知られているが、識別のしやすさには明度差も大きく影響する。そこで今回の計測では、濃度を変えた組み合わせにより色相だけでなく明度の影響を含めて計測を行うこととした。

図 3.5.2～16 に計測結果のまとめを示す。グラフの横軸は年代、縦軸には評価点数の単純平均をとっている。図中の記号はR：赤、Y：黄、G：緑、B：青、N：無彩色を表し、数値は印刷時の視標濃度（%）を示す。左側が文字色、ハイフォンの右側が地色を示す。例えば、文字色が赤 100%、地色が青 75%の組み合わせは、R100-B75 としている。

また評価点数の基準は次のとおりである。

点数	評価
5	見えやすい
4	どちらかというと見えやすい
3	どちらかというと見えにくい
2	見えにくい
1	文字が書いてるかどうかわかりにくい。

このグラフにおいて、縦軸方向に差がない場合は明るさが変わっても見えやすさが変わらないことを示しており、横軸方向で変化が少ないときは年齢による差が小さいことを示す。これらから、識別しやすい色とその濃さの組み合わせを知ることができる。

本計測結果から得られた知見を下記にまとめた。

・この計測において、当初は「読みやすい」「比較的読みやすい」などの表現を用いたが、色の組み合わせではなく、文字の大きさから読めると判断してほとんどの組み合わせを読みやすいと答えた被験者があったため、「見えやすい」、「比較的見えやすい」などの表現に変えて「色の組み合わせで見えやすいかどうかを判断してください」と教示するようにした。

・反対色に関して考察すると、青と黄色の組み合わせでは図 3.5.12 の結果となり、印刷濃度が濃い場合（B100-Y100、B75-Y75）には全照度と全年代にわたって見えやすさが 4 以上である。

それに対して、反対色である赤と緑の組み合わせでは図 3.5.4 のようになり、濃度差のある R25-G100 においてのみ全照度においてほとんど見えやすさが 4 以上(11x の場合 30 代では 4 以下）になっているが、地色と文字色ともに濃い場合は見えやすさがそれほど良くないことがわかる。

このことから、見えやすさには明度の差が大きく影響していることが考えられる。

・すべての組み合わせについて、年代による評価の差はほとんど見られない。

・下記の組み合わせにおいては照度 1000lx から 11x にわたって全年代で見えやすさが 4 以上であり、見えやすい色の組み合わせと評価される。

R25-R100、 R100-Y100、 R25-B100、 R50-N100、R25-N100、 R100-N0、R75-N0、R50-N0

Y100-N100、Y75-N100、Y50-N100、Y25-N100、Y75-N75、Y50-N75、Y25-N75
Y100-N0、　G100-Y100、 G75-Y75、　G50-N100、G25-N100、G100-N0、G75-N0
B100-Y100、B75-Y75、B25-B100、B100-N0、B75-N0、B50-N100、B25-N100
N100-N25、N100-N0、N75-N0、N50-N0

・下記の照度と色の組み合わせにおいては、評価が全年代で２以下であり、かなり見えにくい組み合わせであると判断される。

10lx 以下　：　R25-Y50、Y75-Y100、B25-G25
1lx　　：　R50-Y100、R25-N25、　Y50-Y75、Y25-Y50
　　G25-Y50、G25-N25、　B75-B100
　　B100-G100、B75-G75、B50-G50、　B25-N25

・下記の組み合わせでは縦軸方向の差が小さく、明るさが変わっても見えやすさがあまり変わらないことがわかる。

R25-N100、R100-N0、R75-N0、Y100-N100、Y75-N100、Y50-N100、Y25-N100、Y25-N75
G50-N100、G25-N100、G100-N0、G75-N0
B100-N0、B75-N0、　　N100-N0、N75-N0、N50-N0

・下記の組み合わせでは比較的縦軸方向の差が大きく、明るさによって見えやすさに影響を受けやすいことがわかる。

R50-Y100、R50-Y75、R25-Y50、　R75-G100、　R100-B100、R75-B100、
R100-N100、R50-N50、R25-N25、　G50-Y100、G25-Y50、　G25-N25、
B50-Y100、B25-Y75、B25-Y50、B25-Y25、
B100-G100、B75-G100、B75-G75、B50-G50、B25-G25、　B75-B100、　B25-N25　など

以上の分類について表にすると見えやすい組み合わせは表 3.5.3、見えにくい組み合わせは表 3.5.4 のようになる。これをまとめると下記のとおりである。

・見えやすい組み合わせ（全照度で評価点数 4 以上）

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、薄い灰色と黒

・見えにくい組み合わせ（照度 10lx 以下または 1lx で評価点数 2 以下）

薄い赤と比較的濃い黄、濃度が同じ程度の青と緑、濃度が近い黄同士、
薄い緑と中間濃度の黄、薄い赤と薄い灰色、薄い緑と白、濃い青同士
（ここでは　濃い：75%以上、比較的濃い：50%以上、比較的薄い：50%以下、薄い：25%、
中間濃度：50%、全て：25～100％　と定義した）

(2)透過率変換フィルターによる計測結果

図 3.5.17～31 には分光透過率変換フィルタを用いた計測結果をグラフで示す。横軸には照度、縦軸には評価点数の平均をとり、20 代の被験者が変換フィルタを装着しない場合（20 代）と装着した場合（20→70）のデータ、および 70 代の被験者のデータ（70 代）を合わせて示す。

結果のグラフにおいて、70 代の被験者のデータ（■印）と 20 代の被験者がこの眼鏡をかけたときのデータ（△印）が一致しているものが、この変換が実際の加齢変化に合っていることを示す。

・下記の組み合わせにおいては、△と■のデータが比較的一致しており、このフィルターの変換が加齢変化によく当てはまることがわかる。

R75-Y100、R50-Y75、R25-Y100～25
R75-G100、R75-G75、R50-G50、R25-G50、R25-G25、R25-B25
Y50-Y75、Y25-Y75、Y25-Y50、Y100-N0、Y75-N0、Y50-N0
G50-Y100、G50-Y50、G25-Y100、G25-Y50
B75-B100、B25-B50、B75-G100、B75-G75、B50-G75、B25-G50
B75-N75、B50-N50、B25-N50

赤と黄、赤と緑、黄と黄、黄と白、緑と黄、青と緑、青と灰色などがこれに含まれる。

表3.5.3　表示の見えやすい組み合わせ

赤－赤

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25	◎				
0					

赤－黄

赤	100	75	50	25	0
100	◎				
75					
50					
25					
0					

赤－緑

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

赤－青

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25	◎				
0					

赤－無彩色

赤	100	75	50	25	0
100					◎
75					◎
50	◎				◎
25	◎				
0					

黄－黄

黄	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

黄－無彩色

黄	100	75	50	25	0
100	◎				◎
75	◎	◎			
50	◎	◎			
25	◎	◎			
0					

緑－緑

緑	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

緑－黄

緑	100	75	50	25	0
100	◎				
75		◎			
50					
25					
0					

緑－無彩色

緑	100	75	50	25	0
100					◎
75					◎
50	◎				
25	◎				
0					

青－青

青	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25	◎				
0					

青－黄

青	100	75	50	25	0
100	◎				
75		◎			
50					
25					
0					

青－緑

青	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

青－無彩色

青	100	75	50	25	0
100					◎
75					◎
50	◎				
25	◎				
0					

無彩色－無彩色

無彩色	100	75	50	25	0
100					◎
75					◎
50					◎
25	◎				
0					

◎ …… 全照度、全年代にわたって見えやすい組み合わせ
▒ …… 使用していない組み合わせ
（注）無彩色100%は黒、無彩色0%は白

表3.5.4　表示の見えにくい組み合わせ

赤－赤

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

赤－黄

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50	×				
25			××		
0					

赤－緑

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

赤－青

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

赤－無彩色

赤	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25				×	
0					

黄－黄

黄	100	75	50	25	0
100					
75	××				
50		×			
25			×		
0					

黄－無彩色

黄	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

緑－緑

緑	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

緑－黄

緑	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25			×		
0					

緑－無彩色

緑	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25				×	
0					

青－青

青	100	75	50	25	0
100					
75	×				
50					
25					
0					

青－黄

青	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

青－緑

青	100	75	50	25	0
100	×				
75		×			
50			×		
25				××	
0					

青－無彩色

青	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25				×	
0					

無彩色－無彩色

無彩色	100	75	50	25	0
100					
75					
50					
25					
0					

×× …… 10lx以下で見えにくい組み合わせ
× …… 1lx以下で見えにくい組み合わせ
▒ 使用していない組み合わせ

（注）無彩色100%は黒、無彩色0%は白

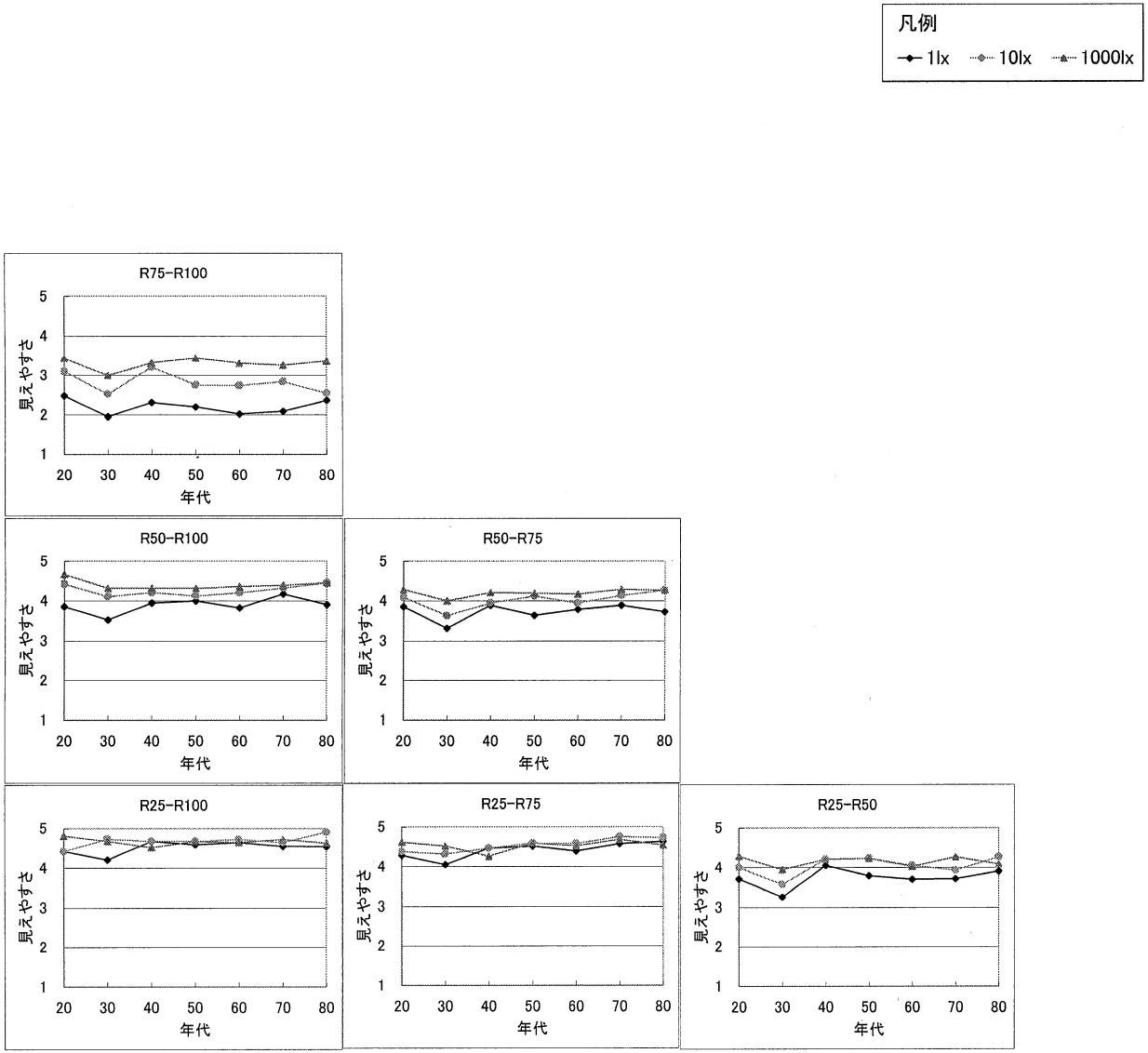


図3.5.2　文字の見えやすさ　（文字：赤－地色：赤）

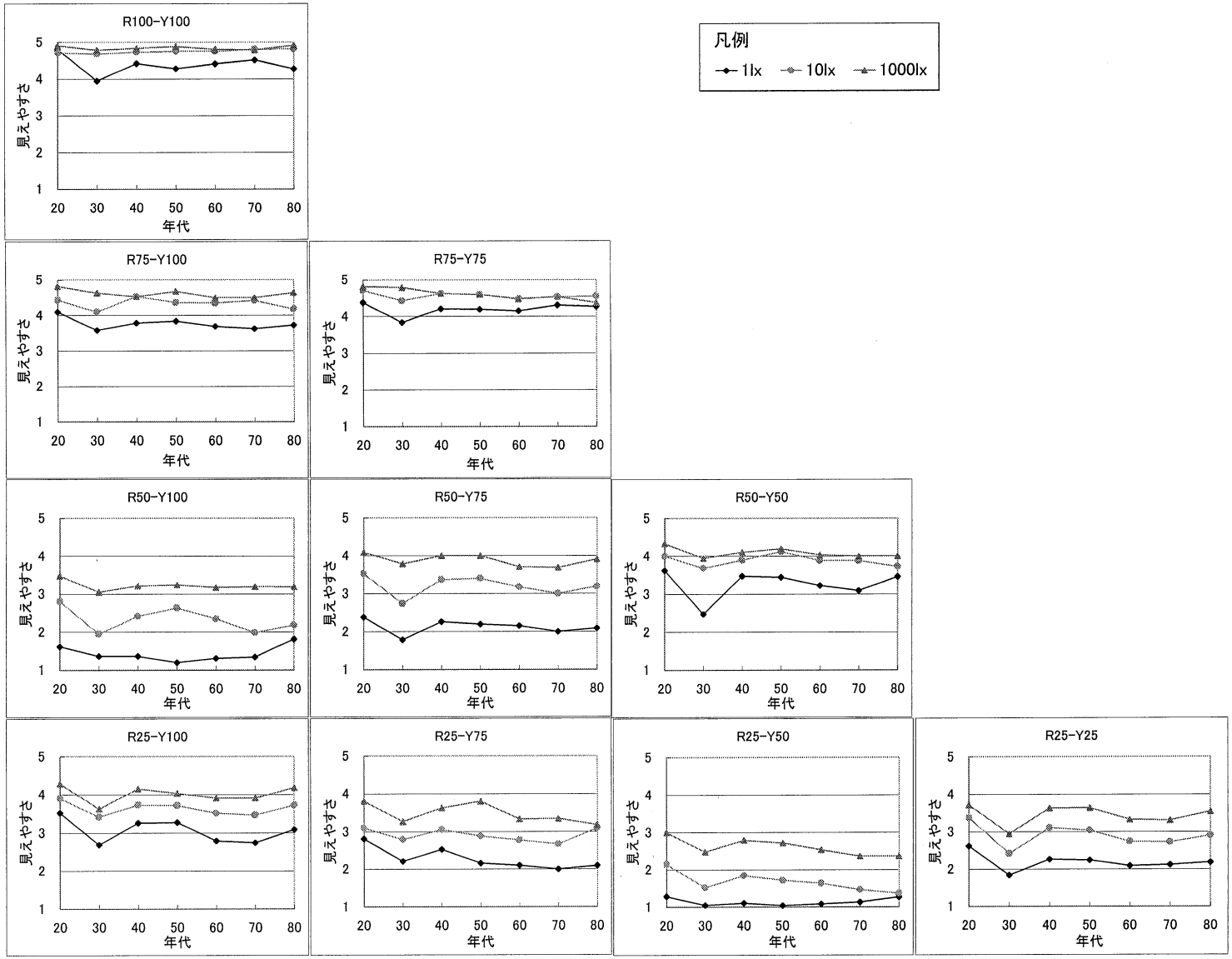


図3.5.3　文字の見えやすさ　（文字：赤－地色：黄）

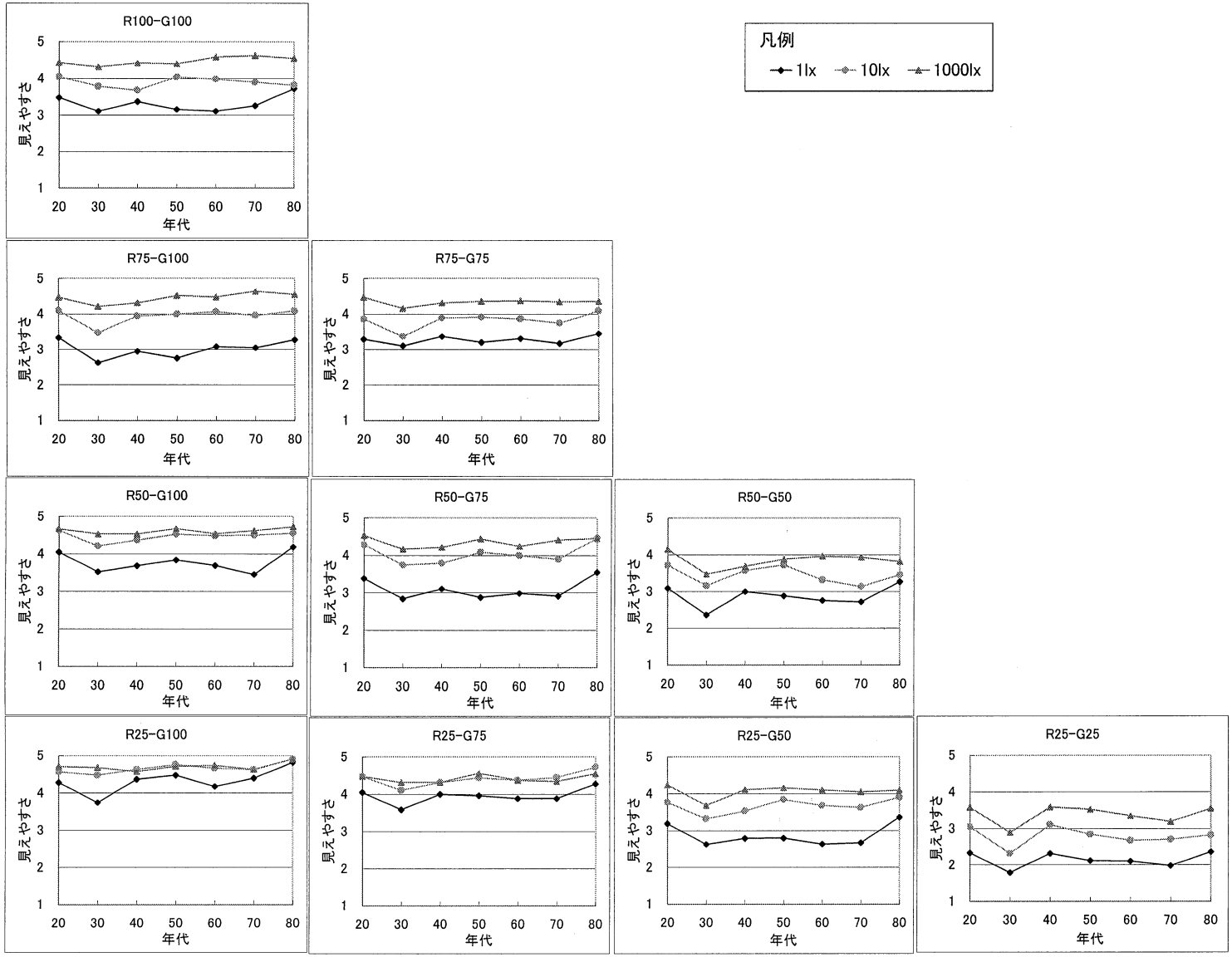


図3.5.4　文字の見えやすさ　（文字：赤－地色：緑）

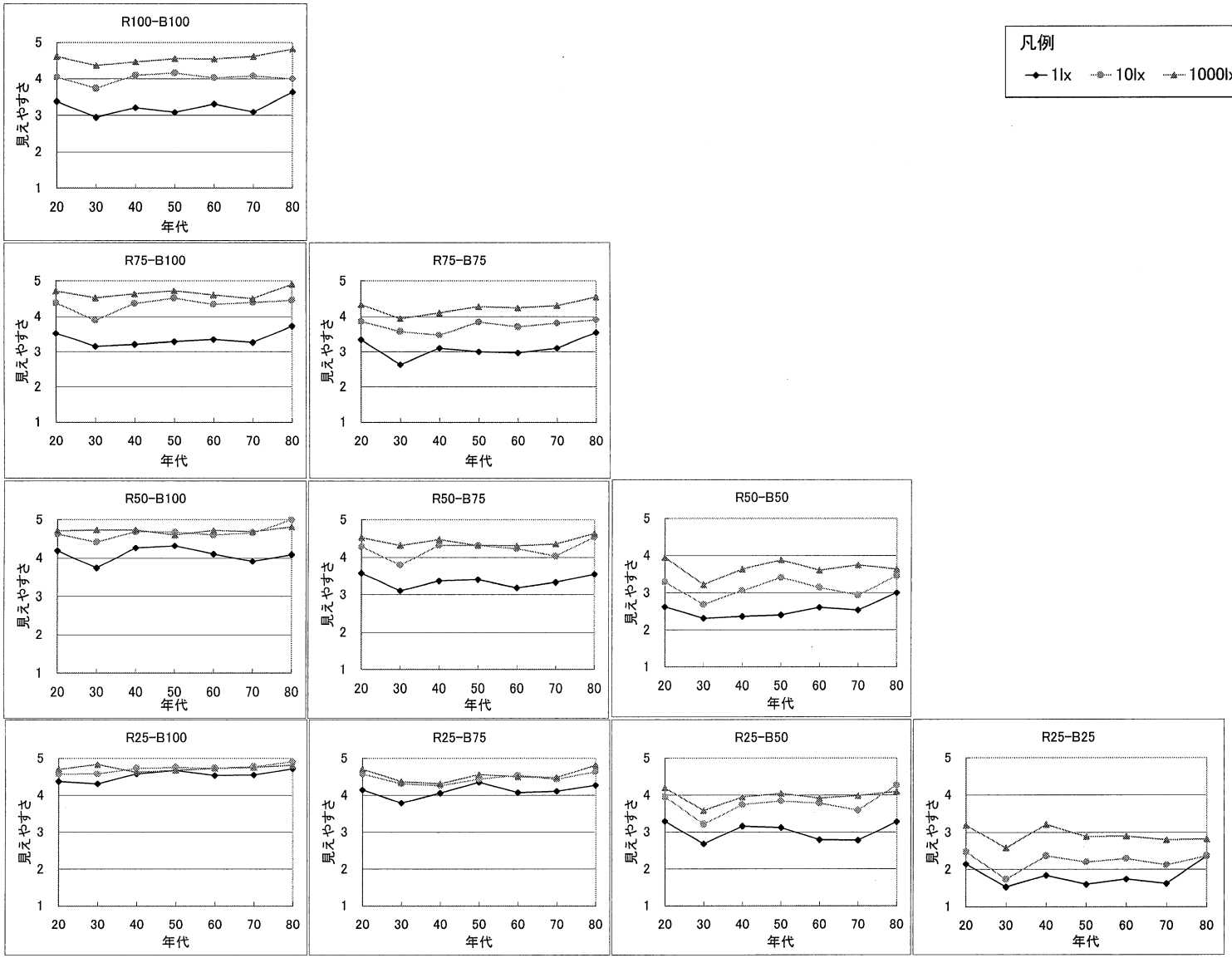


図3.5.5　文字の見えやすさ　（文字：赤－地色：青）

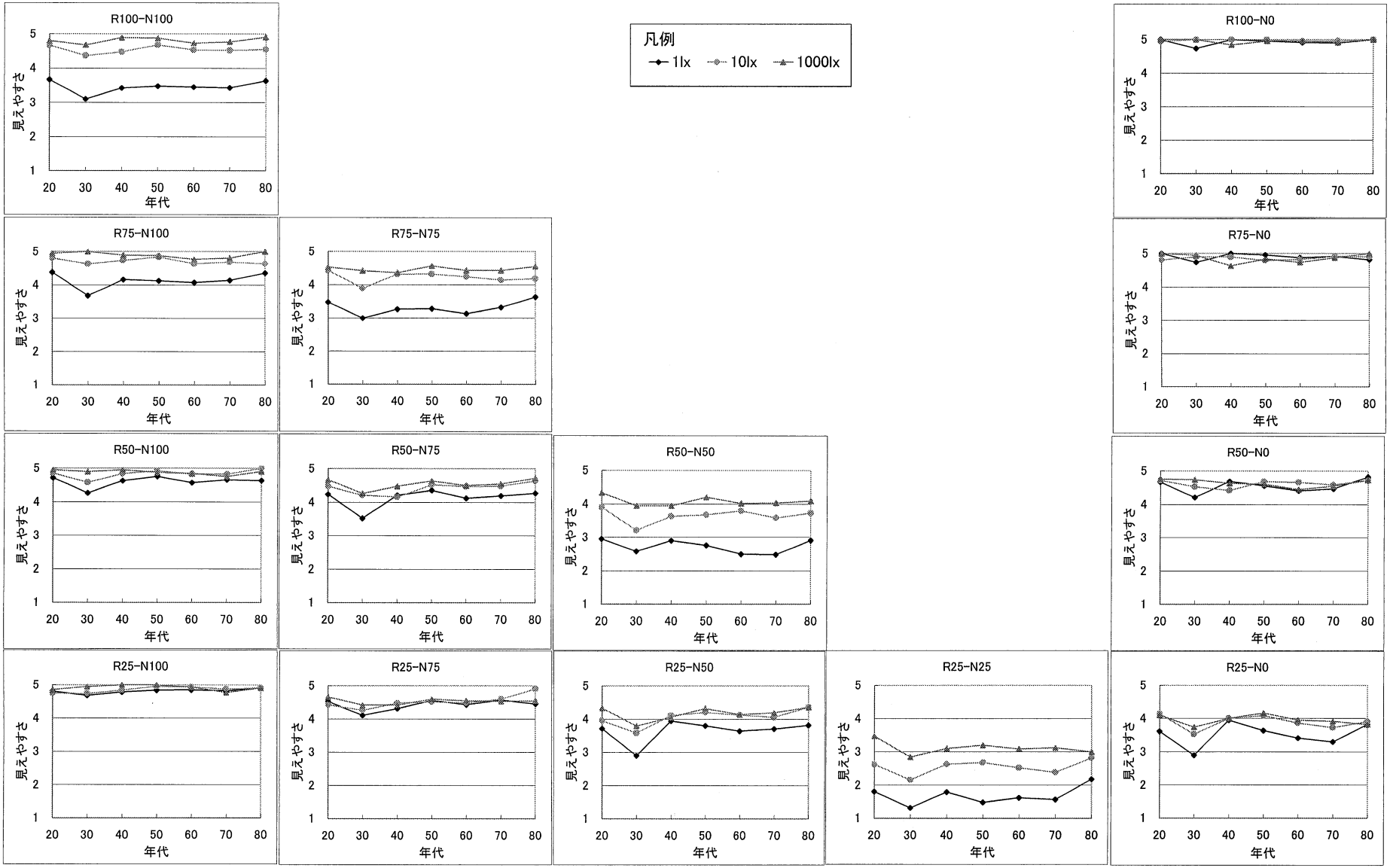


図3.5.6　文字の見えやすさ　（文字：赤－地色：無彩色）

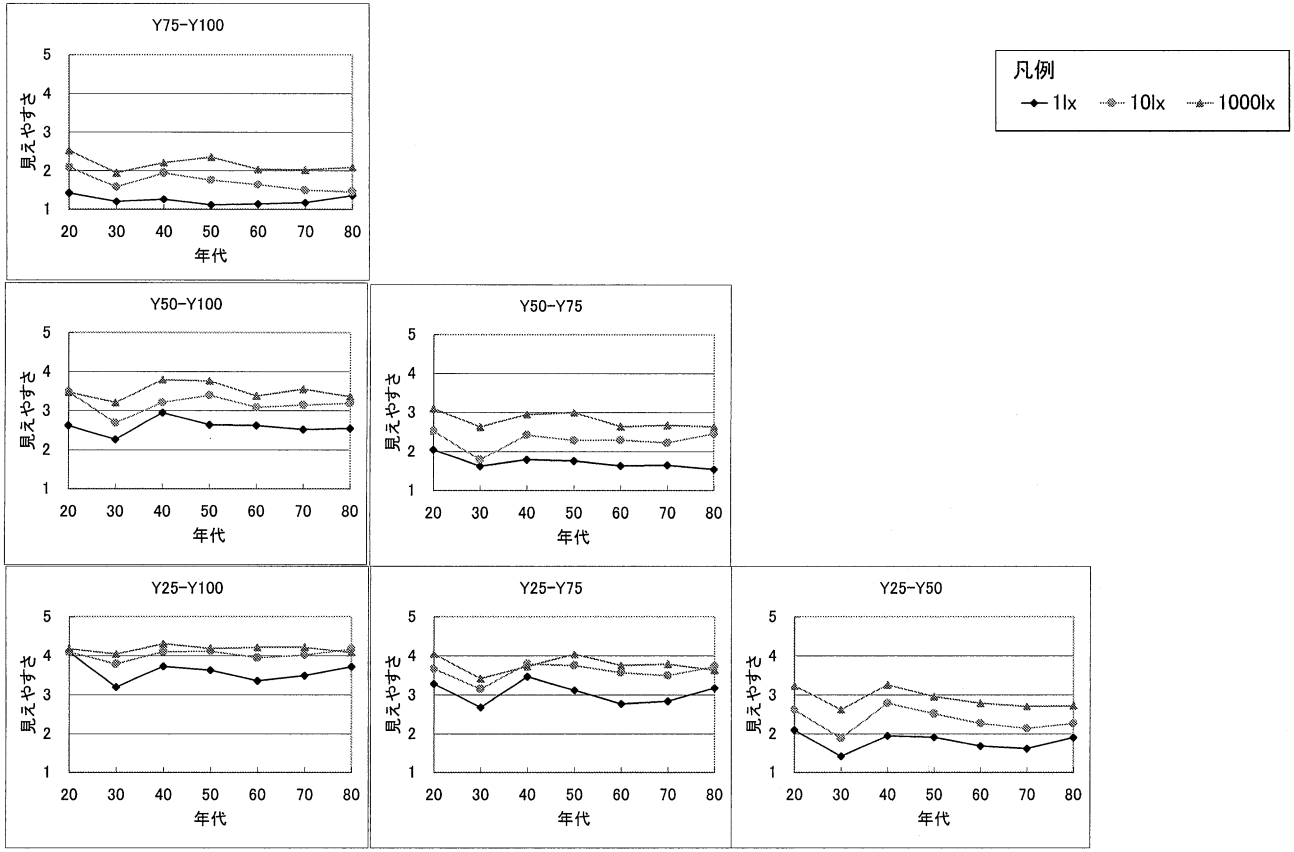


図3.5.7　文字の見えやすさ　（文字：黄－地色：黄）

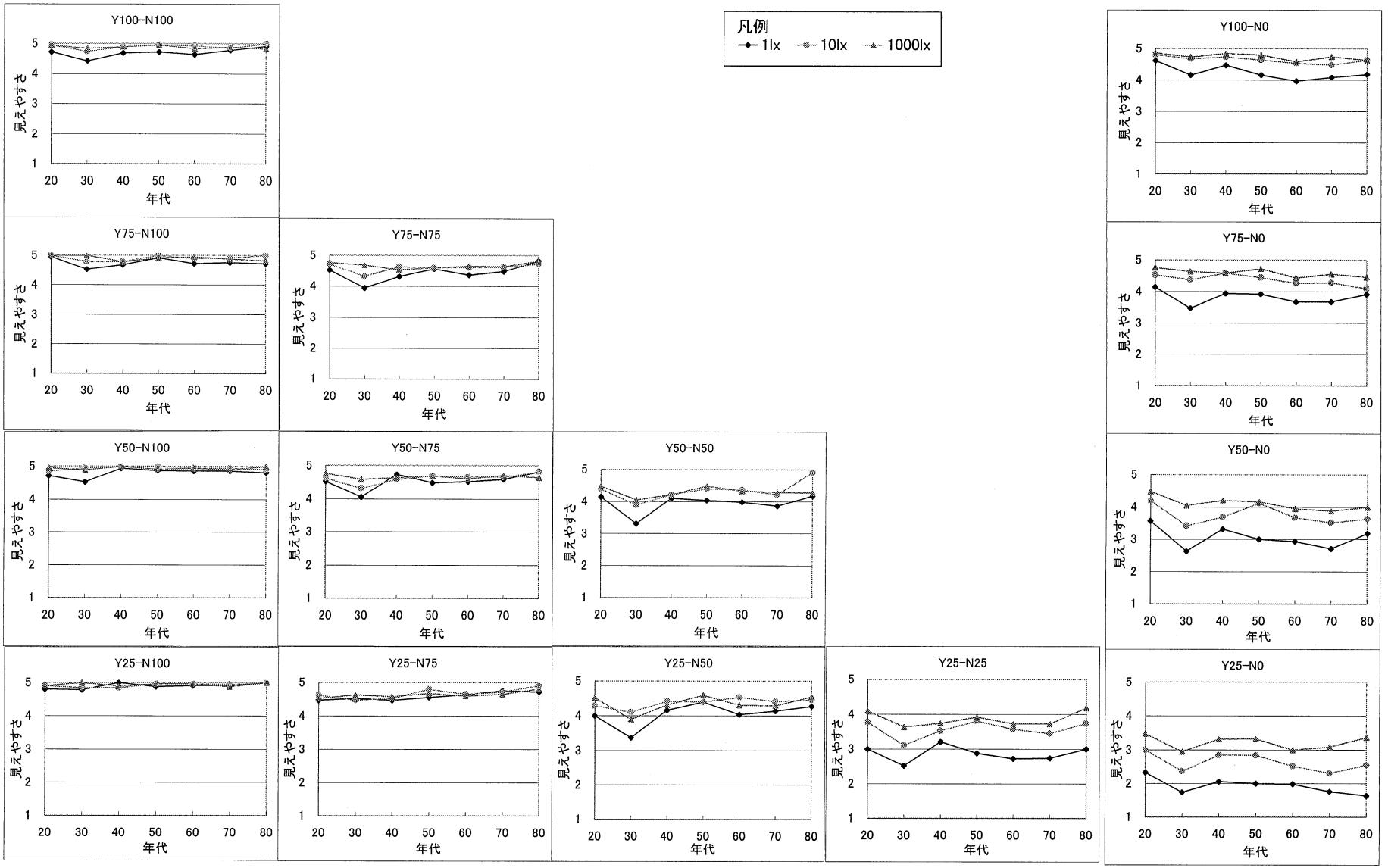


図3.5.8　文字の見えやすさ　（文字：黄－地色：無彩色）

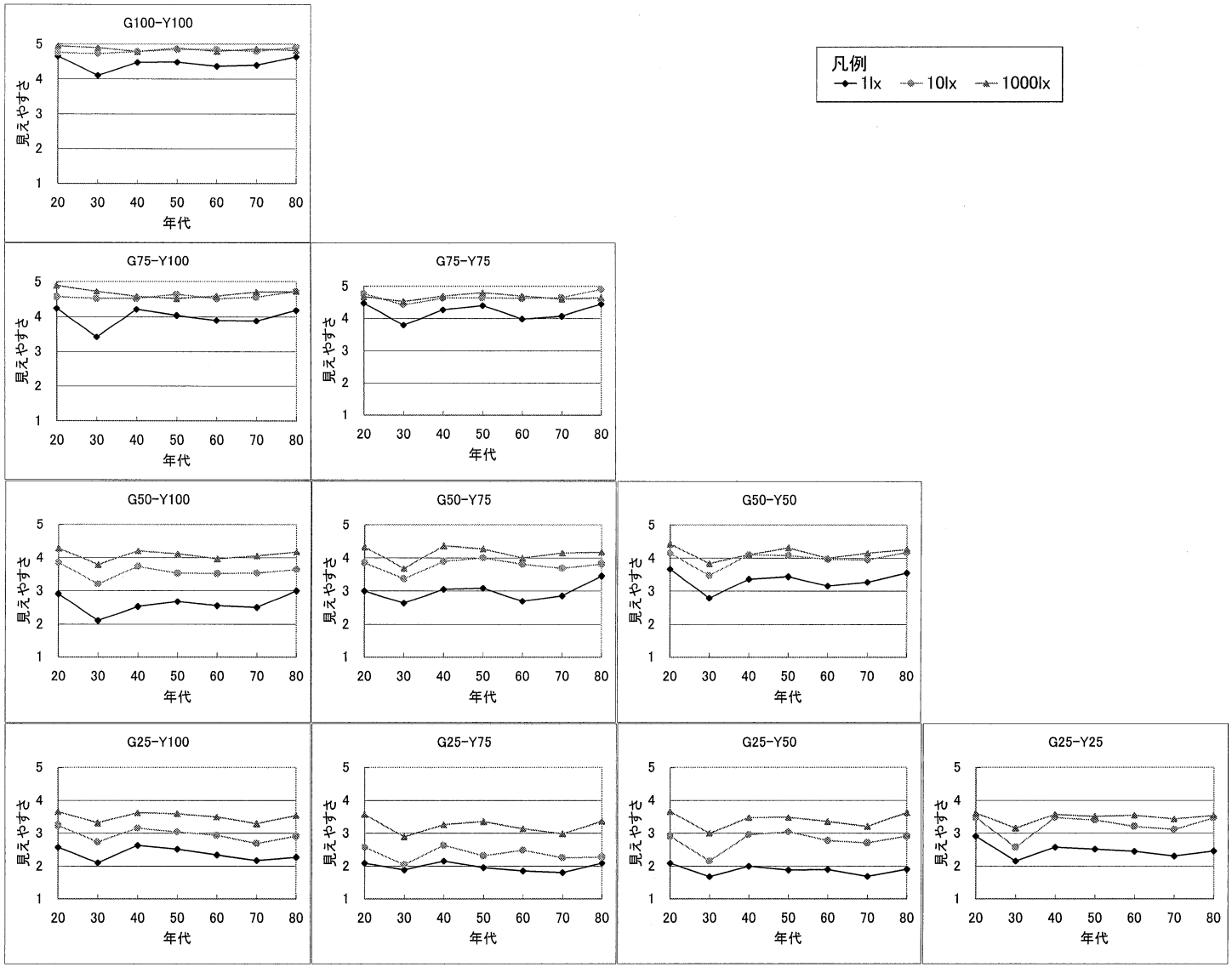


図3.5.9　文字の見えやすさ　（文字：緑－地色：黄）

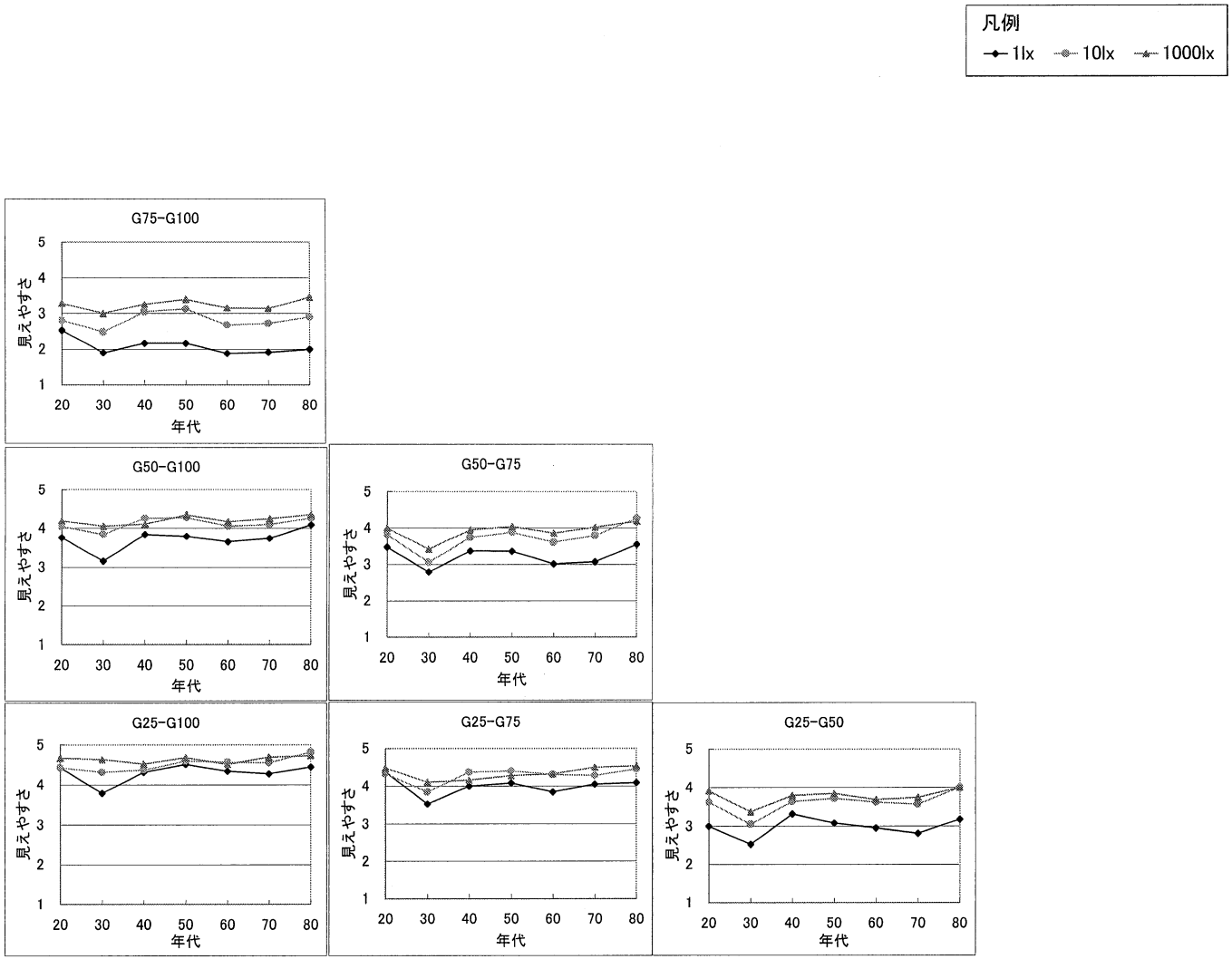


図3.5.10　文字の見えやすさ　（文字：緑－地色：緑）

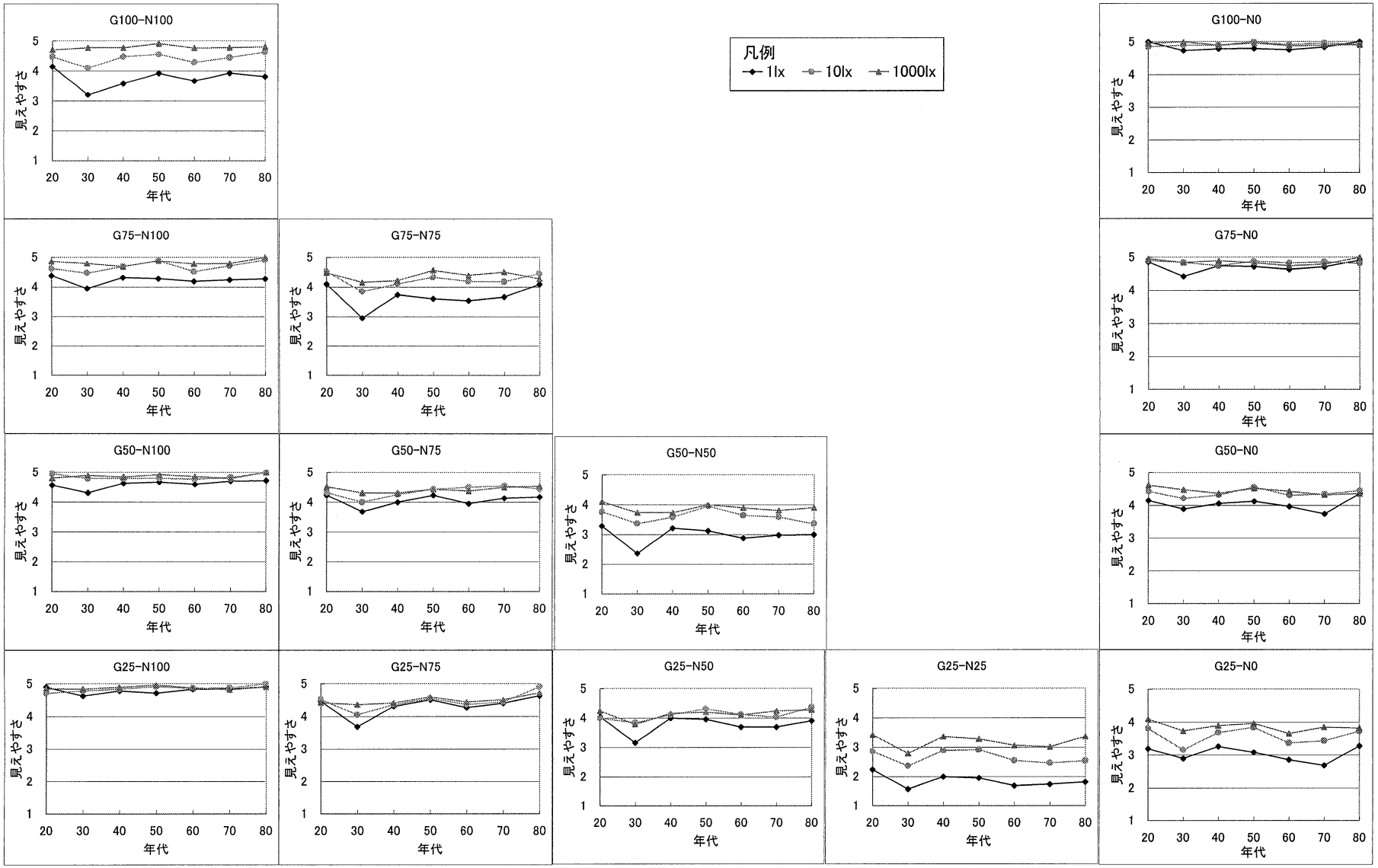


図3.5.11　文字の見えやすさ　（文字：緑－地色：無彩色）

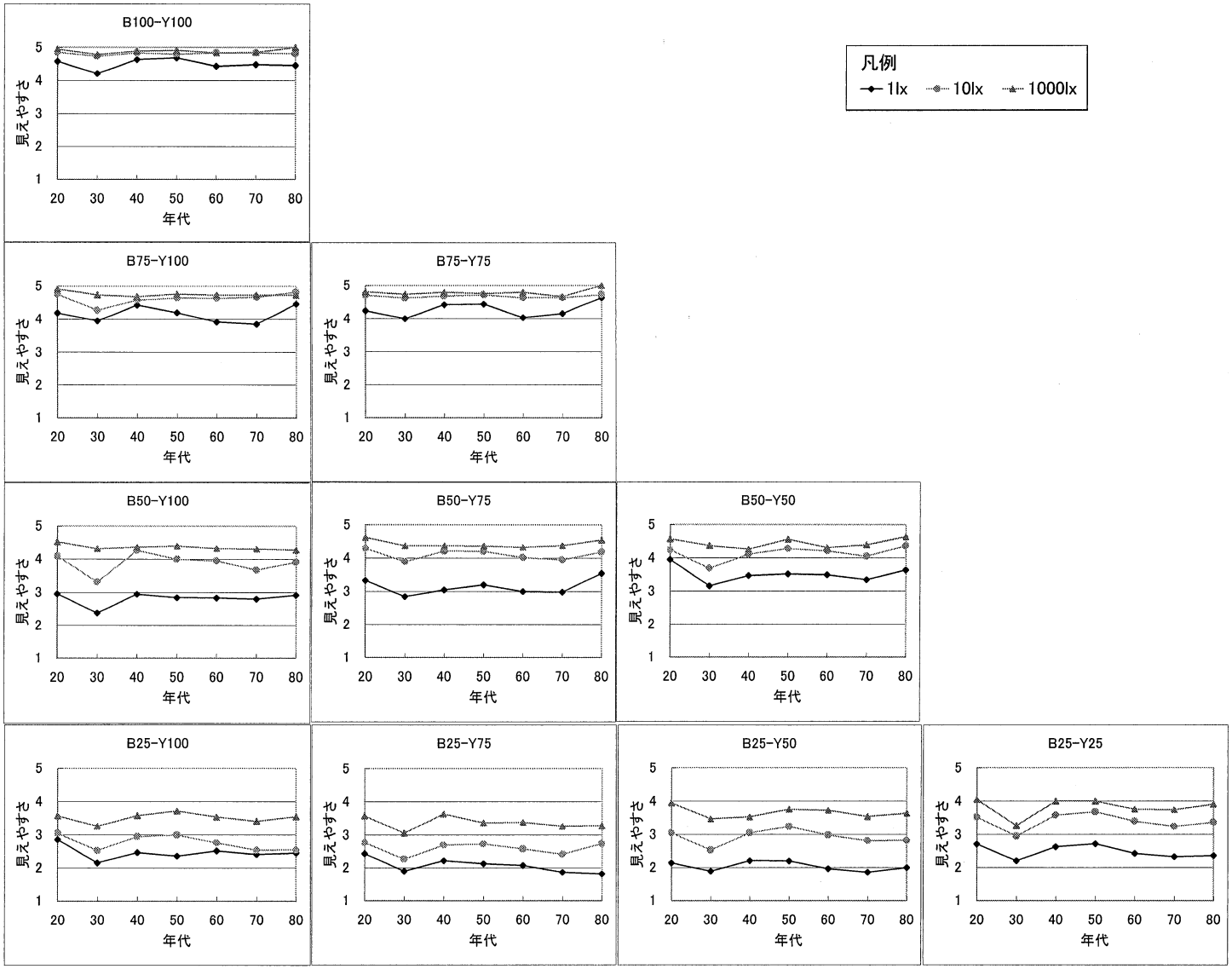


図3.5.12　文字の見えやすさ　（文字：青－地色：黄）

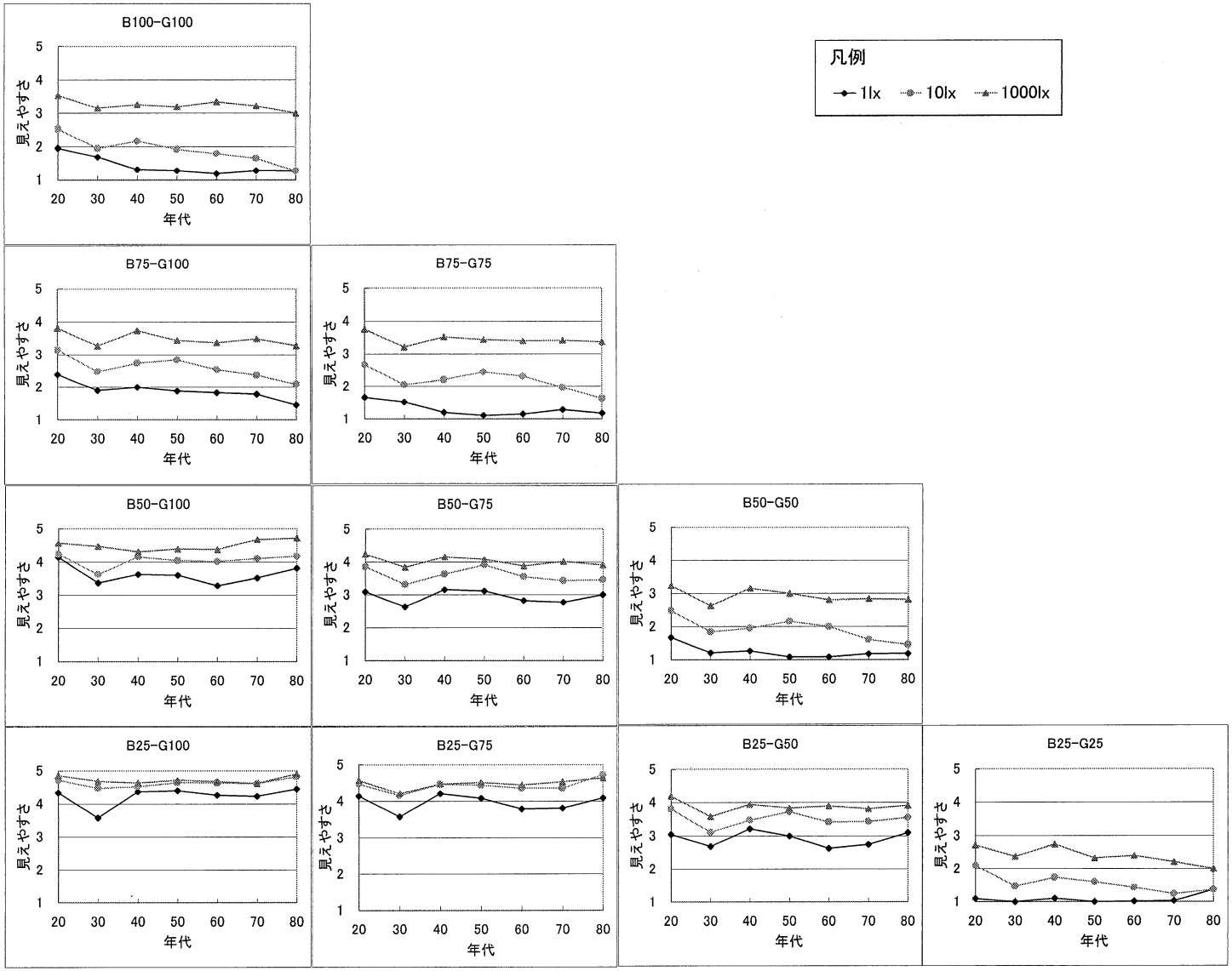


図3.5.13　文字の見えやすさ　（文字：青－地色：緑）

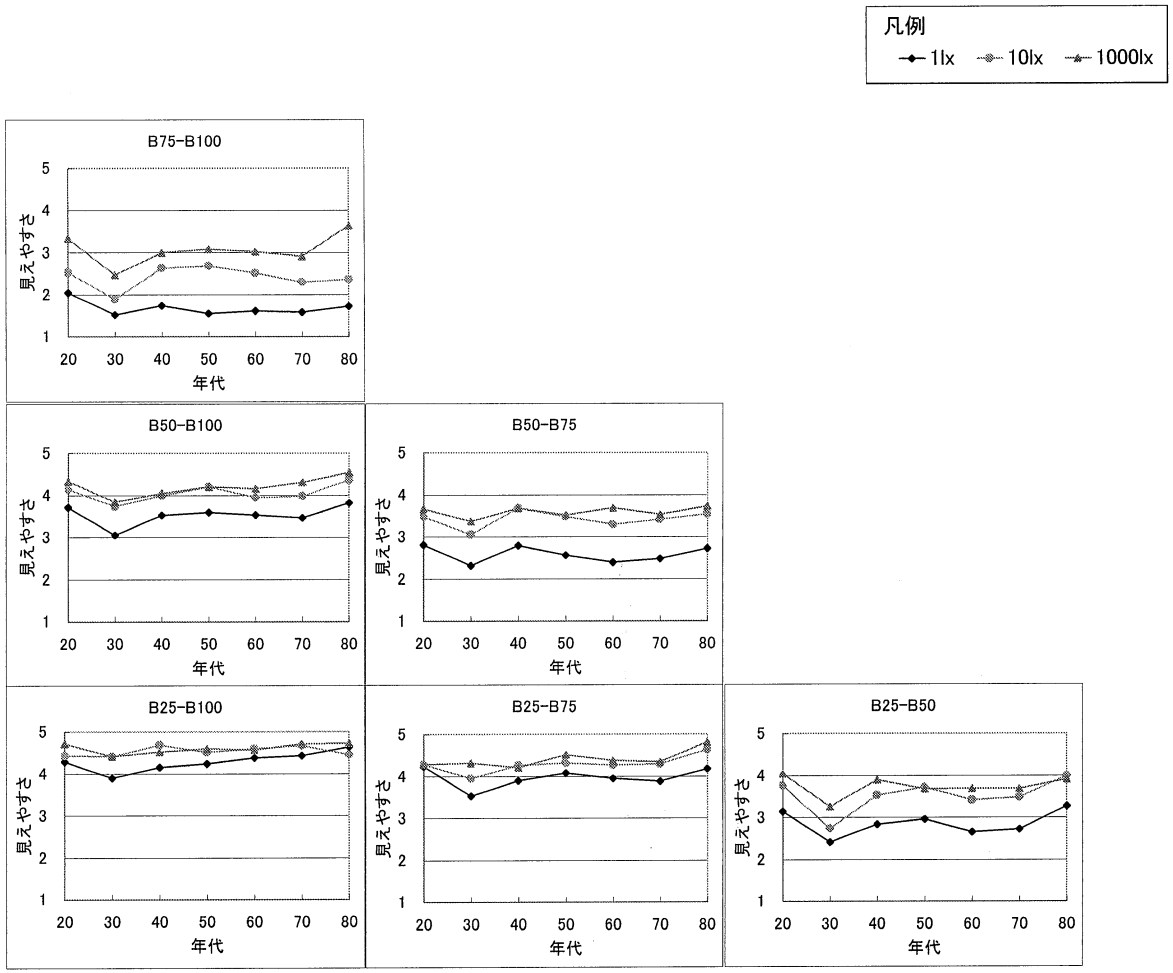


図3.5.14　文字の見えやすさ　（文字：青－地色：青）

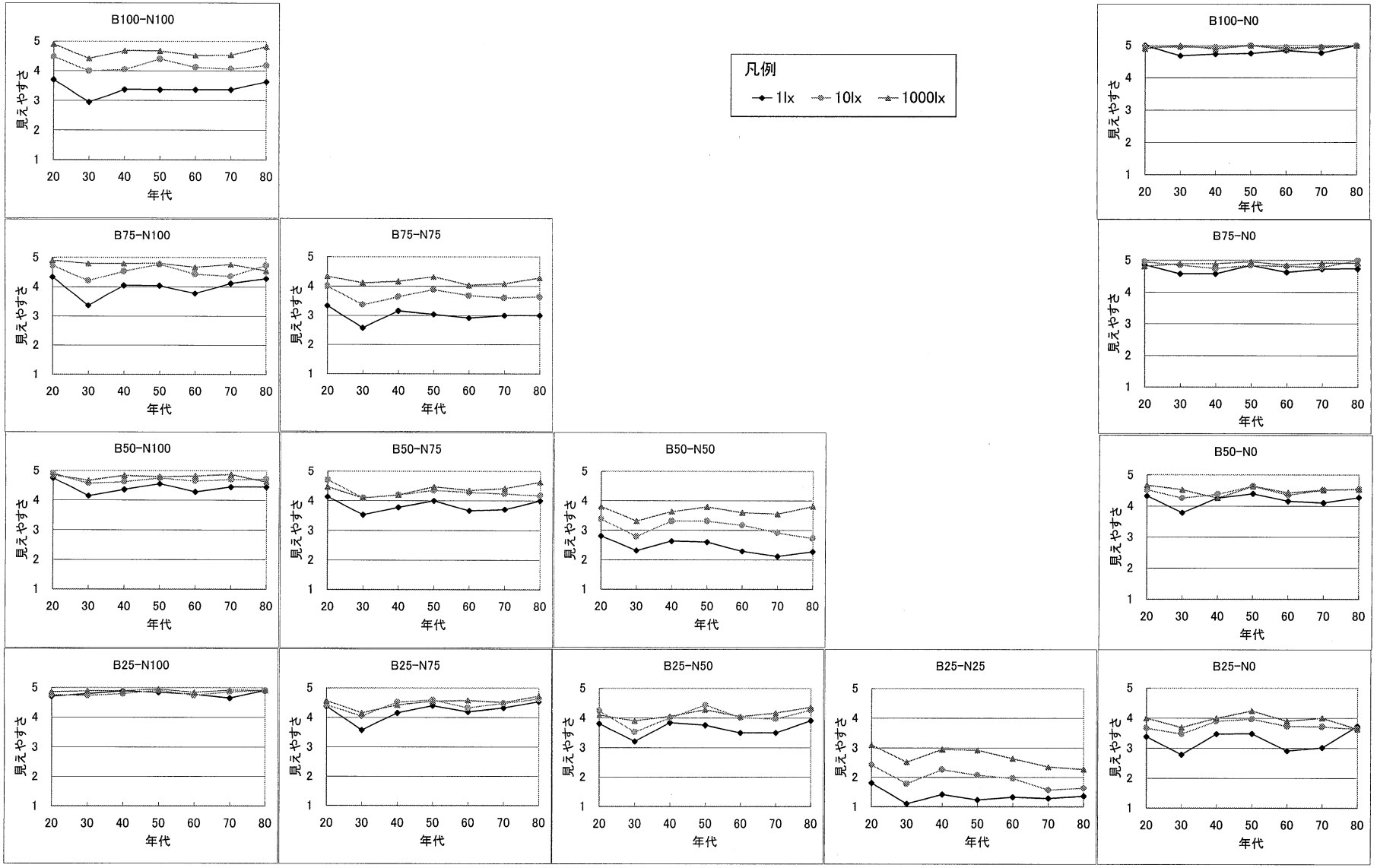


図3.5.15　文字の見えやすさ　（文字：青－地色：無彩色）

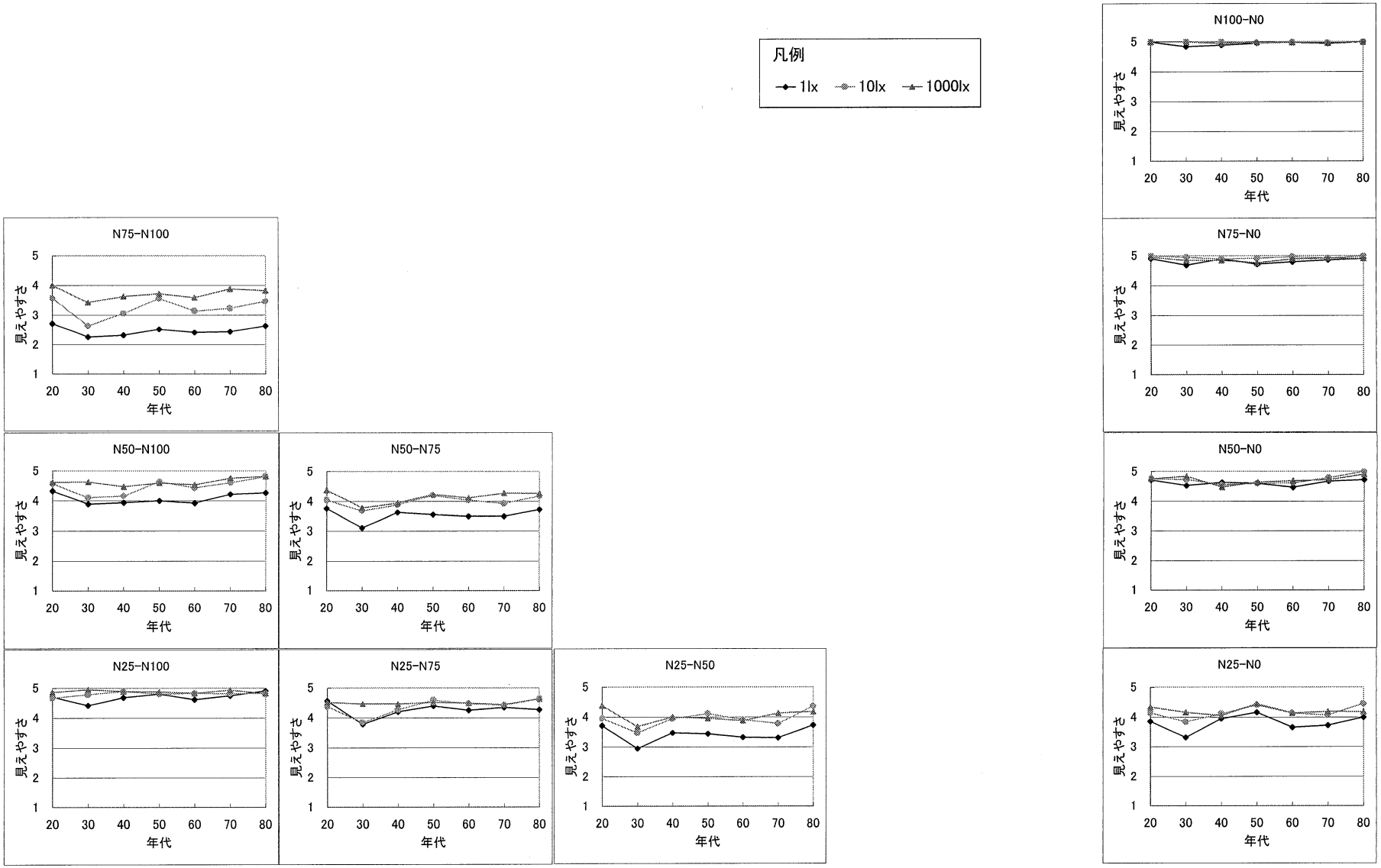


図3.5.16　文字の見えやすさ　（文字：無彩色－地色：無彩色）

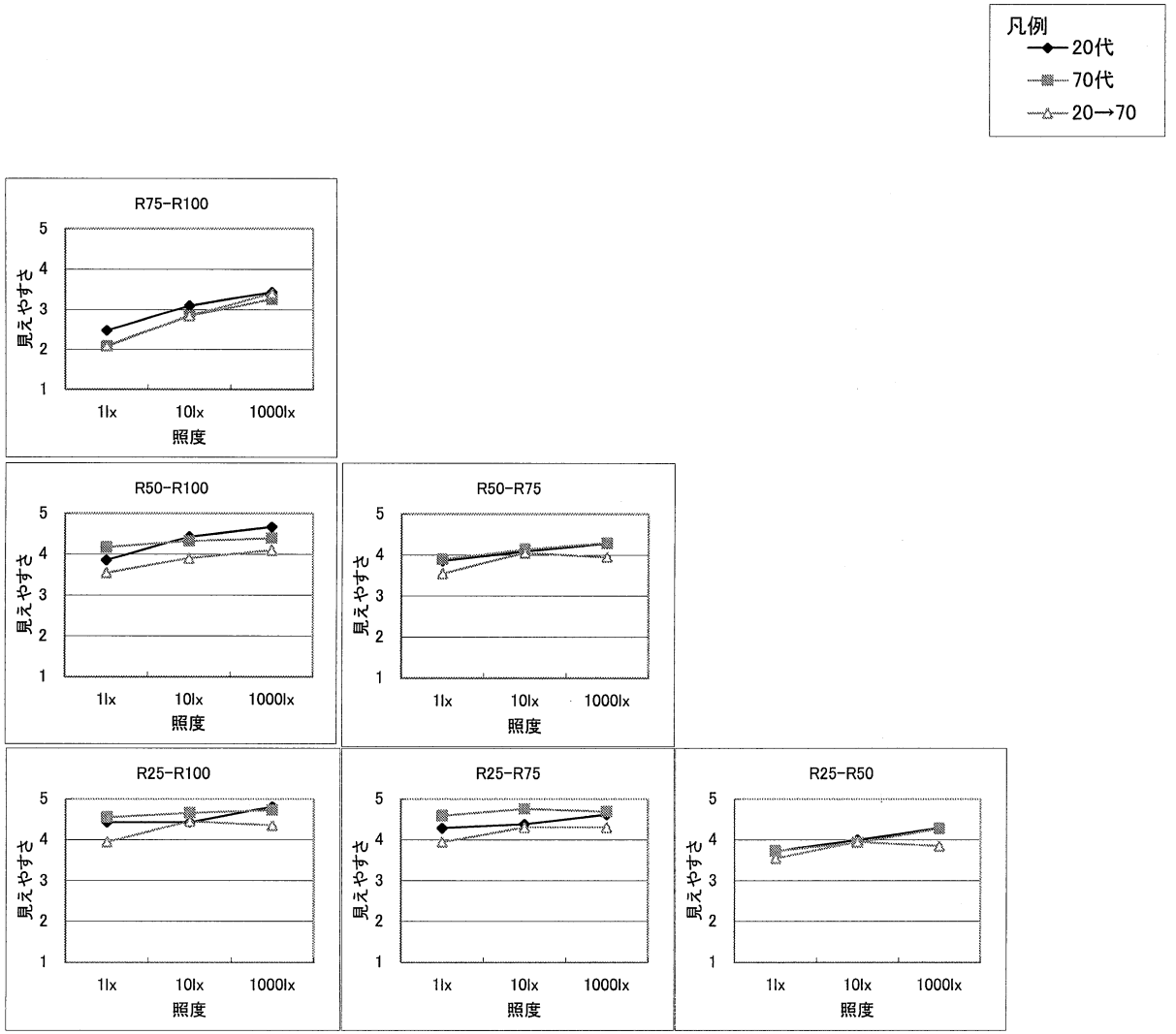


図3.5.17　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：赤－地色：赤）

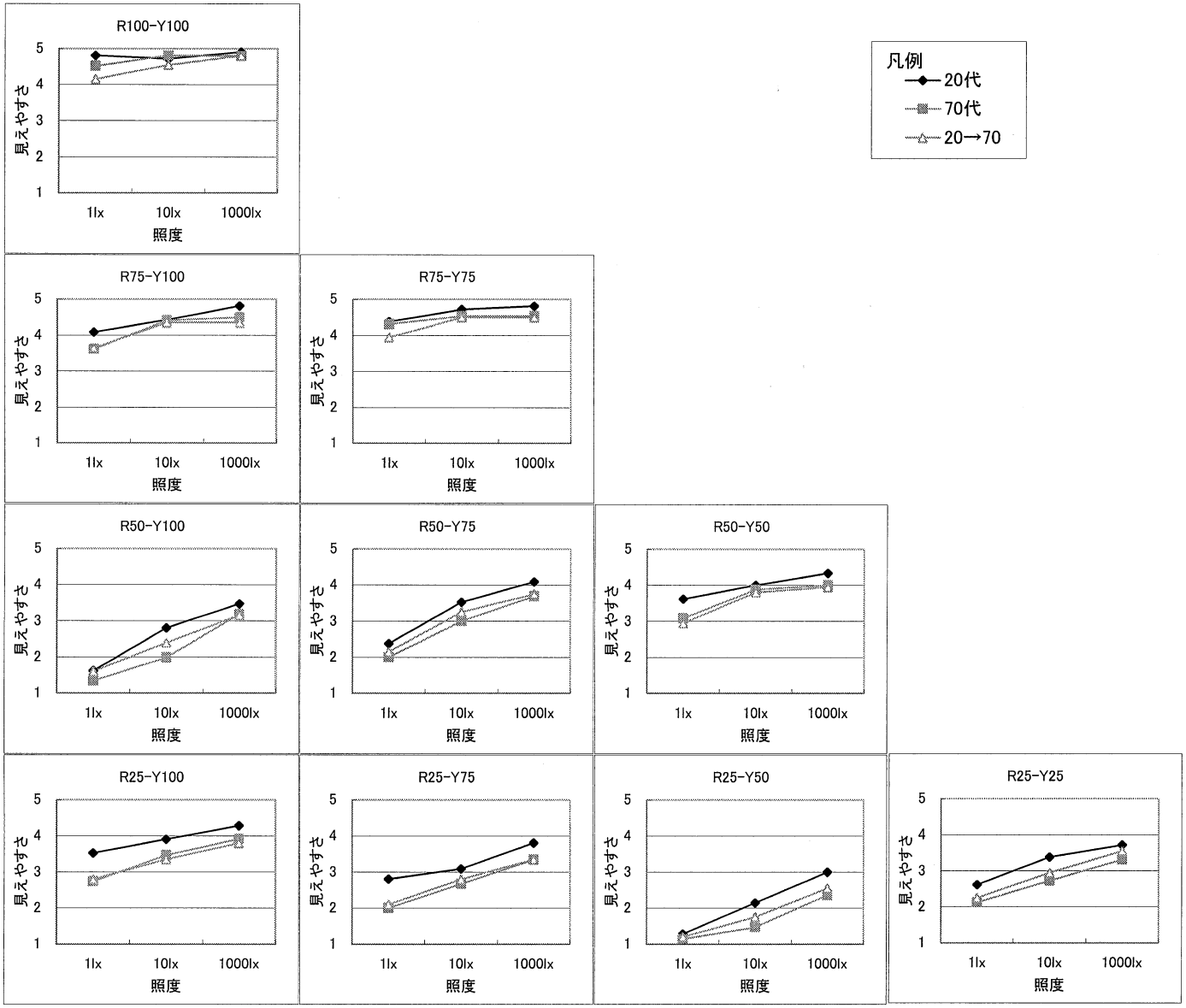


図3.5.18　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：赤－地色：黄）

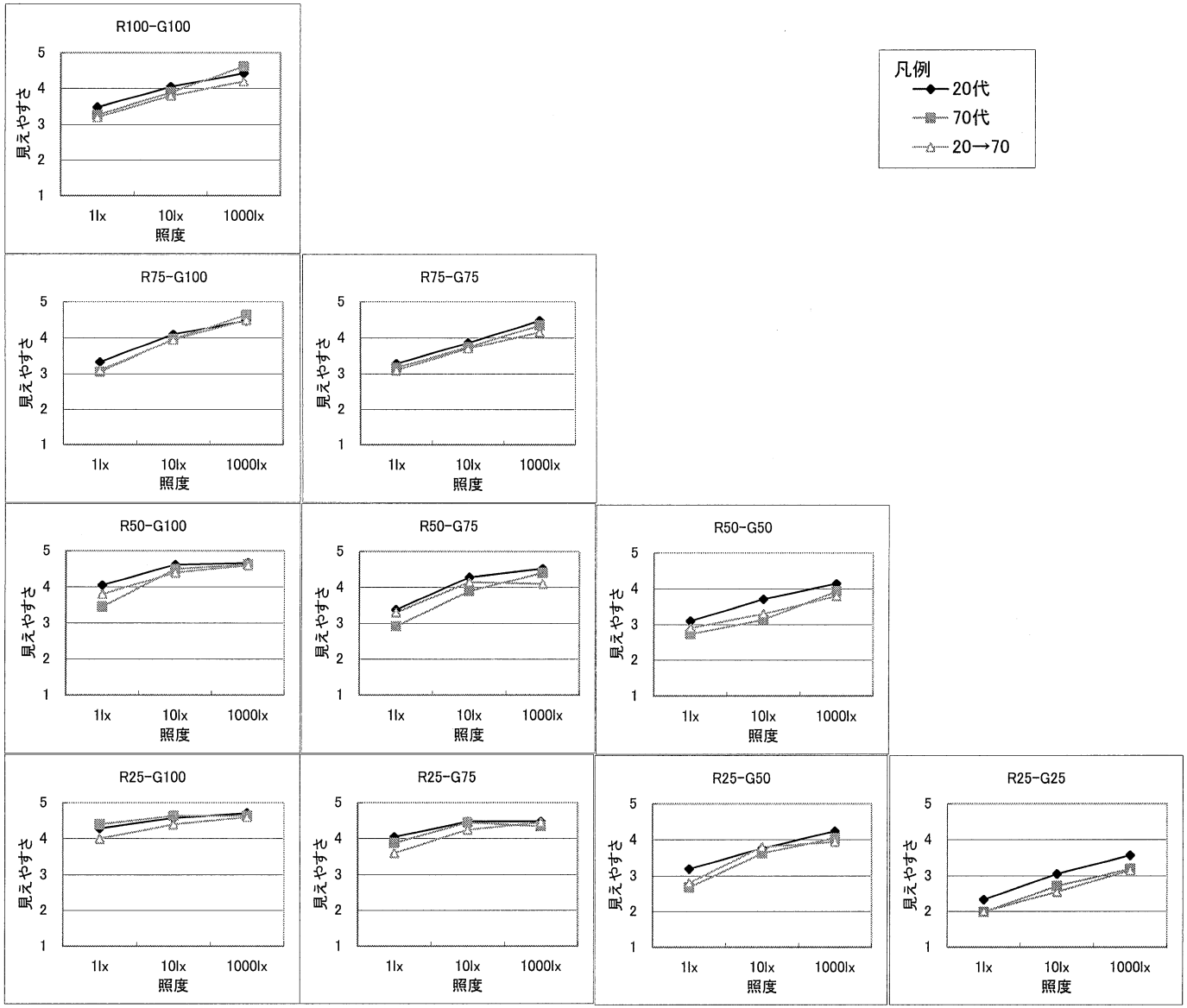


図3.5.19　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：赤－地色：緑）

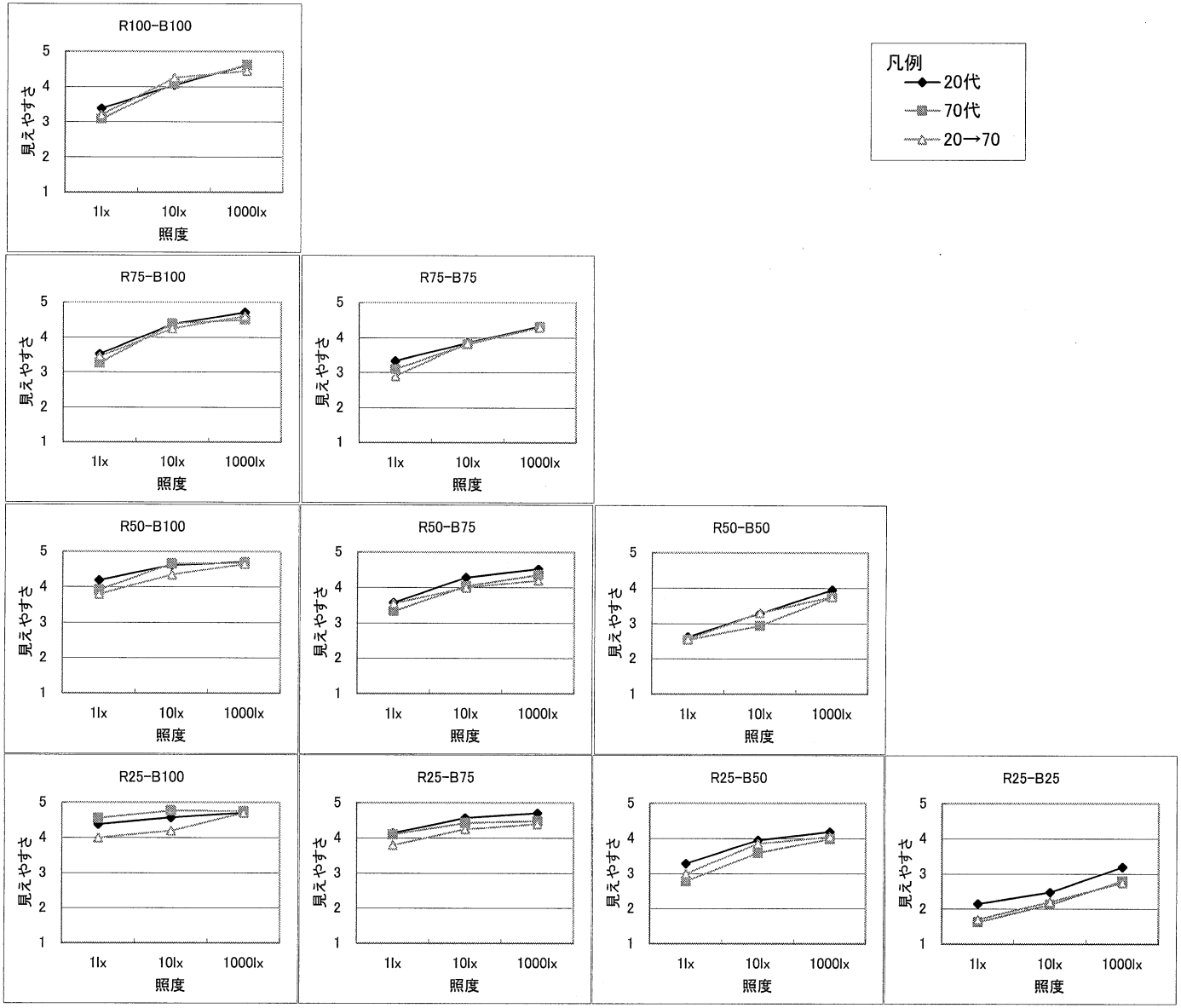


図3.5.20　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：赤－地色：青）

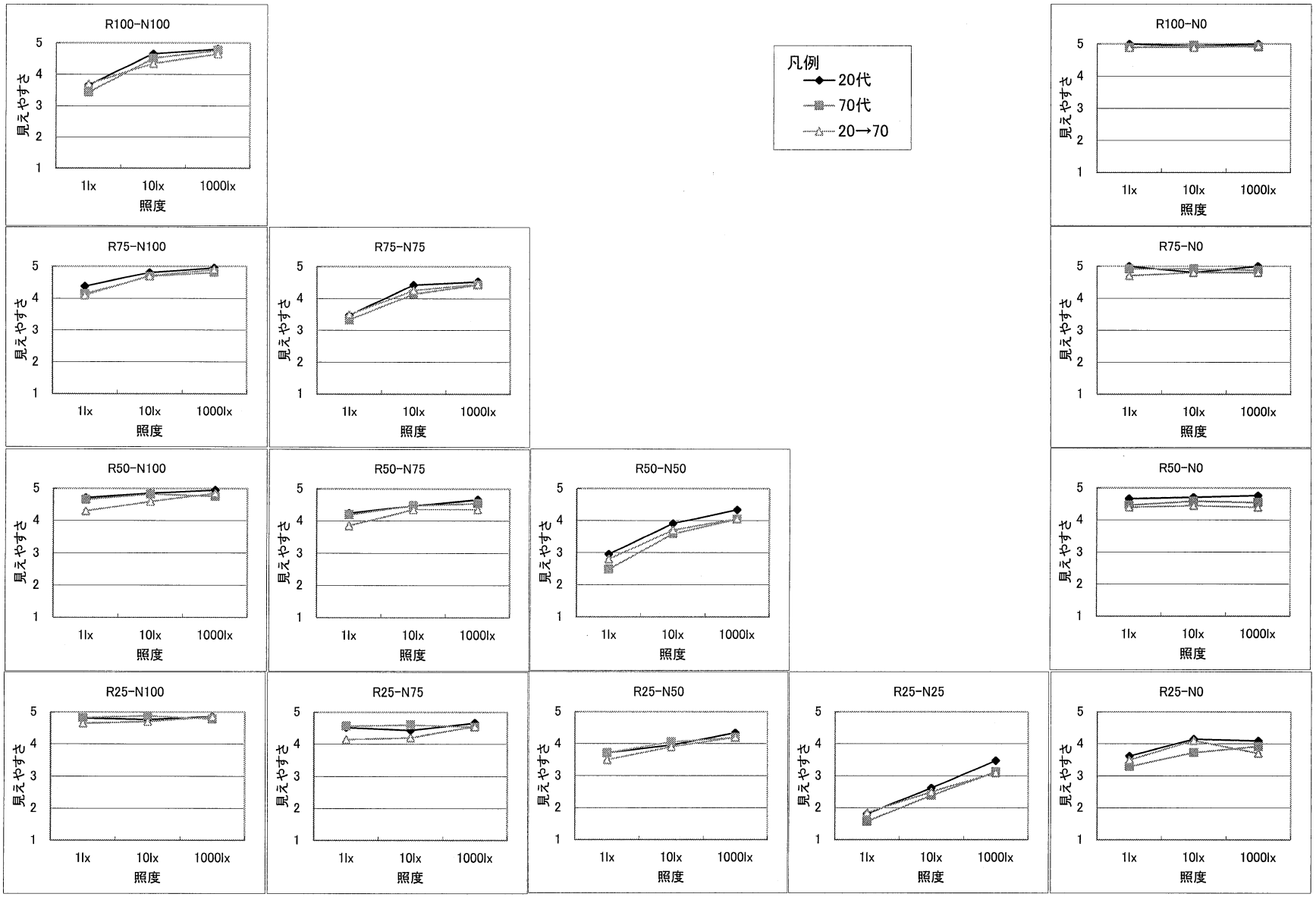


図3.5.21　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：赤－地色：無彩色）

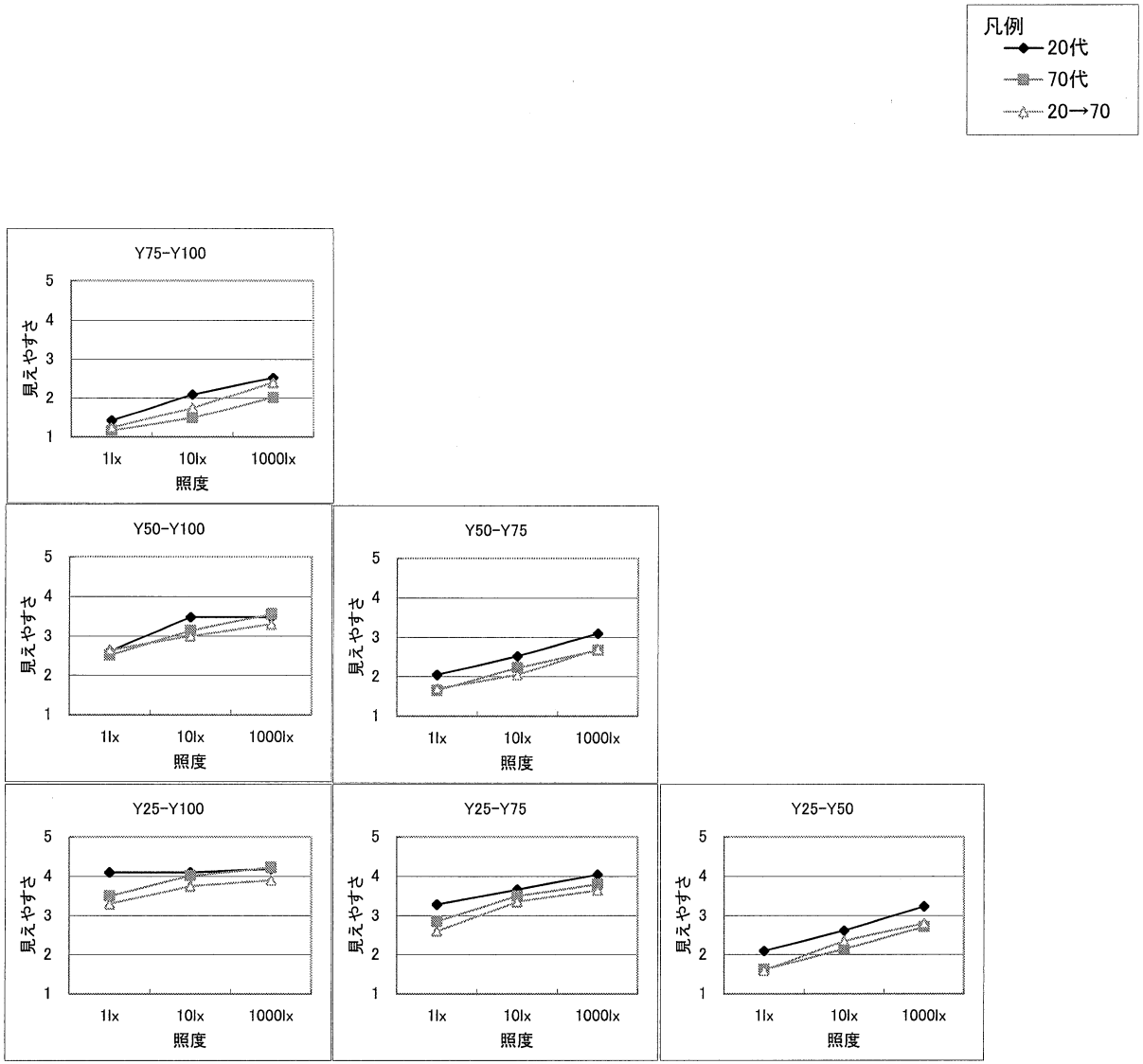


図3.5.22　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：黄－地色：黄）

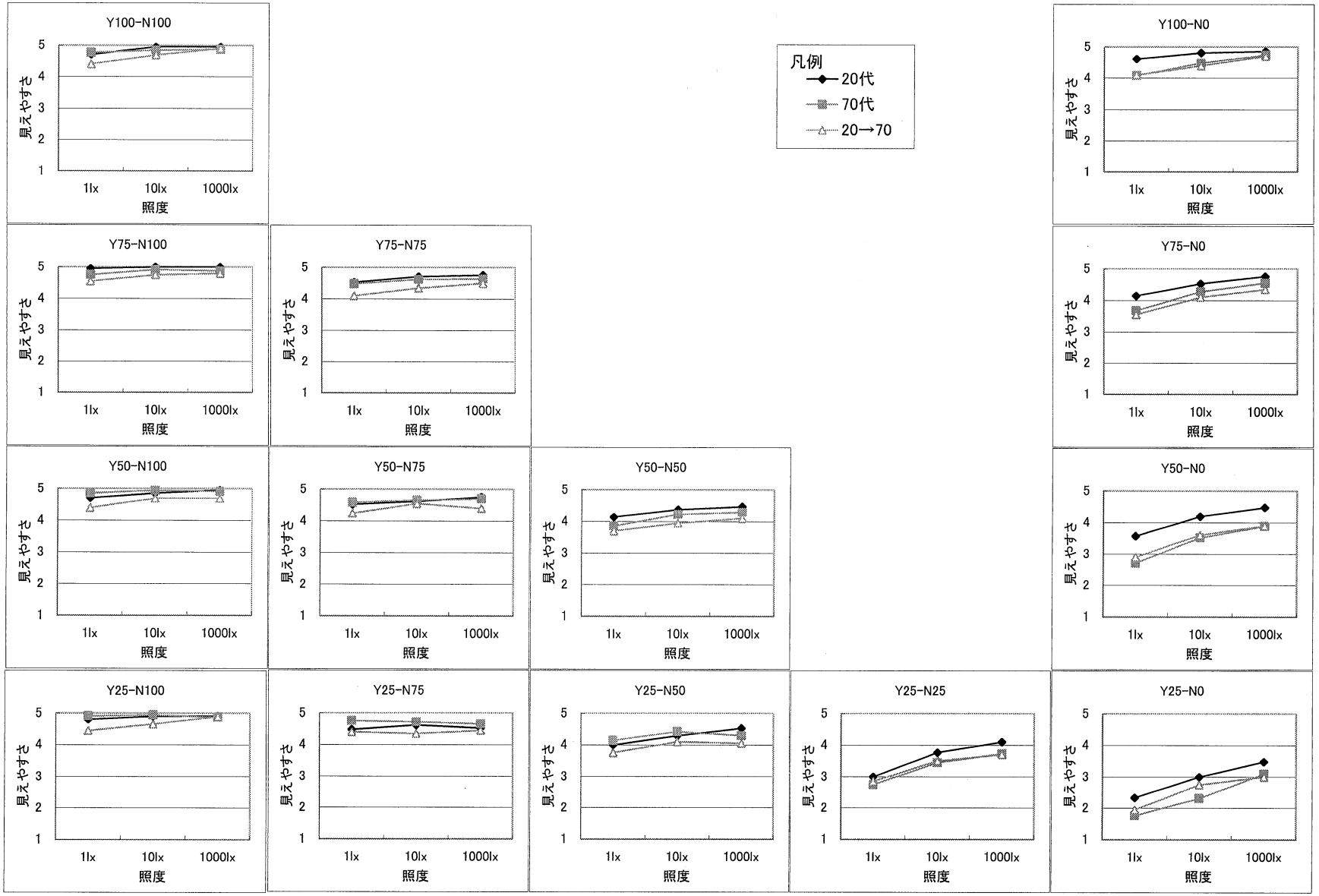


図3.5.23　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：黄－地色：無彩色）

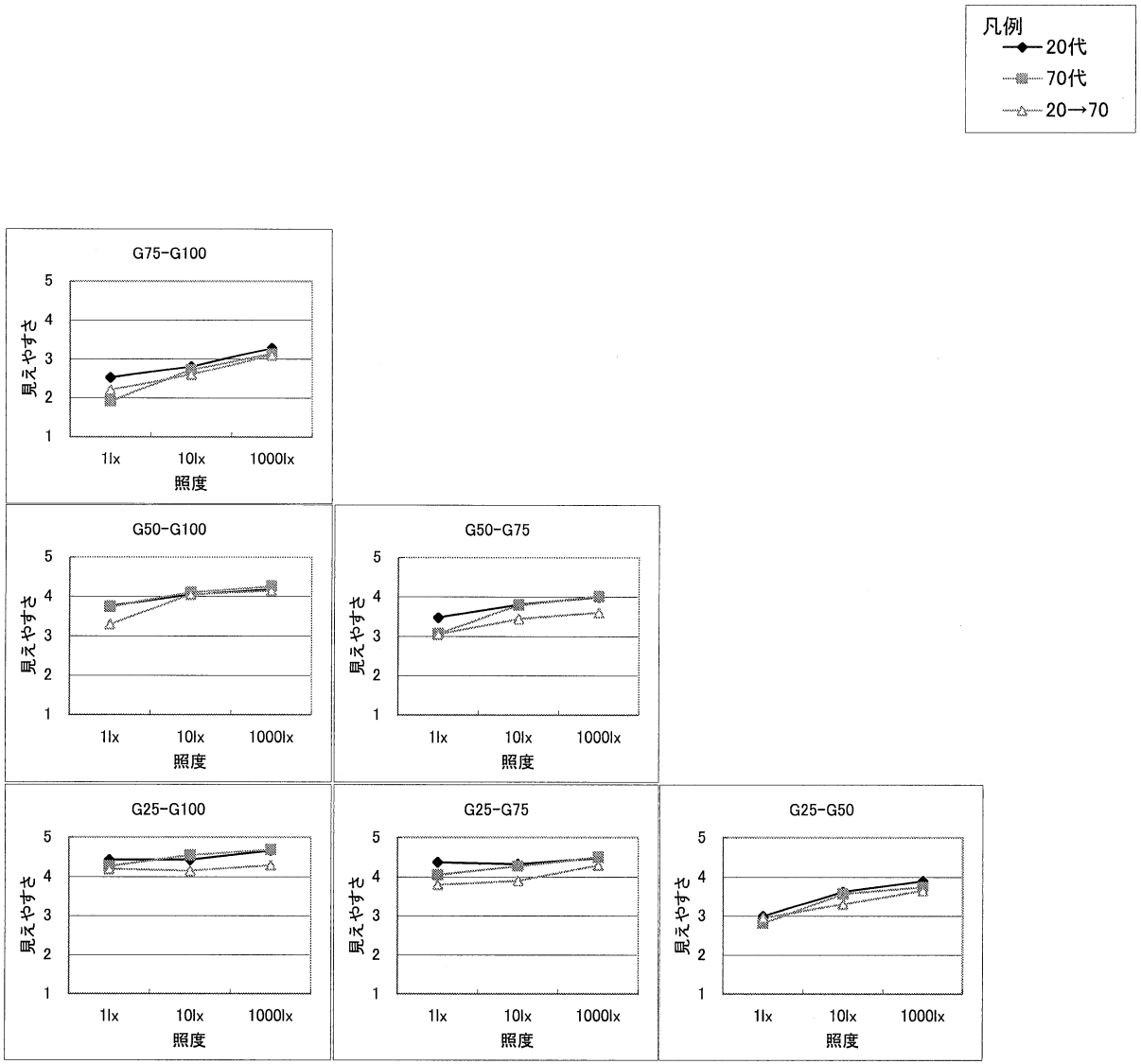


図3.5.24　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：緑－地色：緑）

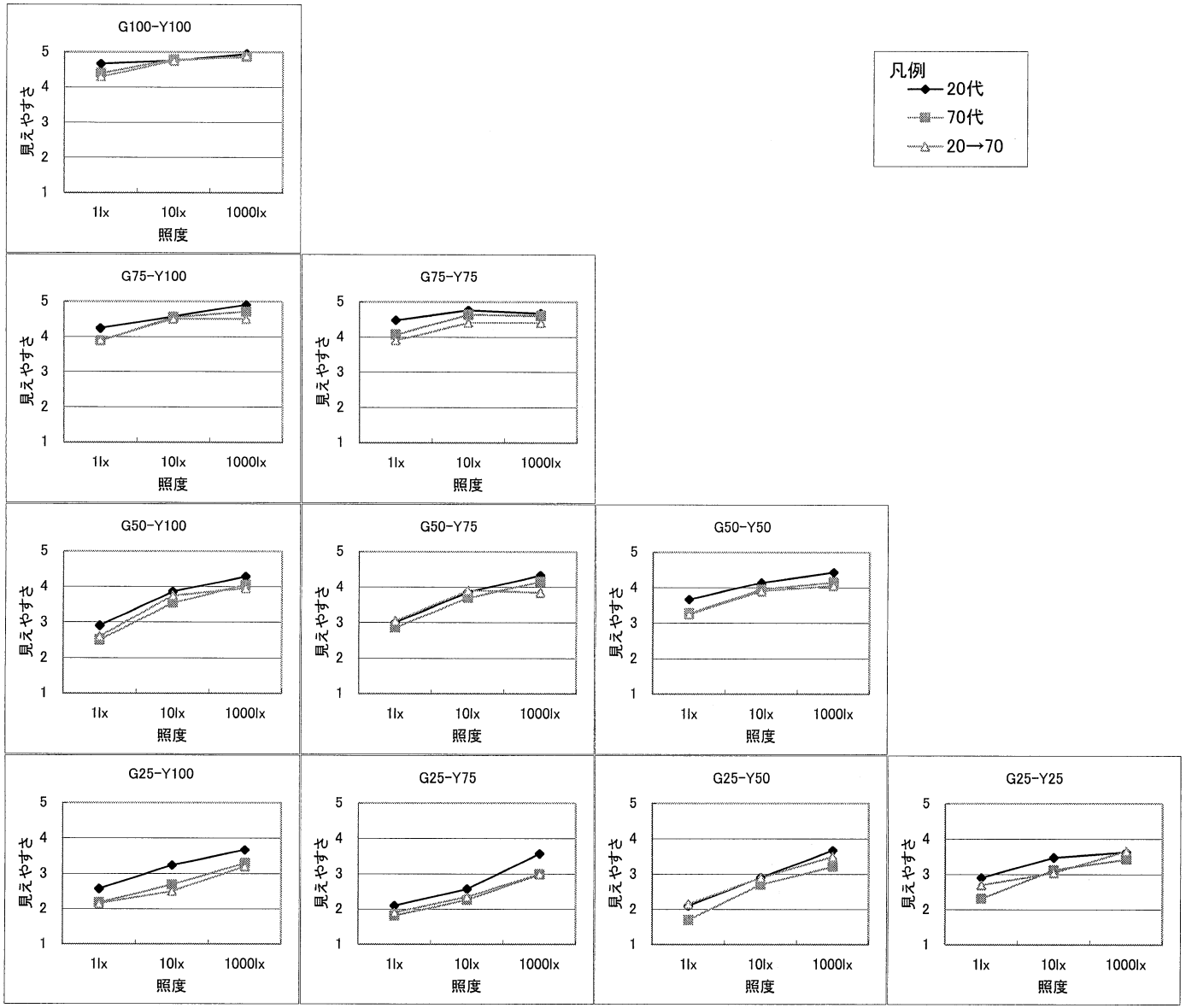


図3.5.25　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：緑－地色：黄）

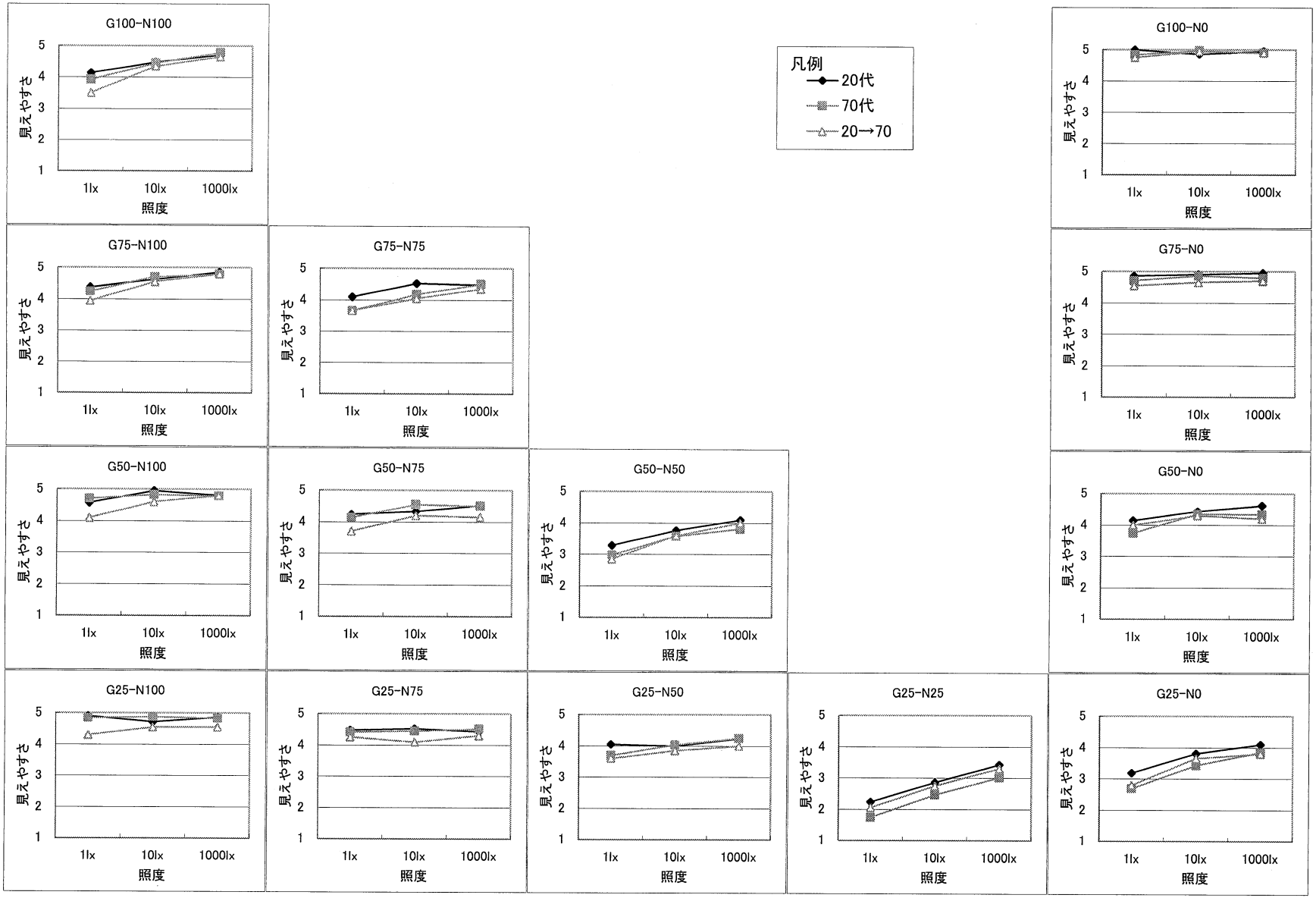


図3.5.26　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：緑－地色：無彩色）

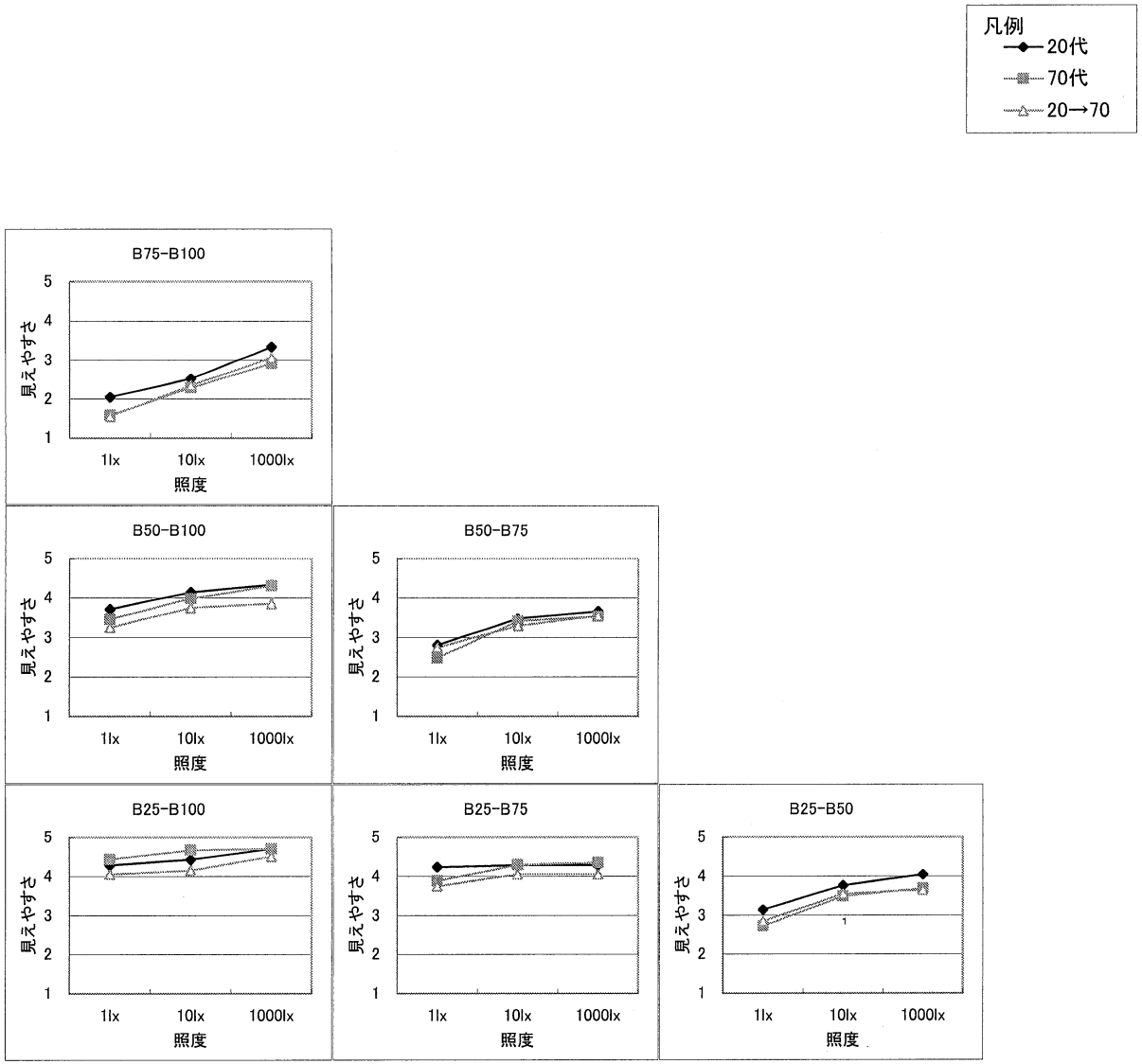


図3.5.27　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：青－地色：青）

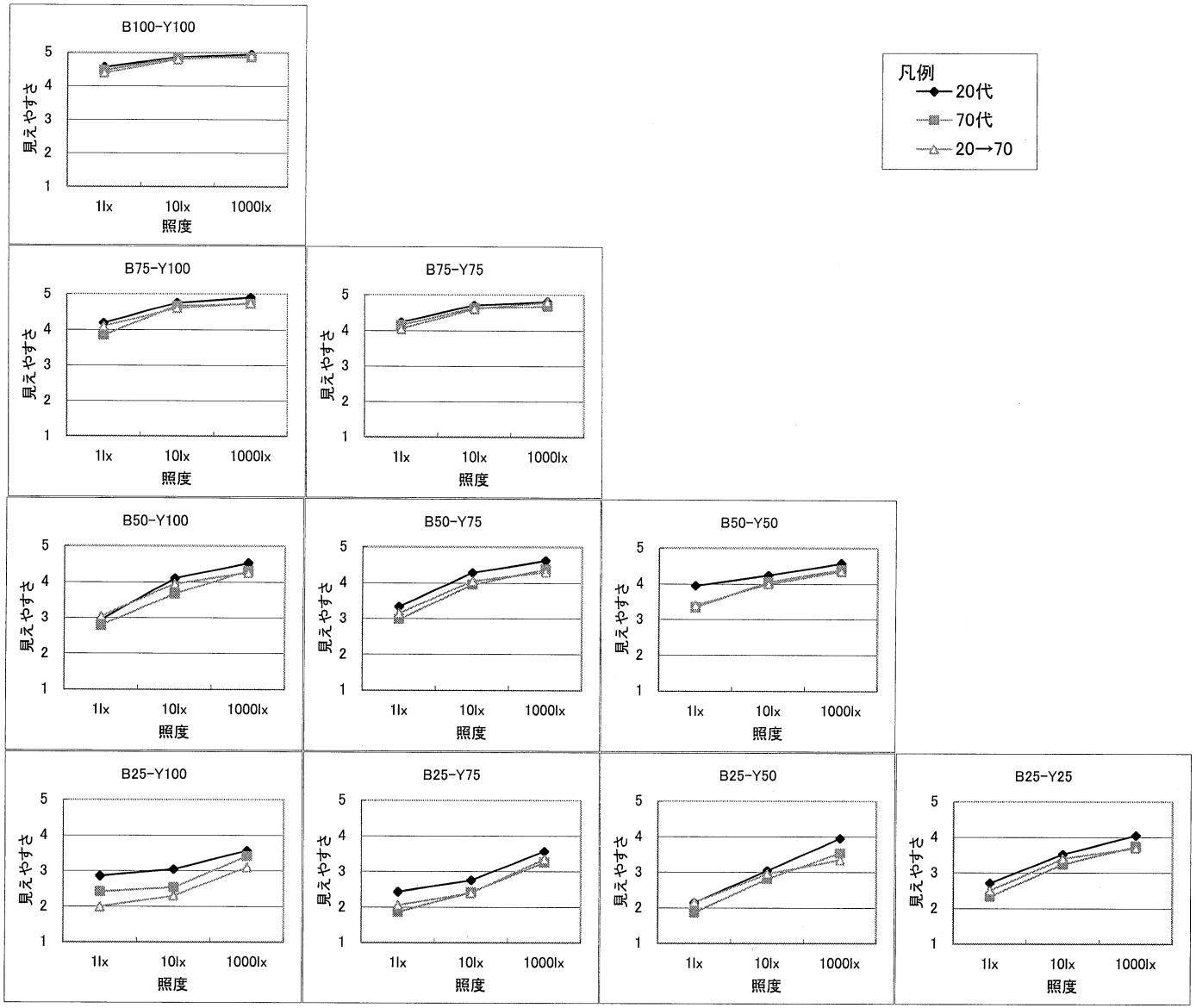


図3.5.28　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：青－地色：黄）

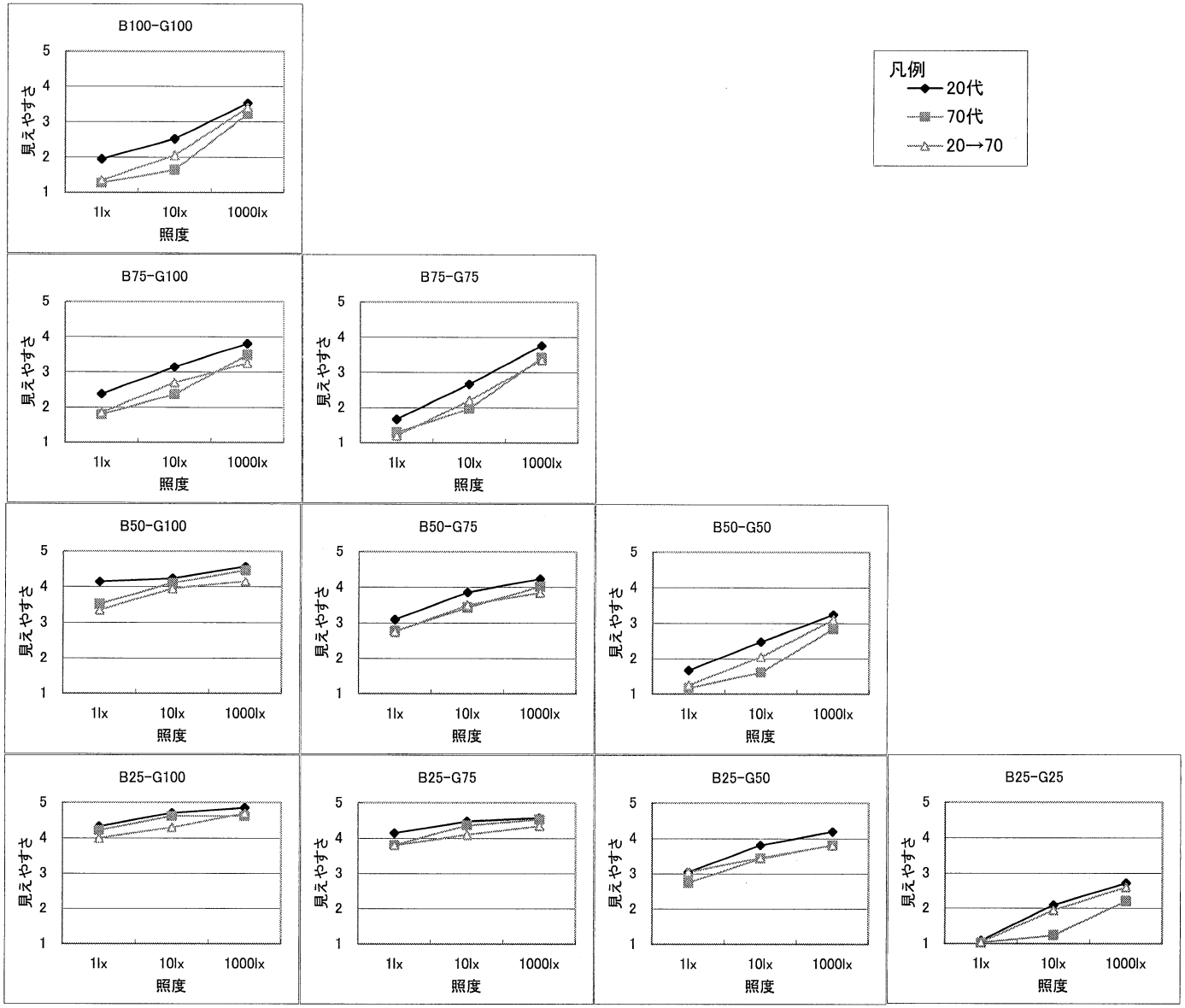


図3.5.29　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：青－地色：緑）

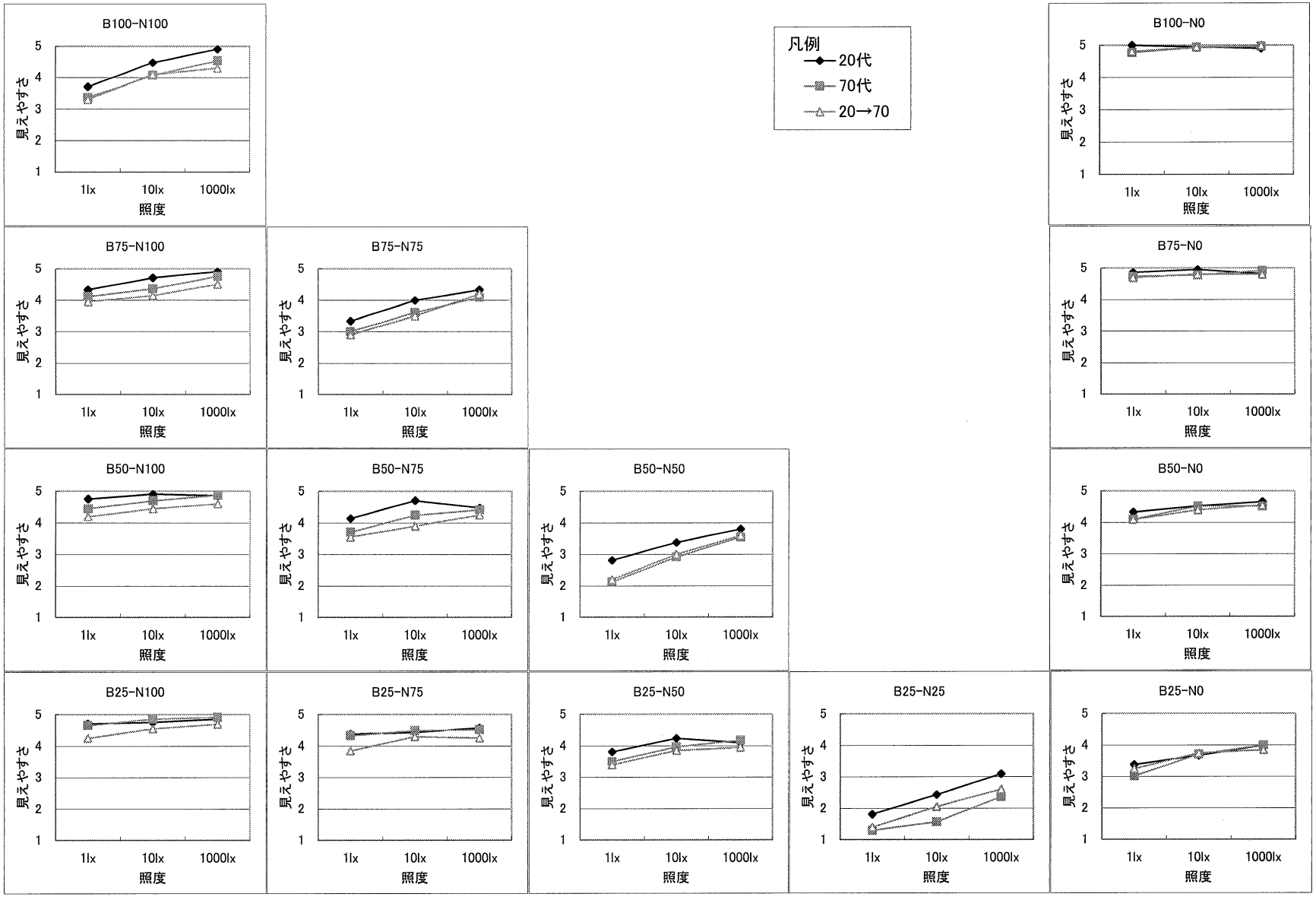


図3.5.30　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：青－地色：無彩色）

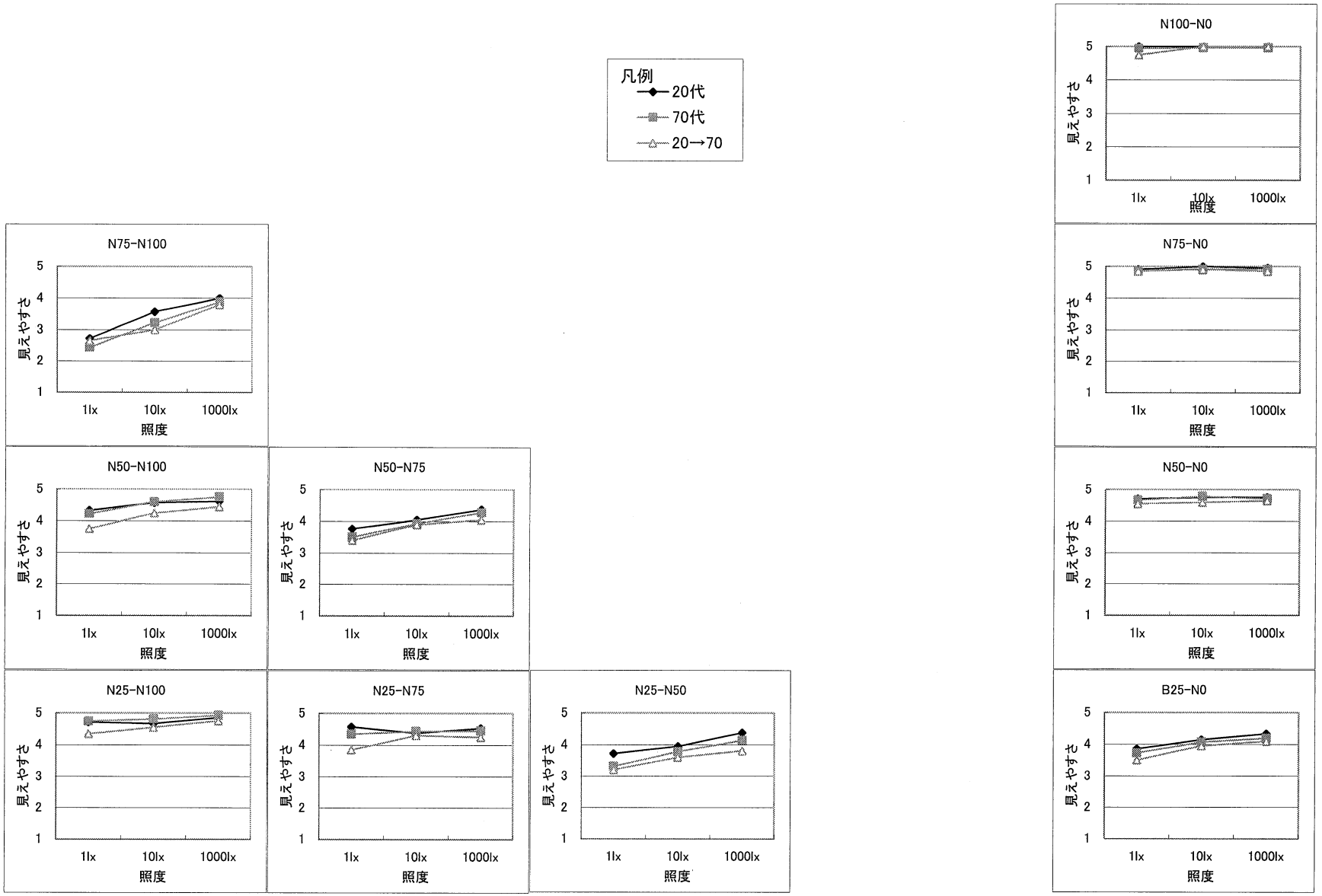


図3.5.31　透過率変換フィルタでの文字の見えやすさ
（文字：無彩色－地色：無彩色）

3.6　パネルＤ１５

視覚機能のうち色に関する機能を評価するときに被験者の色覚異常に関する情報が必要である。すなわち、極端な色覚異常があればそのデータは特異なものであり、本事業の「表示の見えやすさ」の計測においては例外として除外する必要があると考えられる。

そこで、色の識別機能についての属性を調べるために、パネルD15テストを行う。(被験者にはこの説明はしない)

被験者には、「もう一つ、色の調査を行います」と説明する。

3.6.1　計測項目

パネルD15テスト（3.8資料－3.8.4パネルD15　参照）

3.6.2　計測装置

パネルD15テスト用装置

3.6.3　計測方法

パネルD15テスト用装置のケースの中には16個のプラスチック製のキャップが入っている。その内の１個（左端）はケースに固定されている。また、キャップには一方に色票が貼付してあり、一方には番号がついている。

測定者は色票を表にして、ケースの手前に15個のキャップをばらばらに置く。

被験者に固定された色票と最も近い色から順番に並べてもらう。

並べ終わったら、被験者に見えないところでケースのふたをし、裏返してから再び開け、並んでいる番号を記録する。

＜計測の際の留意点＞

-被験者がキャップをどのように並べても、計測者は表情を変えないようにすること。
-被験者には結果を教えない。
-被験者が困っていても、暗示するような言動は避ける。

3.6.4　計測結果の概要

高齢者側で、軽度な色覚異常と思われる被験者が少数あったが、後天的なものと考えられる。

これらは、加齢に伴う色覚異常と考えられるために、「3.5表示の見えやすさ」においてはこれら被験者のデータを除外しないこととした。

3.7　数値データ

3.7.1　基本統計量

(1) 3m生活視力－視標高さ

照度　：　1000lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	6.2	5.8	6.4	7.6	7.3	9.8	11.6
標準偏差	3.5	3.2	2.6	5.6	4.8	3.7	4.6
最大値	15.0	15.0	12.9	30.0	37.5	18.0	18.0
最小値	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.8	5.6

視標濃度：35%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	4.9	4.8	4.9	6.1	5.7	7.2	8.8
標準偏差	2.7	2.4	2.0	5.3	3.1	2.5	3.5
最大値	11.3	11.3	11.3	30.0	22.5	15.0	18.0
最小値	3.0	2.3	2.3	2.3	3.0	3.8	5.0

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	4.2	4.1	4.2	5.4	5.0	6.4	8.0
標準偏差	2.3	2.4	2.1	4.0	2.4	2.5	2.9
最大値	9.0	11.3	11.3	22.5	18.0	12.9	15.0
最小値	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	3.0	4.5

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	4.1	3.8	4.0	5.1	4.5	5.9	7.2
標準偏差	2.4	2.4	2.0	3.9	2.2	2.2	3.1
最大値	11.3	11.3	11.3	22.5	18.0	11.3	12.9
最小値	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	2.3	3.8

照度　：　100lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	8.1	7.0	9.5	9.0	9.3	11.7	15.3
標準偏差	5.3	3.3	7.5	5.2	4.8	4.2	5.2
最大値	22.5	15.0	37.5	30.0	37.5	22.5	22.5
最小値	3.0	4.5	4.5	4.5	4.5	5.6	6.4

視標濃度：35%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	6.5	5.6	6.6	7.1	7.0	9.1	12.3
標準偏差	4.0	3.0	3.7	4.0	3.1	3.2	4.6
最大値	18.0	15.0	18.0	22.5	22.5	18.0	22.5
最小値	3.0	3.0	3.8	3.8	3.0	5.0	6.4

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	5.6	5.2	5.7	6.4	6.1	8.1	10.5
標準偏差	3.1	3.2	2.9	3.9	2.6	2.7	3.3
最大値	12.9	15.0	15.0	22.5	18.0	15.0	15.0
最小値	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.8	5.0

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	5.1	4.7	5.0	6.1	5.4	7.3	9.2
標準偏差	3.0	3.0	2.0	4.0	2.4	2.6	3.0
最大値	12.9	12.9	11.3	22.5	18.0	15.0	15.0
最小値	2.3	2.3	3.0	3.0	3.0	4.5	5.0

照度　：　10lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	12.9	11.1	12.6	14.2	12.5	17.6	23.3
標準偏差	8.4	4.3	8.0	7.1	4.9	6.4	9.2
最大値	37.5	22.5	37.5	37.5	30.0	30.0	45.0
最小値	5.6	5.0	5.6	5.6	5.6	9.0	12.9

視標濃度：35%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	9.6	8.0	10.2	11.1	9.6	12.3	16.3
標準偏差	6.4	3.2	7.3	7.4	3.1	3.9	5.2
最大値	30.0	15.0	30.0	37.5	22.5	22.5	30.0
最小値	4.5	4.5	5.0	5.0	5.0	7.5	11.3

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	8.1	7.6	9.0	9.3	8.3	10.9	14.1
標準偏差	4.9	4.6	7.6	5.3	2.7	3.7	5.9
最大値	22.5	22.5	30.0	30.0	18.0	22.5	30.0
最小値	3.8	2.3	4.5	5.0	4.5	5.6	9.0

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	7.3	6.3	7.5	8.4	7.3	9.7	12.7
標準偏差	4.7	2.6	5.4	5.3	2.4	3.5	4.6
最大値	22.5	12.9	22.5	30.0	15.0	22.5	22.5
最小値	3.8	3.8	4.5	4.5	3.8	4.5	6.4

(2) 3m生活視力－視力

照度 : 1000lx

視標濃度：15%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.16	0.17	0.16	0.13	0.14	0.10	0.09
最大値	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	0.8
最小値	0.3	0.3	0.4	0.2	0.1	0.3	0.3

視標濃度：35%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.20	0.21	0.21	0.16	0.18	0.14	0.11
最大値	1.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.2	0.9
最小値	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3

視標濃度：55%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.24	0.24	0.24	0.18	0.20	0.16	0.12
最大値	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0
最小値	0.5	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3

視標濃度：100%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.24	0.26	0.25	0.20	0.22	0.17	0.14
最大値	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.2
最小値	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4

照度 : 100lx

視標濃度：15%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.12	0.14	0.11	0.11	0.11	0.09	0.07
最大値	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7
最小値	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2

視標濃度：35%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.15	0.18	0.15	0.14	0.14	0.11	0.08
最大値	1.5	1.5	1.2	1.2	1.5	0.9	0.7
最小値	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2

視標濃度：55%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.18	0.19	0.18	0.16	0.16	0.12	0.10
最大値	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	0.9
最小値	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3

視標濃度：100%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.20	0.21	0.20	0.16	0.18	0.14	0.11
最大値	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0	0.9
最小値	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3

照度 : 10lx

視標濃度：15%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	0.08	0.09	0.08	0.07	0.08	0.06	0.04
最大値	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.5	0.4
最小値	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1

視標濃度：35%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	0.10	0.13	0.10	0.09	0.10	0.08	0.06
最大値	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.6	0.4
最小値	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2

視標濃度：55%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12	0.09	0.07
最大値	1.2	2.0	1.0	0.9	1.0	0.8	0.5
最小値	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2

視標濃度：100%

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	0.14	0.16	0.13	0.12	0.14	0.10	0.08
最大値	1.2	1.2	1.0	1.0	1.2	1.0	0.7
最小値	0.2	0.4	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2

備考）平均値は視標（ランドルト環）高さから算出した値である。

(3)作業しやすい距離での生活視力－視標高さ

照度 ： 1000lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	0.73	0.72	0.89	1.23	1.37	1.68	2.12
標準偏差	0.31	0.22	0.40	0.72	0.67	0.84	1.02
最大値	1.80	1.13	2.25	3.00	3.00	4.50	4.50
最小値	0.50	0.38	0.56	0.38	0.50	0.56	1.13

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.60	0.58	0.74	0.93	1.03	1.27	1.58
標準偏差	0.27	0.16	0.32	0.53	0.58	0.63	0.66
最大値	1.50	0.90	1.80	2.25	3.75	3.00	3.00
最小値	0.38	0.38	0.45	0.38	0.45	0.45	0.90

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.52	0.52	0.64	0.82	0.89	1.11	1.47
標準偏差	0.21	0.12	0.25	0.45	0.47	0.57	0.65
最大値	1.29	0.75	1.50	2.25	3.00	3.00	3.00
最小値	0.38	0.38	0.38	0.30	0.38	0.45	0.90

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.49	0.48	0.58	0.75	0.77	0.99	1.18
標準偏差	0.18	0.09	0.23	0.44	0.39	0.49	0.53
最大値	1.13	0.64	1.29	2.25	2.25	3.00	2.25
最小値	0.30	0.30	0.38	0.30	0.38	0.38	0.56

照度 ： 100lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	1.02	0.96	1.19	1.51	1.69	2.10	2.46
標準偏差	0.51	0.27	0.35	0.82	0.82	0.83	0.83
最大値	2.25	1.29	2.25	3.75	4.50	4.50	3.75
最小値	0.50	0.56	0.90	0.56	0.75	0.75	1.29

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.78	0.77	0.93	1.12	1.33	1.65	2.01
標準偏差	0.38	0.20	0.30	0.61	0.65	0.65	0.62
最大値	1.80	1.13	1.80	3.00	3.75	3.00	3.00
最小値	0.45	0.45	0.56	0.38	0.56	0.56	1.13

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.71	0.65	0.81	1.02	1.16	1.47	1.67
標準偏差	0.33	0.17	0.29	0.59	0.51	0.61	0.61
最大値	1.80	0.90	1.80	3.00	3.00	3.00	3.00
最小値	0.38	0.30	0.50	0.38	0.50	0.50	0.90

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.61	0.56	0.75	0.90	1.03	1.26	1.53
標準偏差	0.29	0.12	0.30	0.48	0.43	0.52	0.48
最大値	1.50	0.75	1.80	2.25	2.25	3.00	2.25
最小値	0.38	0.30	0.45	0.30	0.45	0.56	0.75

照度 ： 10lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	56	54	9
平　均	1.52	1.67	1.88	2.21	2.35	2.87	2.98
標準偏差	0.51	0.53	0.59	1.01	0.90	0.86	0.84
最大値	3.00	3.00	3.75	4.50	4.50	4.50	3.75
最小値	0.64	0.90	1.13	0.90	0.90	1.50	1.80

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	58	11
平　均	1.16	1.19	1.37	1.69	1.88	2.25	2.50
標準偏差	0.44	0.29	0.54	0.77	0.78	0.81	0.80
最大値	2.25	1.80	3.00	3.75	4.50	4.50	3.75
最小値	0.64	0.75	0.75	0.64	0.75	0.90	1.29

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	1.04	0.98	1.15	1.40	1.65	1.97	2.31
標準偏差	0.38	0.29	0.38	0.69	0.79	0.74	0.73
最大値	2.25	1.50	2.25	3.75	4.50	3.75	3.75
最小値	0.50	0.56	0.75	0.50	0.75	0.56	1.29

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平　均	0.89	0.82	1.04	1.26	1.39	1.68	1.95
標準偏差	0.41	0.21	0.39	0.58	0.64	0.60	0.64
最大値	2.25	1.29	2.25	3.00	3.75	3.75	3.00
最小値	0.50	0.56	0.56	0.50	0.64	0.56	1.13

(4)近点生活視力－視標高さ

照度 ： 1000lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	57	10
平均	0.54	0.54	0.81	1.16	1.17	1.58	1.57
標準偏差	0.21	0.24	0.35	0.73	0.50	0.76	0.56
最大値	1.13	1.29	1.80	3.75	3.00	4.50	3.00
最小値	0.30	0.30	0.30	0.38	0.45	0.50	1.13

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平均	0.43	0.42	0.64	0.90	0.96	1.34	1.30
標準偏差	0.17	0.10	0.27	0.56	0.56	0.81	0.74
最大値	0.90	0.56	1.50	3.00	3.75	4.50	3.00
最小値	0.30	0.30	0.30	0.38	0.30	0.45	0.75

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平均	0.40	0.39	0.55	0.80	0.82	1.13	1.16
標準偏差	0.14	0.08	0.22	0.53	0.46	0.69	0.78
最大値	0.75	0.50	1.29	3.00	3.00	4.50	3.00
最小値	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.38	0.64

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	58	11
平均	0.38	0.37	0.56	0.71	0.74	1.03	1.02
標準偏差	0.12	0.08	0.27	0.42	0.44	0.69	0.82
最大値	0.75	0.50	1.29	2.25	3.00	4.50	3.00
最小値	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.38	0.50

照度 ： 100lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	57	56	11
平均	0.69	0.69	1.01	1.44	1.54	1.90	2.20
標準偏差	0.33	0.23	0.43	0.80	0.69	0.73	1.03
最大値	1.50	1.29	2.25	4.50	3.75	3.75	4.50
最小値	0.38	0.38	0.38	0.56	0.75	0.56	1.29

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	57	11
平均	0.56	0.57	0.82	1.09	1.26	1.56	1.62
標準偏差	0.26	0.20	0.35	0.66	0.72	0.75	0.79
最大値	1.13	1.13	1.80	3.75	4.50	4.50	3.00
最小値	0.30	0.30	0.38	0.45	0.56	0.50	0.90

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	56	11
平均	0.48	0.50	0.72	0.95	1.06	1.30	1.40
標準偏差	0.19	0.15	0.32	0.56	0.51	0.54	0.70
最大値	0.90	0.90	1.80	3.00	3.00	3.00	3.00
最小値	0.30	0.30	0.38	0.38	0.50	0.50	0.75

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	57	11
平均	0.46	0.45	0.67	0.84	0.92	1.22	1.29
標準偏差	0.21	0.14	0.32	0.44	0.42	0.68	0.53
最大値	0.90	0.90	1.80	2.25	2.25	4.50	2.25
最小値	0.30	0.30	0.38	0.38	0.38	0.45	0.64

照度 ： 10lx

視標濃度：15%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	56	54	9
平均	0.97	1.19	1.52	2.12	2.22	2.67	2.52
標準偏差	0.34	0.52	0.59	0.96	0.91	0.95	0.95
最大値	1.80	2.25	3.00	4.50	4.50	4.50	4.50
最小値	0.50	0.56	0.64	1.13	0.90	1.50	1.80

視標濃度：30%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	57	11
平均	0.72	0.84	1.14	1.66	1.76	2.09	2.43
標準偏差	0.28	0.35	0.45	0.86	0.77	0.86	1.27
最大値	1.29	1.80	2.25	3.75	3.75	4.50	4.50
最小値	0.38	0.45	0.56	0.64	0.75	1.13	1.29

視標濃度：55%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	56	11
平均	0.63	0.70	1.00	1.39	1.56	1.83	2.08
標準偏差	0.26	0.34	0.43	0.61	0.78	0.77	0.93
最大値	1.29	1.80	2.25	3.00	4.50	4.50	3.75
最小値	0.30	0.38	0.45	0.56	0.75	0.90	1.13

視標濃度：100%　　単位：mm

年齢区分	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	26	58	57	11
平均	0.53	0.59	0.88	1.23	1.29	1.67	1.86
標準偏差	0.22	0.22	0.42	0.62	0.63	0.96	0.91
最大値	1.13	1.29	2.25	3.00	3.75	6.43	3.00
最小値	0.30	0.38	0.38	0.50	0.64	0.75	0.90

3.7.2　年齢との相関

(1) 3m生活視力（視標高さ）

照度	視標濃度			
	15%	35%	55%	100%
1000lx	0.3357	0.3034	0.3380	0.2915
100lx	0.3228	0.3536	0.3491	0.3202
10lx	0.3170	0.2654	0.2532	0.2792

(2)作業しやすい距離での生活視力（視標高さ）

照度	視標濃度			
	15%	35%	55%	100%
1000lx	0.4915	0.4646	0.4684	0.4492
100lx	0.5046	0.5228	0.5143	0.5256
10lx	0.4984	0.5112	0.5026	0.5022

(3)近点生活視力（視標高さ）

照度	視標濃度			
	15%	35%	55%	100%
1000lx	0.5293	0.4826	0.4598	0.4181
100lx	0.5642	0.5044	0.5321	0.4951
10lx	0.5615	0.5508	0.5524	0.5128

(4)視距離

作業しやすい距離	近点		
	1000lx	100lx	10lx
-0.4422	0.1764	0.1688	0.1874

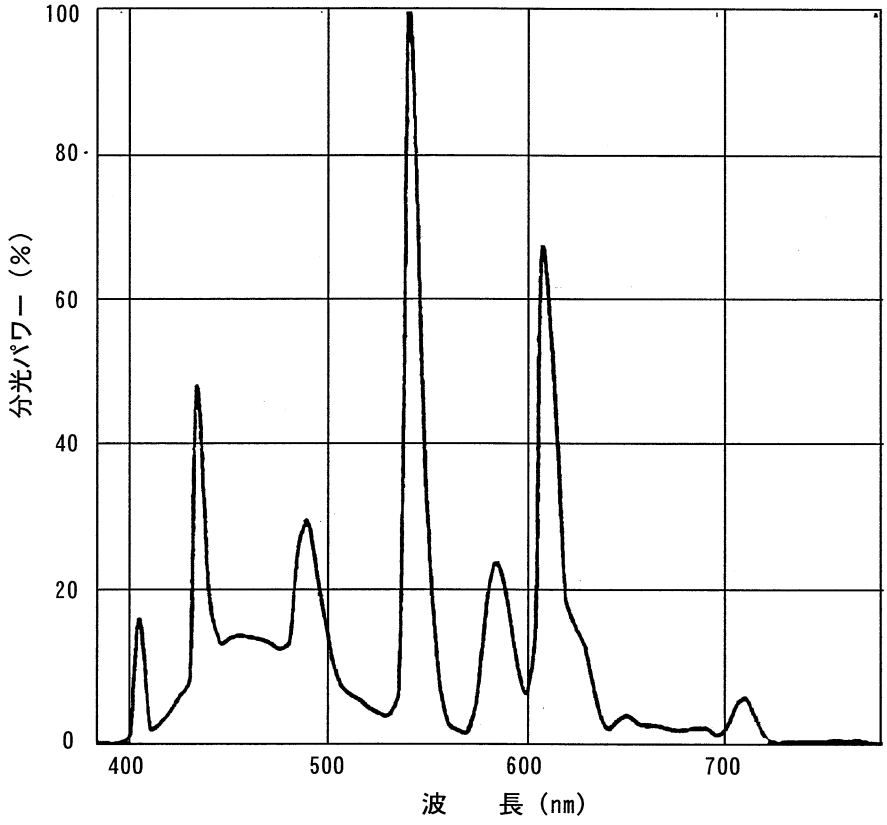
(5)暗順応（視標高さ）

前順応の有無	視標濃度			
	15%	35%	55%	100%
なし	0.2662	0.3322	0.3724	0.3535
あり	0.3142	0.3876	0.4084	0.3796

3.8　資料

3.8.1　蛍光灯の分光分布

品　　名：パルック蛍光灯
光　　色：パルック色（ＥＸ－Ｎ）
相関色温度：5000K
色 度 座 標：x ＝ 0.345　　y ＝ 0.354　　DUV ： 1
演色評価数：平均演色評価数　Ra 88
　　：特殊演色評価数　Ri
　　R9（赤）41　　R10（黄）62　　R11（緑）77　　R12（青）73
　　R13（肌色・西洋人）96　　R14（木の葉）76　　R15(肌色・日本人）97



3.8.2　色カードの測色値

色＼照度		10001x			1001x			101x			11x		
	濃度(%)	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y
赤	100	41.10	0.5795	0.3061	4.18	0.5771	0.3112	0.37	0.6040	0.3117	0.05	0.4382	0.1873
	75	57.20	0.5137	0.3131	5.83	0.5136	0.3140	0.51	0.5120	0.3072	0.06	0.4224	0.2166
	50	104.00	0.4297	0.3322	10.60	0.4321	0.3363	0.92	0.4290	0.3243	0.11	0.5082	0.2576
	25	162.00	0.3866	0.3470	16.20	0.3899	0.3497	1.35	0.4001	0.3447	0.16	0.3103	0.4244
黄	100	154.00	0.4784	0.4786	15.50	0.4776	0.4796	1.22	0.4797	0.4809	0.15	0.0637	0.5618
	75	169.00	0.4576	0.4636	15.60	0.4797	0.4803	1.31	0.4829	0.4804	0.17	0.4456	0.3491
	50	194.00	0.4154	0.4241	16.90	0.4566	0.4640	1.52	0.4059	0.4067	0.20	0.3681	0.3160
	25	217.00	0.3841	0.3910	19.70	0.4173	0.4239	1.65	0.3780	0.4024	0.23	0.3967	0.4205
緑	100	54.50	0.3065	0.4982	5.65	0.3185	0.4906	0.41	0.1866	0.6539	0.05	0.1018	0.2994
	75	72.50	0.3210	0.4581	7.46	0.3212	0.4621	0.55	0.3075	0.5078	0.07	0.0909	0.3743
	50	117.00	0.3376	0.4077	12.00	0.3413	0.4101	0.88	0.3509	0.3860	0.12	0.3472	0.3561
	25	169.00	0.3470	0.3808	17.20	0.3488	0.3850	1.22	0.3519	0.3730	0.17	0.0592	0.5923
青	100	51.20	0.2227	0.2422	5.28	0.2246	0.2484	0.39	0.2586	0.2241	0.05	0.1018	0.2994
	75	73.90	0.2574	0.2767	7.65	0.2625	0.2786	0.54	0.2691	0.2563	0.07	0.4077	0.2439
	50	121.00	0.3011	0.3165	12.40	0.3027	0.3208	0.86	0.3108	0.3024	0.12	0.3472	0.3561
	25	171.00	0.3300	0.3403	17.90	0.3345	0.3443	1.23	0.3423	0.3197	0.18	0.3801	0.2936
無彩色	100	6.09	0.3606	0.3609	0.69	0.3650	0.3682	0.06	0.4224	0.2166	0.01	0.5151	0.0441
	75	30.70	0.3531	0.3574	3.25	0.3588	0.3624	0.23	0.3514	0.3469	0.03	0.4737	0.1215
	50	85.80	0.3528	0.3574	8.97	0.3545	0.3626	0.60	0.3183	0.4090	0.08	0.3939	0.2694
	25	145.00	0.3536	0.3580	14.80	0.3576	0.3610	1.01	0.3547	0.3412	0.14	0.0661	0.5447
	0	244.00	0.3555	0.3593	25.10	0.3588	0.3636	1.71	0.3530	0.3447	0.25	0.3889	0.2778

注）　測色値は色彩色差計 CS-100 (Minolta 製)で測定したもの。　Y：輝度　　x、y：色度座標

3.8.3　分光透過率変換フィルタの特性[1)]

若年者（年齢A_1）が、あるフィルターを通して見ることによって、高齢者（年齢A_2）の人と等価な分光透過率をシミュレートすることができる。　そのフィルターの分光透過率$F(\lambda, A_2, A_1)$は

$$F(\lambda, A_2, A_1) = \tau(\lambda, A_2) / \tau(\lambda, A_1) \quad \cdots\cdots(1)$$

ここで、　λ　：　波長

τ　：　分光透過率　　$\tau(\lambda, A) = 10^{-L(\lambda, A)}$

であらわすことができる。

20歳の人が装着したときの網膜での実効輝度が、70歳の人の場合と同じになるように作成されたシミュレーション用フィルタ（70/20 フィルタ）の分光透過率と、式（1）から計算で求められた理論値の分光透過率は下図のグラフのようになる。また、高齢者シミュレーションの際に時々用いられるカメラ用 Y2 フィルタの透過特性を同じグラフに破線で示した。

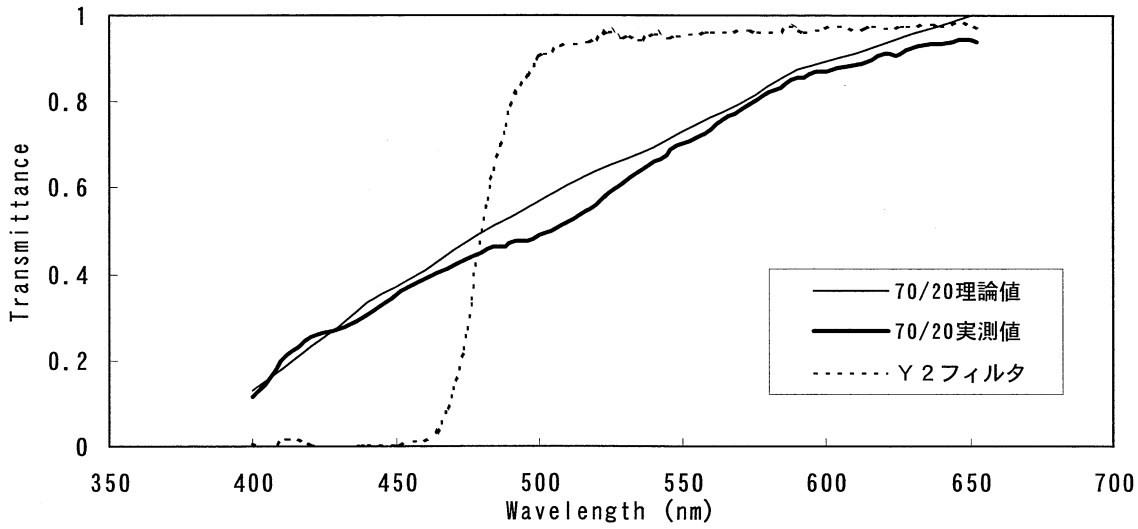


図　分光透過率特性

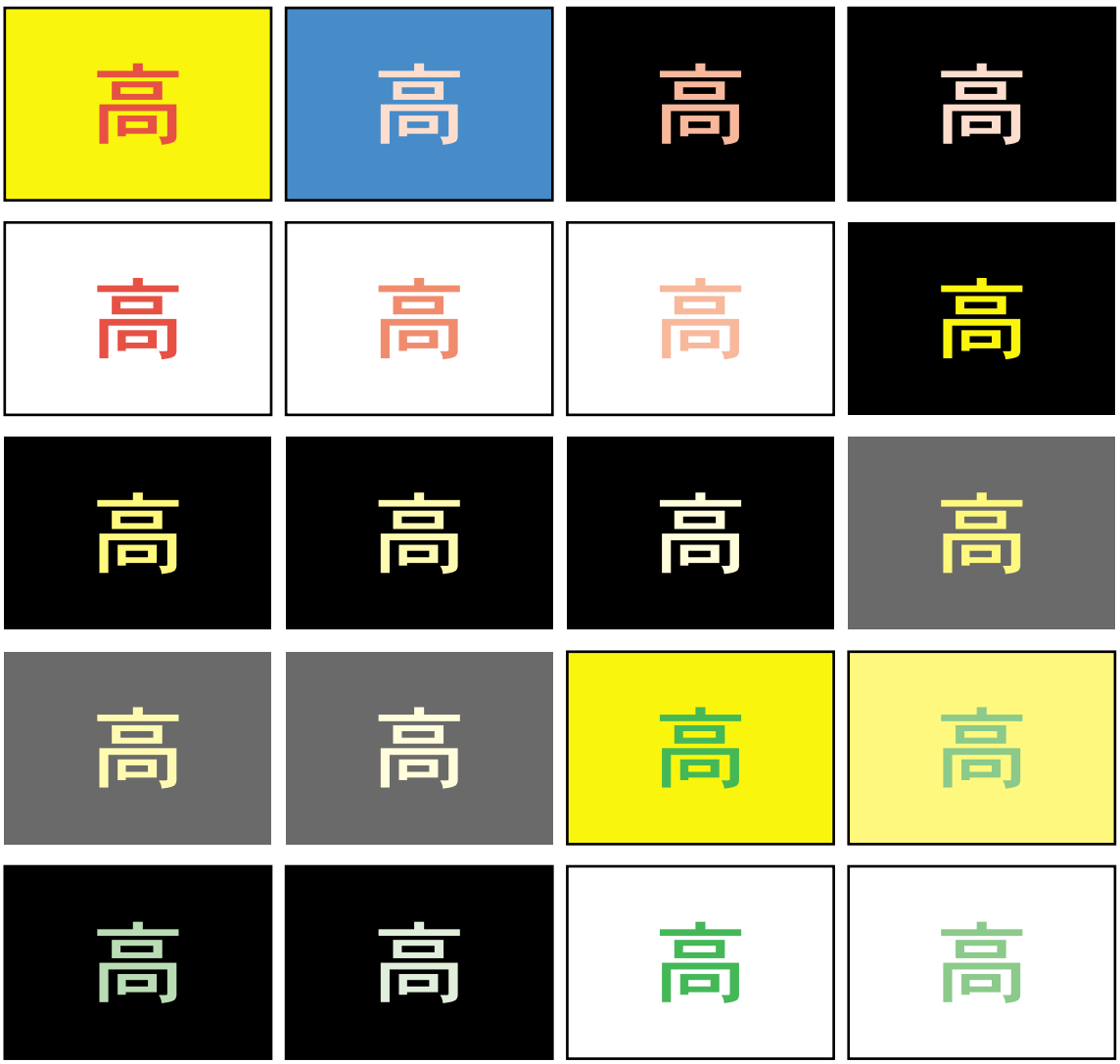
1）岡嶋克典：日本色彩学会誌、24、No.3（2000）164-170

3.8.4　色カード

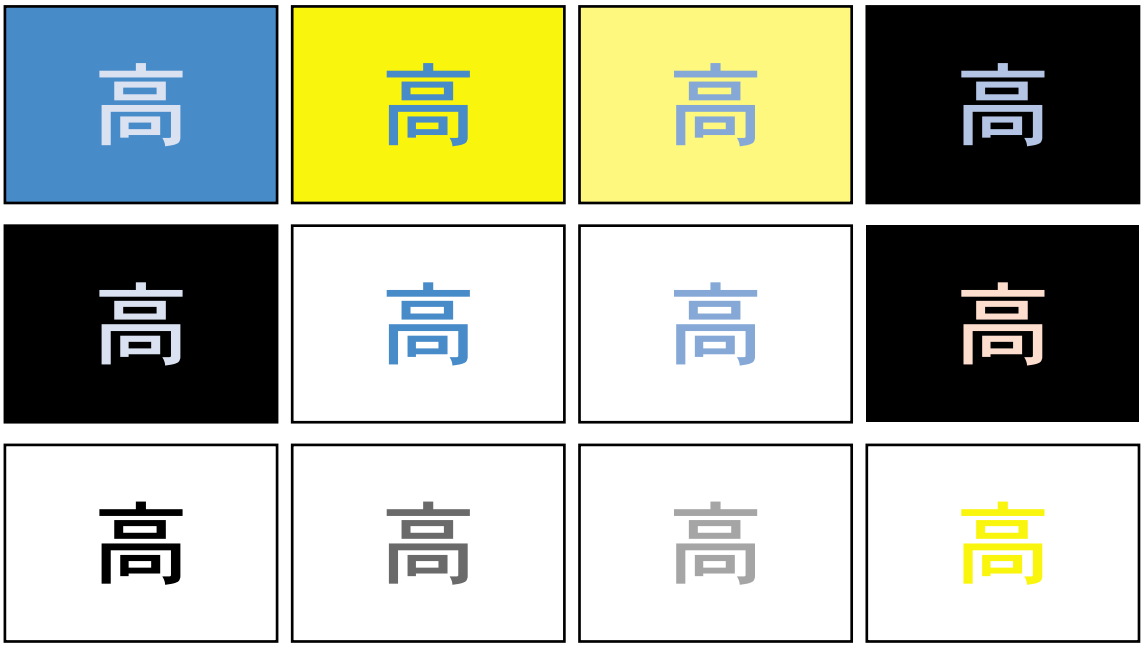
(1)　見えやすい色カード



以下は縮尺1/2

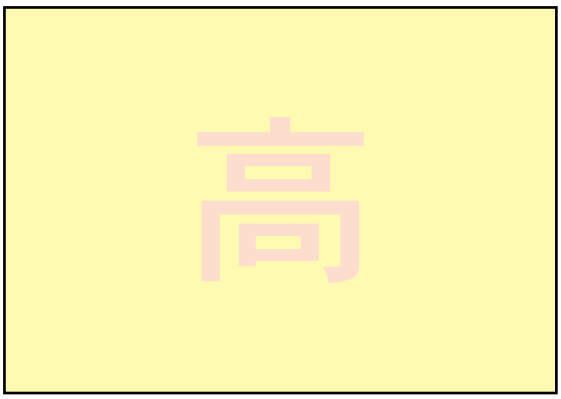


（見えやすい色カードの続き）

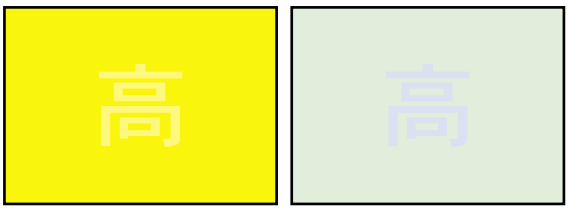


（2）見えにくい色カード

①101x以下で見えにくいカード

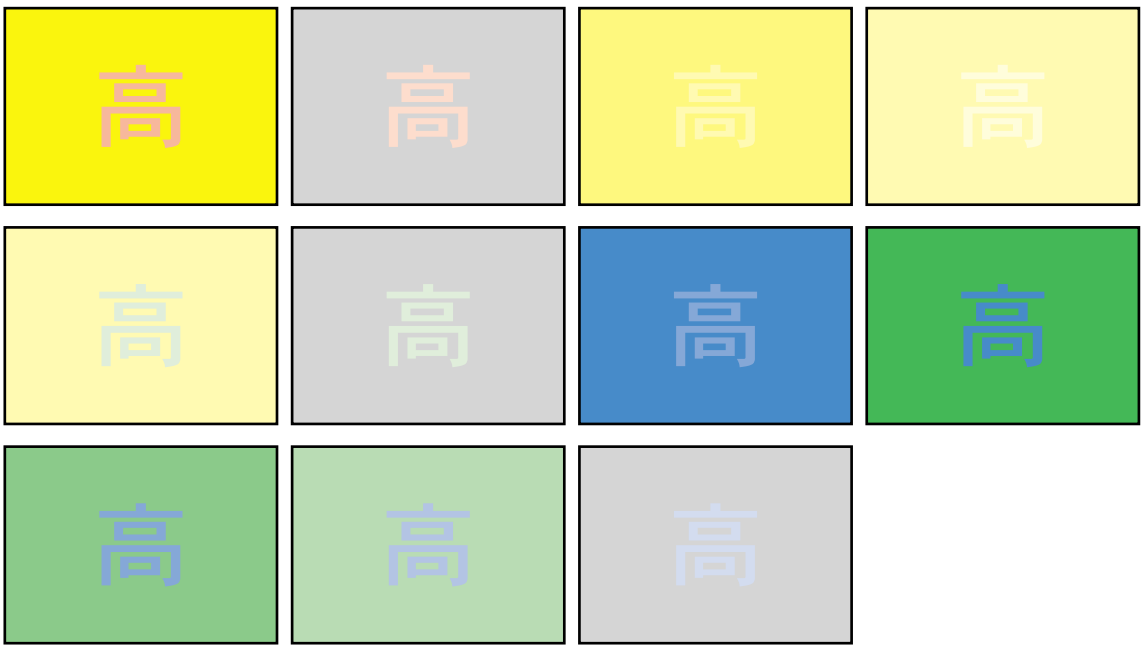


縮尺1/2



②11xで見えにくいカード

縮尺1/2



3.8.5　パネル D15

パネル D15 は、色覚異常の程度を知るための検査法である。

赤，橙，黄橙，黄，黄緑，緑，青緑，緑青、青紫，紫，赤紫，と少しずつ色が変わってまたもとの赤になることが知られており、これを色相環という。この色相環に沿って少しずつ色の違った 16 色の色票のうち基準の色票が固定されており，あらかじめ残りの 15 色をばらばらにしておいて，順々に並べてもらう検査である。

並べられたものを裏返してその結果を記録用紙(チャート)上で番号順に線で結ぶ。

下図に一般的な記録例を示す。図１は誤りなし、図２、図３はわずかな誤りでいずれも色覚正常と見られる。図３は色覚異常の例で第１色盲（赤色盲）として分類されているものである。

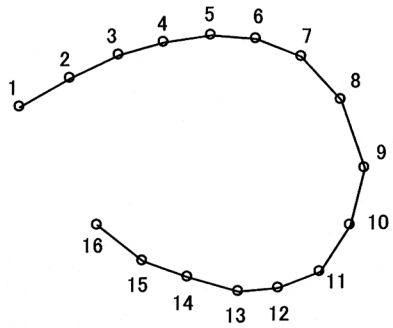


図１　色覚正常－誤りなし

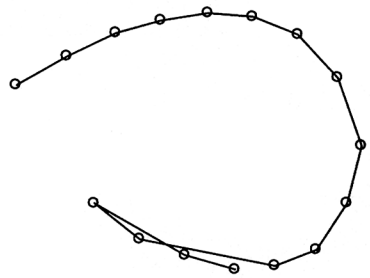


図２　色覚正常－軽度の誤り

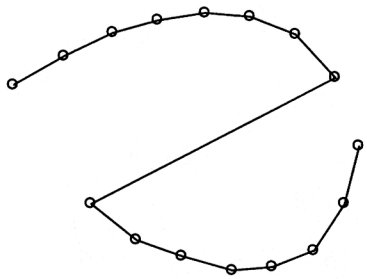


図３　色覚正常－誤り一つ

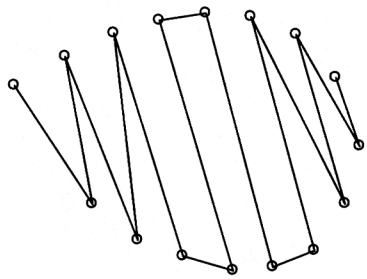


図４　色覚異常－第１色盲

第４章　聴覚計測

第４章　聴覚計測

はじめに

これまでに、（社）人間生活工学研究センターでは、独自事業としての聴覚に関する小規模計測や、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託事業での家庭内生活行為と聴覚特性との関係を中心にした計測を行ってきた。今回、ミレニアム事業によって、これらの経験をもとに、単音節明瞭度，ラウドネス，聴取音量，報知音について200人規模の計測を実施することとなった。

単音節明瞭度では、提示音と背景音のレベルを変化させて、その影響を調べた。その結果、45dB という小さな音での提示や、65dB という大きな音での提示でも、背景音下では、高齢者の聴き取り能力が非常に低下することが、定量的に明らかになった。

ラウドネスについて、比較的新しい本計測手法では、おそらく、日本ではじめての大規模なデータベースが構築でき、聴力の低下した高齢者が、小さな音は聴こえないが、閾値を越えると急激にラウドネスが増大、回復し、大きな音は健聴者と同様に聴こえるというリクルートメント現象を明確にとらえることができた。

ラジオの聴取音量では、聴力の低下した高齢者が選択できる音量幅が狭いことが分かり、特に、高齢者だから聴こえないだろうといって、必要以上に大きな音にすると、若年者以上にうるさく感じることも分かった。

報知音では、音量依存性は未検討であるが、これまでと同様に、高齢者は高い周波数の音が聴き取りにくくなる現象をとらえることができた。また、音の生起イメージ調査では、「短音１回＝受け付け音」「長音３回＝警報音」等の若年者に強く支持されている音イメージが、高齢者にはそれほど強くないことが分かった。これは、日頃の電子機器へのなじみの差が原因と考えられる。すなわち、高齢者は電子音に対して経験があまりないので、その種の音に対するイメージが弱いと思われる。このような世代間での音イメージに関するギャップは、世代によっては、特に高齢者が、音によって伝えようとする情報を受け取ることができない、あるいは誤解してしまうことを意味するので、警報音等の安全面に係わる音の選定に対して、非常に重大な示唆を含んでいると考えられる。

今年度は、比較的基本的な聴覚特性について計測を行った。次年度は、これをベースとして、より生産・生活場面に即した計測を行っていきたい。また、これらのデータベースが、インターネット上で公開されるので、広くもの作りに係わる人々が利用して、高齢者にやさしい製品開発・環境整備が進むことを望む次第である。

（主査　安岡　正人）

4.1　聴覚計測

本事業においては、高齢者を中心にこれまで大量データの採られていない高齢者の日常生活・就労場面における聴覚特性の実態を把握するという観点からの計測を中心に行い、データベース化を図る。また、この計測においては被験者の主観評価を加味して特性値を把握する。計測は（社）人間生活工学研究センターが実施している。

4.2　計測概要と計測項目

4.2.1　計測概要

(1) 計測場所

大阪市北区堂島３丁目３番２２号　堂島松本ビル２階
社団法人　人間生活工学研究センター　簡易防音計測室

(2) 計測期間

平成 12 年 10 月 18 日（水）～　平成 13 年 2 月 28 日（水）
（1 日の被験者数：2～3 人）

(3) 計測員：4 名

(4) 被験者数

なお、被験者は一人で計測場所まで来所できることを条件としている。

（単位：人）

	男性	女性	合計
20代	10	13	23
30代	11	9	20
40代	10	10	20
50代	12	15	27
60代	30	29	59
70代	29	27	56
80代	8	3	11
合計	110	106	216

4.2.2　計測項目一覧

計測した項目を以下に示す。

(1) 純音聴力レベル
(2) 単音節明瞭度
(3) ラウドネス
(4) 聴き取りやすい音量（ラジオ聴取音量）
(5) 報知音に対する聴感調査

4.2.3　タイムチャート

標準的なタイムチャートを以下に示す。

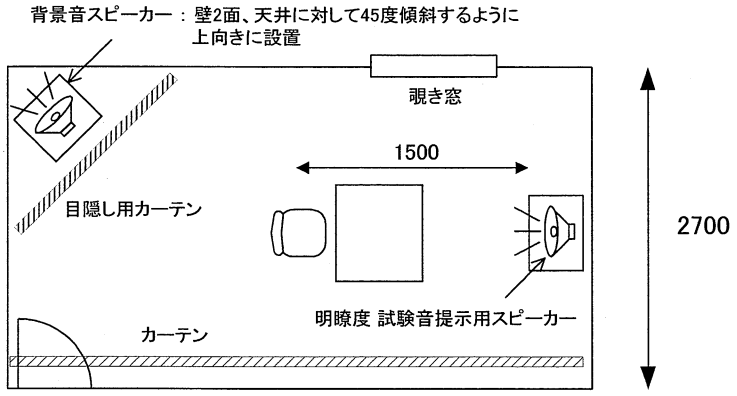
(10:00 開始)　　(15:30 終了)

10:00			11:00		12:00		13:00		14:00	15:00
15	25	10	30	10	50	60	10	10	90	20
当日説明・アンケート	純音聴力レベルの測定	休憩	報知音に対する聴感調査	休憩	ラウドネス	休憩	聴き取りやすい音量の測定	休憩	単音節明瞭度（計6回　間に5分間休憩）	当日の意見・感想・謝礼

4.2.4　計測室　見取り図

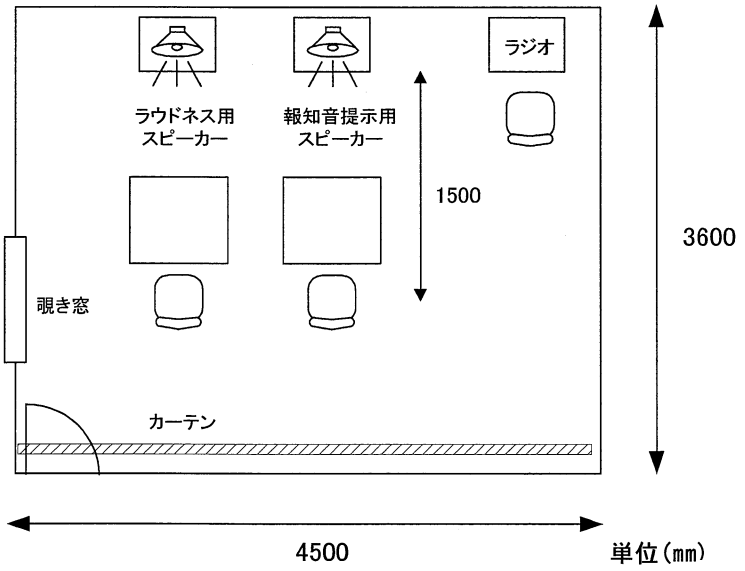
計測室 ①（簡易防音室）

高さ 2.4m×幅 2.7m×奥行き 4.5m、ドアの内側に吸音用にカーテンを取り付けた。30 秒間測定した暗騒音レベルは 25～30dBA(L_{Aeq})。



計測室 ②（簡易防音室）

高さ 2.4m×幅 4.5m×奥行き 3.6m、ドアの内側に吸音用にカーテンを取り付けた。30 秒間測定した暗騒音レベルは 25～30dBA (L_{Aeq})。



4.3　純音聴力レベル

4.3.1　計測内容

全ての計測を行う前に、基本特性として個人の聴力レベルを測定しておかなくてはならない。純音聴力レベルは、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求めた。なお、この計測は純音を使って最小可聴値を調べる検査である。

4.3.2　計測機器と条件

(1) 計測室

4.2.4 計測室見取り図　実験室 ①

(2) 計測機器

計測機器（オージオメータ）を図4.3.2.1に示す。

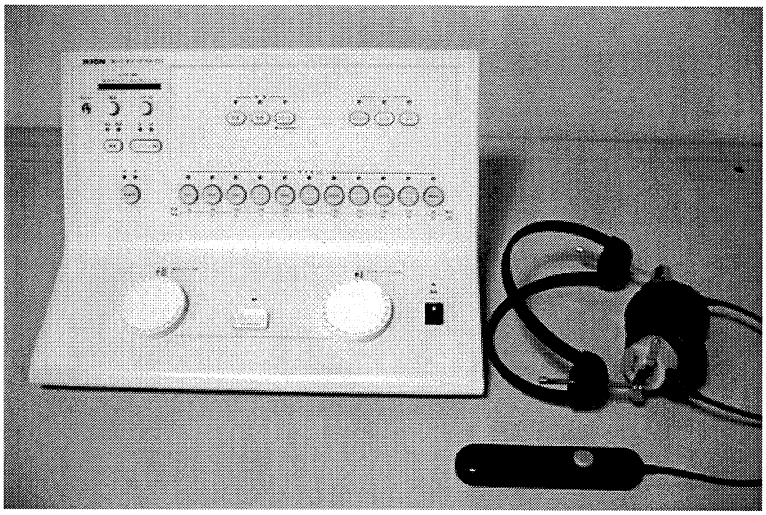


図4.3.2.1　RION社製 オージオメータ AA-73A

4.3.3　計測方法

(1) 計測準備

オージオメータの電源を入れ、検査（受話）方法は「気導」とする。
検査耳は「右」とし、「断続」音を選択し、インタラプターは「逆」とする。
音量レベルは「-10dB」（最小値）、周波数は「1000Hz」を選択する。

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

（標準的な教示内容）

・これから健康診断等で行うのと同じ聴覚の検査をします。
・このヘッドホンを赤色が右側になるようにかけてください。外の音が聴こえないように、きちんと耳に合うようにかけてください。
・ヘッドホンから、ブー，ボー，プー，ポー，ピーという低い音や、チー、シーという高い音が途切れ途切れに出てきますので、音が聴こえたら、手に持っているボタ

ンを押してください。音が聴こえている間はボタンをずっと押していてください。聴こえなくなったら、ボタンから指を離すようにしてください。

(3) 測定手順

1) 1000, 4000, 500Hz の音を 40dB で提示して、どのような音が出るか被験者に確認してもらう。このとき、40dB の音が聴こえない場合は、聴こえるところまで音を上げていき、その値を記録しておく。計測では、通常-10dB から音を提示していくが、40dB の純音が聴こえないような被験者にとっては、-10dB から音を提示し始めると、計測時間が長くなってしまうので、負担を軽減するために、計測時は予め記録しておいた値を最小の提示音とする。

2) 1000Hz から音を提示していく。各音量レベルにおいて 10 秒間音を提示し、聴こえなければ次の音量レベルに上げて音を提示し、聴こえた音量レベルを記録する。聴こえていなくてもボタンを押す場合も考えられるので、再度音を提示したり、一段階小さい音量レベルに戻したりして、確実に聴こえているかどうかを確認する。

3) 1000, 2000, 4000, 8000Hz の順に音を提示していき、次にもう一度 1000Hz の音を提示する。このとき、最初に記録した値と 10dB 以上の差がある場合は、再び 2000, 4000, 8000Hz の計測を行った後、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、低い方の周波数（500, 250, 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。

4.3.4 計測結果

・ 4 分法による年齢別の聴力レベルを図 4.3.4.1 に示す。4 分法の算出方法は次式の通りである。

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

・ 図 4.3.4.1 の曲線は最小 2 乗法による 2 次式の近似曲線である。なお、聴力レベルが 25dB 以下は正常, 26～40dB は軽度の難聴, 41dB 以上は難聴として分類した。難聴については世界保健機構（WHO）による分類（表 4.3.4.1）を参考にした。
・ 図 4.3.4.2 に年代別の平均値、最小値、最大値、平均値±SD を示す。
・ 図 4.3.4.3 は周波数別、年代別に平均値を求めたものである。表 4.3.4.2 に数値データを示す。
・ 図 4.3.4.4 に周波数別、年齢別の全員の聴力レベルを示す。
・ これらの結果を見ると、若年層ではすべての周波数においてほとんど聴力レベルの低下がないが、加齢にともなって全周波数域で聴力レベルが低下する。
・ 40 代から徐々に低下し、70 代以降は急激に低下する。

・ 特に 2000Hz 以上の高い周波数域で大きく低下しており、老人性難聴の特徴がよくあらわれている。また、高齢者になるほど個人差のばらつきが大きくなることがわかる。

表 4.3.4.1　世界保健機構（WHO）による分類

聴　　力	分　　類
～25dB	正　常
26dB～40dB	軽　度
41dB～55dB	中　度
56dB～70dB	中高度
71dB～90dB	高　度
91dB～	重　度

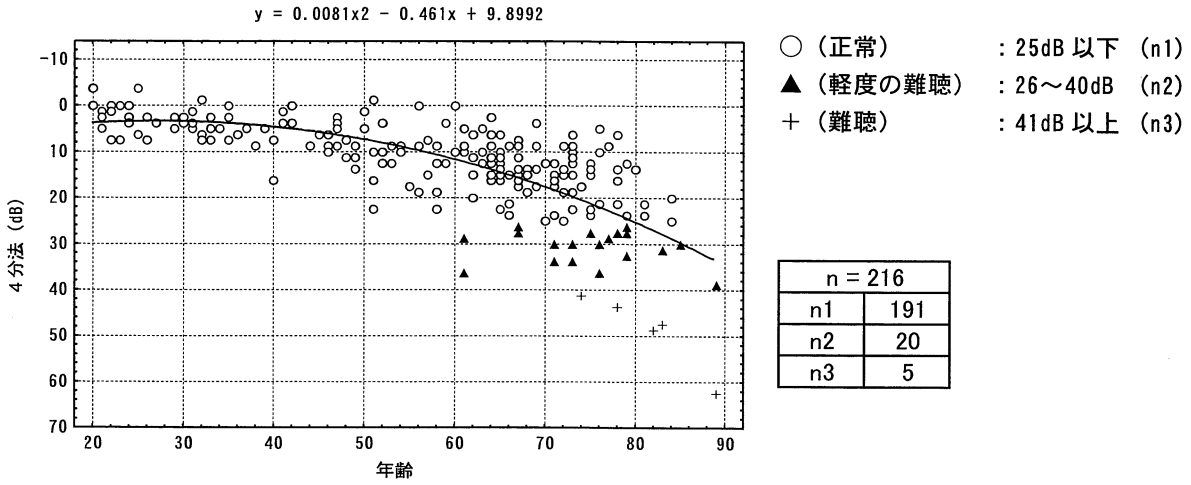


図 4.3.4.1　４分法による純音聴力レベル（全員）

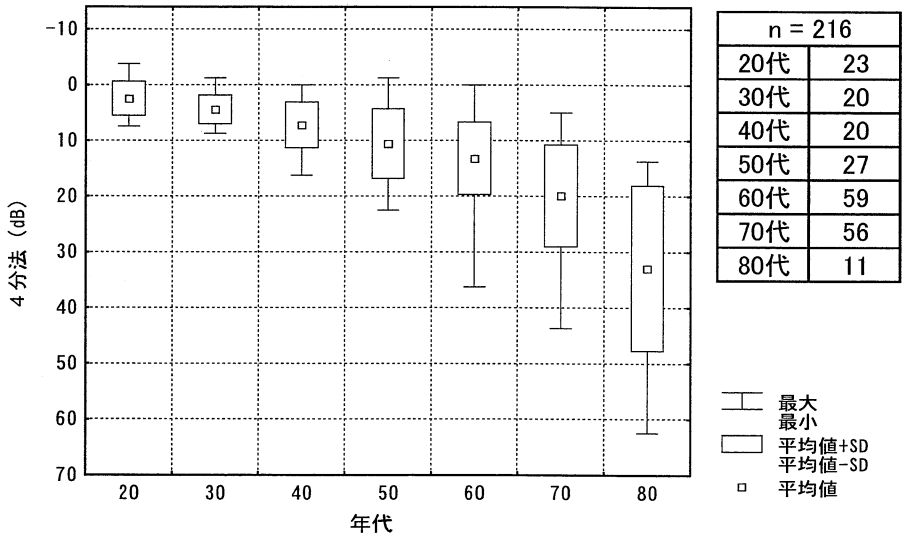


図 4.3.4.2　　４分法による純音聴力レベル（年代別）

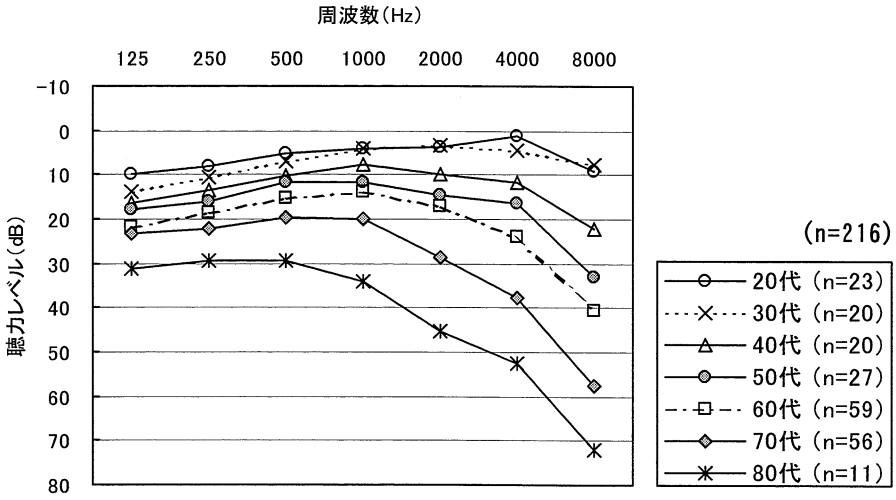
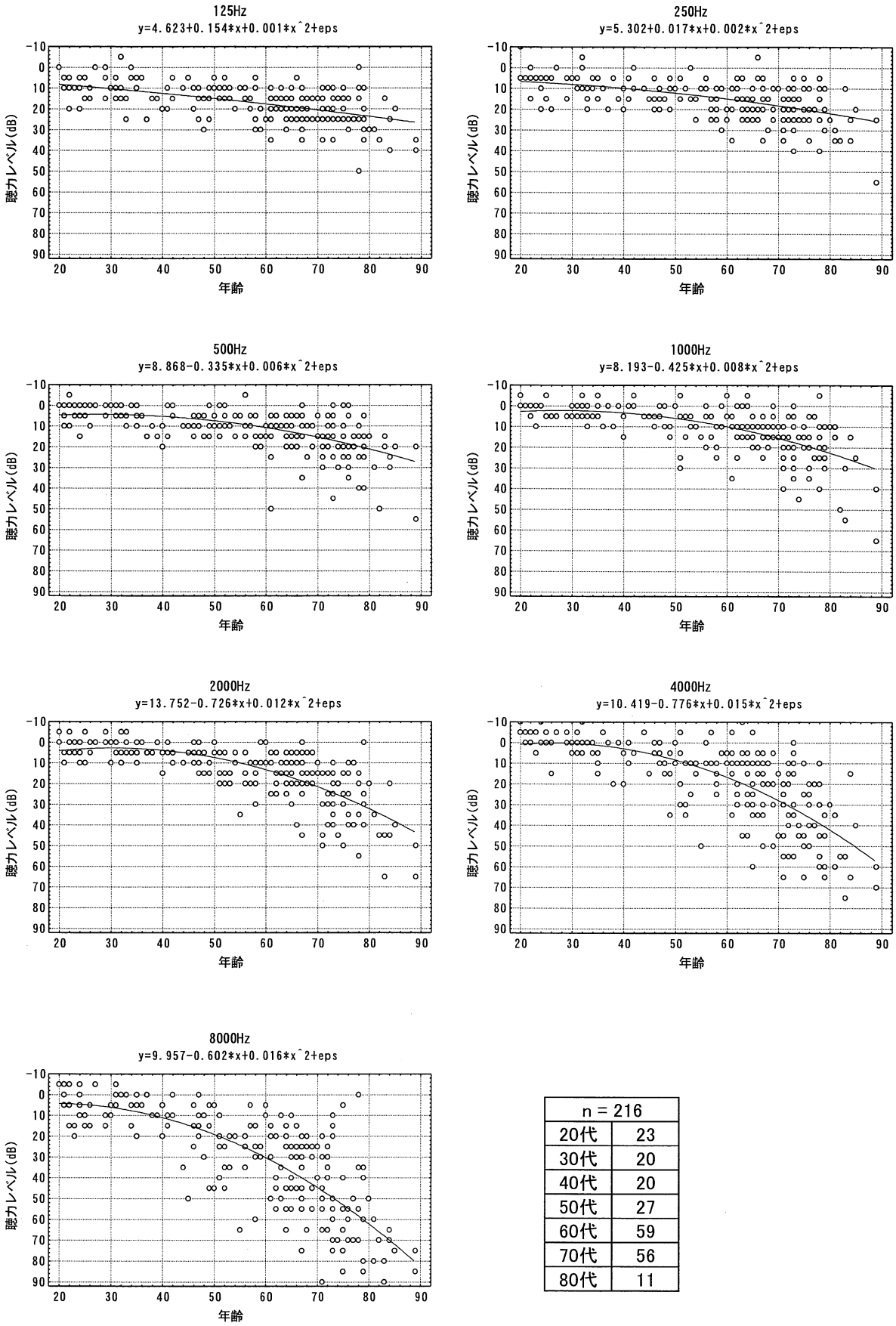


図 4.3.4.3　純音聴力レベル（周波数別 年代別 平均値）

表 4.3.4.2　純音聴力レベル（周波数別 年代別 平均値）

単位(dB)

周波数(Hz) / 年代	125	250	500	1000	2000	4000	8000
20代	10.0	8.0	5.2	4.1	3.7	1.3	9.1
30代	13.8	10.5	7.0	4.3	3.3	4.5	7.8
40代	16.3	13.5	10.3	7.8	10.0	11.8	22.3
50代	17.8	15.9	11.7	11.7	14.4	16.5	33.0
60代	21.7	18.4	15.2	13.7	17.2	24.1	40.8
70代	23.2	22.1	19.7	19.8	28.8	37.6	57.7
80代	31.4	29.5	29.5	34.1	45.5	52.5	72.1



n = 216	
20代	23
30代	20
40代	20
50代	27
60代	59
70代	56
80代	11

図 4.3.4.4　周波数別　純音聴力レベル（全員）

4.4　単音節明瞭度

4.4.1　計測内容

音声の聴き取りを調べる計測として単音節明瞭度試験を行った。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段階の音量で聴いてもらい、どのくらい正確に聴き取れるかを計測した。また、実際の生活の場では、様々な背景音のある状態で言葉の聴き取りを行っている。そこで、今回の計測では、65dBAで単音節を提示するとともに、60dBA、65dBA、70dBAの３種類の音量で背景音として※ピンクノイズを同時に提示し、そのときの音節の聴き取り状況も計測した。

4.4.2　計測機器と条件

(1) 計測室

4.2.4 計測室 見取り図　計測室 ①

(2) 計測機器

1)　騒音計：RION社製　NA-27K

2)　試験音提示装置

・パソコン　：ヒューレットパッカード製　VECTRA VL400/733DT

・アンプ　　：ローランド製　SRA-2500

・スピーカー：三菱製　DS-1000ZX

3)　背景音提示装置

・ノート型パソコン：シャープ製　MN—7700

・アンプ　　：ローランド製　SRA-2500

・イコライザー　：ローランド製　EQ-231

・スピーカー　　：三菱製　DS-1000ZX

(3) 音源

1)　試験用音源：HQL作成の試験用音源

BBC放送女性アナウンサーの読み上げる発生音レベルを調整した百音節を使用。百音節提示例を表4.4.2.1に示す。

注）試験用音源の提示レベル調整については以下の通りである。

単音節明瞭度100音節の被験者受聴位置におけるA特性FAST,maxを測定し、100音節のエネルギー平均値L_{PA},F_{max}(dB)を次式より求め、刺激音の提示レベルとした。

$$L_{PA,F\max} = 10\log\frac{1}{100}\left(10^{\frac{L_1}{10}} \quad 10^{\frac{L_2}{10}} \quad \cdots \quad 10^{\frac{L100}{10}}\right)$$

$L_1, L_2, \cdots\cdots, L_{100}$：各音節のA特性FAST,max(dB)

刺激音提示レベルの設定後、このときのピンクノイズのL_{Aeq}を測定し、チェックのためにピンクノイズを用いている。

2) 背景音　　：ピンクノイズ

※ 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音。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。

表 4.4.2.1　単音節明瞭度試験に用いた音節

あ	い	う	え	お
か	き	く	け	こ
さ	し	す	せ	そ
た	ち	つ	て	と
な	に	ぬ	ね	の
は	ひ	ふ	へ	ほ
ま	み	む	め	も
や		ゆ		よ
ら	り	る	れ	ろ
わ				
が	ぎ	ぐ	げ	ご
ざ	じ	ず	ぜ	ぞ
だ			で	ど
ば	び	ぶ	べ	ぼ
ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ
きゃ		きゅ		きょ
しゃ		しゅ		しょ
ちゃ		ちゅ		ちょ
にゃ		にゅ		にょ
みゃ		みゅ		みょ
りゃ		りゅ		りょ
ぎゃ		ぎゅ		ぎょ
じゃ		じゅ		じょ
びゃ		びゅ		びょ
ぴゃ		ぴゅ		ぴょ

4.4.3　計測方法

(1) 計測準備

・被験者入室前に、ピンクノイズを用いて試験用音源、背景音のレベル調整を行う。
・記入用紙、筆記具の用意をする。
・音量調整後、被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカーから1.5mの距離で、体の正面になるように椅子の位置を調整する。

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

（標準的な教示内容）

・これから日本語の聴き取りについての計測を行います。
・スピーカーから「あ」「ぶ」「にゃ」「ぎゃ」のような一つの言葉が出てきます。

その言葉を聴こえた通りに記入用紙に書いてください。

・最初に練習をしてみますので、記入用紙の練習欄へ書いてください。

・言葉の出てくる時間はどうでしたか。速いようであればもう少し遅くしますのでおっしゃってください。

(3) 測定手順

1) 提示音 45dBA → 提示音 50dBA → 提示音 65dBA → 提示音 65dBA, 背景音 60dBA → 提示音 65dBA, 背景音 65dBA → 提示音 65dBA, 背景音 70dBA

2) 試験用音源の提示パターンは 20 種類とし、ランダムに提示する。それぞれ、次の計測までには 5 分以上の休憩をとる。

4.4.4 計測結果

・図 4.4.4.1 に背景音がない場合の年齢別の正答率、聴力レベル（4 分法）別の正答率を示す。図 4.4.4.2 に背景音がある場合の年齢別の正答率、聴力レベル別の正答率を示す。なお、曲線は最小 2 乗法による 2 次式の近似曲線である。

・年齢別の結果を見ると、背景音がない場合は、提示音が 65dBA では健聴者は 100％に近い正答率を示しているが、50dBA, 45dBA と小さくなるに従って高齢者の正答率にばらつきが多く、全体的に低下しており、健聴者でも正答率が低い人があらわれる。背景音がある場合は、※S/N 比が+5dB, 0dB, -5dB と低下するに従って正答率は健聴者でも 80％, 60％, 40％と大幅に低下しており、加齢に伴って正答率が更に低下している。提示音 65dBA に対して背景音が 70dBA のように大きい場合には健聴者でも全く声が聴き取れない被験者も見られる。

・聴力レベル別の結果を見ると、背景音がない場合には、提示音が 65dBA の大きな音の場合は、軽度の難聴者でも正答率の高い人が半数近くあらわれている。また、提示音が 50dBA, 45dBA のように小さい音の場合は、健聴者の正答率にばらつきが見られる。背景音がある場合は、比較的ばらつきは少ないという結果になった。

・図 4.4.4.3 は各年代の条件別にみる正答率の平均値と、20 代の正答率を 100％としたときの他の年代との比較である。70 代以上の高齢者では、提示音が 45dBA, 55dBA のように小さい場合や背景音が 70dBA のような大きい場合には正答率は 20 代の半分以下に落ち、80 代以上になると、20 代の 1/4 にまで落ちている。

・加齢に伴い、提示音・背景音の大きさに強く影響を受けていることがわかる。

・表 4.4.4.4 に代表的な条件として、聴きやすい大きさの音（65dBA），小さい音（45dBA），大きい騒音下で聴く音（提示音 65dBA/背景音 70dBA）の場合の比較を示した。表 4.4.4.5 はその場合の 20 代との比較を示したものである。

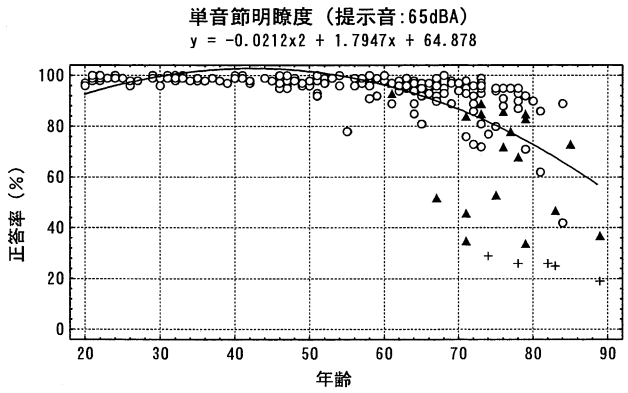
・表 4.4.4.5 に聴き間違えた音節を年代別に示した。各年代別に聴き間違いの多い順に第 1 位から 5 位までを示し、60%以上を網掛けとした。

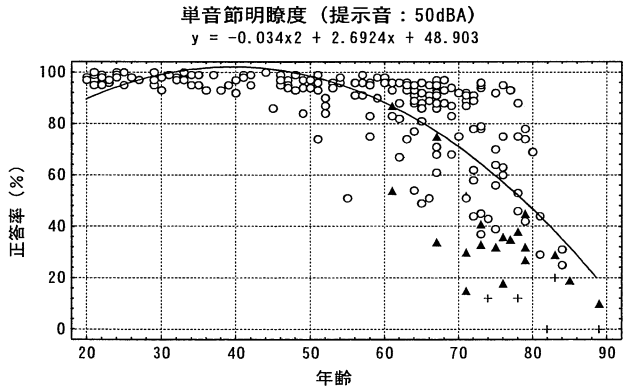
※ S/N：提示音－背景音。

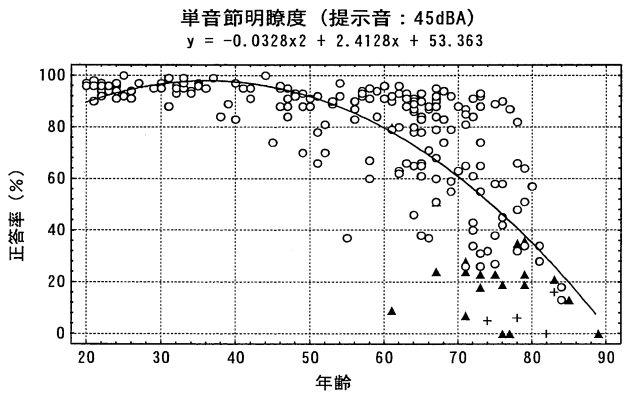
背景音がない場合

○（正常）	：25dB 以下(n1=191)	
▲（軽度の難聴）	：26～40dB (n2=20)	
＋（難聴）	：41dB 以上(n=5)	n=216

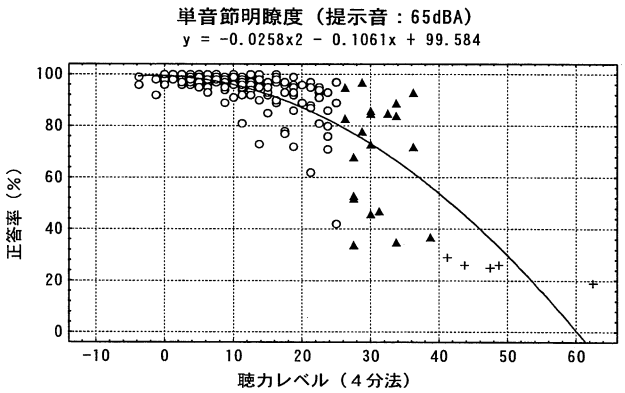
年齢別　正答率

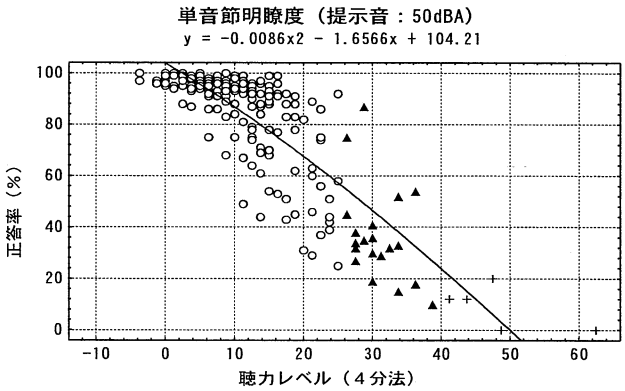






聴力レベル別　正答率





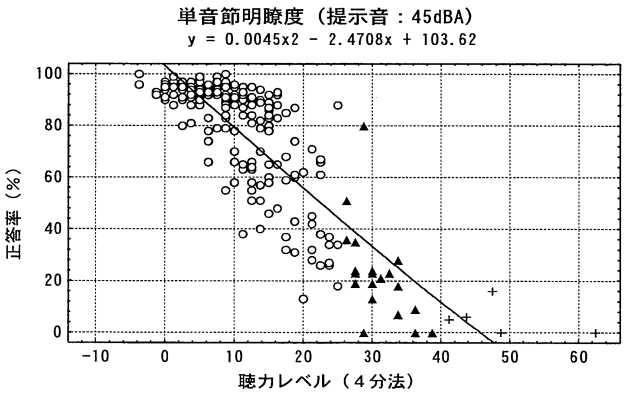
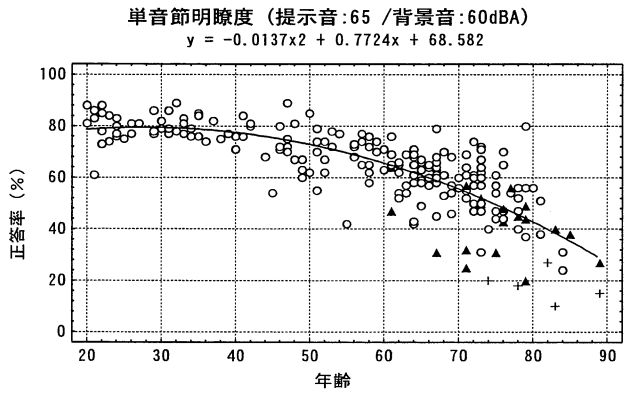


図 4.4.4.1　背景音がない場合の 提示レベル別 正答率

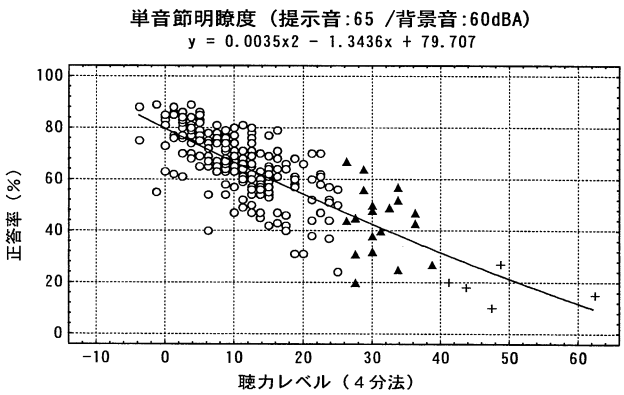
背景音がある場合

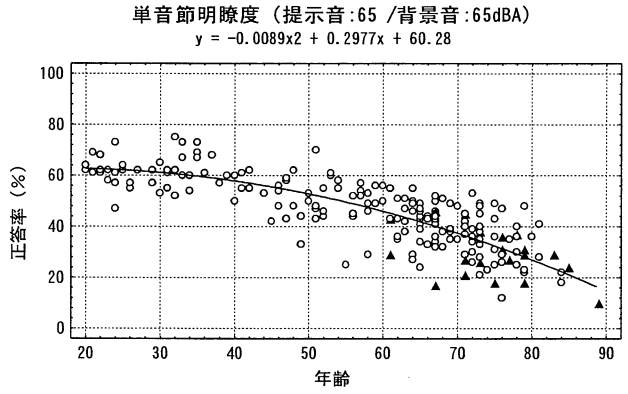
○（正常）	：25dB 以下(n1=191)	
▲（軽度の難聴）	：26～40dB (n2=20)	
＋（難聴）	：41dB 以上(n=5)	n=216

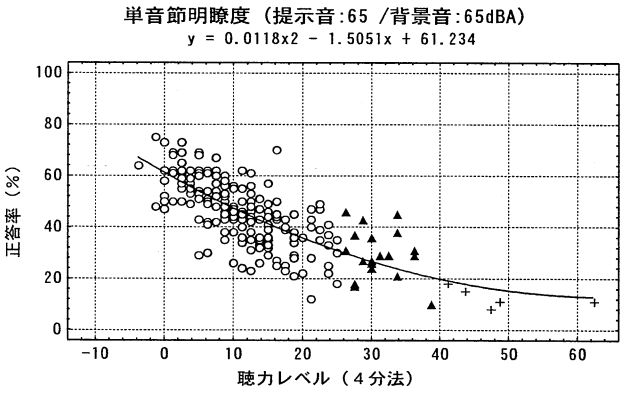
年齢別　正答率

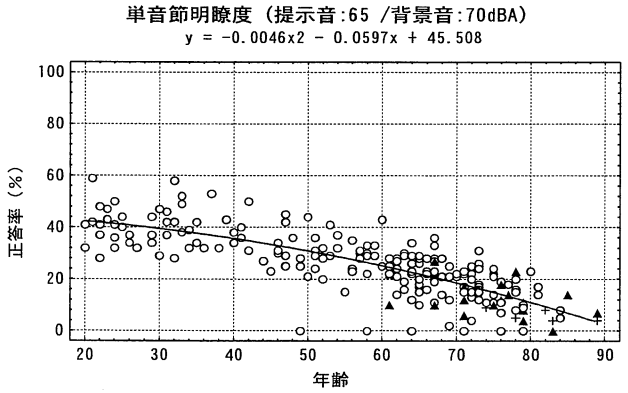


聴力レベル別　正答率









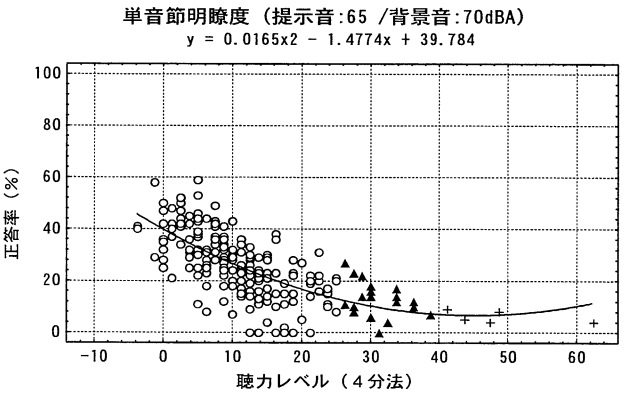
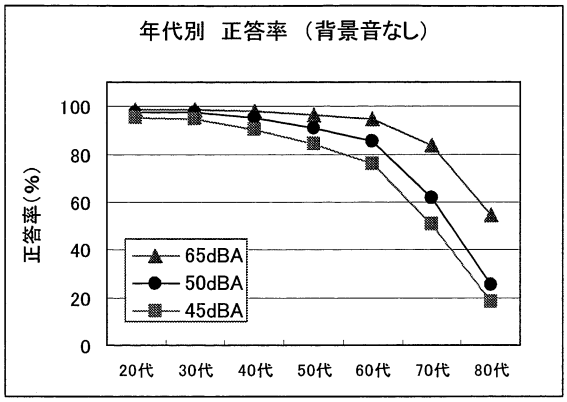
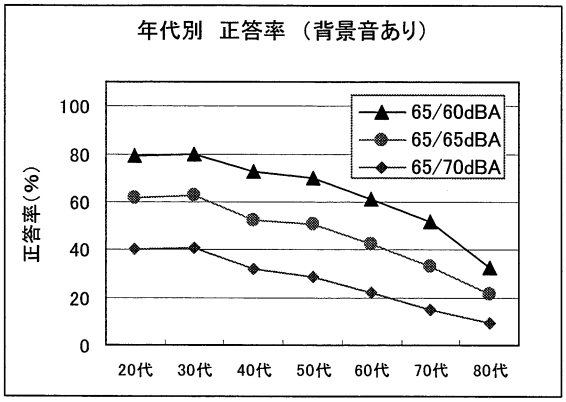
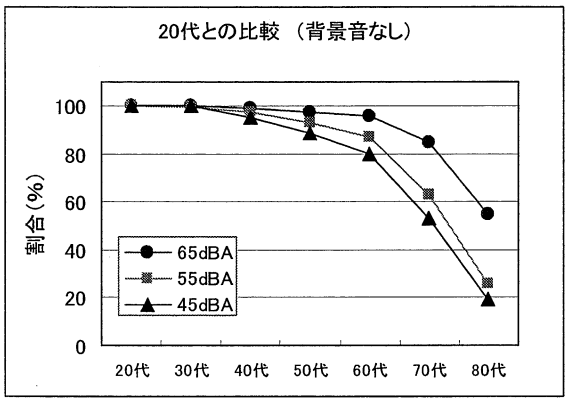
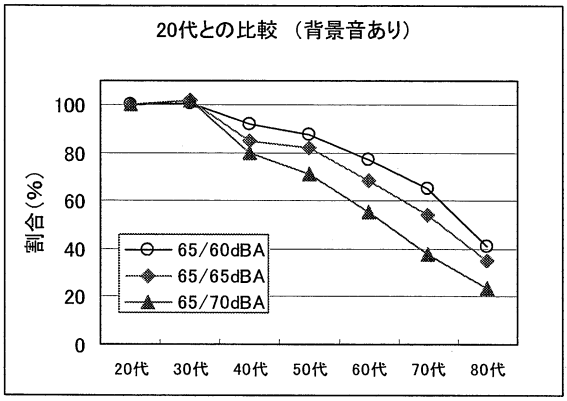


図 4.4.4.2　提示音が 65dBA の場合の 背景音レベル別 正答率









単位:(人)

n = 216	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
	23	20	20	27	59	56	11

図 4.4.4.3　単音節明瞭度　年代別正答率平均値

(n＝216)

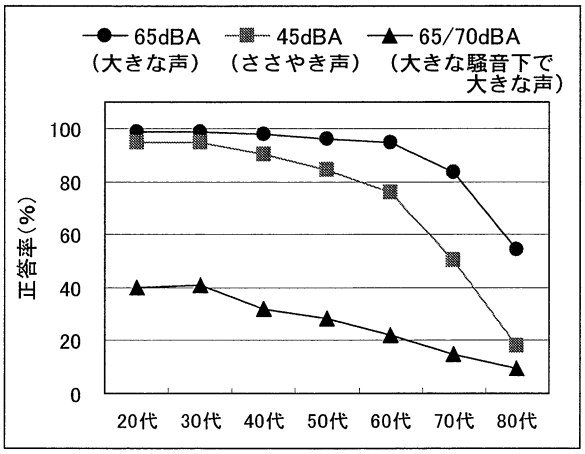


図 4.4.4.4　年代別平均値

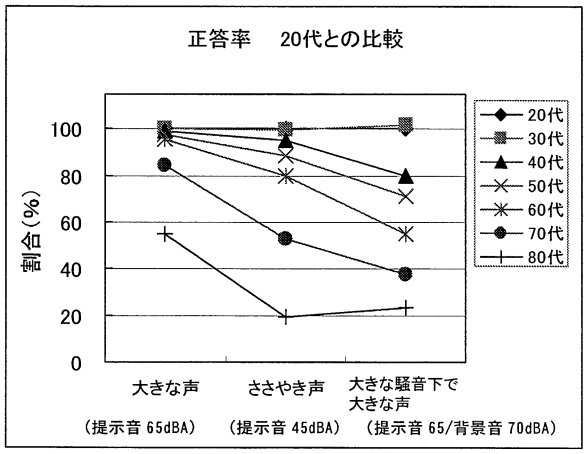


図 4.4.4.5　20 代との比較

表 4.4.4.1　単音節の聴き間違い（背景音がない場合）

提示音：65dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	26	ぼ	ぽ
2	13	こ	ぽ
3	9	た	ぱ
4	9	で	れ
4	9	ど	ろ
4	9	りゃ	ぎゃ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	25	ど	ろ
2	20	で	れ
3	20	ぼ	ぽ
4	10	こ	ほ
5	10	りゃ	ぎゃ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	30	で	れ
2	30	ぼ	ぽ
3	20	こ	ぽ
4	20	みゃ	にゃ
5	15	だ	ら
5	15	こ	ほ

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	52	ぼ	ぽ
2	30	で	れ
3	26	みゃ	にゃ
4	19	こ	ほ
5	15	だ	ら
5	15	ど	ろ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	56	ぼ	ぽ
2	49	で	れ
3	47	みゃ	にゃ
4	24	だ	ら
5	19	こ	ほ

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	73	みゃ	にゃ
2	63	で	れ
3	57	ぼ	ぽ
4	52	みゅ	にゅ
5	36	べ	れ

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	91	べ	れ
2	82	で	れ
3	64	ぶ	る
4	64	ぺ	て
5	45	げ	れ
5	45	さ	た

提示音：50dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	30	で	れ
2	22	こ	ぽ
3	13	が	ら
4	13	ど	ろ
5	13	にゃ	みゃ
5	13	みゃ	にゃ
5	13	みゅ	にゅ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	40	みゃ	にゃ
2	30	こ	ほ
3	25	で	れ
4	15	こ	ぽ
5	10	ぎゅ	りゅ
5	10	に	み
5	10	にゃ	みゃ
5	10	ほ	ぽ
5	10	ほ	ぴょ
5	10	みょ	にょ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	60	こ	ほ
2	50	で	れ
3	50	みゃ	にゃ
4	30	ぐ	ぶ
5	20	にゃ	みゃ
5	20	みゅ	にゅ

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	59	こ	ほ
2	56	みゃ	にゃ
3	41	みゅ	にゅ
4	33	で	れ
5	26	みょ	にょ
5	26	ら	だ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	86	こ	ほ
2	78	みゃ	にゃ
3	61	で	れ
4	54	みゅ	にゅ
5	34	みょ	にょ
5	29	べ	れ

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	66	で	れ
2	64	こ	ほ
3	63	みゃ	にゃ
4	57	べ	れ
5	47	ぶ	る
5	46	みゅ	にゅ

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	70	で	れ
2	70	べ	れ
3	56	う	い
3	56	ぴ	り
3	56	ぶ	る
3	56	ぼ	と

提示音：45dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	52	こ	ほ
2	43	みゃ	にゃ
3	35	ぐ	ぶ
4	35	みゅ	にゅ
5	30	で	れ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	60	こ	ほ
2	45	みゃ	にゃ
3	40	で	れ
4	30	ぺ	て
5	20	に	み
5	20	にゃ	みゃ
5	20	みゅ	にゅ
5	20	りゃ	ぎゃ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	85	こ	ほ
2	60	みゃ	にゃ
3	60	みゅ	にゅ
4	40	で	れ
5	30	ぐ	ぶ
5	30	にゃ	みゃ
5	30	みょ	にょ

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	81	こ	ほ
2	67	みゃ	にゃ
3	52	みゅ	にゅ
4	48	みょ	にょ
5	44	で	れ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	83	こ	ほ
2	63	みゃ	にゃ
3	61	みゅ	にゅ
4	51	みょ	にょ
5	47	で	れ

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	82	こ	ほ
2	68	で	れ
3	58	べ	れ
4	55	みゃ	にゃ
5	51	だ	ら

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	67	ぎ	り
2	67	で	れ
3	67	び	り
4	63	き	ひ
5	56	ぎゃ	や
5	56	る	り

＝60%以上

20代 ： n=23
30代 ： n=20
40代 ： n=20
50代 ： n=26
60代 ： n=59
70代 ： n=56
80代 ： n=11

表 4.4.4.2　単音節の聴き間違い（背景音がある場合）

提示音:65/背景音60dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	74	ら	だ
2	65	ば	ぱ
3	65	みゆ	にゅ
4	57	ぐ	ぶ
5	57	びょ	よ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	70	みゆ	にゅ
2	65	ば	ぱ
3	65	みょ	にょ
4	55	び	り
5	55	みゃ	にゃ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	70	ば	ぱ
2	60	ぐ	ぶ
3	60	みゆ	にゅ
4	55	こ	ほ
5	55	ど	ろ
5	55	び	り

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	85	みゃ	にゃ
2	74	ば	ぱ
3	67	こ	ほ
4	67	びょ	よ
5	63	びょ	きょ
5	63	ぽ	ほ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	85	みゃ	にゃ
2	80	ぽ	ほ
3	75	こ	ほ
4	71	りゃ	や
5	68	みょ	にょ

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	80	ぽ	ほ
2	77	りゃ	や
3	73	みゃ	にゃ
4	71	こ	ほ
5	71	べ	れ

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	82	で	れ
2	82	べ	れ
3	73	ぎょ	よ
4	73	びゃ	や
5	73	びょ	よ
5	73	りゃ	や

提示音:65/背景音65dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	74	ば	ぱ
2	70	びょ	よ
3	70	ぴょ	きょ
4	65	びゃ	や
5	65	みゃ	にゃ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	75	ば	ぱ
2	70	びょ	よ
3	70	みょ	にょ
4	65	ど	ろ
5	60	ぴょ	きょ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	79	びゃ	きゃ
2	75	ど	ろ
3	75	びゃ	や
4	75	びょ	よ
5	75	みゃ	にゃ

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	92	びょ	よ
2	89	びゃ	や
3	78	ぴゃ	きゃ
4	77	りゃ	や
5	74	こ	ほ
5	74	ど	ろ
5	74	みゃ	にゃ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	85	びょ	よ
2	81	びゃ	や
3	75	ぽ	ほ
4	75	りゃ	や
5	75	りょ	よ

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	88	びゃ	や
2	82	りゃ	や
3	80	で	れ
4	78	びょ	よ
5	77	べ	れ

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	91	びゃ	や
2	82	で	れ
3	82	べ	れ
4	73	ぎゃ	や
5	64	ぜ	れ
5	64	びょ	よ
5	64	りゃ	や

提示音:65/背景音70dBA

20代

順位	(%)	試験音	回答
1	78	りゃ	や
2	77	びょ	よ
3	70	ひょ	そ
4	61	みょ	にょ
5	57	じゃ	ちゃ

30代

順位	(%)	試験音	回答
1	80	びょ	よ
2	75	ひょ	そ
3	65	りゃ	や
4	60	か	た
5	60	りょ	よ

40代

順位	(%)	試験音	回答
1	84	びゃ	や
2	79	ぎょ	よ
3	79	ぴゃ	きゃ
4	72	じゃ	ちゃ
5	72	りゃ	や

50代

順位	(%)	試験音	回答
1	85	りゃ	や
2	81	びゃ	や
3	78	ぎゃ	や
4	77	ぎょ	よ
5	74	りょ	よ

60代

順位	(%)	試験音	回答
1	67	りゃ	や
2	63	びゃ	や
3	61	で	れ
4	59	ぎょ	よ
5	55	ぎゃ	や

70代

順位	(%)	試験音	回答
1	69	りゃ	や
2	60	ぎょ	よ
3	60	びゃ	や
4	54	ぎゃ	や
5	49	が	ら

80代

順位	(%)	試験音	回答
1	67	ぎゃ	や
2	67	ば	た
3	57	ぼ	お
4	56	ぎょ	よ
4	56	ぜ	れ
4	56	ひゃ	た
4	56	びゃ	や
4	56	ひょ	と
4	56	りゃ	や

▒▒＝60%以上

20代 ： n=23
30代 ： n=20
40代 ： n=20
50代 ： n=26
60代 ： n=59
70代 ： n=56
80代 ： n=11

4.5　ラウドネス計測

4.5.1　計測内容

音の大きさの感じは周波数によって大きく変化する。健聴者は一般に低い周波数の音や高い周波数の音では感度が低く、2000～4000Hz ぐらいが最も感度が高くなっている。しかし、高齢者では 4000Hz の音は高すぎて感度が低くなっている場合があり、音の感じ方が若年者と異なっていると考えられる。この計測では、周波数、音圧レベルの違う音をランダムに提示して、それぞれの音に対する大きさ感を「聴こえない」，「とても小さい」，「中くらい」，「大きい」，「とても大きい」，「聴きたくない」という評定語を用いて判断をしてもらい、その結果を 0～50 に点数化し、ラウドネス特性を求めた。

4.5.2　計測機器と条件

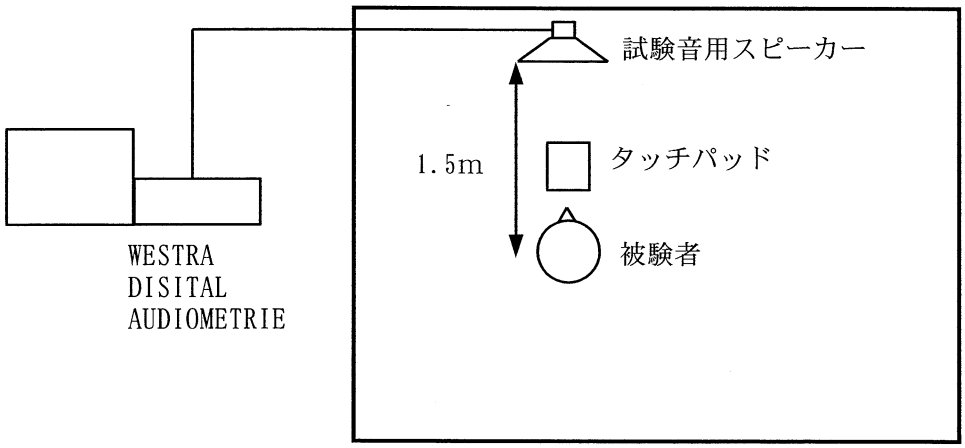
(1) 計測室

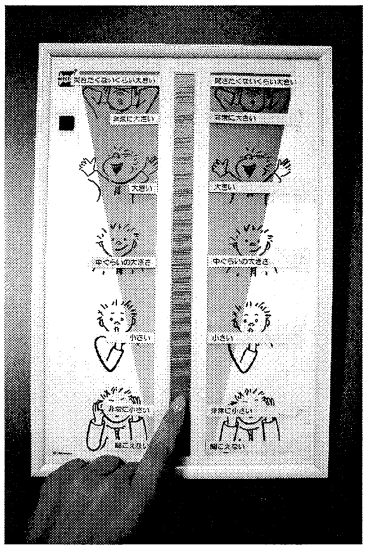
図 4.2.4 計測室見取り図　計測室 ②

(2) 計測機器

1)　騒音計：リオン社製　NA-27K

2)　ラウドネス試験システム：ドイツ　ウェストラ社製





・パソコン
・WESTRA DISITAL AUDIOMETRIE
・タッチパッド（図 4.5.2.1）
・試験音用スピーカー

図 4.5.2.1　タッチパッド

(3) 音源

試験用音源は1/3オクターブバンドノイズ。

提示する周波数は500，630，800，1000，1250，1600，2000，2500，3150，4000，5000，6300Hz、音圧レベルは20dBから90dBの間で5dBピッチ。

なお、提示音の音表を4.8資料の4.8.1，4.8.2に示す。

4.5.3 計測方法

(1) 計測準備

・音量調整後、被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカーから1.5mの距離で、体の正面になるように椅子の位置を調整する。

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

(標準的な教示内容)

・これから色々な音を聴いて頂き、その音の大きさに対する感じ方を調べます。

・スピーカーから色々な大きさ・高さの音が出ます。それぞれの音に対してこちらのパネルにありますように、「聴こえない」「とても小さい」「中くらい」「大きい」「とても大きい」「聴きたくない」といった感じ方をご自分で決めてください。

・パネルは一番下が「聴こえない」、一番上が「聴きたくない」となっていますので、その感じ方がどのあたりの位置になるのか、中央のラインを指先で軽く押して示してください。

・「中くらい」「大きい」等のポイントは目安のために貼ってありますので、ポイントの位置だけではなく、ラインのどの部分を押して頂いても構いません。

・タッチパネルの左上のランプが点滅している間に中央のラインに指先を触れてください。

(2) 測定手順

1) ラウドネス試験用システムをスタートする。

2) 1つの試験音が提示されてから次の試験音が提示されるまでの時間は標準で12秒に設定してある。タッチパッド上のランプが点滅している間でなければ信号が読み取れないので、タッチパッドに触れるタイミングがずれていないかどうか注意しておく。被験者にとって試験音の標準の提示時間が短かすぎる場合にはタッチパッドを押すタイミングがずれてしまうので、その場合は測定を中断し、もう一度教示を行い、場合によっては試験音の提示時間を長くして測定し直す。

3) 3トラック全部を聴き終わるまでには30～40分の時間を要する。途中で集中力が途切れてしまい、回答できない場合もあるので、回答のなかった音に対してもう一度音源を提示し、試験を行う。

4.5.4　計測結果

・図 4.5.4.1 から図 4.5.4.12 に周波数別、年齢別の平均値を示す。各周波数ごとに、若年者と高齢者の比較として 20 代・70 代平均値のデータを重ねたものを最後に示す。なお、高齢者になると高周波数域で聞こえない音があり、回答がない場合があるが、その場合はデータを省いた。

・この結果を見ると、500Hz から 1000Hz ぐらいまでは若年者も高齢者も音の大きさの感じ方に差がないようである。しかし、2000Hz～4000Hz の高周波数域では、高齢者は若年者と比べると、音圧レベルの低いときには小さく感じ、あるレベル（50dB 程度）で急激に大きく感じるようになって、更に高いレベル（80dB 程度以上）になると若年者と同程度の大きさに回復するという※リクルートメント現象が現れている。

・また、5000Hz，6000Hz と更に周波数が高くなると、80dB 以上になっても、70 代，80 代の高齢者にはそれほど大きな音とは感じられないという結果になった。これは、高い周波数の音が聴こえにくくなっているためと考えられる。

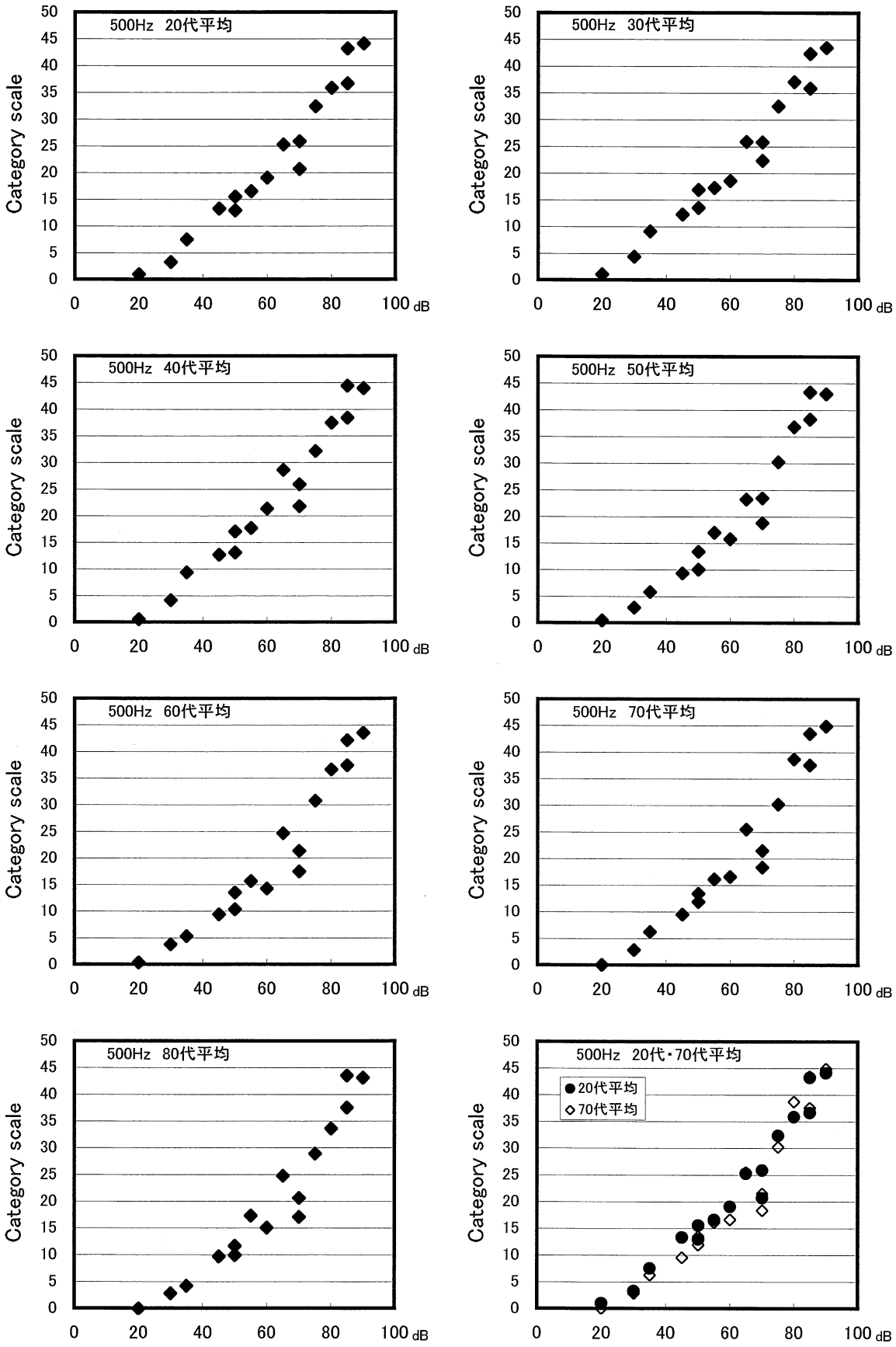
・図 4.5.4.13 から図 4.5.4.24 に周波数別に、聴力レベル別（４分法）の平均値を示す。聴力レベルは 10dB ごとに区切り、6 段階とした。各周波数ごとに、健聴者と難聴者の比較として聴力レベル-10～0dB の被験者と 31～40dB の被験者のデータを重ねたものを最後に示す。

・図 4.5.4.25,図 4.5.4.26 は４分法による聴力レベルを３段階に区切り、25dB 以下を健常者，26dB～40dB を軽度難聴，41dB 以上を難聴者とし、各周波数ごとの平均値を示したものである。

・聴力レベル別の結果では、聴力レベルが 31～40dB の軽度の難聴の人の場合でも、高齢者の場合と同様に 2000Hz～4000Hz の高周波数域でリクルートメント現象が現れている。

・41dB 以上の難聴の人は、当然のことながら、1000Hz～4000Hz では 40dB 以下の小さい音は聴こえなくて、50dB を超えて急激にラウドネスが上昇しているが、5000Hz，6000Hz まで周波数が上がると、いくら音量を上げても大きい音だとは感じていない。

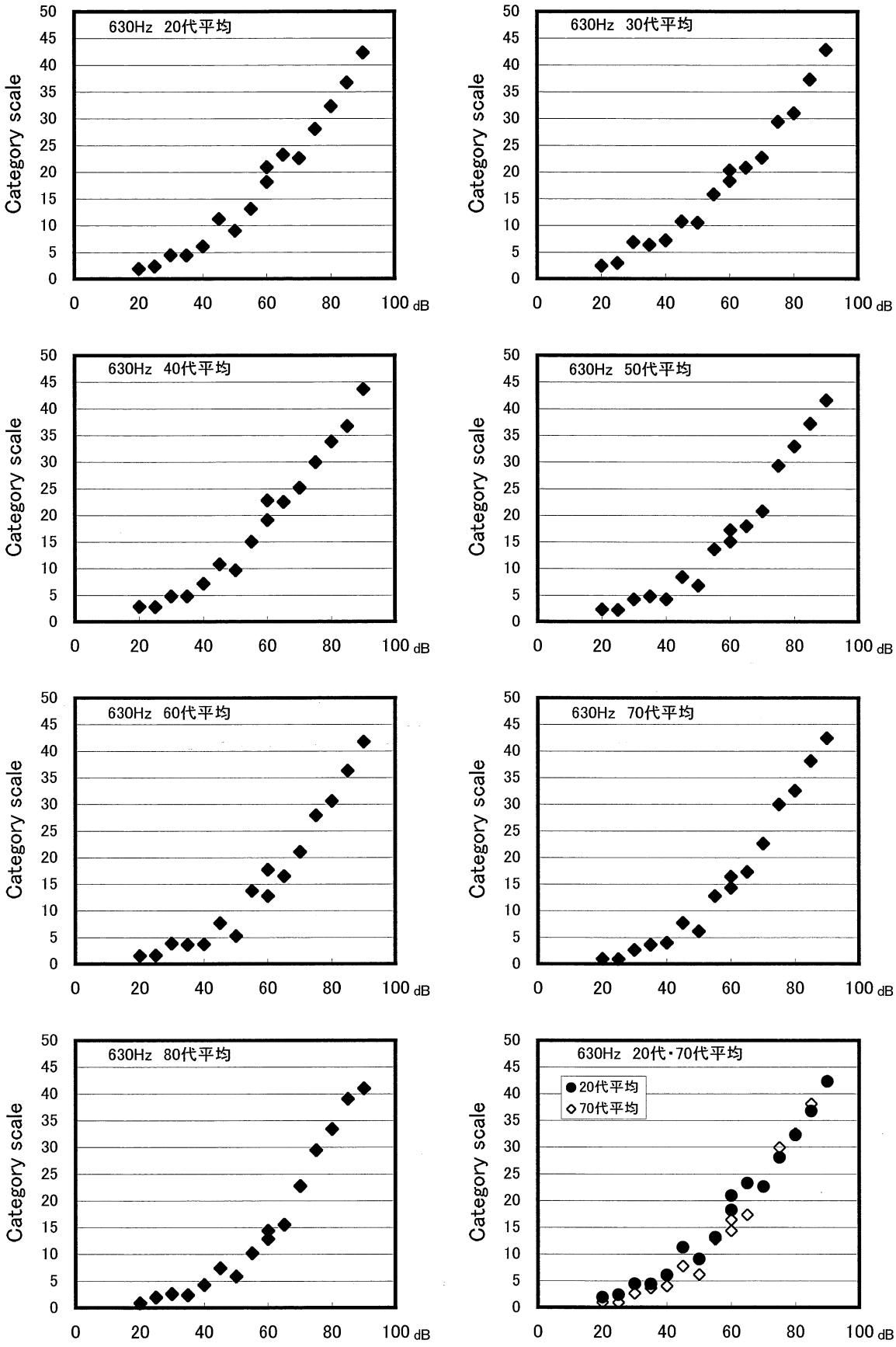
※リクルートメント現象：高齢化により聴覚が衰えると、小さな音は聴こえにくくなるが、大きな音は健聴者と同様に大きく聴こえるという現象。



単位：(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

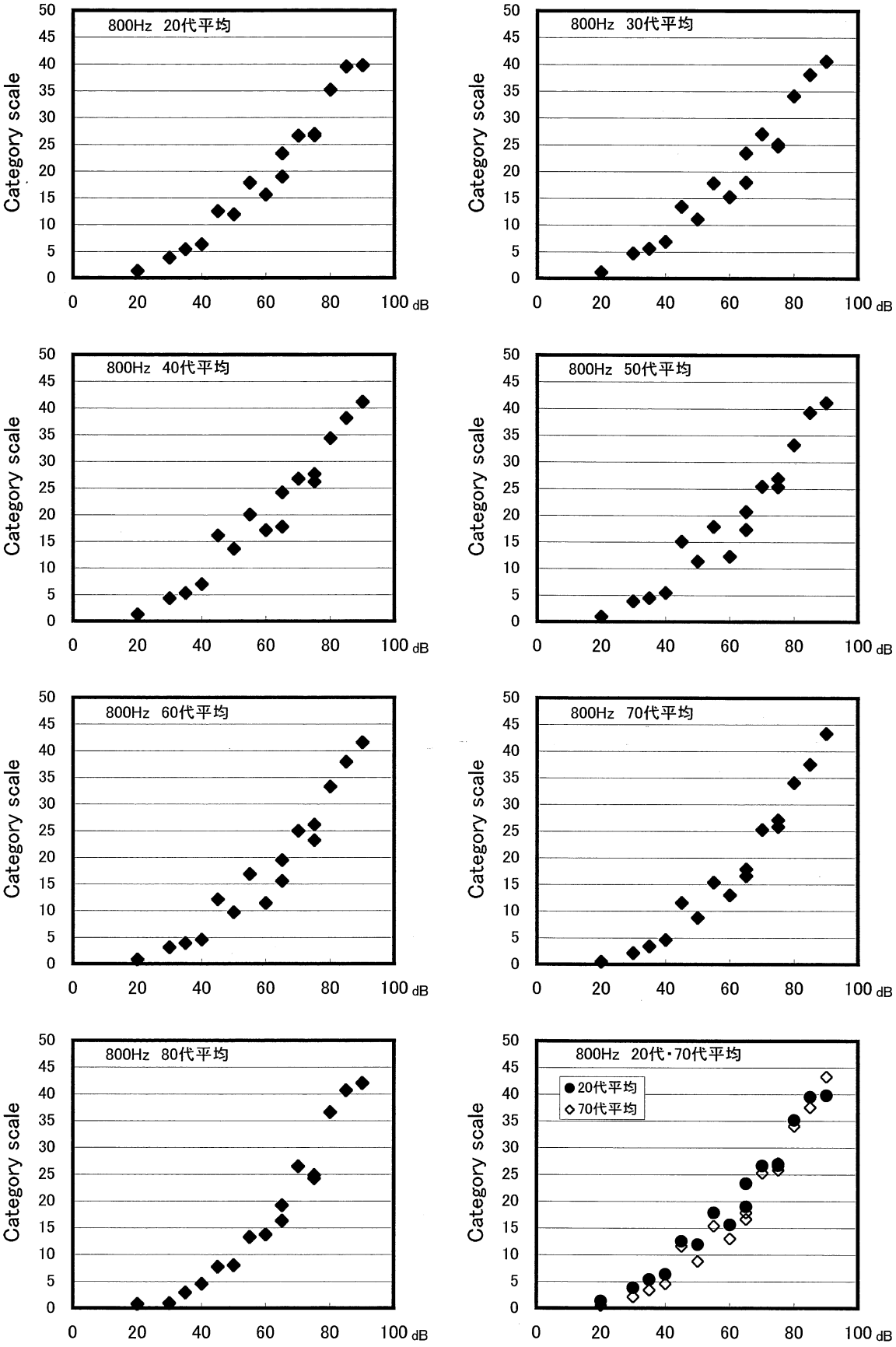
図4.5.4.1　ラウドネス　500Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

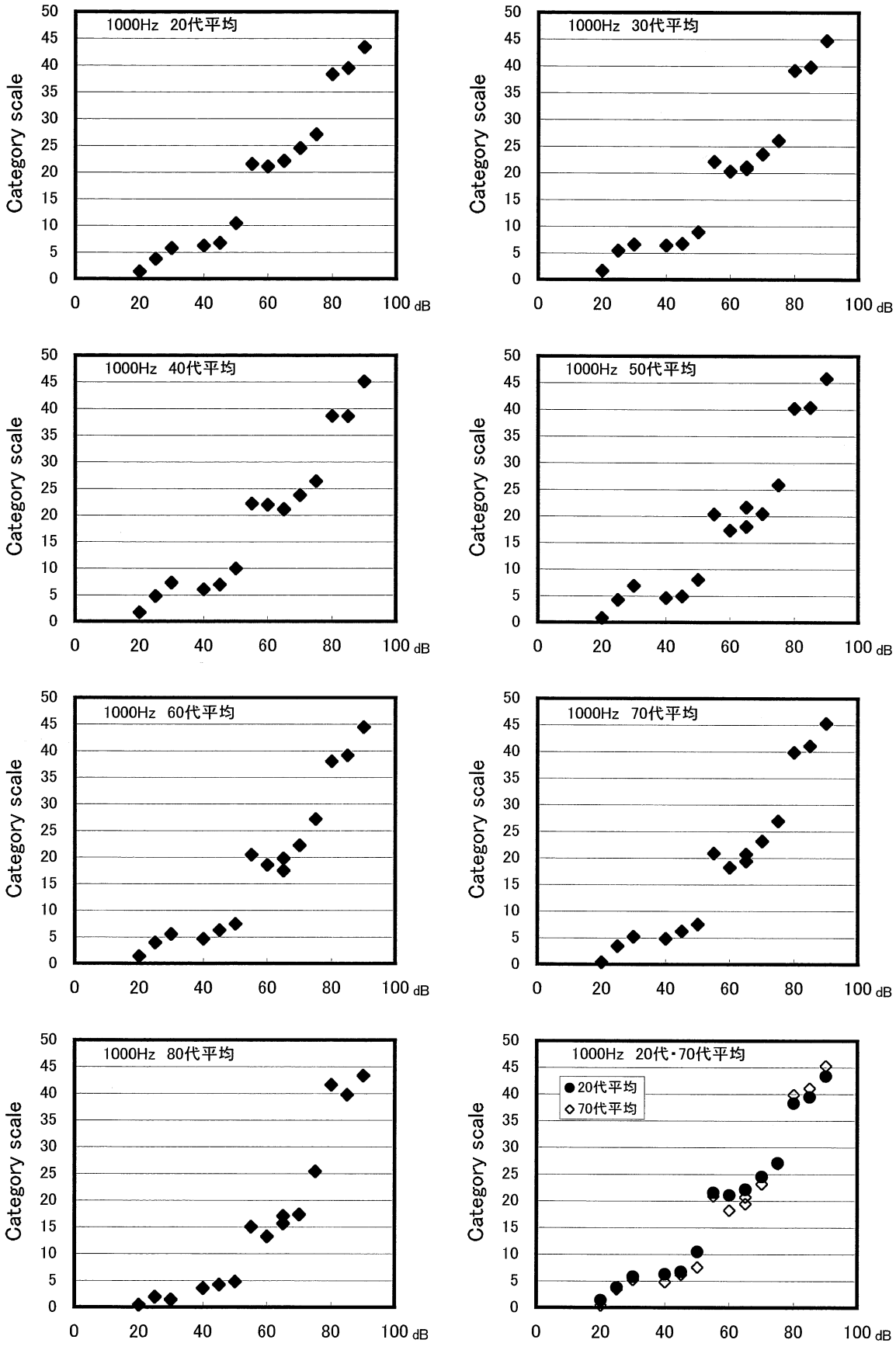
図4.5.4.2　ラウドネス　630Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

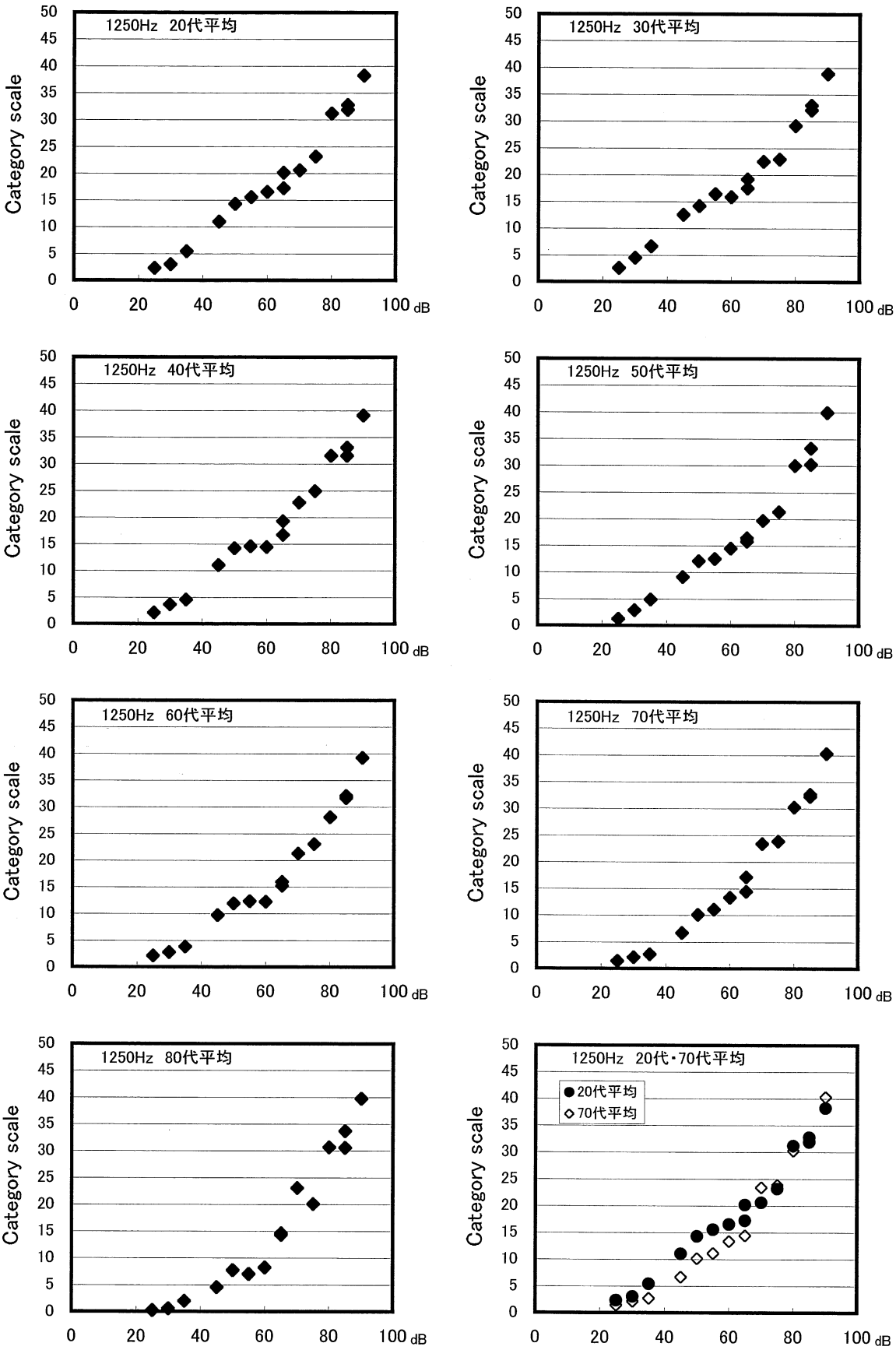
図4.5.4.3　ラウドネス　800Hz 年代別平均値



単位：(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

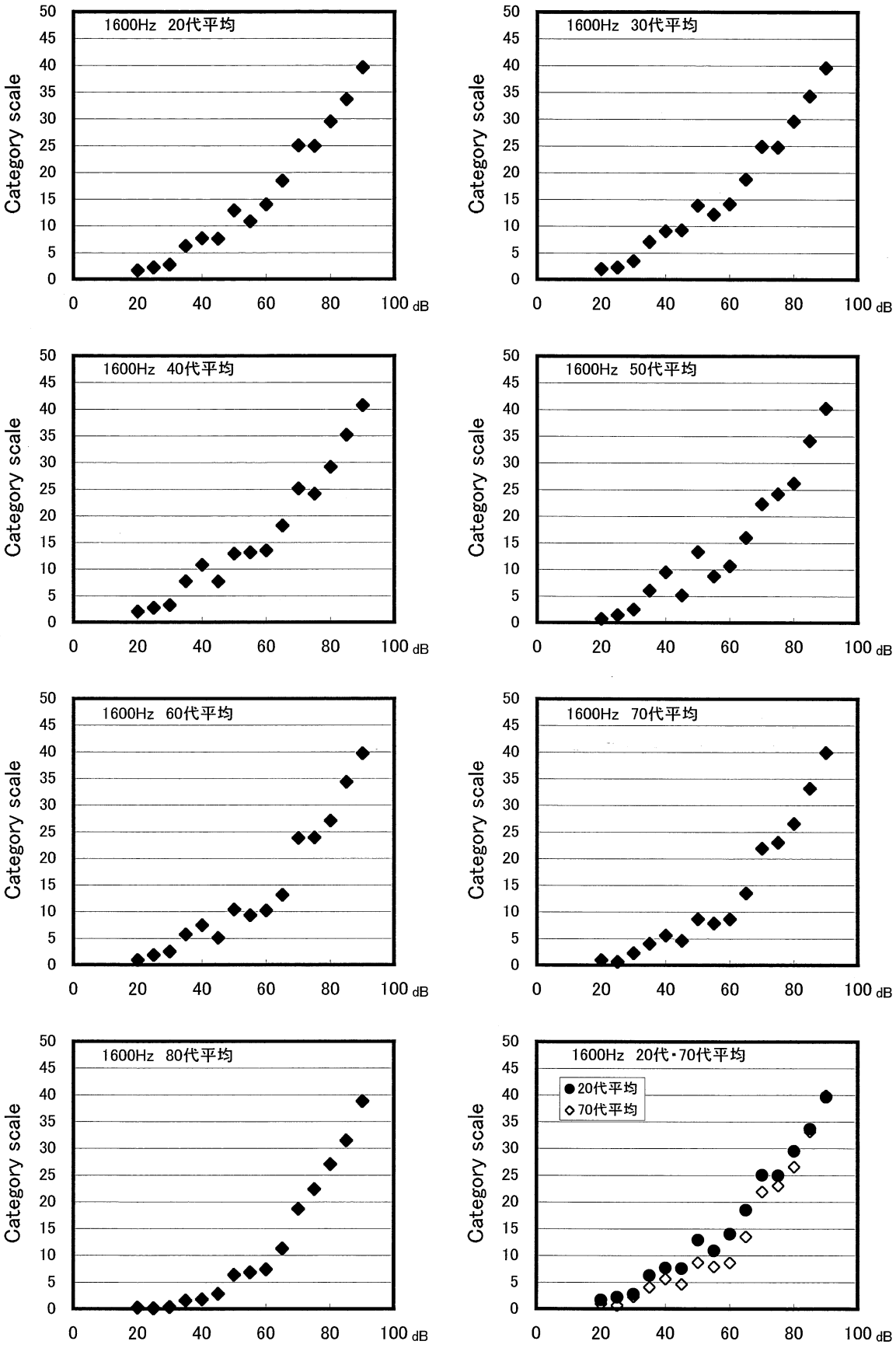
図4.5.4.4　ラウドネス　1000Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

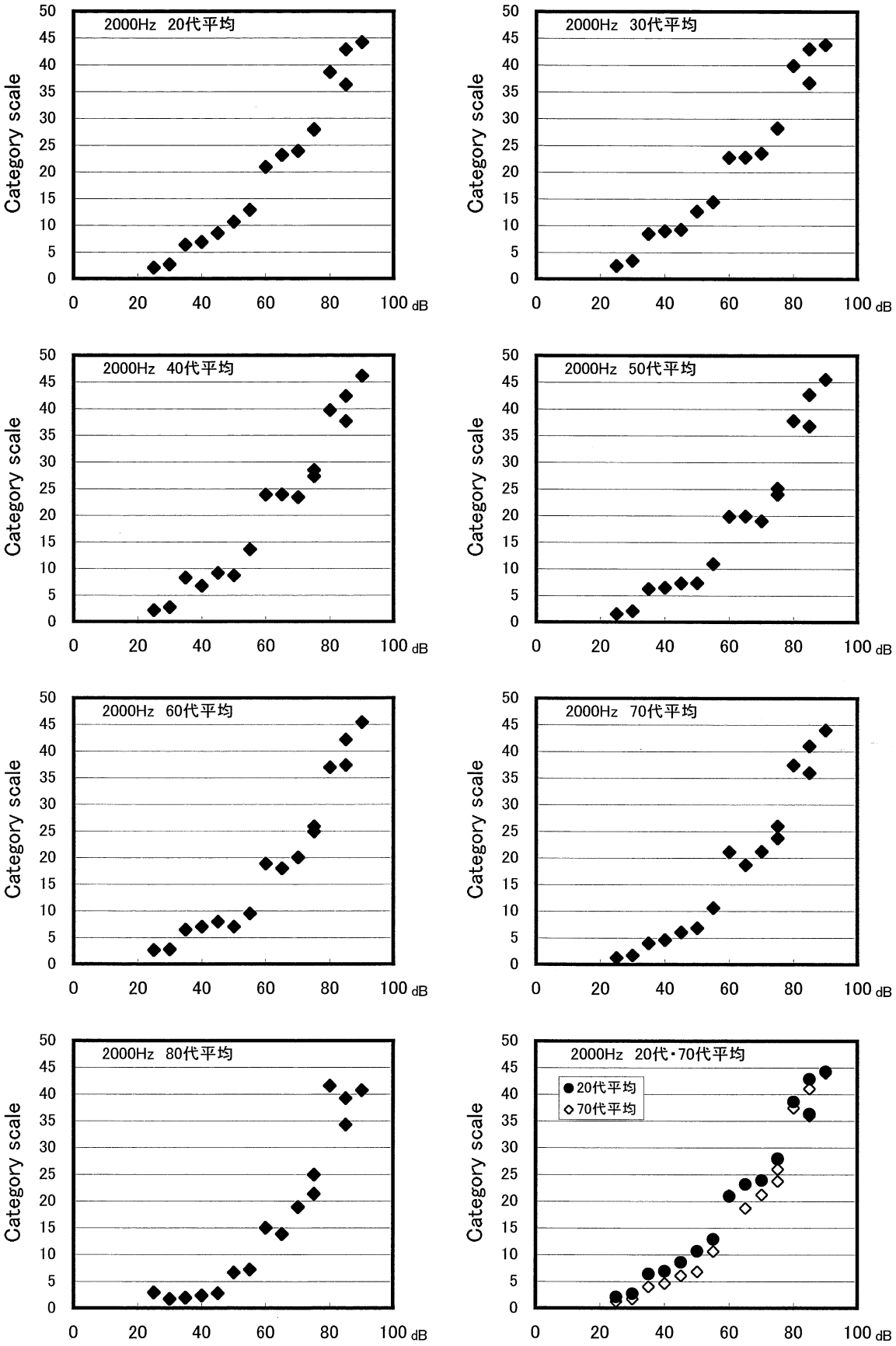
図4.5.4.5　ラウドネス　1250Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

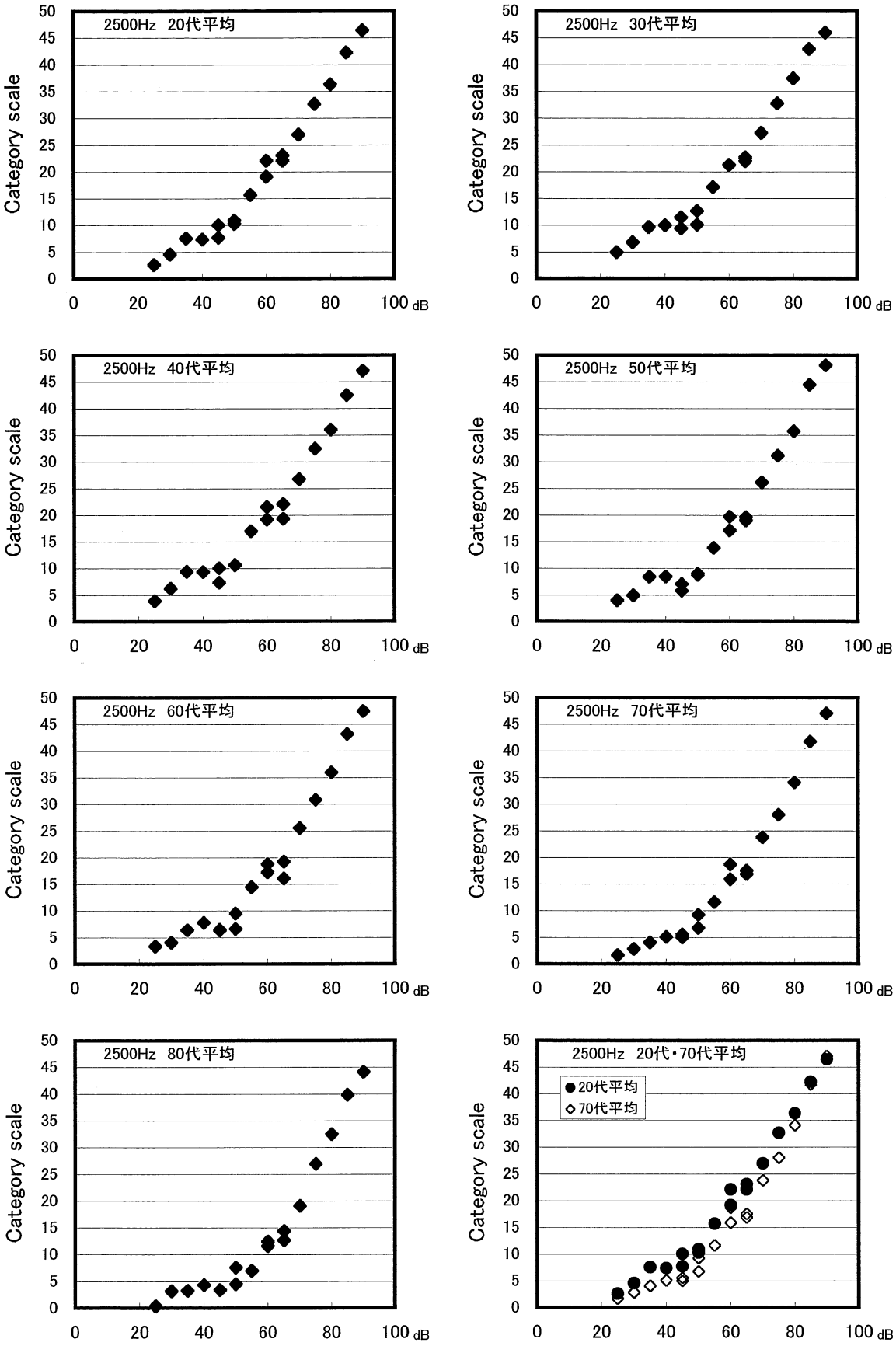
図4.5.4.6　ラウドネス　1600Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

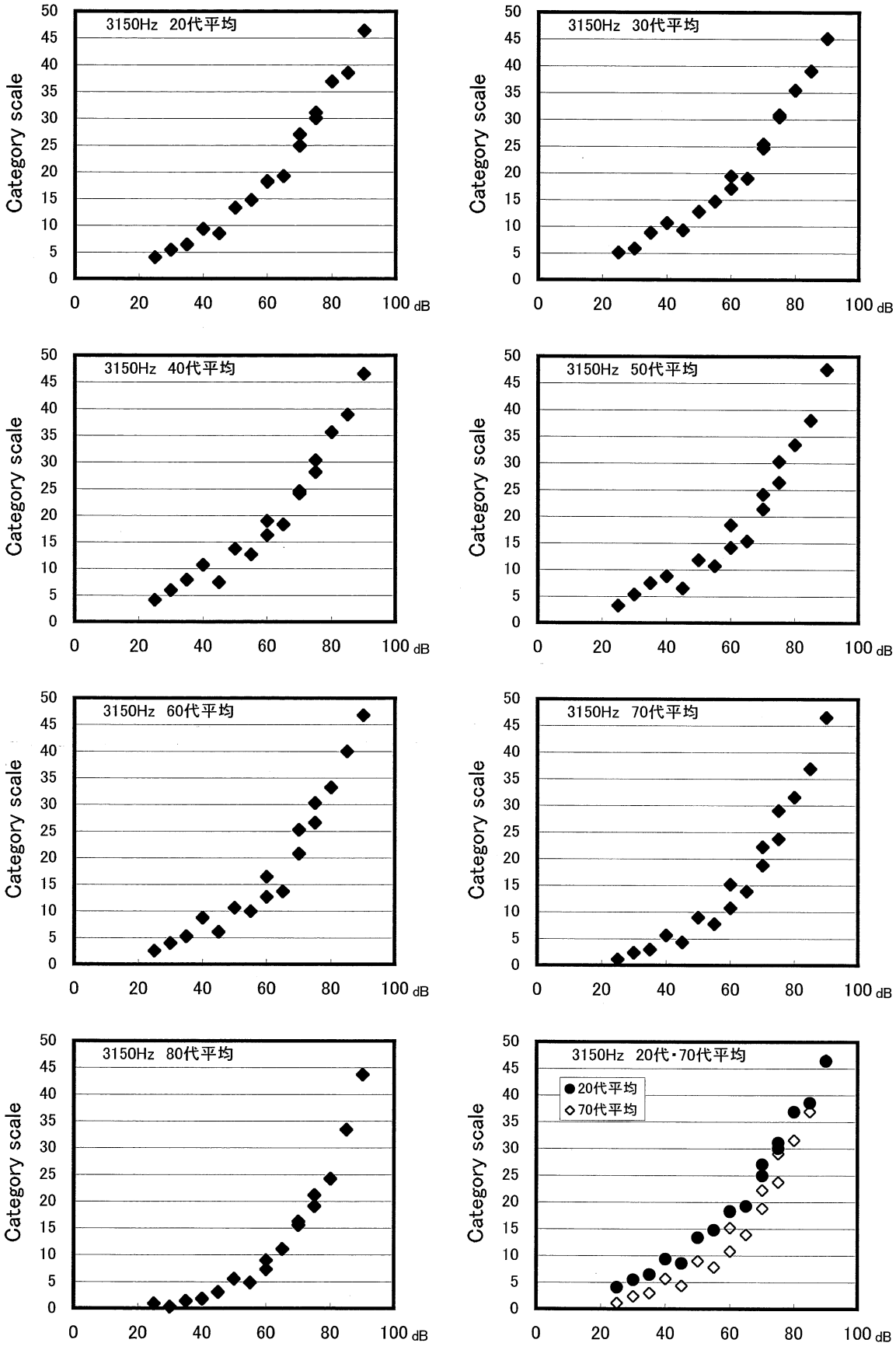
図4.5.4.7　ラウドネス　2000Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

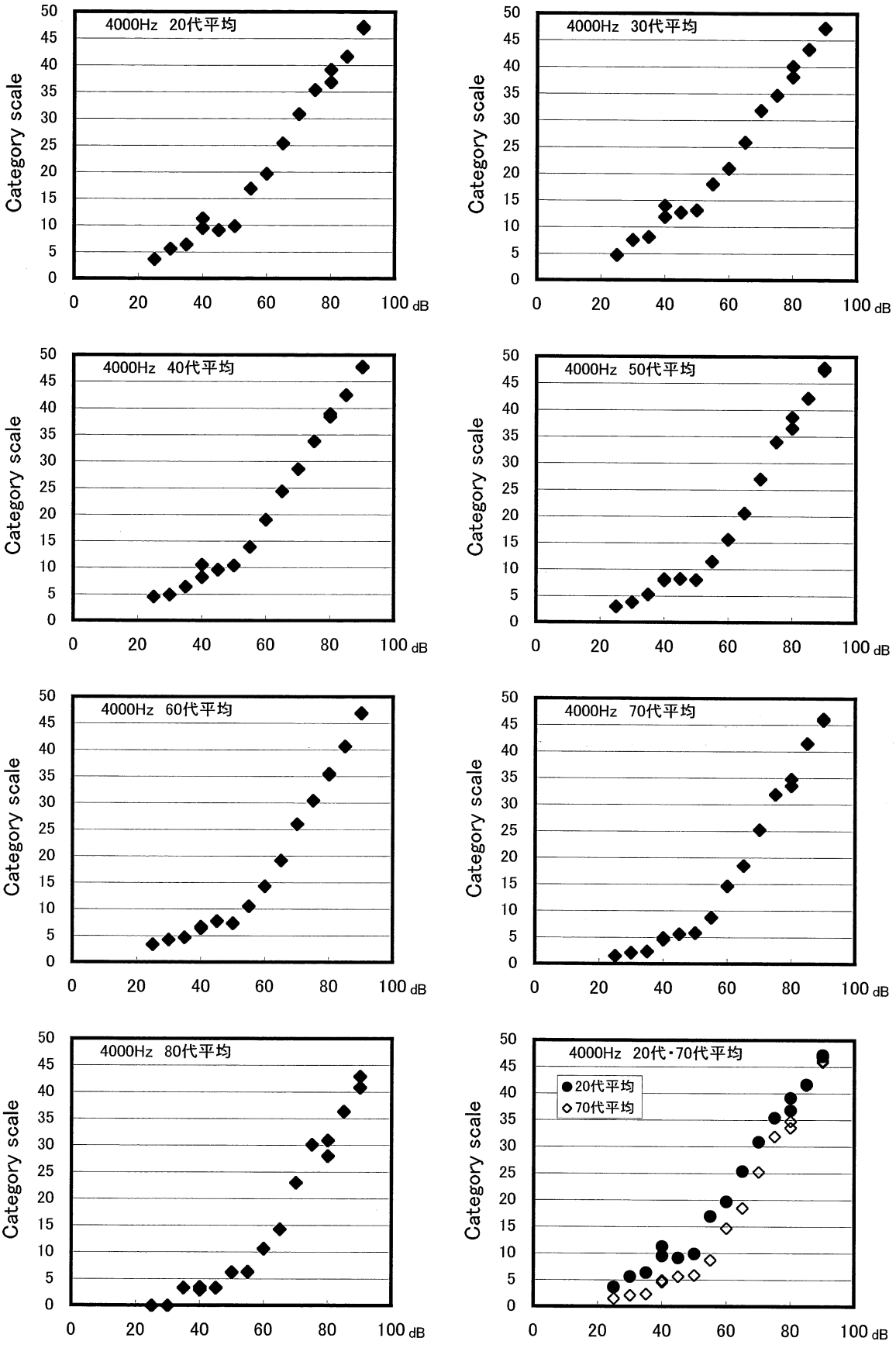
図4.5.4.8　ラウドネス　2500Hz 年代別平均値



単位：(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

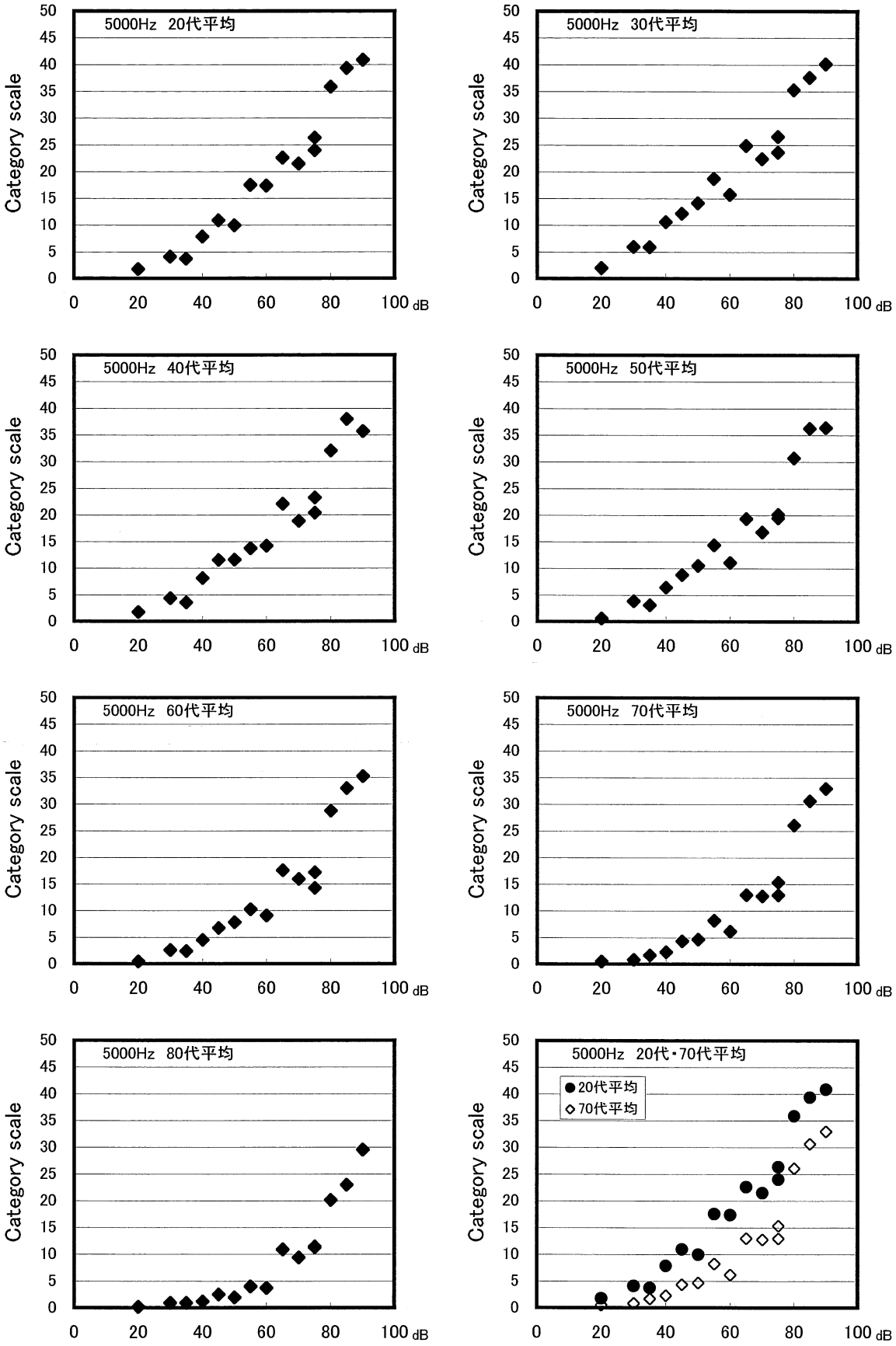
図4.5.4.9　ラウドネス　3150Hz 年代別平均値



単位：(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

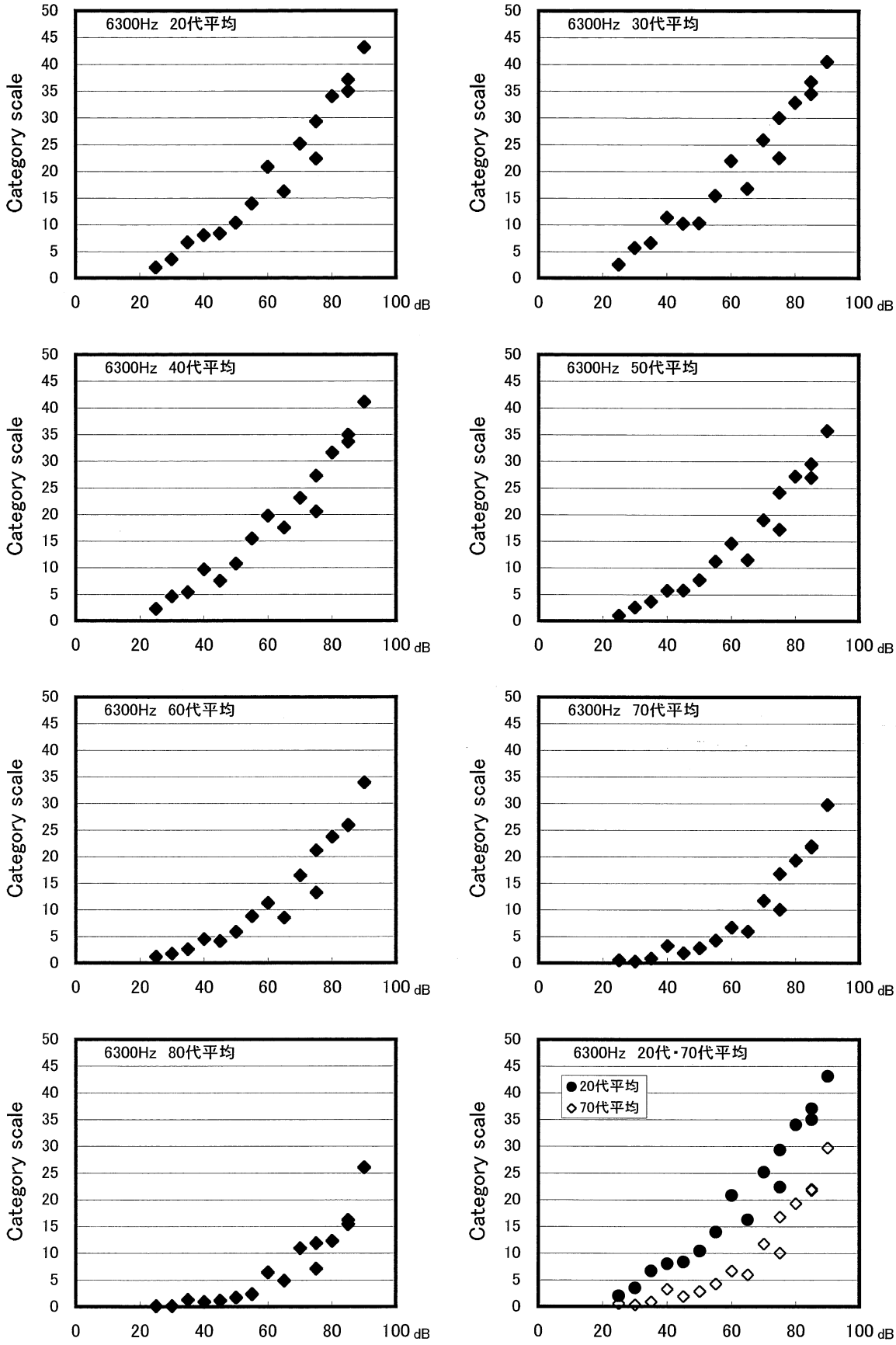
図4.5.4.10　ラウドネス　4000Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

図4.5.4.11　ラウドネス　5000Hz 年代別平均値



単位:(人)

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
23	20	20	27	59	56	11

図4.5.4.12　ラウドネス　6300Hz 年代別平均値

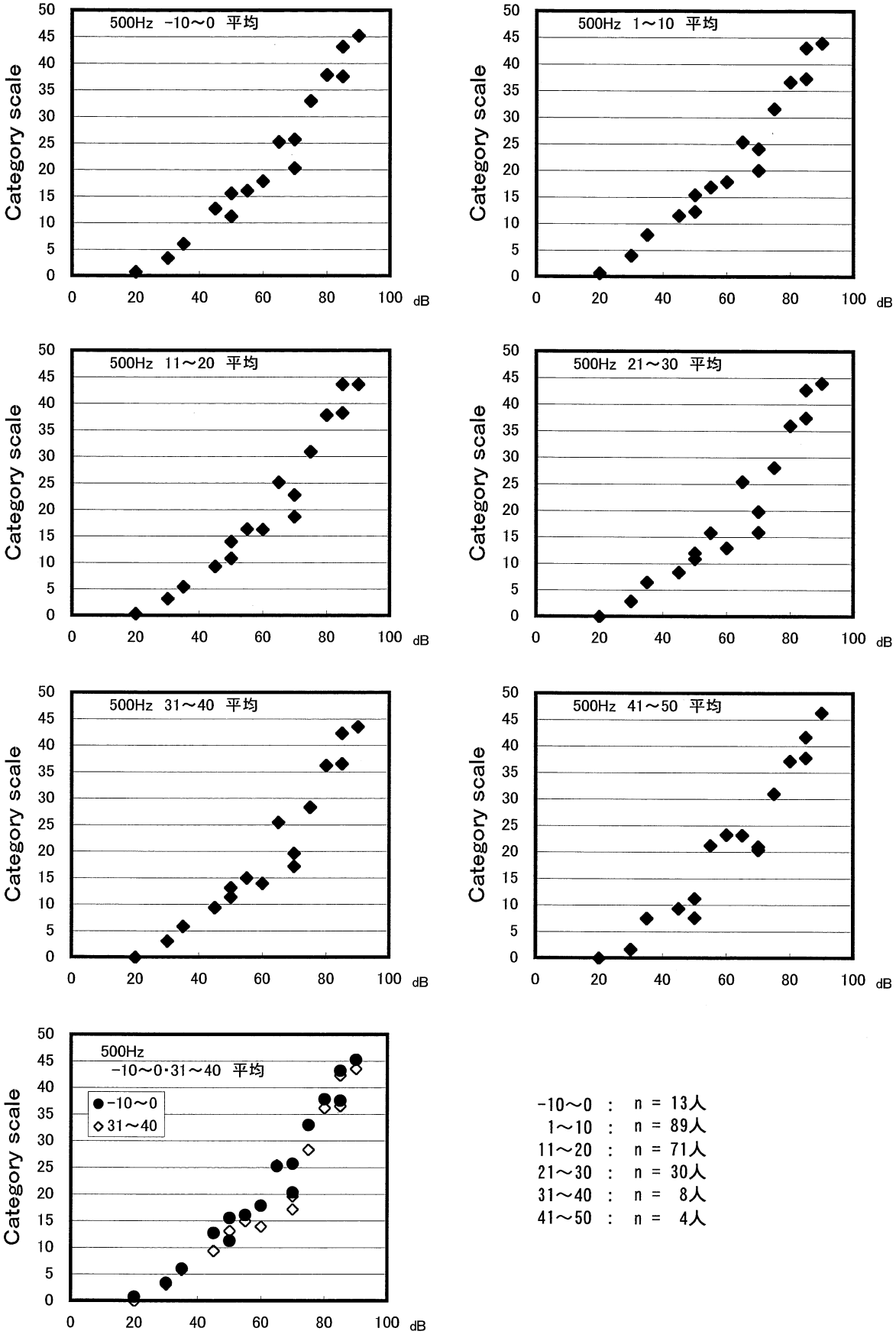


図4.5.4.13　ラウドネス　500Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

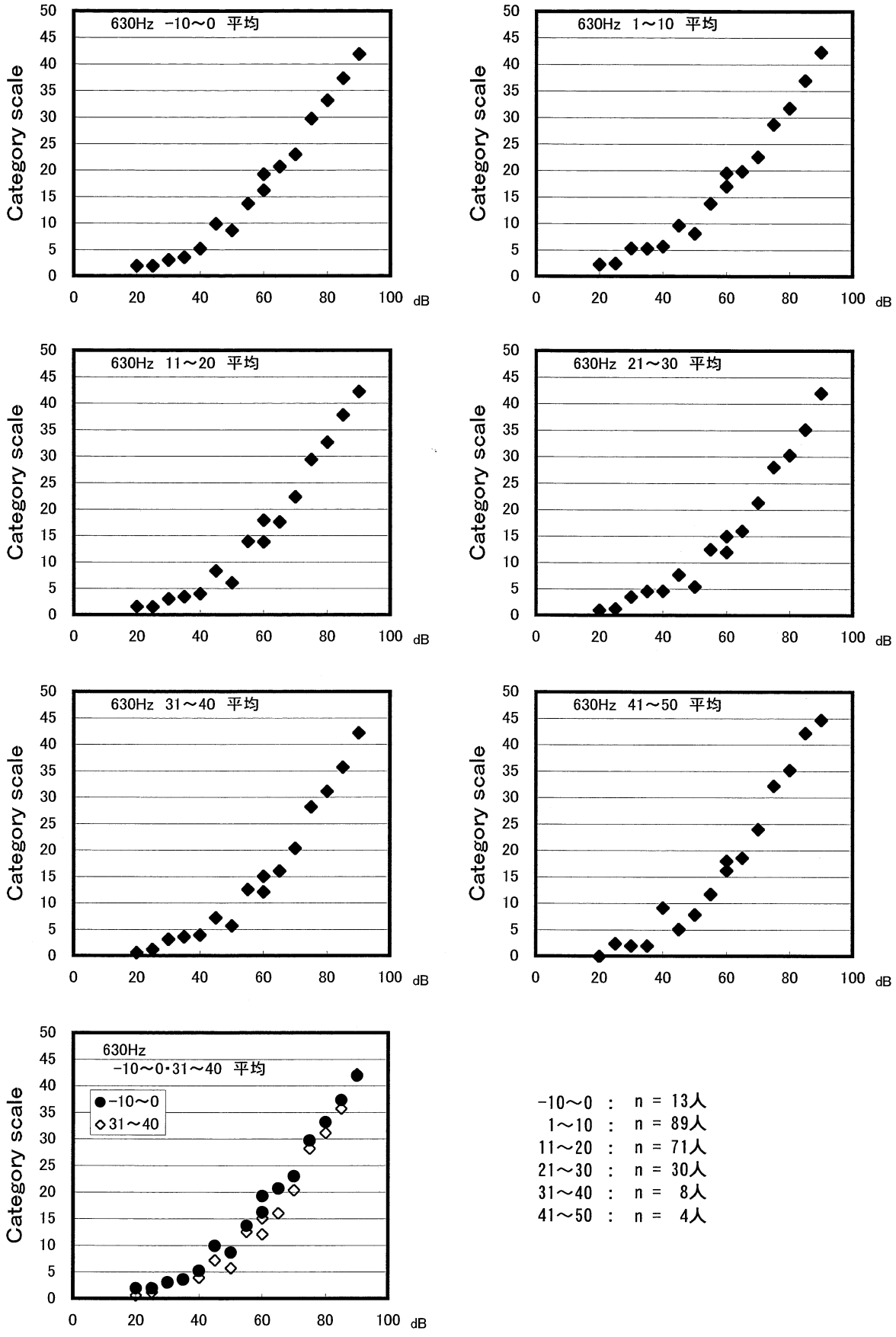


図4.5.4.14　ラウドネス　630Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

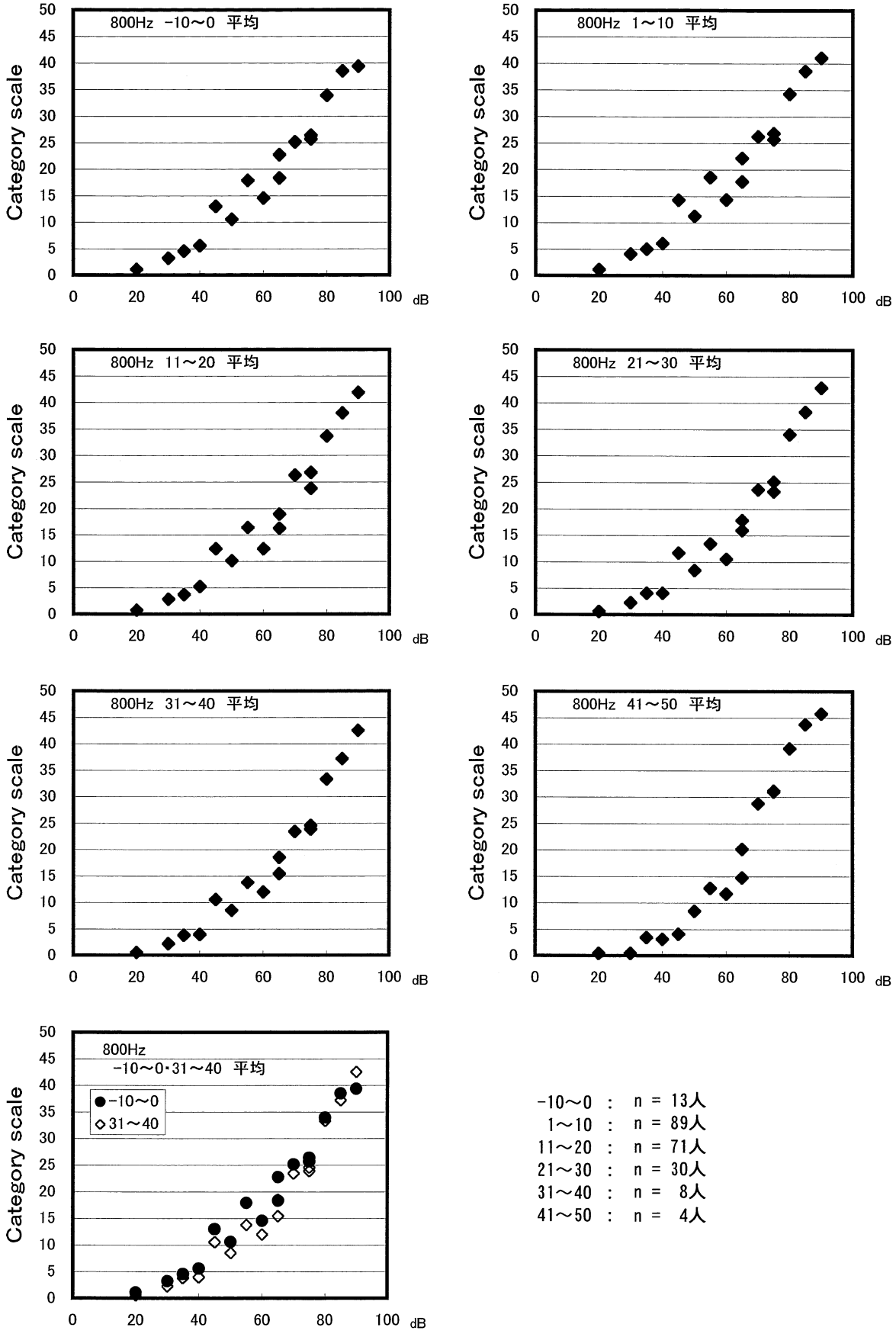


図4.5.4.15　ラウドネス 800Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

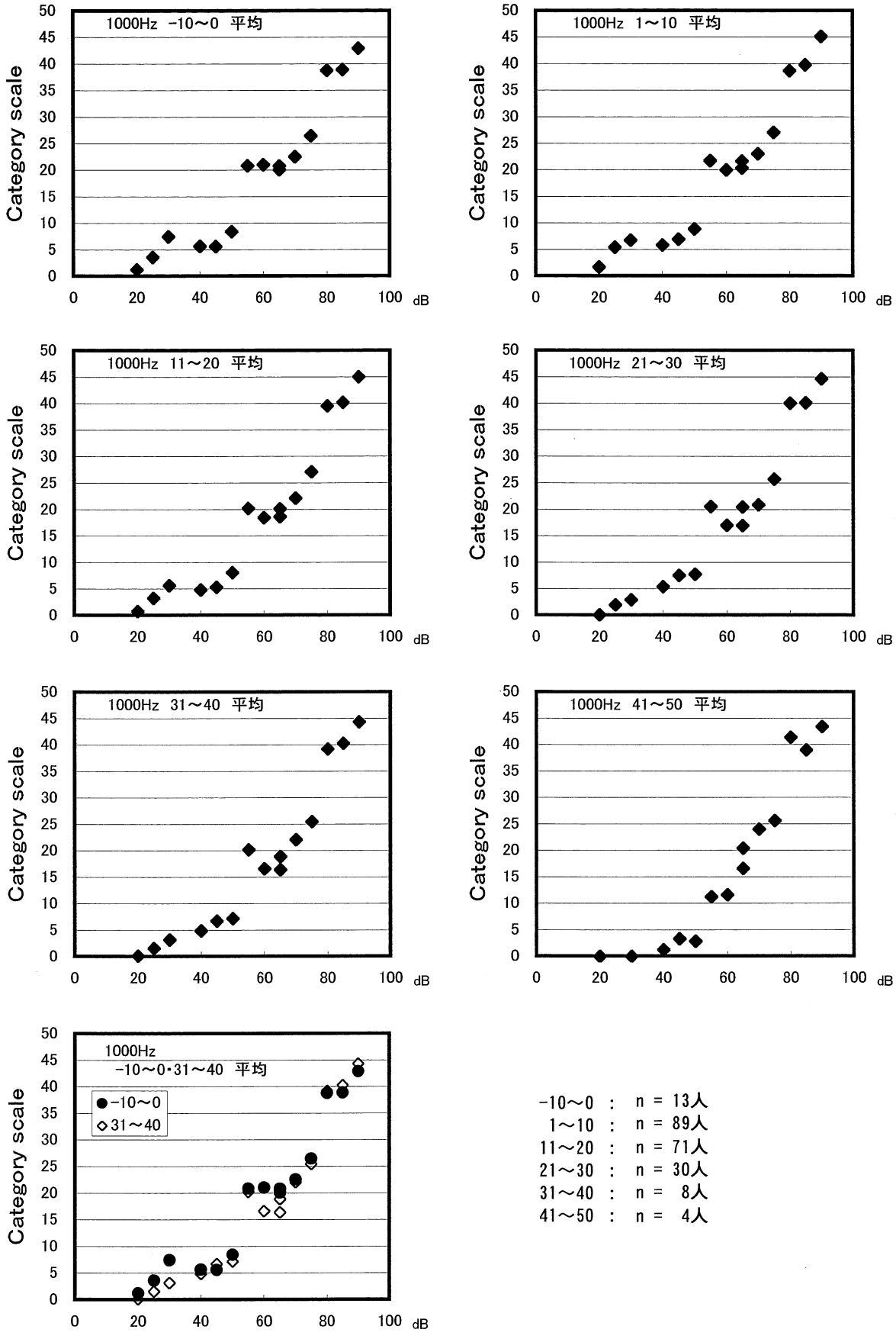


図4.5.4.16　ラウドネス　1000Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

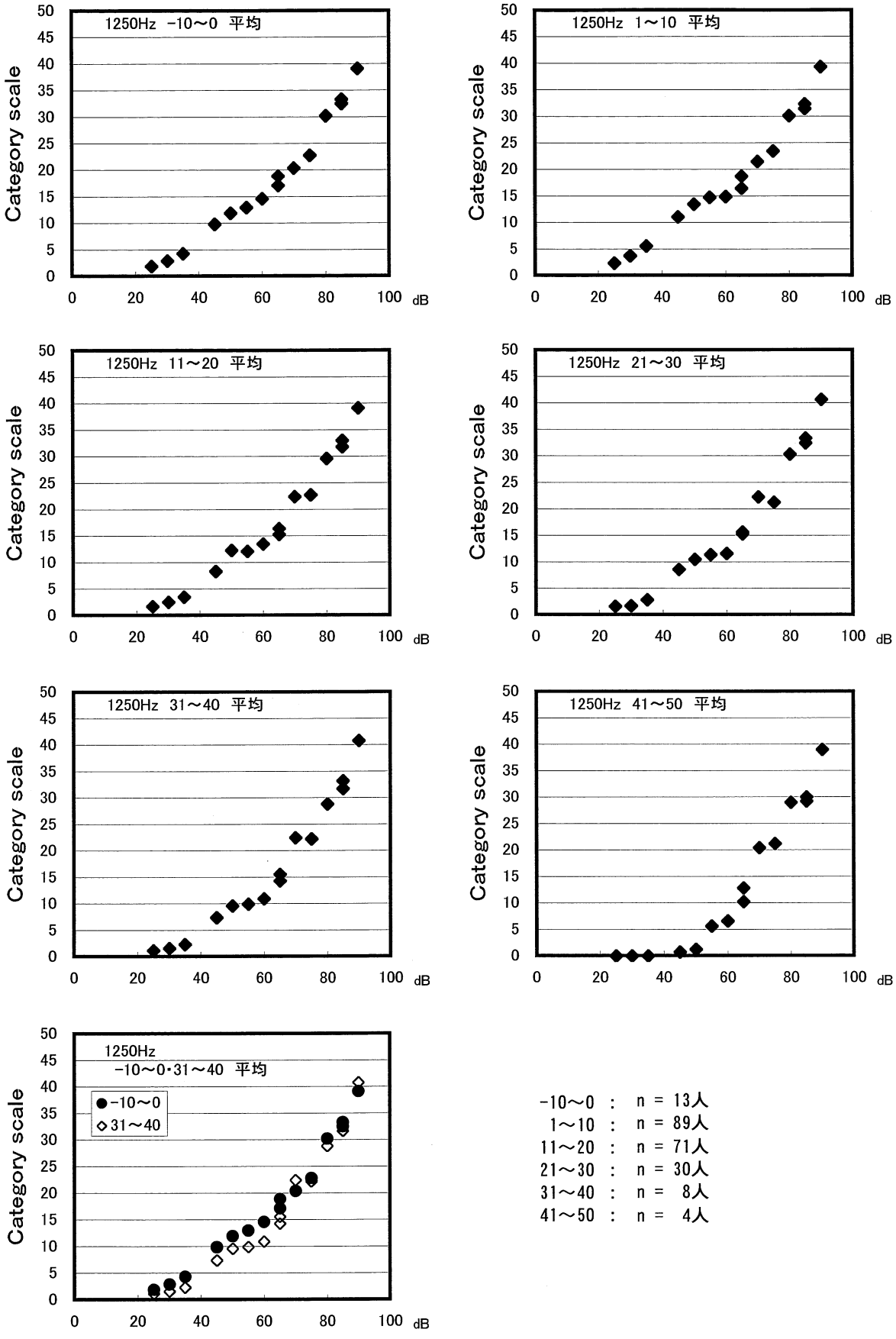


図4.5.4.17　ラウドネス 1250Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

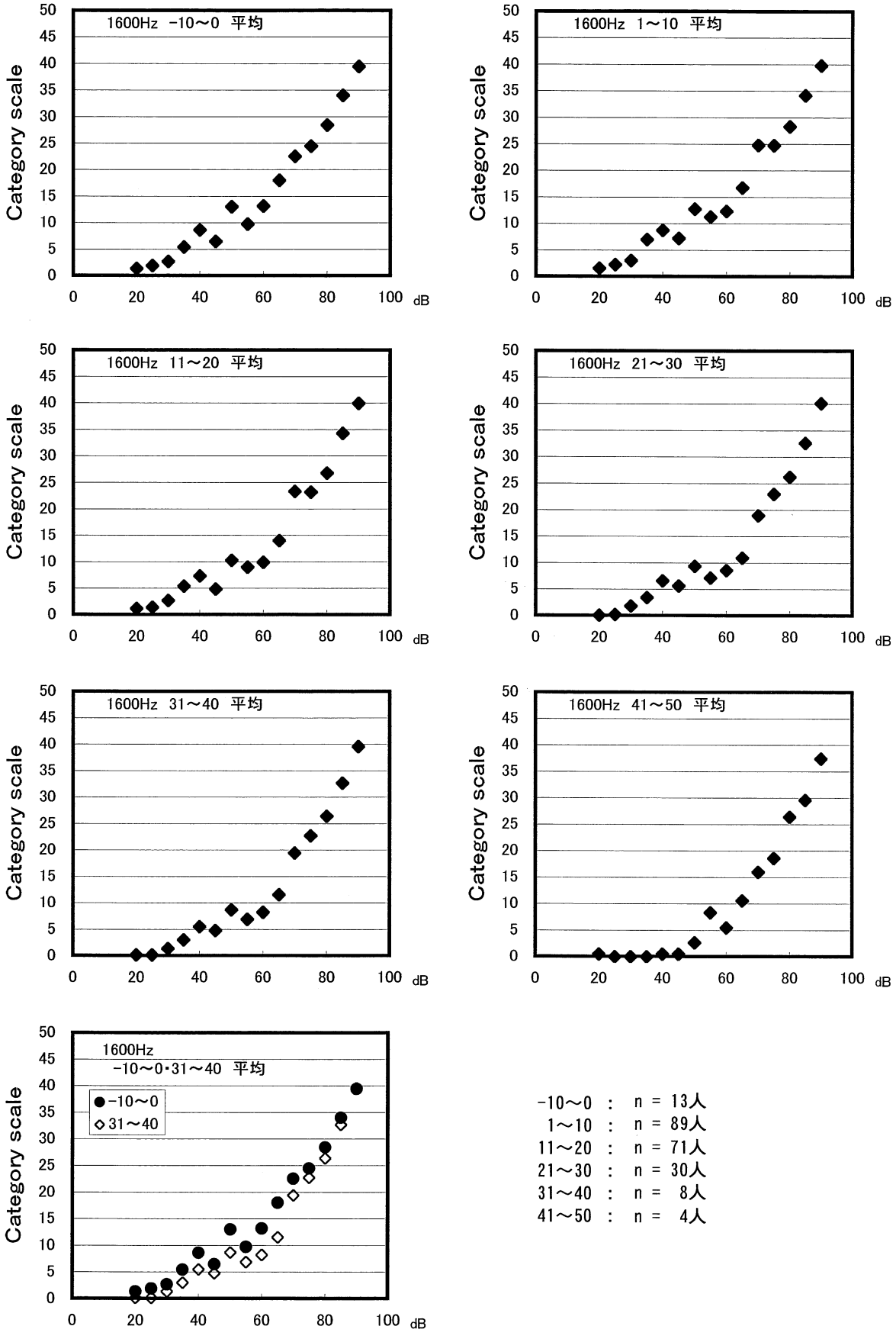


図4.5.4.18　ラウドネス　1600Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

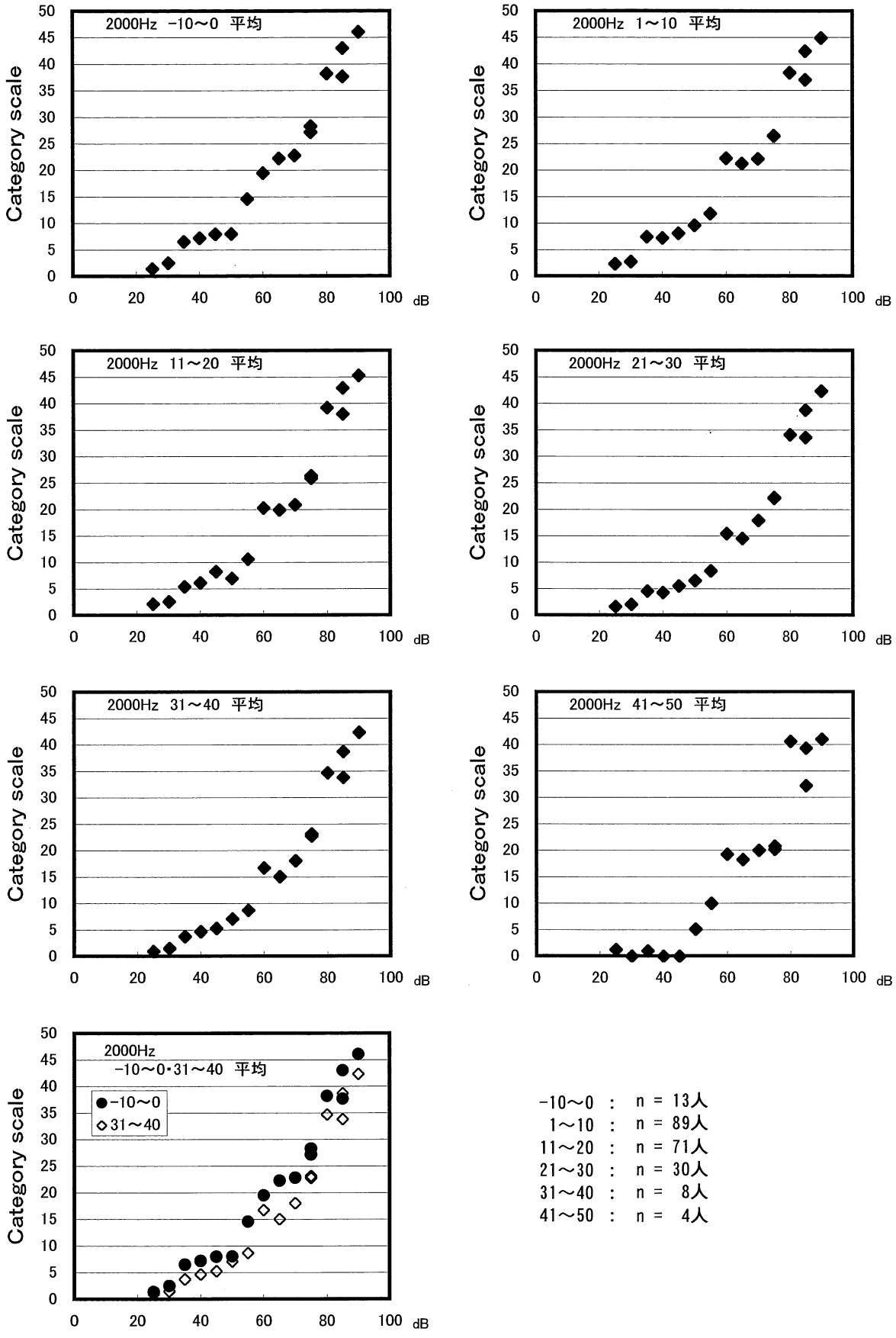


図4.5.4.19　ラウドネス 2000Hz 聴力レベル別(4分法)平均値

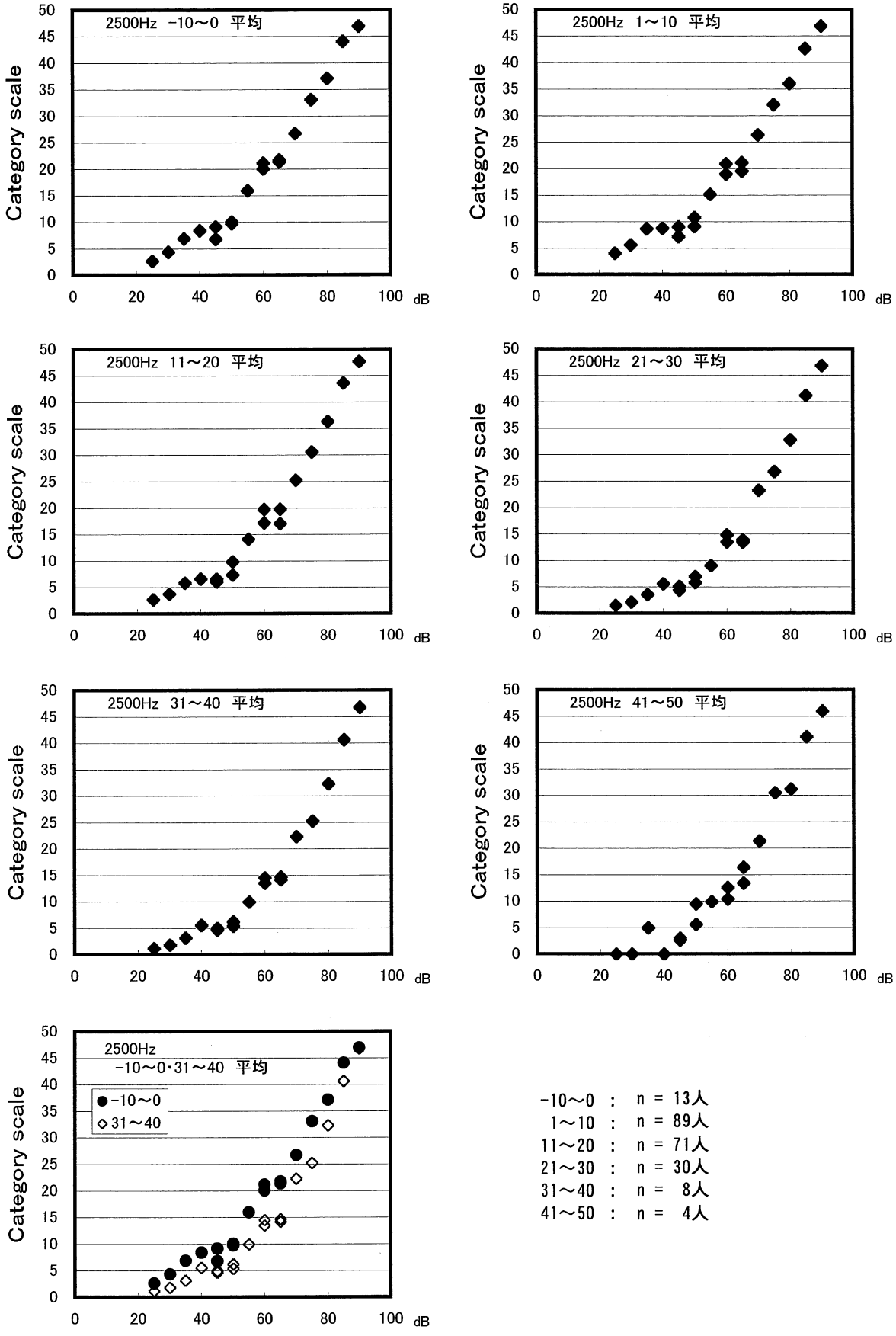


図4.5.4.20　ラウドネス　2500Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

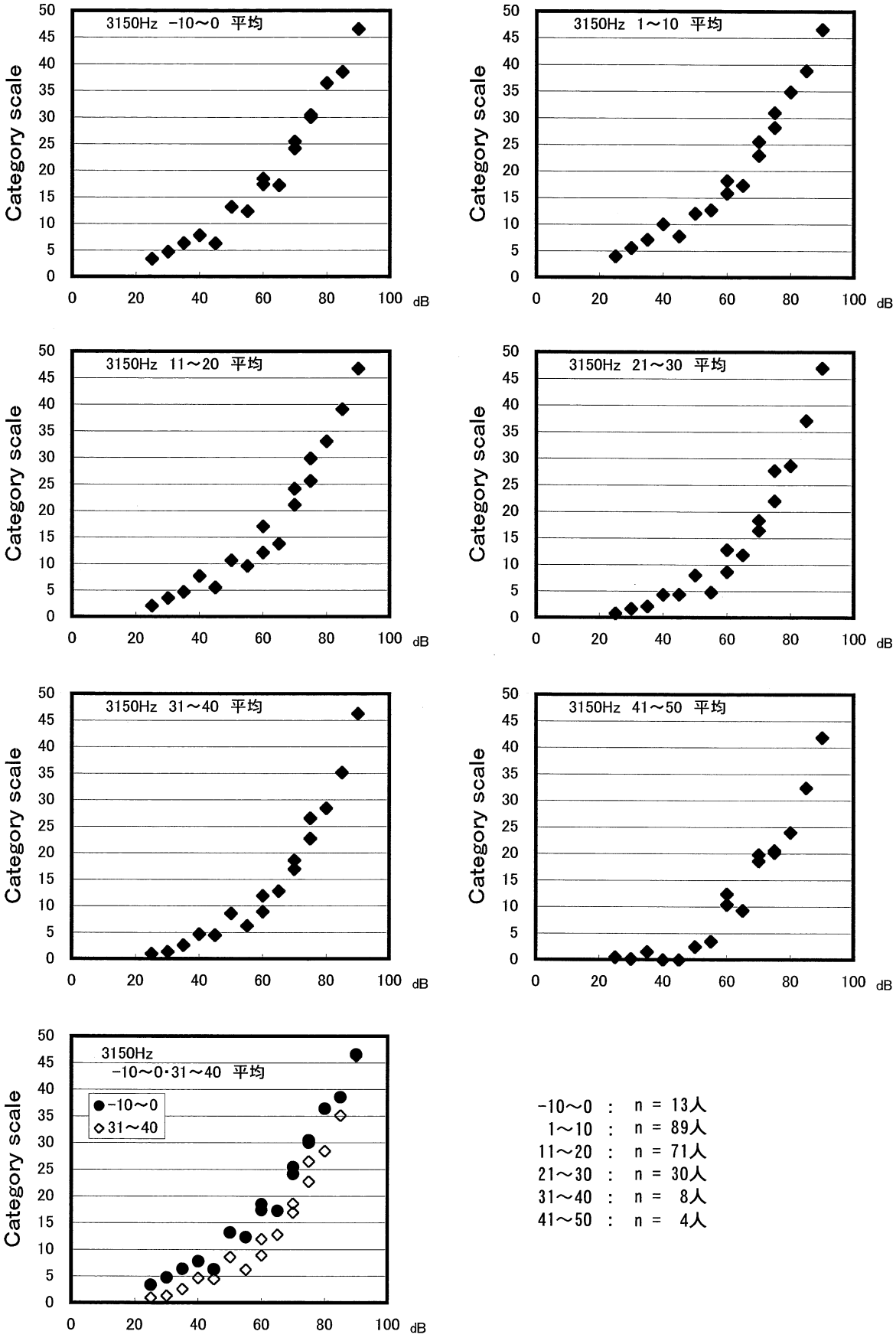


図4.5.4.21　ラウドネス　3150Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

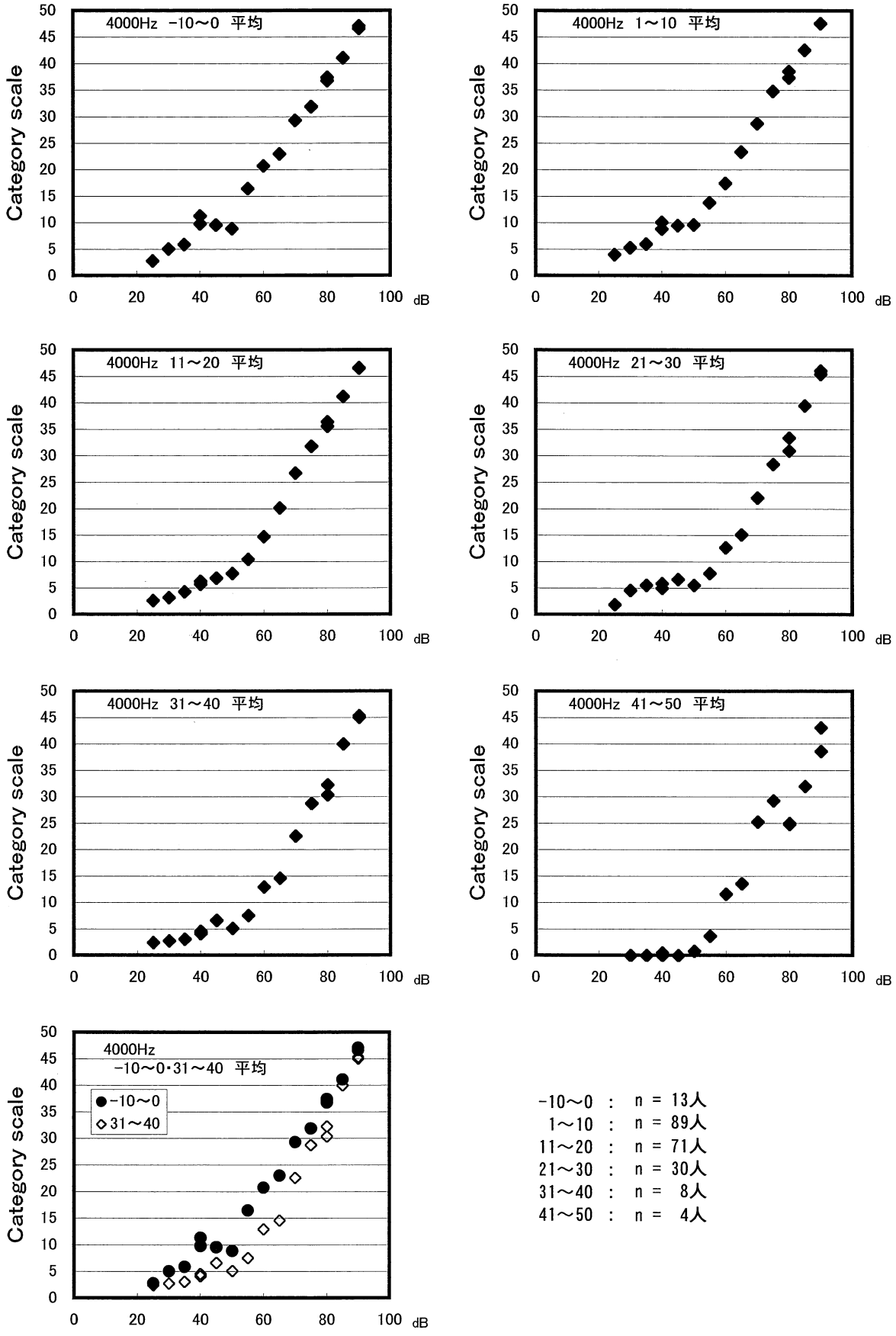


図4.5.4.22　ラウドネス 4000Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

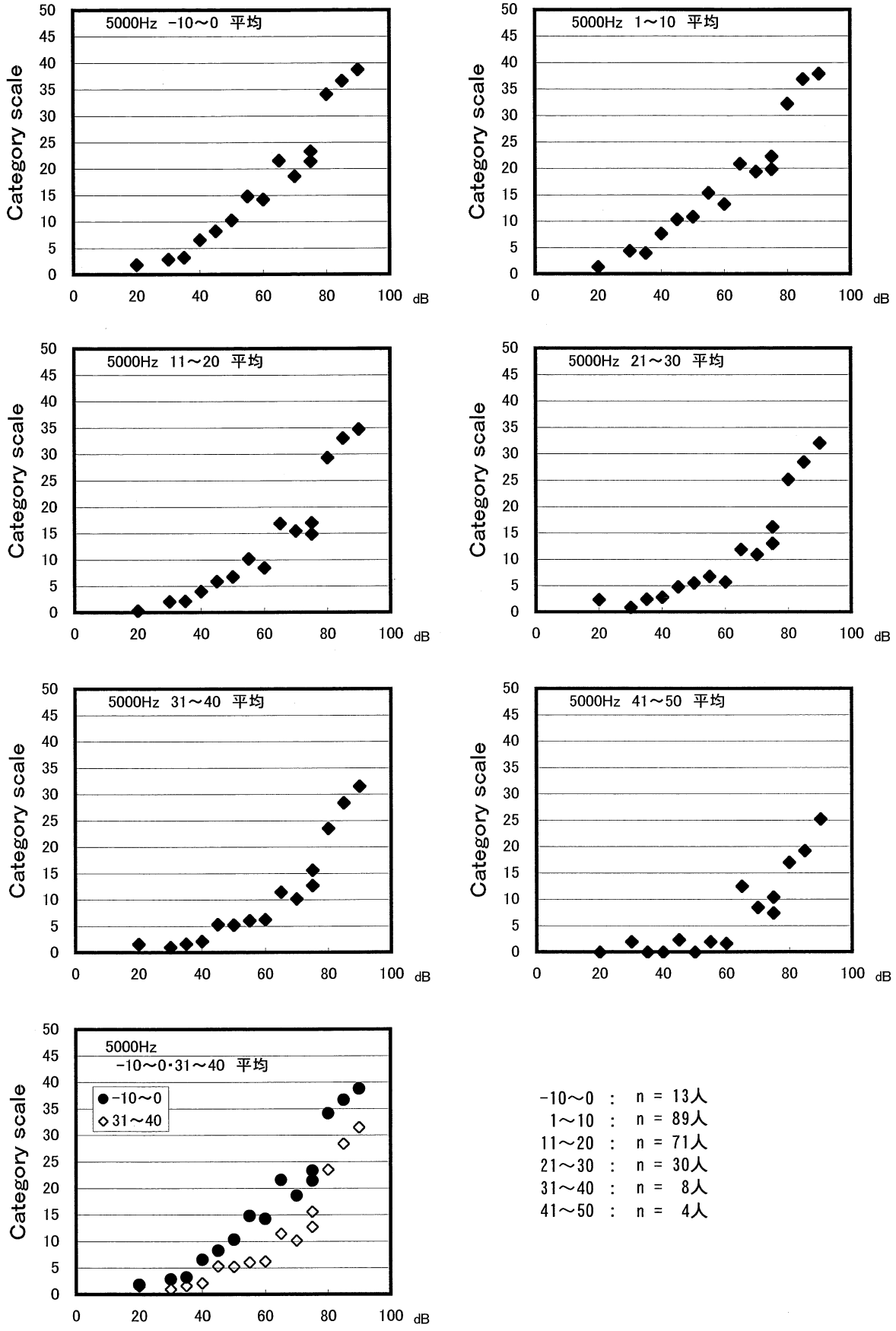


図4.5.4.23　ラウドネス　5000Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

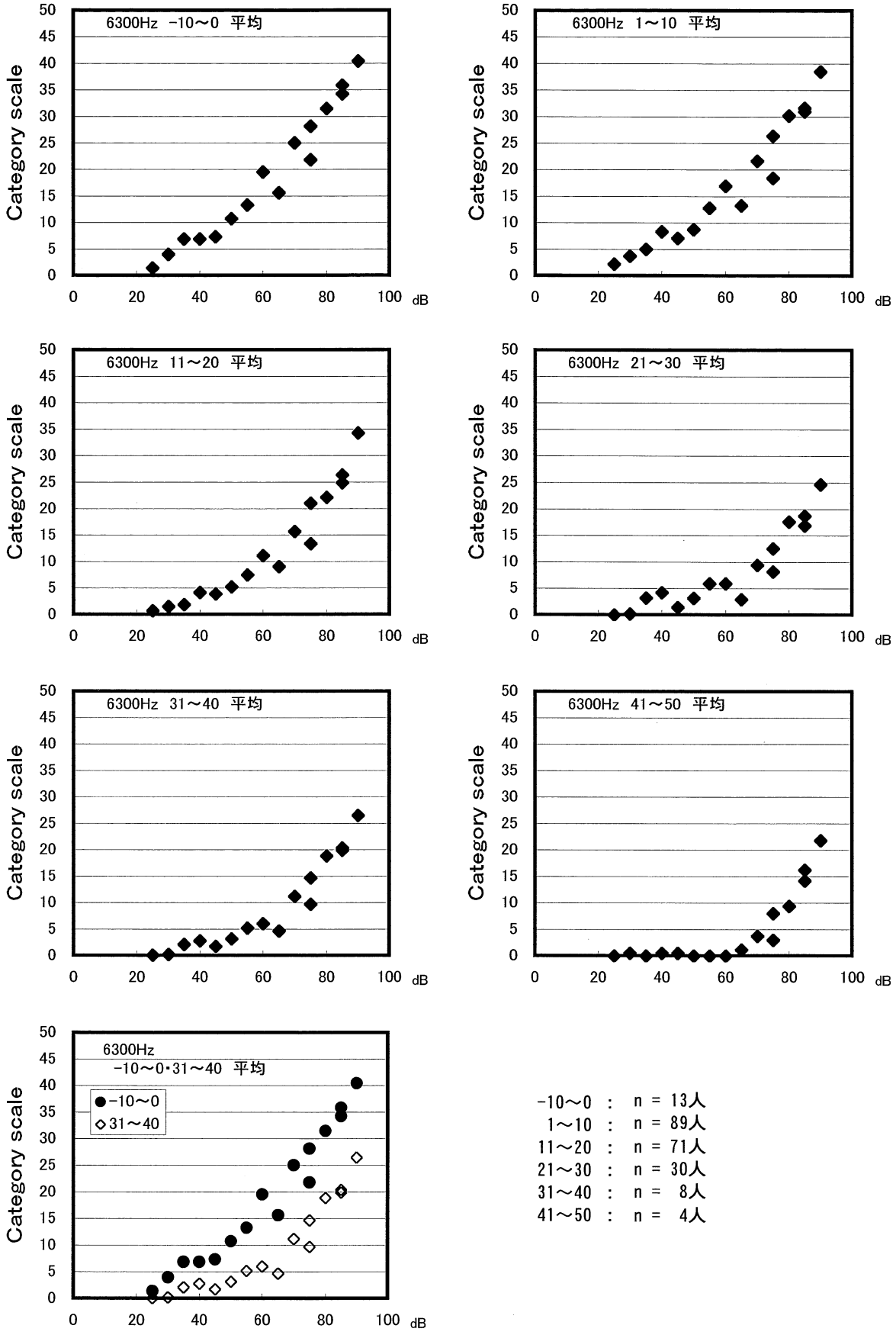


図4.5.4.24　ラウドネス　6300Hz 聴力レベル(4分法)別平均値

○（正常）　：25dB 以下　(n1)
▲（軽度の難聴）　：26～40dB　(n2)
＋（難聴）　：41dB 以上　(n3)

n = 216	
n1	191
n2	20
n3	5

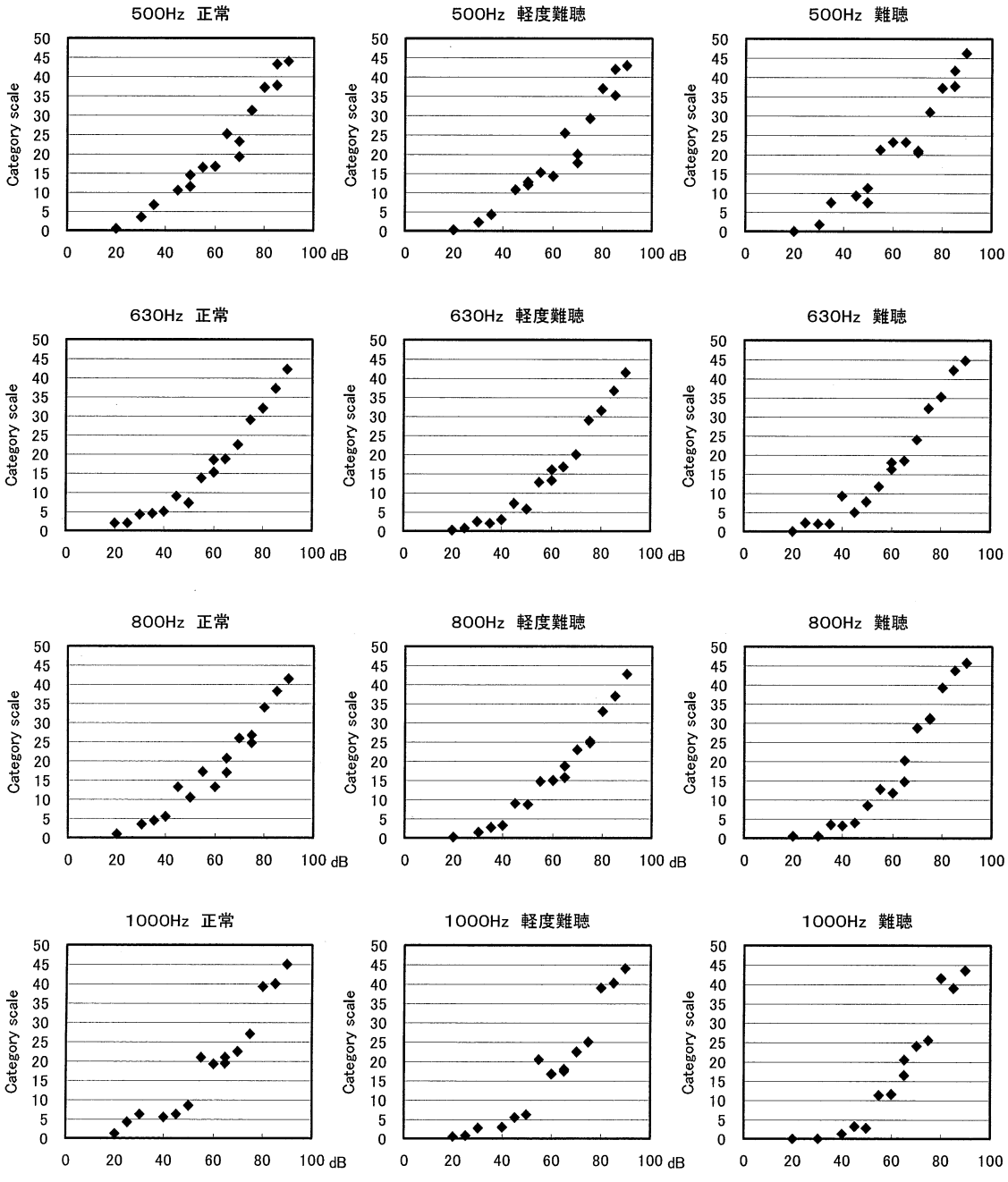


図 4.5.4.25　ラウドネス　周波数別 聴力レベル（４分法）別平均値

○（正常）　：25dB 以下　(n1)
▲（軽度の難聴）　：26～40dB　(n2)
＋（難聴）　：41dB 以上　(n3)

n = 216	
n1	191
n2	20
n3	5

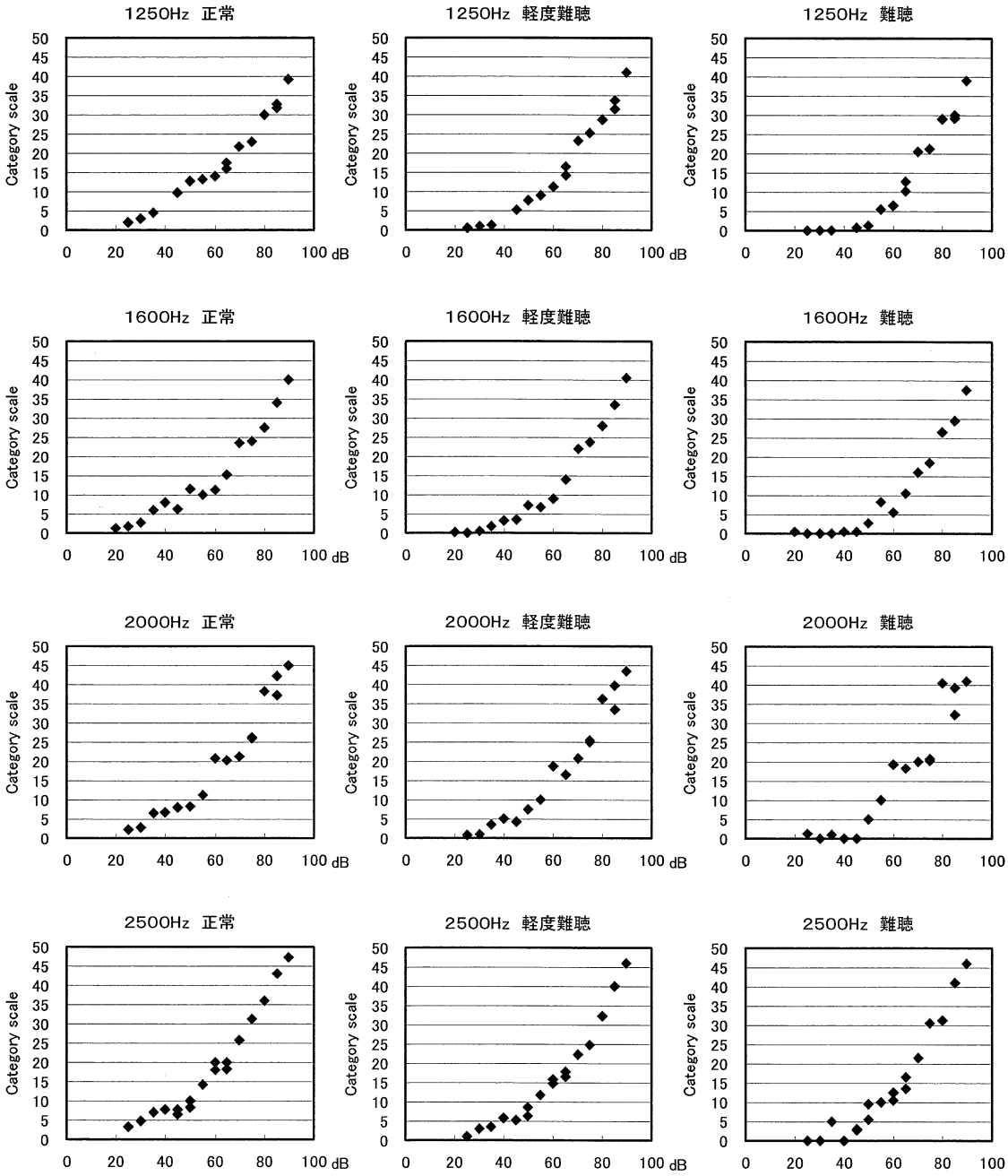


図 4.5.4.26　ラウドネス　周波数別 聴力レベル（４分法）別平均値

○（正常）　　：25dB 以下　(n1)
▲（軽度の難聴）：26～40dB　(n2)
＋（難聴）　　：41dB 以上　(n3)

n = 216	
n1	191
n2	20
n3	5

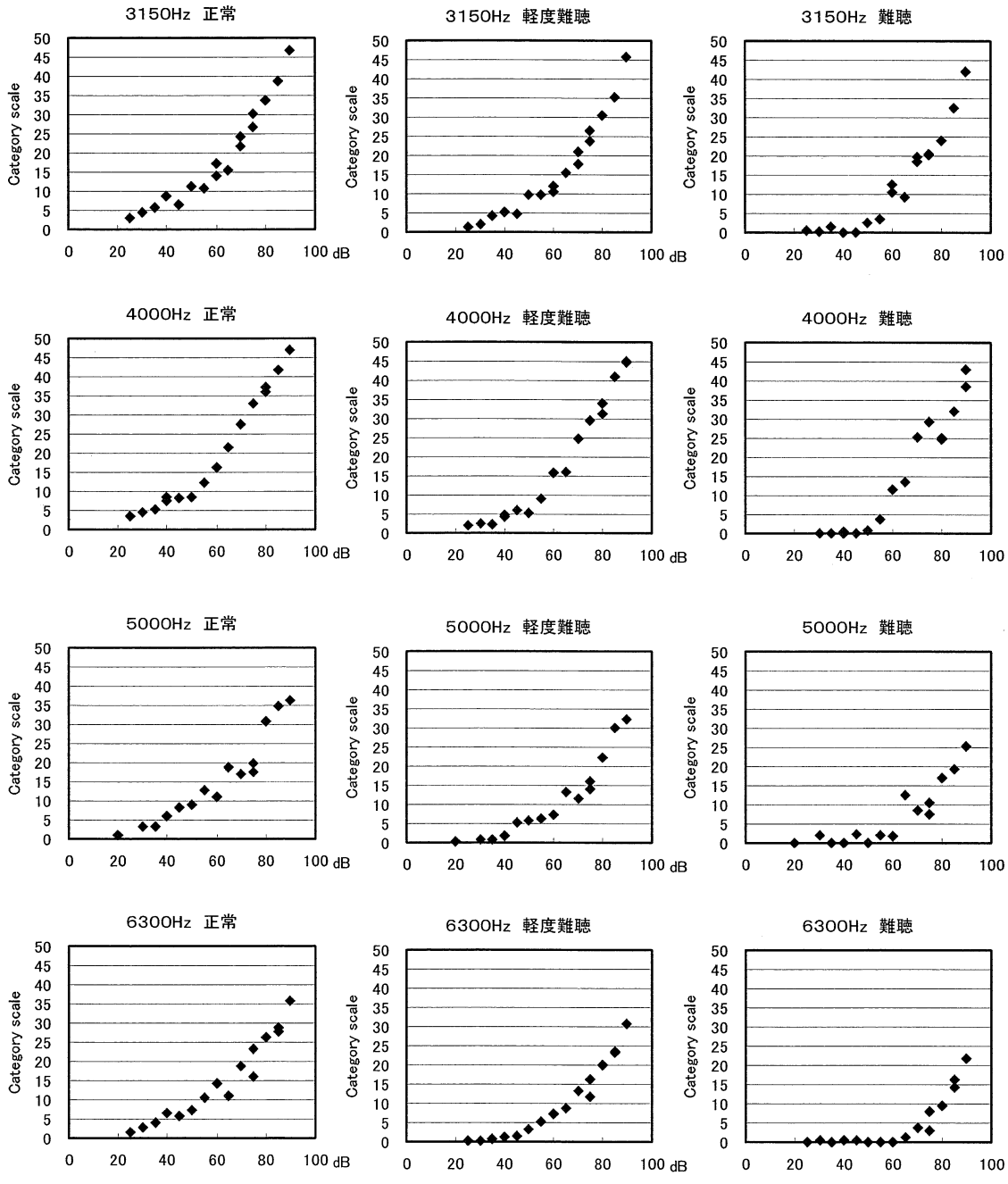


図 4.5.4.27　ラウドネス　周波数別 聴力レベル（４分法）別平均値

4.6　聴き取りやすい音量（ラジオ聴取音量）調査

4.6.1　計測内容

ラジオのニュース番組の音を、内容が聴き取れる最小の音量（最小音量）、最も聴き取りやすい音量（最適音量）、我慢できる最大の音量（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した。なお、被験者の耳の位置での等価騒音レベルを測定した。

4.6.2　計測機器と条件

(1) 計測室

図4.2.4計測室見取り図　計測室 ②

(2) 計測機器

1)　騒音計：リオン社製　NA-27K

2)　CD付きラジカセ：シャープ製　コンパクトディスクステレオQT-X8（図4.6.2.1）

3)　ストップウォッチ

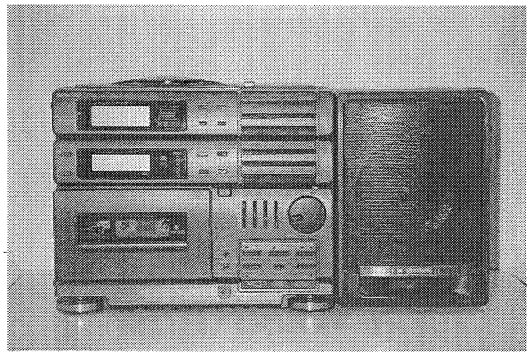


図4.6.2.1　シャープ製 コンパクトディスクステレオQT-X8

4.6.3　計測方法

(1) 計測準備

・被験者に入室、ラジオの正面に着席してもらう。座る位置が決まったら、被験者の耳の位置に合わせて集音用マイクを置く

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

（標準的な教示内容）

・これから普段どのくらいの音の大きさでテレビやラジオを聴いているのかを知るための計測を行います。

・正面のラジカセの音量つまみを調整して「内容が聴き取れる最小の音」に合わせてください。

・音が出始めましたら、両耳から均等に音が聴こえるような位置に椅子を合わせてから音の調整をしてください。計測では長時間ニュースを聴いて頂くわけではありま

せんが、実際にご家庭でテレビやラジオの音を1時間程度聴くようなつもりで音の調整を行ってください。

・では音の大きさを測りますので30秒間静かにお待ちください。

・次に1分間静かな環境に耳を慣らすため、音を消して静かにお待ちください。

（以下同様に教示を行いながら、「最も聴き取りやすい音量」、「我慢できる最大音量」の計測を行う。）

(3) 測定手順

1) 「内容が聴き取れる最小音量」→「最も聴き取りやすい音量」→「我慢できる最大音量」の順に聴取レベルを測定する。

2) 被験者に音の大きさを決めてもらい、騒音計で30秒間の等価騒音レベル（L_{Aeq}）を測定する。（なお、時間重み特性はF(Fast)とした。）

3) 静かな環境で1分間の休憩をとった後、次の測定を行う。

4.6.4 計測結果

・図4.6.4.1に年齢別及び聴力レベル（4分法）別の全員の結果を「最小音量」，「最適音量」，「最大音量」の別に示す。曲線は最小2乗法による2次式の近似曲線である。図4.6.4.2に年代別の平均値、最小値、最大値、平均値±SDを示す。

・加齢により最小音量，最適音量は大きくなっているが、最大音量については、高齢者は若年者に比べてやや小さくなっている。このことから、高齢者が日常的に無理なく聴取できる音量の幅は、若年者に比べて狭いことがわかる。

・また、若年者では最大音量に人によって大きなばらつきがあり、高齢者では最小音量の方に人によってばらつきが大きい。

・図4.6.4.3は聴力レベル段階別の平均値、最小値、最大値、平均値±SDを示したものである。聴力レベルは4分法で求めたものを10dBごとに区切り、6段階とした。

・聴力損失が大きくなるに従って、最小音量，最適音量が大きくなっているが、その傾向の顕著な最小音量でも、聴力損失に比例する程までは上げてなく、約半分程度である。一方、最大音量は健聴者と比べても大差なく、むしろ若干低下している。従って、聴力損失の大きい人は、無理なく聴取できる音量の幅が健聴者と比べるとかなり狭くなっていると言える。これらの結果はラウドネスの結果とよく整合している。

○（正常）	：25dB 以下 (n1=191)	
▲（軽度の難聴）	：26～40dB　(n2=20)	
＋（難聴）	：41dB 以上 (n=5)	n=216

年齢別　聴取音量

聴力レベル別（４分法）聴取音量

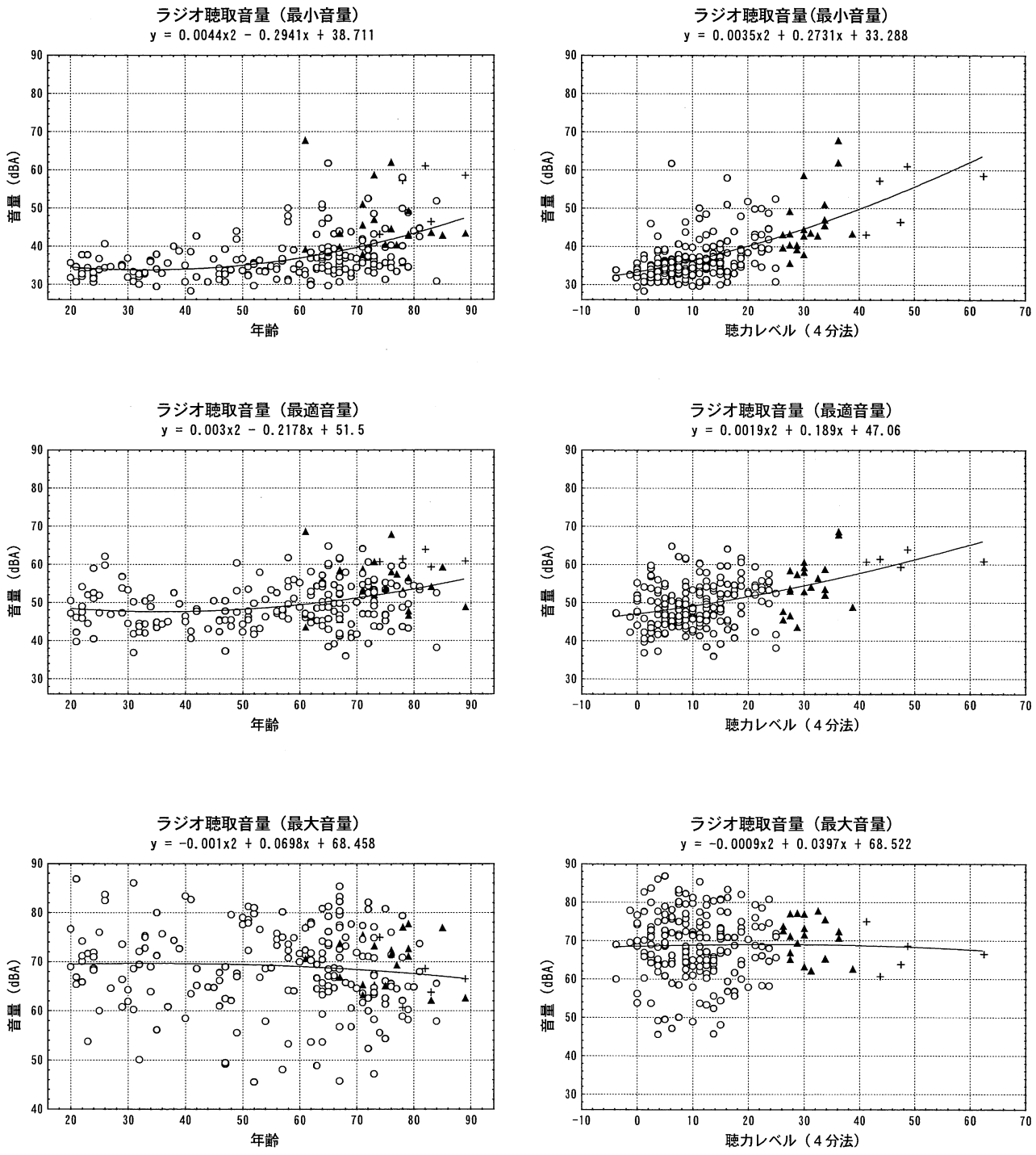
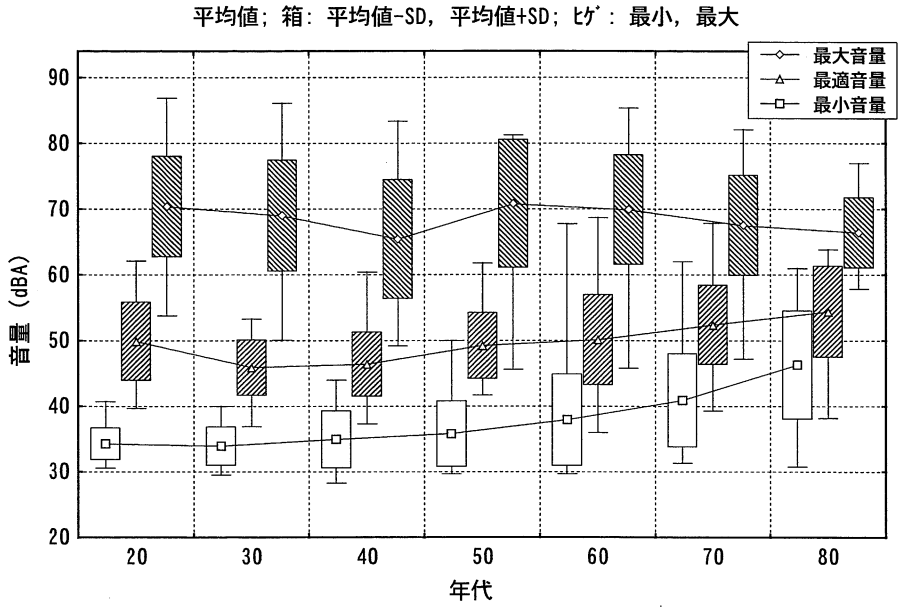
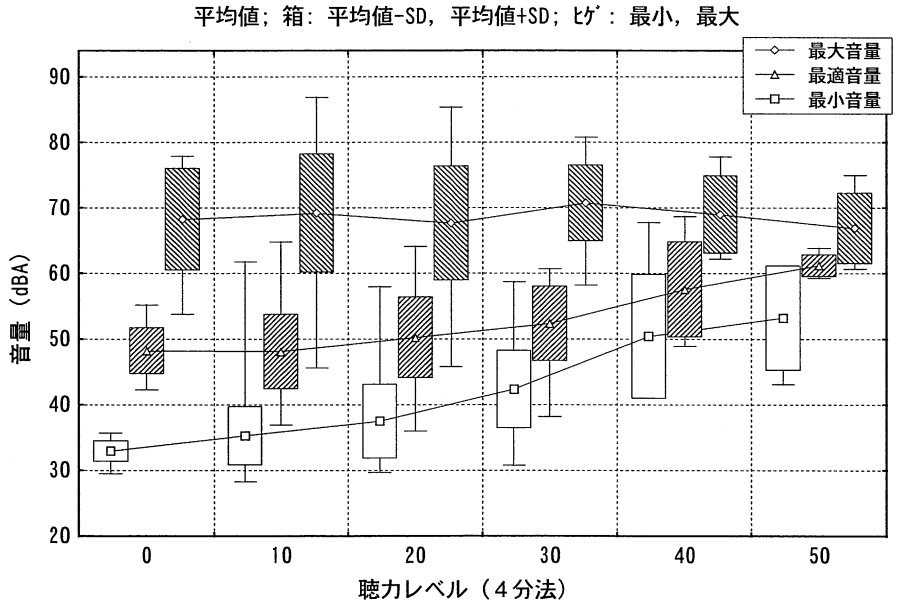


図 4.6.4.1　ラジオ聴取音量（最小，最適，最大）



n＝216	
20代	23
30代	20
40代	20
50代	27
60代	59
70代	56
80代	11

図 4.6.4.2　　ラジオ聴取音量（年齢別）



n＝ 215	
−10 ～ 0	13
1 ～ 10	89
11 ～ 20	71
21 ～ 30	30
31 ～ 40	8
41 ～	4

図 4.6.4.3　　ラジオ聴取音量（聴力レベル別）

4.7　報知音に対する聴感調査

4.7.1　計測内容

家電製品からは、受付音、終了音、警報音等の様々な報知音が出るようになっている。報知音の多くには4000Hz付近の高い音が使われているが、このような高い周波数では高齢者には聴こえにくいと考えられる。そこで、この計測では、周波数，長さ，繰り返し回数の異なる純音を提示し、それぞれの音の聴こえやすさや感じ方を判断してもらうことによって、高齢者にも聴こえやすく何の音であるか分かりやすい報知音の作成に役立つデータを収集した。

4.7.2　計測機器と条件

(1) 計測室

4.2.4　計測室 見取り図　計測室 ②

(2) 計測機器

1)　騒音計：RION社製　NA-27K

2)　報知音提示用パソコン：富士通製　FMV-5133D5

(3) 音源

1)　試験用音源：HQL作成の試験用音源

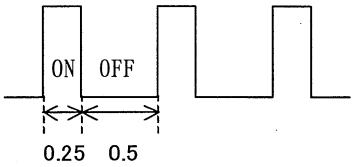
（周波数250,500,1000,2000,3000,4000,5000,6000Hzのサイン波）

パターンは以下の4種類とする。

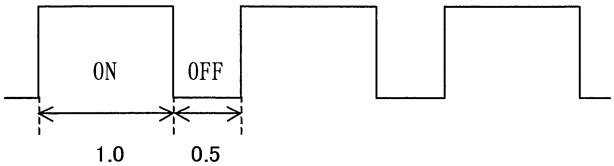
a)　短音1回（0.25秒）

b)　長音1回（1.0秒）

c)　短音3回（短音（0.25秒）を0.5秒間隔をあけて3回提示）



d)　長音3回（長音（1.0秒）を0.5秒間隔をあけて3回提示）



2)　提示レベル：55dBA

4.7.3　計測方法

(1) 計測準備

・各周波数ごとのA特性音圧レベルを耳元で55dBAになるように調整する。

・各被験者ごとにランダムに報知音を提示するので、計測前までには提示順を決めた回答記入用紙の準備をしておく。

・音量調整後、被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカーから 1.5m の距離で、体の正面になるように椅子の位置を調整する。

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

(標準的な教示内容)

・これから聴いていただく音は家電製品などで使われているお知らせ音や、終了音などをイメージしたものです。音の聴き取りやすさ、好ましさ、どのような時に使われる音にふさわしいかについて、感想をお伺いします。

・音を聴いていただいて、お手元の回答シートから番号を選んでください。

・感想については、次の 5 段階評価のどれに相当するかを選んでください。
なお、聴き取りにくい場合や、どのような音かわかりにくい場合は、もう一度音を提示します。

・「聴き取りやすさ」に対する 5 段階評価

1．聴き取りやすい　2．やや聴き取りやすい　3．どちらともいえない 4．やや聴き取りにくい　5．聴き取りにくい

・「好ましさ」に対する 5 段階評価

1．好ましい　2．やや好ましい　3．どちらともいえない 4．やや好ましくない　5．好ましくない

・「どのような時に使う音か」に対する回答パターン

1．受付音	2．経過音	3．終了音
4．警報音	5．その他	

(5．その他を選んだ場合は、具体的に何に使用すればよいかイメージするものがあれば記録する。)

(3) 測定手順

1) 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 1 つずつ聴いてもらい、机上に提示した回答パターンから「音の聴き取りやすさ」、「音の好ましさ」、「音を何に使用すればよいと思われるか」の順に感想を聞き、回答を記入シートに記録する。「音を何に使用すればよいか」については複数回答可とする。

2) 音を提示しても回答がない場合には、再度同じ音を提示して確認し、回答(聴こえない等)を記録する。

4.7.4　計測結果

- 表 4.7.4.1、図 4.7.4.1 に試験音の聴き取り状況（聴き取れなかった人）を示す。
- この表からわかるように、70 代，80 代の高齢者になると、2000Hz 以上の高い周波数で聴き取れない場合があり、パターンによる差は多少あるものの、周波数が高い音ほど全体的に聴き取れなくなっている。
- 図 4.7.4.2 に聴き取りやすさについての年代別、周波数別の結果を示す。カテゴリー別に「聴き取りやすい」を 1 点，「やや聴き取りやすい」を 2 点，「どちらともいえない」を 3 点，「やや聴き取りにくい」を 4 点，「聴き取りにくい」を 5 点として年代別に平均値を求めた。なお、音が聴こえなかった場合は 6 点として集計に加えた。
- すべてのグラフで、1000Hz 以上で右下がりの傾向があることから、若年者も高齢者も、共通して高い周波数の音を聴き取りやすくないと感じており、加齢が進むほど、その傾向は強くなっている。
- 聴き取りやすさについてはパターンの違いによる差はほとんどないが、短音 1 回については、共通してやや聴き取りにくいと感じている（20 代以外）。
- 図 4.7.4.3 に好ましさについての年代別、周波数別の結果を示す。カテゴリー別に「好ましい」を 1 点，「やや好ましい」を 2 点，「どちらともいえない」を 3 点，「やや好ましくない」を 4 点，「好ましくない」を 5 点として年代別に平均値を求めた。なお、音が聴き取れなかった場合のデータは母数から除外した。
- 若年者も高齢者も高い周波数の音はあまり好ましくないと感じているが、パターンの違いによる差はほとんどない。
- 図4.7.4.4に受付音としての選択率、図4.7.4.5に経過音としての選択率、図4.7.4.6に終了音としての選択率、図4.7.4.7に警報音としての選択率を示す。
- 受付音としては短音 1 回を選択した被験者が多いが、高齢者よりも若年者の方で選択率が高い。
- 経過音としては短音 3 回を選択する人がやや多い。
- 終了音としてふさわしい音についてはどのパターンも差がないが、短音 1 回の選択率が全体的に低いという結果となった。
- 警報音については長音 3 回を選択した被験者が多い。
- 全体的に、若年層の方が音を何に使用すれば良いか、パターンによる違いをよりはっきりと意識しているようである。逆に 80 代以上の高齢者になると、音のパターンの違いをほとんど意識していないと言える。これは、電子音に対する経験の違いであると考えられる。
- 今回の評価実験は、聴取音量を A 特性音圧レベル 55dBA に固定して行ったものであり、音量依存性に対する検討を今後の課題として残している。

表4.7.4.1.　試験音の聴き取れ状況（聴き取れなかった人の数と割合）

人数 / 周波数(Hz)		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		23(人)		20(人)		20(人)		26(人)		59(人)		56(人)		11(人)	
短音1回	250	0		0		0		0		0		0		0	
	500	0		0		0		0		0		0		0	
	1000	0		0		0		0		0		0		2	18%
	2000	0		0		0		0		0		0		4	36%
	3000	0		0		0		0		0		2	4%	5	45%
	4000	0		0		0		1	4%	1	2%	5	9%	4	36%
	5000	0		0		0		0		1	2%	7	13%	4	36%
	6000	0		0		0		1	4%	3	5%	8	14%	7	64%
短音3回	250	0		0		0		0		0		0		0	
	500	0		0		0		0		0		0		0	
	1000	0		0		0		0		0		0		1	9%
	2000	0		0		0		0		0		1	2%	3	27%
	3000	0		0		0		0		0		1	2%	2	18%
	4000	0		0		0		0		1	2%	5	9%	4	36%
	5000	0		0		0		0		1	2%	5	9%	2	18%
	6000	0		0		0		1	4%	2	3%	8	14%	4	36%
長音1回	250	0		0		0		0		0		0		1	9%
	500	0		0		0		0		0		0		0	
	1000	0		0		0		0		0		0		2	18%
	2000	0		0		0		0		0		0		3	27%
	3000	0		0		0		0		0		2	4%	3	27%
	4000	0		0		0		1	4%	1	2%	4	7%	4	36%
	5000	0		0		0		0		1	2%	5	9%	3	27%
	6000	0		0		0		1	4%	1	2%	8	14%	6	55%
長音3回	250	0		0		0		0		0		0		0	
	500	0		0		0		0		0		0		0	
	1000	0		0		0		0		0		0		0	
	2000	0		0		0		0		0		0		3	27%
	3000	0		0		0		0		0		2	4%	2	18%
	4000	0		0		0		0		1	2%	5	9%	4	36%
	5000	0		0		0		0		1	2%	6	11%	2	18%
	6000	0		0		0		1	4%	1	2%	8	14%	4	36%

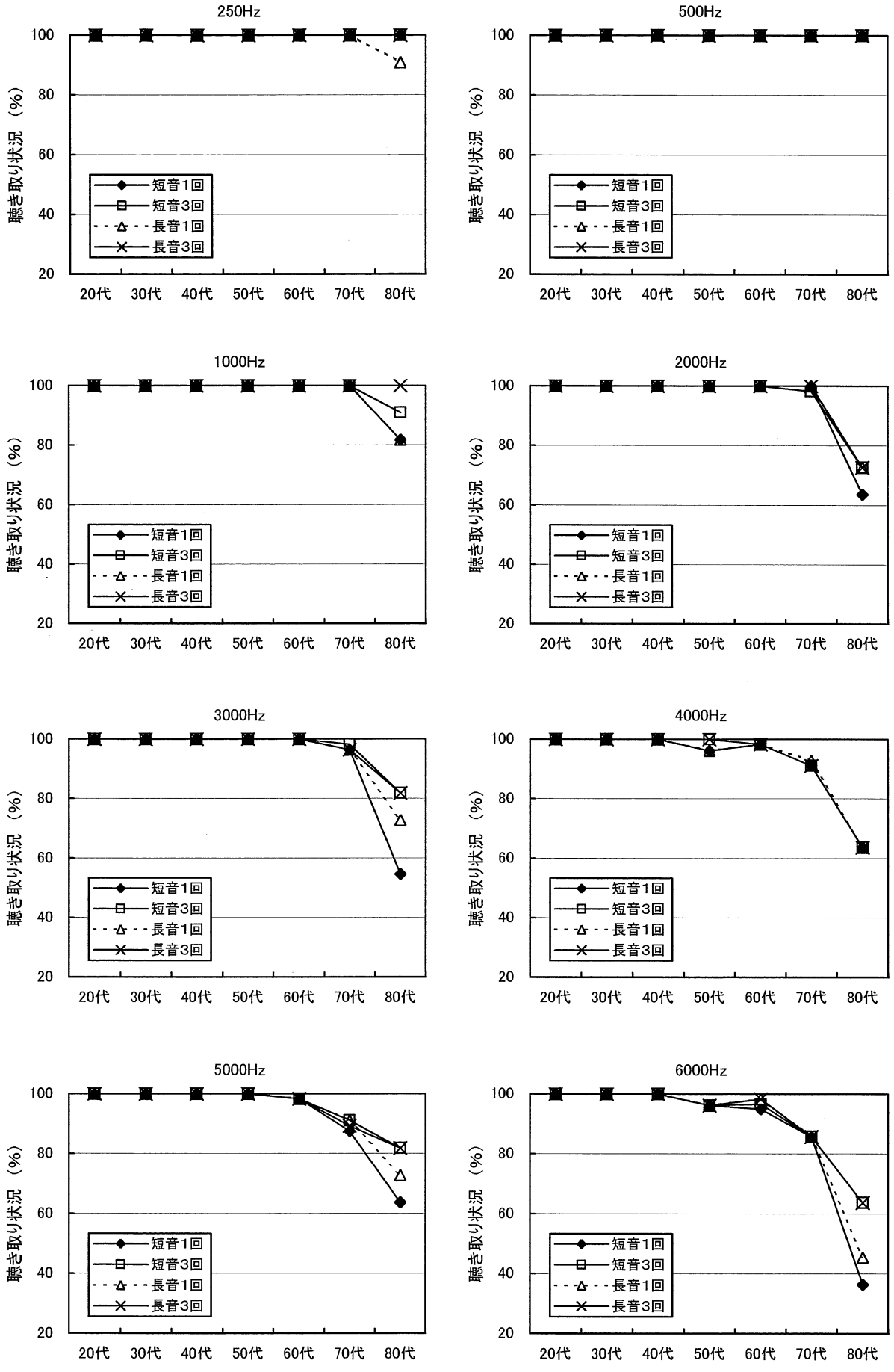
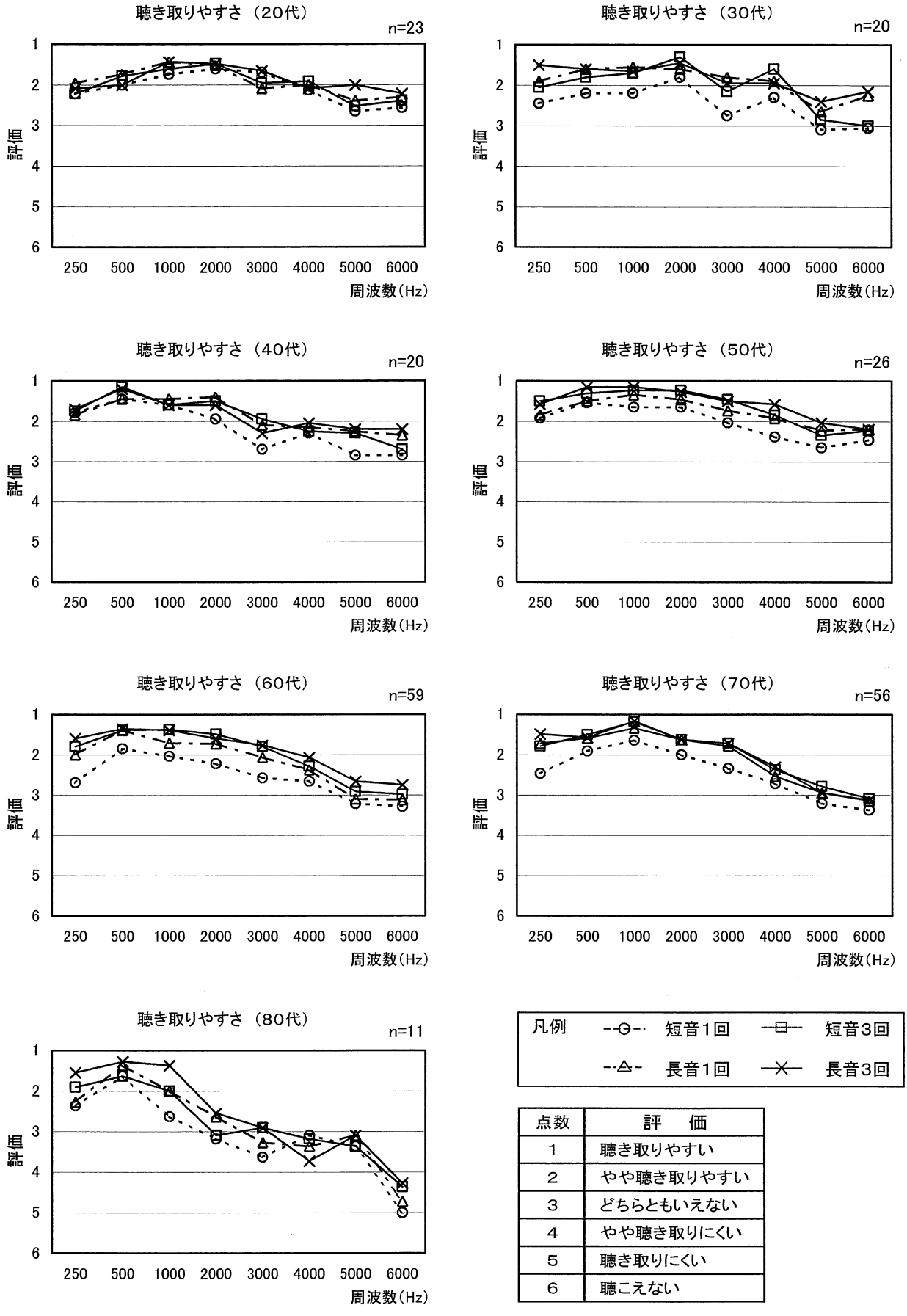
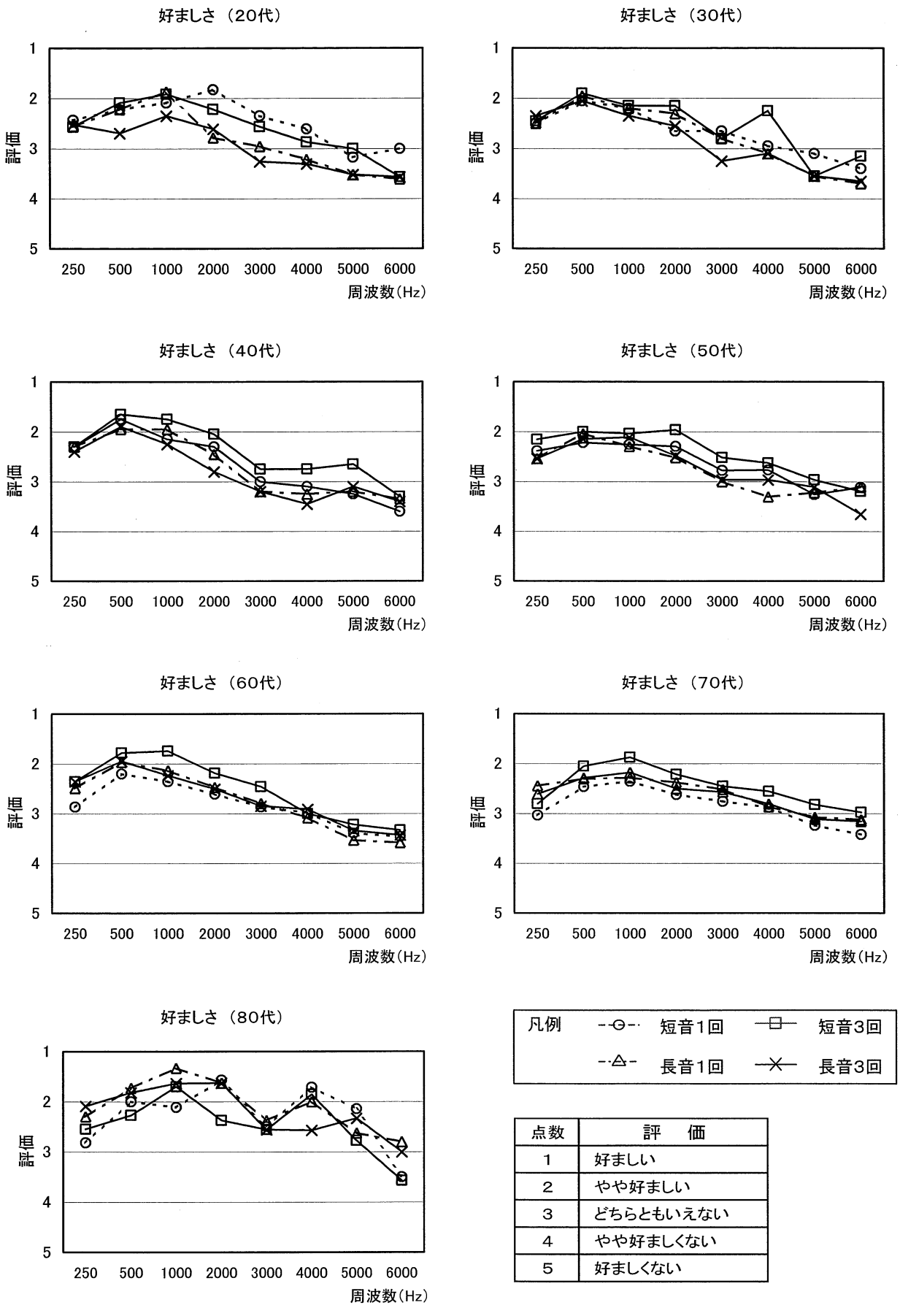


図4.7.4.1　報知音　周波数別 年代別　聴き取れ状況（聴き取れた人の割合）



点数	評　価
1	聴き取りやすい
2	やや聴き取りやすい
3	どちらともいえない
4	やや聴き取りにくい
5	聴き取りにくい
6	聴こえない

図4.7.4.2　　報知音　聴き取りやすさ　年代別評価



点数	評　価
1	好ましい
2	やや好ましい
3	どちらともいえない
4	やや好ましくない
5	好ましくない

図4.7.4.3　報知音　好ましさ　年代別評価

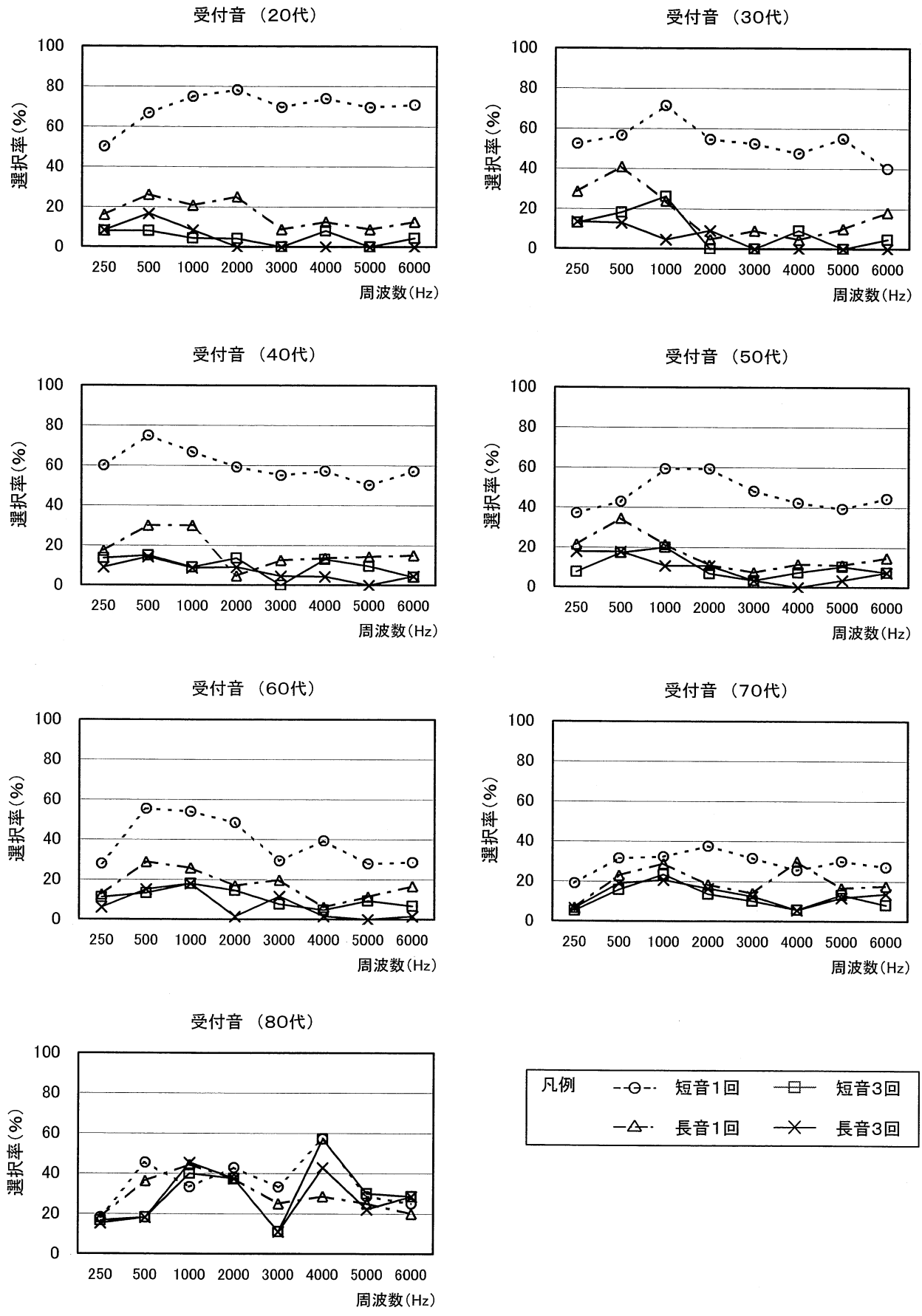


図4.7.4.4　報知音　受付音としての選択率

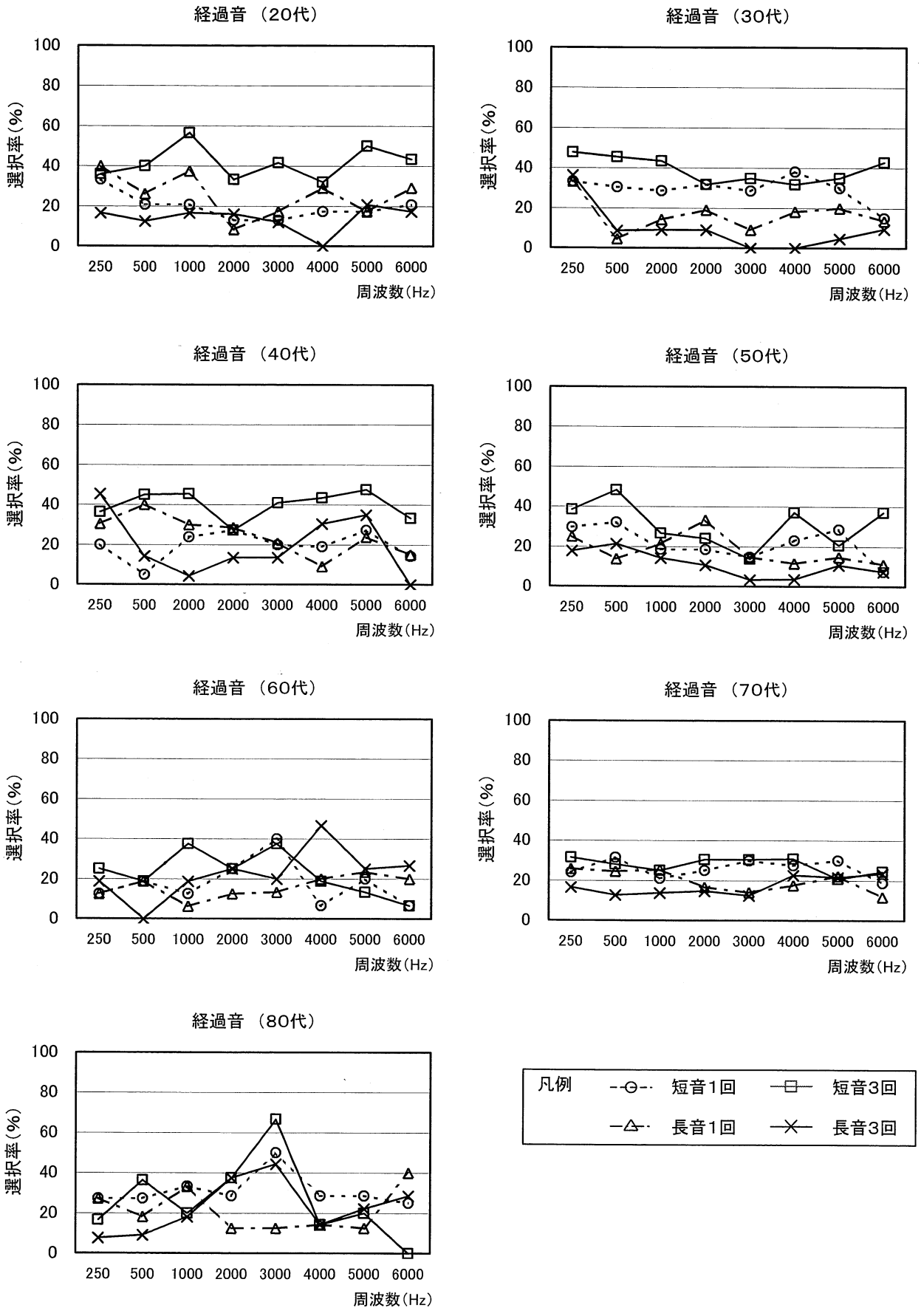


図4.7.4.5　報知音　経過音としての選択率

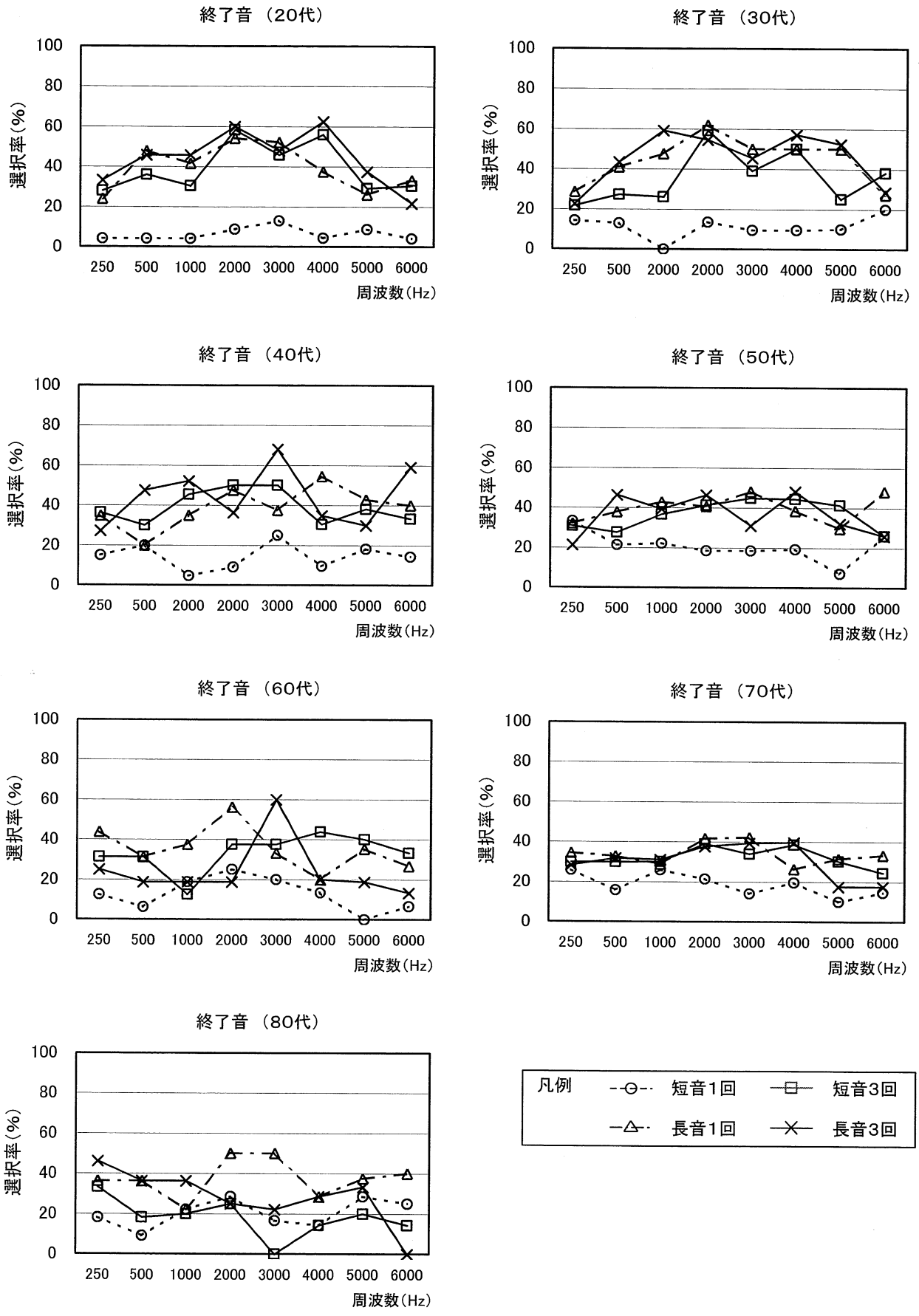


図4.7.4.6　報知音　終了音としての選択率

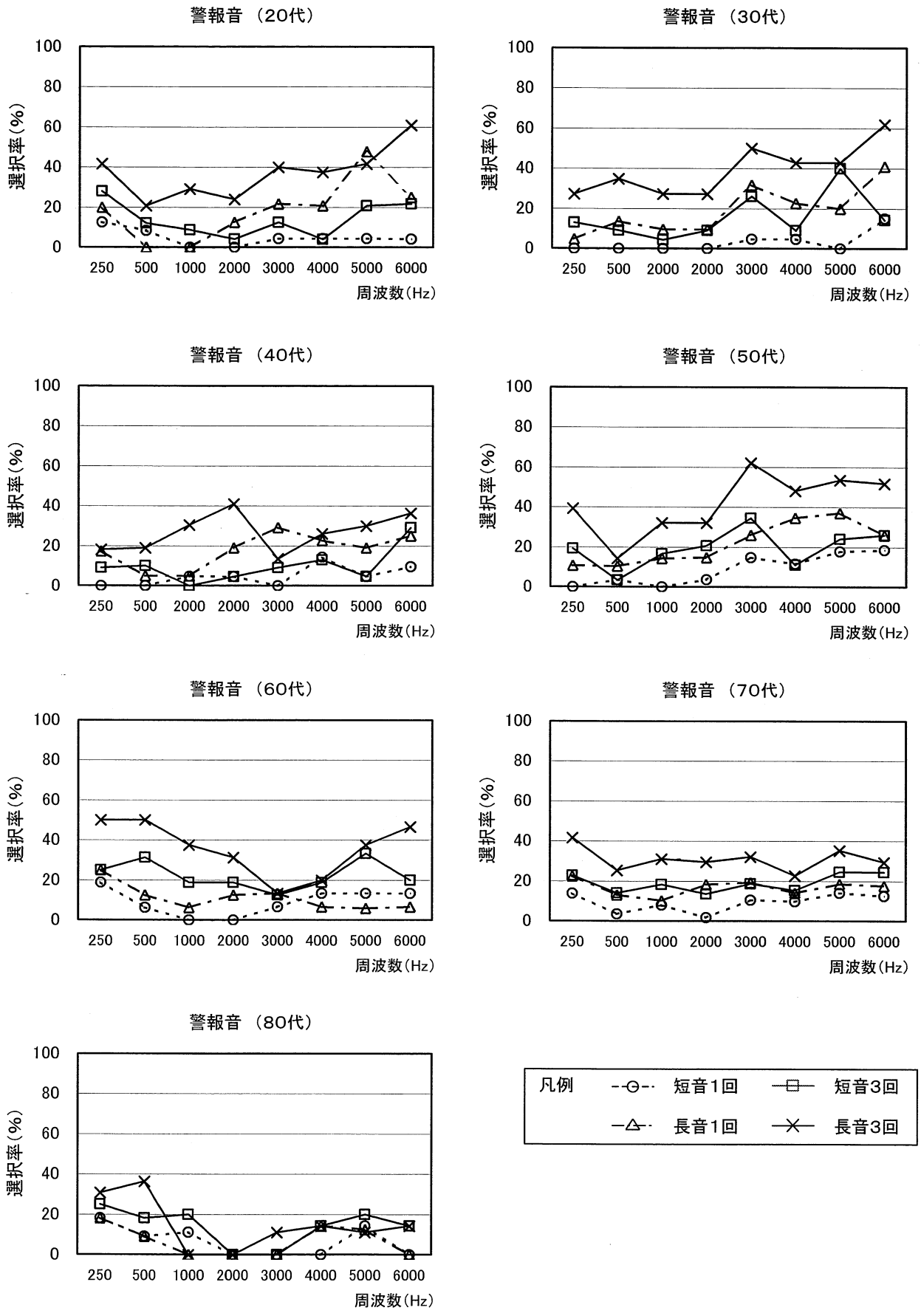


図4.7.4.7　報知音　警報音としての選択率

4.8 数値データ

4.8.1 基本統計量

以下に、各計測結果の基本統計量を記載する。

4.8.1.1 純音聴力レベル

周波数 125Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	8.7	10.5	15.8	15.2	19.6	20.3	28.6
標準偏差	5.9	7.4	6.7	7.0	6.3	8.4	9.0
最大値	20.0	25.0	30.0	30.0	35.0	50.0	40.0
最小値	0.0	-5.0	5.0	5.0	5.0	0.0	15.0

周波数 250Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	7.0	8.5	12.5	13.3	16.1	18.6	27.7
標準偏差	6.7	6.3	5.7	7.1	7.7	9.1	12.7
最大値	20.0	20.0	20.0	30.0	35.0	40.0	55.0
最小値	-10.0	-5.0	0.0	0.0	-5.0	5.0	10.0

周波数 500Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	3.5	5.0	8.8	8.9	11.9	16.9	28.2
標準偏差	4.9	4.9	5.6	6.3	8.2	10.3	13.3
最大値	15.0	15.0	20.0	20.0	50.0	45.0	55.0
最小値	-5.0	0.0	0.0	-5.0	0.0	0.0	15.0

周波数 1000Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	1.7	3.0	4.8	9.8	11.7	17.2	30.0
標準偏差	3.6	4.4	5.5	8.6	7.9	10.7	19.6
最大値	10.0	10.0	15.0	30.0	35.0	45.0	65.0
最小値	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	10.0

周波数 2000Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	2.0	3.0	8.0	13.0	14.7	25.4	42.3
標準偏差	4.7	4.4	5.2	8.5	8.9	12.3	14.9
最大値	10.0	10.0	15.0	35.0	45.0	55.0	65.0
最小値	-5.0	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0

周波数 4000Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	-1.5	2.5	8.3	13.9	19.5	34.0	50.9
標準偏差	5.1	6.8	8.8	12.5	14.2	17.8	18.5
最大値	15.0	20.0	35.0	50.0	60.0	65.0	75.0
最小値	-10.0	-10.0	-5.0	-5.0	-10.0	0.0	15.0

周波数 8000Hz　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	5.7	4.3	17.0	27.2	35.3	52.5	72.7
標準偏差	8.2	6.1	13.9	14.6	16.8	20.6	11.5
最大値	20.0	20.0	50.0	65.0	75.0	90.0	90.0
最小値	-5.0	-5.0	0.0	5.0	5.0	5.0	50.0

4分法による平均聴力レベル　　単位(dB)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	2.5	4.4	7.3	10.6	13.2	19.7	33.0
標準偏差	3.1	2.6	4.1	6.3	6.5	9.2	14.8
最大値	7.5	8.8	16.3	22.5	36.3	43.8	62.5
最小値	-3.8	-1.3	0.0	-1.3	0.0	5.0	13.8

4.8.1.2 単音節明瞭度（年代別）

提示音 65dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	98.7	98.7	97.9	96.3	94.7	83.5	54.2
標準偏差	1.1	1.1	1.6	4.3	6.6	18.3	27.0
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	90.0
最小値	96.0	96.0	95.0	78.0	52.0	26.0	19.0

提示音 65dBA ／ 背景音 60dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	79.4	79.9	72.9	69.7	61.1	51.6	32.5
標準偏差	6.0	4.0	8.5	8.7	8.7	13.6	14.0
最大値	88.0	89.0	89.0	85.0	79.0	80.0	56.0
最小値	61.0	74.0	54.0	42.0	31.0	18.0	10.0

提示音 50dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	97.6	97.2	95.3	90.6	85.0	61.7	25.1
標準偏差	1.7	2.3	4.2	10.1	14.3	25.8	19.8
最大値	100.0	100.0	100.0	99.0	98.0	96.0	69.0
最小値	95.0	93.0	84.0	51.0	34.0	12.0	0.0

提示音 65dBA ／ 背景音 65dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	61.6	62.7	52.3	50.5	42.2	33.3	21.6
標準偏差	5.3	6.8	8.0	9.0	8.1	9.7	11.1
最大値	73.0	75.0	62.0	70.0	56.0	53.0	41.0
最小値	47.0	52.0	33.0	25.0	17.0	12.0	8.0

提示音 45dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	94.9	94.8	90.2	84.2	75.7	50.4	18.2
標準偏差	2.5	3.9	7.6	13.4	19.1	28.5	17.1
最大値	100.0	99.0	100.0	97.0	96.0	93.0	57.0
最小値	90.0	84.0	70.0	37.0	9.0	0.0	0.0

提示音 65dBA ／ 背景音 70dBA　　単位(%)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	40.0	40.9	32.0	28.5	22.1	15.0	9.5
標準偏差	7.0	8.3	10.3	8.4	7.9	7.1	6.8
最大値	59.0	58.0	50.0	44.0	43.0	31.0	23.0
最小値	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

単音節明瞭度（聴力レベル別）

提示音 65dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	97.4	97.6	93.9	78.9	51.3	26.5
標準偏差	2.1	2.2	5.9	17.9	28.6	1.7
最大値	100.0	100.0	100.0	97.0	93.0	29.0
最小値	92.0	89.0	72.0	34.0	19.0	25.0

提示音 65dBA ／ 背景音 60dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	76.3	72.7	59.9	48.6	33.1	18.8
標準偏差	10.0	9.2	10.6	13.1	15.6	7.0
最大値	89.0	89.0	81.0	70.0	57.0	27.0
最小値	55.0	40.0	31.0	20.0	10.0	10.0

提示音 50dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	96.5	94.5	81.8	50.5	22.1	11.0
標準偏差	2.4	5.5	16.1	21.0	17.3	8.2
最大値	100.0	100.0	99.0	92.0	54.0	20.0
最小値	92.0	68.0	31.0	19.0	0.0	0.0

提示音 65dBA ／ 背景音 65dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	58.4	53.9	39.9	32.7	22.7	13.0
標準偏差	9.8	9.5	10.2	10.6	11.7	4.4
最大値	75.0	73.0	70.0	49.0	45.0	18.0
最小値	41.0	26.0	21.0	12.0	8.0	8.0

提示音 45dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	93.1	90.1	72.5	37.4	10.2	6.8
標準偏差	4.2	8.7	19.2	20.7	9.9	6.7
最大値	100.0	100.0	95.0	88.0	28.0	16.0
最小値	83.0	55.0	13.0	0.0	0.0	0.0

提示音 65dBA ／ 背景音 70dBA　　単位(%)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	14	89	71	30	8	4
平均値	36.6	32.9	19.7	16.1	8.2	6.5
標準偏差	10.6	10.0	9.3	6.6	4.8	2.4
最大値	58.0	59.0	38.0	31.0	17.0	9.0
最小値	18.0	7.0	0.0	0.0	0.0	4.0

4.8.1.3　聴き取り易い音量（ラジオ聴取音量）

[年代別]

最大音量　　単位(dBA)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	70.4	69.0	65.4	70.8	69.9	67.6	66.8
標準偏差	7.7	8.5	9.1	9.7	8.4	7.6	5.5
最大値	86.9	86.1	83.4	81.3	85.4	82.1	77.0
最小値	53.8	50.1	49.2	45.6	45.8	47.2	57.9

適正音量　　単位(dBA)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	49.9	45.9	46.4	49.2	50.1	52.4	55.0
標準偏差	5.9	4.2	4.9	5.1	6.8	6.0	7.0
最大値	62.1	53.3	60.4	61.8	68.7	67.9	63.9
最小値	39.7	36.9	37.3	41.7	36.0	39.3	38.2

最小音量　　単位(dBA)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	23	20	20	27	59	56	11
平均値	34.3	33.9	35.0	35.8	37.9	40.9	46.6
標準偏差	2.4	3.0	4.4	5.0	7.0	7.1	8.7
最大値	40.7	40.0	44.0	50.0	67.8	62.0	61.0
最小値	30.6	29.5	28.3	29.7	29.7	31.3	30.8

[聴力レベル別]

単位(dBA)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	12	90	71	30	8	4
平均値	68.3	69.2	67.7	70.7	69.0	67.0
標準偏差	7.8	9.0	8.7	5.8	5.9	6.2
最大値	77.9	86.9	85.4	80.8	77.8	75.0
最小値	53.8	45.6	45.8	58.2	62.2	60.7

単位(dBA)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	12	90	71	30	8	5
平均値	48.2	48.1	50.2	52.4	57.6	61.3
標準偏差	3.5	5.7	6.1	5.7	7.2	1.9
最大値	55.2	64.8	64.1	60.7	68.7	63.9
最小値	42.3	36.9	36.0	38.2	48.9	59.3

単位(dBA)

	-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～50
被験者数	12	90	71	30	8	4
平均値	33.0	35.3	37.5	42.4	50.4	51.9
標準偏差	1.6	4.5	5.6	5.9	9.4	8.5
最大値	35.7	61.8	58.0	58.7	67.8	61.0
最小値	29.5	28.3	29.7	30.8	42.9	43.1

4.8.2　年齢との相関

加齢特性を検討するために、年齢との相関係数を掲載する。

4.8.2.1　純音聴力レベル

（n＝216）

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	4分法
年齢	0.54	0.51	0.54	0.58	0.68	0.70	0.74	0.68

4.8.2.2　単音節明瞭度

（n＝216）

	単音節 45/0	単音節 50/0	単音節 65/0	単音節 65/60	単音節 65/65	単音節 65/70
年齢	−0.66	−0.63	−0.48	−0.75	−0.80	−0.78

4.8.2.3　聴き取り易い音量（ラジオ聴取音量）

（n＝216）

	聴取音量（最小）	聴取音量（適正）	聴取音量（最大）
年齢	0.45	0.28	−0.08

4.9　資料

4.9.1　ラウドネス音表（提示順）

音番号	周波数	音量	音番号	周波数	音量	音番号	周波数	音量	音番号	周波数	音量
1	500	55	49	1000	50	97	1250	25	145	3150	70
2	1000	30	50	2000	75	98	5000	60	146	800	75
3	2000	60	51	1000	60	99	2500	80	147	6300	55
4	1000	25	52	4000	35	100	5000	80	148	800	60
5	500	35	53	1000	20	101	2500	60	149	3150	30
6	4000	75	54	500	20	102	5000	70	150	1600	55
7	1000	55	55	2000	30	103	1250	55	151	3150	80
8	4000	25	56	4000	50	104	2500	25	152	1600	40
9	500	45	57	2000	75	105	630	60	153	800	50
10	2000	80	58	500	75	106	5000	40	154	1600	20
11	1000	80	59	2000	35	107	2500	45	155	800	20
12	500	85	60	4000	55	108	1250	35	156	1600	25
13	4000	60	61	500	70	109	630	65	157	800	40
14	2000	55	62	4000	80	110	1250	50	158	3150	75
15	1000	85	63	1000	90	111	630	45	159	800	45
16	500	50	64	4000	90	112	1250	65	160	1600	85
17	2000	70	65	630	90	113	2500	60	161	3150	60
18	500	30	66	2500	50	114	1250	80	162	6300	35
19	1000	45	67	5000	90	115	5000	65	163	1600	60
20	2000	25	68	630	70	116	630	60	164	6300	85
21	500	60	69	2500	30	117	2500	35	165	800	55
22	4000	40	70	5000	20	118	630	20	166	3150	40
23	2000	65	71	630	50	119	2500	50	167	6300	45
24	1000	65	72	5000	75	120	1250	60	168	3150	70
25	4000	30	73	2500	65	121	2500	75	169	800	70
26	2000	50	74	1250	90	122	5000	45	170	6300	40
27	1000	65	75	2500	55	123	1250	65	171	3150	60
28	4000	40	76	1250	85	124	5000	30	172	6300	90
29	1000	40	77	2500	70	125	630	25	173	1600	70
30	4000	65	78	1250	85	126	2500	65	174	6300	30
31	500	50	79	630	80	127	5000	55	175	1600	45
32	4000	70	80	5000	85	128	2500	90	176	6300	25
33	2000	85	81	1250	75	129	1600	30	177	3150	55
34	4000	90	82	2500	40	130	800	35	178	1600	80
35	500	65	83	1250	30	131	3150	65	179	6300	60
36	2000	90	84	2500	45	132	800	90	180	800	65
37	500	80	85	630	85	133	6300	80	181	6300	70
38	4000	85	86	1250	70	134	1600	50	182	800	80
39	500	90	87	630	55	135	3150	85	183	6300	75
40	1000	70	88	2500	85	136	6300	50	184	800	85
41	4000	45	89	630	75	137	800	30	185	3150	90
42	2000	85	90	5000	50	138	3150	45	186	6300	85
43	500	85	91	630	35	139	800	75	187	3150	50
44	4000	80	92	5000	35	140	1600	35	188	6300	75
45	1000	75	93	630	40	141	800	65	189	3150	35
46	2000	40	94	5000	75	142	1600	75	190	6300	65
47	500	70	95	1250	45	143	3150	75	191	3150	25
48	2000	45	96	630	30	144	1600	90	192	1600	65

※　提示順に音番号を付している。

4.9.2　ラウドネス音表（周波数別）

周波数(Hz) / 音量(dB)	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
20	●	●	●	●	－	●	－	－	－	－	●	－
25	－	●	－	●	●	●	●	●	●	●	－	●
30	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
35	●	●	●	－	●	●	●	●	●	●	●	●
40	－	●	●	●	－	●	●	●	●	●●	●	●
45	●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●	●	●
50	●●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●	●	●
55	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
60	●	●●	●	●	●	●	●	●●	●●	●	●	●
65	●	●	●●	●●	●●	●	●	●●	●	●	●	●
70	●●	●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●	●
75	●	●	●●	●	●	●	●●	●	●●	●	●●	●●
80	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●
85	●●	●	●	●	●●	●	●●	●	●	●	●	●●
90	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●●	●	●

－　　:提示なし

●　　:1回提示

●●　　:2回提示

第５章　アンケート調査

第5章　アンケート調査

計測と同時にアンケート調査を行った。その結果について、以下に示す。

5.1　被験者人数内訳

5.2　集計結果

5.2.1　日常生活に関するアンケート集計結果

5.2.2　病歴に関するアンケート集計結果

5.2.3　動作に関するアンケート集計結果

5.2.4　視覚に関するアンケート集計結果

5.2.5　聴覚に関するアンケート集計結果

5.3　アンケート調査票

5.3.1　日常生活に関するアンケート調査票

5.3.2　病歴に関するアンケート調査票

5.3.3　動作に関するアンケート調査票

5.3.4　視覚に関するアンケート調査票

5.3.5　聴覚に関するアンケート調査票

※　なお、パーセンテージの集計において、回答がない場合は除外している。
また、集計結果の数値については、小数点以下を四捨五入した。

5.1　被験者人数内訳

（病歴）　(n=248)

20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
12	15	17	10	19	10	15	16	30	29	29	33	9	4

（日常生活）　(n=248)

20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
12	15	17	10	19	10	15	16	30	29	29	33	9	4

（動作）　(n=248)

20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
12	15	17	10	19	10	15	16	30	29	29	33	9	4

（聴覚）　(n=217)

20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
10	13	11	9	10	10	13	15	30	29	29	27	8	3

（視覚）　(n=212)

20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
10	11	10	9	10	9	12	14	31	27	30	28	8	3

注）・無回答の場合はデータに含まない
・表中の数値は小数点以下を四捨五入したものである

5.2 集計結果

5.2.1 日常生活に関するアンケート集計結果

（単位：%）

日常生活について（「はい」と答えた人の割合）		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
現在の健康状態について	健康である	67	67	47	70	32	30	47	69	43	34	45	34	22	25
	まあまあ健康である	33	27	53	30	58	60	53	25	57	59	55	66	78	75
	しばしば体調を崩す	0	7	0	0	11	10	0	6	0	7	0	0	0	0
	寝たり起きたりしている	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
過去1年の間にどれくらい通院しましたか	月に何度か通院している	8	20	0	10	16	0	7	13	23	14	14	36	67	75
	つきに1度程度通院している	0	7	6	0	21	20	0	0	30	21	28	30	22	0
	年に何度か通院した	67	53	65	80	47	40	27	38	33	46	45	24	11	25
	過去1年通院していない	25	20	29	10	16	40	67	50	13	18	14	6	0	0
慢性的に治療を受けている		8	33	12	10	37	30	33	13	53	33	43	55	78	75
これまでに大きな病気、怪我で手術を受けたことがある		0	13	29	10	16	20	7	50	53	54	52	47	67	25
病院で処方された薬を飲んでいる		8	13	0	10	5	10	7	13	63	38	41	72	100	75
同居の家族はあなたにとってどんな関係の方ですか	曽祖父母	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	祖父母	8	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	父母	58	60	6	30	16	30	13	19	13	24	0	0	0	0
	配偶者	0	27	76	70	74	80	87	81	93	83	97	48	100	25
	子	0	0	47	30	74	70	60	56	40	21	24	18	22	25
	孫	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	10	21	0	0
	ひ孫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他親族	50	53	0	0	0	10	7	6	0	3	0	6	0	0
	非親族	25	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	一人暮らし	8	0	18	0	21	10	7	13	7	10	3	24	0	50
住まいについて	戸建住宅	42	40	24	70	56	70	53	88	87	86	93	70	89	50
	集合住宅	58	60	76	30	44	30	47	13	13	14	7	30	11	50
住まいの分類	賃貸住宅	50	47	53	30	11	10	20	13	0	4	0	12	0	0
	勤め先の給与住宅	0	0	12	0	6	10	7	0	0	0	0	0	0	0
	自宅	50	53	35	70	89	70	73	88	100	96	100	88	100	100
	老人ホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
住まいの環境	都市圏	25	40	65	20	26	20	20	0	10	14	14	30	0	50
	郊外の住宅地	33	47	29	80	42	50	53	75	67	75	75	45	44	25
	市街地	33	7	6	0	32	30	27	25	23	14	14	24	56	25
	農村・山村・漁村	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
職業	常勤	17	40	76	30	89	20	73	0	0	0	0	0	0	0
	非常勤	17	0	6	10	0	20	0	31	20	4	7	0	0	0
	自営	0	0	0	0	11	0	20	6	0	4	11	3	0	0
	無職	17	27	12	0	0	0	7	0	80	7	86	36	100	50
	主婦	0	0	0	50	0	60	0	56	0	89	0	58	0	50
	学生	50	33	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ふだん好きなことをするゆとりがありますか	かなりゆとりがある	25	20	18	30	5	20	7	31	73	54	64	39	78	25
	ある程度はゆとりがある	42	33	47	30	53	60	53	63	23	39	32	55	11	25
	あまりゆとりがない	17	33	24	20	21	20	40	0	3	7	4	3	11	50
	ほとんどゆとりがない	17	13	6	20	21	0	0	6	0	0	4	3	0	0
	わからない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
現在どのようなことをして自由な時間をすごしていますか（複数回答）	ﾗｼﾞｵを聞いたり、ﾃﾚﾋﾞを見たりする	50	73	65	70	53	100	47	69	83	86	62	85	100	100
	のんびり休養する	67	0	47	0	32	40	27	38	30	7	10	36	44	50
	運動やスポーツなど体を動かす	33	0	41	0	42	50	60	56	73	62	59	30	22	0
	地域活動や社会活動をする	0	0	0	0	11	20	0	19	30	41	31	24	11	0
	趣味を楽しむ	67	0	41	0	47	60	73	69	70	79	83	64	78	75
	知識を吸収する	17	0	18	0	26	10	27	31	40	34	55	39	33	50
	旅行に行く	17	0	18	0	5	40	20	44	67	72	59	55	22	25
	ショッピングに行く	17	0	24	0	26	80	20	69	27	45	31	61	56	75
	家族との団欒を楽しむ	0	0	47	0	26	40	33	50	33	28	21	30	44	0
	友人・知人と過ごす	58	0	24	0	26	80	13	69	23	69	31	64	44	50
	その他	0	0	6	0	0	0	0	19	0	3	0	6	11	0
	わからない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外出する頻度はどれくらいですか	ほぼ毎日	83	87	82	80	100	90	93	63	60	61	46	55	22	50
	週に3-4回	17	7	6	10	0	10	7	38	33	29	54	36	56	50
	週に1-2回	0	7	12	10	0	0	0	0	7	14	0	9	22	0
	月に1-2回	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	あまりでかけない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0

日常生活について（「はい」と答えた人の割合）		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
自分で自転車・車等を運転したり、バスや電車等の公共の乗り物を使ったりして外出する頻度はどれぐらいですか	ほぼ毎日	83	80	82	60	95	80	87	38	43	52	39	24	11	0
	週に3-4回	17	13	6	20	0	10	7	31	43	41	54	45	44	75
	週に1-2回	0	7	12	20	5	0	0	19	13	3	4	21	44	0
	月に1-2回	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	4	9	0	0
	あまり使わない	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0	4	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
支えなしで椅子・ベッドから立ち上がることができる		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93	94	100	33
正座できる		100	100	88	100	100	100	100	100	87	97	76	76	67	75
支えなしで正座から立ち上がることができる		100	100	94	100	89	100	100	94	87	100	72	59	57	25
仰向き寝転んだ状態からそのまま立ち上がれる		100	100	100	100	95	100	100	93	80	90	66	59	67	25
テレビやエアコンのリモコンが使える		100	100	100	100	100	100	100	100	97	97	97	100	100	75
ワイシャツやブラウスのボタンをはめるのは苦手である		8	7	6	0	0	10	13	0	3	10	14	15	33	50
ワイシャツやブラウスのボタンを素早くはめることができる		100	93	100	100	89	100	100	100	97	93	66	88	78	75
靴紐をむすぶのは苦手である		0	0	0	0	5	0	0	0	3	3	10	13	11	0
靴紐を素早く結ぶことができる		100	87	94	100	84	100	93	100	90	90	76	84	100	67
ウインクできる		92	87	100	90	100	100	100	88	90	97	82	94	89	75
立ったままズボン・スカートがはける		100	93	100	100	100	100	100	100	100	100	89	91	89	75
立ったまま靴下がはける		100	93	100	100	95	100	87	100	73	93	66	78	56	75
立ったまま靴紐が結べる		100	87	100	100	79	90	100	94	70	86	62	84	33	75
素早く着替えることができる		100	93	100	100	95	100	100	100	97	97	69	85	67	50
缶入飲料のふたを指であけることができる		100	100	100	100	100	100	100	100	90	93	97	97	100	75
お菓子の袋を破らずに引っぱって開封できる		100	93	100	100	95	80	100	88	90	83	76	85	67	25
敷布団を押入れに片付ける		75	57	88	90	84	90	73	100	93	93	90	94	89	50
杖を使って歩いた方が楽である		0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	15	6	22	50
歩くときに杖は必要ない		100	100	100	100	100	100	93	100	100	97	100	97	67	75
小走りで走ることがある		100	93	94	100	95	100	100	100	100	100	86	85	78	25
歩く時、人波に遅れることはない		100	80	88	100	89	90	100	75	83	97	79	79	44	25
バス停1つくらいなら歩いてしまう		92	93	94	90	84	90	93	81	97	97	97	82	100	50
30分程なら休憩をとらずに歩き回る		100	93	100	100	95	100	100	100	100	100	97	97	78	50
2時間程なら休憩をとらずに歩き回る		83	47	47	100	47	80	80	56	50	59	59	48	22	25
手すりがないと階段の昇り降りが不安		8	13	0	10	5	0	7	19	7	10	38	48	44	50
手すりは使わないで階段を昇り降りする		100	93	94	90	100	70	93	88	73	79	69	58	56	25
時には走って階段を昇り降りする		100	93	100	90	79	70	100	63	60	48	34	15	22	0
何もつかまらずに電車で15分ほど立っている		83	73	65	100	68	80	100	75	43	59	72	45	44	50
バスの昇り降りは困難ではない		100	100	100	100	95	90	100	93	97	90	93	79	100	50
滑りやすいところでよく転ぶ		0	7	12	0	5	0	0	0	7	0	7	6	11	50
滑りやすいところで転びそうになる		17	60	35	40	37	40	33	56	33	55	55	55	56	50

（単位：%）

普段の生活について（「はい」と答えた人の割合）	20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
新聞等の文字が小さくて読みにくい	0	7	6	0	42	60	60	75	70	72	69	81	56	50
新聞等をしばらく読むと目が疲れたり、かすんだりする	17	47	41	40	53	80	46	47	63	57	48	61	78	75
服を選ぶ時に色がわかりにくいことがある	0	0	18	0	11	0	7	19	10	3	14	9	0	25
左右の靴下の色が違っていたことがある	8	0	0	0	11	0	20	0	7	0	0	0	11	25
廊下など薄暗い場所は歩きにくい	8	7	12	10	26	10	40	0	40	24	41	41	56	50
ﾀﾚﾝﾄや俳優等の若い人のしゃべり方は早口でわかりにくい	0	7	6	10	11	20	33	31	53	52	52	52	89	50
ﾃﾚﾋﾞ・ﾗｼﾞｵの音が大きいと周囲から言われることがある	17	33	24	30	11	20	33	20	43	28	45	27	22	100
ﾃﾚﾋﾞなどは聞き取り易い方向に座ったり、イヤホン等を使う	8	0	6	0	5	0	7	0	20	3	17	3	33	25
電話の声がつい、大きくなってしまう	25	47	18	0	42	30	33	44	50	31	59	36	56	50
電話の時、聞いていない方の耳を手でふさぐ	0	7	6	0	5	10	0	0	7	0	3	6	0	0
人の話を聞き返すことがときどきある	67	67	47	50	47	60	60	53	77	59	64	76	89	75
数年前より街灯やヘッドライトを眩しく感じる	0	0	12	10	21	30	20	13	40	34	31	15	56	0
明るい所から暗い所へ移動するとき戸惑う	8	13	12	0	26	40	20	38	50	48	52	41	78	75
駅等で駅名や運賃標示が読みにくい	0	20	24	10	26	20	7	25	20	31	31	33	44	75
ときどき人の話が聞き取りにくくなる	17	27	29	10	37	10	47	19	63	41	55	56	67	50
病院等の呼び出し声を聞きそびれるのではないかと不安	25	27	6	20	0	40	20	13	27	17	28	39	56	50
人混みの中では、アナウンスが聞き取りにくい	17	27	24	10	21	40	20	50	50	52	52	45	67	75
補聴器を持っている	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	11	25
補聴器を普段から使っている	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
呼び出しを聞きそびれたことはないと思う	83	67	88	60	78	70	93	88	70	90	72	61	56	75

5.2.2　病歴に関するアンケート集計結果

（単位：%）

（「はい」と答えた人の割合）	20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
現在、視覚に関して何か治療を受けていますか	0	0	0	0	5	0	0	6	7	14	21	31	67	0
現在、聴覚に関連して、何か治療を受けていますか	0	7	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	11	0
現在、何か怪我の治療を受けていますか （視覚・聴覚は除いて）	0	13	6	10	11	0	7	13	7	3	3	6	11	25
現在、何か病気の治療を受けていますか その病気で薬をお使いですか	8	27	12	0	32	20	27	13	50	31	34	47	56	75
過去に、眼科の治療や診療を受けたことがありますか	42	40	41	70	42	40	20	31	40	59	41	53	67	25
白内障と診断されましたか	0	0	0	0	0	0	0	11	17	18	52	45	67	100
過去に、聴覚に関連する手術を受けたことがありますか	0	7	6	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0
過去に、聴覚に関連する治療を受けたことがありますか	0	27	29	20	11	20	0	25	17	17	10	13	22	0
過去に、怪我や体の痛み等が原因の手術を 受けたことがありますか（視覚・聴覚は除いて）	0	7	29	0	16	10	0	13	23	14	24	16	22	0
過去に、怪我や体の痛み等が原因の治療を 受けたことがありますか（視覚・聴覚は除いて）	50	27	71	30	58	40	33	25	40	48	55	66	33	75
医師や薬剤師から、何か注意するように 言われていることがありますか	0	7	12	10	26	10	0	6	23	17	31	16	44	25

5.2.3　動作に関するアンケート集計結果

（単位：%）

「はい」と答えた人の割合		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
リモコンを操作したり、スイッチを押したりするのはどちらの手ですか	右手	70	77	91	100	80	80	85	80	87	97	83	100	88	100
	左手	0	0	0	0	10	20	8	0	7	3	7	0	0	0
	右手、左手	30	23	9	0	10	0	8	20	7	0	10	0	13	0
リモコンを操作したり、スイッチを押したりするのはどの指ですか	ひとさし指	30	38	9	56	30	40	46	53	80	66	59	72	38	100
	親指	70	54	82	44	70	60	54	47	20	28	28	28	50	0
	その他	0	8	9	0	0	0	0	0	0	3	14	0	13	0
携帯電話を使っている		70	92	82	56	90	56	85	43	18	15	15	13	0	0
携帯電話をどちらの手で操作しますか	右	86	58	67	67	78	50	64	83	100	100	75	100	0	0
	左	0	17	22	17	11	50	27	17	0	0	0	0	0	0
	右手、左手	14	25	11	17	11	0	9	0	0	0	25	0	0	0
携帯電話をどの指で操作しますか	ひとさし指	14	0	11	50	33	50	27	17	80	25	75	100	0	0
	親指	86	100	78	50	67	50	73	83	20	75	25	0	0	0
	その他	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電卓等の片手で行うキー入力に慣れている		50	46	64	89	90	50	69	40	67	48	59	48	38	50
パソコン等の両手で行うキー入力に慣れている		70	62	91	56	50	10	31	33	30	17	28	4	13	0
過去に手先の器用さが必要な仕事や趣味を続けたことがある		20	38	45	56	20	40	15	80	40	83	45	58	25	75
荷物を持つのはどちらの手が多いですか	右手	60	62	45	67	70	40	38	40	57	72	66	44	38	75
	左手	10	15	18	11	10	10	23	47	10	7	7	20	13	25
	どちらも同じぐらい	30	23	36	22	20	50	38	13	33	21	28	36	50	0
日常生活では床の上（畳など）と椅子ではどちらに座ることが多いですか	床の上	70	31	27	22	40	70	38	47	47	31	24	44	13	25
	椅子	20	31	27	56	40	20	38	27	30	48	55	36	63	50
	どちらも同じくらい	10	38	45	22	20	10	23	27	23	21	21	20	25	25
特に体をよく使うような趣味やスポーツをしたことがある		80	54	73	67	70	70	62	60	87	76	76	44	75	75
過去に体をよく使うような仕事の経験がある		10	15	18	22	10	30	23	7	17	14	38	13	0	25
この1年間の間に家の中で転倒したことがある		0	8	9	11	0	0	8	7	3	7	3	12	13	25

5.2.4　視覚に関するアンケート集計結果

（単位：%）

「はい」と答えた人の割合	20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
テレビの画面に表示された文字が読みきれないうちに画面が切り替わってしまうことが多い	10	0	10	0	0	10	8	14	20	21	36	37	25	67
家電製品や券売機の発光表示ランプがついているかどうか分かりにくいと思う	0	0	10	11	11	0	8	14	13	0	14	3	25	33
車の運転をする	60	36	100	56	89	60	100	43	67	39	32	3	25	0
車の運転中に見えにくいとき感じるときがある	43	50	40	29	25	43	50	29	35	33	14	25	33	0

（単位：%）

普段使用する矯正具について			20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
			男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
何も使用しない			30	36	10	44	50	67	0	14	3	0	3	7	0	0
使用する場合がある			10	9	20	11	20	22	58	57	45	70	47	54	38	33
何を使用するか	コンタク･トレンズ		0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	眼鏡		10	9	20	11	20	22	58	57	45	70	47	46	38	33
	拡大鏡		0	0	0	0	0	11	0	7	0	0	3	7	0	0
	コンタクトレンズと眼鏡		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	（眼鏡の種類）	近視用	10	9	20	11	10	0	0	7	6	15	7	0	0	0
		遠視用	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0
		老眼用	0	0	0	0	10	22	50	43	42	44	30	46	38	33
		遠近両用	0	0	0	0	0	0	8	7	3	11	7	4	13	0
ほとんど一日中使う			60	55	70	44	30	11	42	29	52	30	50	39	63	67
何を使用するか	コンタクトレンズ		30	45	20	33	0	11	0	7	0	0	0	0	0	0
	眼鏡		50	36	70	22	30	11	50	21	52	30	50	39	63	67
	コンタクトレンズと眼鏡		20	27	20	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	（眼鏡の種類）	近視用	50	36	70	22	30	11	25	7	13	4	7	11	13	33
		遠視用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		老眼用	0	0	0	0	0	0	17	7	16	11	13	14	25	33
		遠近両用	0	0	0	0	0	0	17	7	26	22	37	21	38	33
使い分ける			10	9	0	0	10	22	33	43	32	48	37	43	38	0
何を使用するか	コンタクトレンズ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	眼鏡		0	0	0	0	0	0	0	14	13	11	7	11	0	0
	コンタクトレンズと眼鏡		0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	（眼鏡の種類）	近視用	0	0	0	0	0	11	0	0	3	4	0	0	0	0
		遠視用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
		老眼用	0	0	0	0	0	0	0	14	13	7	3	11	13	0
		遠近両用	0	0	0	0	0	0	0	7	3	4	3	7	0	0
	使い分けの仕方	近視と老眼	0	0	0	0	0	0	8	0	6	4	10	11	0	0
		いくつかの老眼	0	0	0	0	10	0	17	29	13	19	23	18	13	0
		遠近両用と老眼	0	0	0	0	0	0	0	7	6	15	3	14	25	0
		近視用と遠近両用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		その他	10	9	0	0	0	11	8	7	6	11	3	0	0	0

5.2.5　聴覚に関するアンケート集計結果

（単位：%）

「はい」と答えた人の割合		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
住まい周辺の環境はどんな環境ですか	周りに住宅地が多い地域に住んでいる	80	92	82	89	100	100	92	100	97	100	97	93	88	67
	商店・オフィス等と住宅が混在している地域に住んでいる	20	8	18	11	0	0	8	0	13	0	17	37	25	33
騒音の激しい環境で勤務した経験がある		10	0	9	22	10	0	15	7	20	7	21	7	25	0
テレビを見る時等の音について	とても早いと思う	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	7	0	0
	早いと思う	20	8	9	56	40	60	46	60	37	59	52	41	63	33
	普通だと思う	50	77	55	44	60	40	31	33	47	34	41	37	25	33
	それほど早いと思わない	30	15	36	0	0	0	23	7	13	7	0	15	13	33
アナウンサーの話し方の早さについて	とても早いと思う	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0
	早いと思う	0	23	9	22	10	20	31	13	17	34	34	22	25	33
	普通だと思う	80	62	82	78	90	80	54	80	73	62	59	56	63	33
	それほど早いと思わない	20	15	9	0	0	0	15	7	10	3	3	15	13	33
テレビ・ラジオの音の大きさは自分で決めている		100	77	82	67	70	80	85	100	93	76	86	81	75	100
電話の音についてどう思いますか	もう少し大きい方がよい	30	8	27	0	10	10	0	20	17	7	24	15	25	67
	適当だと思う	70	92	73	100	90	80	100	80	83	93	76	81	75	33
	もう少し小さくてもよい	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	4	0	0
家族に声が大きいと言われたことがありますか	時々言われる	0	23	9	22	20	30	46	20	30	31	38	26	13	0
	いつも言われる	0	0	9	0	0	0	8	0	10	3	14	0	0	0
	言われたことはない	80	54	64	78	70	50	46	53	40	55	24	44	25	0
	言われたことはないが、話し声を大きくしてしまったと思うこともある	20	23	18	0	10	20	0	27	20	10	24	22	63	33
家の中で話しかけられた時、相手の声が小さくて聞き返す場合はどんな場合ですか（複数回答）	台所で洗い物などの後片付けをしている時	20	69	55	89	20	80	15	93	23	79	21	63	38	33
	台所で食事の支度をしている時	0	8	27	44	0	20	15	40	13	28	14	37	25	33
	テレビを見たりラジオを聴いたりしている時	70	54	55	78	90	50	77	73	77	48	79	63	100	33
	食事をしながら話をしている時	0	8	0	0	0	0	8	13	10	0	10	15	0	0
	色々と世間話などをしている時	10	8	0	11	0	0	15	0	13	7	28	15	13	0
	テレビがついていて世間話などをしている時	40	8	9	0	10	10	15	0	27	24	34	11	63	0
	新聞を読んでいる時	20	15	27	0	30	30	15	0	47	7	34	0	25	0
	なんとなく考え事などをしている時	80	46	64	44	70	40	54	27	50	24	14	19	13	0
	その他	10	8	0	0	10	10	0	27	13	14	14	19	13	0
相手の声が小さくて話の内容が分からない時、どうしますか	聞き返すが、それでも聞き取れない時はそのままにする	60	38	55	56	60	90	69	40	53	76	72	67	13	33
	何回でも話の内容が聞き取れるまで聞き返す	40	62	27	44	40	0	31	33	33	14	14	15	75	67
	聞き返さない	0	0	18	0	0	10	0	20	10	7	14	15	13	0
相手の声が小さくて話の内容が聞き取れない時、次のような経験をお持ちですか。	何回も聞き直したために、相手に会話を打ち切られ不快に思ったことがある	40	15	18	11	10	10	15	7	10	0	3	11	0	0
	聞き直すのが面倒なので、会話の仲間に入るのに気が進まないことがある	40	15	18	11	10	10	15	7	10	0	3	11	0	0
	相手の声が小さく聞き取れないので、イライラすることがある	30	31	36	11	60	40	31	20	27	24	38	30	50	33
インターホンの音の大きさについてどう思いますか	もう少し大きい方がよい	10	15	9	11	0	10	8	13	3	14	17	30	13	67
	適当だと思う	80	85	73	89	100	70	92	87	83	86	79	70	88	33
	もう少し小さくてもよい	10	0	18	0	0	20	0	0	13	0	3	0	0	0
お知らせ音について	離れていると、みな似たような音に聞こえるので、区別がつかない	10	8	9	11	60	0	8	0	20	10	7	19	75	0
	離れていても区別のつく音がある	30	38	27	33	10	40	46	40	27	48	31	48	13	33
	近くで聞いているときでも、一緒に鳴り出すと区別がつかないことがある	0	0	9	11	10	30	15	0	13	3	10	15	38	0
	近くで聞いているときは、一緒に鳴り出してもほとんど区別がつく	20	8	27	11	30	30	31	33	30	45	34	33	13	33
	離れていても、近くでも家の中で鳴る警報音、報知音は区別がつく	50	54	36	44	10	30	38	47	37	34	34	48	13	33

（単位：%）

「はい」と答えた人の割合		20代		30代		40代		50代		60代		70代		80代	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
レストラン等での店員の声について	聞き取りにくいため、聞き返すことがよくある	0	8	0	0	10	0	15	0	3	7	14	19	25	0
	聞き取りにくいため、聞き返すことが時々ある	10	54	27	56	40	80	31	60	70	55	52	59	63	100
	聞き取りにくいことはない	90	38	73	44	50	20	54	40	27	38	34	22	13	0
ｼｮｯﾋﾟﾝｸﾞの時の店員の声について	聞き取りにくいため、聞き返すことがよくある	0	0	0	11	10	0	15	0	3	3	7	7	25	33
	聞き取りにくいため、聞き返すことが時々ある	10	46	27	44	20	60	23	40	67	48	62	56	38	67
	聞き取りにくいことはない	90	54	73	44	70	40	62	60	30	48	31	33	38	0
駅構内放送についてどう感じますか	よく聞き取れないことが多いと思う	10	15	0	0	20	0	8	13	7	21	21	33	38	33
	だいたい聞き取れると思う	50	54	64	78	60	80	54	67	83	76	66	59	50	67
	よく聞き取れると思う	40	31	36	22	20	20	38	20	10	3	10	7	13	0
銀行、郵便局での呼び出しの声についてどう感じますか	よく聞き取れないことが多いと思う	0	15	0	0	10	0	0	0	7	3	0	11	13	33
	だいたい聞き取れると思う	30	54	45	67	50	50	69	67	77	76	76	81	50	33
	よく聞き取れると思う	70	31	55	33	40	50	31	33	17	21	24	7	38	33
病院での呼び出しについて、どう感じますか	聞きそびれたことはないと思う	30	69	36	44	40	50	31	73	47	66	66	56	50	33
	聞きそびれたことも時々あると思う	20	15	0	44	0	30	15	7	37	17	21	15	25	33
	聞きそびれないように時々窓口に確認に行く	0	8	9	0	10	0	0	7	10	10	3	11	25	33

5.3　アンケート調査票

5.3.1　日常生活に関するアンケート

日常生活に関するアンケート調査

身体機能調査へのご参加ありがとうございます。
このアンケートでは、ご参加くださいます皆様の日常生活をお聞きします。
調査の結果をより有効に活用するために使わせていただきますので、
どうぞご協力をお願いいたします。

・プライバシーは責任を持って厳重に守らせていただきます。
・アンケート結果を名前と共に公表することはありません。
・アンケートの内容は普段の生活に関するものです。
　あまり深く考えずに、ごく気楽にお答えください。

もし、わかり難い質問や、どう答えたら良いかわからない項目がありましたら、空欄のまま残しておいて下さい。
調査の当日に、担当者から御説明させていただきます。

まず最初に枠線の中をご記入ください

氏 名	男 女
明治　昭和 大正　西暦　　年　　月　　日生	

測定者記入欄　　被験者 No.

測定日　　平成　　年　　月　　日

平成　　年　　月　　日

社団法人　人間生活工学研究センター
大阪市北区堂島１丁目２－５　堂北ダイビル３階

日常生活についてお伺いします。

［　］内は答えられる範囲で簡単にご記入ください。

1．現在のあなたの健康状態はいかがですか。

他人との比較ではなく、ご自身の感想でお答えください。

a．健康である　　b．まあまあ健康である　　c．しばしば体調を崩す

d．寝たり起きたりしている

2．過去１年の間にどれくらい通院されましたか。

a．月に何度か通院している　　b．月に１度程度通院している

c．年に何度か通院した　　d．過去１年通院していない

3．慢性的に治療を受けているところはありますか。

a．ある　　どんな病気、怪我ですか［　　］

b．ない

4．これまでに、大きな病気、怪我で手術を受けたことがありますか。

a．はい　　どんな病気、怪我ですか［　　］

b．いいえ

5．病院で処方されたお薬をお飲みですか。

a．はい　何の薬ですか［　　］

b．いいえ

6．同居のご家族は、あなたにとってどんな関係の方ですか。

このとき、実・養・義理の関係は問いません（複数回答）

a．曾祖父母　　b．祖父母　　c．父母　　d．配偶者　　e．子　　f．孫

g．ひ孫　　h．その他親族［　　］　　I．非親族

j．独り暮らし

7．あなたのお住まいは下のうちのどちらですか。

a．戸建住宅　b．集合住宅

8．あなたのお住まいは下のどれに分類されますか。

a．賃貸住宅　b．勤め先の給与住宅（社宅、寮、公務員住宅など）　c．自宅

d．老人ホーム　e．その他［　　］

9．あなたのお住まいの環境はどれですか。

a.都市圏　b.郊外の住宅地　c.市街地d.農村・山村・漁村

１０．あなたの職業は下の何にあたりますか。

a.常勤　b.非常勤　c.自営　d.無職　e.主婦　f.学生

１１．あなたはふだん、仕事や学業、家事などしなければならない仕事で精一杯ですか。
それとも、休んだり好きなことをする時間的なゆとりがありますか。

a.かなりゆとりがある
b.ある程度はゆとりがある
c.あまりゆとりがない
d.ほとんどゆとりがない
e.わからない

１２．あなたは現在どのようなことをして、自分の自由になる時間を過ごしていますか。
（複数回答）

a.ラジオを聞いたり、テレビを見たりする
b.のんびり休養する
c.運動やスポーツなど体を動かす
d.地域活動や社会活動をする
e.趣味を楽しむ
f.知識を吸収する
g.旅行に行く
h.ショッピングに行く
i.家族との団欒を楽しむ
j.友人・知人と過ごす
k.その他［　　］
l.わからない

１３．家の外に出られる頻度をお聞かせ下さい。

a.ほぼ毎日　b.週に3-4回　c.週に1-2回　d.月に1-2回
e.あまりでかけない　f.その他［　　］

１４．自分で自転車・車等を運転したり、バスや電車等の公共の乗り物を
使ったりして、外出される頻度をお聞かせ下さい。

a.ほぼ毎日　b.週に3-4回　c.週に1-2回　d.月に1-2回
e.あまり使わない　f.その他［　　］

普段の生活から考えて、下の行動は楽にできるでしょうか。
はい・いいえ　でお答えください。

1	支えなしで椅子やベッドから立ち上がることができる	(はい・いいえ)
2	正座をすることができる	(はい・いいえ)
3	支えなしで正座から立ち上がることができる	(はい・いいえ)
4	仰向きに寝転んだ姿勢から、そのまま立ち上がることができる	(はい・いいえ)
5	テレビやエアコンのリモコンが使える	(はい・いいえ)
6	ワイシャツやブラウスのボタンをはめるのは苦手である	(はい・いいえ)
7	ワイシャツやブラウスのボタンを素早くはめることができる	(はい・いいえ)
8	靴紐を結ぶのは苦手である	(はい・いいえ)
9	靴紐を素早く結ぶことができる	(はい・いいえ)
10	ウインクできる	(はい・いいえ)
11	立ったままズボンやスカートがはける	(はい・いいえ)
12	立ったままで靴下がはける	(はい・いいえ)
13	立ったままで靴紐が結べる	(はい・いいえ)
14	素早く着替えることができる	(はい・いいえ)
15	缶入飲料のふたを指であけることができる	(はい・いいえ)
16	袋入のお菓子を破らないで、引っぱって開封できる	(はい・いいえ)
17	敷布団を押入に片付ける	(はい・いいえ)
18	杖を使って歩いたほうが楽である	(はい・いいえ)
19	歩くときに杖は必要ない	(はい・いいえ)
20	小走りで走ることがある	(はい・いいえ)
21	歩くときに、人波に遅れることはない	(はい・いいえ)
22	バス停ひとつくらいなら歩いてしまう	(はい・いいえ)
23	30 分程なら休憩をとらずに歩き回る	(はい・いいえ)
24	2時間程なら休憩をとらずに歩き回る	(はい・いいえ)
25	手すりがないと階段の昇り降りが不安である	(はい・いいえ)
26	手すりがあっても使わないで、階段を昇り降りする	(はい・いいえ)
27	時には走って階段の昇り降りをする	(はい・いいえ)
28	何もつかまらずに電車で 15 分ほど立っている	(はい・いいえ)
29	バスのステップを昇り降りすることは困難ではない	(はい・いいえ)
30	滑りやすいところで、よく転ぶ	(はい・いいえ)
31	滑りやすいところで、転びそうになる	(はい・いいえ)

普段の生活について、お尋ねします。

1．新聞や本、雑誌などを読むとき次のようなことを感じることがありますか

a．文字が小さくて読みにくい　(はい・いいえ)

b．しばらく読んでいると、眼が疲れたりかすんだりする　(はい・いいえ)

2．家庭内での生活で次のようなこと感じることがありますか

a．服や靴下などを選ぶとき、色がわかりにくいことがある　(はい・いいえ)

b．実際に、左右の靴下の色が違っていたことがある　(はい・いいえ)

c．廊下など薄暗い場所は歩きにくい　(はい・いいえ)

d．タレントや俳優などの若い人のしゃべり方は早口でわかりにくいと思う　(はい・いいえ)

e．テレビやラジオの音量が大きいと周りの人から言われることがある　(はい・いいえ)

f．テレビなどは聞き取りやすい方向に座ったり、イヤホンなどを使う　(はい・いいえ)

g．電話で話しているときに、つい、声が大きくなってしまう　(はい・いいえ)

h．電話で話すときには、聞いていないほうの耳を手でふさぐ　(はい・いいえ)

i．人の話を、聞き返すことがときどきある　(はい・いいえ)

3．外出されたときに、下のようなことを感じることがありますか。

a．数年前より、街灯やヘッドライトを眩しく感じる　(はい・いいえ)

b．明るい場所から暗い場所に移動するとき戸惑う　(はい・いいえ)

c．駅などで駅名や運賃標示などが読みにくい　(はい・いいえ)

d．ときどき、人の話が聞き取りにくくなることがある　(はい・いいえ)

e．病院などの呼び出しの声を聞きそびれるのではないかと不安である　(はい・いいえ)

f．人ごみの中では、アナウンスを聞き取りにくく感じる　(はい・いいえ)

4．聴力の矯正状態についてお尋ねします

a．補聴器をお持ちですか　(はい・いいえ)

b．補聴器を普段からお使いですか

(使っている・必要なときだけ使う・使っていない)

5．病院で診療を待っている時、「呼び出し」を聞きそびれた、聞きそびれたのではないか、と思った経験は多くの人が持っているものと思います。
みなさんはこの「呼び出し」について、どのように感じられているかおたずねします。

a.「呼び出し」を、聞きそびれたことはないと思う
b.「呼び出し」を、聞きそびれたことも時々あると思う
c.「呼び出し」を、聞きそびれないように時々窓口に確認にいく

★ ★ 以上でアンケートは終了です　　ご協力ありがとうございました ★ ★

5.3.2　病歴に関するアンケート

病歴に関するアンケート調査

病歴に関連した事柄をお伺いします。

1.現在、視覚に関連して、何か治療を受けていますか

・いいえ

・はい

外傷，結膜炎，白内障，網膜剥離，緑内障，
糖尿病網膜症，眼底出血，飛蚊症，アレルギー関係，
その他（　　）

2.現在、聴覚に関連して、何か治療を受けていますか

・いいえ

・はい

3.現在、何か怪我の治療を受けていますか（視覚・聴覚は除いて）

・いいえ

・はい

外傷、骨折、ねんざ、リュウマチ、神経痛、

4.現在、何か病気の治療を受けていますか

・いいえ

・はい

高血圧，糖尿病，

その病気で薬をお使いですか

・はい

・いいえ

5.過去に、眼科の治療や診療を受けたことがありますか

・いいえ

・はい

外傷，結膜炎，白内障，網膜剥離，緑内障，
糖尿病網膜症，眼底出血，飛蚊症，アレルギー関係，
その他(　　)

白内障と診断されましたか

・はい

・いいえ

もし目の手術をされた事があれば、内容を簡単にお書き下さい

6.過去に、聴覚に関連する手術を受けたことがありますか

・ない

・ある　＿＿＿＿年前　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿について

どんな手術かわかる範囲でお書きください

7.過去に、聴覚に関連する治療を受けたことがありますか

・いいえ

・はい

8.過去に、怪我や体の痛み等が原因の手術を受けたことがありますか
（視覚・聴覚は除いて）

・ない
・ある　＿＿＿＿年前　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿について

どんな手術かわかる範囲でお書きください

（例：人工関節を入れた　　）

9.過去に、怪我や体の痛み等が原因の治療を受けたことがありますか
（視覚・聴覚は除いて）

・いいえ
・はい　（外傷、骨折、ねんざ、リュウマチ、神経痛、　　）

１０.医師や薬剤師から、何か注意するように言われていることがありますか

・ない
・ある　（　　）

★ ★　以上でアンケートは終了です　ご協力ありがとうございました ★ ★

5.3.3　動作に関するアンケート

動作に関するアンケート調査

体の動きに関連した事柄をお伺いします。

1.リモコンを操作したり、スイッチを押したりするのはどちらの手のどの指ですか。

・右手　の（　　）指

・左手　の（　　）指

2.携帯電話は、お使いですか？

・いいえ

・はい

その時は、どの指で操作しますか？

・右手　の（　　）指

・左手　の（　　）指

3.電卓等の片手で行うキー入力に慣れていらっしゃいますか。

・慣れている

・慣れていない

4.パソコン等の両手で行うキー入力に慣れていらっしゃいますか。

・慣れている

・慣れていない

5.過去に手先の器用さが必要な仕事や趣味を続けられた事がありますか。

・いいえ

・はい

（それは、おいくつぐらいのことですか
例）２０～３５才ぐらいの時

それはどんな事ですか）

6．荷物を持つのはどちらの手が多いですか。

・右手
・左手
・どちらも同じくらい

7．日常生活では床の上（畳など）と椅子とではどちらに座ることが多いですか。

・畳など床の上
・椅子
・どちらも同じくらい

8．特に体をよく使うような趣味やスポーツをされたことがありますか。

・いいえ
・はい

（それは、おいくつぐらいのことですか
例）２０～３５才ぐらいの時

それはどんな事ですか）

9．過去に体をよく使うようなお仕事の経験はありますか。

・いいえ
・はい

（それは、おいくつぐらいのことですか
例）２０～３５才ぐらいの時

どんな事ですか）

１０.この１年の間に家の中で転倒したことがありますか。

・いいえ

・はい

（その時の状況（場所、時間など）を簡単にお書き下さい）

１１.持ち運び等で苦労されるのはどのような時ですか。簡単にお書き下さい。

（　　）

１２.５０歳以上の方のみにお伺いします。

どのようなお仕事がしたいですか？

（　　）

★ ★　以上でアンケートは終了です　ご協力ありがとうございました ★ ★

5.3.4　視覚に関するアンケート

視覚に関するアンケート調査

視覚に関連した事柄をお伺いします。

1．テレビの画面に表示された文字が読みきれないうちに画面が切り替わってしまうことが多いですか

・はい
・いいえ

2．家電製品や券売機の発光表示ランプがついているかどうか分かりにくいと思いますか

・はい
・いいえ

3．ものが見にくいと感じたり、目が疲れたと感じるときはどんなときですか

（　　）

4．車の運転をされますか

・はい
・いいえ

車の運転中に交通表示や信号が見にくいと感じるときがありますか

・はい
・いいえ

それはどんな場合ですか

（　　）

★　★　　以上でアンケートは終了です　　ご協力ありがとうございました　★　★

矯正状況調査（計測員による聞き取り調査）

（1）普段の生活でものを見るために、何か道具を使いますか（該当項目に○印）

・何も使用しない　→　終了

・使用する場合がある　→　（2）へ

・場合に応じて使い分けるが、ほとんど一日中使用している　→　（2）へ

・ほとんど一日中使用している　→　次を選んだ後（3）へ

・コンタクトレンズ

・眼鏡　・近視用

・遠視用

・老眼用

・遠近両用

（2）ときどき使用する、使い分けをする場合の状況をお伺いします（該当項目に○印）

（この質問が終了したら（4）（5）へ）

① 次のような場合、何を使用されますか

○読書など、細かいものを読むとき

・なし・拡大鏡・遠視用・老眼用・遠近両用・コンタクトレンズと（　　）

○運転するとき

・なし・近視用・遠視用・老眼用・遠近両用

○町を歩くとき

・なし・近視用・遠視用・老眼用・遠近両用

② 眼鏡の使い分けについてお伺いします（該当項目に○印）

・近視用と老眼用を使い分ける

・いくつかの老眼用を使い分ける

・遠近両用と老眼用を使い分ける

・近視用と遠近両用を使い分ける

・コンタクトレンズの上から老眼用の眼鏡をかける

・その他（　　）

（3）終日使用している矯正具についてお伺いします（該当項目を囲む、または記入）

・２０歳くらいの時に近視でしたか　　はい　いいえ
・乱視は入っていますか　　はい　いいえ
・今の眼鏡はいつ頃調整されましたか　　＿＿＿＿年前
・かけはじめてから何個目ですか　　＿＿＿＿歳頃から　＿＿＿＿個目

（4）近距離を見るときの矯正具についてお伺いします（該当項目を囲む、または記入）

・２０歳くらいの時に近視でしたか　　はい　いいえ
・乱視は入っていますか　　はい　いいえ
・今の眼鏡はいつ頃調整されましたか　　＿＿＿＿年前
・かけはじめてから何個目ですか　　＿＿＿＿歳頃から　＿＿＿＿個目

（5）遠距離を見るときの矯正具についてお伺いします（該当項目を囲む、または記入）

・２０歳くらいの時に近視でしたか　　はい　いいえ
・乱視は入っていますか　　はい　いいえ
・今の眼鏡はいつ頃調整されましたか　　＿＿＿＿年前
・かけはじめてから何個目ですか　　＿＿＿＿歳頃から　＿＿＿＿個目

☆☆☆☆☆☆　　ご協力ありがとうございました　　☆☆☆☆☆☆

5.3.5　聴覚に関するアンケート

聴覚に関するアンケート調査

Ⅰ．お住まいの環境についてお伺いします。

1．ご自分も含めて、一緒に生活をしているご家族についておたずねします。

８０歳以上	男	人	女	人
７０歳以上	男	人	女	人
６０歳以上	男	人	女	人
５０歳以上	男	人	女	人
４０歳以上	男	人	女	人
３０歳以上	男	人	女	人
２０歳以上	男	人	女	人
１０歳以上	男	人	女	人
１０歳未満	男	人	女	人

2．あなたのお住まいのある周辺の環境は、下のどれですか。

ａ．周りに住宅地が多い地域

ａ－１　交通量の多い大通りに面している
ａ－２　大通りに面していない
ａ－３　バス通りに面している
ａ－４　家の周辺に公園、林などの緑の空間がある
ａ－５　商店が近くにある
ａ－６　学校、幼稚園、病院などが近くにある

ｂ．商店・オフィスなどと住宅が混在している地域

ｂ－１　交通量の多い大通りに面している
ｂ－２　大通りに面していない
ｂ－３　バス通りに面している
ｂ－４　家の周辺に公園、林などの緑の空間がある
ｂ－５　学校、幼稚園、病院などが近くにある

Ⅱ．これまでに、騒音の激しい環境でお勤めされたことがありますか。

ａ．ある　　職業［　　］期間［　　］
ｂ．ない

Ⅲ. 日常生活の中では、いろいろな音を聞いています。その中でテレビの音、ラジオからの音、電話での話し声、インターホン、警報音等についておたずねします。該当する項目に○印を付けてください。

1．テレビを見るときの音・ラジオの音について、みなさんがお感じになっていることについてお答え下さい。

（1）昔に比べて早口になったと一般的に言われています。これについてどう思われますか。

a．とても早いと思う
b．早いと思う
c．普通だと思う
d．それほど早いと思わない

（2）前の質問（1）でa，bのいずれかに○印をつけられた方に、おたずねします。

a．今のような早口でも、聞き取り易さには問題はないと思う
b．今のような早口でも、話していることが大体分かればよいから、問題はないと思う
c．もう少しゆっくり話した方が、聞き取りやすいと思う

（3）テレビ、ラジオでのアナウンサーの話し方の早さについて、どう思われますか。

a．とても早いと思う
b．早いと思う
c．普通だと思う
d．それほど早いと思わない

（4）前の質問（3）でa，bのいずれかに○印をつけられた方に、おたずねします。

a．今のような早口でも、聞き取り易さには問題はないと思う
b．今のような早口でも、話していることが大体分かればよいから、問題はないと思う
c．もう少しゆっくり話した方が、聞き取りやすいと思う

（5）テレビを見るとき、ラジオを聞くときなど、音の大きさはどのように決めていますか。

a．自分で聞きやすいように音の大きさを決める
b．家族の誰かが決めた音の大きさで聞いている

（6）前の質問（5）でbとお答えになった方におたずねします。

a．もう少し音が大きい方が聞きやすくなると思うが、そのまま聞いている
b．自分で聞きやすい音の大きさに、自分で直すことがある
c．聞きやすくなるように、家族の人に音を大きくしてもらうことがある

2．電話や日常生活の中での話し声の大きさなど、みなさんがお感じになっていることについておたずねします。

（1）電話の受話器から聞こえてくる話し声の大きさについて、どうお考えですか。

a．もう少し音が大きい方がよい
b．適当
c．もう少し小さくてもよい

（2）電話の相手によく聞こえるようにと、気がつかない内にどうしても話し声を大きくしてしまいがちです。そのようなとき、家族の人に声が大きいと言われたことがありますか。

a．時々言われることがある
b．いつも言われる
c．言われたことはない
d．言われたことはないが、話し声を大きくしてしまったと思うこともある

3．家の中で、家族と話す時や話しかけられた時など、相手の声が小さいために聞き返すことがよくあります。どのような時に聞き返しますか。

＊主なもの３つに○印をつけてください。

＊３つなくても結構です。

a．台所で洗い物など、後片付けをしているとき
b．台所で食事の支度をしているとき
c．テレビを見たり、ラジオを聴いたりしているとき
d．食事をしながら話をしているとき
e．色々と世間話などをしているとき
f．テレビは見ていないが、テレビがついていて世間話などをしているとき
g．新聞を読んでいるとき
h．なんとなく考え事などをしているとき
i．その他どのようなときに聞き返すことがあるか、自由に記入してください

（　　）

4．家族や友人、知人などとの会話の時、相手の話し声が小さいために、話の内容がよく分からないことがあります。その時、みなさんはどのようにしていますか。

a．聞き返す。それでも相手が小さい声で話し、聞き取れないときはそのままにする
b．何回でも話の内容が聞き取れるまで聞き返す
c．聞き返さない

5．家族や友人、知人などと世間話をしている時に、相手の声が小さく話の内容が聞き取れなくて、聞き返すようなことは日常よくあることです。このような時、次のような経験をお持ちですか。

a．何回も聞き直したために、相手に会話を打ち切られ不快に思ったことがある
b．聞き直すのがめんどうなので、会話の仲間に入るのに気が進まないことがある
c．相手の声が小さく聞き取れないので、イライラすることがある

6．インターホン、警報音、報知音などの音の大きさについておたずねします。

（1）インターホンの呼び出し音が小さくよく聞こえないことがあります。インターホンの音の大きさについて、どのようにお感じになっているかおたずねします。

a．もう少し音が大きい方がよい
b．適当だと思う
c．もう少し小さくてもよい

（2）前の質問で（1）でａとお答えになった方におたずねします。

a．家族の人に、音が小さくて聞き取りにくくないかと言われたから
b．自分でも、もう少し音が大きい方が聞き取りやすいと思うから

（3）ガス警報器の警報音、洗濯機・電気炊飯器・電子レンジなどの報知音など色々なお知らせの音があります。このお知らせ音についておたずねします。

a．離れて聞いていると、みな似たような音に聞こえるので、区別がつかない
b．離れて聞いていても、区別の付く音がある。
区別のできる音について、記入して下さい

（　　）

c．近くで聞いているときでも、一緒に鳴り出すと区別が付かないことがある
d．近くで聞いているときは、一緒に鳴り出してもほとんど区別が付く
e．離れていても、近くでも家の中で鳴る警報音、報知音は区別が付く

Ⅳ. 駅の構内放送、銀行、病院での呼び出し、ショッピングセンターでの店員さんの話し声など、私たちがちゃんと聞き取らなければならないことが沢山あります。このような案内、会話についてみなさんがお感じになっていることについておたずねします。

1．レストラン、喫茶店などに家族や友人・知人などと一緒に入ったとき、ウエーター、ウエートレスなど店員さんの声が聞き取りにくいことはよく経験するところです。
みなさんの経験についておたずねします。

a．聞き取りにくいため、聞き返すことがよくある
b．聞き取りにくいため、聞き返すことが時々ある
c．聞き取りにくいことはない

2．ショッピングの時、店員さんの声が聞き取りにくいことはよく経験するところです。
みなさんの経験についておたずねします。

a．聞き取りにくいため、聞き返すことがよくある
b．聞き取りにくいため、聞き返すことが時々ある
c．聞き取りにくいことはない

3．駅で電車を待っている時、駅構内放送がよく聞き取れない経験は多くの人が持っているものと思います。みなさんは、どのように感じられているかおたずねします。

a．案内放送は、よく聞き取れないことが多いと思う
b．案内放送は、だいたい聞き取れると思う
c．案内放送は、よく聞き取れると思う

4．銀行、郵便局で、行員さんや局員さんとの会話や呼び出しの声がよく聞き取れない経験は多くの人が持っていると思います。みなさんは、どのように感じられているかおたずねします。

a．よく聞き取れないことが多いと思う
b．だいたい聞き取れると思う
c．よく聞き取れると思う

5．病院で診療を待っている時、「呼び出し」を聞きそびれた、聞きそびれたのではないか、と思った経験は多くの人が持っているものと思います。
みなさんはこの「呼び出し」について、どのように感じられているかおたずねします。

a．「呼び出し」を、聞きそびれたことはないと思う
b．「呼び出し」を、聞きそびれたことも時々あると思う
c．「呼び出し」を、聞きそびれないように時々窓口に確認にいく

★ ★　以上でアンケートは終了です　ご協力ありがとうございました ★ ★

本報告書の内容を公表する際は、あらかじめ
（社）人間生活工学研究センター　にご一報
ください。

Tel : 06-6346-0234
Fax : 06-6346-0456
http://www.hql.or.jp