平成１３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14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 ---------- 1
はじめに ---------- 3
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　動態計測 ---------- ２７
はじめに ---------- ２９
２．１　動態計測 ---------- ３２
２．２　計測概要と計測項目 ---------- ３２
２．３　10m 自由歩行計測 ---------- ３５
２．４　情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化） ----- ５４
２．５　手すりの高さ計測 ---------- ６１
２．６　足元照明の設置間隔（歩きやすさへの影響） ---------- ６９
２．７　隙間またぎ計測 ---------- ７５
２．８　またぎ段差計測 ---------- ９８
２．９　連続階段昇り降り（持久力の計測） ---------- １１３
２．10　単純段差・またぎ段差の比較 ---------- １２４
２．11　一段ステップ昇降計測 ---------- １３３
２．12　障害物のまたぎ計測 ---------- １４８
２．13　台車押し計測 ---------- １６５
２．14　音情報に対する作業性（動作のための音の記憶） ---------- １７５
２．15　ベルトコンベア作業（騒音・照明の暗さが作業に与える影響） ------- １８０
２．16　指先でものに触る動作（触覚） ---------- １９１
２．17　重心動揺計測 ---------- １９７
２．18　数値データ ---------- １９９

第３章　視覚計測 ---------- ２４３
はじめに ---------- ２４５
３．１　視覚計測 ---------- ２４７
３．２　計測概要と計測項目 ---------- ２４７

３．３　発光表示による 3m 生活視力 ----------２５０
３．４　発光表示による作業距離生活視力 ----------２６７
３．５　作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ --------２８３
３．６　色の同定 ----------３１５
３．７　パネル D15 ----------３３７
３．８　色の並べ方計測 ----------３３９
３．９　資料 ----------３４１
３．10　数値データ ----------３４４

第４章　聴覚計測 ----------３６１
はじめに ----------３６３

４．１　聴覚計測 ----------３６４
４．２　計測概要と計測項目 ----------３６４
４．３　純音聴力レベル ----------３６７
４．４　警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響----------３７３
４．５　純音の擬声語表記 ----------３９３
４．６　資料 ----------４０９
４．７　数値データ ----------４１１

第５章　アンケート調査----------４２３
５．１　被験者人数内訳 ----------４２６
５．２　集計結果 ----------４２７
５．３　アンケート調査票 ----------４３７

第６章　今後に計測すべき計測項目（構築すべきデータベース）----------４６３

あとがき ----------４７３

序　章

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、ISO(国際標準化機構)を中心に、Guide 71(高齢者ハンディキャップ者配慮に係るガイド)や TC159(人間工学)での 16071(ソフトウェアに係る高齢者ハンディキャップ者配慮ガイド)、13407(インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス)が提起されている他、NATO（北大西洋条約機構）主導で2001 年までの３か年計画で、米蘭伊の欧米人の１万人規模での人体寸法や３次元形状データベースの構築を目的に、CAESAR プロジェクトが実施された。このように、欧米では、人間特性に適合したモノづくりのための基盤整備が急速に進められている。

本研究では、こうした流れの中で、我が国における高齢化の進展を考慮し、高齢者に優しい生活環境や就労環境の提供を図るための基盤整備を目的に、加齢に伴う身体機能の低下を客観的に把握するデータベースの構築とそれに基づくモノづくりガイドの提案を主課題に研究が進められた。具体的には、、高齢者の人体寸法・形態、動態、視・聴覚機能等に係る計測と計測データのデータベース化等インターネットアクセス可能なシステム化を図ると同時に、それを基に高齢者が使用しやすく安全な製品等の開発を促進するための基準や評価システム等の提案を行う。

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）高齢者寸法・形態計測
（2）高齢者身体機能計測
（3）高齢者特性データベース応用

2．委託研究の実施方法

（1）高齢者寸法・形態計測

昨年度開発された新規３次元計測器等の検証実験を経た後、昨年度寸法・形態委員会にて承認された計測手法に従い、６０代・７０代の高齢者男女約１００人ずつについて、マルチン計測器・３次元形態計測器等を用いた３次元人体形状計測及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、独立行政法人 産業技術総合研究所との共同研究を行う。

（2）高齢者身体機能計測

各機能については、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、動態・視覚・聴覚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。

動態研究については、独立行政法人 産業技術総合研究所と独立行政法人 製品評価技術基盤機構との共同研究を行う。

また、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、取りまとめを行う。

なお、高齢者特性データベース整備は、２研究機関と共同研究し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。

（3）高齢者特性データベース応用

社団法人人間生活工学研究センター内に有識者、専門家の参画を得て、調査研究委員会を設置し、検討を行う。そこで、データベース計測事業で収集されたデータ、及び既存文献の知見を分析するとともに、実際の高齢者が多く働く生産場面を調査し、これらを

基に高齢者の生産場面の設計改善に役立つガイドラインを策定する。あわせて、高齢者が日常生活の様々な場面で使用する機器・設備の設計を改善、支援するようなガイドラインを策定する。

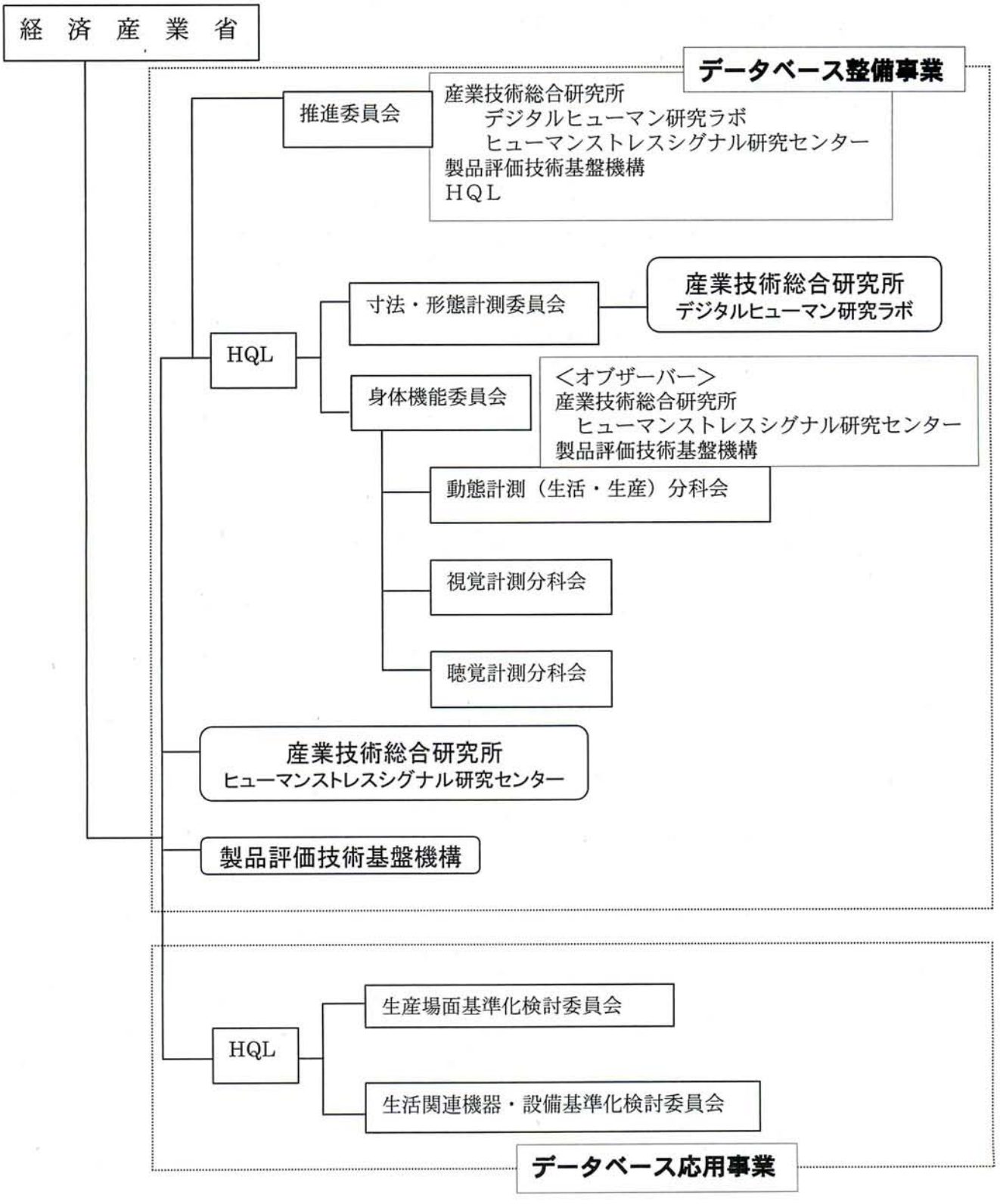
3．実施期間

平成１３年４月２日～平成１４年３月２９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、（社）人間生活工学研究センターが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１３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

高齢者人口比率の増加に伴い、社会全体が高齢者医療費の増加、在宅介護、介護人材の不足など、当面の問題に追われている。しかし高齢社会の本質は、人口の１／４を占めようとする高齢者が、元気で自立し、社会に活気を与えるべきだということである。それがなければ社会は沈滞する。高齢先進国にはそのような例が見られるが、真似すべきではないだろう。高齢者はその健康の程度に応じて、就労、社会活動、自立、リハビリなど様々なレベルでの努力が期待されるが、そのいずれの面でも機械の合理的な助けが必要になる。現在の文明社会ではいたるところで人間の特性と機械の整合が要求されるが、ここでは高齢者と機械環境の整合が要請される。

高齢者と機械環境の整合についての先駆的研究はいくつかあったが、平成５年度から人間生活工学センターがこの問題についての知識体系を整備普及することになり、全国の積極的な研究者を結集してプロジェクト名「身体機能データ・ベースの構築に関する調査研究（委託元：新エネルギー・産業技術総合開発機構）」が始まった。当時は高齢社会対策の政策が一斉に走り出したときであり、類似のプロジェクトが他にもいくつか見られた。その中にあってこのプロジェクトでは、高齢社会のピークを見定め、それに間に合うように最低限必要なデータを整備することとした。この視点は、本プロジェクトと他を差別する本質的な点であり、プロジェクトが長期にわたり続けられたのも、また今日の高い評価を得たのも、正にそのためである。

出発に当たっては、高齢者を特別重大な疾患を持たない範囲に限定すること、データベースの利用者を、技術者であってもこの分野の初心者と想定すること、日常生活活動の個々の問題にとらわれず、そこから集約できる代表的な場面とすることなどとした。また時間的経過に関する問題、例えば疲労、休息、日周性、経年変化などはとりあえず範囲外とした。これらは本意ではなく、周辺で走っていた他のプロジェクトとの調整結果である。データベースの内容は、関係文献の検索、代表的場面についての独自の実測データ、計測方法と参考事項などとした。

元々このプロジェクトは１０年程度の計画であり、高齢者の特性をまず視覚、聴覚、動態、体性感覚などの基本特性に分解してデータを整備し、次に判断などを含めた複合的ないし総合的機能に進む予定であった。計画は体系的なものであったが、予算の削減などの極端な制約があり、関係者の努力によってなんとか続いてきたものの、骨太ならぬ骨細の部分ができたり、被験者数が少なく、日本人のデータを知りたい外国機関とのデータ交換などは恥ずかしくてできない状態も出てきたりした。

データベースの現状と世間での受け入れ、今後の発展の方向については、今年度人間生活工学研究センターの別プロジェクトで取り上げられている。このプロジェクトの必要性については、ようやく世間で定性的には理解ができてきたように思う。しかしこのデータのままで社会の要求に応えられるかどうかは疑問である。我が国の福祉・医療産業が数兆円の規模になろうとしている。また高齢者についての知識は、生活用品の設計者すべてに本質的に必要である。生産額の何パーセントが底力となる基本知識の整備に使われているかを考えると、国際競争が激しくなろうとする現在、まったくお寒い状態と言わざるを得

ない。人間についての知識は整備に年月がかかる。勝負に負けてから慌てても手遅れである。その意味でこのプロジェクトでは長年地道の作業を続けてきた。

このデータベースについてはいくつかの課題が残されているが、被験者数の少ないことは大きな問題である。そこで機会を捉えてその充実に努めてきた。現在視覚、聴覚、動態機能についての第一段階の枠組み作りを終え、それらの内容の充実と、次の段階の体性感覚、複合機能などのデータ整備に進む予定で、準備を進め、専門家の参加も用意していた。

しかし昨年度に入ってからこの事業の応用有効性を示すという意味で、高齢者の生活就労という立場からデータベースの活用を考え、２００名強の規模の計測を行い、応用を試みることが要請された。本事業「高齢者対応基盤整備研究開発事業」が２ヵ年の計画で開始された。

それは結構なことだが、この場合最大の問題は、生活就労という目的に密着した場面のデータがまだ充分でないことと、上に述べた時間軸に関するデータの欠落である。これらについては既に理解されていることであり、データベースを従来の線を拡張しながら改善し、疲労などについては主観的判断を求める程度とした。しかし就労などを考えると、作業－休息といったスケジュールの作成には無力である。いっぽう視覚、聴覚、動態機能などについて生活就労の立場から新しく項目を立て、データベースを補強することとした。また生活・生産場面についての応用的データ整備としてガイドラインの作成を試みた。これらのデータは基本的なものから新しい観点に立つものまでを含み、非常に役に立つものだと思うが、次の段階として社会に公開し、反応を受け取りたい。データのうち、基礎データは人間生活工学研究センターが専門家の指導を受けつつ整備したが、応用面については就労場面に関しては労働科学研究所が中心になって、日常生活場面に関しては関西インテリアプランナー協会と協力してまとめた。従ってガイドラインには今回の作業の成果だけでなく、同研究所と同協会における長年の蓄積が盛り込まれている。

２年間の結果として、視覚、聴覚、動態、応用など分野ごとにデータの充実の程度や生活就労へ応用する際の注意事項など、進展の程度がさまざまであるので、報告書を読んでいただく上での留意事項を、各分野の報告の冒頭に加えていただくこととした。データの活用、限界、注意などについて、それぞれの立場を理解した上で見ていただきたい。また高齢者は多様である。どの個人でもすべての機能がここで示したデータの通りということはない。「高齢者はこの作業には向かない」と一律に決め付けるのがこのデータベースの仕事ではない。「この機能が若々しければ、この仕事もできるのではないか」という見方ができれば素晴らしい。

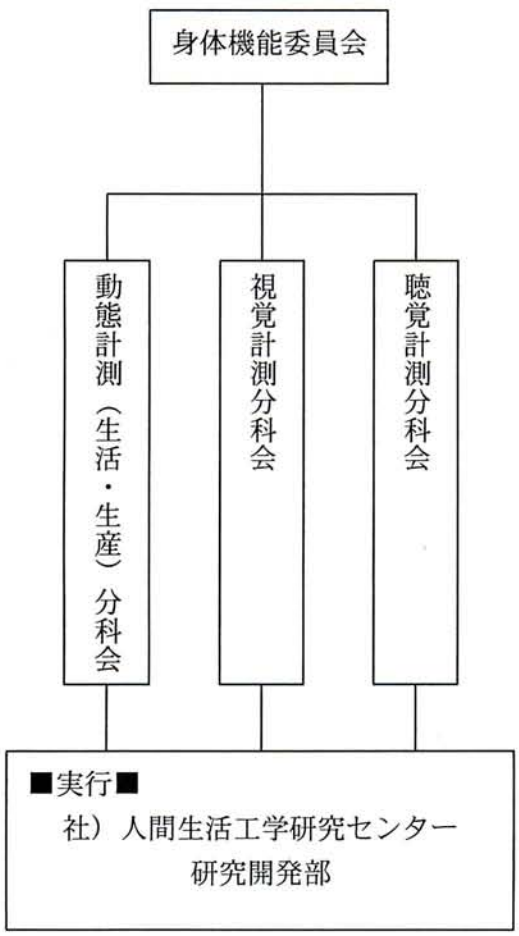
この２年間の作業は有意義であったが、生活就労に向けて役立つデータベースを目指すのならば、単に今までのデータベースの応用というのでなく、さらに本腰で取組み、より細かいデータを提供できるように努めるべきだと思う。とにかくその第一歩を踏み出したものとして評価されると思う。

（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、文字の大きさ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）
恒屋　修一　（研究開発部　主席研究員）
西村　眞香　（研究開発部　研究員）
福島　杏子　（研究開発部　研究員）
元吉　恵子　（研究開発部　研究員）

1.2.2　委員会・分科会名簿（2002.3.29.時点）

※委員については五十音順

＜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
	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	松岡　克典	独立行政法人　産業技術総合研究所　関西センター ヒューマンストレスシグナル研究センター 副センター長
	岩田　朋巳	独立行政法人　製品評価技術基盤機構　生活・福祉技術センター　人間・福祉技術担当専門官
	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
	室崎　外志行	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

＜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
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
	木村　直史	シャープ株式会社　ディスプレイ技術開発本部　ディスプレイ研究所　技師長
	阪口　敏彦	松下電工株式会社　中央照明ＥＣ　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
	廣畑　友隆	株式会社大和技術研究所　生活ソフト研究室 研究員
	土田　義郎	金沢工業大学　工学部　建築系　助教授
	廣瀬　徹	松下電器産業株式会社　　R&D企画室　R&DD推進ｸﾞﾙｰﾌﾟ　ﾕｰｻﾞﾋﾞﾘﾃｨ推進ﾁｰﾑ　副参事

1.3 スケジュール

2001/7		計測準備
	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	
2001/8		
	第2回　聴覚計測分科	
2001/9		計測開始
2001/11		
	第3回　聴覚計測分科会	
2001/12		
	第2回　身体機能委員会	
	第2回　動態計測（生活・生産）分科会	
	第2回　視覚計測分科会	
2002/1		計測終了
2002/3		
	第3回　身体機能委員会	
	第3回　動態計測（生活・生産）分科会	
	第3回　視覚計測分科会	
	第4回　聴覚計測分科会	

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。計測規模は高齢者を中心に 200 名強である。より詳細な内容は、各章に記載している。

1.4.1　動態計測：台車押し計測



＜目的・想定場面＞

・生産場面では荷物の運搬等に台車が使われることが多く、日常生活においても買物カートを押す場合がよくある。

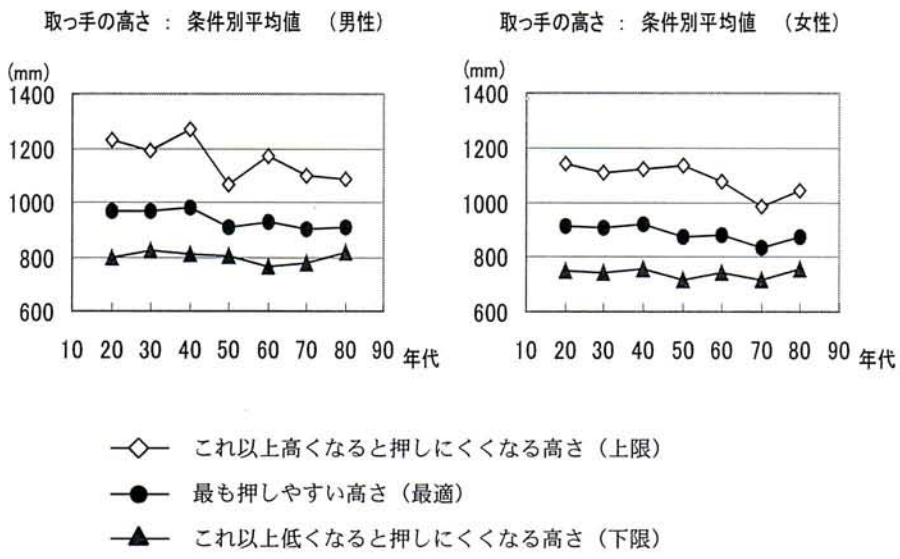
・押しやすい取っ手の高さ等を調べる。

＜方法＞

・この計測では実際に被験者に台車を押してもらい、押しやすい取っ手の高さ（上限・最適・下限）を求めた。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



・高齢者は身長が低い傾向なので、若年者と比較したとき、台車の押しやすい取っ手の高さは、より低い傾向である。

・また、上限と下限の幅が狭くなる。つまり、機器に対する適応範囲が狭くなる。

・高め（男性なら 1200㎜ 程度・女性なら 1100㎜ 程度）では若年者が押しやすい高さでも、高齢者には押しにくいことが多いと思われる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・現状の台車の取っ手の高さはほとんどが、固定である。

・台車の取っ手の高さを可変式に変更する。

1.4.2　動態計測：10m 自由歩行計測

＜目的・想定場面＞

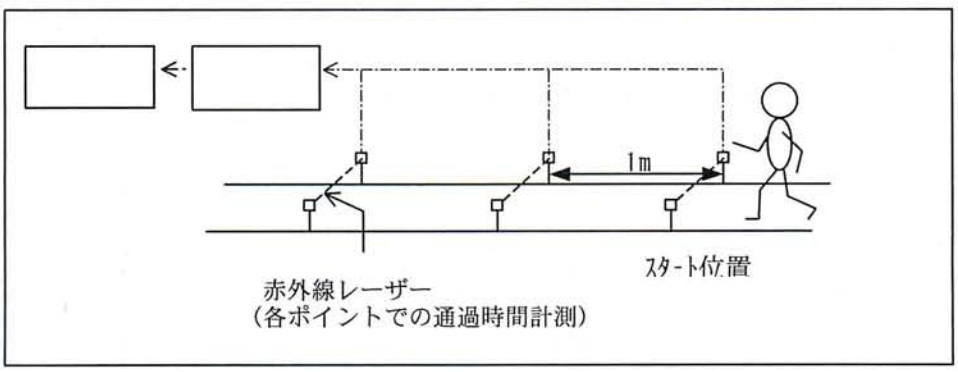
・高齢者になると、筋力・関節の衰えや視覚機能の低下により、歩行が困難になる。

・歩行の程度として「自由歩行（通常の楽な速度）」「速足歩行（急ぎ足）」の２種類とした。また、昼間と夜間を想定した２種類の照度条件で行った。

＜方法＞

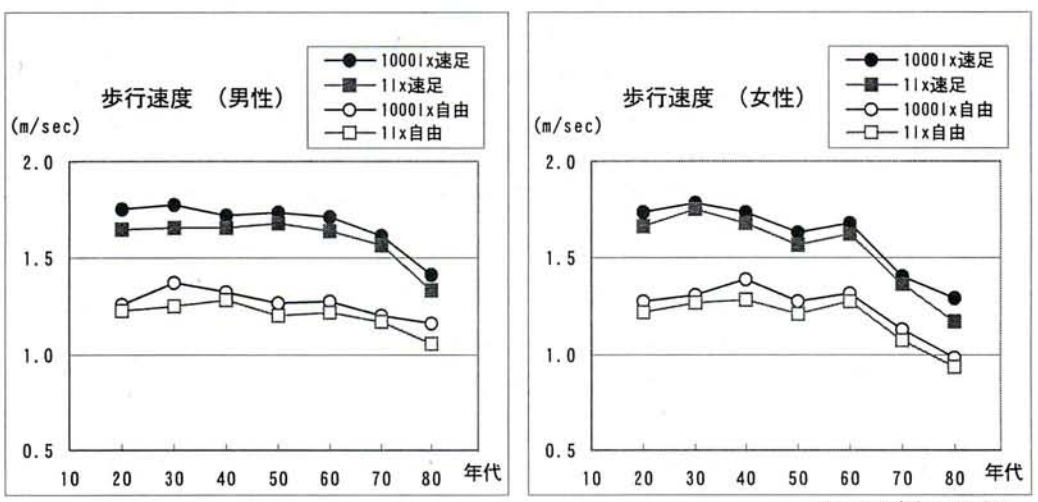
・この計測では実際に被験者に歩行してもらい、速度・歩きやすさ（主観評価）等を計測した。

・歩行路に１m間隔で赤外線レーザーを配置した。各赤外線レーザーを被験者が通過して遮った時間を記録した。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



※履き慣れた靴

・70 代以上になると歩行速度は、遅くなる。

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

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・工場等で緊急事態が生じたとき、非難にかかる時間を高齢者でも間に合うように留意する（女性の 80 代は急ぎ足で若年者の約 7 割の速度でしか歩けない）。

1.4.3　動態計測：情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化）

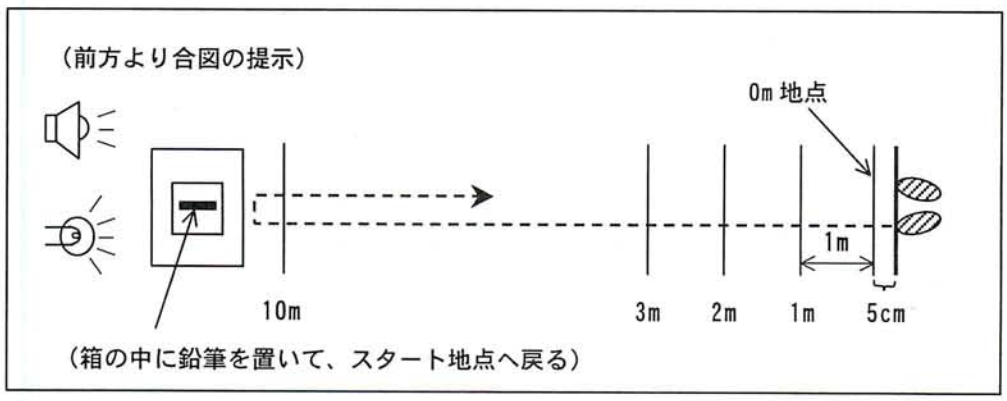
＜目的・想定場面＞

・横断歩道やエレベータへの乗り込み等の注意して合図を待っている状態から、合図とともに歩き出す場合の反応と歩行速度の変化（加速状態）を調べる。

＜方法＞

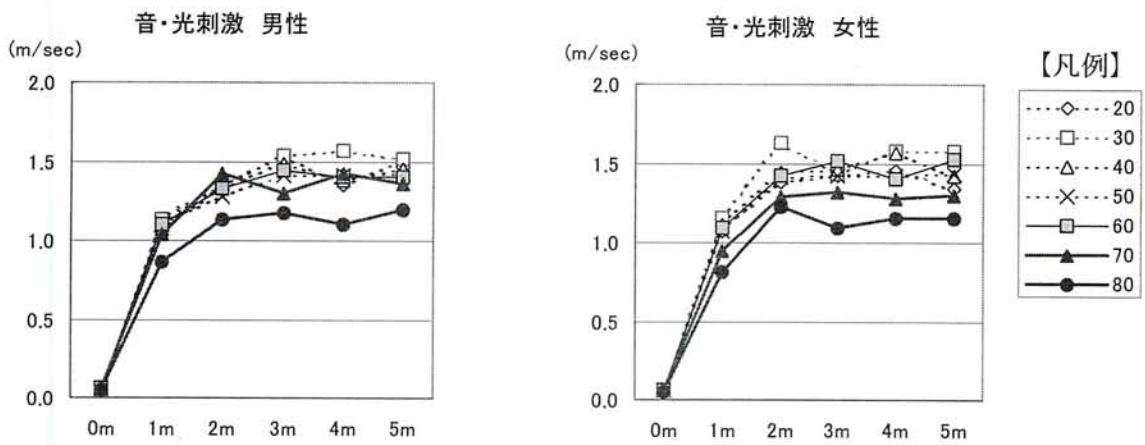
・この計測では、光と音の合図（それぞれ単独と同時）を提示して、歩きだしてもらった。

・歩行路に１ｍ間隔で赤外線レーザーを配置した。各赤外線レーザーを被験者が通過して遮った時間を記録した。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



・女性は 70 代から、男性は 80 代から歩行速度の変化が生じている。

・男女各年代とも 3m程度までで、加速が終了する。

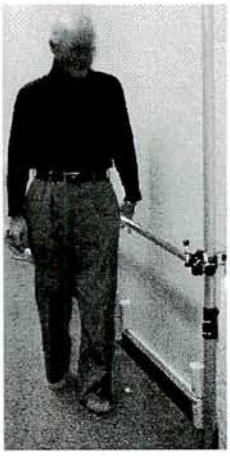
＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・横断歩道の青色点滅の時間を高齢者が点滅中に渡り切れるように長くする。

1.4.4　動態計測：手すりの高さ計測

＜目的・想定場面＞

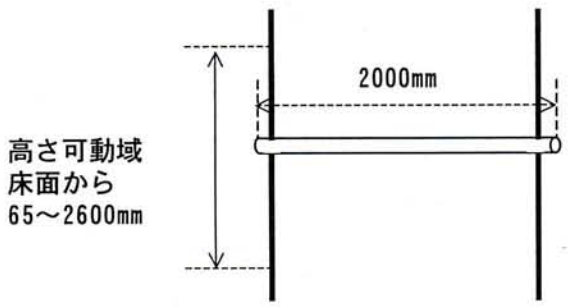
・この計測では、公共施設や住宅内に手すりを設置する際に、持ちやすい手すりの高さがどれぐらいかということを知るために、実際に手すりの高さを変えて被験者にちょうど良い高さを判断してもらう。



＜方法＞

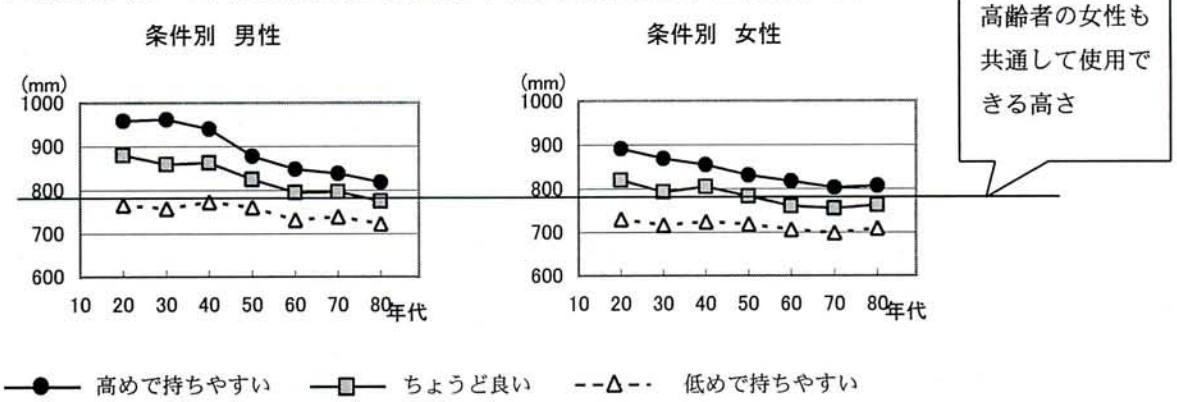
・高さが自由に変更できる手すりを用いる。

・実際に歩きながら、「低めで持ちやすい高さ」,「高めで持ちやすい高さ」を決めてもらい、最後に「ちょうど良い高さ」を調整して決めてもらう。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



・若年者と比べて、高齢者は背が低い傾向がある。そのため、「ちょうど良い手すりの高さ」「高めで持ちやすい手すりの高さ」は加齢と共に低くなる。「低めで持ちやすい手すりの高さ」は、年代毎の差は少ない。

・高齢者になると「高めで持ちやすい高さ」から「低めで持ちやすい高さ」の幅が若年者に比べて狭くなり、持ちやすい高さの許容幅が小さくなっている。

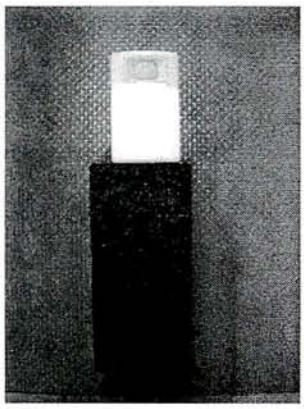
＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・「長寿社会対応住宅設計マニュアル」では 750mm の手すりの高さが推奨されている。しかし、実際はもう少し高めの方が高齢者も含めて使い易いと思われるので、工場や公共空間の手すりを現状より、20～30mm 程度高くする。

1.4.5　動態計測：足元照明の設置間隔（歩きやすさへの影響）

＜目的・想定場面＞

・夜間に足元照明しかないような暗い場所を歩く場合を想定し、どの程度の設置間隔で足元照明を設置すれば歩きやすいか調べた。



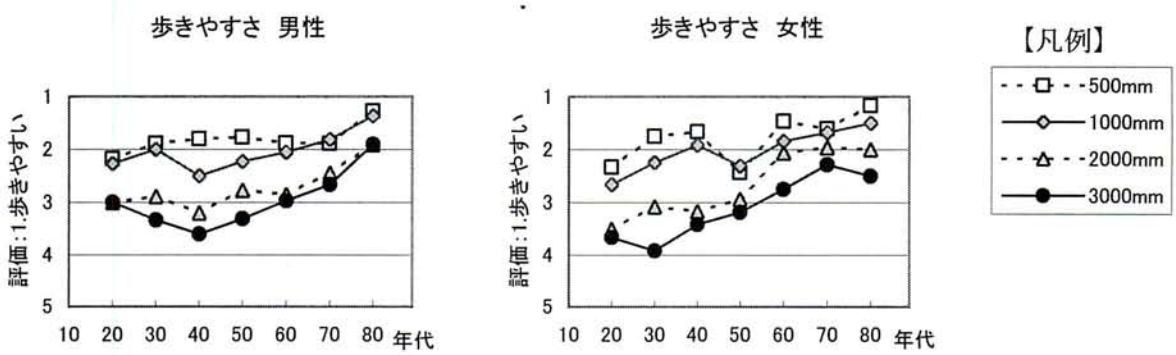
＜方法＞

・足元灯を 10m の歩行路に 500・1000・2000・3000 mmの間隔で設置する。

・「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」について、被験者に内観評価してもらう。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



【内観評価】
1. 歩きやすい
2. やや歩きやすい
3. どちらともいえない
4. やや歩きにくい
5. 歩きにくい

・照明の設置間隔 500mm と 1000mm の間，2000mm と 3000m の間には内観評価の差がほとんどなく、1000mm と 2000mm の間で差があることが分かった。このことから、照明の設置間隔としては 1000mm までが適当だと思われる。

・高齢者は照明の設置間隔が 2000・3000 mmと広い（暗い）状況でも、あまり歩きにくいと感じないことが分かった。このことは、実際の状況とその認識に不一致があり、そのことが歩行時の転倒などの事故が起きる背景要因の一つになっているのではないかと考えられる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・工場施設等の照明の設置間隔は 1000 mmを目安として、なるべく狭い間隔で設置する。

1.4.6　動態計測：隙間またぎ計測

＜目的・想定場面＞

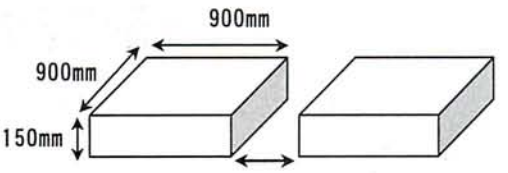
・就労場面における足場が悪いため生じる隙間、日常生活での電車とホームの隙間など、隙間をまたがなければならない状況を想定した。

＜方法＞

・25～400 mmの間隔（25 mmピッチ）をそれぞれ実際にまたいでもらう。

・電車とホームなどの深い隙間を想像してもらう（実際は安全のため 150 mmとした）。

・「怖さ」，「隙間が気になるかどうか」について、被験者に内観評価してもらう。

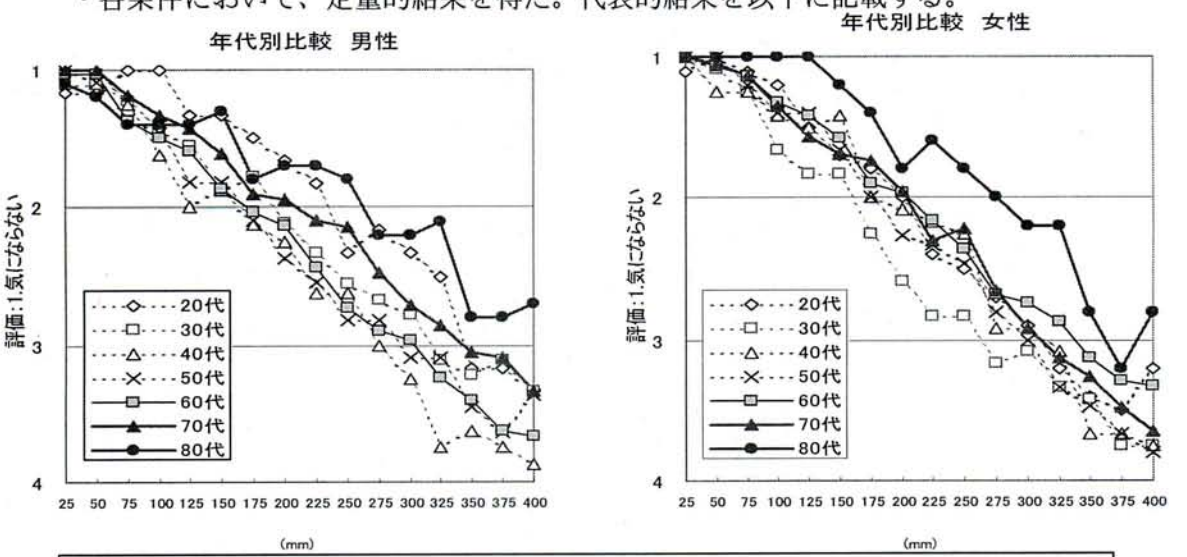


隙間を 25～400mm に調整する。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



内観評価　1:気にならない　2:やや気になる　3:かなり気になる　4:非常に気になる

・80 代の高齢者は、同じ隙間でも若年者より気にならないという傾向が分かった。これは、状況（広い隙間）と身体能力（またぎ能力）を正しく認識できていないこともひとつの理由と思われる。

参考：転倒を経験している高齢者は、日ごろ、足元をあまり気にしていないとの意見がある。

・全年代を通して、150 mm程度の隙間から気になる人が多くなってくる。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・極力隙間を作らない。諸状況のため隙間がどうしても必要な場合は、150 mmを目安とする。

1.4.7　動態計測：またぎ段差計測

＜目的・想定場面＞

・バリアーフリー化が進む中、施設・住宅の中に段差を作らないことが望ましいとされているが、実際には水や埃の侵入を防ぐ目的や建設上の条件等の諸事情により、段差を設けている場合が多い。

・加齢と共に、またぐ動作は負担となる。よって、この計測では、実際に様々な高さのまたぎ段差をまたいでもらい、それぞれの負担感を調べた。



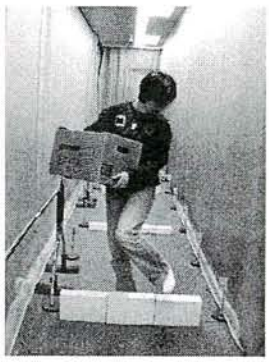
※　またぎ段差　：　床面が凸になっていてまたぎ越す必要のある段差。

＜方法＞

・足元灯を10mの歩行路上に0～180 mm(20 mmピッチ)の高さのまたぎ段差（幅900 mmの障害物）を設置する。

・荷物を持った状態と持たない状態でまたいでもらう。

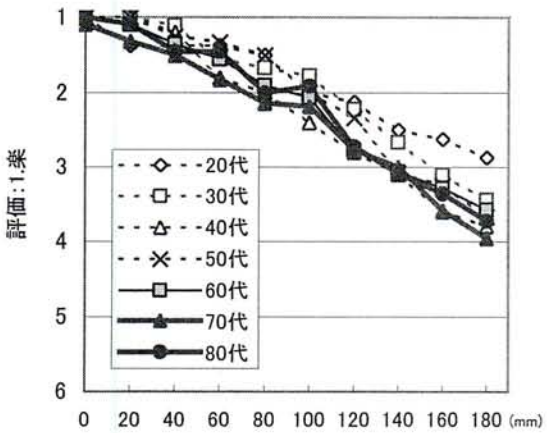
・「歩きやすさ」「不安感」「ふらつき」について、被験者に内観評価してもらう。



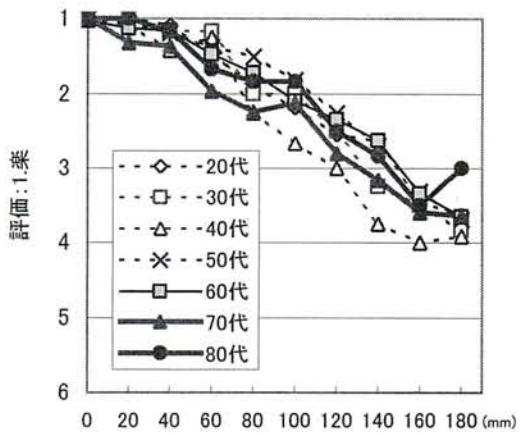
＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。

荷物なし　男性



荷物なし　女性



内観評価　1:楽　2:やや楽　3:どちらでもない　4:やや負担　5:負担　6:またぐことができない

・またぐ動作に関しては、若年者と高齢者では違いがあまり見受けられなかった。

・荷物をもたない場合は、140 mm程度の高さから負担を感じ始めている。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・施設・住宅内のまたぎ段差を極力なくす。諸事情により必要な場合も140 mmをひとつの目安とする。

1.4.8　動態計測：連続階段昇り降り（持久力の計測）

＜目的・想定場面＞

・日常生活の中で、負担が多いとされる階段の昇り降りの動作を計測した。

・この計測は、安全に持久力をしらべることも目的のひとつとした。



＜方法＞

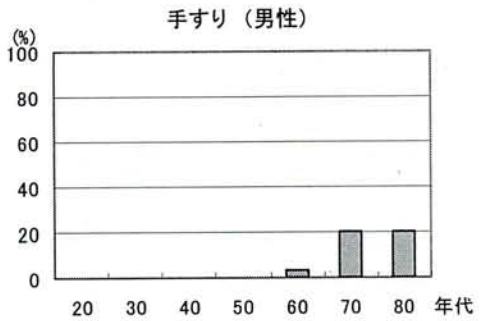
・ハートビル法[1]を参考にした 5 段の階段を 3 分間往復運動してもらう。

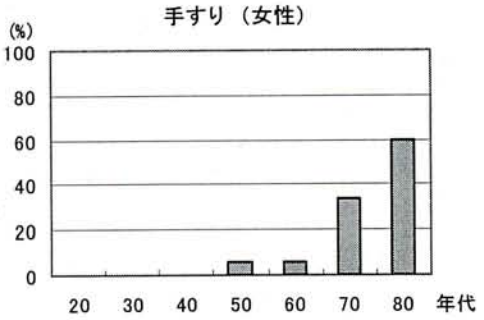
・動作のペースは、自分で日常歩いているペースで行ってもらう。

・往復時間・負担感・脈拍数及び手すりの使用状況を調らべた。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。





・男女とも 70 代以上で手すりの使用頻度が多くなることが分かった。特に、女性は 80 代では約 60％と過半数以上の人が手すりを使用していた。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・施設・住宅内の階段には手すりを設置する。特に 70 代以上が使用する場合は、小さな階段でも極力設置する。

---

[1] ハートビル法：高齢者や身体障害者等をはじめ、全ての人が公共の建築物を円滑に利用できるようにしていくための法律。

1.4.9　動態計測：単純段差・またぎ段差の比較

＜目的・想定場面＞

・バリアーフリー化が進む中、施設・住宅の中に段差を作らないことが望ましいとされているが、実際には水や埃の侵入を防ぐ目的や建設上の条件等の諸事情により、段差を設けている場合が多い。

・「長寿社会対応住宅設計マニュアル」では、またぎ段差よりも単純段差の方が望ましいとされている。しかし、一部では高さによりこの 2 種類に違いがあまりない場合やまたぎ段差の方が負担が少ない場合もあるのではないかとの意見もある。

・この計測では、高さが違う単純段差とまたぎ段差の負担感を比較した。



「単純段差」
　単に段違いになっていてまたぐ必要のない段差。



「またぎ段差」
　床面が凸になっていてまたぎ越す必要のある段差。

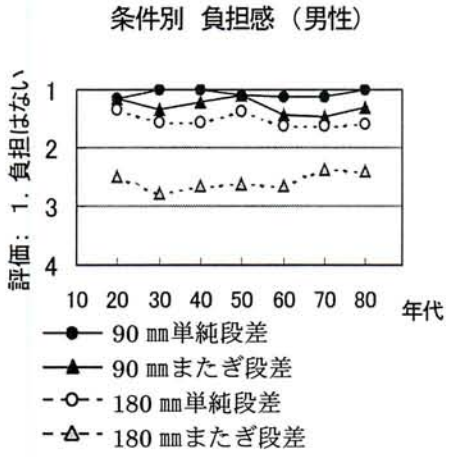
＜方法＞

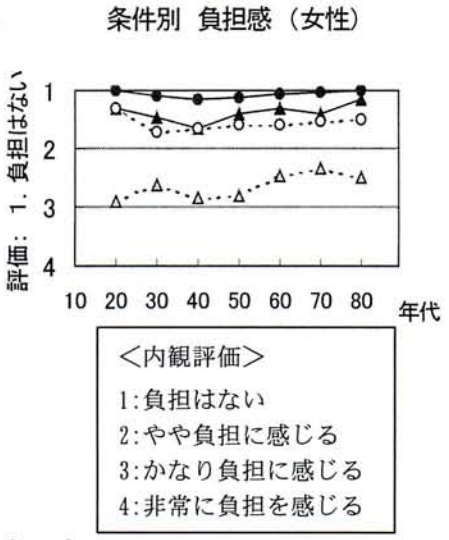
・高さ 90・180 ㎜の単純段差とまたぎ段差（幅 90 ㎜）を設置する。

・それぞれの段差を実際に越えてもらい負担感を聞く。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。





・若年者と高齢者では違いがあまり見受けられなかった。

・同じ高さならば、単純段差の方がまたぎ段差よりも負担が少ないことが分かった。また、同じ種類段差では、低い段差の方が負担が少ないことが分かった。

・90 ㎜の単純・またぎ段差、180 ㎜の単純段差は比較的負担が少ないが、180 ㎜のまたぎ段差は非常に負担が大きいことが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

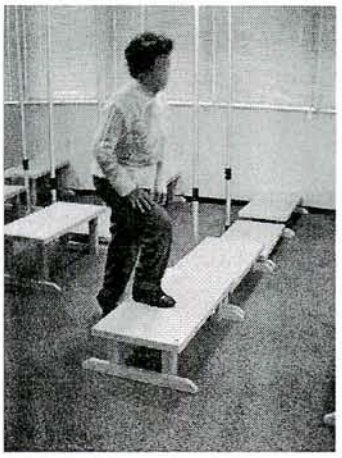
・施設・住宅内に段差は極力作らないようにする。特に 180 ㎜程度の大きい段差を必要とするときは単純段差となるように配慮する。

1.4.10　動態計測：一段ステップ昇降

＜目的・想定場面＞

・大きな工場施設の段差、フォークリフト等の運搬機器や建設機器の乗り込み口やバスのステップ等の一段ステップは就労・日常生活場面の多く存在する。

・この計測では、そのような一段ステップを昇降する場合を想定した。



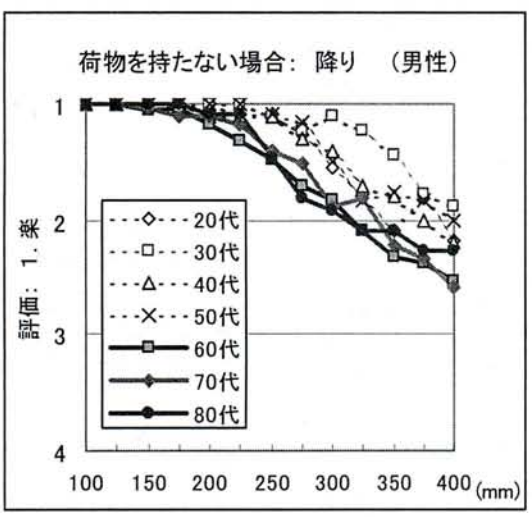
＜方法＞

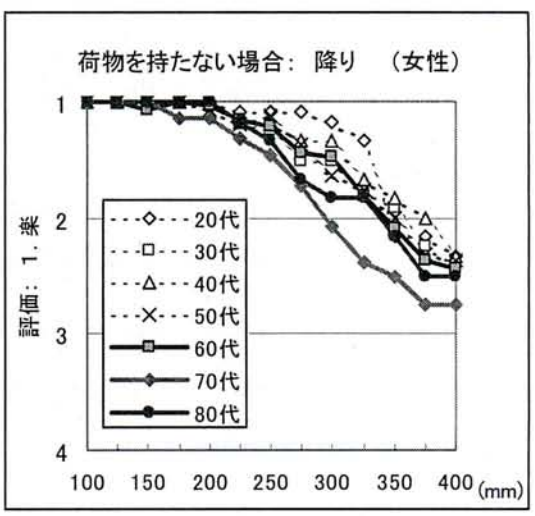
・高さ 100～400 ㎜の一段ステップ（25 ㎜ピッチ）の一段ステップを実際に昇降してもらう。

・荷物を持った状態と持たない状態で昇降してもらう。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。





＜内観報告＞
1:楽に降りられる　2:少し努力すれば降りられる
3:できるだけ努力すれば降りられる　4:降りられない

・高齢者になると若年者よりも、より低い高さのステップから負担を感じることが分かった。

・60 代以上の高齢者は 200 ㎜程度を超えると負担を感じる人が多くなってくる傾向が分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・施設・住宅内のステップ高は極力低くする。特に 200 ㎜程度をひとつの目安とする。

1.4.11　動態計測：音情報に対する作業性（動作のための音の記憶）

＜目的・想定場面＞

・就労場面や日常生活において、「ピーと音がしたら○○○して下さい」と言うようにあらかじめ記憶した合図によって何らかの行動を起こすことがある。

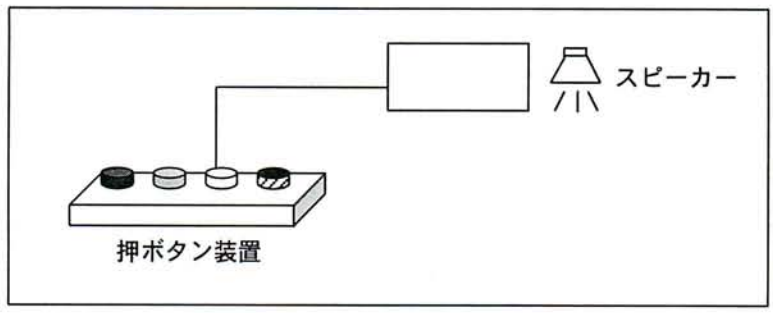
・この計測では、種類の異なる音を記憶できるかということと、記憶した音合図に対して、正しく行動できるかどうかを計測し、若年者と高齢者ではどの程度の違いがあるかを調べる。

＜方法＞

・4種類の音に対してそれぞれ4つのボタンを記憶してもらう。

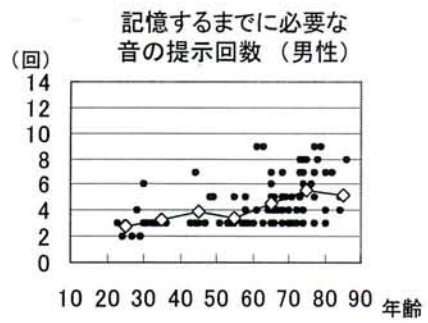
・記憶できるまでの回数・正誤・反応時間を記録する。

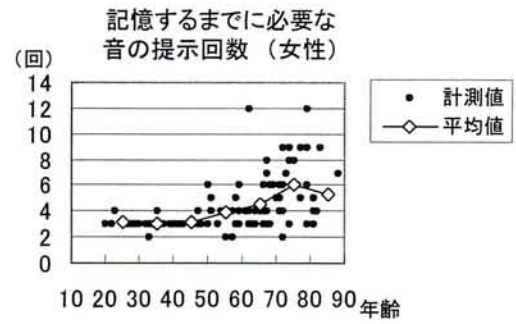
・記憶直後と約3時間後の2回行う。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。





・高齢者になると若年者よりも、記憶するまでに必要な提示回数が約2倍必要であることが分かった。つまり、加齢により記憶力が低下してくることが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・就労場面や日常生活場面で、高齢者に記憶してもらう場合は、若年者の約2倍程度の時間や回数をかけるように配慮する。

1.4.12　動態計測：ベルトコンベア作業（騒音・照明の暗さが作業に与える影響）

＜目的・想定場面＞

・生産場面では、作業環境条件を整えることが重要である。実際の作業現場では、騒音や照明の暗さが作業効率に悪影響を及ぼす場合があると考える。

・この計測では、騒音と照明の暗さという 2 点に着目し、それらの条件が作業効率や疲労感に与える影響を調べる。

＜方法＞

・ボルトや六角ナット等の部品を組み立て、ベルトコンベアで完成品を流してもらう。

・作業は 5 分間行い、不良品率・作業速度・作業に対する疲労感等を計測した。

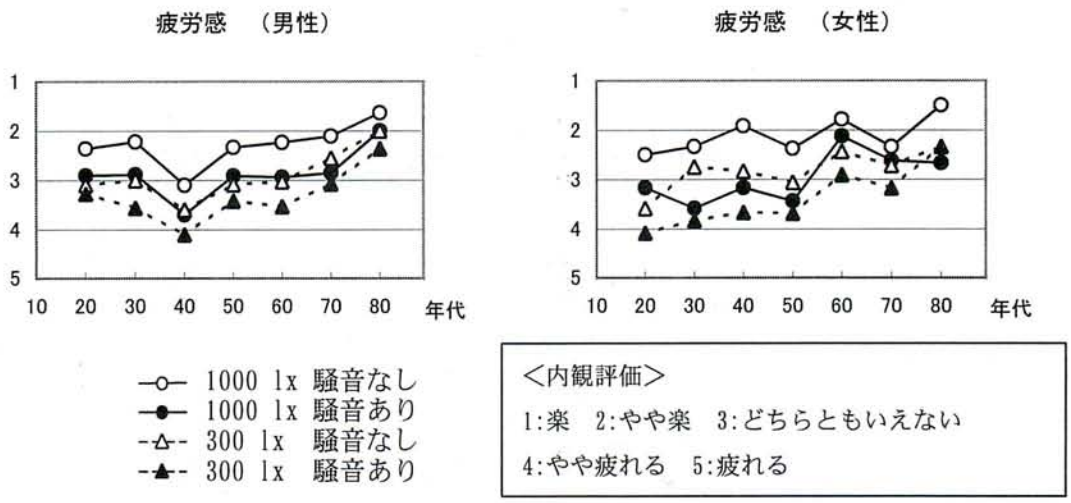




・騒音条件は、ピンクノイズ 70dBA の有無。照明条件は、300lx・1000lx とした。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



・高齢者の方が、若年者より自己申告としての疲労感は少ないと回答することが分かった。また、作業環境の違いの影響も少ないと回答することが分かった。これらは、高齢者は労働や作業環境に不満を言いたがらない、つまり我慢強いという一般的な傾向が反映していると思われる。

・1000lx（明るい条件）で、騒音がない条件が一番疲労感が少なかった。また、300lx（薄暗い条件）で、騒音がある条件が一番疲労感が強かった。作業環境条件を整えると疲労感が小さくなることが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・作業現場ではできるかぎり、明るく、騒音が小さくなるように作業環境条件を整えることに努める。作業環境条件を悪いと疲労感が大きくなることに留意する。

1.4.13　視覚計測：発光表示での生活視力

＜目的・想定場面＞

・高齢者が機器のディスプレイを見るとき、画面に表示される文字自体が小さい上に液晶画面が暗くて見にくいといった意見を耳にする。そのため、比較的近い距離で画面を見る場合の発光表示に対する視力を求める必要があると考えた。

＜方法＞

・環境照度を変更できる暗室において画面輝度を変更できる模擬モニターによって、ランドルト環（C の字）を用いて計測。

・視距離は、機器を操作する状況を考え、作業しやすい距離（350～550 ㎜程度）とした。

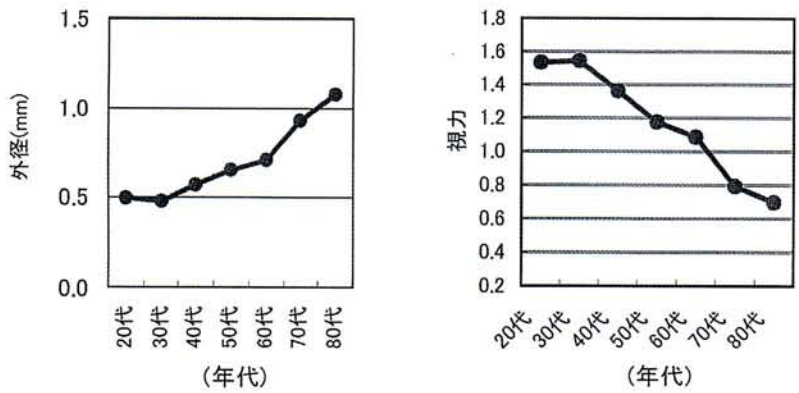
・環境照度 1000lx（精密作業想定）、300lx（一般的オフィス想定）、10lx（薄暗い場所想定）

・画面輝度 10cd/㎡（旧式タイプ液晶想定）・30cd/㎡（一般的液晶想定）・100cd/㎡（高輝度タイプ液晶想定）、500cd/㎡（高輝度タイプ CRT 想定）

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。

オフィスでの一般的な明るさ（300lx）下における
高輝度タイプ液晶の一般的な明るさ（100cd/㎡）での生活視力



注：外径とは読み取ることができるランドルト環の大きさのこと。

・発光表示（ディスプレイ等）に対しての加齢に伴う視力低下の現状が分かった。

・高齢者は、若年者の２倍程度大きなランドルト環でないと見えないことが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・ディスプレイ上に表示する文字を大きくする。

・上記の結果より、平均的な高齢者は 2㎜ 程度の文字までしか読めないこととなる。よって、2㎜ 以下の文字は使用しないようにする。

1.4.14　視覚計測：色の同定

＜目的・想定場面＞

・マニュアル等には機器のボタンの説明に関して「赤色のボタンが～」と書かれていることがある。この場合、暗いところでもどのような年齢の人でも同様に赤なら赤と色を同定できることが前提である。

・この計測では環境照別に代表的な色名における色の同定を調べる。

＜方法＞

・配色カード 129 色

・環境照度　1lx、10lx、1000lx

・「赤」「黄」「緑」「青」「橙」「茶」「紫」「桃」「白」「灰」「黒」の１１色

・以上の条件で、被験者自身に各カードを色分けしてもらう。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。

●代表色●

色名	色表示	
赤	4R 5.5/14.0	
黄	5Y 8.0/13.0	
白	N9.5	
黒	N1.5	

※色は近似色である。

・上記の４色は、年代・環境照度にかかわらず色と色名が一致することが分かった。

・つまり、暗い状況にいる高齢者にも、同定できることが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・緊急停止時用のボタン・レバーの色を上記の色に統一する。

1.4.15　視覚計測：色の並べ方計測

＜目的・想定場面＞

・日常生活では多くの色味を使ったデザインや空間が演出されているが、高齢者にとっては色の多様が逆に障害になる可能性もある。

・この計測では、色覚異常の調査に用いられるパネル D15 を用いて、色の近い順に被験者が色を並べられることができるかを計測した。

＜方法＞

・パネル D15 テスト用装置（村上色彩研究所製）

・それぞれ色の違う 16 個のプラスチック製のキャップが入っている。

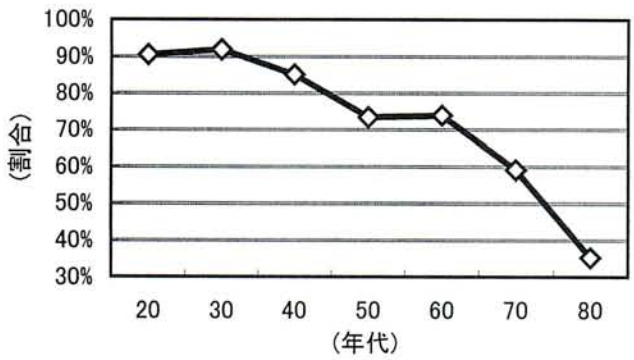
・近い色同士が隣同士になるように並べてもらう。



＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。

正答率の変化



・加齢と共に正答率は激減する。

・70 代以上の高齢者は急激に正答率が落ち、50%の割合を割る。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・色の違いを大きくするように留意する。

1.4.16　聴覚計測：警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響

＜目的・想定場面＞

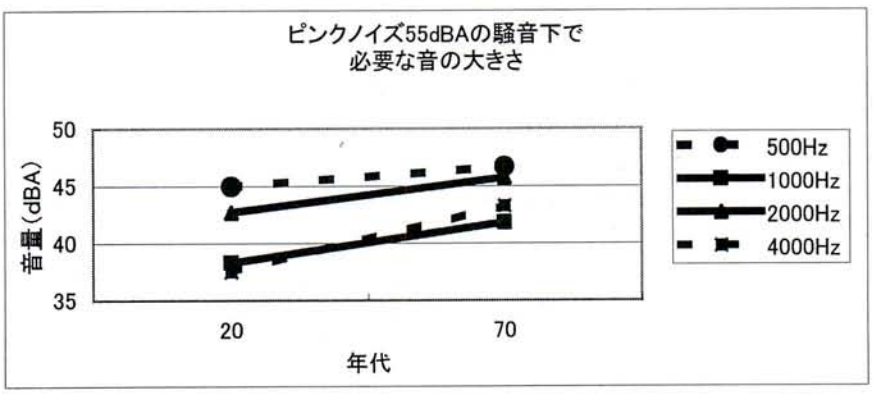
・就労場面や日常生活においては報知音を単独で聞くということは少なく、雑音や話し声や音楽などの様々な騒音（背景音）と同時に報知音を聴き取らなければならない。そのような場面を想定したときに、安全性にもっとも重要に関わる警報音（注意音）が騒音下でどのくらいの音量が必要かを調査した。

＜方法＞

・試験音（刺激音）の音圧は被験者に自由に変えてもらった。
・「小さいが注意すれば聞こえる大きさ」「何かしていてもこれだと鳴っていることに気づく大きさ」の２条件。
・刺激音は周波数 500、1000、2000、4000Hz の純音。
・吹鳴パターンは、家電製品協会「家電製品における操作性向上のための報知音に関するガイドライン」に示されている注意音パターン。
・背景音（騒音）は、55dBA ピンクノイズ[2]（一般的なオフィス騒音）・70dBA ピンクノイズ（一般的な工場騒音）。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。



※小さいが注意していたら聞こえる大きさ

・オフィス内での騒音を想定したピンクノイズ 55dBA の騒音下において、低周波（500Hz）から高周波（4000Hz）の音では若者が聞こえる音より高齢者には 2～5dBA 程度大きくしないと警報音（注意音）が聞こえにくい。
・5dBA の差とは、通常の話し声は 50ｄBA 程度、大きめの声は 55dBA 程度と言われているので、その差程度と考えられる

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・職場内・公共空間・家庭内等での注意音の適切な音量設定に留意する。
・上記結果より、平均的な高齢者は 1.5m程度離れた距離で 45dBA 程度はないと聞こえないので、最低 45dBA 以上で警報音（注意音）は鳴らすようにする

---

[2] ピンクノイズ：様々な高さの周波数が混ざったバンドノイズの一種。ザーという音。

1.4.17　聴覚計測：純音の擬声語表記

＜目的・想定場面＞

・電化製品の説明書や工場などで機械の説明を受けるときなどには、「ピーという音がしたら～」「ブーという音がしたら～」というように音をカタカナ表記で表し説明がされていることが往々に見られる。

・「ピー」という擬声語は報知音の表記の仕方として一般に広く使用されているものの、若年者と高齢者では同じ音を同じ擬声語として理解、認識しているかどうかは定かではない。

・この計測では高齢者は様々な音の高さや提示長さをどのような擬声語として捉えているのかを知るために計測を行う。

＜方法＞

・音の高さ（周波数）は 250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、3000Hz、4000Hz

・種類は純音。

・提示時間は、0.1 秒、0.2 秒、0.3 秒、0.5 秒。

・提示音量は 55dBA。

＜結果＞

・各条件において、定量的結果を得た。代表的結果を以下に記載する。

		提示時間	
		0.1-0.2 秒	0.3-0.5 秒
周波数	250-1000Hz	プッ ポッ	プー ポー
	2000-4000Hz	ピッ	ピー

・若年者や高齢者を問わず、音別の擬声語表記としては、上記が最も通じることが分かった。

＜結果から得られる既存製品・既存施設の改善方向の案＞

・音の高さ（周波数）や提示時間に合わせて、擬声語を使い分ける。

第２章　動態計測

第2章　動態計測

はじめに

日本の将来推計人口が国立社会保障・人口問題研究所より毎年公表されているが、高齢化の比率推計については、これまでの推計値を上方へ修正する試みが頻繁に繰り返されている。地域別の分類では、すでに超高齢社会を経験している自治体も少なくなく、さらに日常生活面での自立支援をより必要とする後期高齢者の割合が前期高齢者を上回る、超後期高齢社会の出現も目前に迫っている。

高齢者の日常活動や就労に関するさまざまな動作の中から、今年度は下肢を主体とした移動動作を計測対象としており、特に安全性に特段の配慮を加えることで階段昇降動作による持久力の計測、視覚や聴覚機能への影響を意識した歩行動作やベルトコンベア作業などについて実施した。

今年度の計測結果を概観することで、加齢にともなう特徴のいくつかについて紹介してみたい。

まず、許容幅の低下にある。これには、歩行時の手すりの高さや、台車を押す取っ手の高さなどにおいて、使いやすい上下方向の幅が次第に狭くなる傾向を示す。この特徴は、身体機能の低い者ほど作業環境への依存の程度は強まることを意味しており、若年者よりも優先して高齢者の身体機能特性に配慮した生活環境条件の整備を必要とする理由が、ここにある。次に、主観的反応と客観的反応の差の拡大にある。実験環境の安全性が事前に認識されていたことへの影響も強いが、暗い路面上での歩行において足元灯の設置間隔の違いに関わらず、いずれの条件下においても歩きやすいと申告した高齢者が多かったことは、歩行時の転倒などでは双方の反応の不一致が事故を招来させる背景要因の一つとして推察される。最後は、持久力の計測よりうかがえた作業負担感に対する受け止め方にある。階段昇降動作の一往復に要する所要時間には高齢者で著しい延長傾向を認めたが、疲労感による年代差ではわずかにとどまったことから、調整可能な持続作業に対して、特に高齢者においては抑制的な作業遂行がおこなわれやすいことを意味している。

これらの計測結果やその特徴は、昨年度より継続している「生産場面基準化検討委員会」、および今年度より開始した「日常生活関連機器・設備基準化検討委員会」において、超後期高齢社会に要求されるさまざまな基準化設定に向けた基礎資料として生かされるはずである。

元気な高齢者にはいつまでも元気で活動していてほしいし、少し体の弱い高齢者には元気な生活に戻って頂けるような生活環境であってほしい。また介護を必要とする高齢者には残存機能が生かされるような福祉機器による支援があっても良い。このあたりまえのことがさりげなく実行できる生活環境こそが、超後期高齢社会に必要とされる社会基盤にほかならない。

（主査　徳田哲男）

はじめに

平成 12 年度、13 年度の 2 年間にわたった高齢者対応基盤整備研究開発（ミレニアム）のデータベース整備事業は、事務局（人間生活工学研究センター）の献身的な努力と、計測に快く応じてくれた多くのボランティアたちに支えられて無事終了した。

本データベースは、強みと弱みの両面をもった、非常に個性豊かな成果を産みだしたとみることができる。そういう意味で、本データベースには多くの特徴がある。第 1 は、データの年齢幅が非常に広いことである。20 歳代～80 歳代まで同じ精度で計測できたことは画期的なことである。従来、産業界における生体機能の計測データは、せいぜい 50 歳代までで、60 歳を超えたデータは非常に少なかった。それが一気に 80 歳代まで、男女のそれぞれにデータが整備できた。60 歳を超え、さらに前期高齢者（65～74 歳）のデータが、たとえば、30 歳代や 40 歳代の壮年者データと同じ土俵上で比較できるようになったことにより、この種のデータベースの使い道が非常に広がったことを喜びたい。第 2 は、計測法に関することである。少なくとも 2 つの意味がある。一つは、動態計測をねらってデータベースの構築を図ったことである。従来はどちらかといえば、スタティックな生体計測が主流であった。それは、計測の再現性が重視され、実用性は軽視されてきたとみることができる。しかし、今回は、生産場面や生活場面を想定して、計測項目の選定に工夫を凝らし、計測方法を決定したところに特徴がある。もう一つは、生体機能の測り方についてである。従来は、たとえば力関係の計測でいえば、最大力を測り、年齢別の比較をしてきた。実際場面の適用にあたっては、最大力の何％を採用するということで、設計指標を決めていた。しかし、計測の安全リスクからみると、高齢者を対象とした場合、安易に最大力を計測することは避けたいことであった。「楽にもてる重量」をあえて計測した理由はそこにある。意図が成功したかどうかは結果をみて、判断いただきたい。第 3 は、計測されたデータベースの評価についてである。今回のように、最大力や、目一杯のスピードなどの計測でなく、「楽に」行えるような力、「楽に」行えるようなスピードで比較するなら多くの計測指標において、加齢による低下はそれほど顕著でない点が興味深い。そういった条件整備がすすめば、60 歳を超えた高齢者が働きつづけることは十分に可能であることを示唆する結果である。第 4 は、被験者の主観を手がかりにすると、高齢者と若年者のデータが逆転してしまうこともある。たとえば、隙間またぎのときに、同じ隙間量に対して、高齢者の方が「怖くない」と反応する傾向が認められる。この点において、われわれの常識は裏切られた。しかし、考えてみると、こうした動態計測には、被験者のモチベーションがものをいってしまうことはよく知られている。若年者と比べた場合の高齢者のこの「がんばり」がデータに歪みをもたらすという見方もできるが、私はこの点を、重要な「高齢者の特性」として受け止めている。この種の高齢者の特性が多様にわかることによって、高齢者の作業設計は功を奏するように思われる。同時に、高齢者の事故対策などを講じる際のポイントがつかめるとみたい。

では、本データベースがいいことずくめで終わるかといえば、若干の問題も残る。第 1 は、被験者のサンプリングの仕方の問題である。一般に、公募型のボランティアの場合、手をあげた高齢者のモラールは非常に高いために、加齢による低下現象が隠されて

しまう点に留意が必要である。第2は、計測に関することである。最大力を計測せずに、被験者の主観量を取り込みながら計測する方法の面白さについてはすでに述べたが、その半面、計測データに不安定さが生じてしまう弱みのあることは否定できない。

さて、第3は、弱みというよりは今後の課題についてである。それは、動態計測とはいえ、収集したデータの計測時間はせいぜい数分である。計測条件としてのタイムファクタの取り込みがまだ不十分である。生産場面や生活場面での活動を考えれば、少なくとも 30 分、できれば数時間持続した場合の動態計測が望まれる。計測には困難がつきまとうが、パフォーマンス変化や疲労変化を含んだ高齢者の動態計測データベースをぜひ構築したいと願っている。

（副主査　酒井一博）

2.1　動態計測

本事業においては、高齢者が生活および生産場面で直面する困難な状況を想定した計測を行い、実計測で得た結果を基に高齢者向けの製品・環境作りのためのデータベース化を図ることを目的としている。本計測は（社）人間生活工学研究センターが実施している。

本事業では2ヵ年にわたって計測を行っている。平成12年度は主に上肢機能を使う計測，平成13年度は下肢機能を使う移動動作に関する計測を中心に行なった。また、平成13年度は視聴覚機能と連動した動作計測として、照度条件が移動動作に与える影響や、騒音・照明が作業に与える影響を調べる計測も行っている。

なお、本計測に参加した高齢者については、健康状態が良好で、このような計測に対するモチベーションが非常に高いといった特徴があるということを特筆しておく。

2.2　計測概要と計測項目

2.2.1　計測概要

平成13年度動態計測の実験計測概要を以下に示す。

(1) 計測期間　：　平成13年9月10日（月）～平成14年1月31日（木）

(2) 計測場所　：　（A）大阪市北区堂島浜1-2-6　新ダイビル地下1階
社団法人　人間生活工学研究センター　計測室

（B）大阪市北区堂島3丁目3番22号　堂島松本ビル3階
社団法人　人間生活工学研究センター　計測室

(3) 計 測 員：　4名×2ヶ所＝8名

(4) 被験者数：　233名（1日：3名×2ヶ所＝6名）

・被験者は一人で計測場所まで来所できる健常者であり、実績は表2.2.1に示す。

・被験者は基本的にA，Bの2日間の計測に参加するが、都合により1日のみの参加となった者がA，Bとも1名ずつあった。人数内訳を表2.2.1に示す。

表2.2.1　被験者人数内訳

（単位：人）

	計測室A			計測室B		
	男性	女性	合計	男性	女性	合計
20代	11	12	23	11	12	23
30代	9	12	21	9	12	21
40代	10	12	22	10	12	22
50代	13	16	29	12	16	28
60代	34	32	66	34	32	66
70代	27	28	55	27	29	56
80代	11	6	17	11	6	17
合計	115	118	233	114	119	233

(5) 計測衣：服装については、原則として被験者自身の着衣で計測を行ったが、下肢の動作計測であるため、スカートの場合は計測用の運動着を着用してもらうこととした。また、履物については被験者自身の履き慣れた靴で計測を行ったが、例外としてサンダルやブーツのような歩きにくい履物の場合は計測用の運動靴を履いてもらった。

(参考)

・計測用運動着を着用した者

計測室Ａ：女性 2 名,　計測室Ｂ：女性 2 名

・持参した運動着を着用した者

計測室Ａ：女性 2 名，男性 1 名,　計測室Ｂ：男性 1 名

・計測用運動靴を利用した者

計測室Ａ：女性 4 名,　計測室Ｂ：男性 1 名

2.2.2　計測項目一覧

計測項目を表 2.2.2 に示す。

表 2.2.2　計測項目一覧

計測室	動態計測項目
A	1. 10m 自由歩行計測
	2. 情報に対する反応 （合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化）
	3. 手すりの高さ計測
	4. 足元照明の設置間隔（歩きやすさへの影響）
	5. 隙間またぎ計測
	6. またぎ段差計測
	7. 連続階段昇り降り（持久力の計測）
B	8. 単純段差・またぎ段差の比較
	9. 一段ステップ昇降計測
	10. 障害物のまたぎ計測
	11. 台車押し計測
	12. 音情報に対する作業性 （動作のための音の記憶力）
	13. ベルトコンベア作業 （騒音・照明が作業に与える影響）
	14. 指先でものに触る動作（触覚）
	15. 重心動揺計測
	16. 身体部位・関節可動域の計測（座位・立位）

2.2.3　タイムチャート

標準的なタイムチャートを以下に示す。

［計測室 A］

（10:00 開始）　　（15:30 終了）

10:00		11:00						12:00	13:00			14:00			
15	45	5	15	5	30	5	15	60	20	5	30	5	20		
当日説明・アンケート	10ｍ自由歩行計測	休憩	隙間またぎ計測	休憩	足元照明の設置間隔	休憩	手すりの高さ計測	休憩	またぎ段差計測	休憩	情報に対する反応	休憩	連続階段昇り降り	当日の意見・感想・謝礼	

［計測室 B］

（10:00 開始）　　（15:30 終了）

10:00				11:00		12:00	13:00				14:00					15:00
15	10	5	30	5	55	60	5	5	45	5	20	5	10	5	30	
当日説明・アンケート	音情報に対する作業性（1回目）	休憩	障害物のまたぎ計測	休憩	ベルトコンベア作業	休憩	音情報による作業性（2回目）	休憩	身体部位・関節可動域の計測	休憩	一段ステップ昇降計測	休憩	単純段差・またぎ段差の比較	休憩	指先でものに触る動作	当日の意見・感想・謝礼

2.3　10m 自由歩行計測

2.3.1　計測内容

高齢者になると、筋力・関節の衰えや視覚機能の低下により、歩行が困難になる。そこで、この計測では照度条件を変えて「自由歩行（通常の楽な速度)」と「速足歩行（急ぎ足)」の 2 種類の歩き方について速度を調べる。

被験者が歩行速度の計測を行っていることを意識すると不自然な歩行となるので、自然な歩行を計測するために履物を 3 種類用いて「歩きやすさの違いを調べる」という教示で計測を行なう。

2.3.2　計測機器（および計測衣，履物）

(1)　歩行速度計測装置：　（株）竹井機器製 歩行タイマー S-01046

(2)　記録装置：　（株）竹井機器製 歩行タイマー処理プログラム

(3)　記録装置用 PC：　Logitec 製 LCM-17FS3

(4)　照明：・松下電工製　パルック蛍光灯　パルック色（EX-N）相関色温度 5000K
　　・東芝製　豆電球　30W 形（100V 27W）

(5)　照度計：　ミノルタ製　デジタル照度計 T-1

(6)　手すり：　握り直径 28mm，床面からの高さ 770mm

(7)　計測衣

衣服：原則として被験者が着用してきたものとするが、歩きにくい服装の場合のみ、運動着を着用してもらう。

履物：①　被験者自身の履き慣れた靴
　　②　計測用運動靴：アシックス製　TSG600 5001
　　③　靴下

［照度調節］

照度調節装置は蛍光灯と豆電球により、1～1000lx の照度調整が可能である。地上高 750mm で照度計を用いて確認しながら調整を行う。



図 2.3.1　10m 自由歩行　計測風景

この装置は図に示すように、速度計測装置と記録装置から構成されている。スタートから被験者が赤外線レーザーを遮った各地点（1m 間隔）での経過時間を測定し、記録する。

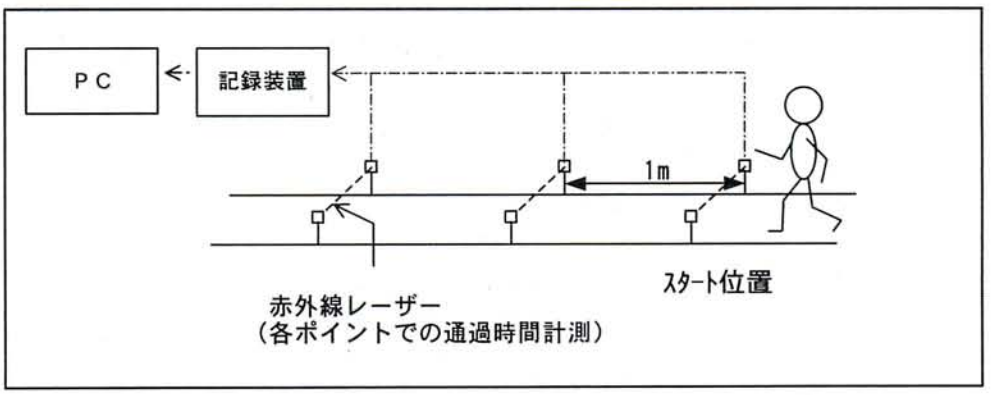


図 2.3.2　計測装置の概要

2.3.3　計測条件および計測項目

計測条件および計測項目を表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1　計測条件および計測項目

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

（歩行路：幅 1m，全長 12m　　床面：カーペット敷，色＝グレー）

2.3.4　計測方法

(1) 計測準備

1)　歩行路上 1m 区間ごとに赤外線センサを配置する。
センサは歩行路から 270mm の高さに設置する。(ほぼ膝下の部分が赤外線レーザーを遮るようにする)

2)　歩行タイマーの電源を入れ、センサが正常に反応するかどうか確認する。

3)　歩行タイマー処理プログラムを起動させる。

4)　照度計を路面中央の地上高 750mm の位置に置き、照度調整を行う。

5)　被験者ごとに、照度条件別 (1lx・1000lx)，歩行条件別 (自由歩行，速足歩行) にランダムになるように予め計測順序を決める。

(2) 標準的な教示

・この計測では明るい路面と暗い路面で「通常の楽な速度」と「急ぎ足」の 2 種類の速度で歩いていただき、歩きやすさ等について調べます。

・また、本日履いて来られたご自分の靴，計測用に用意した運動靴，靴下の 3 種類で履物を替えて歩いていただきます。

(歩行速度を測っていることを意識させず、自然な歩行を計測するために履物を 3 種類用いて「歩きやすさの違いを調べる」という教示とした。)

(3) 測定手順

・照度調整を行った後、被験者に入室してもらい、照度に対する順応時間として 3 分間待機してもらう。

・3 種類の履物で、それぞれ歩行速度を計測する。測定方法を図 2.3.3 に示す。

・センサを最初に遮った時から計測を始め、各区間ごとのラップ時間を測定する。

・3 種類の履物各々について、次の内観報告をしてもらう。

「歩きやすさ」,「疲れ」,「ふらつき」,「休憩をとらずに続けて歩ける時間」

・最後に再び 10m の歩行路を歩いてもらい、5m 付近から 3 歩間の距離を計り、歩幅を計算する。測定方法を図 2.3.4 に示す。

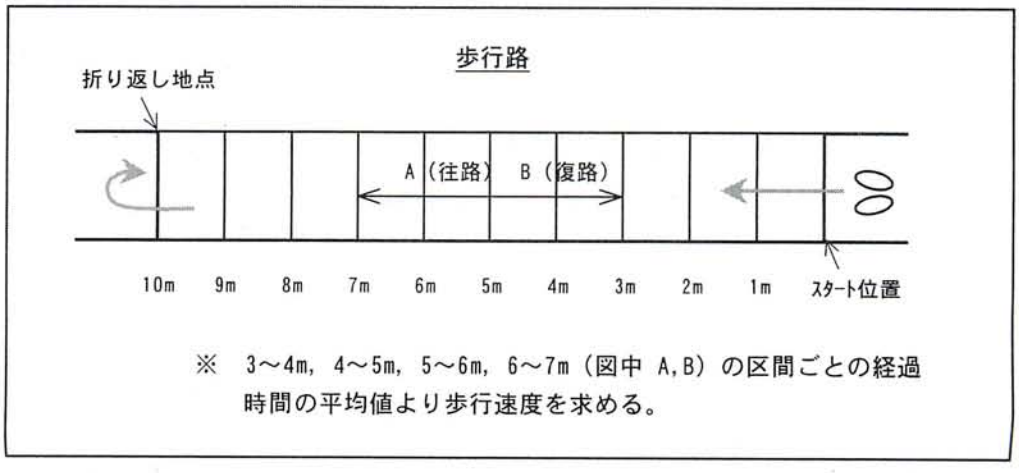


図 2.3.3　歩行速度の測定方法

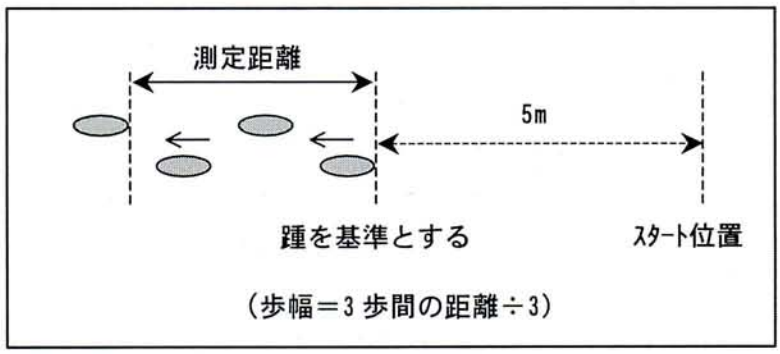


図 2.3.4　歩幅の測定方法

2.3.5　計測結果

10m の歩行において、中央 3m～7m が定常歩行域にあることが事前検討で確認できたので、本計測結果としては、中央 3m～7m の平均速度を歩行速度として取り扱うこととした。

・図 2.3.5～7 に、各条件での履物別の歩行速度の散布図（個人データ）および年代別平均値を示す。
・図 2.3.8 は各条件での履物別の歩行速度を比較したものである。
・図 2.3.9 に照度条件別の歩行速度の比較（履き慣れた靴）を示す。
・自由歩行については、照度の違いに関わらず、男女共 70 代以上で速度が遅くなっている。
・速足歩行についても、照度の違いに関わらず、男女共 70 代以上で速度が遅くなっており、また、自由歩行に比べると若年者との歩行速度の差が大きくなっている。
・歩行速度について履き物別に見ると、どの条件でも 10m という短い距離の歩行ではあまり差はないと言えるが、靴下での歩行速度が若干遅い。
・照度条件別の比較では、どの年代においても照度 1lx では 1000lx の場合よりも歩行速度は遅くなっている。
・図 2.3.10 に照度条件 1000lx の自由歩行において、履き慣れた靴で測定した歩幅を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.3.11 に身長に対する歩幅の比率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.3.12 に歩幅と歩行速度から求めた 1 分間当たりの歩数を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.3.13～14 に歩幅と 1000lx 自由歩行の速度を、年代別に散布図（個人データ）および平均値で示す。
・1 分間当たりの歩数については、高齢者はばらつきが多いという結果になった。
・また、図 2.3.13～14 より、高齢者は歩幅が小さくなり、速度も遅くなることがわかる。
・図 2.3.15～18 に「歩きやすさ」「疲れ」「ふらつき」「休憩を取らずに歩ける時

間」についての内観評価の年代別平均値を照度・歩き方別に比較した結果を示す。

・図 2.3.19～22 に「歩きやすさ」「疲れ」「ふらつき」「休憩をとらずに歩ける時間」についての内観評価の年代別平均値を条件別・履き物別で示す。

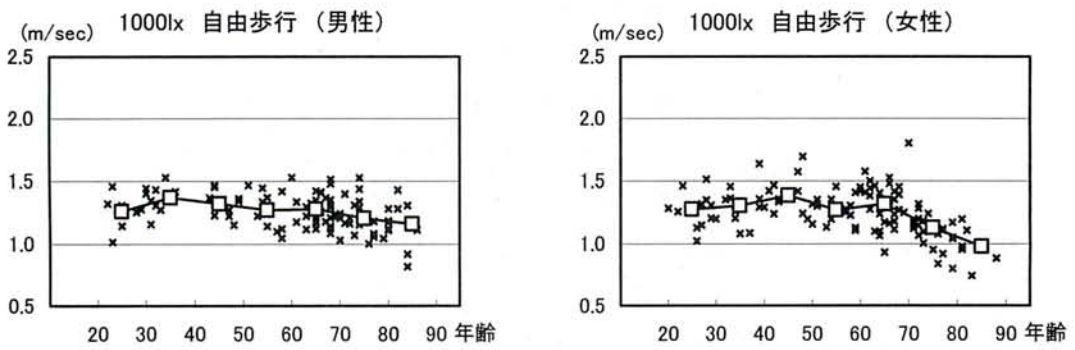
・「歩きやすさ」に対する内観評価については、自由歩行，速足歩行に関わらず、照度 1000lx に比べて 1lx は歩きにくいという結果になった。

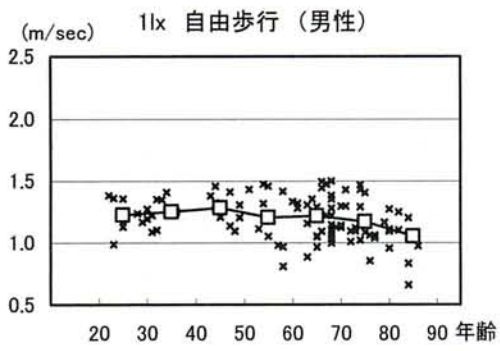
・「疲れ」については、ほとんど差はないが、照度 1lx での速足歩行の場合には他の条件に比べるとやや疲れるという評価になった。

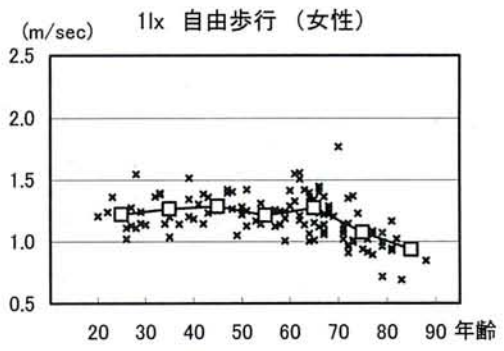
・「ふらつき」については、自由歩行，速足歩行に関わらず、照度 1lx の場合にややふらつくと回答した者が多い。

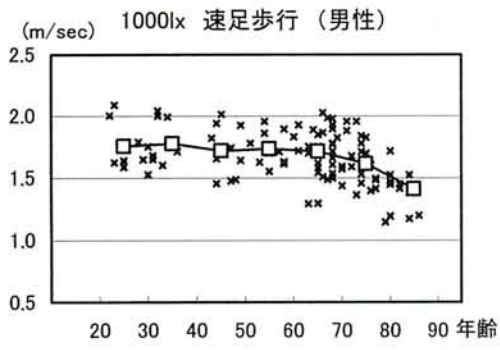
・「休憩を取らずに歩ける時間」については、自由歩行の場合でも明るさによってかなり違いが出ており、暗い路上では長時間は歩きたくないと感じる者が多かった。

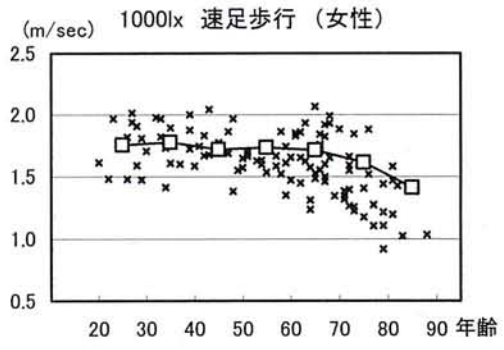
・図 2.3.19～22 を見ると全体的に靴下では歩きにくいという結果になっている。このことから、室内で歩く場合でも室内履きのような履物を履く方が歩きやすく、安全ではないかと考えられる。

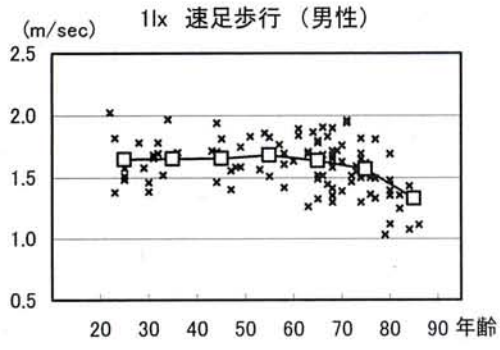


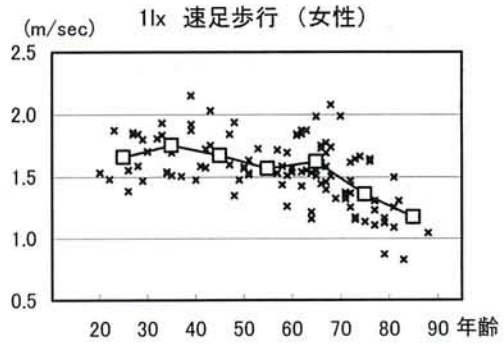












【凡例】

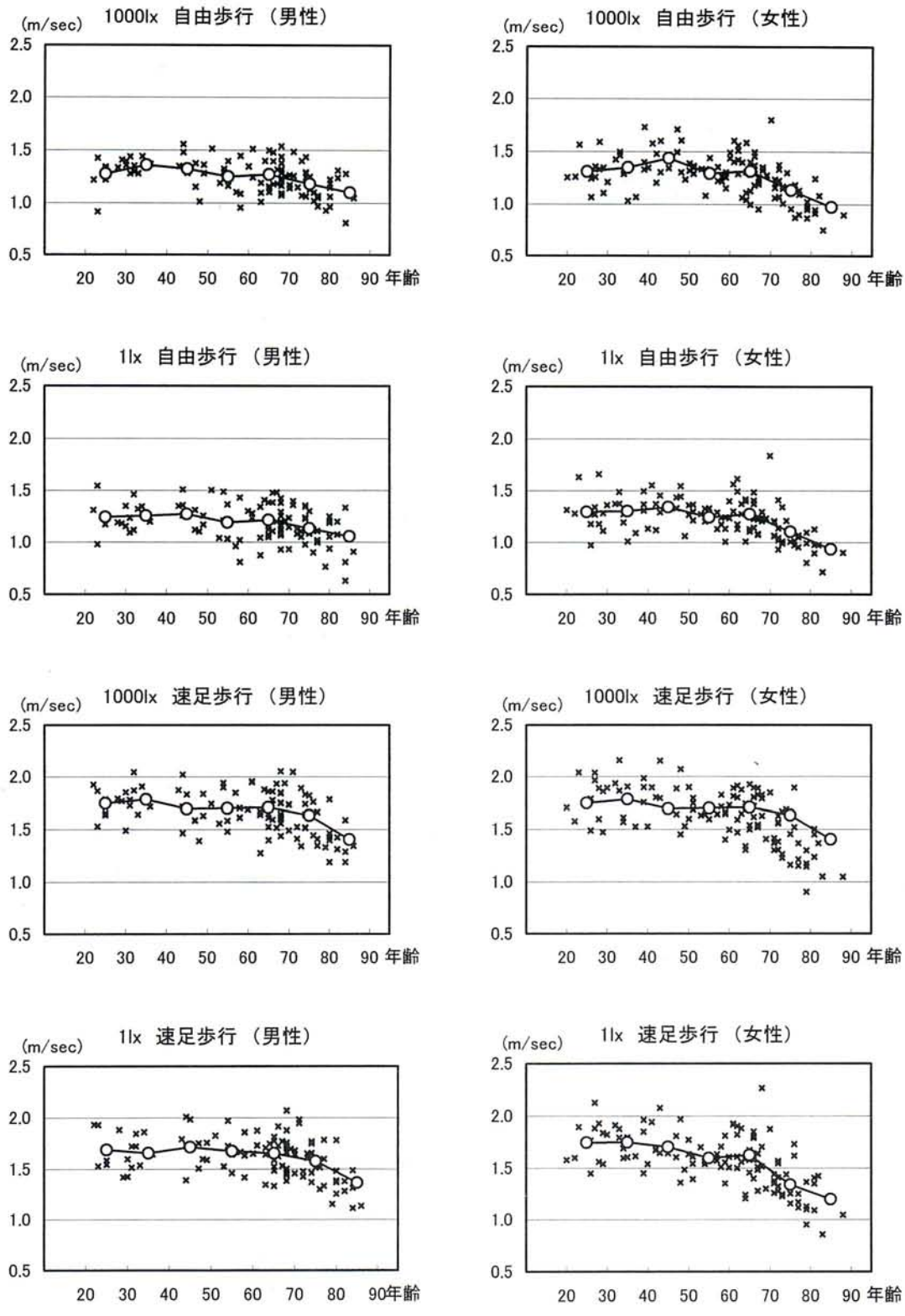
× 計測値

—□— 平均値

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.5 歩行速度（履き慣れた靴）



【凡例】

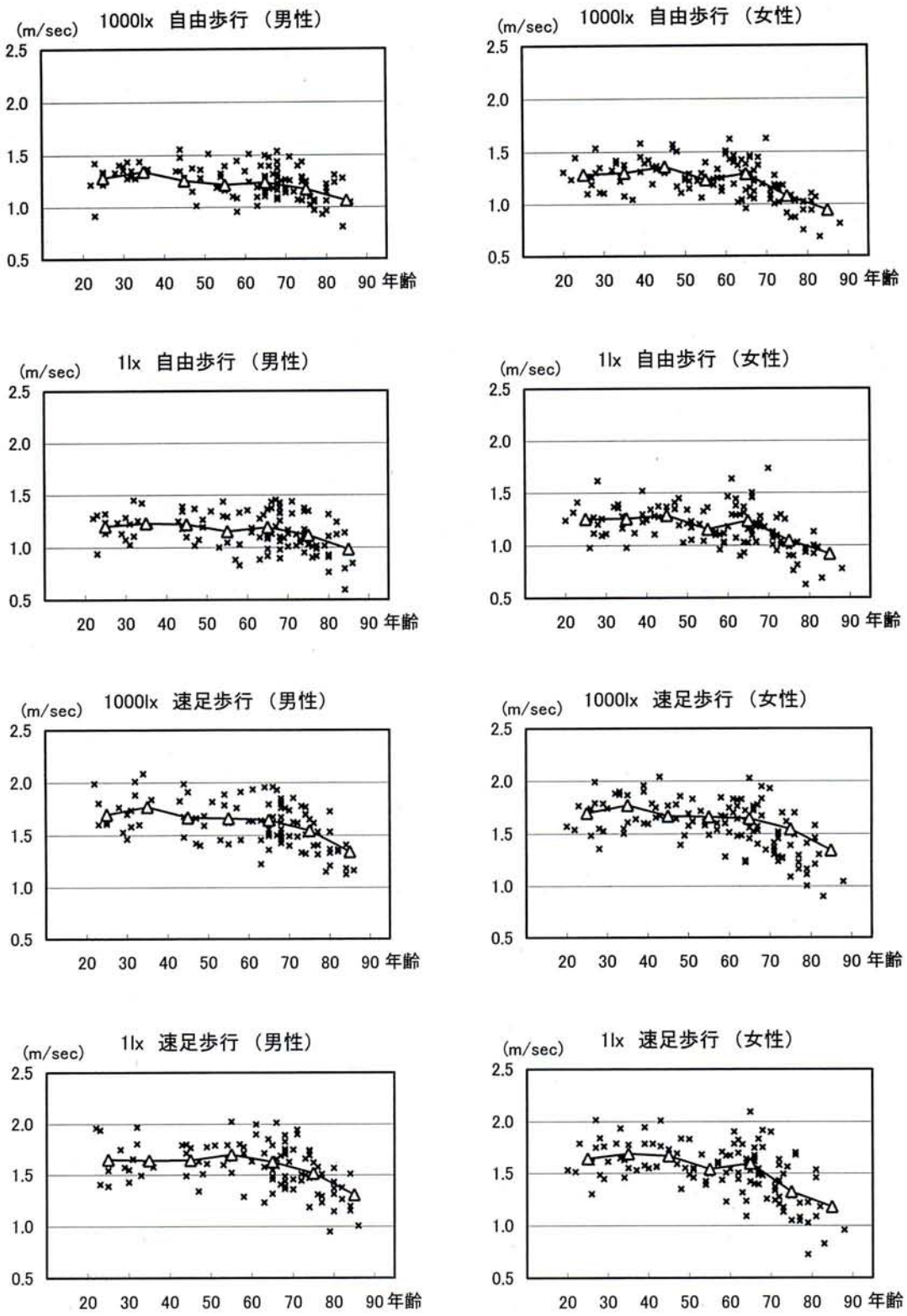
× 計測値

—○— 平均値

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

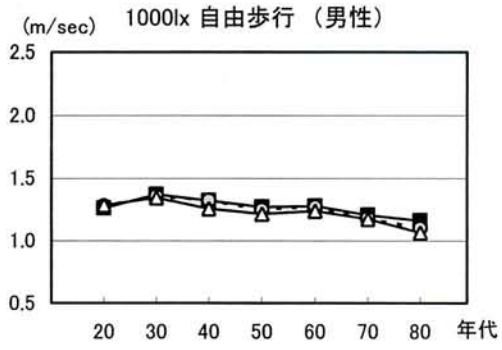
図2.3.6 歩行速度（運動靴）

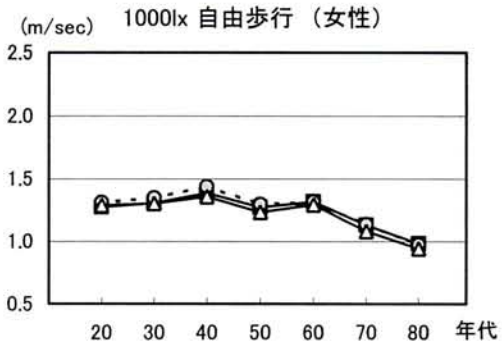


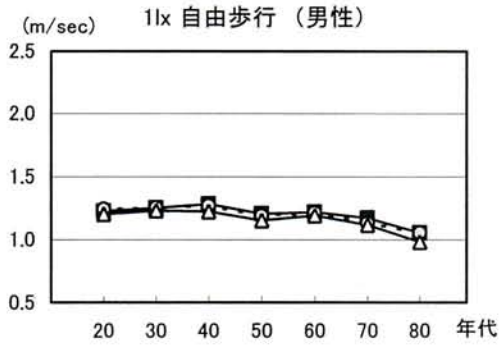
【被験者数】

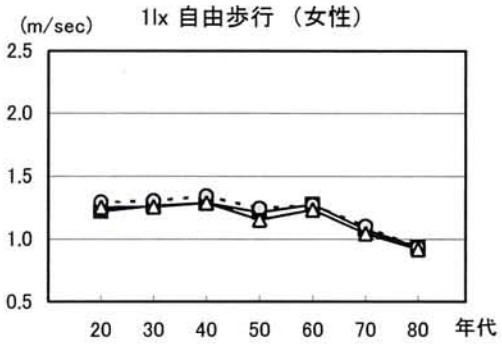
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

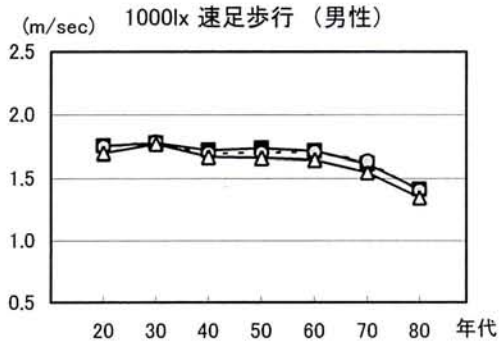
図2.3.7 歩行速度（靴下）

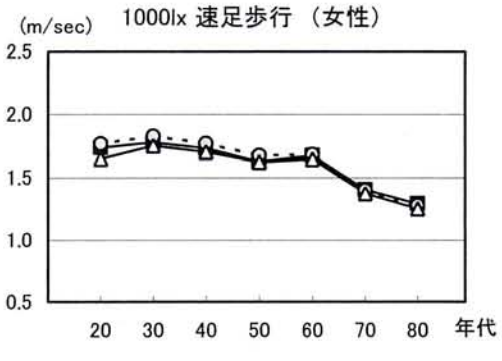


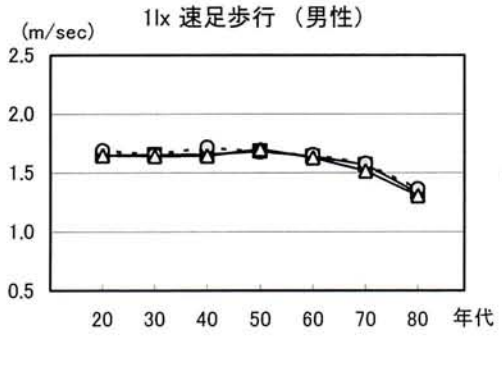


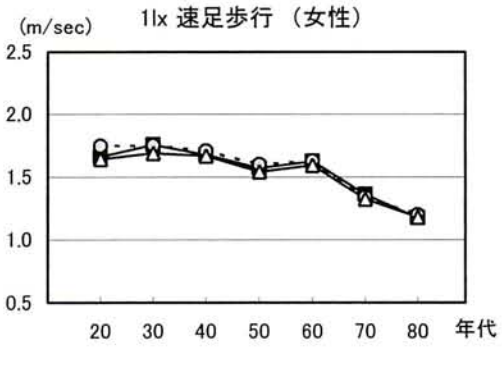




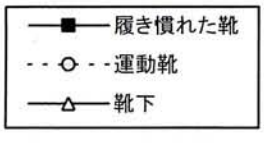








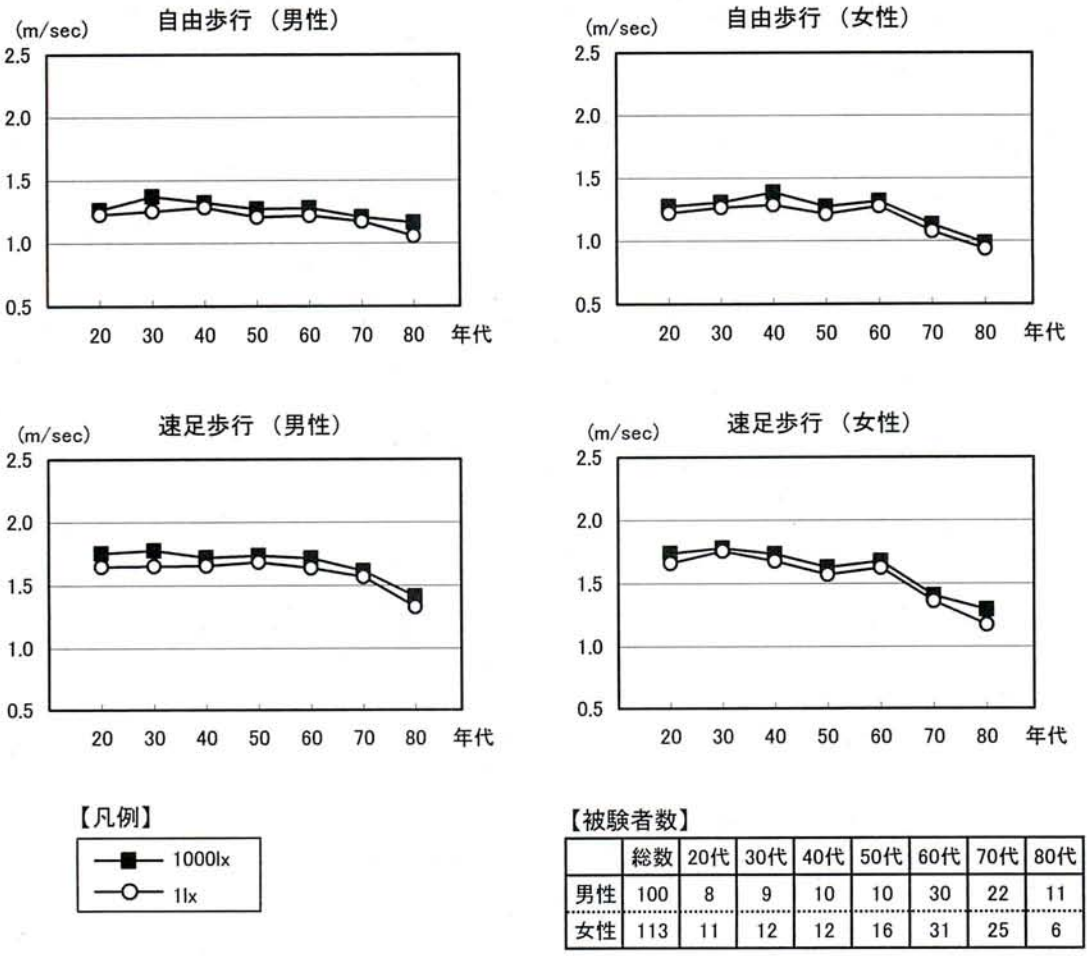
【凡例】



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.8　条件別での履物別の速度の比較



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.9　照度条件別の比較（履き慣れた靴）

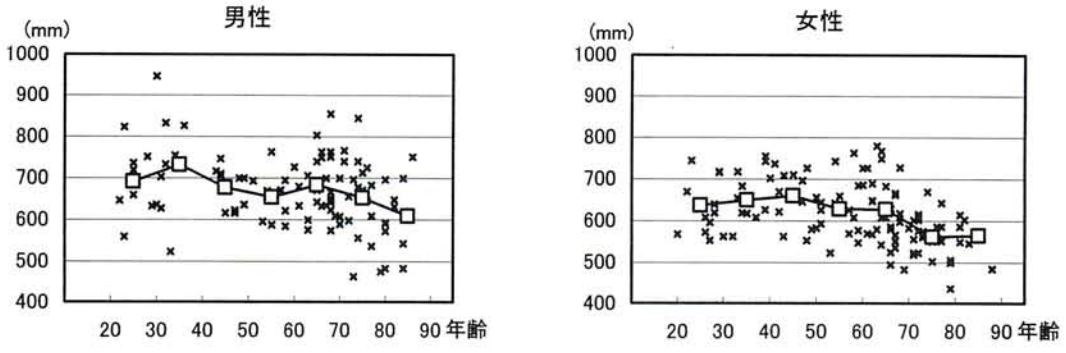


図2.3.10　歩幅（1000lx・履き慣れた靴での自由歩行で測定）

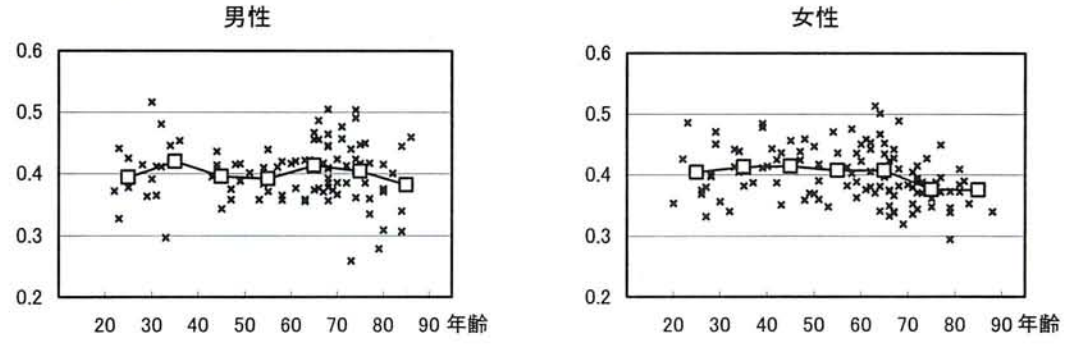


図2.3.11　身長に対する歩幅の比率　歩幅/身長
（1000lx・履き慣れた靴での自由歩行で測定）

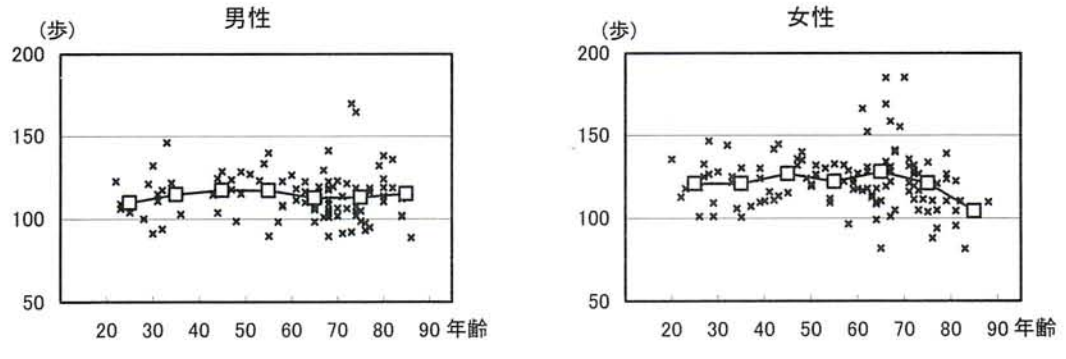


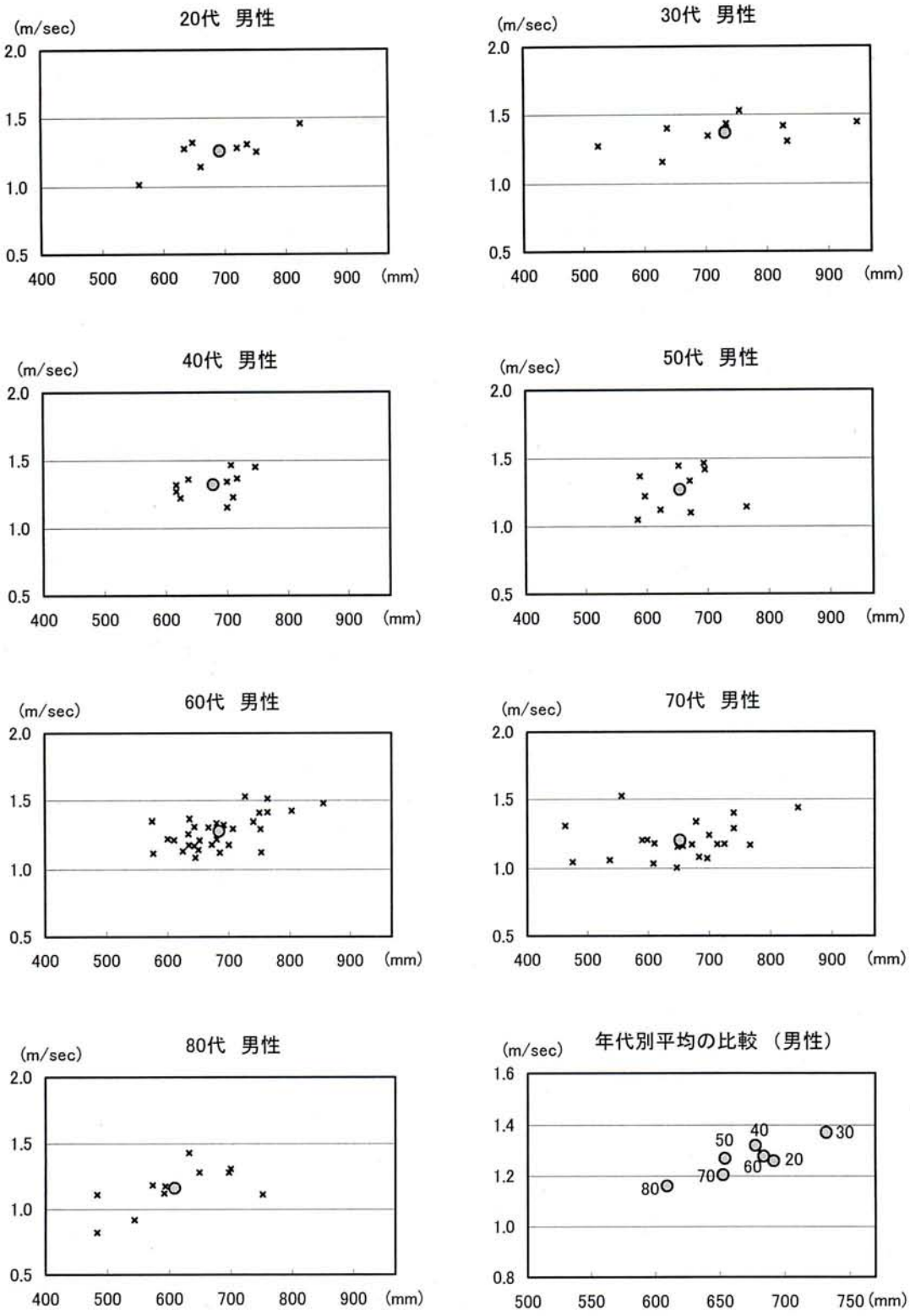
図2.3.12　1分間の歩数（1000lx・履き慣れた靴での自由歩行で測定）

【凡例】

× 計測値
—□— 平均値

【被験者数】

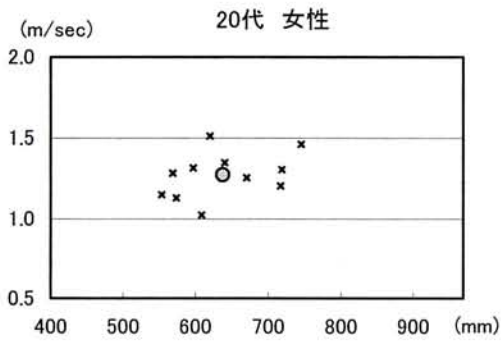
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

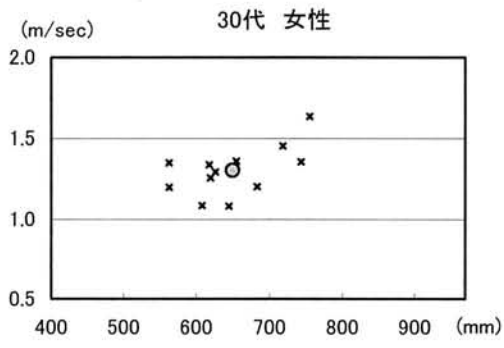


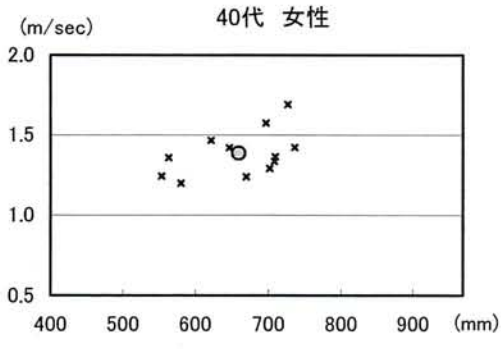
【被験者数】

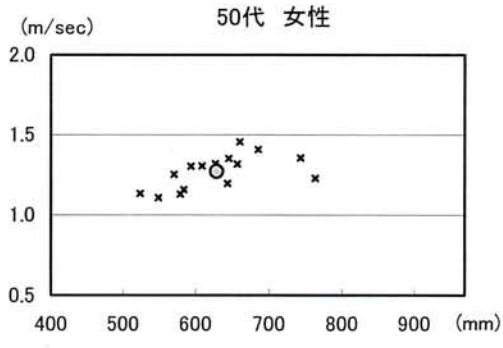
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

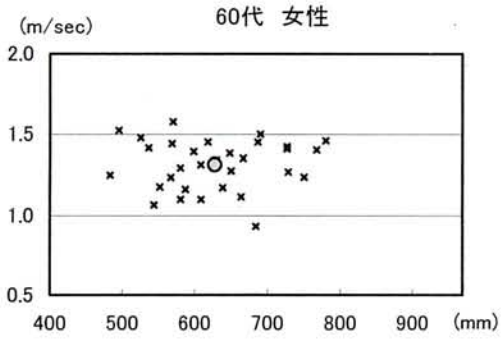
図2.3.13 歩幅と自由歩行（1000lx）の速度 （男性）

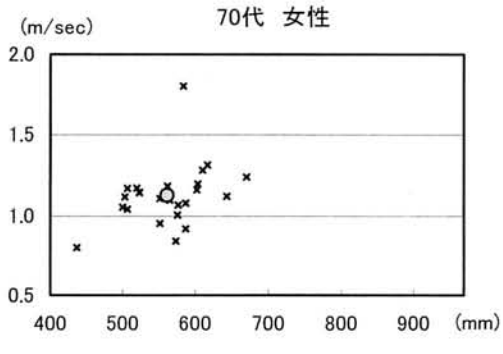


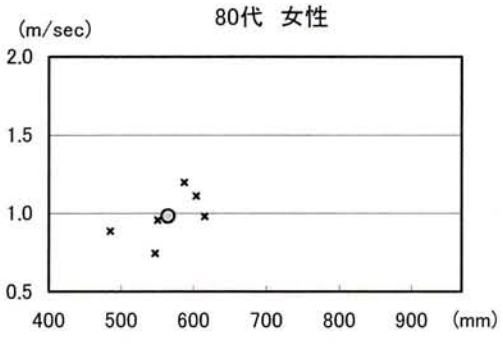


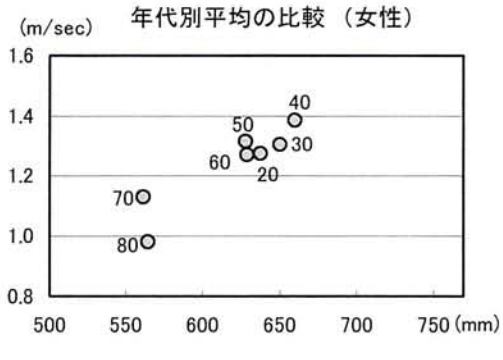












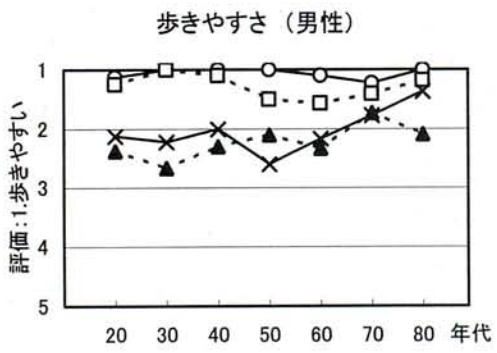
【凡例】

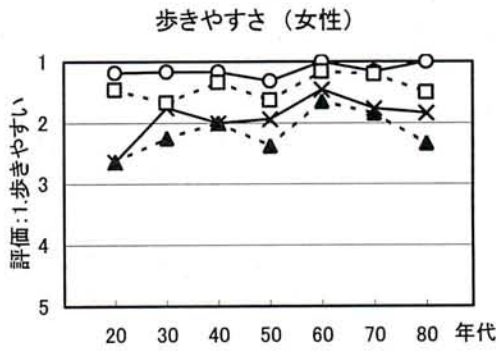
× 計測値
○ 平均値

【被験者数】

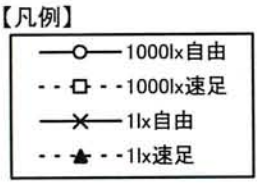
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.14 歩幅と自由歩行（1000lx）の速度 （女性）





【凡例】



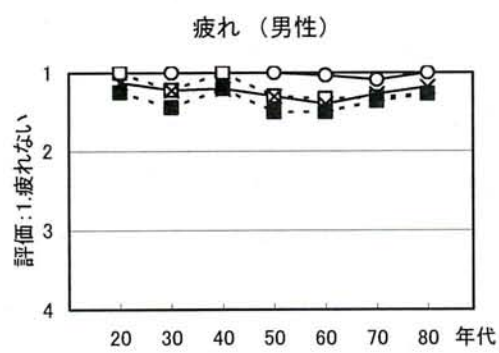
【内観評価】

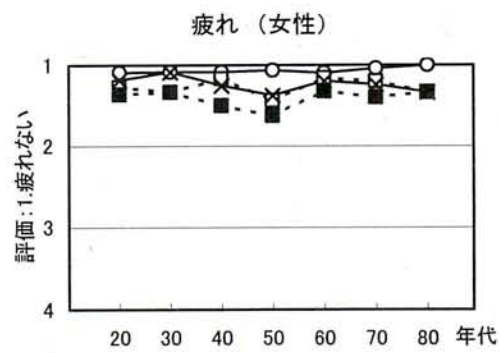
1.歩きやすい
2.やや歩きやすい
3.どちらともいえない
4.やや歩きにくい
5.歩きにくい

【被験者数】

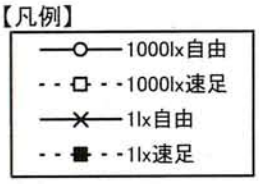
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.15　条件別　歩きやすさに対する内観評価（履き慣れた靴）





【凡例】



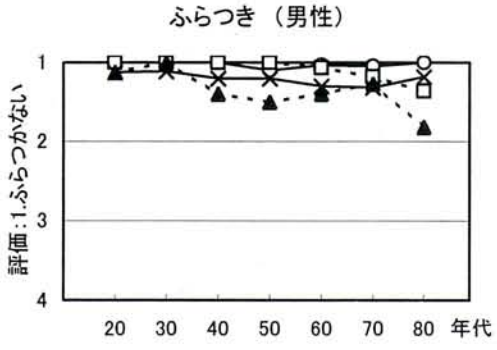
【内観評価】

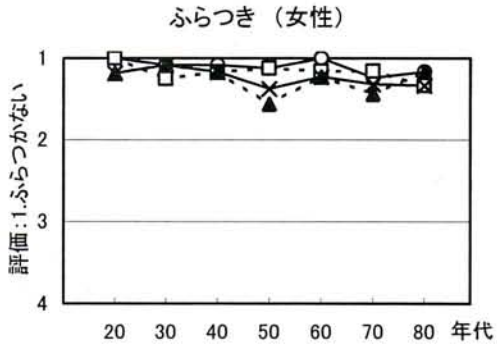
1.疲れない
2.やや疲れる
3.かなり疲れる
4.非常に疲れる

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.16　条件別　疲れに対する内観評価（履き慣れた靴）





【凡例】

- 1000lx自由
- 1000lx速足
- 1lx自由
- 1lx速足

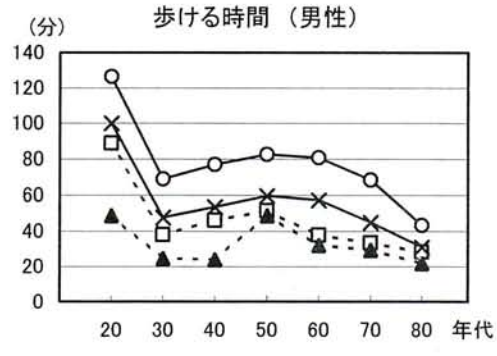
【内観評価】

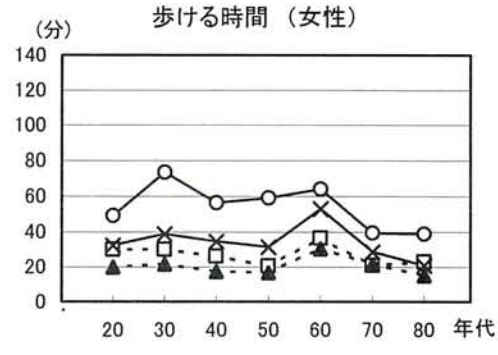
1.ふらつかない
2.ややふらつく
3.かなりふらつく
4.非常にふらつく

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.17　条件別　ふらつきに対する内観評価（履き慣れた靴）





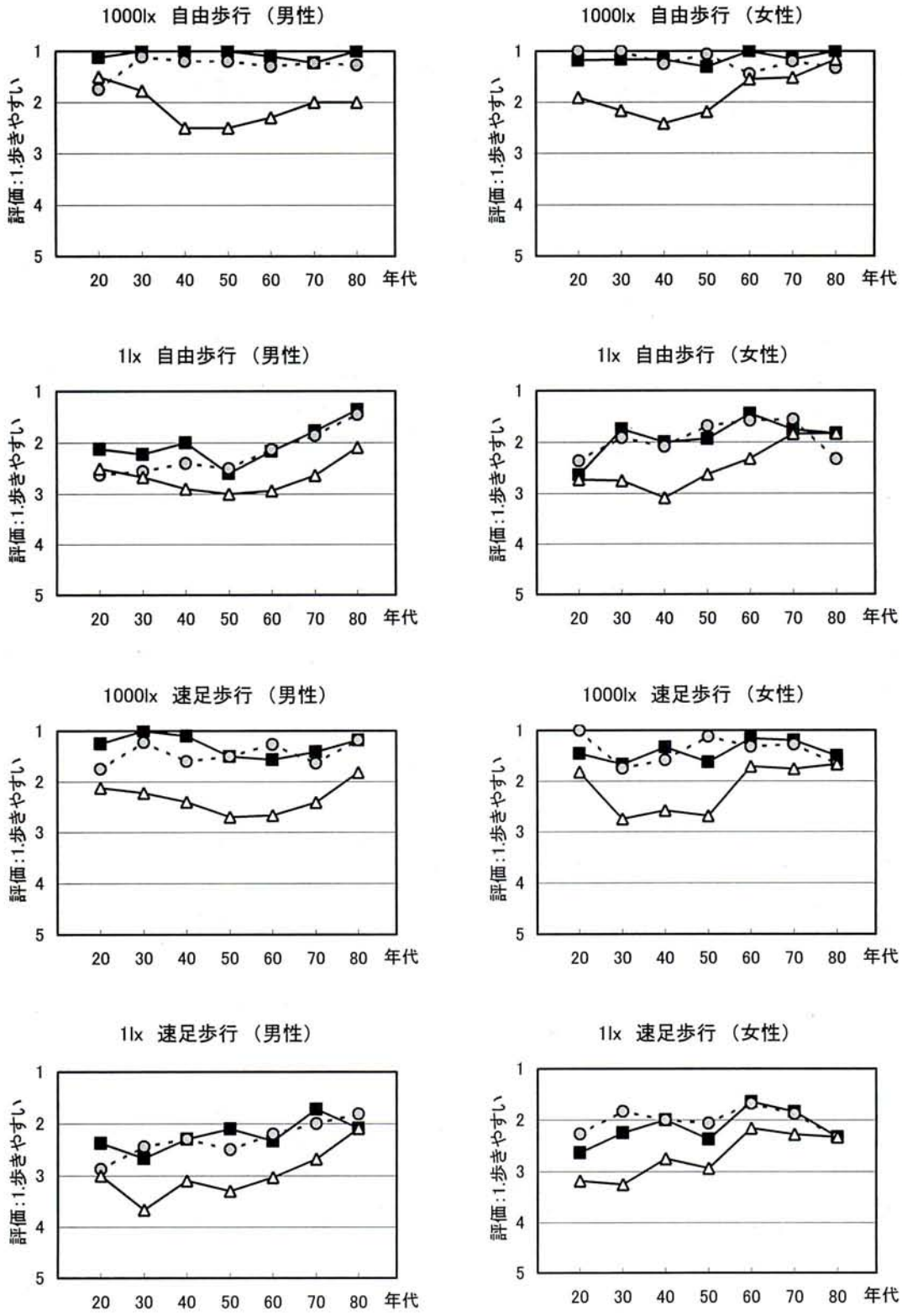
【凡例】

- 1000lx自由
- 1000lx速足
- 1lx自由
- 1lx速足

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.18　条件別　休憩を取らずに歩ける時間（履き慣れた靴）



【凡例】

- ■ 履き慣れた靴
- ○ 運動靴
- △ 靴下

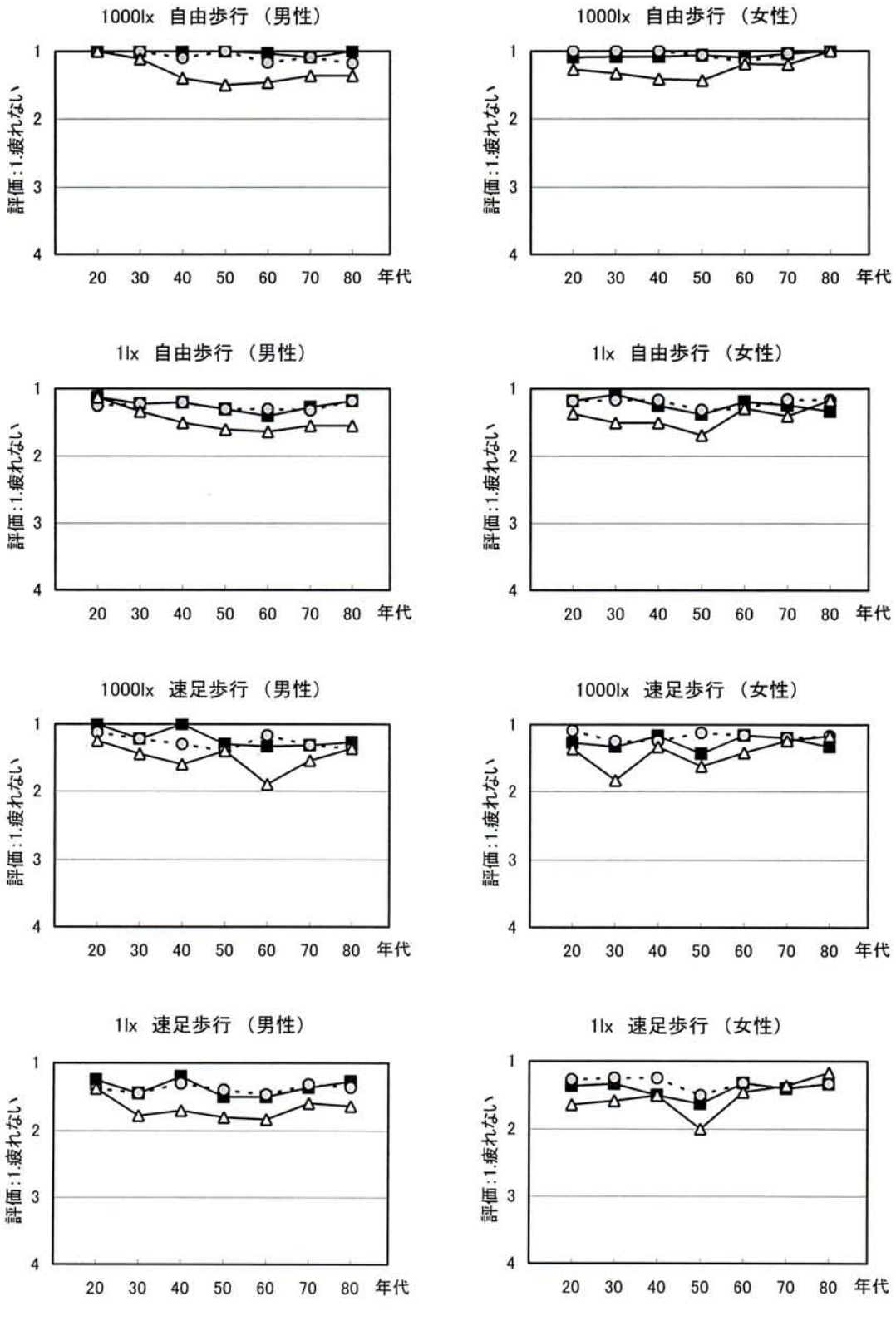
【内観評価】

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

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

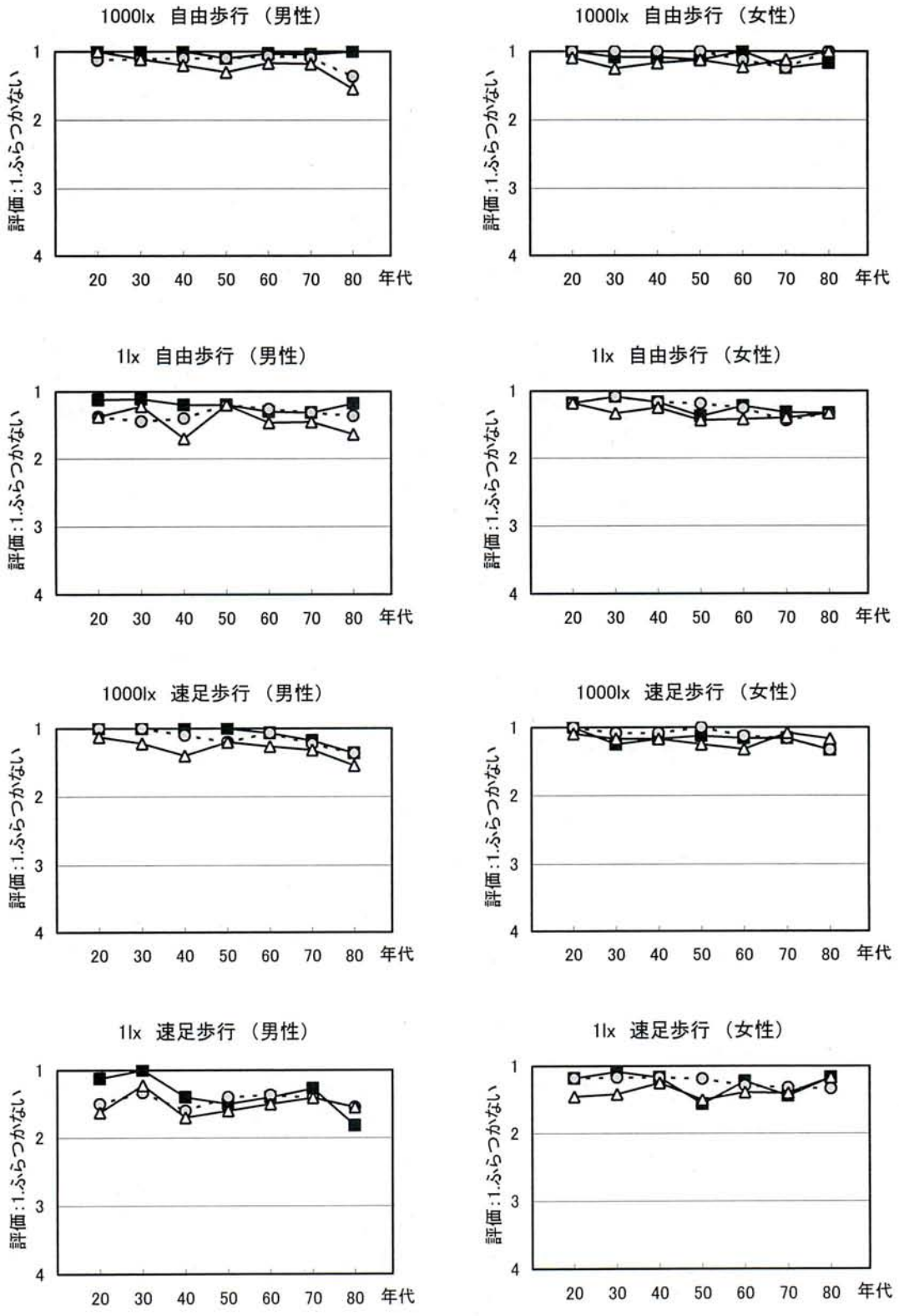
図2.3.19　条件別　履物別の歩きやすさに対する内観評価



【被験者数】

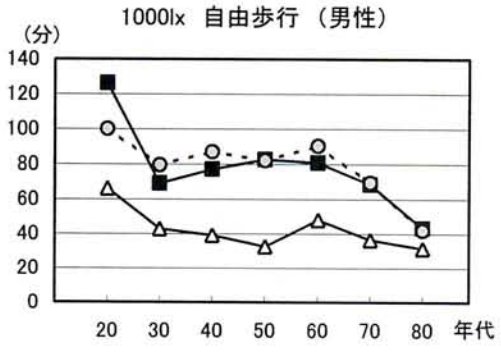
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

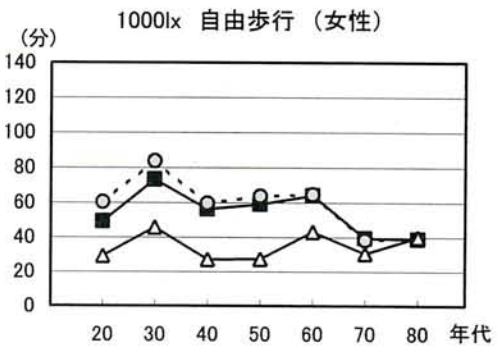
図2.3.20　条件別　履物別の疲れに対する内観評価

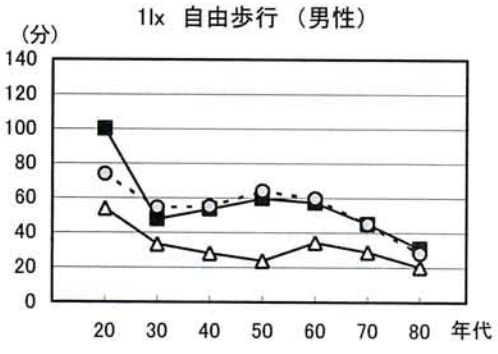


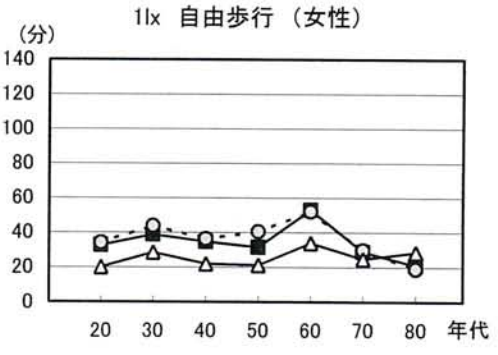
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

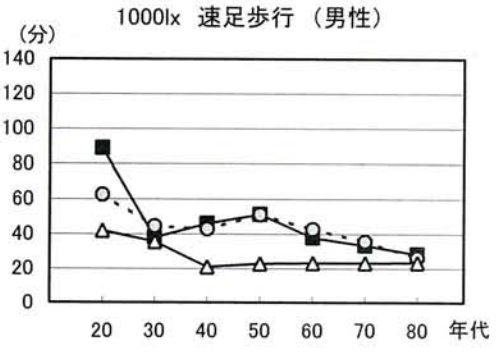
図2.3.21　条件別　履物別のふらつきに対する内観評価

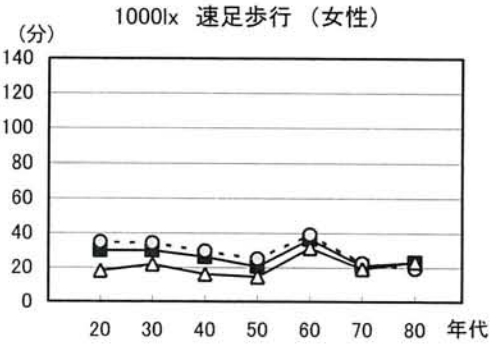


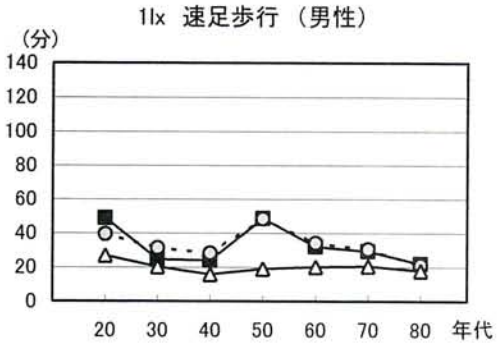


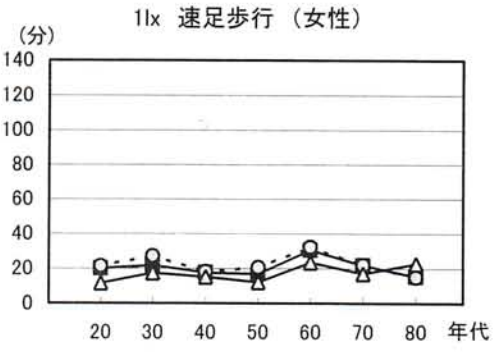




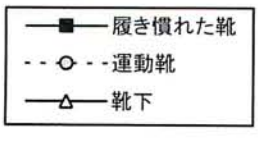








【凡例】



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	100	8	9	10	10	30	22	11
女性	113	11	12	12	16	31	25	6

図2.3.22　条件別　履物別の休憩を取らずに歩ける時間

2.4 情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化）

2.4.1 計測内容

横断歩道の信号が赤から青に変わって歩き出す、エレベーターのドアが開いて乗り込むというように、注意して合図を待っている状態から合図とともに歩き出す場面に、日常生活で遭遇することは多い。しかし、高齢者になると反応が遅くなり、例えば青信号の点灯中に横断歩道を渡りきれなかったり、エレベーターに乗り込む前にドアが閉まったりするということが考えられる。

この計測では10m自由歩行で用いた歩行処理プログラムを使用して、合図があってから歩き出すまでの反応と、歩行速度の変化（加速状態）を測定する。なお、合図には音刺激，光刺激，音と光の刺激（同時に提示）の3種類を用いる。

2.4.2 計測機器

(1) 歩行速度計測装置：　（株）竹井機器製　歩行タイマー　S-01046

(2) 記録装置：　（株）竹井機器製　歩行タイマー処理プログラム

(3) 記録装置用PC：　Logitec製LCM-17FS3

2.4.3 計測条件および計測項目

・計測条件および計測項目を表2.4.1に示す。

表2.4.1　計測条件および計測項目

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

（歩行路：幅1m，全長12m，　床面：カーペット敷　　色＝グレー）

2.4.4 計測方法

(1) 計測準備

1) 歩行路上に1m区間ごとにビームセンサを置く。

2) 歩行タイマーの電源を入れ、センサが正常に反応するかどうか確認する。

3) 歩行タイマー処理プログラムを起動させる。

4) 被験者ごとに、各条件でランダムに計測できるように予め計測順序を決める。

(2) 標準的な教示

・日常生活の中では、横断歩道で信号が青に変わって歩き出す場面やエレベーター

のドアが開いて乗り込む場面のように、注意して合図を待っている状態から合図とともに歩き出すという場面があります。

・計測では音・光・音と光の 3 種類の合図で、スタートしていただきます。

・合図の種類ごとに 3 回ずつ計測を行いますが、順番についてはランダムに計 9 回の計測を行います。

・合図がありましたら、すぐに歩き出して前方の籠に鉛筆を入れて戻ってきてください。

(3) 測定手順

・スタートの合図の種類（音・光・音と光）ごとに 3 回ずつの計測とし、全 9 回の計測を行う。計測順序は乱数表より予め決めておく。

・3 種類の合図について説明し、1 回ずつ提示し、確認してもらう。

・被験者をスタート位置に立たせ、合図を注意して待っている状態にする。

・前方から提示する合図とともにスタートしてもらい、歩き始めから最初にセンサを遮った時までの時間を測定する。

（目的を持った歩行とするために、手に鉛筆を持たせ、正面に置いた籠の中に入れて戻ってきてもらう。）

・なお、スタート時にセンサに触れることがないように、一番最初のセンサはスタート位置から 5cm の間隔をあけて配置し、この位置を 0m 地点とする。2 番目のセンサから 1m 間隔で配置する。（図 2.4.1 参照）

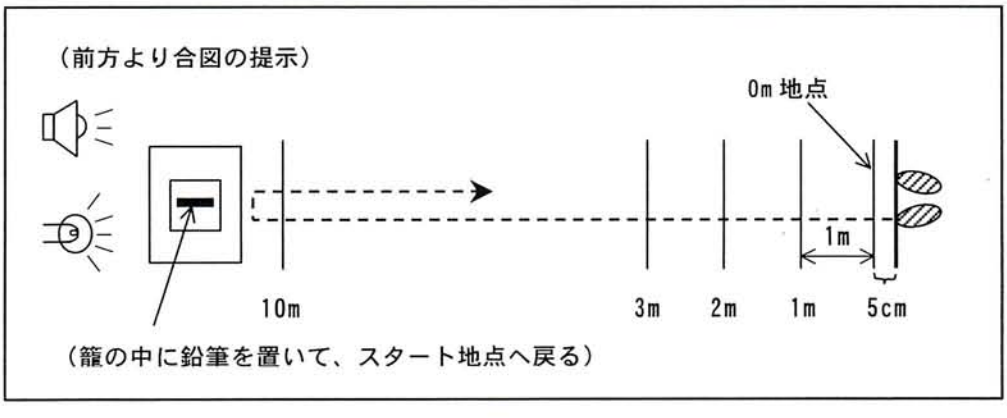


図 2.4.1　情報に対する反応：　計測方法

2.4.5　計測結果

通過時間については、各条件とも 3 回の計測の中央値を求めた。

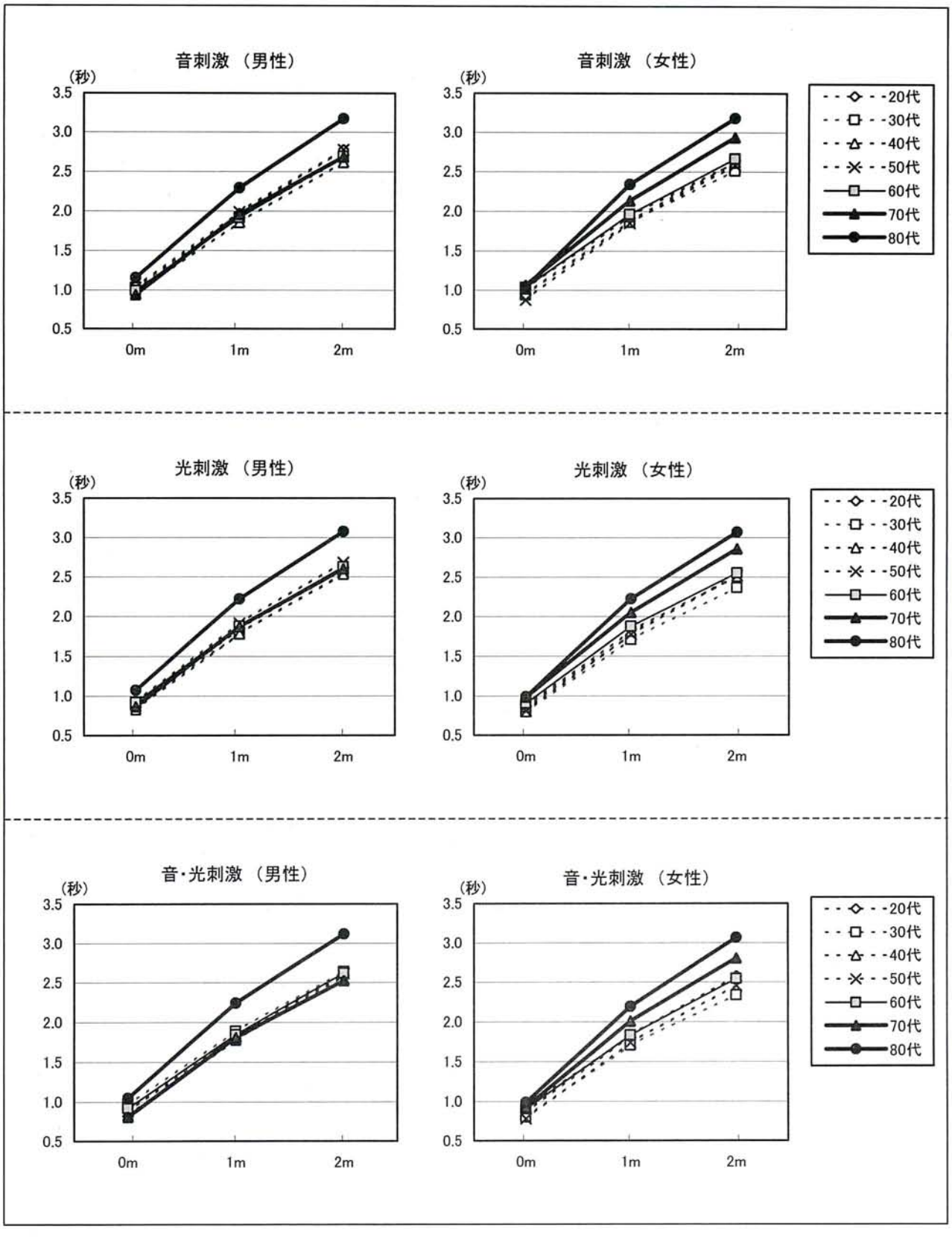
・図 2.4.2 に条件別の各ポイントでのスタート位置からの経過時間を示す。

・図 2.4.3 に条件別に、合図があってから歩き出すまでの時間（0m 地点での経過時間）を散布図（個人データ）と年代別平均値で示す。なお、このデータは上記の通り 3 回の計測値の中央値である。

・図 2.4.4 に合図があってから歩き出すまでの時間（0m 地点での経過時間）の全計測値を散布図（個人データ）で示す。

・図 2.4.5 に条件別の歩行速度の変化を示す。

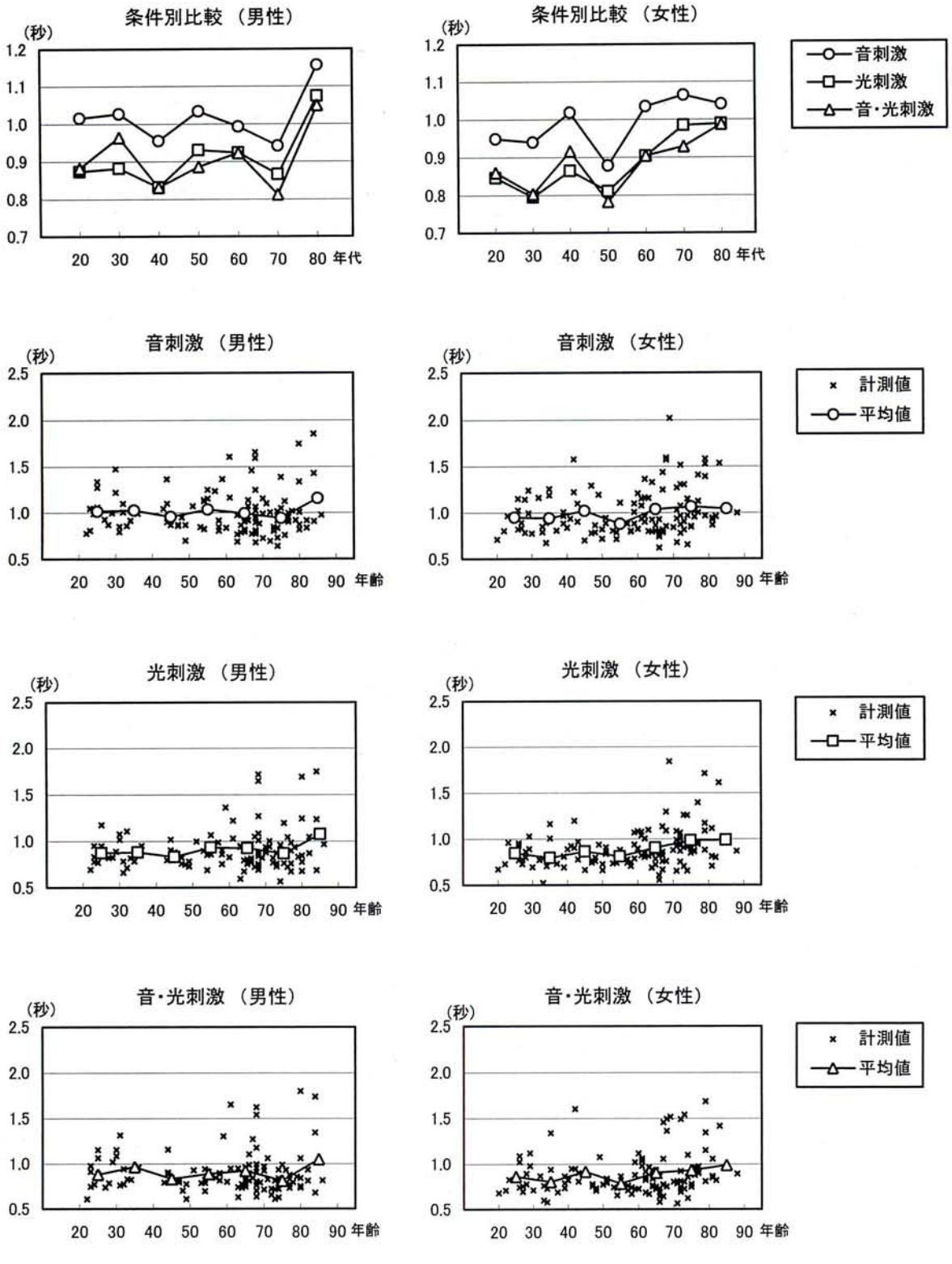
・図 2.4.2 より、男性は 80 代、女性は 70 代，80 代で反応が遅くなっている。
・また、条件別では音刺激に対する反応が遅いという結果になった。これには、光の合図が一瞬であるのに対して、音の合図は鳴り始めから鳴り終わりまで 1 秒間の長さで提示されているということが影響していると思われる。「合図があったらすぐに歩き出してください」という教示を行なっているにもかかわらず、つい最後まで音を聞いてしまって、それから歩き始めてしまうと申告した被験者も多かった。
また、音と光と両方の提示があった方が良いという意見も少なくなかった。
・図 2.4.5 より、速度の変化については、どの年代でも 2～3m 地点辺りで定常歩行になり、3m までで加速が終了している。



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	13	34	26	11
女性	118	12	12	12	16	32	28	6

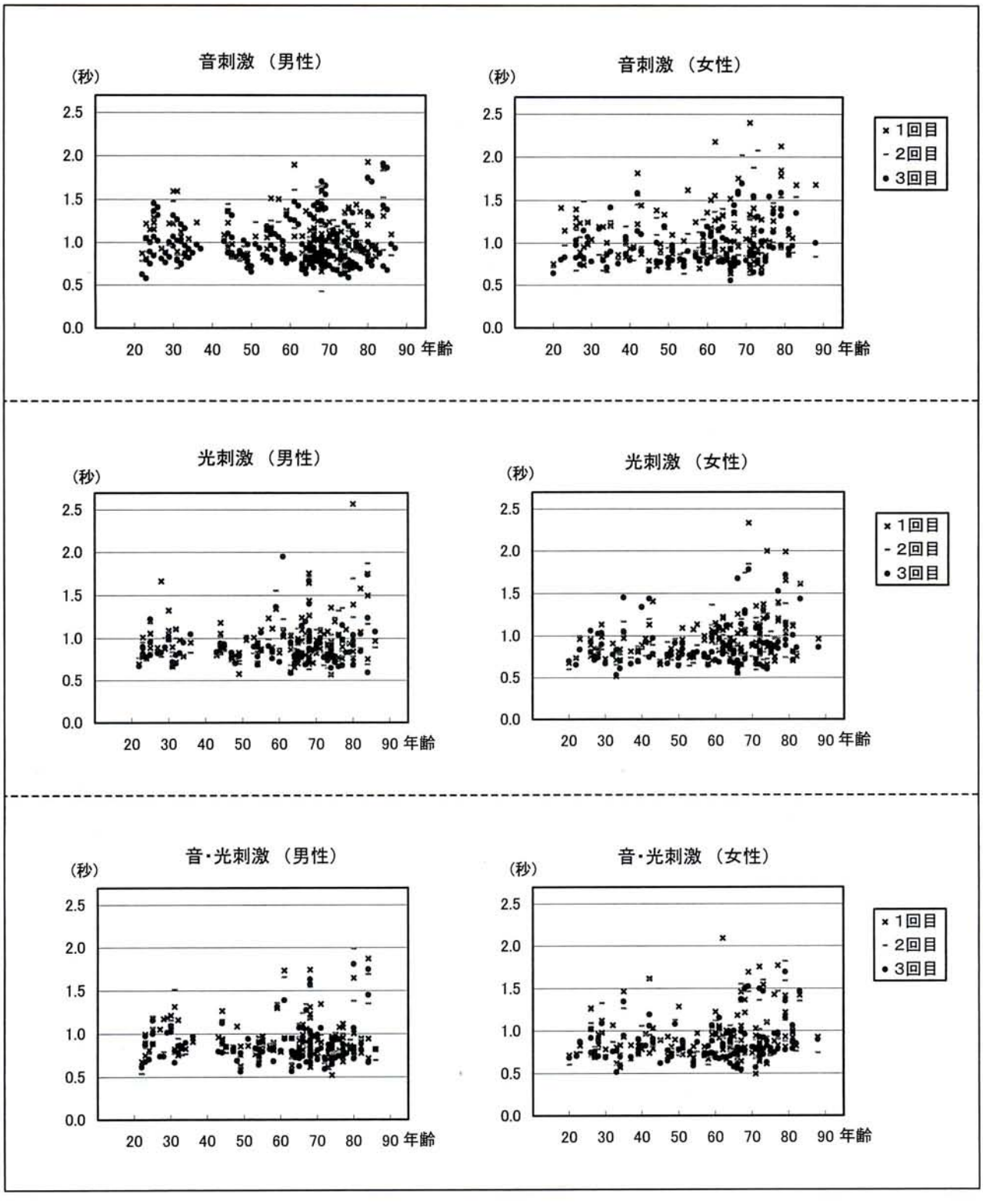
図2.4.2　スタートからの経過時間



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	13	34	26	11
女性	118	12	12	12	16	32	28	6

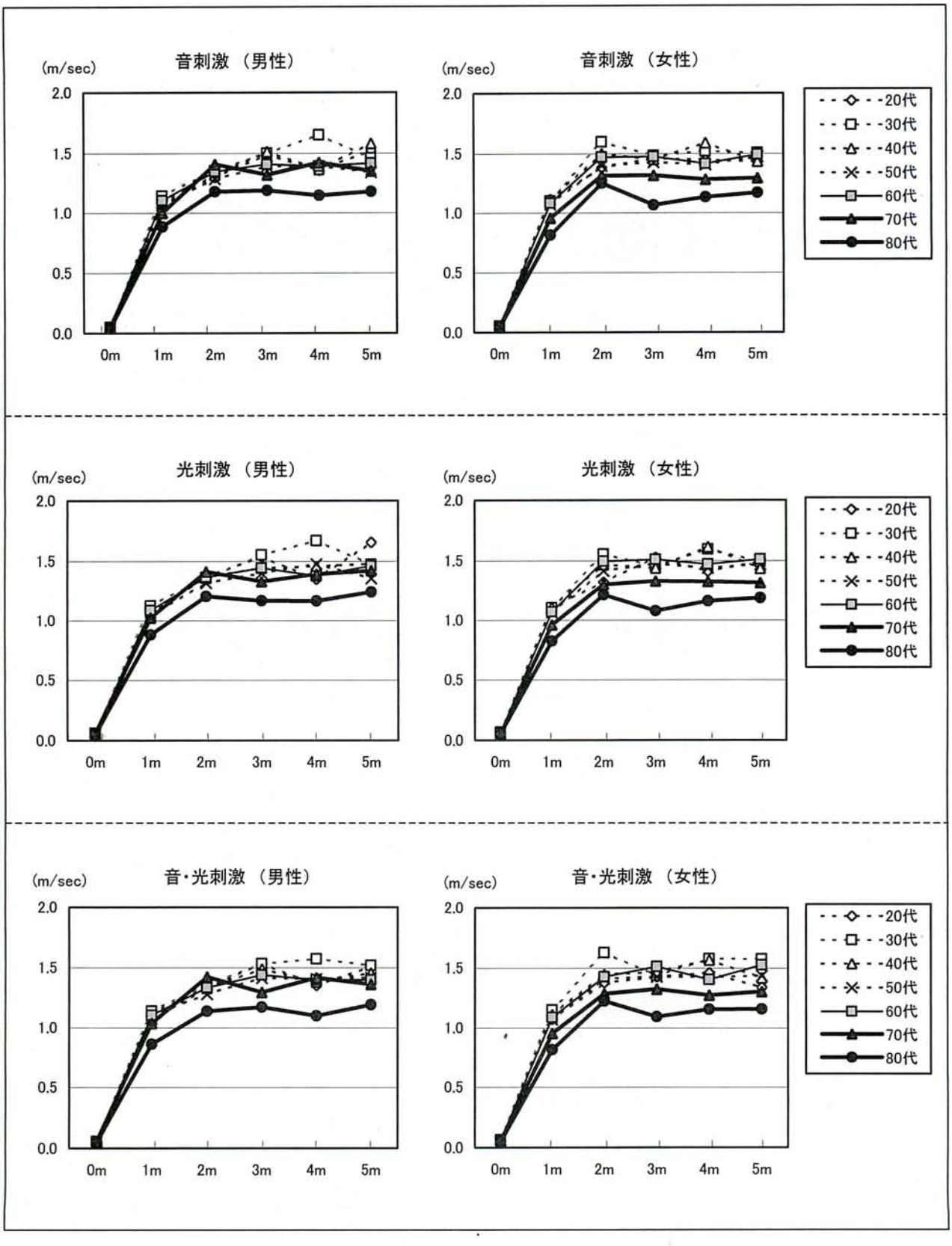
図2.4.3　合図があってから歩き出すまでの時間（０ｍ地点）
（３回の計測の中央値）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	13	34	26	11
女性	118	12	12	12	16	32	28	6

図2.4.4　合図があってから歩き出すまでの時間（０m地点）（全計測データ）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	13	34	26	11
女性	118	12	12	12	16	32	28	6

図2.4.5　条件別の速度の変化

2.5　手すりの高さ計測

2.5.1　計測内容

高齢者になると、歩行の際に手すりを使用する頻度が多くなると考えられる。現在、「長寿社会対応住宅設計マニュアル[1]」では 750mm の手すりの高さが推奨されている。しかし性別や年齢による体格の違い等を考えると、750mm の高さが全ての人にとってちょうど良い高さとは限らない。そこで、この計測では公共施設や住宅内に手すりを設置する際に、持ちやすい高さがどれぐらいかということを知るために、手すりの高さを変えて、ちょうど良い高さを被験者に判断してもらう。

2.5.2　計測機器

・2 本のステンレス製のポールに水平にパイプを固定し、手すりとして使用する。手すり部分は高さ 650mm～2600mm の範囲で上下に動くように設置した。手すり直径は平成 12 年度の計測結果より、持ちやすい 35mm とした。(図 2.5.1　参照)

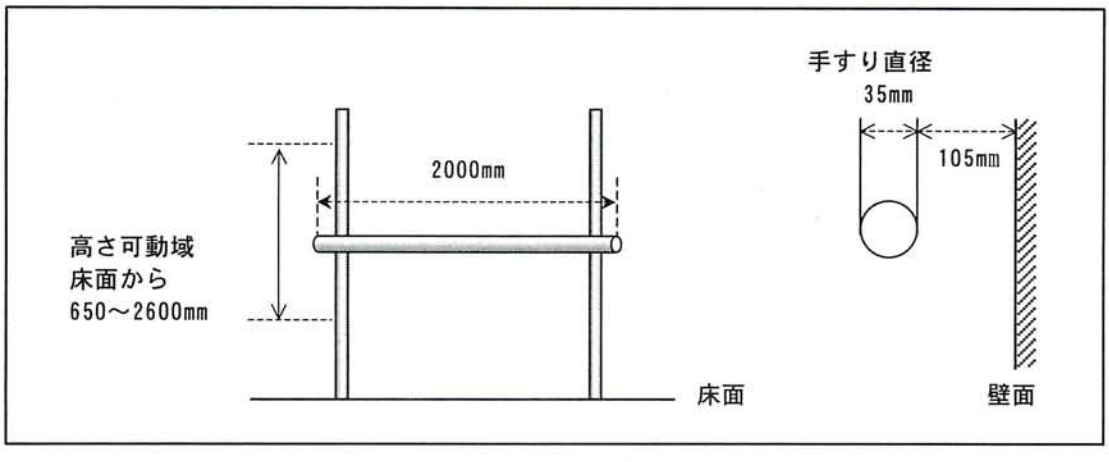


図 2.5.1　手すり

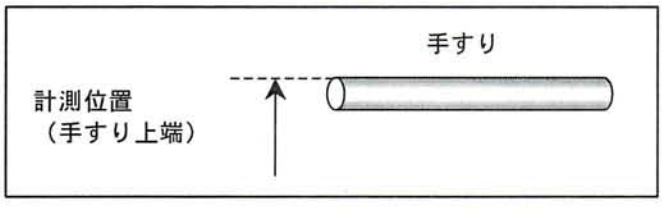


図 2.5.2　手すりの高さ 計測位置



図 2.5.3　手すりの高さ 計測風景

[1]長寿社会対応住宅設計マニュアル‥‥監修：建設省住宅局　住宅整備課
発行人：財団法人 高齢者住宅財団
（高齢化社会に対応した住宅を造るための設計ﾏﾆｭｱﾙ）

2.5.3　計測条件および計測項目

・施設等の室内を想定しているため、計測は靴を脱いだ状態で行う。

(1) 750mm の高さの手すりに対する内観評価

(「長寿社会対応住宅設計マニュアル」では 750mm の手すりの高さが推奨されている。)

(2)　ちょうどよい手すりの高さ決め

・高めで持ちやすい高さ

・低めで持ちやすい高さ

・ちょうどよい高さ

2.5.4　計測方法

(1) 計測準備

・手すりの高さを 750mm に設定する。

(2) 標準的な教示

・まず、この高さ（750mm）で手すりを持って歩いてみてください。手すりの高さについてどう思われるか感想をお聞きします。

・次に「低めで持ちやすい高さ」「高めで持ちやすい高さ」「ちょうどよい高さ」がどれぐらいか、ご自分で決めていただきます。

(3) 測定手順

1)　750 mm の高さの手すりに対する評価

・750 mm の高さの手すりの持ちやすさについて次の中から感想を選んで答えてもらう。

-2.低すぎる　　-1.少し低い　　0.ちょうど良い

1.少し高い　　2.高すぎる

2)　ちょうどよい手すりの高さを決める

・手すりの高さとして、床面から手すりの上端までの高さを計測する。

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

2.5.5　計測結果

・図 2.5.6 に 750mm の高さに対する内観評価の年代別平均値を示す。
・図 2.5.7 に条件別の高さの平均値を示す。
・図 2.5.8 に条件別の高さの肘頭下縁高に対する比率，図 2.5.9 に条件別の高さの上前腸骨棘高に対する比率を年代別平均値で示す。
・図 2.5.10 に条件別の高さを散布図（個人データ）と年代別平均値で示す。
・図 2.5.11 に条件別の高さの肘頭下縁高に対する比率を散布図（個人データ）と年代別平均値，図 2.5.12 に条件別の高さの上前腸骨棘高に対する比率を散布図（個人データ）と年代別平均値で示す。
・なお、肘頭下縁高及び上前腸骨棘高は自然立位で計測したものである。（図 2.5.4 および図 2.5.5 参照）
・図 2.5.6 より、男性は 750mm の手すりに対して高齢者でもやや低いと感じており、図 2.5.7 でも、全年代を通して 780～880mm の範囲がちょうどよい高さとなっている。
・女性は 750mm の手すりに対して、20～50 代はやや低いと感じ、60 代以上になるとちょうどよいと感じている。また、図 2.5.7 でも 20～50 代は 780～810mm の範囲，60 代以上は 750mm 程度を良いとしている。
・図 2.5.7 を見ると、「ちょうどよい高さ」と「高めで持ちやすい高さ」は男女共加齢に伴って低くなっているが、「低めで持ちやすい高さ」は年代による差がほとんどなかった。
・「ちょうどよい高さ」について、図 2.5.8 の肘頭下縁高に対する比率で見ると、男性は肘頭下縁高の 80～82％程度，女性は 82～85％程度で、年代による違いはほとんどなかった。
・また、「ちょうどよい高さ」について図 2.5.9 の上前腸骨棘高に対する比率で見ると、男性は上前腸骨棘高の 90～93%程度，女性は 91～95%程度で、高齢者の方が若干低い結果となった。
・また、高齢者になると「高めで持ちやすい高さ」から「低めで持ちやすい高さ」の幅が若年者に比べて狭くなり、持ちやすい高さの許容幅が小さくなっていることがわかる。実際の高さだけでなく肘頭下縁高に対する比率，上前腸骨棘高に対する比率の場合でも、同様の結果となった。

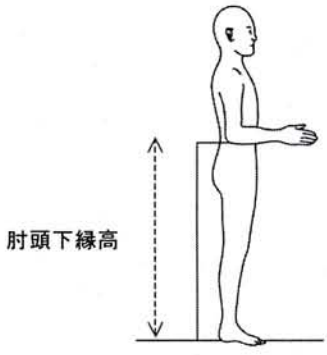


図 2.5.4　肘頭下縁高

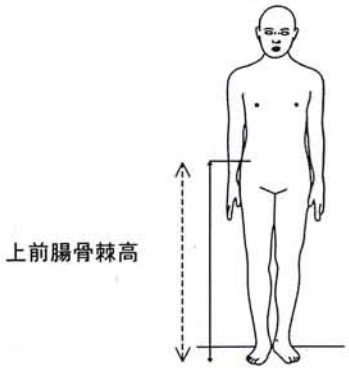
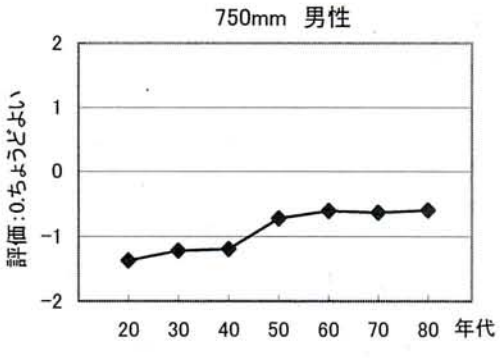
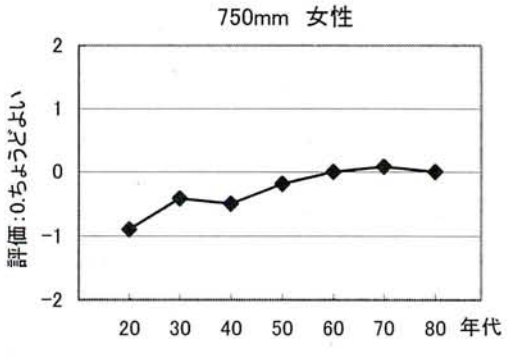


図 2.5.5 上前腸骨棘高





【内観評価】

2.高すぎる
1.少し高い
0.ちょうどよい
−1.少し低い
−2.低すぎる

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	101	8	9	10	11	31	22	10
女性	112	10	12	12	16	32	24	6

図2.5.6　750mmの高さの手すりに対する内観評価

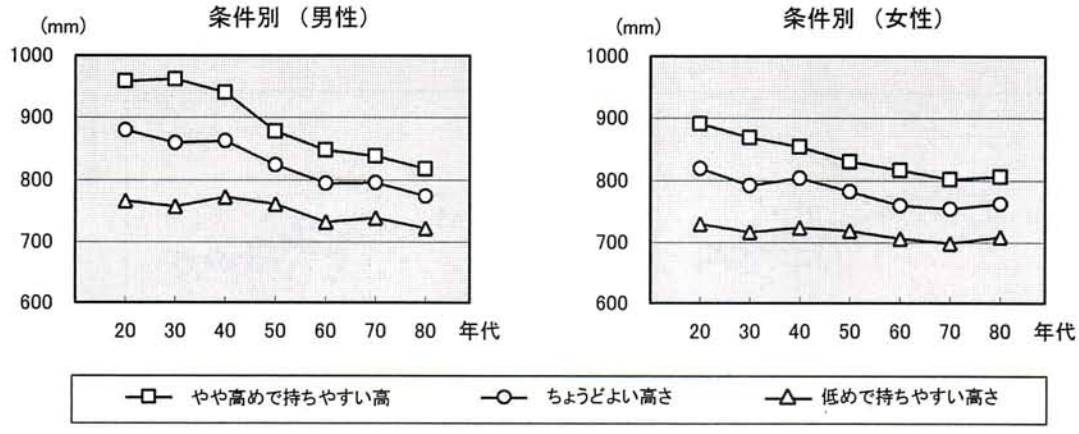


図2.5.7　条件別の高さの比較

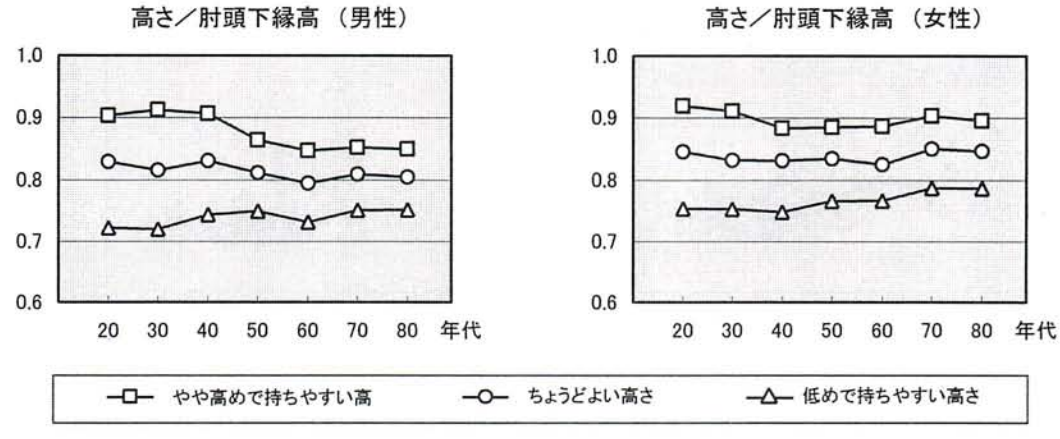


図2.5.8　条件別の高さ／肘頭下縁高の比較

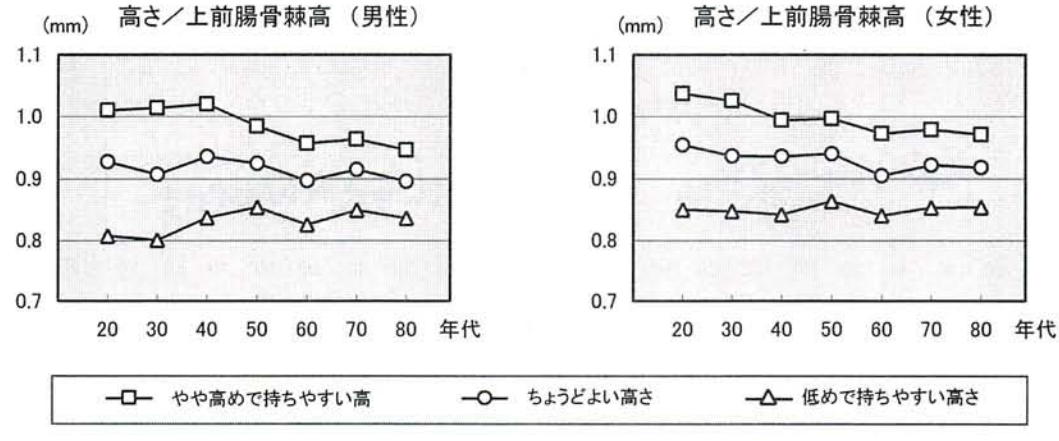
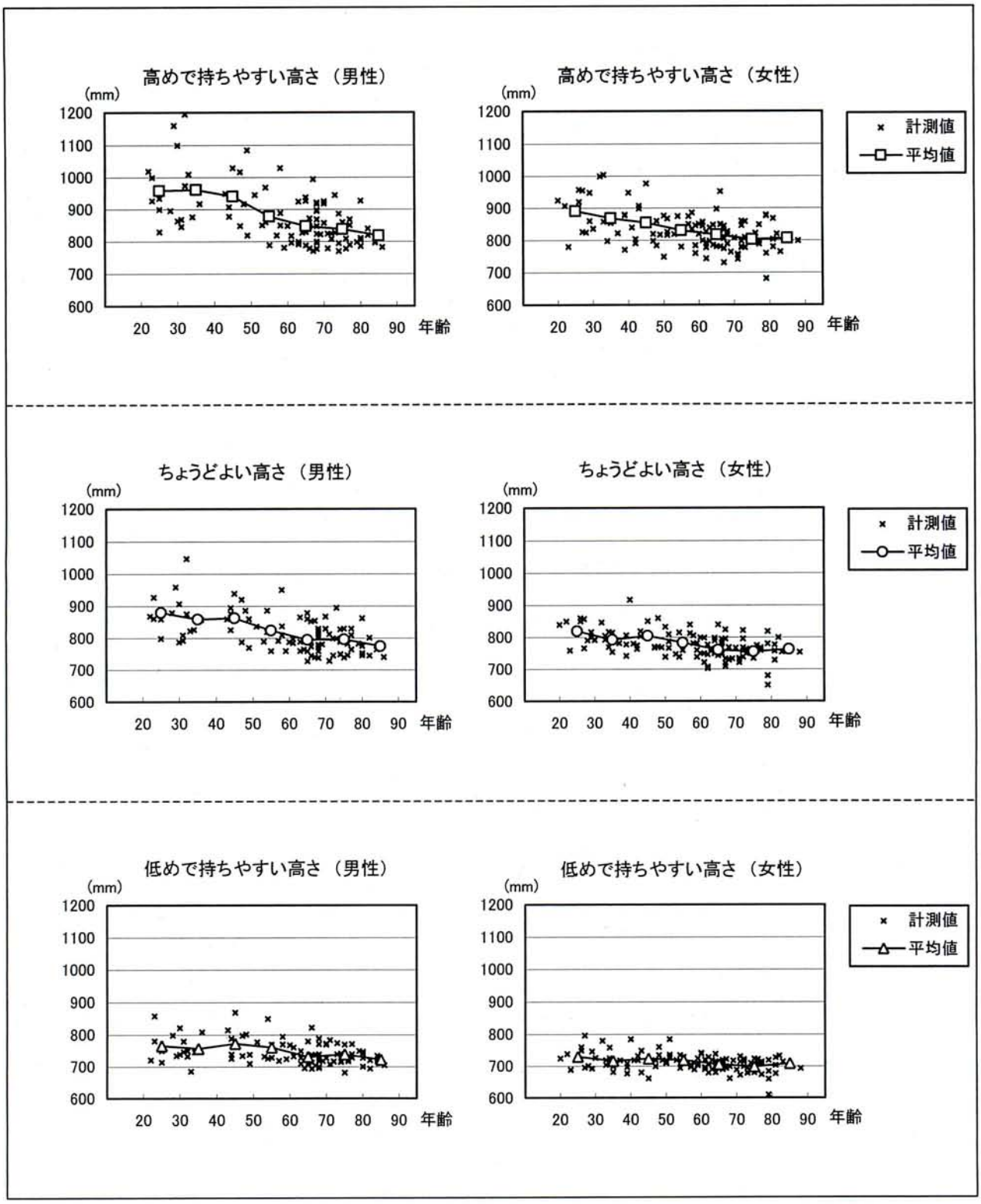


図2.5.9　条件別の高さ／上前腸骨棘高の比較

【被験者数】

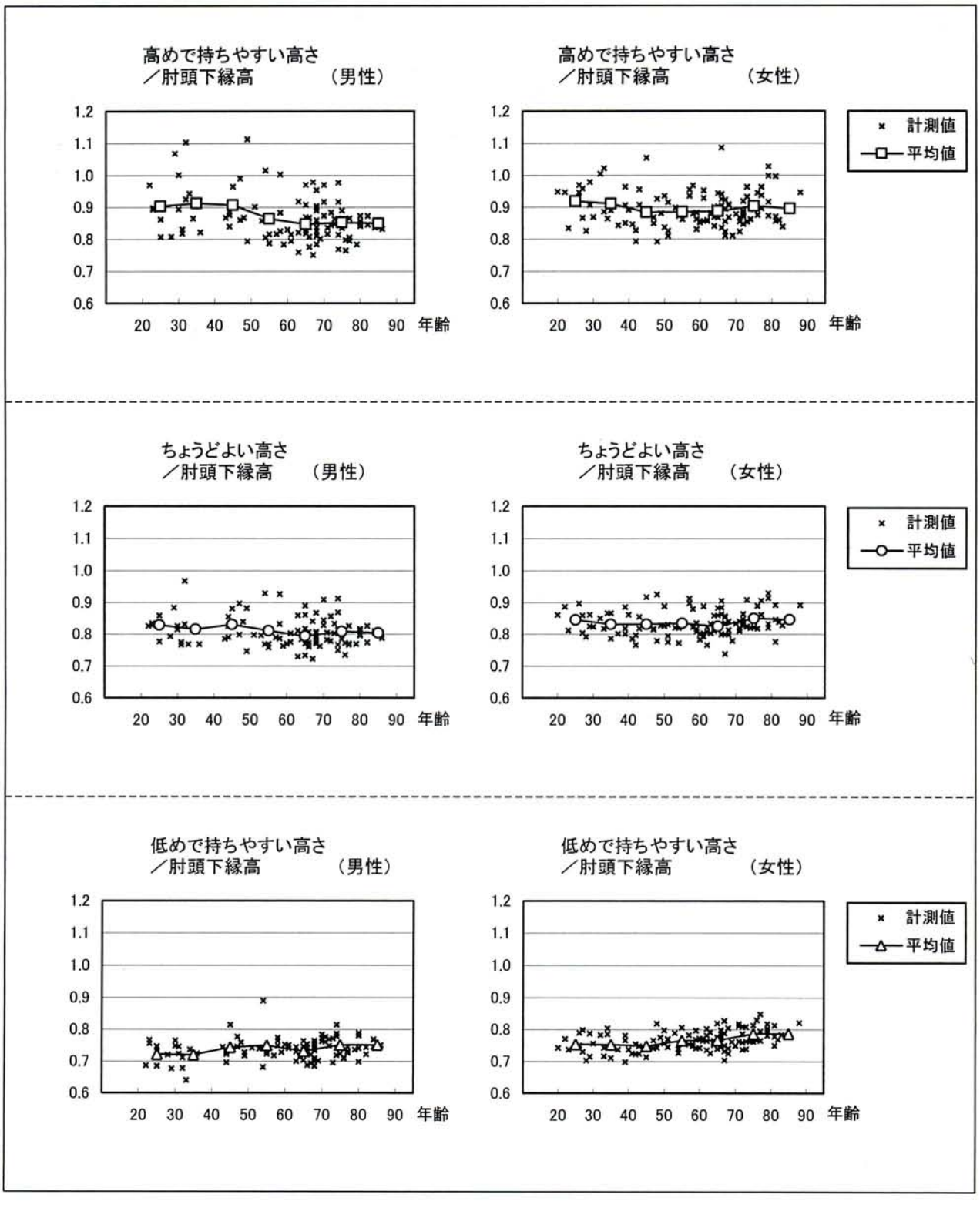
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	101	8	9	10	11	31	22	10
女性	112	10	12	12	16	32	24	6



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	101	8	9	10	11	31	22	10
女性	112	10	12	12	16	32	24	6

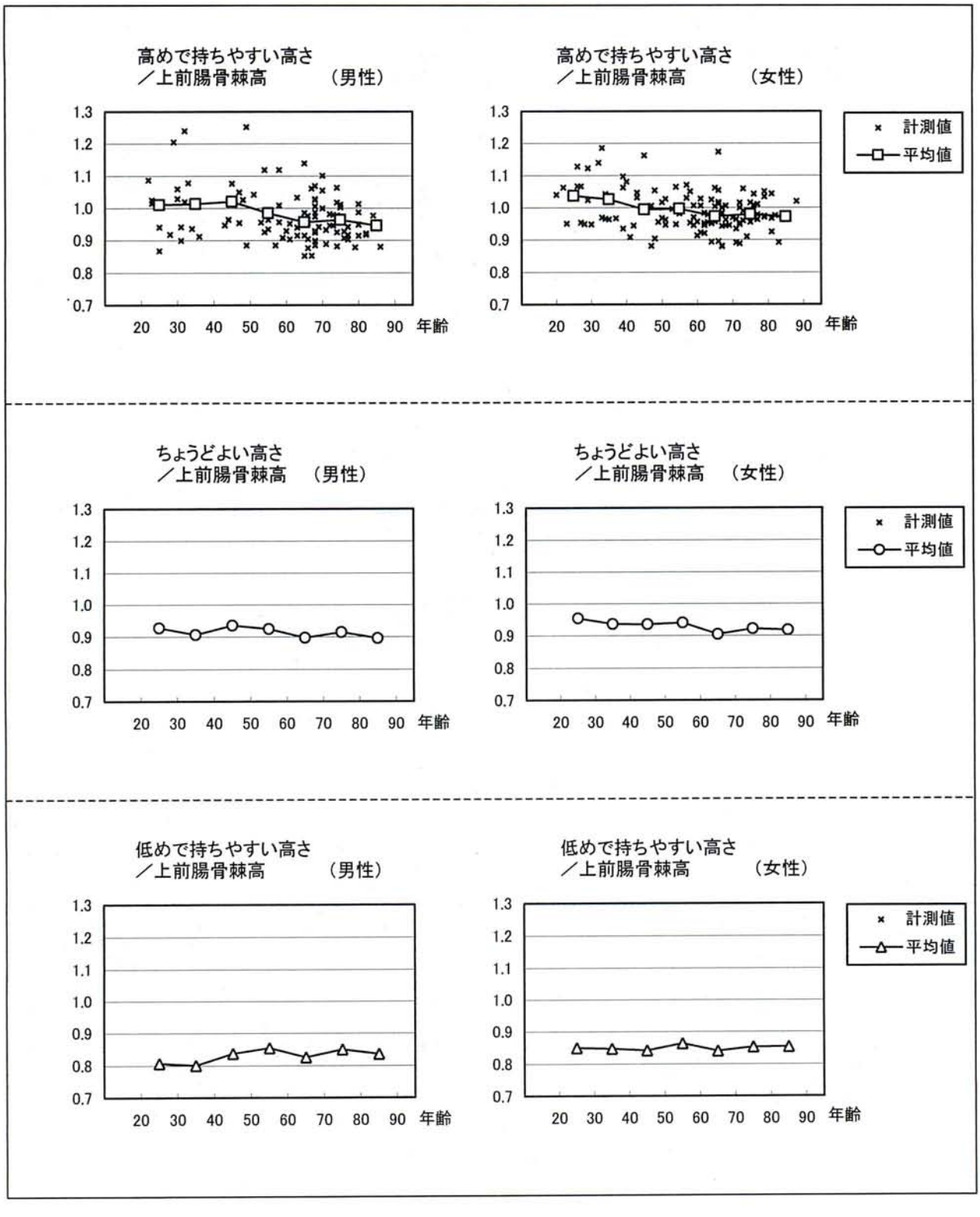
図2.5.10　条件別の高さ



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	101	8	9	10	11	31	22	10
女性	112	10	12	12	16	32	24	6

図2.5.11　条件別の高さ／肘頭下縁高



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	101	8	9	10	11	31	22	10
女性	112	10	12	12	16	32	24	6

図2.5.12　条件別の高さ／上前腸骨棘高

2.6　足元照明の設置間隔（歩きやすさへの影響）

2.6.1　計測内容

近年、一般家庭でも足元照明が設置されることが多くなってきている。そこで、この計測では夜間に足元照明しかないような暗い場所を歩く場面を想定し、どの程度の間隔で足元照明を設置すれば歩きやすいかを調べる。

室内の照明を全て消して足元照明だけで実際に歩いてもらい、歩きやすさや不安感、ふらつきについて内観評価を聴取する。

2.6.2　計測機器

(1) 足元灯（図 2.6.1 参照）

使用電球：3.8V 0.3A　　消費電力：0.8W

各条件で照明を配置した場合の床面照度を図 2.6.1 に示す。

10m の歩行路のほぼ中央（4～5m地点）で照度計を用いて測定した。

なお、図中 A，B，C は照明の正面、a，b，c は照明と照明の中間地点での照度である。

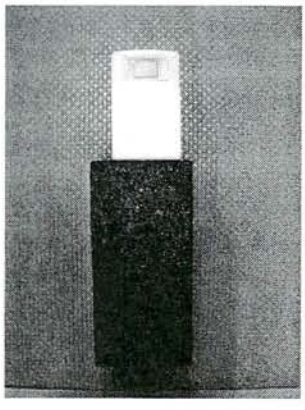
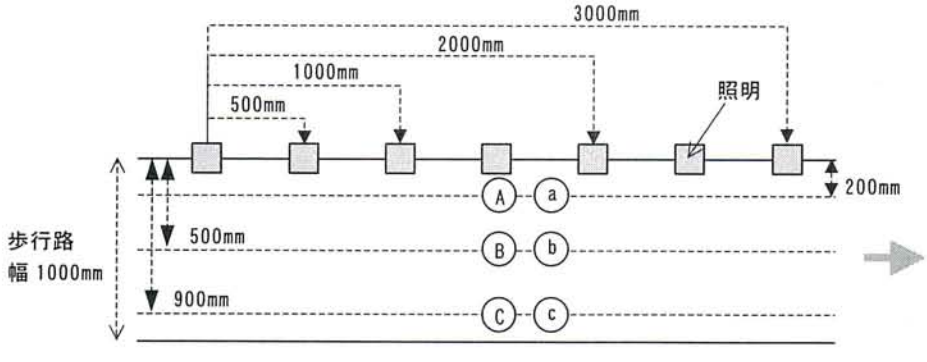


図 2.6.1　足元灯

○ ：設置間隔 500mm の場合の床面照度計測位置



計測位置＼設置間隔	500	1000	2000	3000
A	2.25	1.76	1.69	1.65
B	0.93	0.59	0.48	0.45
C	0.44	0.25	0.15	0.13
a	1.58	0.43	0.08	0.03
b	0.83	0.38	0.09	0.03
c	0.41	0.24	0.08	0.03

(単位：lx)

図 2.6.2　各条件での床面照度

(2) 手すり：握り直径 28mm,
床面からの高さ 770mm

2.6.3 計測条件および計測項目

・計測条件および計測項目を表 2.6.1 に示す。

表 2.6.1 計測条件および計測項目

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

(歩行路：幅 1m, 全長 12m, 床面：カーペット敷 色＝グレー)

2.6.4 計測方法

(1) 計測準備

・被験者ごとに各条件でランダムに計測できるように、予め計測順序を決める。

・被験者が入室した後、室内の電気を全て消した状態で足元灯を点灯する。

(2) 標準的な教示

・この計測では、夜間に足元照明だけで歩かなくてはならない場合に、どの程度の照明があれば歩きやすいかを調べます。

・電気を消した真っ暗な室内で足元照明だけを点灯して歩いていただきます。通路の向こう側まで行って戻って来て頂きます。手すりが設置してありますので、使って頂いても結構です。

・安全確認のために、一度手すりを使って向こう側まで行って戻ってきてください。(明るい状態で)

・暗さに目を慣らすために 3 分間、電気を消した状態でお待ちいただいた後、計測に入ります。

(3) 測定手順

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

2.6.5 計測結果

・図 2.6.3 に条件別の歩きやすさに対する内観評価の年代別平均値を示す。
・図 2.6.4 に条件別の不安感に対する内観評価の年代別平均値を示す。
・図 2.6.5 に条件別の手すりを使用した者の「ふらつき」に対する内観評価の年代別平均値を示す。
・図 2.6.6 に手すりの使用率と「ふらつき」に対する内観評価を示す。
・「歩きやすさ」,「不安感」,「ふらつき」の全てについて、照明の設置間隔 500mm と 1000mm の間, 2000mm と 3000m の間には内観評価の差がほとんどなく、1000mm と 2000mm の間で差があることが分かった。このことから、照明の設置間隔としては 1000mm までが適当だと思われる。
・「歩きやすさ」については、高齢者は足元照明の設置間隔が 2000mm, 3000mm の広い（暗い）場合でも、あまり歩きにくいと申告していなかった。この結果は、一つには、実験用の平坦な短い距離で行った計測であること、この計測を行う前に同様の歩行路を用いて 10m 自由歩行の計測を行っていること等が影響して、歩きにくさや不安を感じにくかったためと考えられる。実際に暗い路面で歩く場合には、高齢者も照明の設置間隔に不安を感じるのではないかと思われる。また、もう一つの原因として、高齢者が明るさの違いを認識していないということが考えられる。実際に、明るさの違いが分からないということを自己申告した高齢者もいた。このように、実際の状況とその認識に不一致が生じていることが、歩行時の転倒等の事故が起きる背景要因の一つになっているのではないかと考えられる。
・「不安感」、「ふらつき」に関する内観評価については、男女とも年代による違いはなかった。また、計測時の観察では、若年者・高齢者共、歩く時にややふらついている者がいたにもかかわらず、高齢者の場合には不安や、ふらついたといった感じが申告されていない。高齢者はこのような計測の場合に頑張ってしまい、率直な感想を聞きづらいという傾向があること，また、自分がふらつきながら歩いているということを自覚していないということが推測される。
・手すりの使用に関しては、暗い路面を歩く不安感からか、時々使用している者がいた。特に 70～80 代女性で手すりを使用している者が多いが、歩行路の幅が 1m でやや狭いということも影響したのか、若年者でも時々手すりを使用する者がいた。

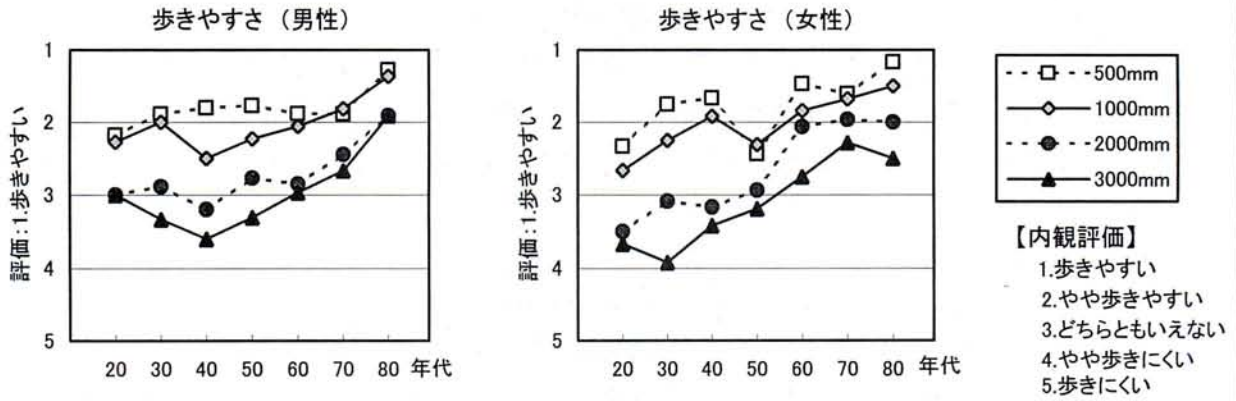


図2.6.3　条件別　歩きやすさに対する内観評価

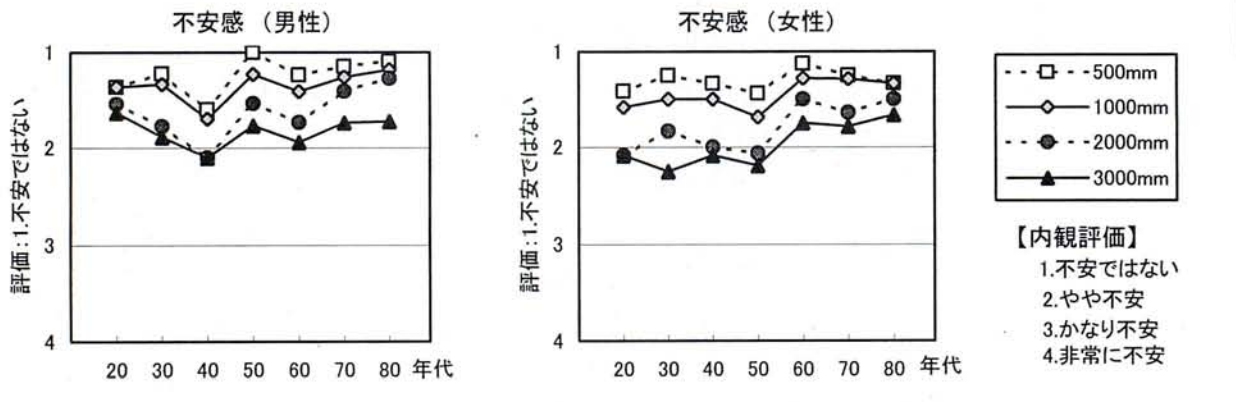


図2.6.4　条件別　不安感に対する内観評価

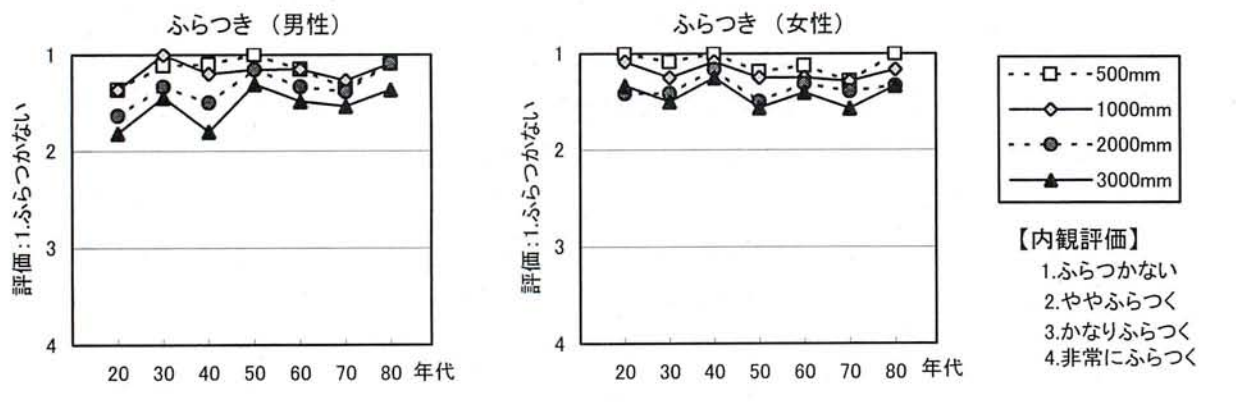
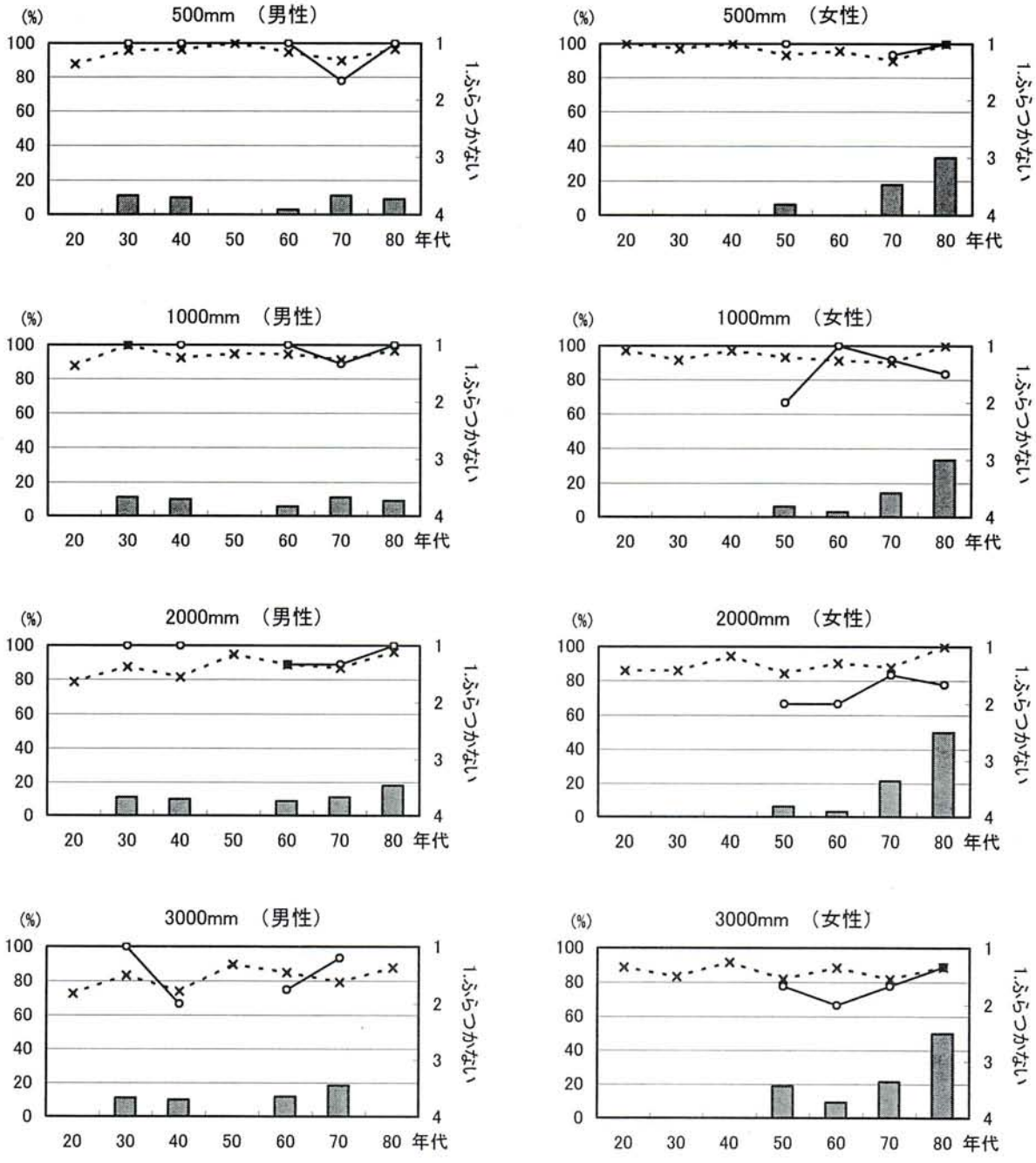


図2.6.5　条件別　ふらつきに対する内観評価

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	115	11	9	10	13	34	27	11
女性	118	12	12	12	16	32	28	6



【凡例】

手すりを使った人の割合　—○— ふらつきに対する内観評価（手すりを使用した人）　--×-- ふらつきに対する内観評価（手すりを使用しなっかた人）

【内観評価】

1.ふらつかない
2.ややふらつく
3.かなりふらつく
4.非常にふらつく

【使用者数】　（単位：人）

mm ＼ 総数	男性							女性						
	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
	11	9	10	13	34	27	11	12	12	12	16	32	28	6
500	0	1	1	0	1	3	1	0	0	0	1	0	5	2
1000	0	1	1	0	2	3	1	0	0	0	1	1	4	2
2000	0	1	1	0	3	3	2	0	0	0	1	1	6	3
3000	0	1	1	0	4	5	0	0	0	0	3	3	6	3

図2.6.6　手すりの使用率と「ふらつき」に対する内観評価

男性　　（単位：人）

年代	総数 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	6	0	0	0	0	0	0	1	3	4	5	5	5	4	5	5	5
30代	9	0	1	0	2	1	4	4	6	6	6	8	8	8	8	8	8
40代	8	0	0	1	1	3	4	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8
50代	11	0	0	2	3	4	5	7	8	9	9	11	11	10	11	11	11
60代	30	0	1	3	5	7	13	18	22	24	24	24	24	28	28	28	29
70代	21	0	0	1	2	2	4	8	9	11	12	17	18	18	16	18	18
80代	10	0	0	2	2	2	2	3	3	3	4	5	6	6	7	7	7

女性　　（単位：人）

年代	総数 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	10	0	0	0	0	3	2	4	7	8	9	10	10	10	10	10	9
30代	12	0	0	1	1	3	6	9	10	11	11	12	11	12	12	12	12
40代	12	0	0	1	2	3	4	9	8	9	11	11	11	11	11	11	12
50代	15	0	0	1	2	4	5	7	8	10	11	13	15	15	15	15	15
60代	31	0	0	0	4	8	13	18	19	21	23	25	29	27	31	30	31
70代	23	0	1	2	4	7	9	10	14	15	17	19	21	22	21	22	21
80代	5	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	4	5	4	5	5	5

表2.7.1　「やや怖い」,「かなり怖い」,「非常に怖い」 のいずれかの評価をした人

男性　　（単位：人）

年代	総数 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	6	1	1	0	0	2	2	3	4	4	5	5	5	5	6	6	6
30代	9	1	1	2	4	5	6	6	6	8	8	8	9	9	9	9	9
40代	8	0	0	2	5	7	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
50代	11	0	1	4	5	7	7	8	11	11	11	11	11	11	11	11	11
60代	30	1	1	11	14	17	22	23	25	27	27	28	30	30	30	30	30
70代	21	0	0	3	5	7	11	16	16	16	16	19	19	19	20	20	21
80代	10	1	2	3	3	3	2	5	4	4	6	7	8	8	8	9	9

女性　　（単位：人）

年代	総数 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	10	1	0	1	2	5	7	7	8	9	8	10	10	10	10	10	9
30代	12	0	1	3	7	8	9	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
40代	12	0	3	3	5	6	5	9	10	11	11	11	11	11	12	12	12
50代	15	0	0	3	5	5	6	12	12	13	13	14	15	15	15	15	15
60代	31	0	2	4	10	11	15	22	23	24	26	29	30	29	31	31	31
70代	23	0	1	3	8	12	12	14	16	19	19	20	22	23	23	23	22
80代	5	0	0	0	0	0	1	2	3	3	4	4	5	4	5	5	5

表2.7.2　「気にならない」,「やや気になる」,「かなり気になる」,「非常に気になる」
のいずれかの評価をした人

2.7　隙間またぎ計測

2.7.1　計測内容

日常生活では、電車に乗る場合に電車とホームの間に隙間があって、またぎ越すのが「怖い」と感じるようなことがあると思われる。また、生産場面においては、足場が悪く、隙間のある場所をまたいで越すような状況が多いと思われる。

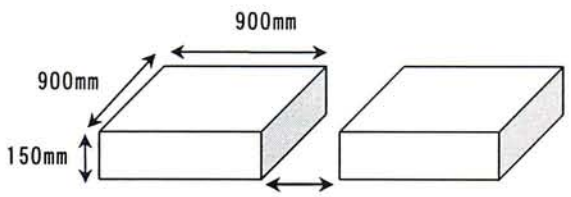
広すぎる隙間は危険を伴う場合もあり、移動動作の妨げとなるので、そのような状況は改善されなくてはならない。

したがって、この計測ではまたぐ隙間の幅を変えて、どの程度の隙間から「怖さ」を感じ、またぐ際に「隙間が気になる」のかを内観評価を聴取して調べる。

2.7.2　計測機器

・踏み台（木製）　：900mm(W)×900mm(D)×150mm(H)（図 2.7.1 参照）
　床面の色＝濃いグレー，台の色＝薄いグレー

隙間の間隔　　：25，50，75，100，125，150，175，200，
　225，250，275，300，325，350，375，400(mm)（全 16 種類）



隙間を 25～400mm に調整する。

図 2.7.1　隙間またぎ計測器



図 2.7.2　隙間またぎ計測風景

2.7.3　計測条件および計測項目

台と台の間の隙間を 25mm～400mm に変え、内観評価を求める。

・「怖さ」に対する評価

1．怖くない　　2．やや怖い
3．かなり怖い　　4．非常に怖い

・「気になるかどうか」に対する評価

1．気にならない　　2．やや気になる
3．かなり気になる　　4．非常に気になる

2.7.4　計測方法

(1) 計測準備

・各条件について被験者ごとにランダムに実施するため、計測順序を予め決める。

(2) 標準的な教示

・電車の乗り降りをする際に電車とホームの間に隙間があり、それをまたぐ時に「怖い」と感じるような場合があると思います。
・この計測では、色々な幅の隙間をまたいでいただいて、「怖さ」と「隙間が気になるかどうか」について、感想をお聞きします。
・実際には安全面を考慮して計測は低い高さで行いますが、駅のホームのような高さをイメージして感想をおっしゃってください。

(3) 測定手順

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

2.7.5　計測結果

・図 2.7.3～4 に「怖さ」に対する内観評価の平均値を年代別に示す。
・図 2.7.5～6 に「隙間が気になるかどうか」に対する内観評価の平均値を年代別に示す。
・図 2.7.7 に「怖さ」に対する内観評価の年代別の比較を示す。
・図 2.7.8 に「隙間が気になるかどうか」に対する内観評価の年代別の比較を示す。
・内観評価について、80 代男女は 250mm 程度の広い隙間幅でも「怖くない」と申告する者が多く、逆に 40～50 代男性は 200mm 程度の隙間幅を「やや怖い」と申告する傾向が強かった。「駅のホームのような高さをイメージしてください」と事前に教示したものの、実際には、安全を考慮して高さ 150mm の台を用いて計測を行ったため、このイメージに基づいた動作の遂行に困難を感じた高齢者が多かった。これを裏付ける計測後のコメントとして、「もっと高さがあれば怖いかもしれないが、この高さなら怖くはない」という高齢者もいたように、眼前に存在しない状況をイメージしにくい高齢者が多いようであった。
・また、2.6「足元照明計測」の結果で述べたように、高齢者の場合には、実際の状況とその認識に不一致が生じていることも考えられる。足元の隙間が広い場合でも危ないという認識がなく、そのことが転倒・転落等の事故につながる可能性も高いのではないだろうか。
・図 2.7.9 は隙間をまたぐ時に「怖い」と評価した者として、「2. やや怖い」,「3. かなり怖い」,「4. 非常に怖い」のいずれかの評価をした者全ての人数を合計し、各年代における割合をグラフに示したものである。表 2.7.1 にその人数を示す。
・図 2.7.10 は隙間をまたぐ時に「気になる」と評価した者として「2. やや気にな

る」,「3. かなり気になる」,「4. 非常に気になる」のいずれかの評価をした者全ての人数を合計し、各年代における割合をグラフに示したものである。表 2.7.2 にその人数を示す。

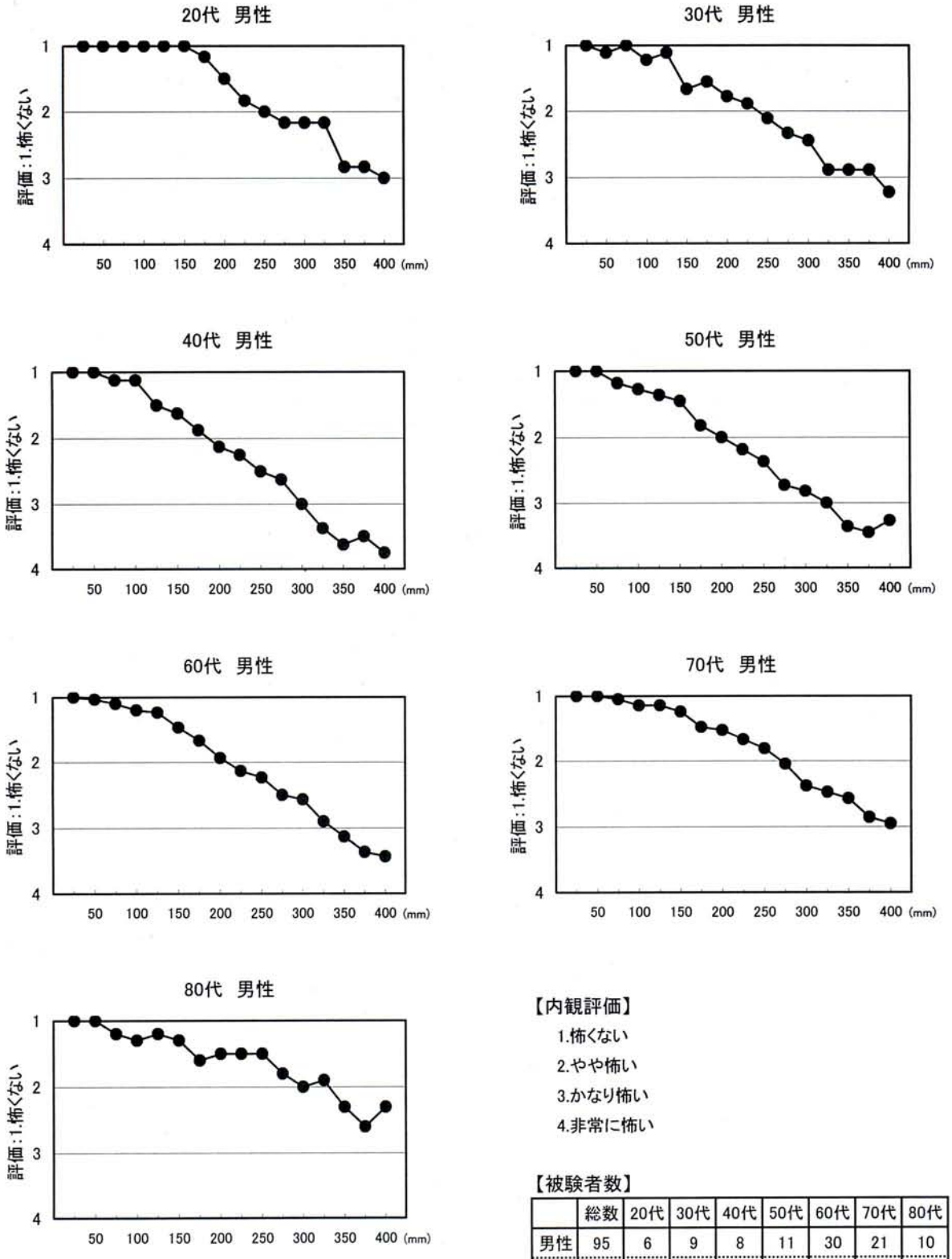
・60 代, 70 代を見ると、175mm 程度で約半数の者が怖いと感じるようになり、150mm 前後の隙間幅から気になり始める者が多くなっている。

・図 2.7.11～12 に怖さに対する内観評価の年代別内訳を示し、表 2.7.3 に人数内訳を示す。

・図 2.7.13～14 に隙間が気になるかどうかに対する内観評価の年代別内訳を示し、表 2.7.4 に人数内訳を示す。

・図 2.7.15～16 は、隙間幅を歩幅に対する比率に置き換えたものである。比率を 0.1 刻みで階級分けし、階級ごとの内観評価の平均値を年代別に示した。なお、度数が各年代の被験者数の過半数以下のものはデータから除外している。

・比率が大きい場合には、怖さを感じたり、隙間が気になるという結果になった。



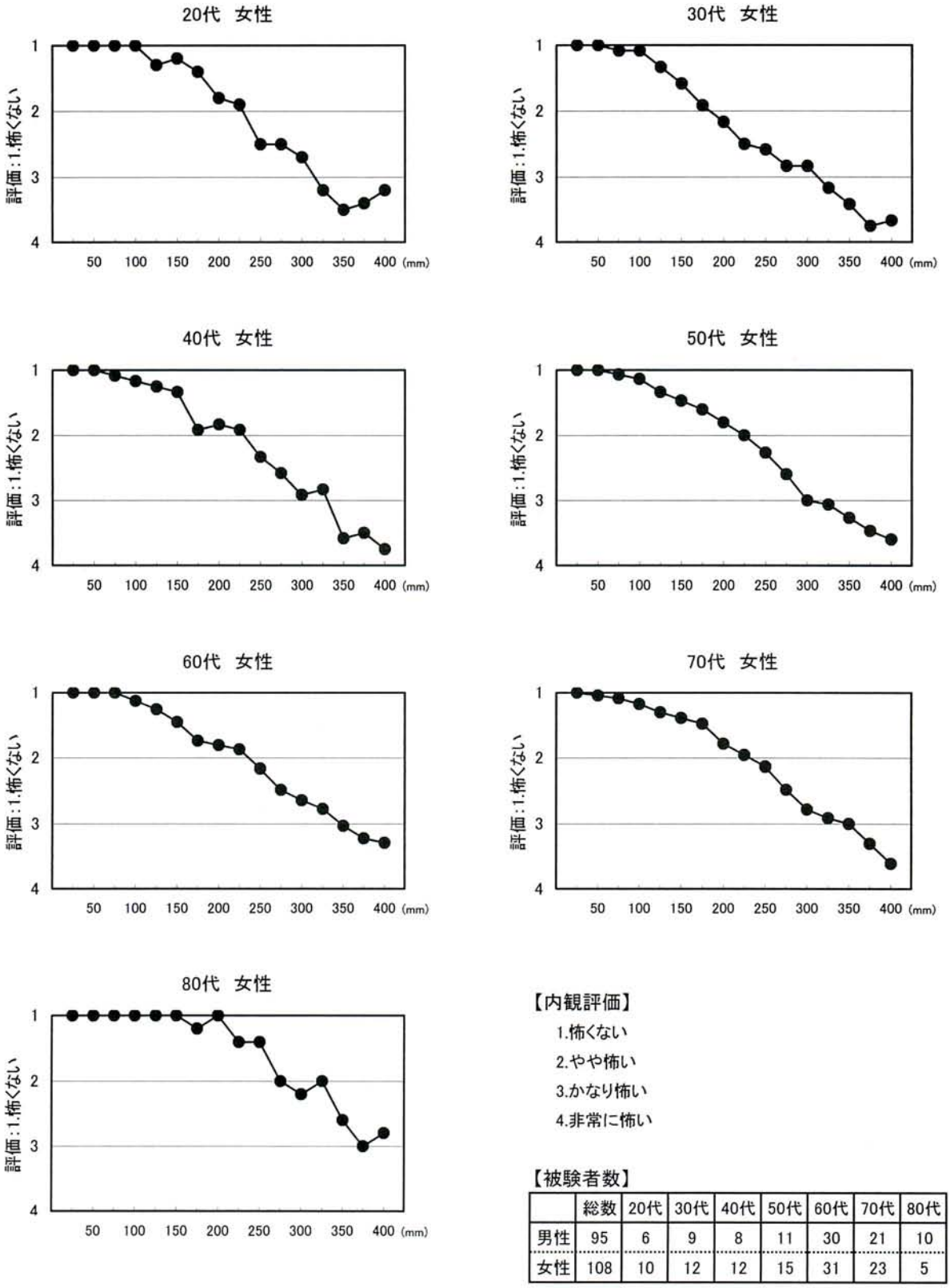
【内観評価】

1.怖くない
2.やや怖い
3.かなり怖い
4.非常に怖い

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

図2.7.3　怖さに対する内観評価（男性）



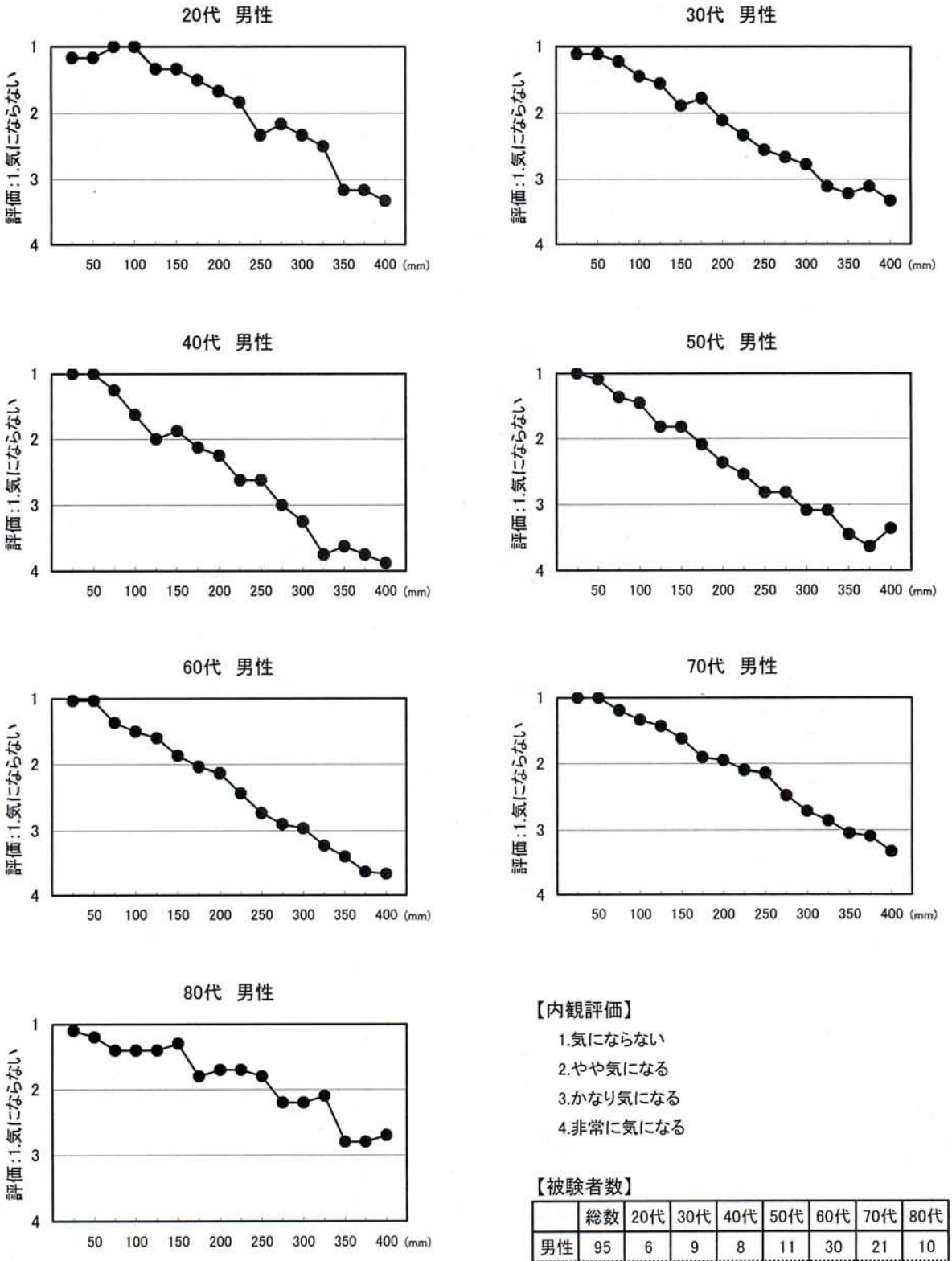
【内観評価】

1.怖くない
2.やや怖い
3.かなり怖い
4.非常に怖い

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

図2.7.4　怖さに対する内観評価（女性）



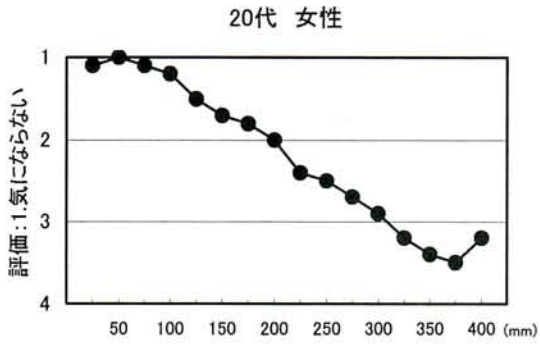
【内観評価】

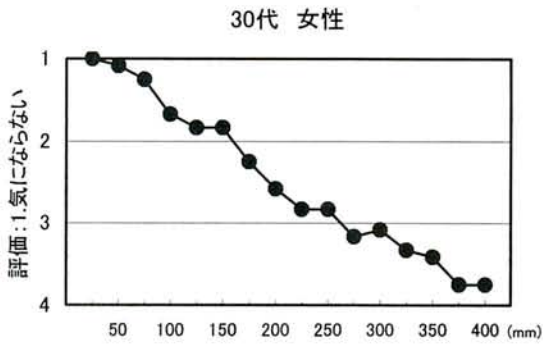
1.気にならない
2.やや気になる
3.かなり気になる
4.非常に気になる

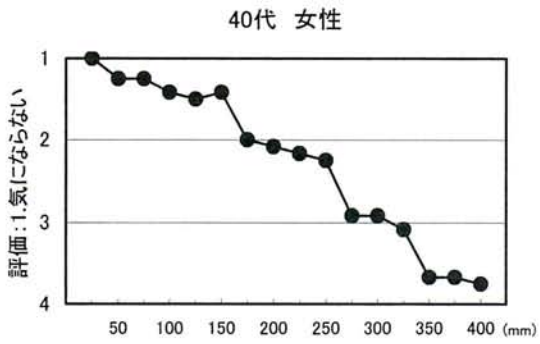
【被験者数】

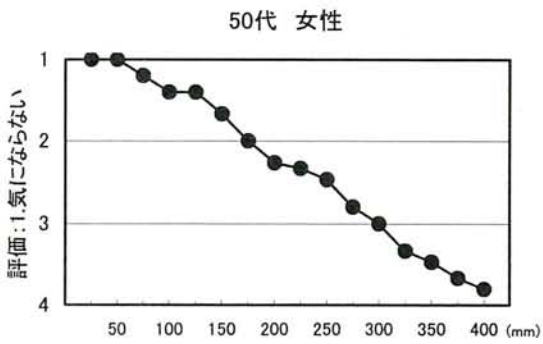
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

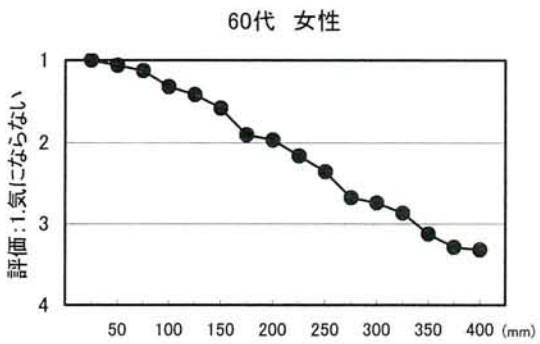
図2.7.5　隙間が気になるかどうかに対する内観評価（男性）

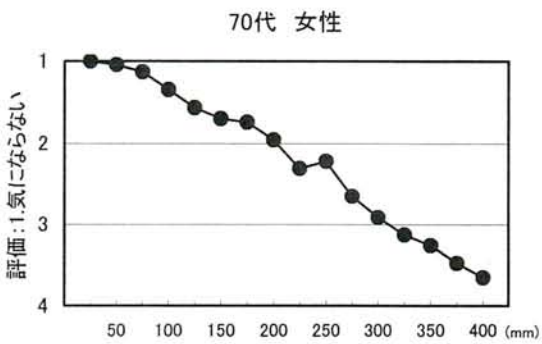


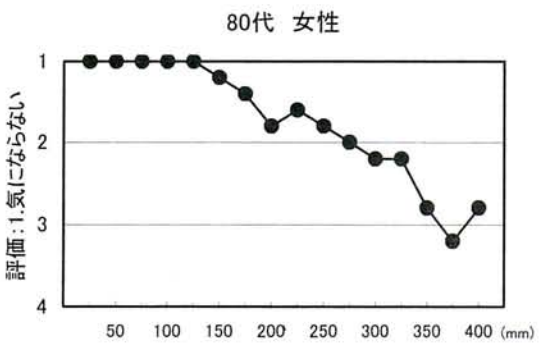












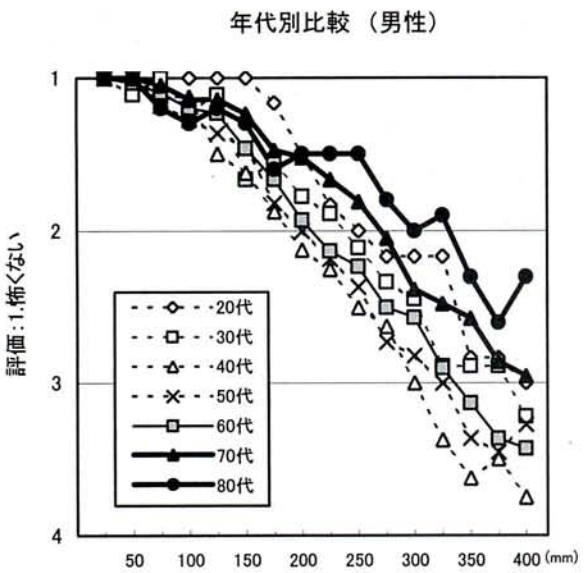
【内観評価】

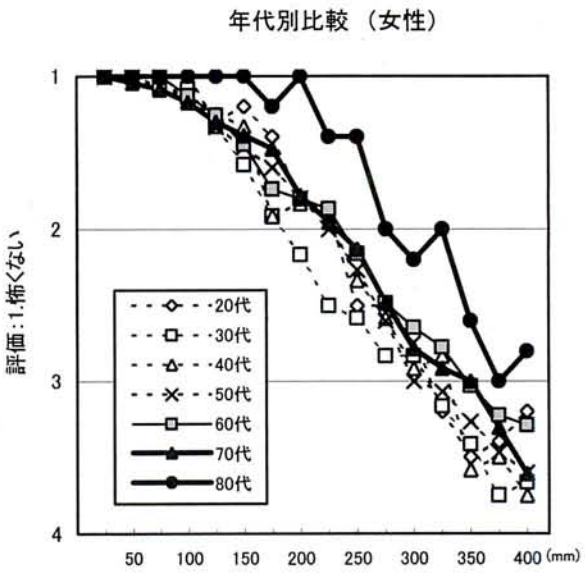
1.気にならない
2.やや気になる
3.かなり気になる
4.非常に気になる

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

図2.7.6　隙間が気になるかどうかに対する内観評価（女性）





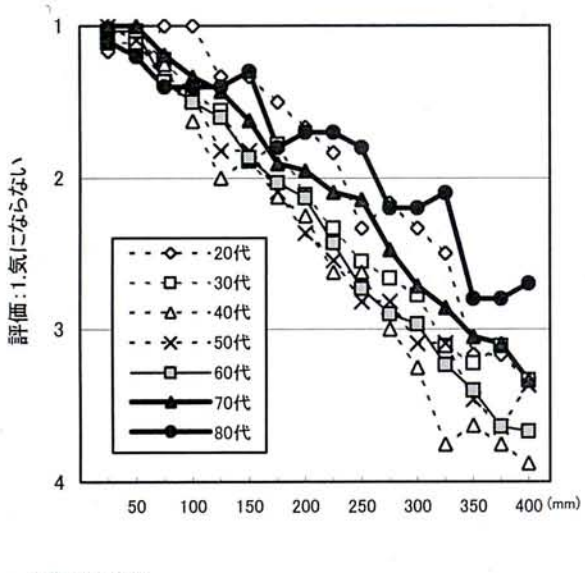
【内観評価】

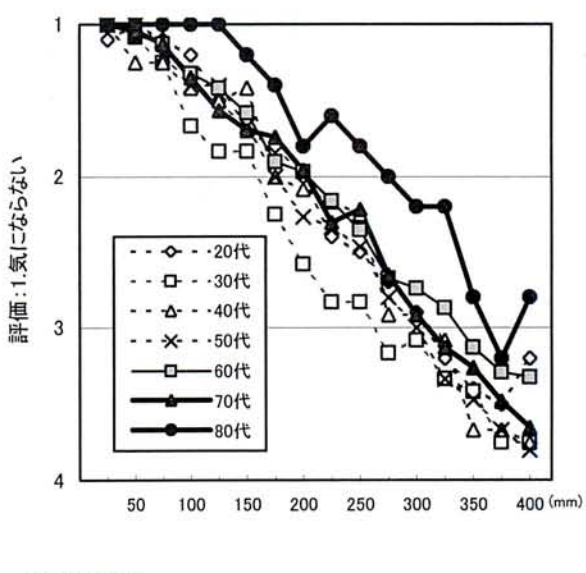
1.怖くない
2.やや怖い
3.かなり怖い
4.非常に怖い

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

図2.7.7　怖さに対する内観評価　年代別の比較





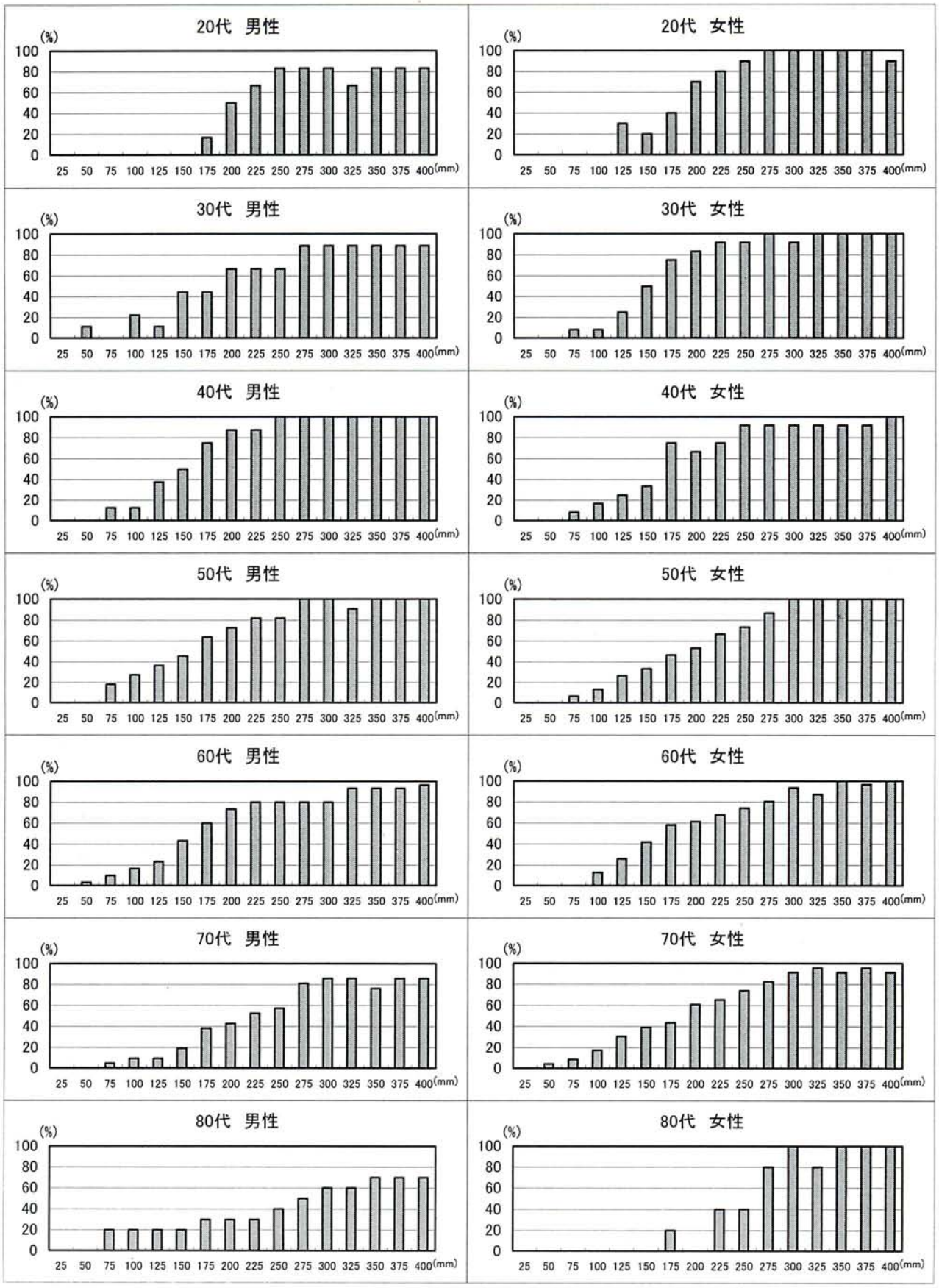
【内観評価】

1.気にならない
2.やや気になる
3.かなり気になる
4.非常に気になる

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	95	6	9	8	11	30	21	10
女性	108	10	12	12	15	31	23	5

図2.7.8　隙間が気になるかどうかに対する内観評価　年代別の比較



【内観評価】　1.怖くない　2.やや怖い　3.かなり怖い　4.非常に怖い

※グラフは内観評価のうち　2･3･4　のいずれかの評価をした人の割合を示す

図2.7.9　怖さを感じる隙間幅

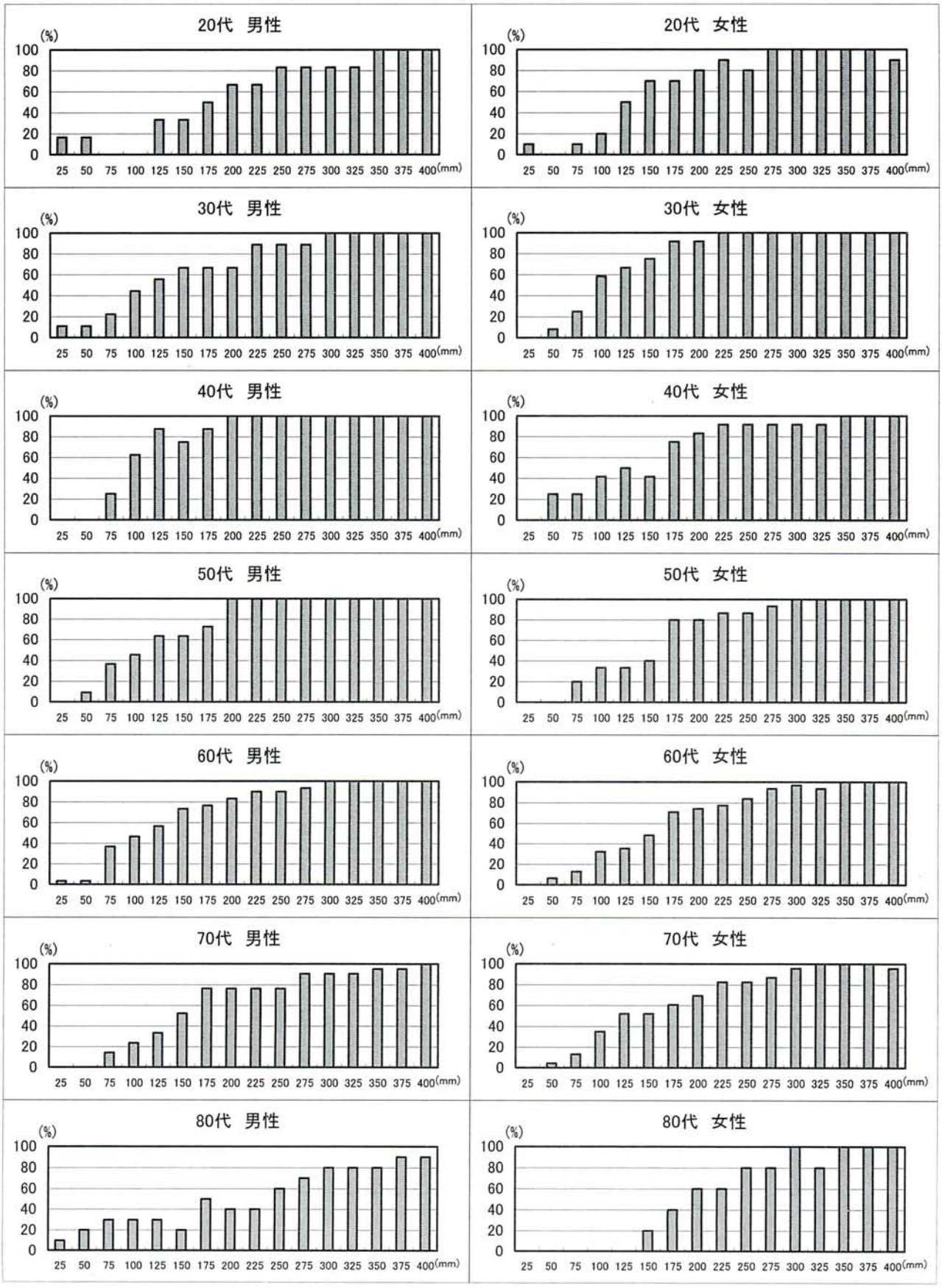
男性　　（単位：人）

年代	評価 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	1	6	6	6	6	6	6	5	3	2	1	1	1	2	1	1	1
	2	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	3	3	1	1	1	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	2	2	3
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
30代	1	9	8	9	7	8	5	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1
	2	0	1	0	2	1	2	3	5	4	3	5	4	1	1	2	0
	3	0	0	0	0	0	2	1	1	2	2	2	3	5	5	3	4
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4
40代	1	8	8	7	7	5	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	1	1	2	3	5	5	4	4	3	1	0	0	1	0
	3	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6	5	3	2	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	5	6
50代	1	11	11	9	8	7	6	4	3	2	2	0	0	1	0	0	0
	2	0	0	2	3	4	5	5	5	5	5	6	5	2	3	2	3
	3	0	0	0	0	0	0	2	3	4	2	2	3	4	1	2	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	7	7	6
60代	1	30	29	27	25	23	17	12	8	6	6	6	6	2	2	2	1
	2	0	1	3	4	7	12	16	17	15	13	7	6	7	5	3	2
	3	0	0	0	1	0	1	2	4	8	9	13	13	13	10	7	10
	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	5	8	13	18	17
70代	1	21	21	20	19	19	17	13	12	10	9	4	3	3	5	3	3
	2	0	0	1	1	1	3	7	8	9	8	13	8	7	3	3	3
	3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	3	3	9	9	9	9	7
	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	4	6	8
80代	1	10	10	8	8	8	8	7	7	7	6	5	4	4	3	3	3
	2	0	0	2	1	2	1	0	1	1	3	3	3	4	3	1	3
	3	0	0	0	1	0	1	3	2	2	1	1	2	1	2	3	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	2

女性　　（単位：人）

年代	評価 \ mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	1	10	10	10	10	7	8	6	3	2	1	0	0	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	3	2	4	6	7	4	5	4	2	1	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	5	5	4	3	4	3
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	6	5	5
30代	1	12	12	11	11	9	6	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	1	2	5	7	6	7	5	5	2	2	1	0	1
	3	0	0	0	0	1	1	2	4	1	4	4	7	6	5	3	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	2	4	6	9	9
40代	1	12	12	11	10	9	8	3	4	3	1	1	1	1	1	1	0
	2	0	0	1	2	3	4	7	6	7	6	3	4	3	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2	5	8	2	5	2	3	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	9	8	10
50代	1	15	15	14	13	11	10	8	7	5	4	2	0	0	0	0	0
	2	0	0	1	2	3	4	5	5	6	5	5	6	3	3	2	1
	3	0	0	0	0	1	0	2	2	3	4	5	3	8	5	4	4
	4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	6	4	7	9	10
60代	1	31	31	31	27	23	18	13	12	10	8	6	2	4	0	1	0
	2	0	0	0	4	8	12	13	14	15	11	9	12	9	9	7	7
	3	0	0	0	0	0	1	5	4	6	11	11	12	8	12	7	8
	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5	5	10	10	16	16
70代	1	23	22	21	19	16	14	13	9	8	6	4	2	1	2	1	2
	2	0	1	2	4	7	9	9	10	9	10	6	6	7	5	2	1
	3	0	0	0	0	0	0	1	4	5	5	11	10	8	7	9	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	7	9	11	19
80代	1	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	1	0	1	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	4	3	2	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	5	4
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表2.7.3　怖さに対する内観評価



【内観評価】 1.気にならない 2.やや気になる 3.かなり気になる 4.非常に気になる

※グラフは内観評価のうち 2·3·4 のいずれかの評価をした人の割合を示す

図2.7.10 気になる隙間幅

男性

（単位：人）

年代	評価＼mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	1	5	5	6	6	4	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0
	2	1	1	0	0	2	2	3	4	3	3	3	2	2	1	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	2	3	3	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	3
30代	1	8	8	7	5	4	3	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0
	2	1	1	2	4	5	4	5	2	6	3	3	4	2	2	3	1
	3	0	0	0	0	0	2	1	4	0	4	3	3	4	3	2	4
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	3	4	4	4
40代	1	8	8	6	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	2	5	6	5	5	6	3	3	0	1	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	1	1	2	2	5	5	8	4	2	3	2	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	5	6	7
50代	1	11	10	7	6	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	1	4	5	5	5	5	7	6	6	5	3	3	2	0	2
	3	0	0	0	0	2	2	2	4	4	1	3	4	4	2	4	3
	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	3	4	4	7	7	6
60代	1	29	29	19	16	13	8	7	5	3	3	2	0	0	0	0	0
	2	1	1	11	13	16	19	15	17	12	9	6	10	5	4	1	0
	3	0	0	0	1	1	2	8	7	14	11	15	11	13	10	9	10
	4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	7	7	9	12	16	20	20
70代	1	21	21	18	16	14	10	5	5	5	5	2	2	2	1	1	0
	2	0	0	2	4	6	10	14	13	10	9	10	5	2	4	3	3
	3	0	0	1	0	0	0	1	2	5	6	6	11	14	9	10	8
	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	7	7	10
80代	1	9	8	7	7	7	8	5	6	6	4	3	2	2	2	1	1
	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	4	5	6	2	3	3
	3	0	0	1	1	1	1	3	3	3	2	1	2	1	2	3	4
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	3	2

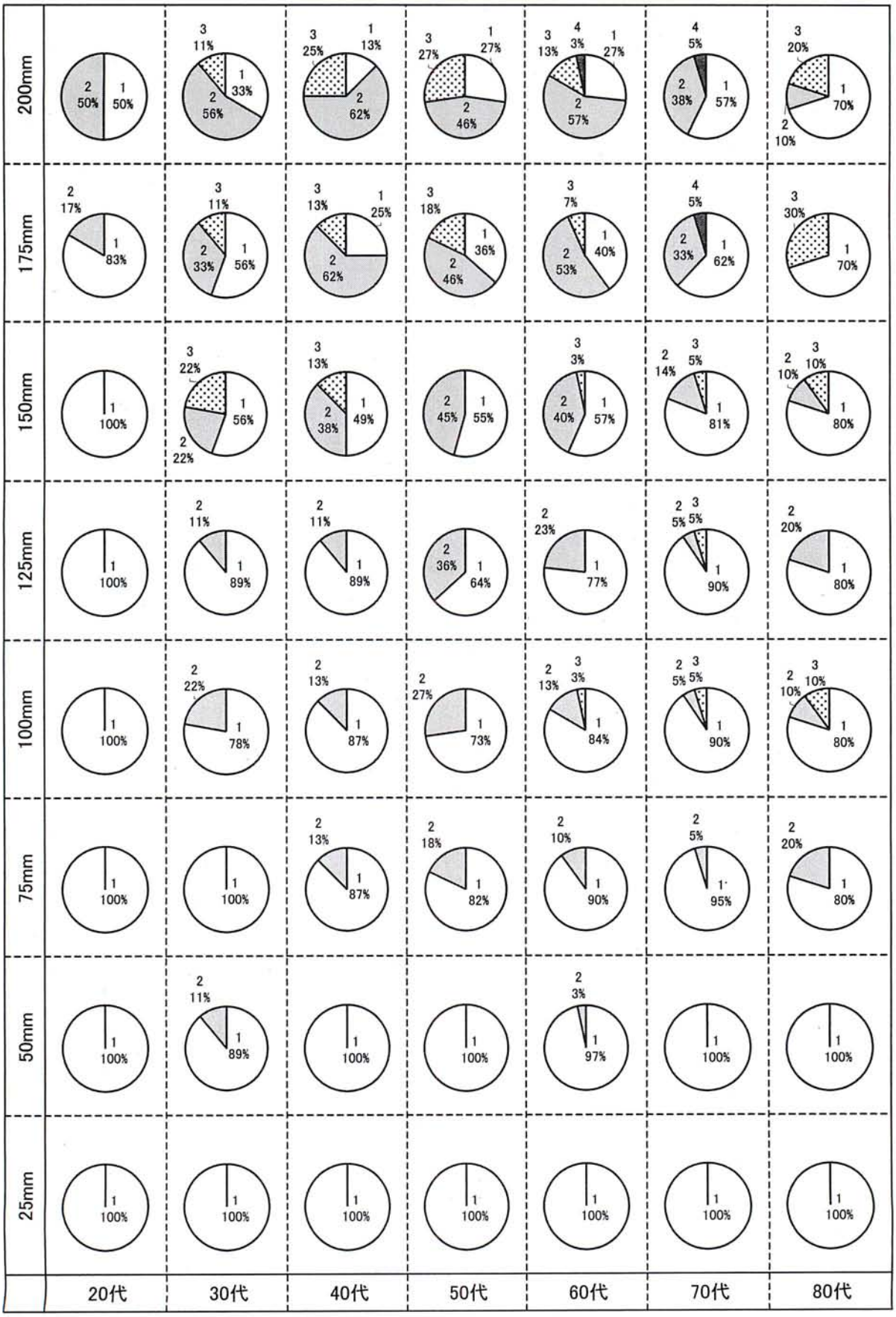
女性

（単位：人）

年代	評価＼mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
20代	1	9	10	9	8	5	3	3	2	1	2	0	0	0	0	0	1
	2	1	0	1	2	5	7	6	6	4	2	4	4	2	2	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	1	2	5	5	5	3	4	2	5	3
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	6	5	5
30代	1	12	11	9	5	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	1	3	6	6	8	7	4	5	4	2	2	1	1	0	0
	3	0	0	0	1	2	1	4	6	4	6	6	7	6	5	3	3
	4	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	4	3	5	6	9	9
40代	1	12	9	9	7	6	7	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0
	2	0	3	3	5	6	5	6	7	8	7	2	3	1	1	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	6	4	6	2	2	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	9	9	10
50代	1	15	15	12	10	10	9	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	3	4	4	3	9	6	7	6	4	6	2	1	0	0
	3	0	0	0	1	1	2	3	5	5	5	7	3	6	6	5	3
	4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	6	7	8	10	12
60代	1	31	29	27	21	20	16	9	8	7	5	2	1	2	0	0	0
	2	0	2	4	10	9	12	17	17	13	12	11	12	10	8	7	7
	3	0	0	0	0	2	3	4	5	10	12	13	12	9	11	8	7
	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	6	10	12	16	17
70代	1	23	22	20	15	11	11	9	7	4	4	3	1	0	0	0	1
	2	0	1	3	8	11	9	11	10	10	11	5	6	7	4	2	2
	3	0	0	0	0	1	2	3	6	7	7	12	10	6	9	8	1
	4	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	3	6	10	10	13	19
80代	1	5	5	5	5	5	4	3	2	2	1	1	0	1	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	1	2	2	3	4	3	4	2	2	0	2
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	2	4	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

表2.7.4　隙間が気になるかどうかに対する内観評価

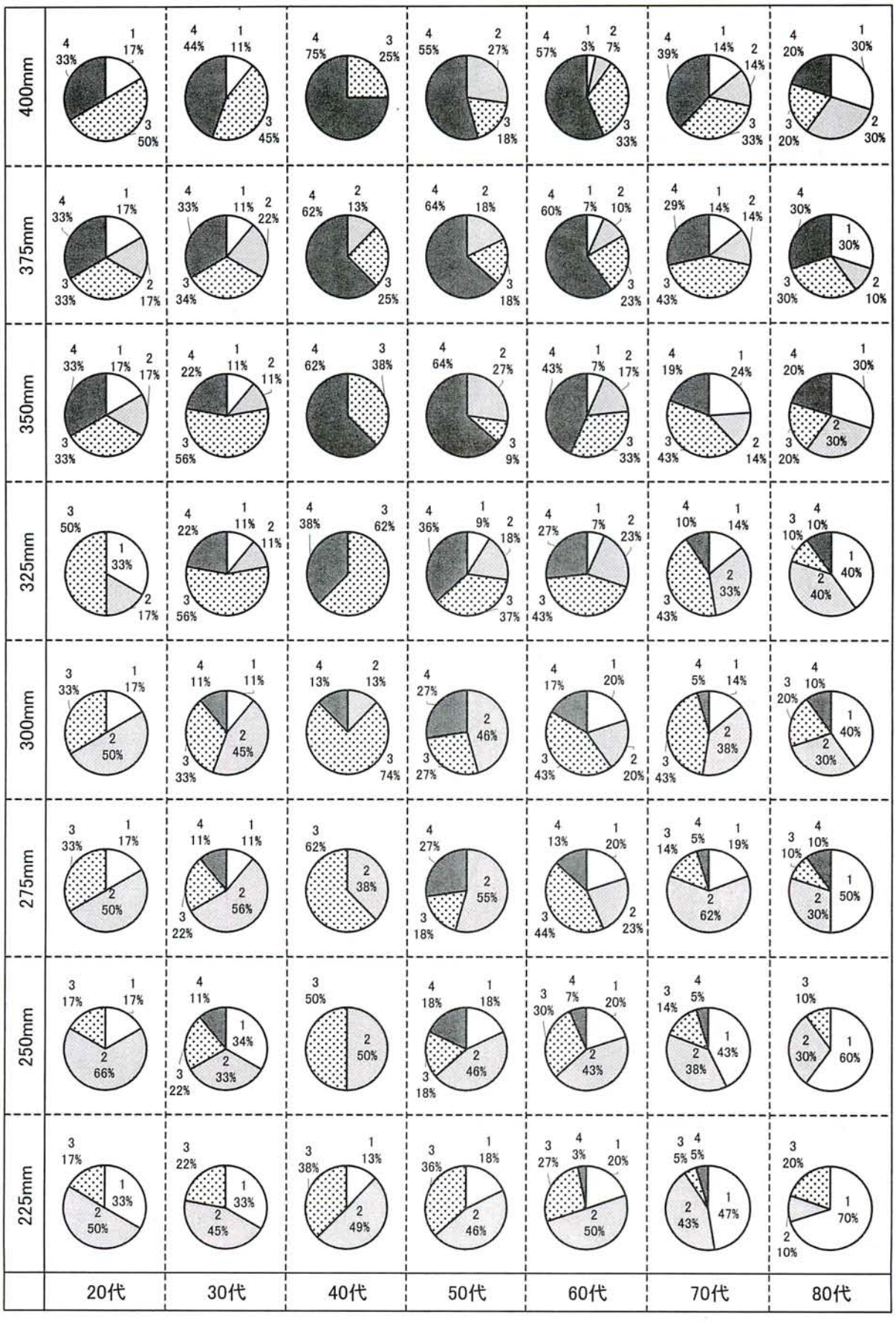
（男性：隙間幅25mm～200mm）



【凡例】 1.怖くない　2.やや怖い　3.かなり怖い　4.非常に怖い

図2.7.11-1　怖さに対する内観評価　年代別内訳（男性）

（男性：隙間幅225mm～400mm）



【凡例】 1.怖くない　2.やや怖い　3.かなり怖い　4.非常に怖い

図2.7.11-2　怖さに対する内観評価　年代別内訳（男性）

（女性：隙間幅25mm～200mm）

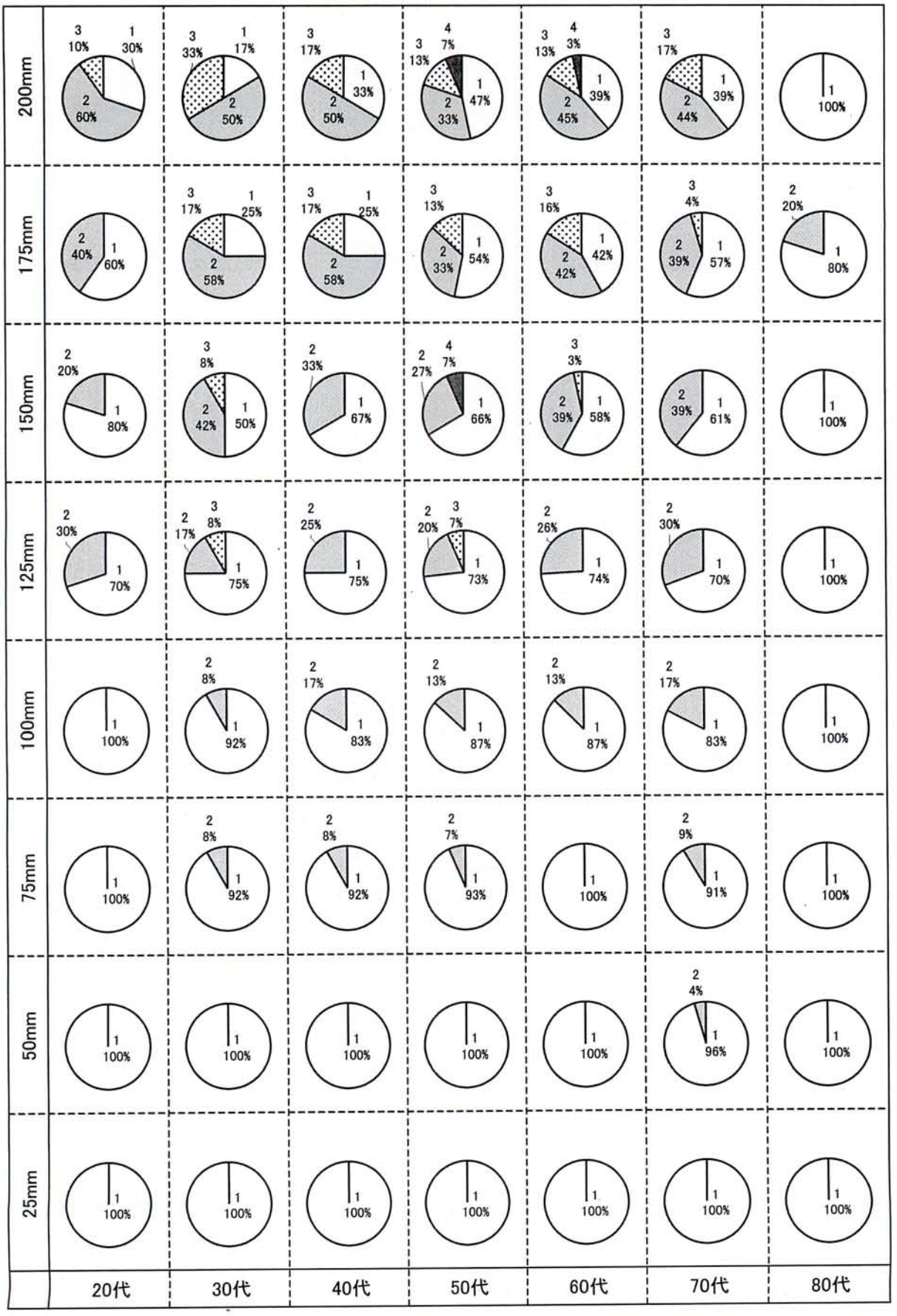


図2.7.12-1　怖さに対する内観評価　年代別内訳（女性）

（女性：隙間幅225mm～400mm）

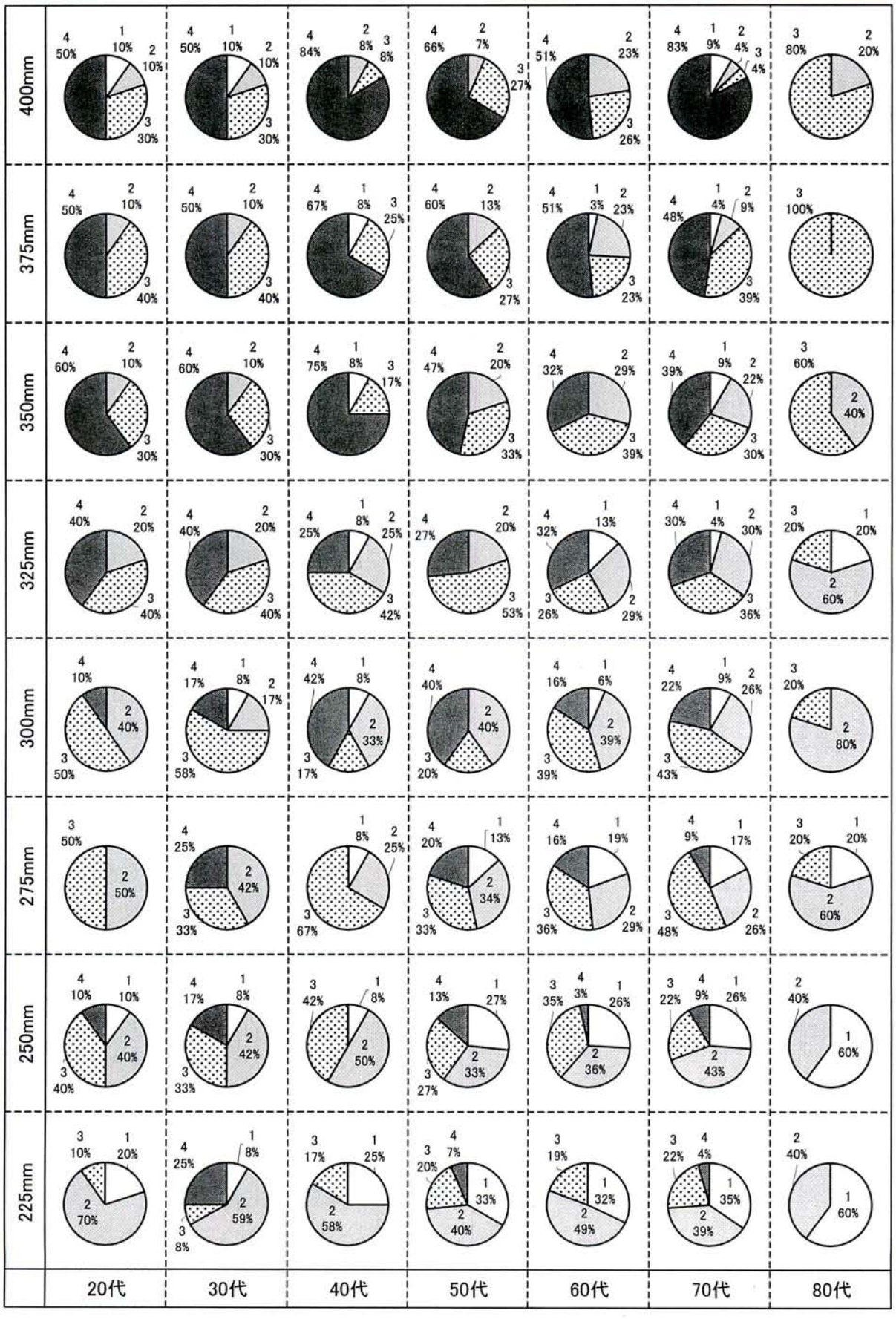
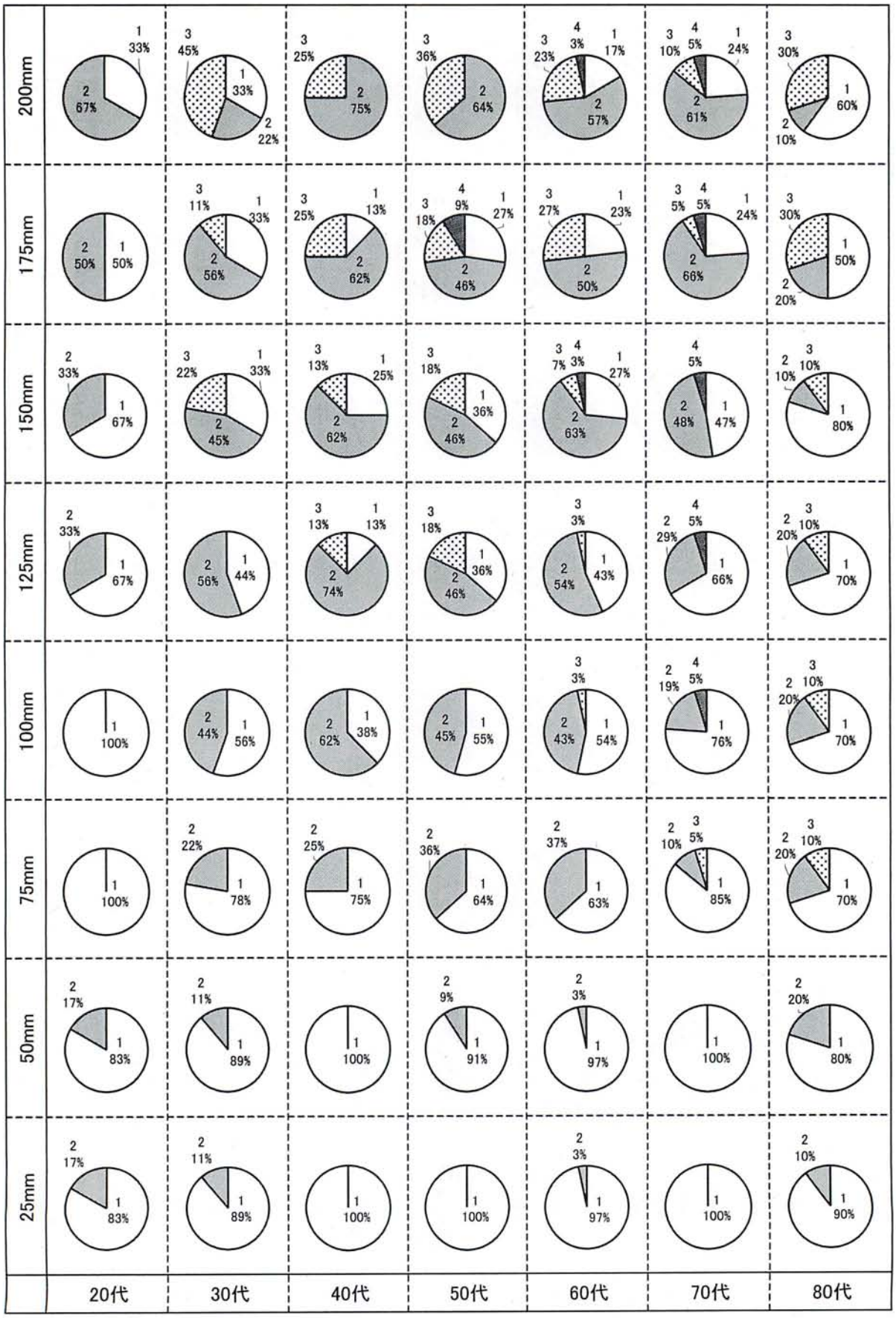


図2.7.12-2　怖さに対する内観評価　年代別内訳（女性）

（男性：隙間幅25mm～200mm）



【凡例】 1.気にならない　2.やや気になる　3.かなり気になる　4.非常に気になる

図2.7.13-1　隙間が気になるかどうかに対する内観評価　年代別内訳（男性）

（男性：隙間幅225mm～400mm）

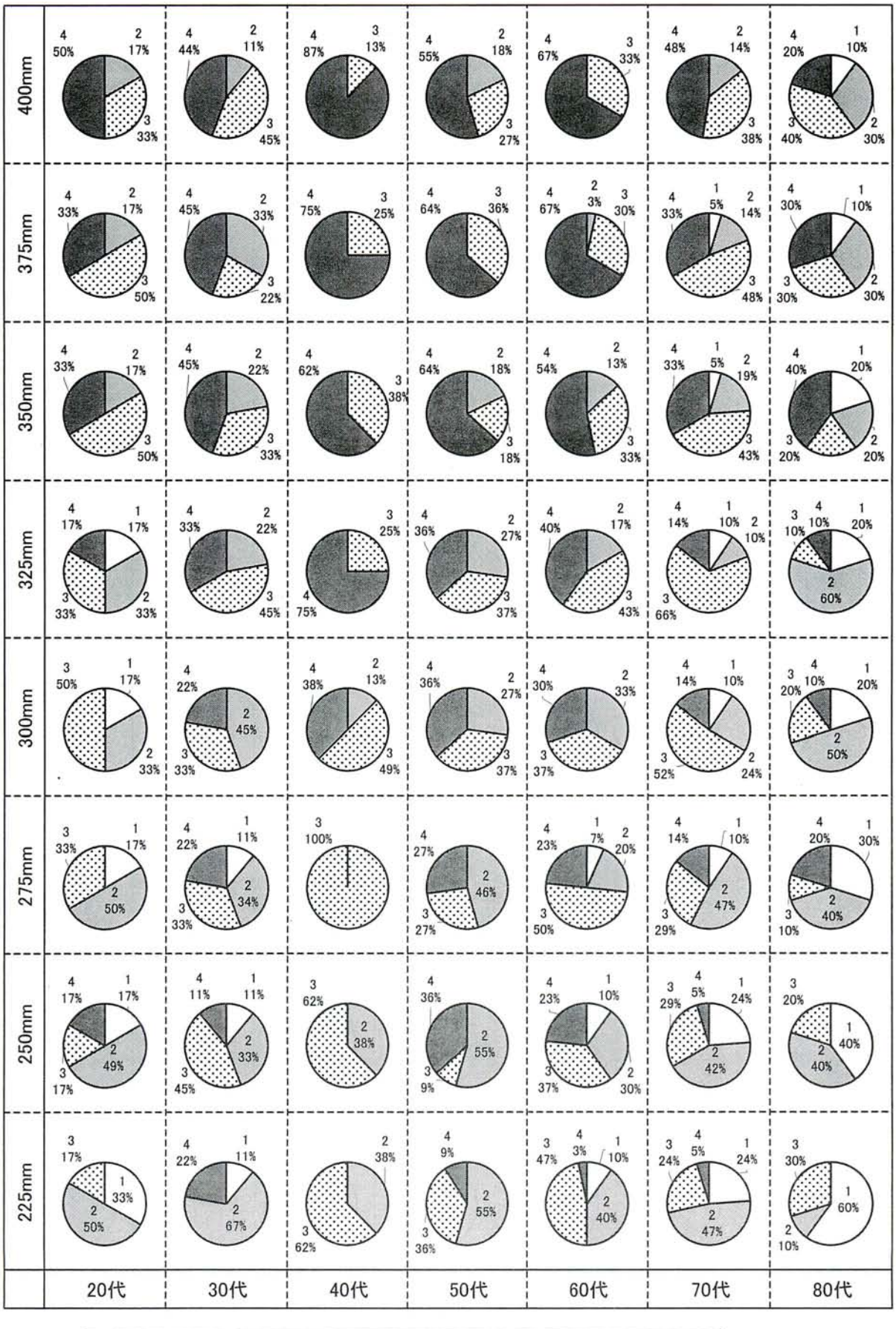
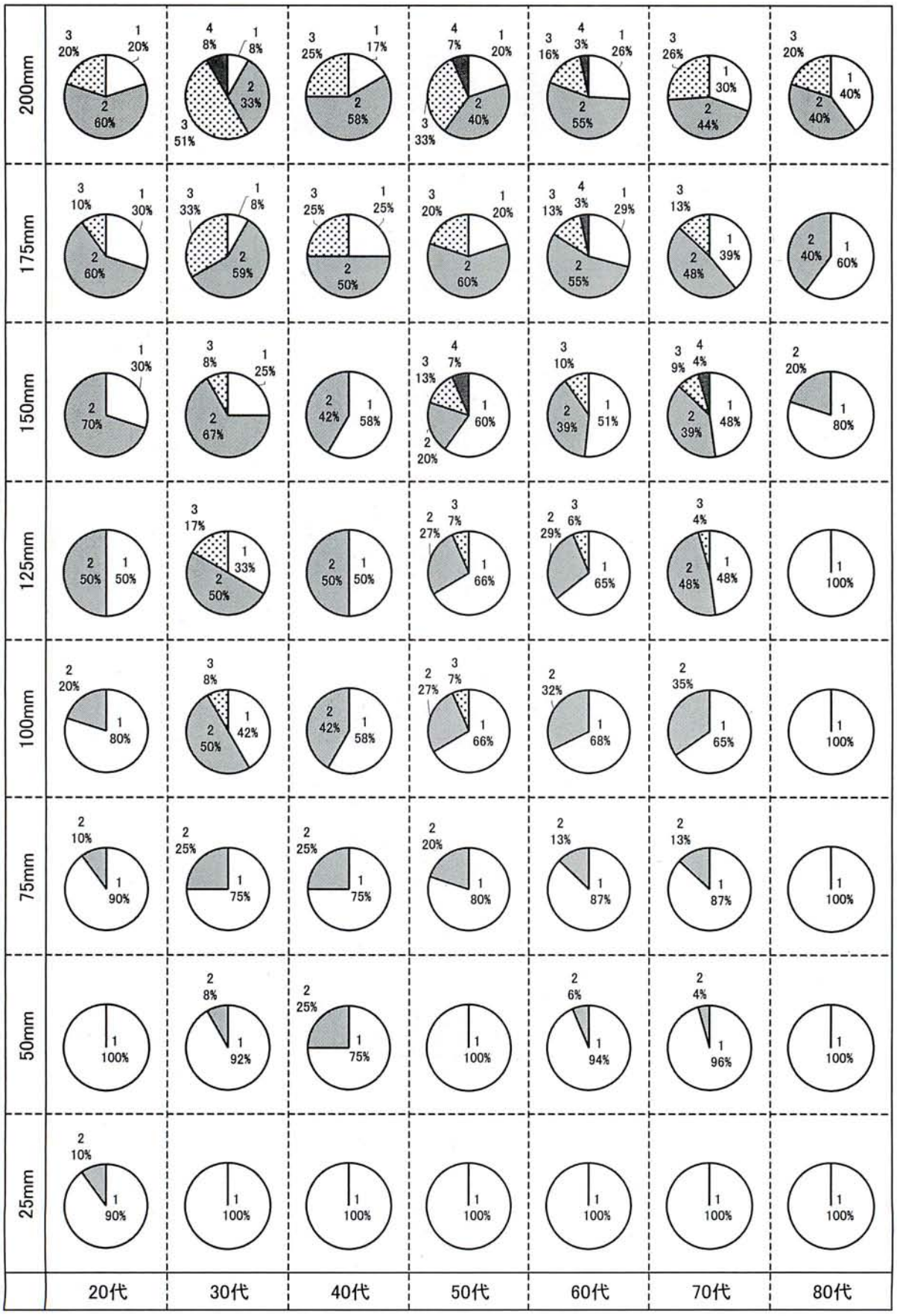


図2.7.13-2　隙間が気になるかどうかに対する内観評価　年代別内訳（男性）

（女性：隙間幅25mm～200mm）



【凡例】 1.気にならない　2.やや気になる　3.かなり気になる　4.非常に気になる

図2.7.14-1　隙間が気になるかどうかに対する内観評価　年代別内訳（女性）

（女性：隙間幅225mm～400mm）

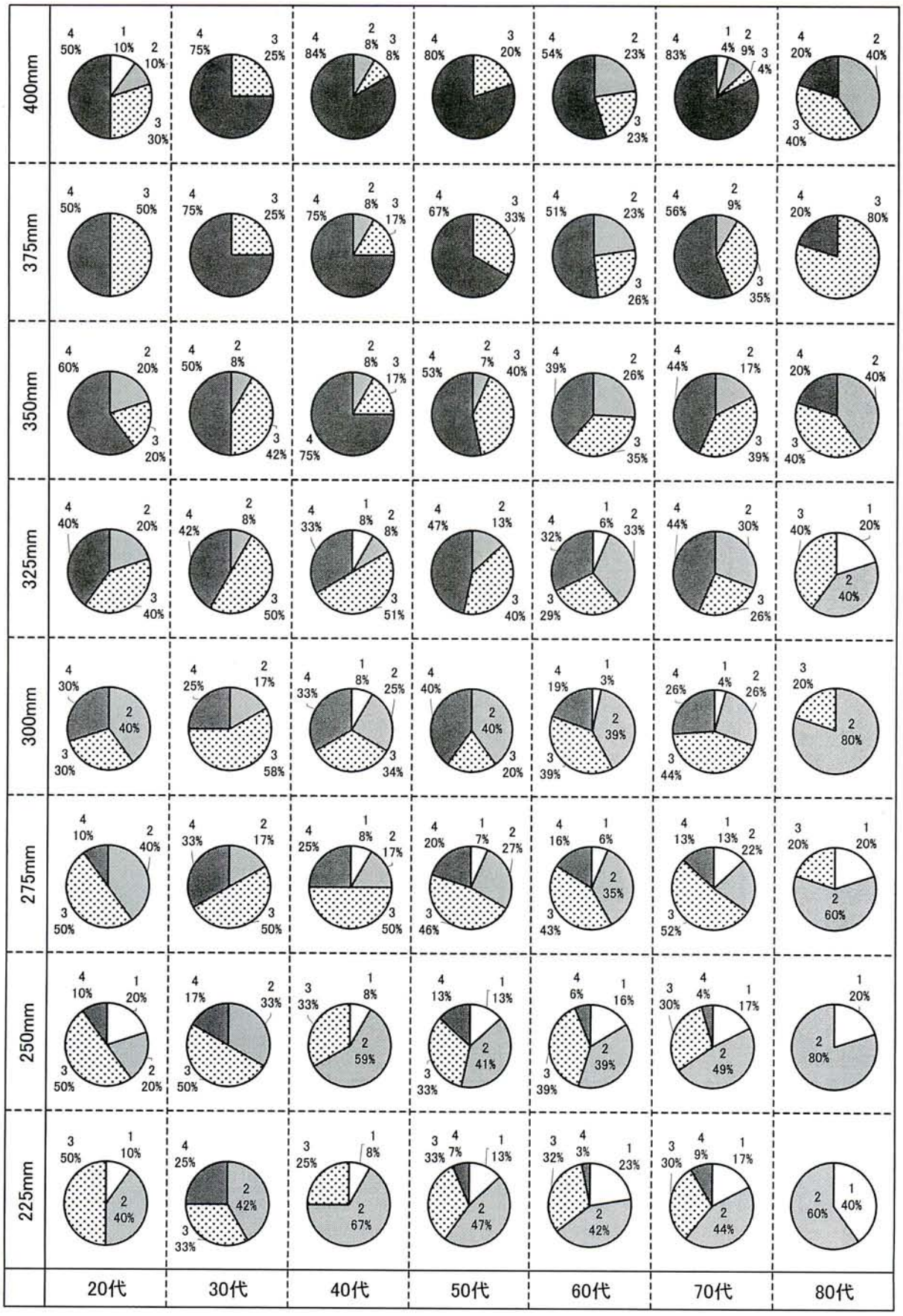
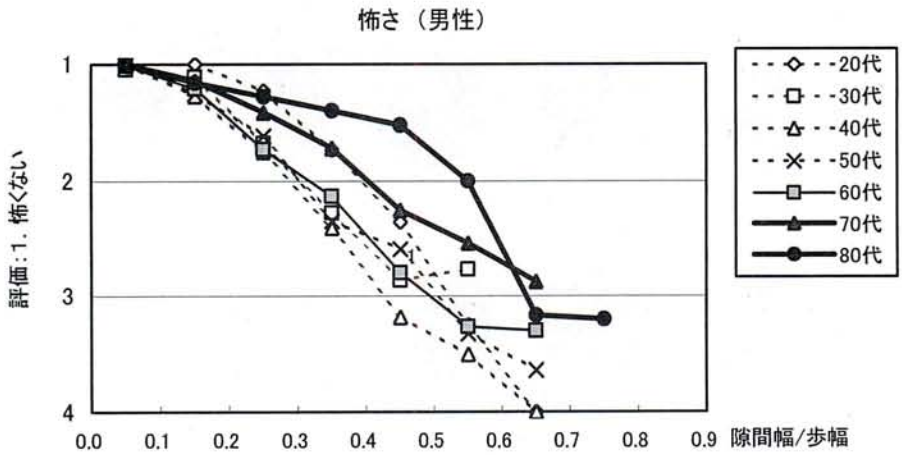
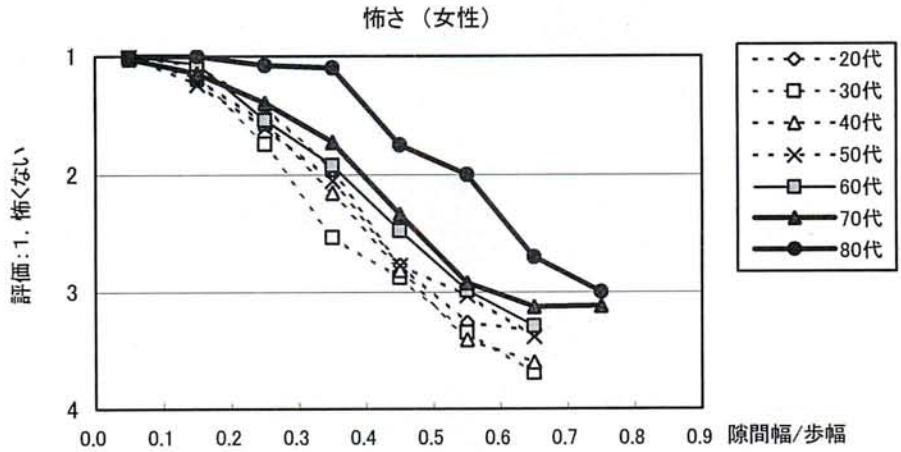


図2.7.14-2　隙間が気になるかどうかに対する内観評価　年代別内訳（女性）





男性

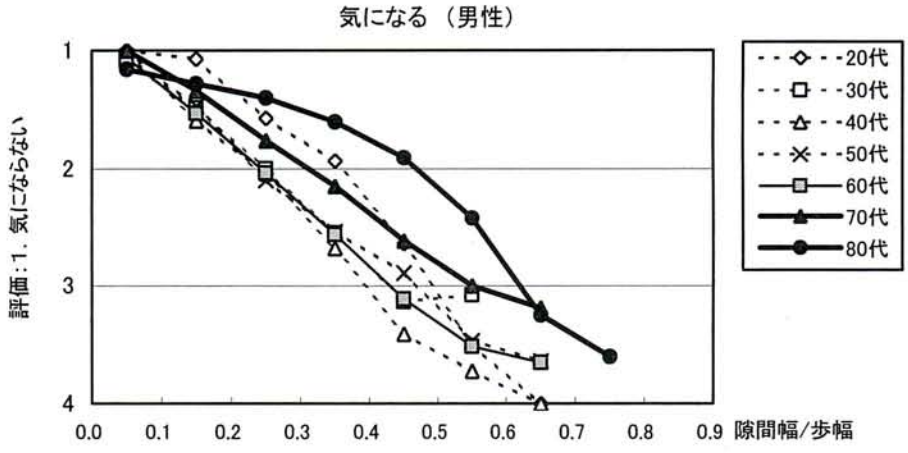
＝度数が各年代の過半数に満たないもの（ﾃﾞｰﾀはｸﾞﾗﾌから除外する）

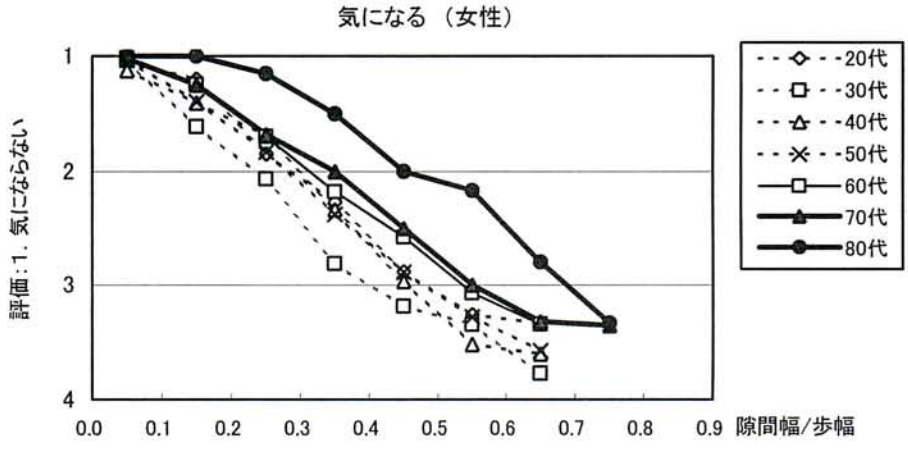
	比率	～0.1		0.1～0.2		0.2～0.3		0.3～0.4		0.4～0.5		0.5～0.6		0.6～0.7		0.7～0.8		0.8～0.9		0.9～	
年代	総数	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価
20代	5	12	1.0	14	1.0	13	1.2	15	1.7	14	2.4	8	3.3	3	4.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0
30代	9	22	1.1	27	1.1	25	1.7	29	2.3	22	2.9	13	2.8	4	3.0	2	4.0	0	0.0	0	0.0
40代	8	16	1.0	22	1.3	24	1.8	22	2.4	22	3.2	18	3.5	4	4.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
50代	11	23	1.0	28	1.3	31	1.6	26	2.4	27	2.6	28	3.3	11	3.6	2	2.5	0	0.0	0	0.0
60代	30	67	1.0	85	1.2	81	1.7	83	2.1	80	2.8	64	3.3	20	3.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0
70代	21	42	1.0	56	1.1	58	1.4	53	1.7	55	2.3	48	2.5	16	2.9	5	3.0	3	3.0	0	0.0
80代	10	19	1.0	25	1.2	25	1.3	25	1.4	21	1.5	26	2.0	12	3.2	5	3.2	2	3.5	0	0.0

女性

	比率	～0.1		0.1～0.2		0.2～0.3		0.3～0.4		0.4～0.5		0.5～0.6		0.6～0.7		0.7～0.8		0.8～0.9		0.9～	
年代	総数	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価
20代	10	20	1.0	25	1.1	26	1.4	26	2.0	26	2.8	23	3.3	12	3.3	2	2.0	0	0.0	0	0.0
30代	12	25	1.0	31	1.2	31	1.7	32	2.5	32	2.9	26	3.4	13	3.7	2	4.0	0	0.0	0	0.0
40代	12	24	1.0	32	1.2	32	1.6	33	2.2	32	2.8	27	3.4	10	3.6	2	3.5	0	0.0	0	0.0
50代	15	31	1.0	38	1.2	35	1.6	40	2.1	35	2.8	36	3.0	21	3.4	4	3.0	0	0.0	0	0.0
60代	31	61	1.0	77	1.1	76	1.5	79	1.9	76	2.5	70	3.0	41	3.3	12	2.8	4	2.5	0	0.0
70代	23	44	1.0	48	1.2	53	1.4	51	1.7	54	2.3	50	2.9	47	3.1	17	3.1	3	3.0	1	3.0
80代	5	9	1.0	10	1.0	13	1.1	10	1.1	12	1.8	12	2.0	10	2.7	3	3.0	1	3.0	0	0.0

図2.7.15　歩幅に対する比率から見た内観評価（怖さ）





男性

＝度数が各年代の過半数に満たないもの（ﾃﾞｰﾀはｸﾞﾗﾌから除外する）

	比率	～0.1		0.1～0.2		0.2～0.3		0.3～0.4		0.4～0.5		0.5～0.6		0.6～0.7		0.7～0.8		0.8～0.9		0.9～	
年代	総数	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価
20代	5	12	1.0	14	1.1	13	1.6	15	1.9	14	2.6	8	3.5	3	4.0	1	4.0	0	0.0	0	0.0
30代	9	22	1.1	27	1.5	25	2.0	29	2.6	22	3.1	13	3.1	4	3.3	2	8.0	0	0.0	0	0.0
40代	8	16	1.0	22	1.6	24	2.0	22	2.7	22	3.4	18	3.7	4	4.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
50代	11	23	1.0	28	1.5	31	2.1	26	2.5	27	2.9	28	3.5	11	3.6	2	2.5	0	0.0	0	0.0
60代	30	67	1.1	85	1.5	81	2.0	83	2.6	80	3.1	64	3.5	20	3.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0
70代	21	42	1.0	56	1.3	58	1.8	53	2.2	55	2.6	48	3.0	16	3.2	5	3.2	3	3.0	0	0.0
80代	10	19	1.2	25	1.3	25	1.4	25	1.6	21	1.9	26	2.4	12	3.3	5	3.6	2	3.5	0	0.0

女性

	比率	～0.1		0.1～0.2		0.2～0.3		0.3～0.4		0.4～0.5		0.5～0.6		0.6～0.7		0.7～0.8		0.8～0.9		0.9～	
年代	総数	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価	度数	評価
20代	10	20	1.1	25	1.2	26	1.9	26	2.3	26	2.9	23	3.3	12	3.3	2	2.0	0	0.0	0	0.0
30代	12	25	1.0	31	1.6	31	2.1	32	2.8	32	3.2	26	3.4	13	3.8	2	4.0	0	0.0	0	0.0
40代	12	24	1.1	32	1.4	32	1.7	33	2.3	32	3.0	27	3.5	10	3.6	2	3.5	0	0.0	0	0.0
50代	15	31	1.0	38	1.4	35	1.8	40	2.4	35	2.9	36	3.3	21	3.6	4	3.5	0	0.0	0	0.0
60代	31	61	1.0	77	1.3	76	1.7	79	2.2	76	2.6	70	3.1	41	3.3	12	2.9	4	2.5	0	0.0
70代	23	44	1.0	48	1.3	53	1.7	51	2.0	54	2.5	50	3.0	47	3.3	17	3.4	3	3.3	1	3.0
80代	5	9	1.0	10	1.0	13	1.2	10	1.5	12	2.0	12	2.2	10	2.8	3	3.3	1	3.0	0	0.0

図2.7.16　歩幅に対する比率から見た内観評価（気になる）

2.8　またぎ段差計測

2.8.1　計測内容

バリアフリー化が進む中、住宅や施設の中に段差は作らないことが望ましいとされているが、実際には水や埃の侵入を防ぐ目的や建設上の条件等の諸事情により、玄関の上がりかまちや浴室の入口に段差を設けている場合が多い。

加齢とともに、またぐ動作はより困難になるため、住宅等の設備にはより負担の少ない設計が必要である。この計測ではまたぎ段差の高さを様々に変え、内観評価により高さ別の負担感を調べる。

また、段差をまたぐのではなく、上を踏み越える場合もあると考え、それについての内観評価も聴取する。

2.8.2　計測機器

(1) またぎ段差（ボール紙製，色＝白）：

900mm(W)　×　90mm(D)　×　(H) 0mm，20mm，40mm，60mm，80mm
100mm，120mm，140mm，160mm，180mm
（計 10 パターン）

※　またぎ段差　：　床面が凸になっていて
またぎ越す必要のある段差。



図 2.8.1　またぎ段差





図 2.8.2　またぎ段差計測風景

(2) 床面　　：カーペット敷，色＝グレー
(3) 手すり　　：握り直径 28mm，床面からの高さ 770mm
(4) 両手用荷物：ダンボール箱におもりを入れたもの
415mm(W)×330mm(D)×270mm(H)，重量 1Kg

2.8.3 計測条件および計測項目

・室内の段差を想定し、靴を履かずに靴下を履いた状態で計測を行う。
・計測条件および計測項目を表 2.8.1 に示す。

表 2.8.1 計測条件および計測項目

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

※ この計測では 180mm 以下の段差を用いているが、長寿社会対応住宅設計マニュアルでも、またぎ段差を設ける場合は 180mm 以下の高さとしているように、この程度の高さについては比較的負担感が少ないと思われる。そこで、負担感をより詳しく調べるために、「負担ではない・やや負担・かなり負担・非常に負担」の４段階の評価ではなく、表中の６段階の評価を用いた。

2.8.4 計測方法

(1) 計測準備

・被験者ごとに各条件がランダムになるように計測順序を決める。
・段差を歩行路上に、2000mm 間隔で設置する。
・歩行路に手すりを設置しておく。

(2) 標準的な教示

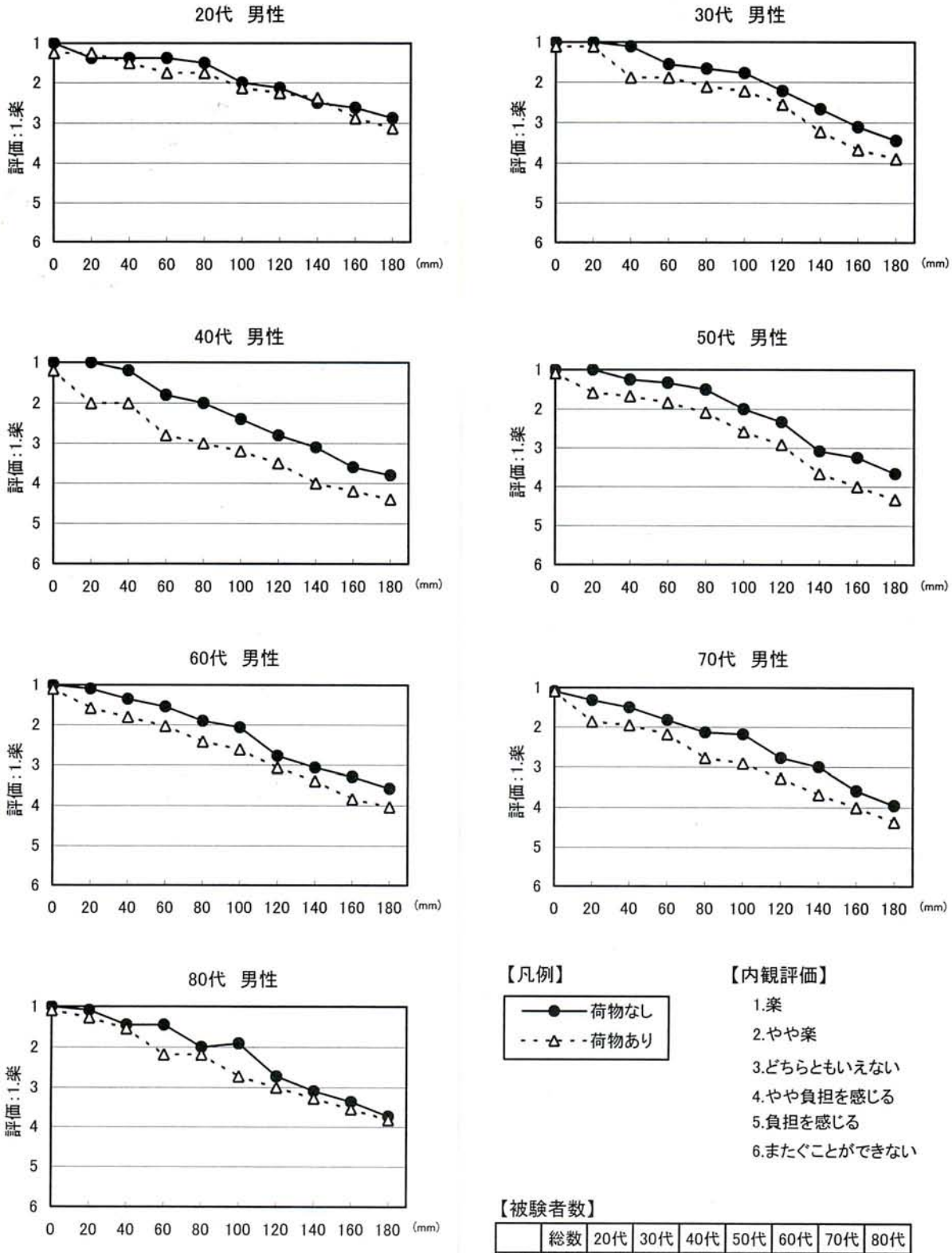
・この計測では、色々な高さの段差をまたいでいただき、負担を感じずにまたげる高さはどれぐらいかを調べます。

(3) 測定手順

・まず最初に、設置した全ての段差をまたいでもらう。
・手に荷物を持たない状態で一つずつまたいでもらい、「負担感」,「気になるかどうか」について内観評価を聴取する。
・次に、荷物を持たない状態で、またぎ越すのではなく、踏んで乗り越してしまう段差があるかどうかについて聞く。
・次に、両手で荷物を持って一つずつまたいでもらい、同様に内観評価を聴取する。

2.8.5 計測結果

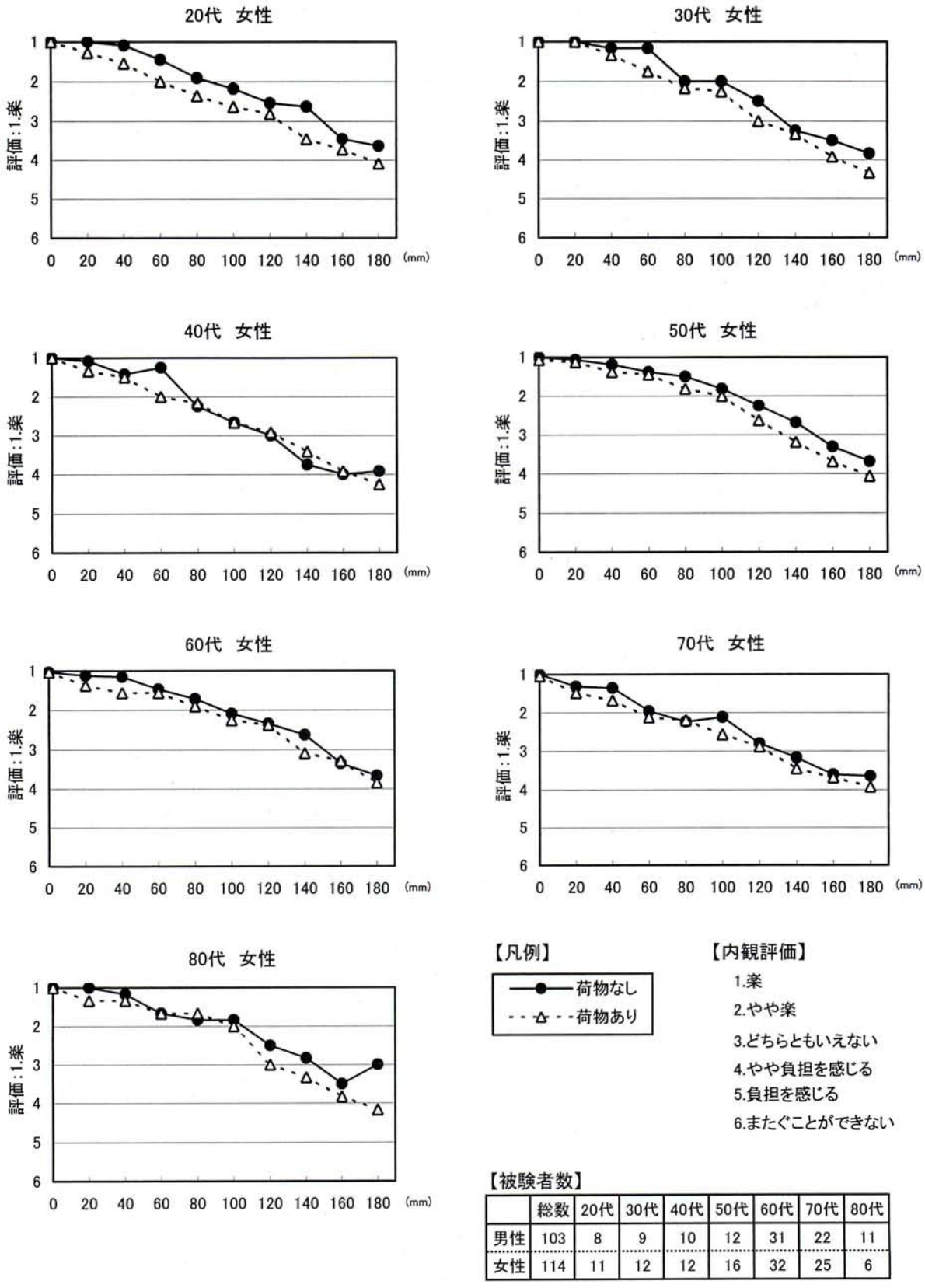
・図 2.8.3～4 にまたぐ際の負担感に対する内観評価の平均値を年代別に示し、図 2.8.5 に年代別の比較を示す。
・図 2.8.6～7 に段差が気になるかどうかに対する内観評価の平均値を年代別に示し、図 2.6.8 に年代別の比較を示す。
・図 2.8.9～10 は、段差をまたぐ時に「負担を感じる」と評価した者として、「4. やや負担を感じる」,「5.負担を感じる」,「6. またぐことができない」のいずれかの評価をした者全ての人数を合計し、各年代における割合をグラフに示したものである。表 2.8.11 にその人数内訳を示す。
・図 2.8.11～12 は、またぐ時に段差が「気になる」と答えた者として、「2. やや気になる」,「3. かなり気になる」,「4. 非常に気になる」のいずれかの評価をした者全ての人数を合計し、各年代における割合をグラフに示したものである。表 2.8.2 にその人数内訳を示す。
・男女共どの年代でも段差が高くなると負担を感じ、荷物を持つ場合により多くの負担を感じている。
・高齢者は、荷物を持たない場合は 140mm 程度の高さ、荷物を持つ場合は 120mm 程度でやや負担を感じ始めている。
・また、段差が気になり始める高さは、負担を感じ始める高さに比べて少し低い 60～100mm であり、荷物を持つ場合はさらに低く 20～60mm 程度となっている。
・計測時の観察からも、荷物を両手で持つ場合は足元を確認しながらゆっくりまたぐ動作となっており、負荷が大きいようであった。
・図 2.8.13 に「段差を踏む」と答えた者の割合を年代別に示し、表 2.8.2 にその人数内訳を示す。
・全体的には 40mm 以下の低い段差を「踏む」と答えた者が多く、60mm 以上の高さになると「踏む」と答えた者が少なくなる。しかし、140mm 以上の高さになるとまた「踏む」と答える者が多くなるという結果になった。
・若年者は高さに関係なく「踏む」と答えた者が多いが、高齢者は逆に「敷居」をイメージして「踏まない」者が多いようである。



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

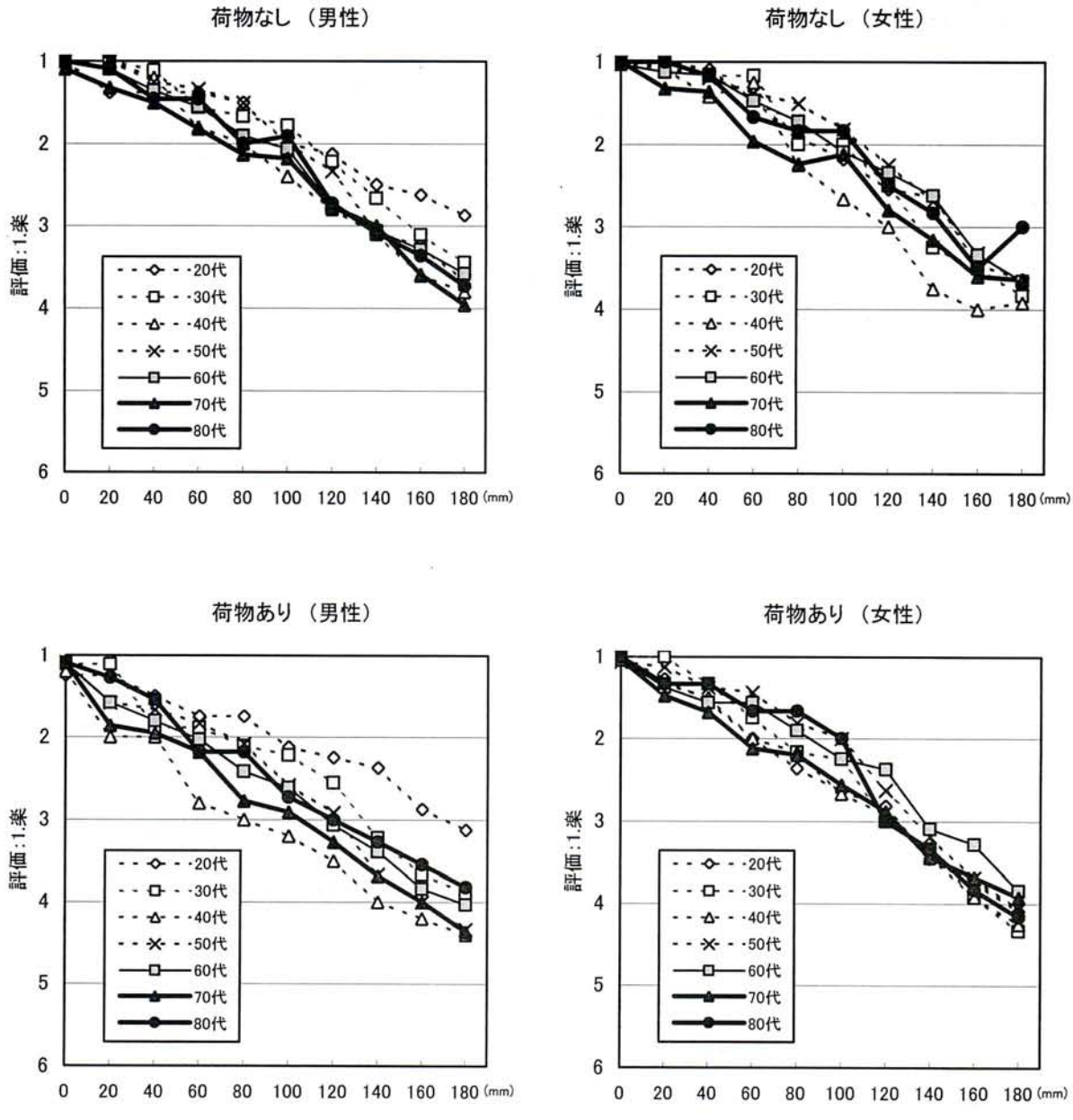
図2.8.3　負担感に対する内観評価（男性）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

図2.8.4　負担感に対する内観評価（女性）



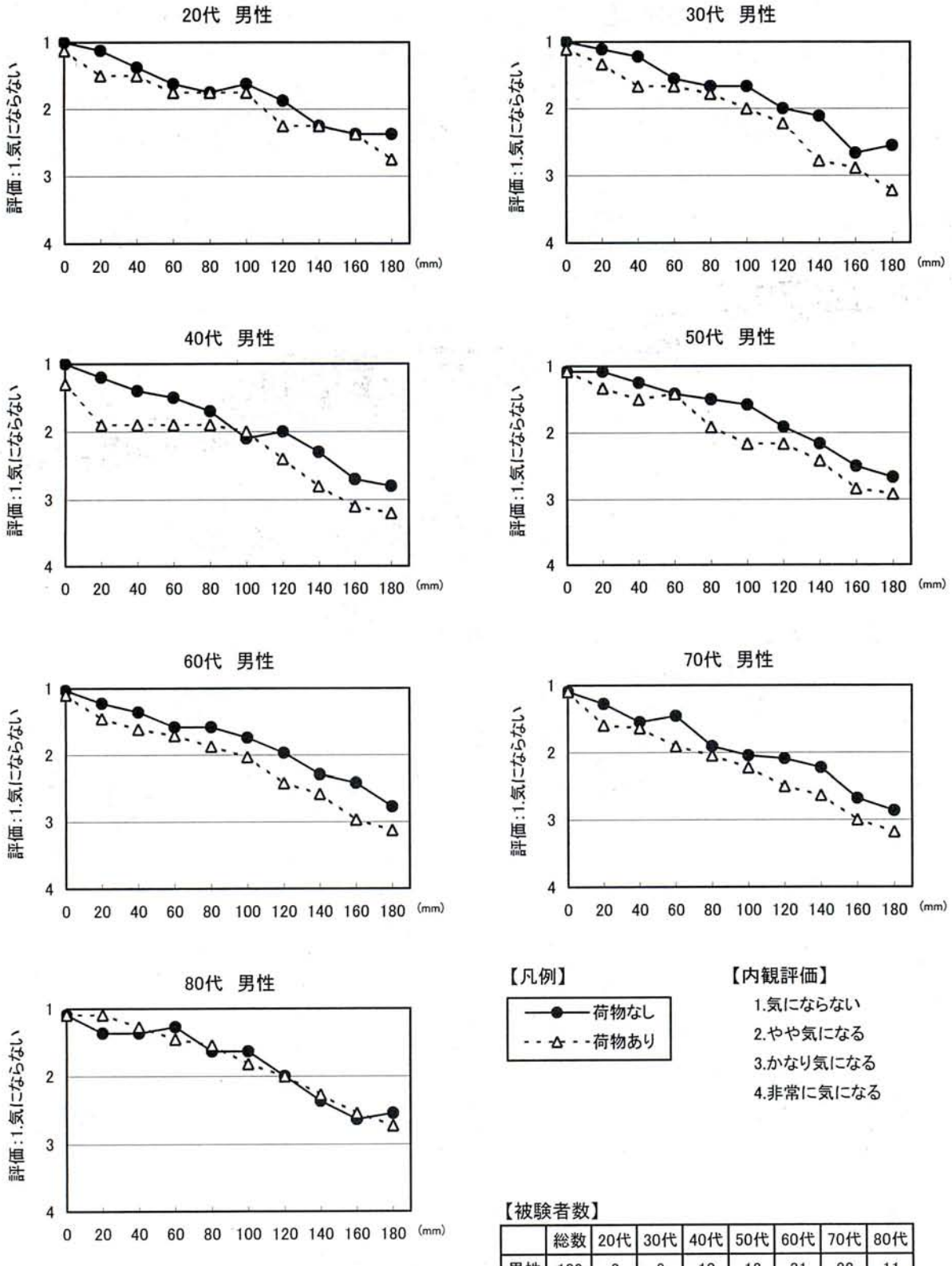
【内観評価】

1.楽
2.やや楽
3.どちらともいえない
4.やや負担を感じる
5.負担を感じる
6.またぐことができない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

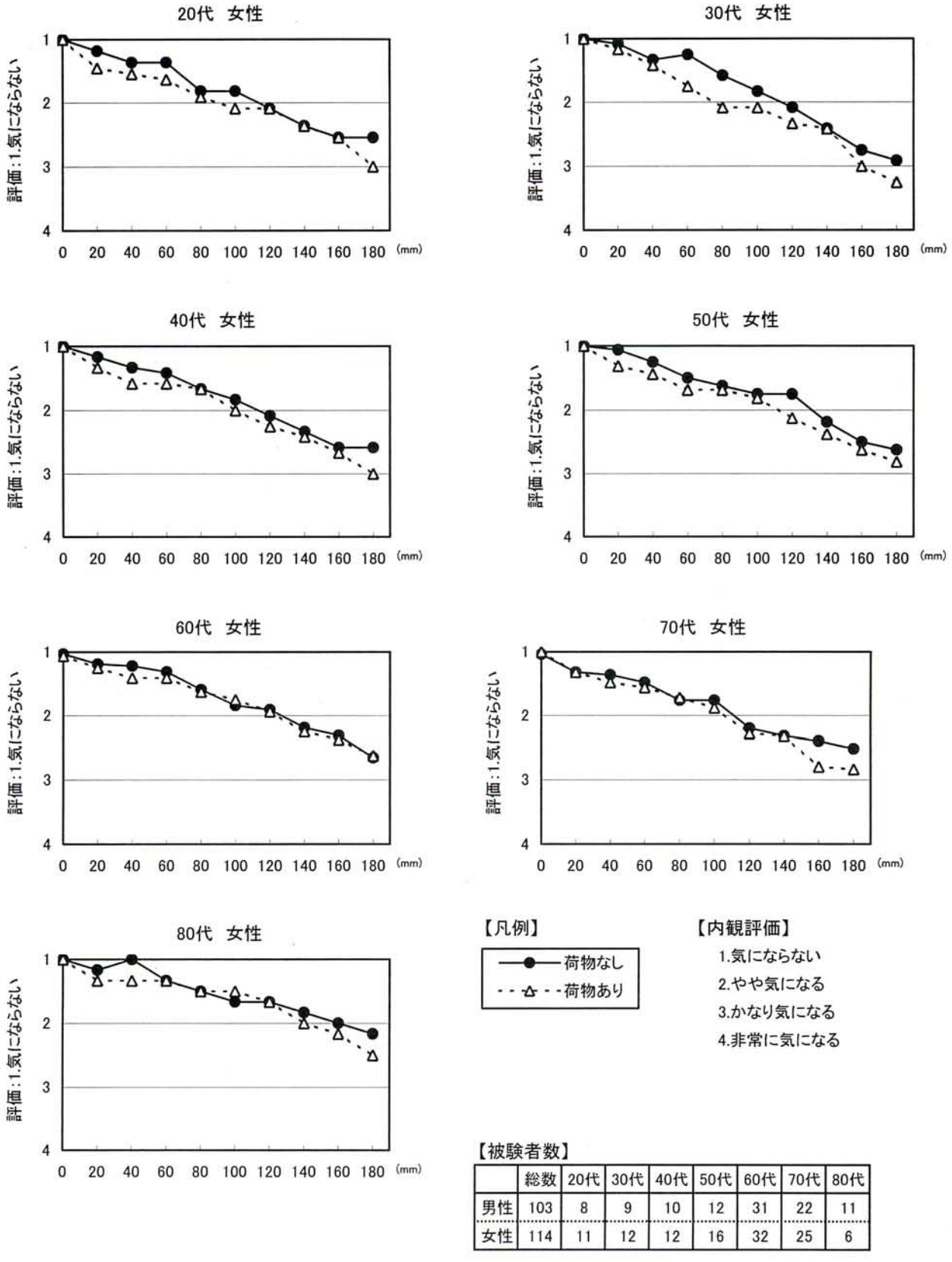
図2.8.5　負担感に対する内観評価（年代別比較）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

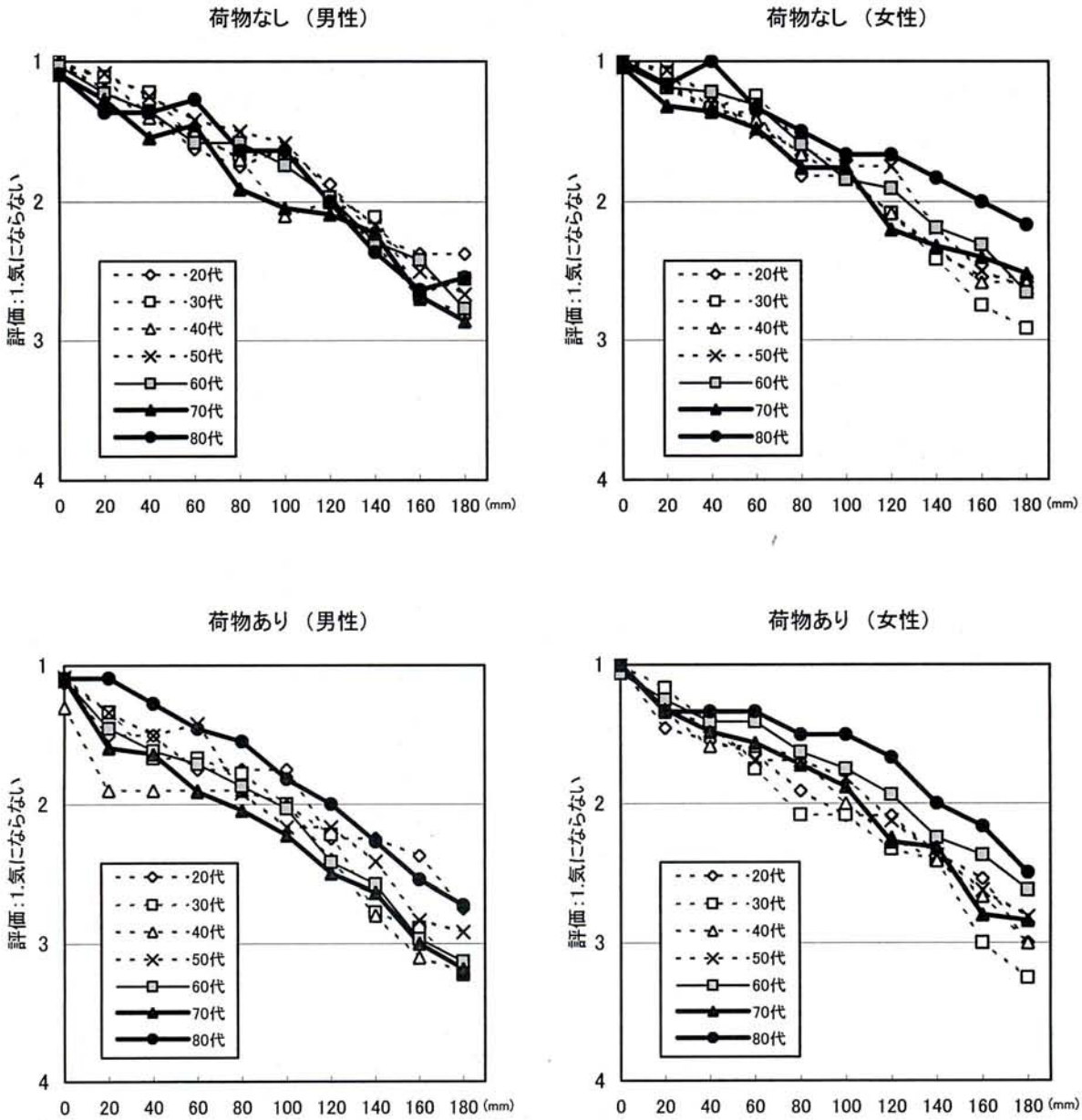
図2.8.6　段差が気になるかどうかに対する内観評価（男性）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

図2.8.7　段差が気になるかどうかに対する内観評価（女性）



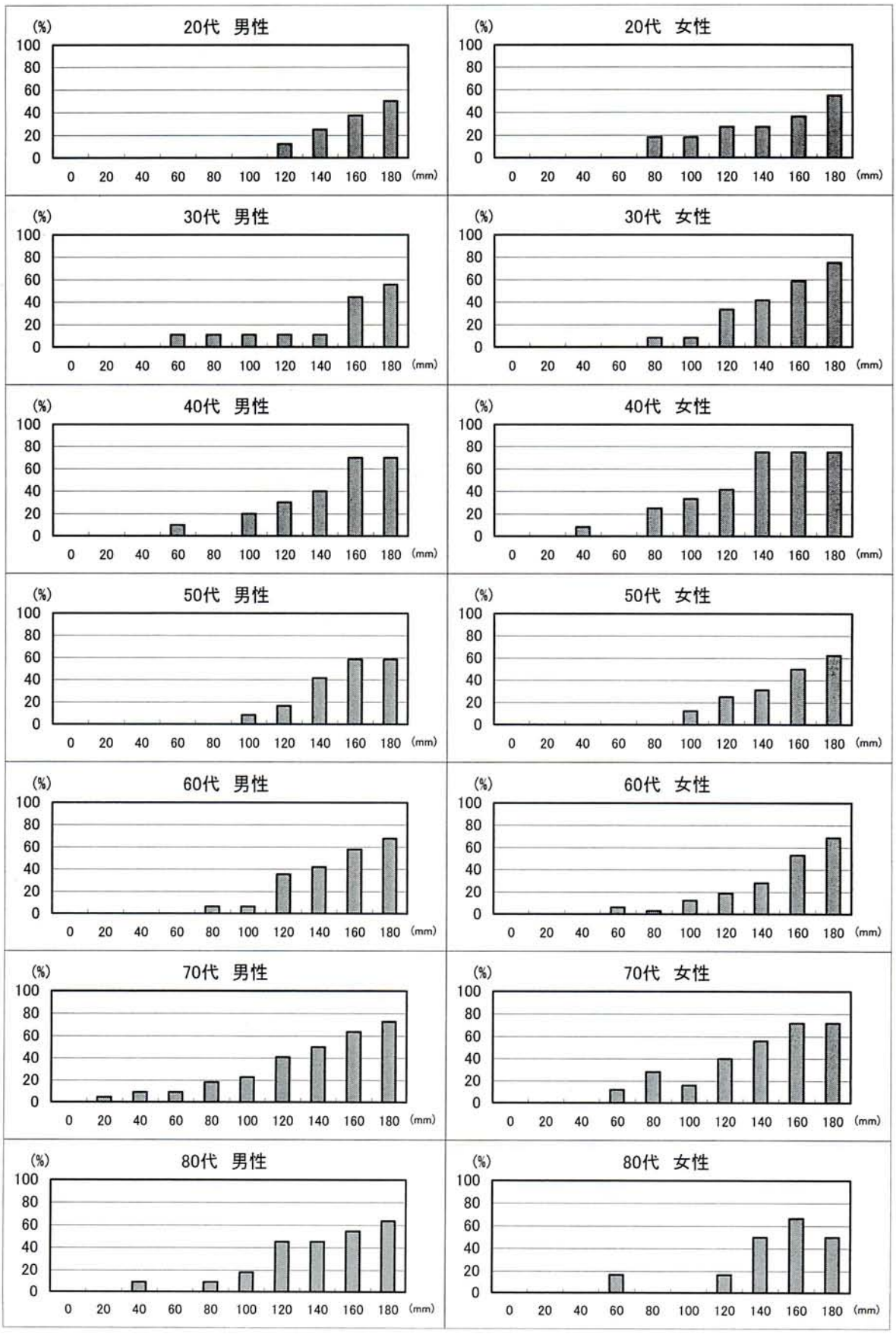
【内観評価】

1.気にならない
2.やや気になる
3.かなり気になる
4.非常に気になる

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	103	8	9	10	12	31	22	11
女性	114	11	12	12	16	32	25	6

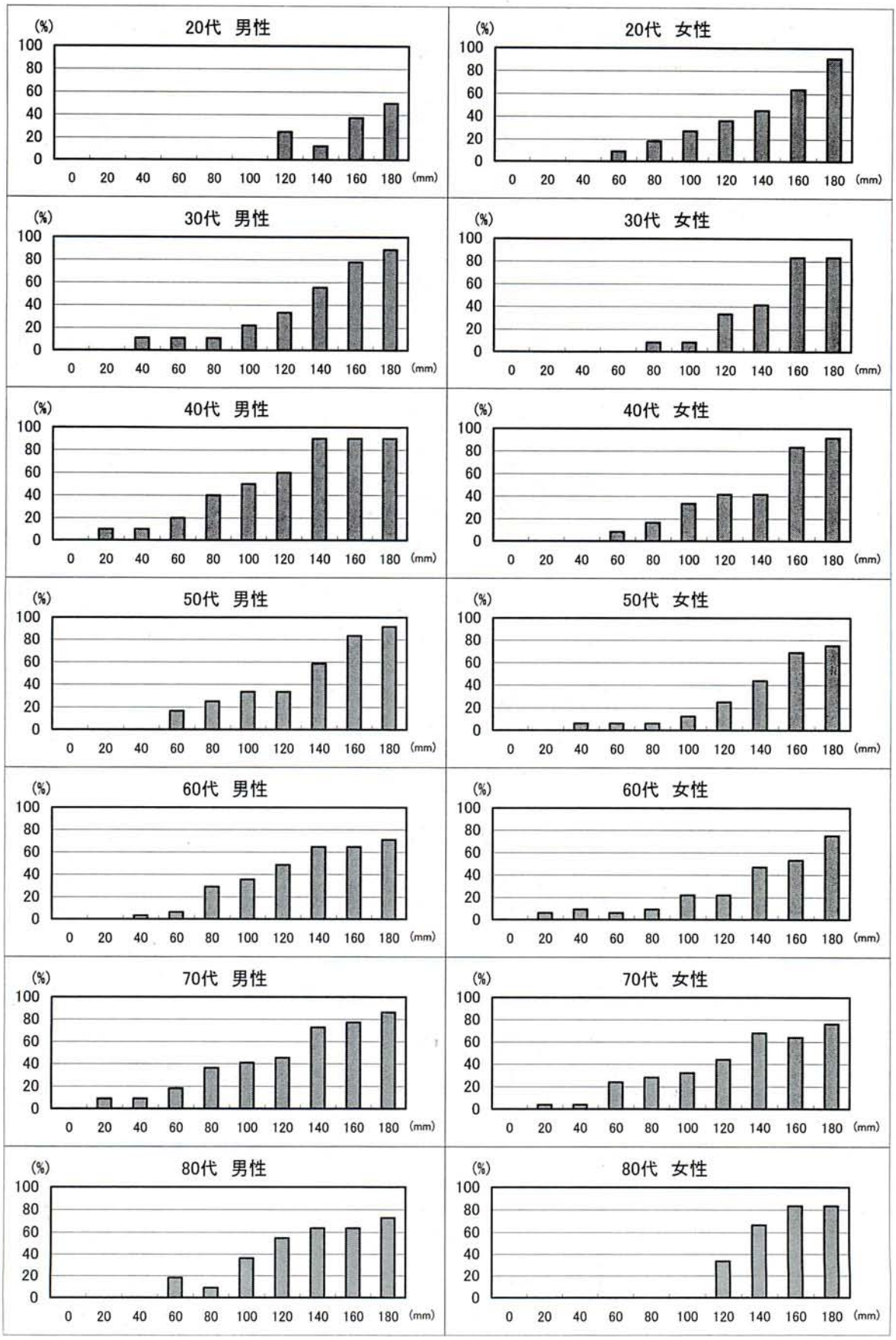
図2.8.8　段差が気になるかどうかに対する内観評価（年代別比較）



【内観評価】 1.楽 2.やや楽 3.どちらともいえない 4.やや負担を感じる 5.負担を感じる 6.またぐことができない

※グラフは、内観評価のうち 4·5·6 の評価をした人の割合を示す

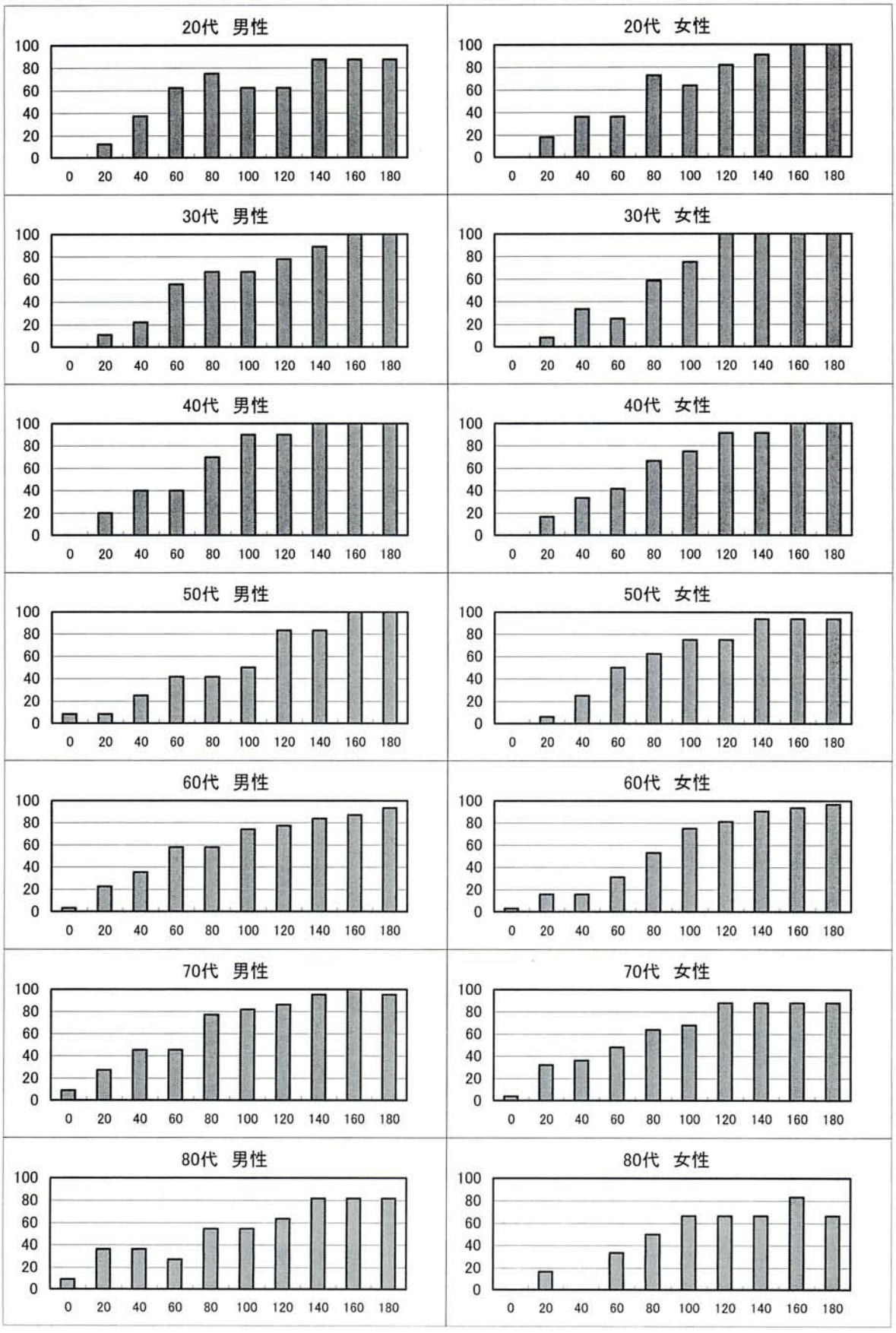
図2.8.9 負担を感じる人の割合（荷物を持たない場合）



【内観評価】 1.楽 2.やや楽 3.どちらともいえない 4.やや負担を感じる 5.負担を感じる 6.またぐことができない

※グラフは、内観評価のうち 4·5·6 の評価をした人の割合を示す

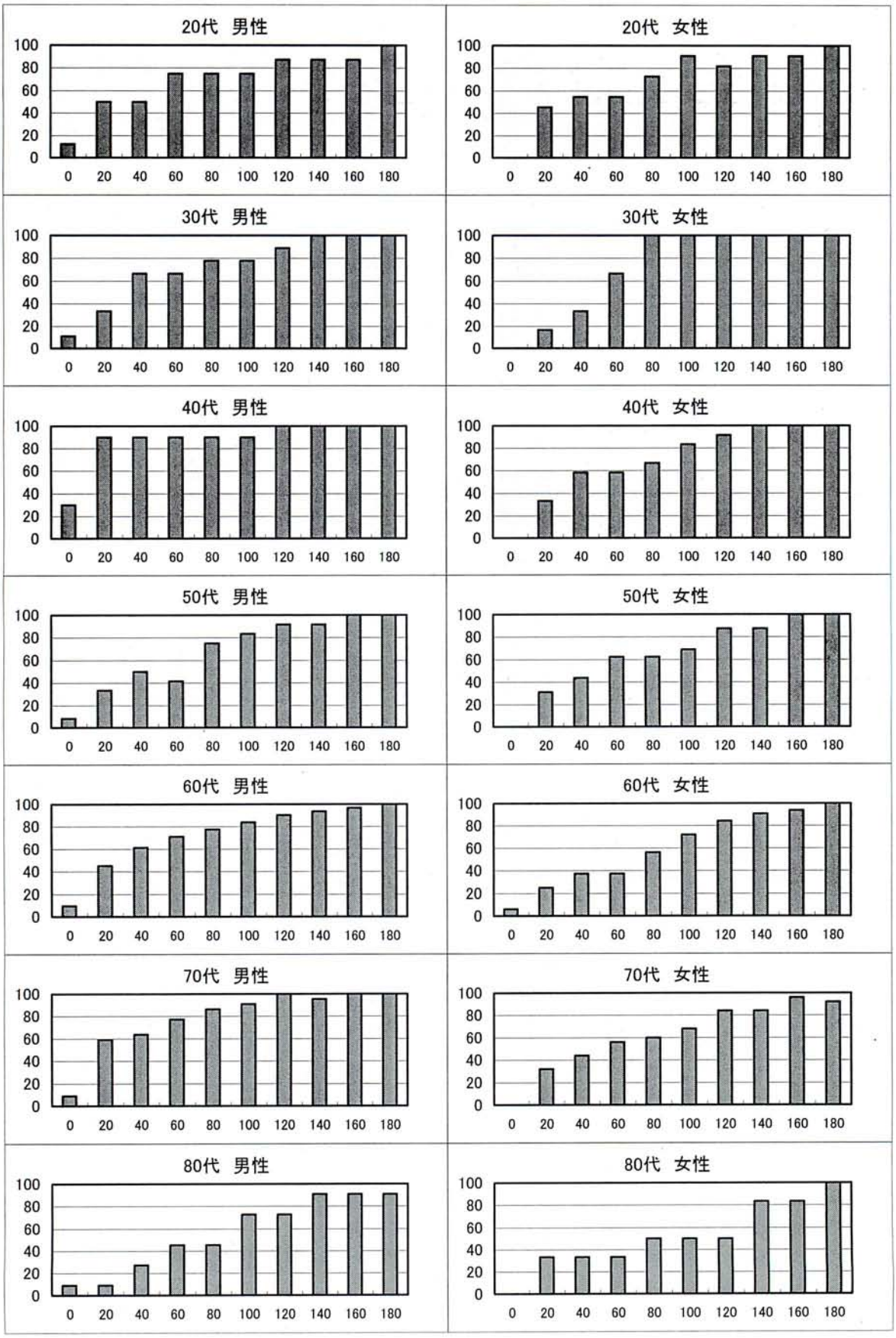
図2.8.10 負担を感じる人の割合(荷物を持つ場合)



【内観評価】 1.気にならない 2.やや気になる 3.かなり気になる 4.非常に気になる

※グラフは、内観評価のうち 2·3·4 の評価をした人の割合を示す

図2.8.11 段差が気になる人の割合（荷物を持たない場合）



【内観評価】 1.気にならない 2.やや気になる 3.かなり気になる 4.非常に気になる

※グラフは、内観評価のうち 2·3·4 の評価をした人の割合を示す

図2.8.12 段差が気になる人の割合(荷物を持つ場合)

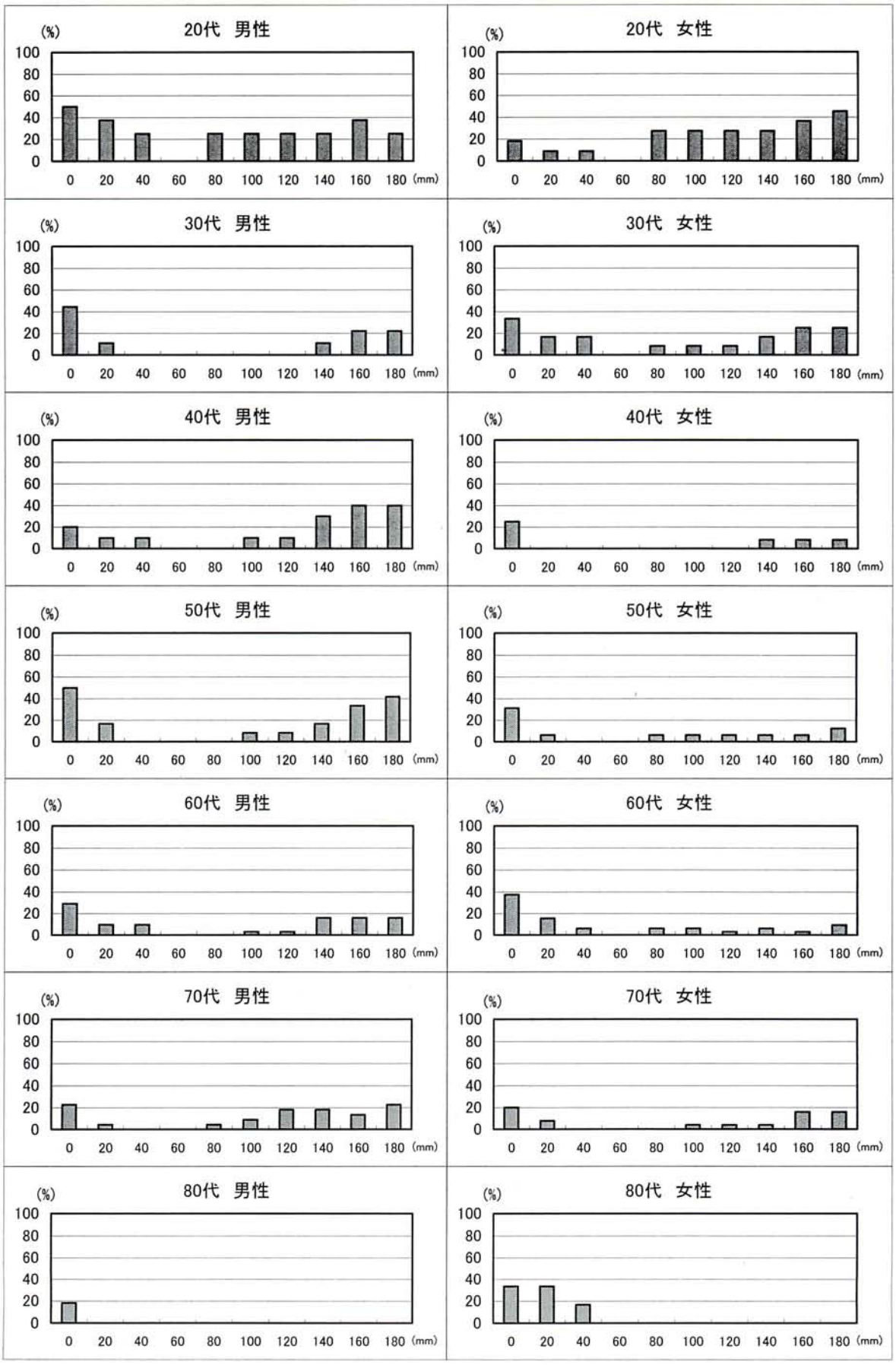


図2.8.13 「段差を踏む」と答えた人の割合

負担を感じる人の人数(荷物を持たない場合)　(単位:人)

年代	男性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	女性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
20代	8	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	11	0	0	0	0	2	2	3	3	4	6
30代	9	0	0	0	1	1	1	1	1	4	5	12	0	0	0	0	1	1	4	5	7	9
40代	10	0	0	0	1	0	2	3	4	7	7	12	0	0	1	0	3	4	5	9	9	9
50代	12	0	0	0	0	0	1	2	5	7	7	16	0	0	0	0	0	2	4	5	8	10
60代	31	0	0	0	0	2	2	11	13	18	21	32	0	0	0	2	1	4	6	9	17	22
70代	22	0	1	2	2	4	5	9	11	14	16	25	0	0	0	3	7	4	10	14	18	18
80代	11	0	0	1	0	1	2	5	5	6	7	6	0	0	0	1	0	0	1	3	4	3

負担を感じる人の人数(荷物を持つ場合)　(単位:人)

年代	男性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	女性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
20代	8	0	0	0	0	0	0	2	1	3	4	11	0	0	0	1	2	3	4	5	7	10
30代	9	0	0	1	1	1	2	3	5	7	8	12	0	0	0	0	1	1	4	5	10	10
40代	10	0	1	1	2	4	5	6	9	9	9	12	0	0	0	1	2	4	5	5	10	11
50代	12	0	0	0	2	3	4	4	7	10	11	16	0	0	1	1	1	2	4	7	11	12
60代	31	0	0	1	2	9	11	15	20	20	22	32	0	2	3	2	3	7	7	15	17	24
70代	22	0	2	2	4	8	9	10	16	17	19	25	0	1	1	6	7	8	11	17	16	19
80代	11	0	0	0	2	1	4	6	7	7	8	6	0	0	0	0	0	0	2	4	5	5

段差が気になる人の人数(荷物を持たない場合)　(単位:人)

年代	男性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	女性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
20代	8	0	1	3	5	6	5	5	7	7	7	11	0	2	4	4	8	7	9	10	11	11
30代	9	0	1	2	5	6	6	7	8	9	9	12	0	1	4	3	7	9	12	12	12	12
40代	10	0	2	4	4	7	9	9	10	10	10	12	0	2	4	5	8	9	11	11	12	12
50代	12	1	1	3	5	5	6	10	10	12	12	16	0	1	4	8	10	12	12	15	15	15
60代	31	1	7	11	18	18	23	24	26	27	29	32	1	5	5	10	17	24	26	29	30	31
70代	22	2	6	10	10	17	18	19	21	22	21	25	1	8	9	12	16	17	22	22	22	22
80代	11	1	4	4	3	6	6	7	9	9	9	6	0	1	0	2	3	4	4	4	5	4

段差が気になる人の人数(荷物を持つ場合)　(単位:人)

年代	男性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	女性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
20代	8	1	4	4	6	6	6	7	7	7	8	11	0	5	6	6	8	10	9	10	10	11
30代	9	1	3	6	6	7	7	8	9	9	9	12	0	2	4	8	12	12	12	12	12	12
40代	10	3	9	9	9	9	9	10	10	10	10	12	0	4	7	7	8	10	11	12	12	12
50代	12	1	4	6	5	9	10	11	11	12	12	16	0	5	7	10	10	11	14	14	16	16
60代	31	3	14	19	22	24	26	28	29	30	31	32	2	8	12	12	18	23	27	29	30	32
70代	22	2	13	14	17	19	20	22	21	22	22	25	0	8	11	14	15	17	21	21	24	23
80代	11	1	1	3	5	5	8	8	10	10	10	6	0	2	2	2	3	3	3	5	5	6

「段差を踏む」と答えた人数　(単位:人)

年代	男性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	女性 mm / 総数	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
20代	8	4	3	2	0	2	2	2	2	3	2	11	2	1	1	0	3	3	3	3	4	5
30代	9	4	1	0	0	0	0	0	1	2	2	12	4	2	2	0	1	1	1	2	3	3
40代	10	2	1	1	0	0	1	1	3	4	4	12	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
50代	12	6	2	0	0	0	1	1	2	4	5	16	5	1	0	0	1	1	1	1	1	2
60代	31	9	3	3	0	0	1	1	5	5	5	32	12	5	2	0	2	2	1	2	1	3
70代	22	5	1	0	0	1	2	4	4	3	5	25	5	2	0	0	0	1	1	1	4	4
80代	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0

表2.8.2　人数内訳

2.9　連続階段昇り降り（持久力の計測）

2.9.1　計測内容

高齢者にとって、階段の昇り降りは移動動作の中でも負荷の高いものであると思われる。また、高齢者になると持久力の低下が起こり、長時間の移動動作や運動が困難になるのではないかと思われる。そこで、この計測では階段の昇り降り動作について計測し、同時に持久力がどの程度低下するのかについても調べる。

一般的な体力測定で持久力を調べる場合は、踏み台昇降運動を用いることが多いが、この計測では高齢者への負担を考慮して、階段の昇り降りを自分のペースで行ってもらい、安全に持久力を測ることとする。

計測では、階段を繰り返し昇降してもらい、3分後に運動後の負担感について内観評価を聴取する。また、運動前後の脈拍数を計り、上昇率を調べる。

なお、使用する階段は[2]ハートビル法で制定されている階段の寸法を参考とした。

2.9.2　計測機器

(1) 階段：蹴上げ150mm，踏面300mm，幅1000mmの5段の木製の階段を2つ向き合わせて配置し、固定する。両側に床面からの高さ750mmの手摺を取り付ける。（図2.9.1参照）

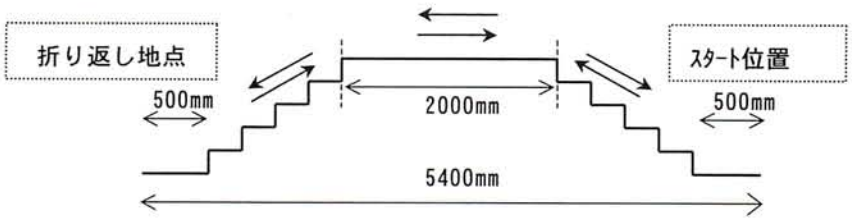


図2.9.1　計測用階段

(2) 血圧・脈拍計

オムロン製 デジタル自動血圧計 HEM-757 ファジィ（図2.9.2参照）

測定範囲 ……圧力／0～280mmHg，脈拍数／40～180拍／分，

測定精度 ……圧力／±4mmHg以内，脈拍数／読み取り数値の±5％以内



図2.9.2　血圧・脈拍計



図2.9.3　連続階段昇り降り　計測風景

---

2 ハートビル法（高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律）
高齢者や身体障害者等をはじめ、全ての人が公共の建築物を円滑に利用できるようにしていくための法律（平成6年9月28日施行）

2.9.3　計測条件および計測項目

・運動前の脈拍数の測定
・階段一往復に要する時間の測定
・運動後の負担感の聴取
・手すりの使用の有無
・3 分間の運動後の脈拍数の測定

表 2.9.1　負担感に対する内観評価

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

（RPE：Ratings of perceived exertion（自覚運動強度）を参考にした）

2.9.4　計測方法

(1) 計測準備

・運動前の脈拍数を安静状態で計測するため、2 分間着座姿勢で待機してもらう。

(2) 標準的な教示

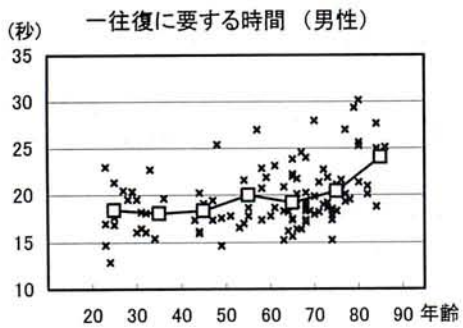
・この計測では、階段を昇り降りしていただいて持久力を調べます。3 分間の間、繰り返し階段を昇り降りしていただきますが、手すりをお使いいただいても結構です。
・決して無理をせずにご自分のペースでお願いいたします。途中で気分が悪くなった場合には、すぐに中断してください。

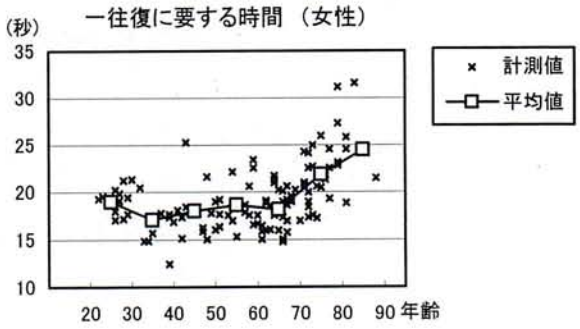
(3) 測定手順

・運動前に血圧と脈拍数を着座姿勢で測定する。
・3 分間繰り返し階段昇降を行ってもらい、1 往復にかかる時間をそれぞれ測定する。
・3 分後の脈拍数を着座姿勢で測定し、RPE 指標(自覚運動強度)を用いて負担感についての内観評価を聴取する。

2.9.5　計測結果

・図 2.9.4 に一往復の昇り降りに要する時間を散布図（個人データ）と年代別平均値で示す。
・女性は 70 代以上、男性は 80 代以上になると一往復に要する時間が長く、ゆっくりと昇降運動をしていることがわかる。
・図 2.9.5 に負担感に対する内観評価を年代別平均値で示す。
・図 2.9.6 に手すりの使用率を示す。
・男女共 70 代以上になると、若年者に比べて手すりの使用率が高くなる。特に女性の場合に高くなっており、70 代で 30%、80 代では 60%が手すりを使用している。
・負担感については年代による差が見られなかった。これは、高齢者の場合には一往復に要する時間が長く、手すりの使用率が増えているということから、各自マイペースの運動を行った結果だと思われる。
・図 2.9.7 に階段昇降前（運動前）と昇降後（運動後）の脈拍数を散布図（個人データ）と年代別平均値で示す。
・図 2.9.8 に階段昇降後（運動後）の脈拍数の階段昇降前（運動前）の脈拍数に対する上昇率を散布図(個人データ)と年代別平均値で示す。
・図 2.9.9～10 は一往復に要する時間と運動前後の脈拍数の差との対応を、年代別に散布図（個人データ）と平均値で示したものである。
・図 2.9.8 より、高齢者になると脈拍数の上昇率にばらつきが多くなる。女性については 80 代で運動前後とも脈拍数が高く、上昇率も他の年代に比べて高い。
・図 2.9.9～10 より、男女とも 70 代以上の高齢者の場合、運動前後の脈拍数の差が若干高くなり、一往復に要する時間も多くなっている。
・図 2.9.11～12 は運動前後の脈拍数の差と負担感の対応を、年代別に散布図（個人データ）と平均値で示したものである。
・図 2.9.13～14 は一往復に要する時間と負担感の対応を年代別に散布図（個人データ）と平均値で示したものである。
・なお、図 2.9.7 で運動前の脈拍数が 40～50 拍と少ない者があり、図 2.9.5 で運動前後の上昇率が 1 より小さい者があった。脈拍の計測には細心の注意を払ったが、種々の要因により、計測がうまくできていない場合もあったと思われる。

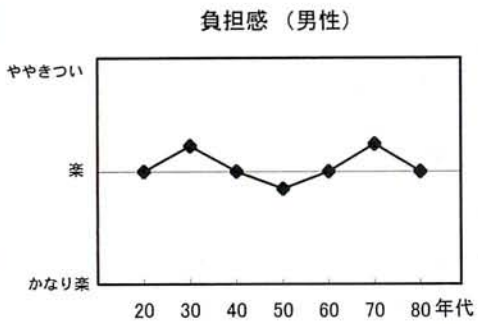


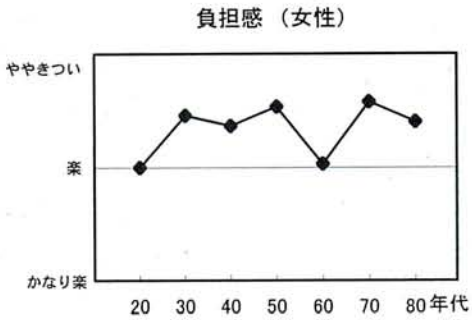


【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.4　一往復の昇り降りに要する時間



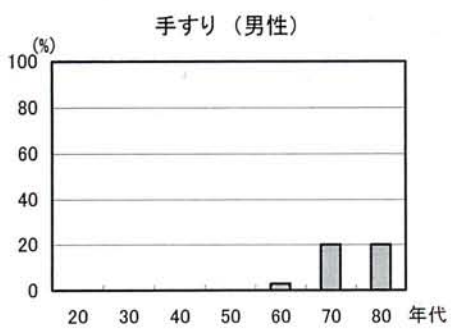


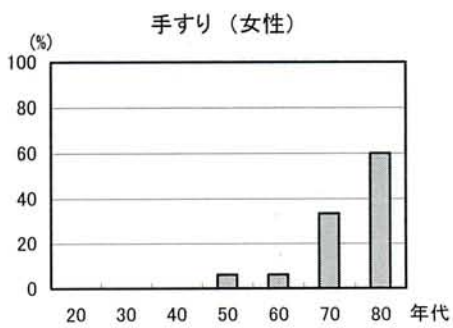
【内観評価】
非常にきつい
かなりきつい
きつい
ややきつい
楽
かなり楽
非常に楽

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.5　負担感に対する内観評価

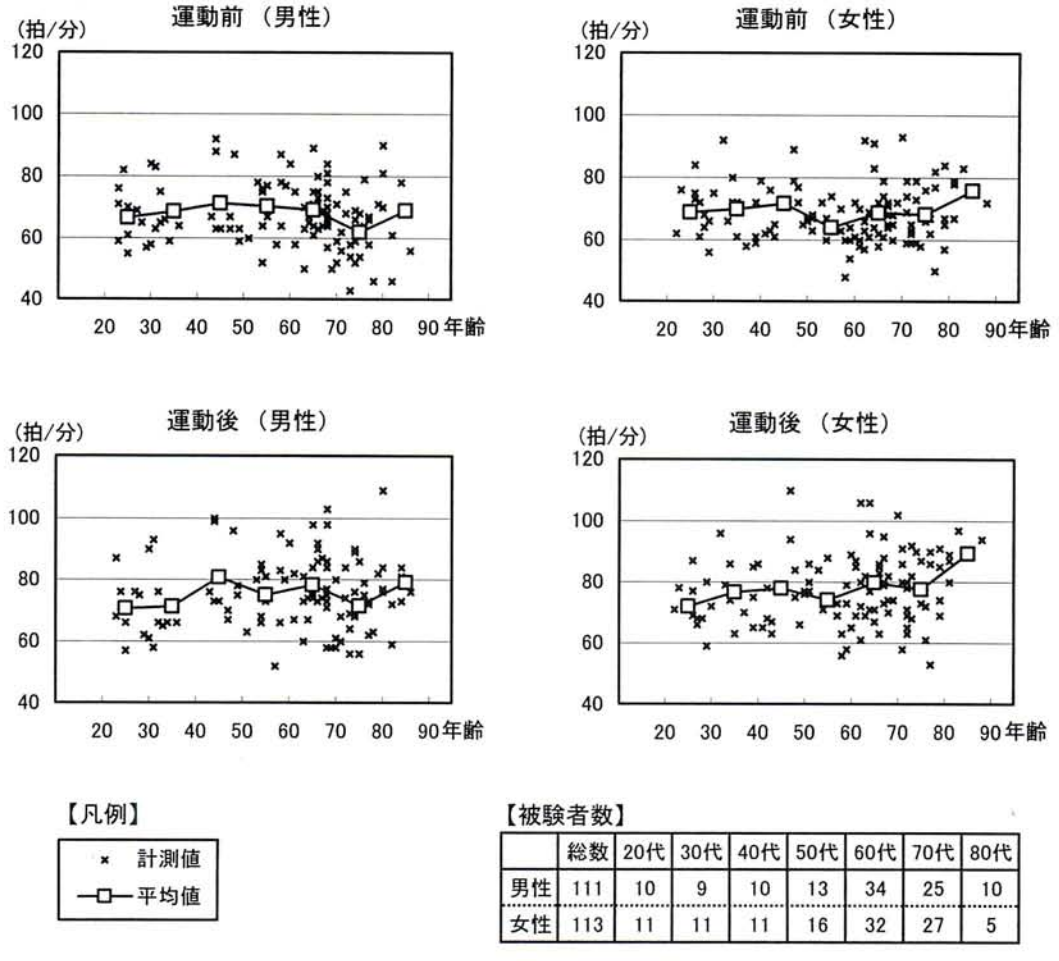




【手すりの使用人数】

	男性							女性						
	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
総数	10	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
使用人数	0	0	0	0	1	5	2	0	0	0	1	2	9	3

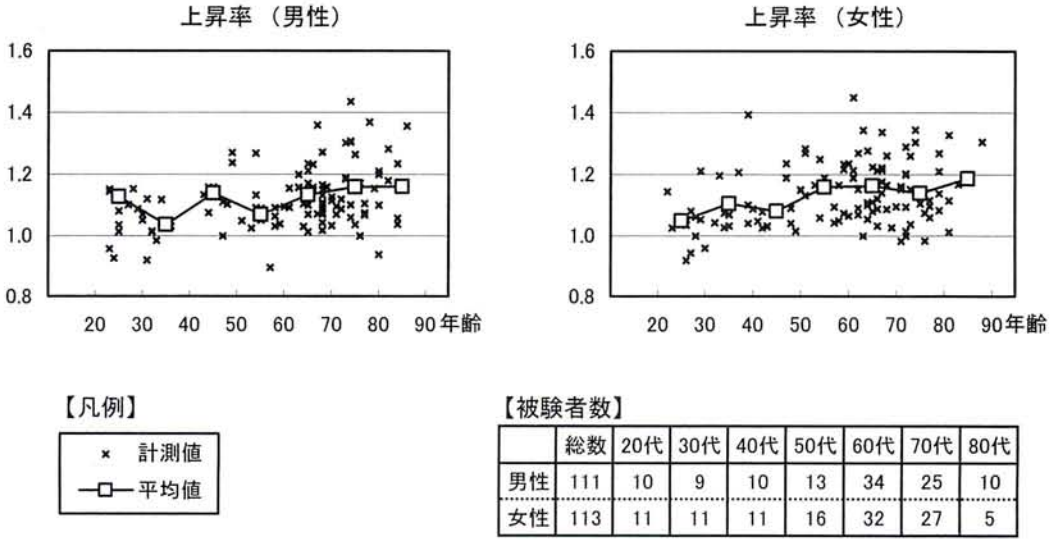
図2.9.6　手すりの使用率



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

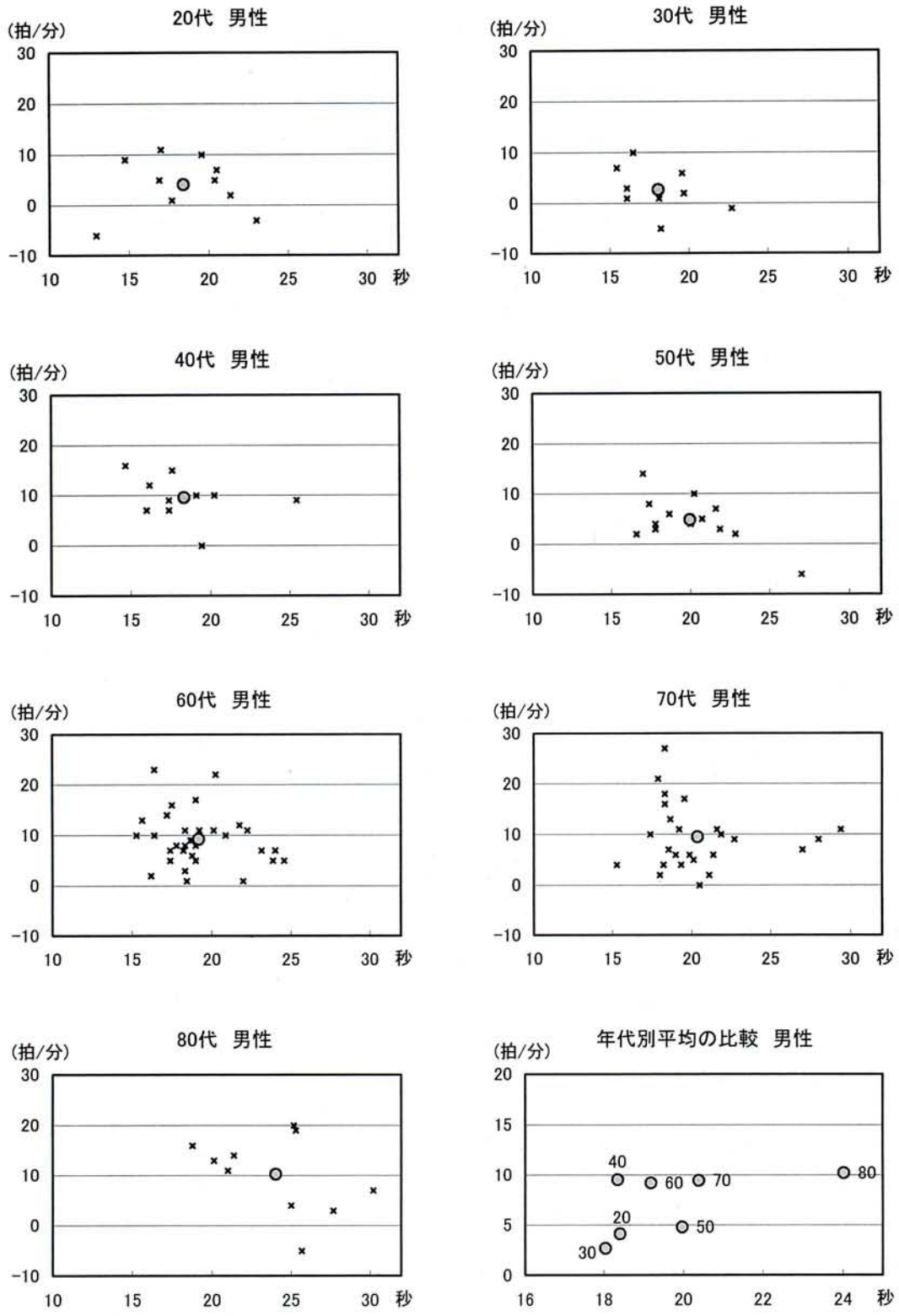
図2.9.7　運動前と運動後の脈拍数



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

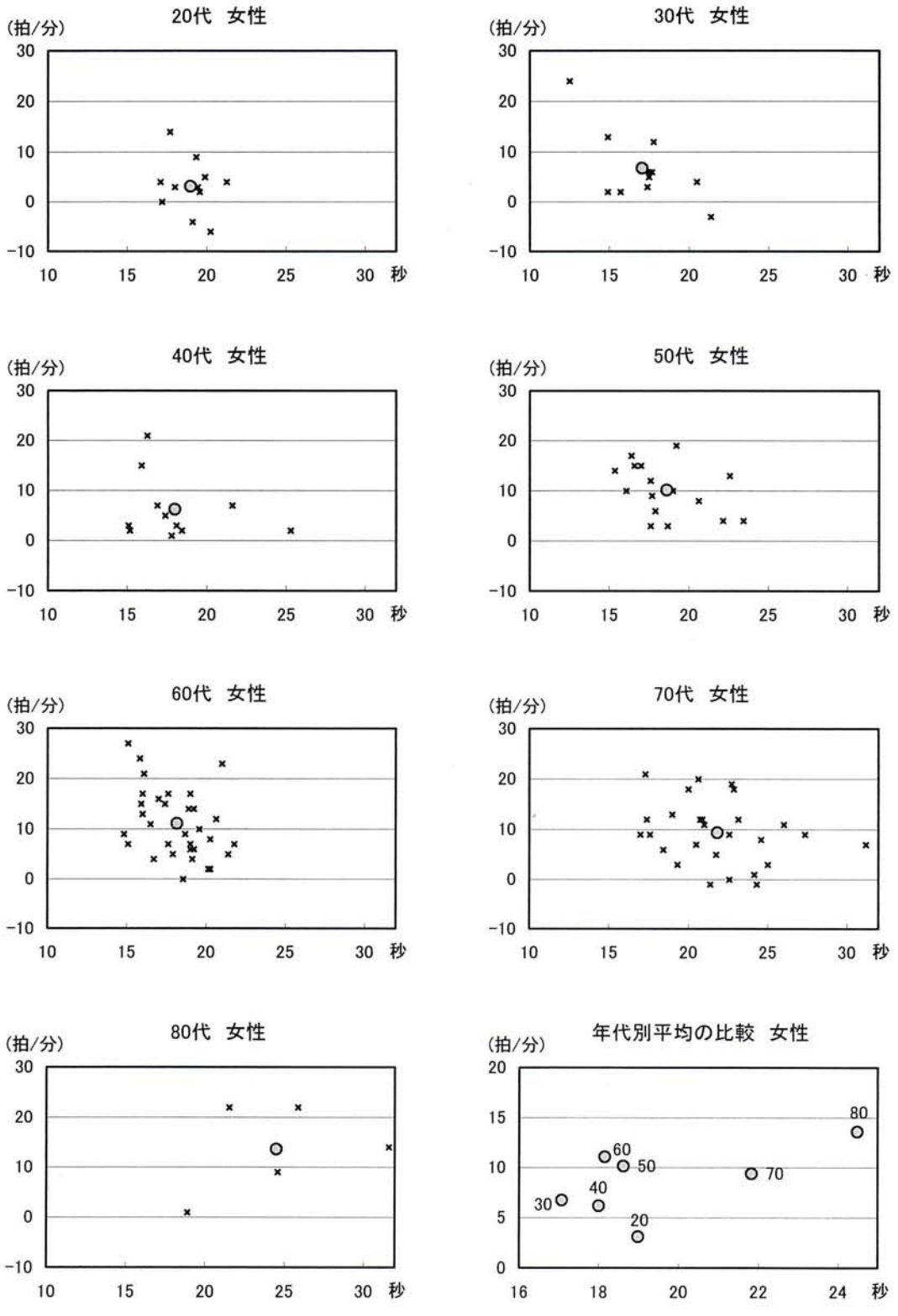
図2.9.8　脈拍数の上昇率(運動後/運動前)



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

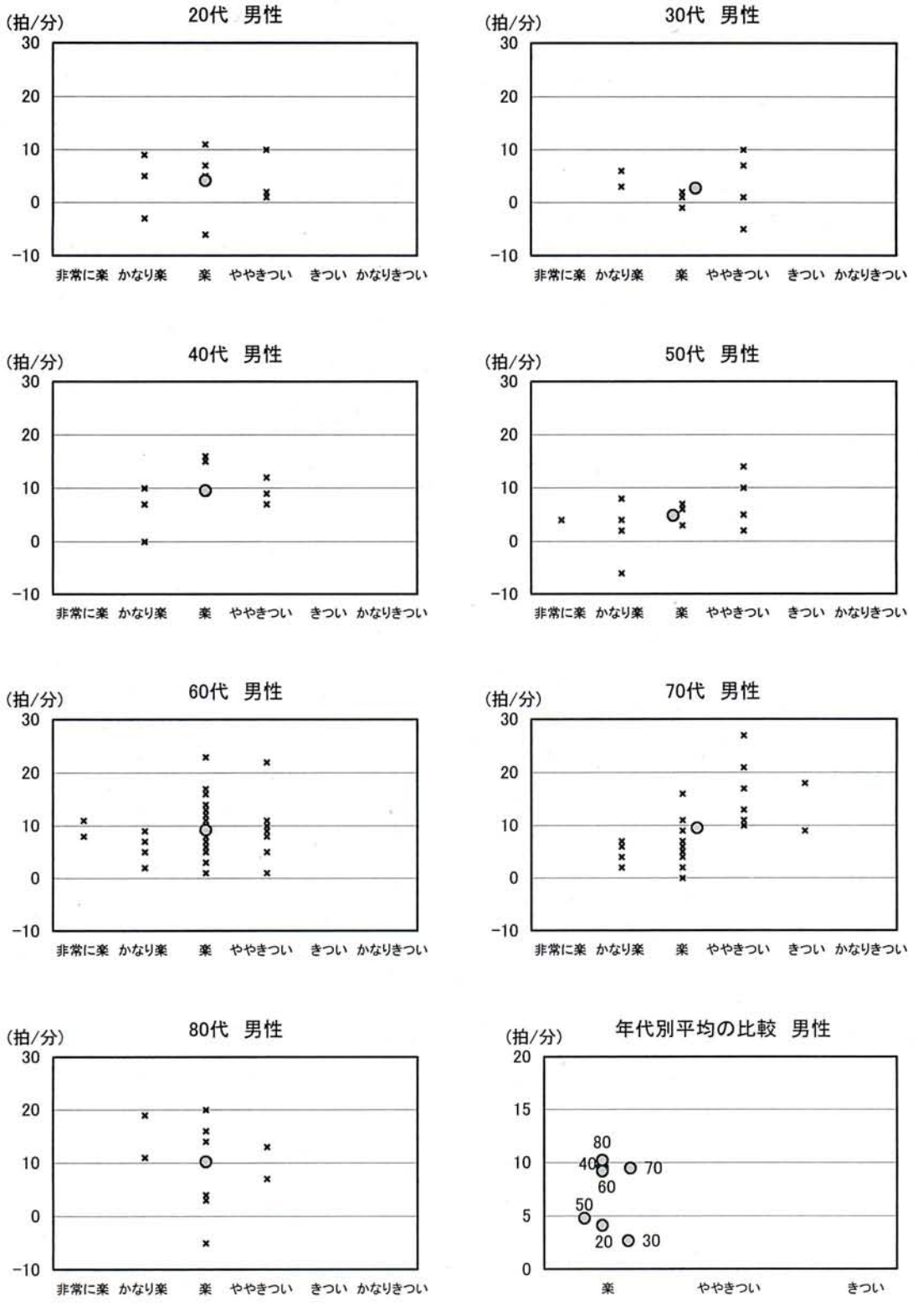
図2.9.9　一往復に要する時間と運動前後の脈拍数の差（男性）



【被験者数】

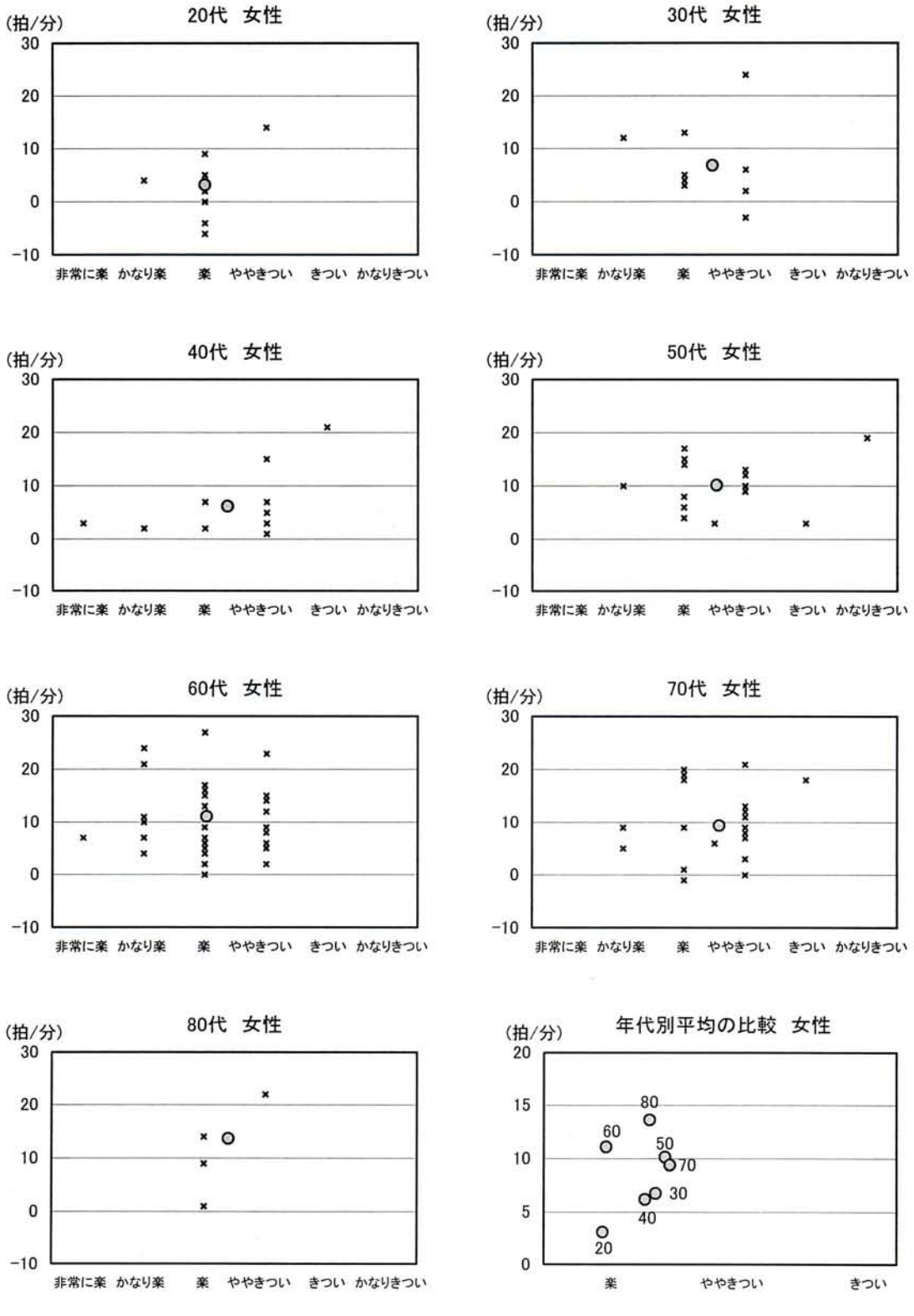
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.10　一往復に要する時間と運動前後の脈拍数の差（女性）



	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.11　運動前後の脈拍数の差と負担感（男性）



【凡例】

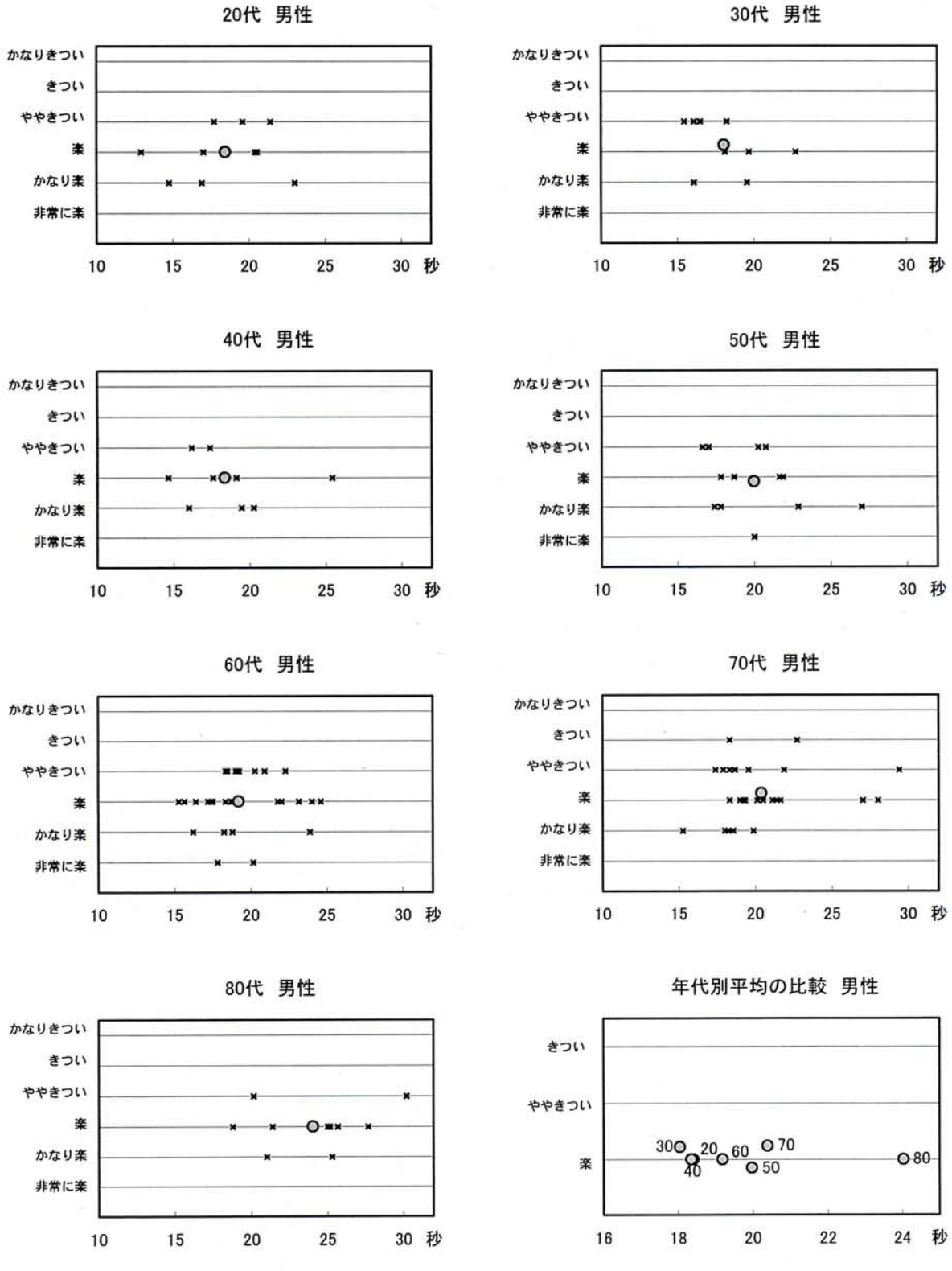
× 計測値

○ 平均値

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.12　運動前後の脈拍数の差と負担感（女性）



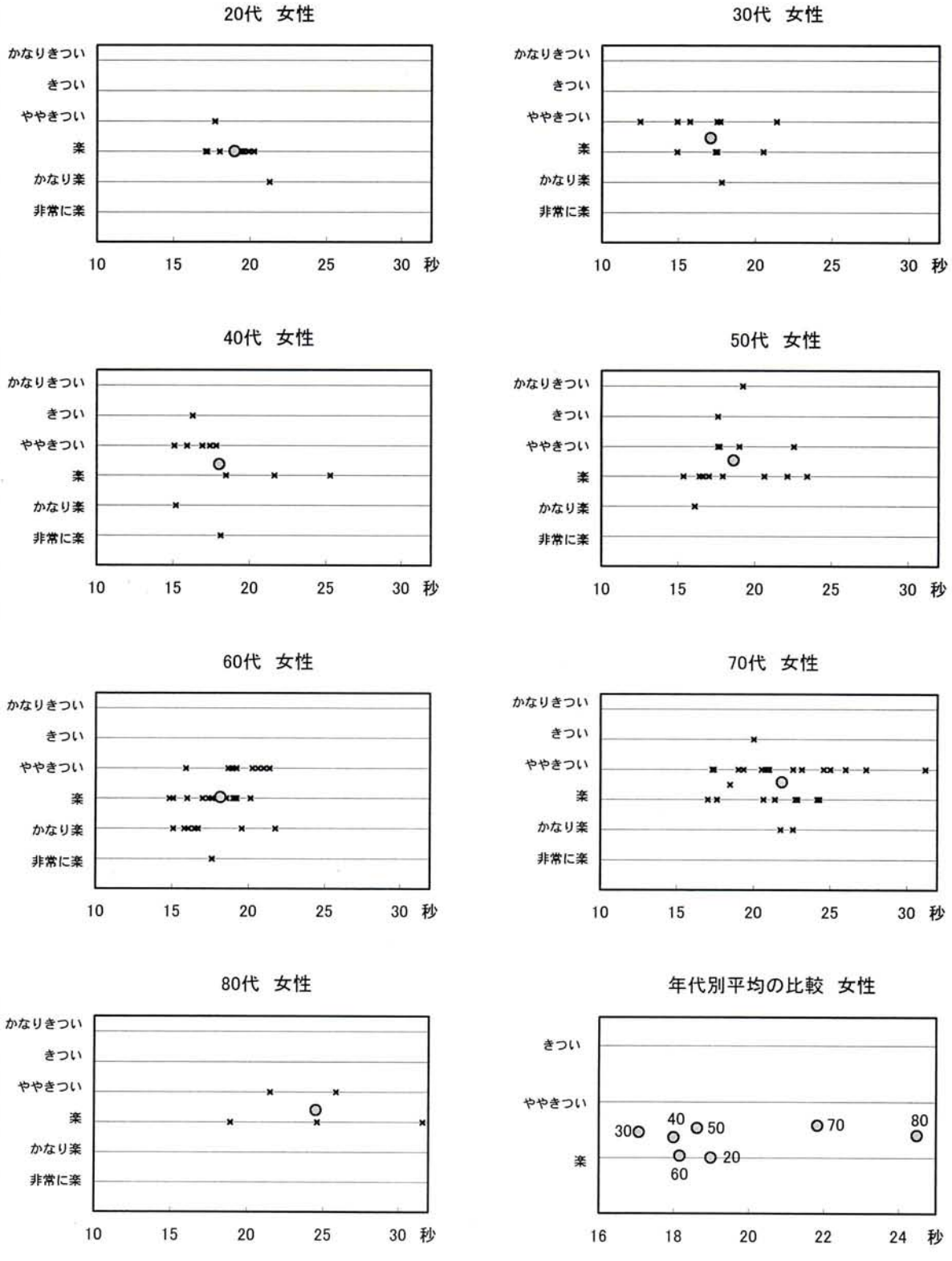
【凡例】

× 計測値
○ 平均値

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.13　一往復に要する時間と負担感（男性）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	111	10	9	10	13	34	25	10
女性	113	11	11	11	16	32	27	5

図2.9.14　一往復に要する時間と負担感（女性）

2.10　単純段差・またぎ段差の比較

2.10.1　計測内容

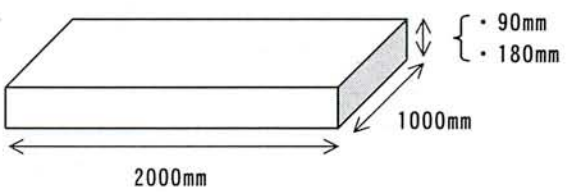
バリアフリー化が進む中、住宅・施設の中に段差は作らないことが望ましいとされているが、実際には水や埃の侵入防止の目的や建設上の条件等の諸事情により、玄関の上りかまちや浴室の入口に単純段差やまたぎ段差が設けられる場合が多い。

『長寿社会対応住宅設計マニュアル』では、住宅内の段差に関する基準が設けられており、やむを得ず段差を設ける場合には、またぎ段差よりも単純段差の方が望ましいとされている。しかし、一部には、高さによっては段差の種類による違いが感じられない場合や、あるいはまたぎ段差の方が負担が少ない場合もあるのではないかという意見もある。

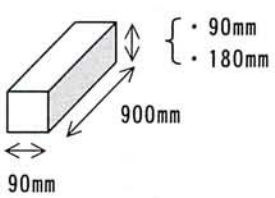
そこで、この計測では、同じ高さの単純段差とまたぎ段差を用意し、単純段差を上る動作，降りる動作，またぎ段差を比較してもらい、どの動作が最も負担を感じない移動動作であるかを、内観評価によって調べる。

2.10.2　計測機器

(1) 単純段差（木製）　1000mm（W）× 2000mm（D）× 90mm（H），180mm（H）



(2) またぎ段差（木製）　900mm（W）×　90mm（D）× 90mm（H），180mm（H）



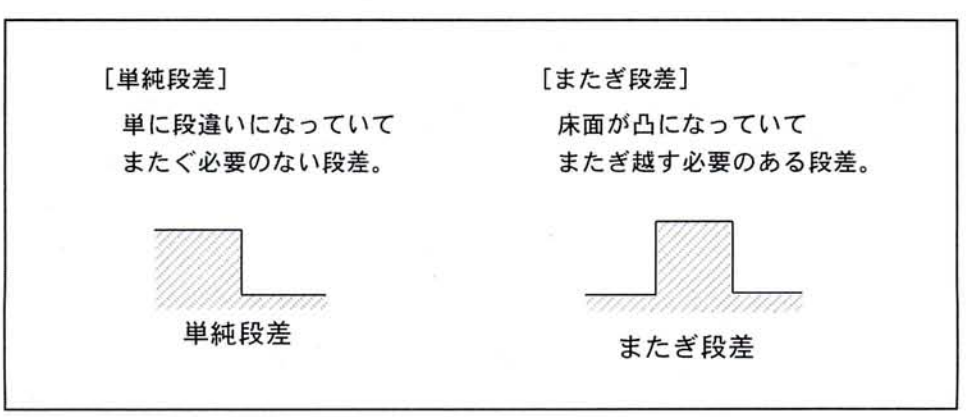


図 2.10.1　単純段差とまたぎ段差

2.10.3　計測条件および計測項目

・室内の段差を想定し、靴を履かずに靴下を履いた状態で計測を行う。

・計測条件および計測項目を表 2.10.1 に示す。

表 2.10.1 計測条件および計測項目

<table>
<tr><th colspan="2">計　測　条　件</th><th rowspan="2">計　測　項　目</th></tr>
<tr><th>段差の種類</th><th>段差の高さ</th></tr>
<tr><td rowspan="2">単純段差</td><td>90mm</td><td rowspan="4">（内観評価）

1. 負担はない
2. やや負担を感じる
3. かなり負担を感じる
4. 非常に負担を感じる</td></tr>
<tr><td>180mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">またぎ段差</td><td>90mm</td></tr>
<tr><td>180mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">・単純段差（上る動作）
・単純段差（降りる動作）
・またぎ段差</td><td>高さ 90mm，180mm それぞれの場合で、
３つの動作を比較し、順位をつける</td></tr>
</table>

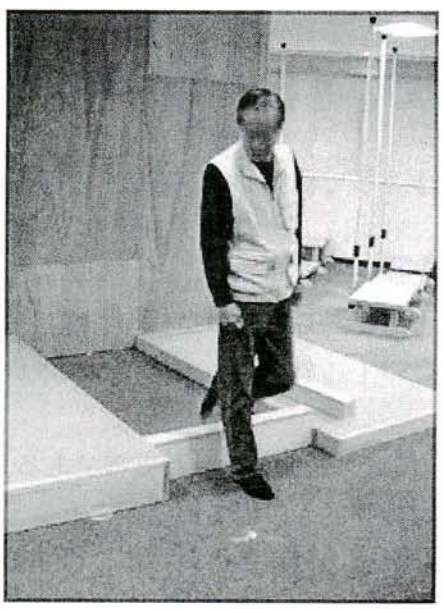


図 2.10.2　単純段差・またぎ段差の比較　計測風景

2.10.4　計測方法

(1) 計測準備

・90mm と 180mm の単純段差とまたぎ段差を設置する。

(2) 標準的な教示

・この計測では、2 種類の段差をまたいでいただき、負担感について調べます。

(3) 測定手順

1) 90mm と 180mm の単純段差，またぎ段差についての内観評価

・90mm の単純段差とまたぎ段差をまたいでもらい、負担感について内観評価を聴取する。(1. 負担はない　2. やや負担を感じる　3. かなり負担を感じる　4. 非常に負担を感じる)

・同様に 180mm の単純段差とまたぎ段差について計測する。

2) 単純段差とまたぎ段差の比較

・90mm の単純段差とまたぎ段差をまたいでもらい、①単純段差を上る動作　②単純段差を降りる動作　③またぎ段差をまたぐ動作　の３つの負担感について順位をつけてもらう。

・同様に 180mm の単純段差とまたぎ段差について計測する。

2.10.5　計測結果

・図 2.10.3 に単純段差を上る動作，単純段差を降りる動作，またぎ段差をまたぐ動作の 3 種類の動作の負担感について順位をつけてもらった結果を示す。

・最も負担を感じない動作としては、90mm，180mm の両方で単純段差を上る動作を選択している者が多いが、20 代では単純段差を降りる動作を最も楽だと感じる者が多い。また、単純段差とまたぎ段差では、単純段差の方が負担を感じないという結果になったが、加齢とともに降りる動作に負担を感じる者が増えていることがわかる。男女とも、全体的には上る動作の方が負担が少ないと感じる者が多いようである。

・図 2.10.4 は条件別に負担感の比較を示したものである。単純段差とまたぎ段差をまたぐ動作についての負担感を 4 段階で評価してもらった。

・負担感については、同じ種類の段差であれば高い段差の方が負担感が大きいが、加齢による変化はほとんど見られなかった。

・また、90mm では単純段差とまたぎ段差の負担感の差はほとんどないが、180mm の高さになると、またぎ段差の方に大きく負担を感じるようになる。

・図 2.10.5 に最も負担を感じない段差の条件別選択率，図 2.10.6 に最も負担を感じる段差の条件別選択率を年代別に示す。

・表 2.10.2～3 は図 2.10.5～6 の人数内訳を示したものである。

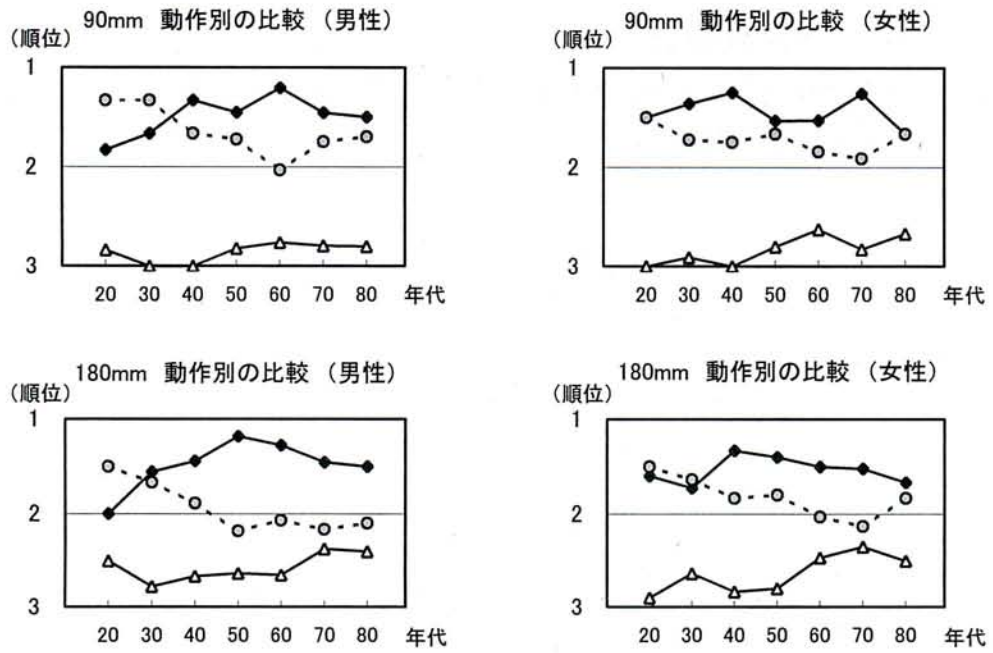
・図 2.10.7 に、負担感に対する内観評価の、各年代における割合を示し、表 2.10.3 に人数内訳を示す。

・条件別選択率では、年代の違いに関わらず、またぎ段差に最も負担を感じる者が多

の高い段差の場合には、またぎ以外の動作に負担を感じる者が増えており、特に高齢者はその傾向が強い。

・計測時の感想から、またぎ段差は足を引っかけてしまうのではないかという不安感から、負担を感じる段差であると感じる者が多く、また、高齢者は膝の痛み等から、降りる動作に負担を感じる場合が多いようであった。

3つの段差について負担感が少ない順に1，2，3の番号を付けてもらった。
グラフはその平均の数字を求めたものである。



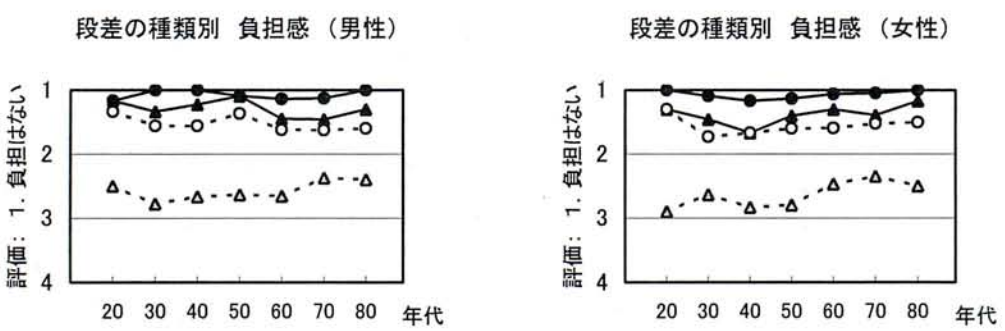
【凡例】

- 単純段差(上り)
- 単純段差(降り)
- またぎ段差

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	98	6	9	9	11	29	24	10
女性	109	10	11	12	15	32	23	6

図2.10.3　動作別　負担感の比較



【凡例】

- 90mm 単純段差
- 90mm またぎ段差
- 180mm 単純段差
- 180mm またぎ段差

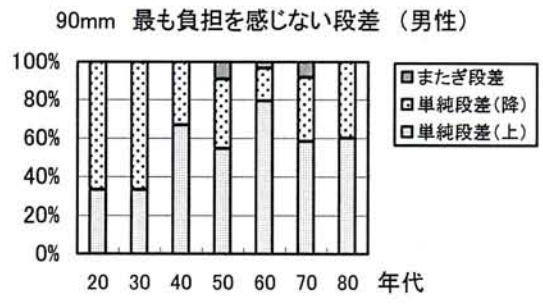
【内観評価】

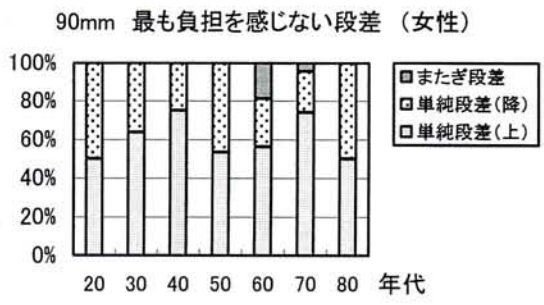
1. 負担はない
2. やや負担に感じる
3. かなり負担に感じる
4. 非常に負担を感じる

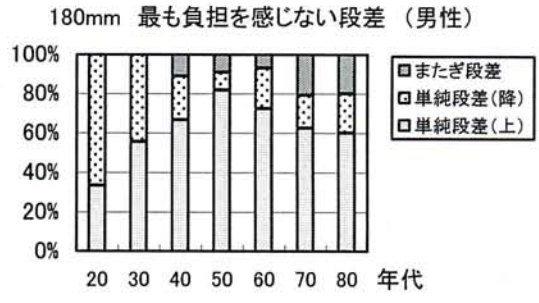
【被験者数】

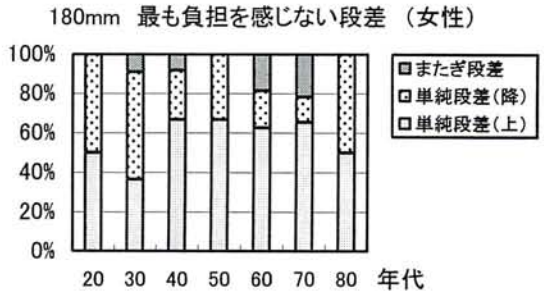
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	98	6	9	9	11	29	24	10
女性	109	10	11	12	15	32	23	6

図2.10.4　段差の種類別　負担感の比較





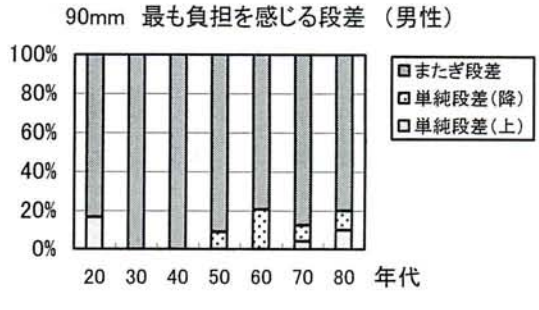


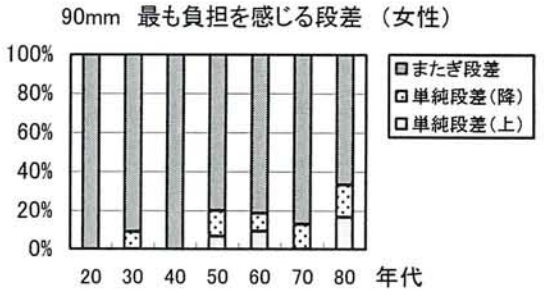


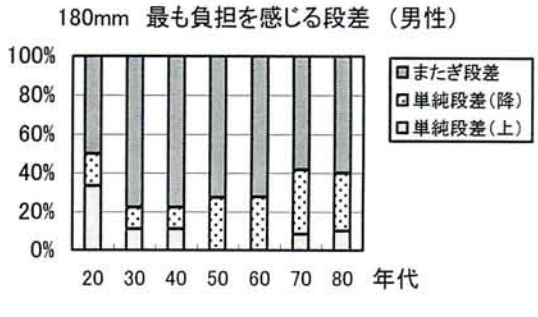
【被験者数】

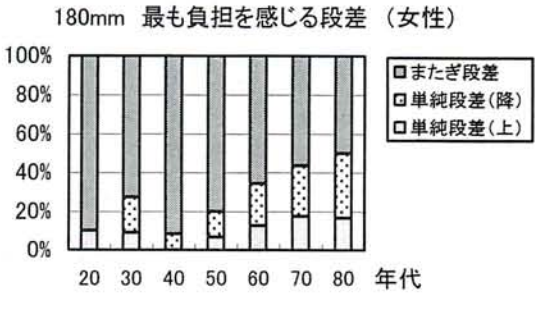
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	98	6	9	9	11	29	24	10
女性	109	10	11	12	15	32	23	6

図2.10.5　最も負担を感じない段差　条件別選択率









【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	98	6	9	9	11	29	24	10
女性	109	10	11	12	15	32	23	6

図2.10.6　最も負担を感じる段差　条件別選択率

90mm 最も負担を感じない段差

男性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	2	3	6	6	23	14	6
単純段差（降）	4	6	3	4	5	8	4
またぎ段差	0	0	0	1	1	2	0

女性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	5	7	9	8	18	17	3
単純段差（降）	5	4	3	7	8	5	3
またぎ段差	0	0	0	0	6	1	0

180mm 最も負担を感じない段差

男性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	2	5	6	9	21	15	6
単純段差（降）	4	4	2	1	6	4	2
またぎ段差	0	0	1	1	2	5	2

女性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	5	4	8	10	20	15	3
単純段差（降）	5	6	3	5	6	3	3
またぎ段差	0	1	1	0	6	5	0

表2.10.2　条件別　最も負担を感じない段差　人数内訳

90mm 最も負担を感じる段差

男性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	1	0	0	0	0	1	1
単純段差（降）	0	0	0	1	6	2	1
またぎ段差	5	9	9	10	23	21	8

女性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	0	0	0	1	3	0	1
単純段差（降）	0	1	0	2	3	3	1
またぎ段差	10	10	12	12	26	20	4

180mm 最も負担を感じる段差

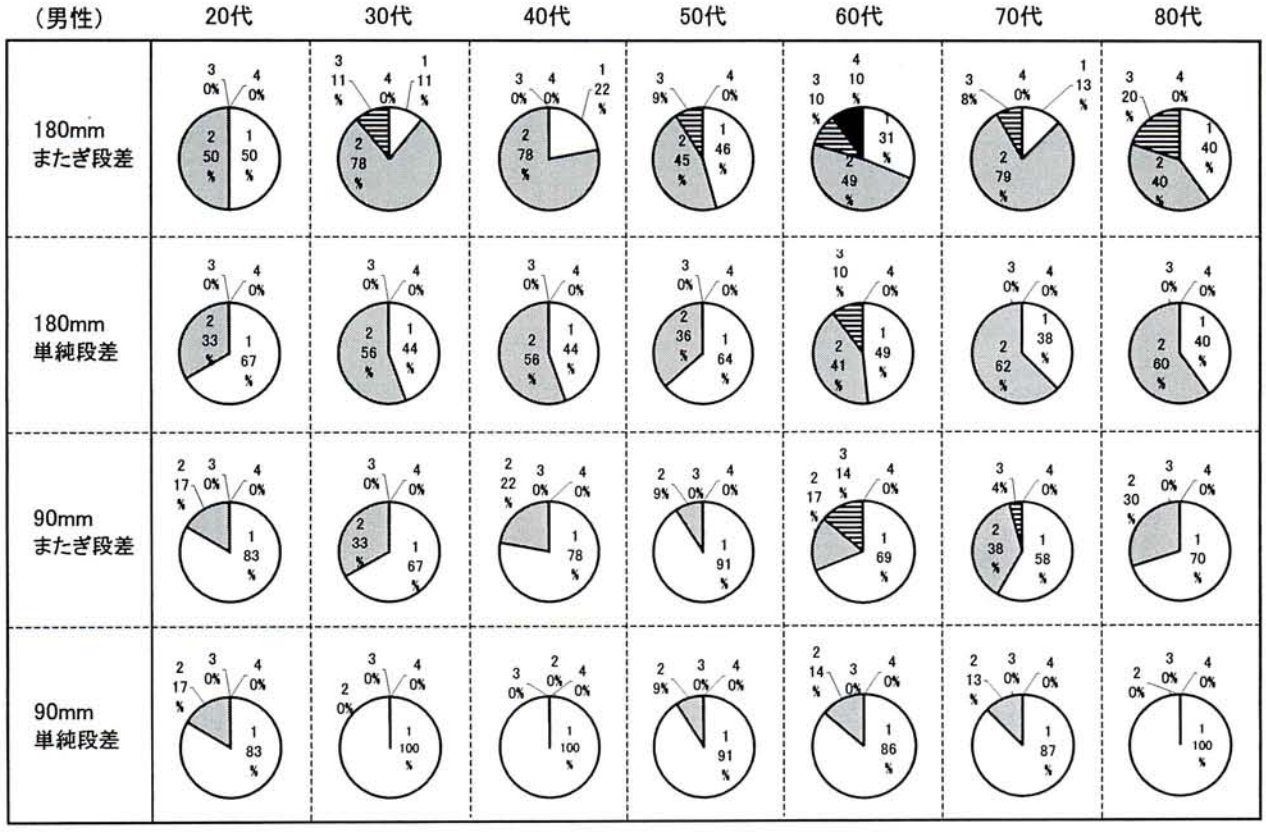
男性 （単位：人）

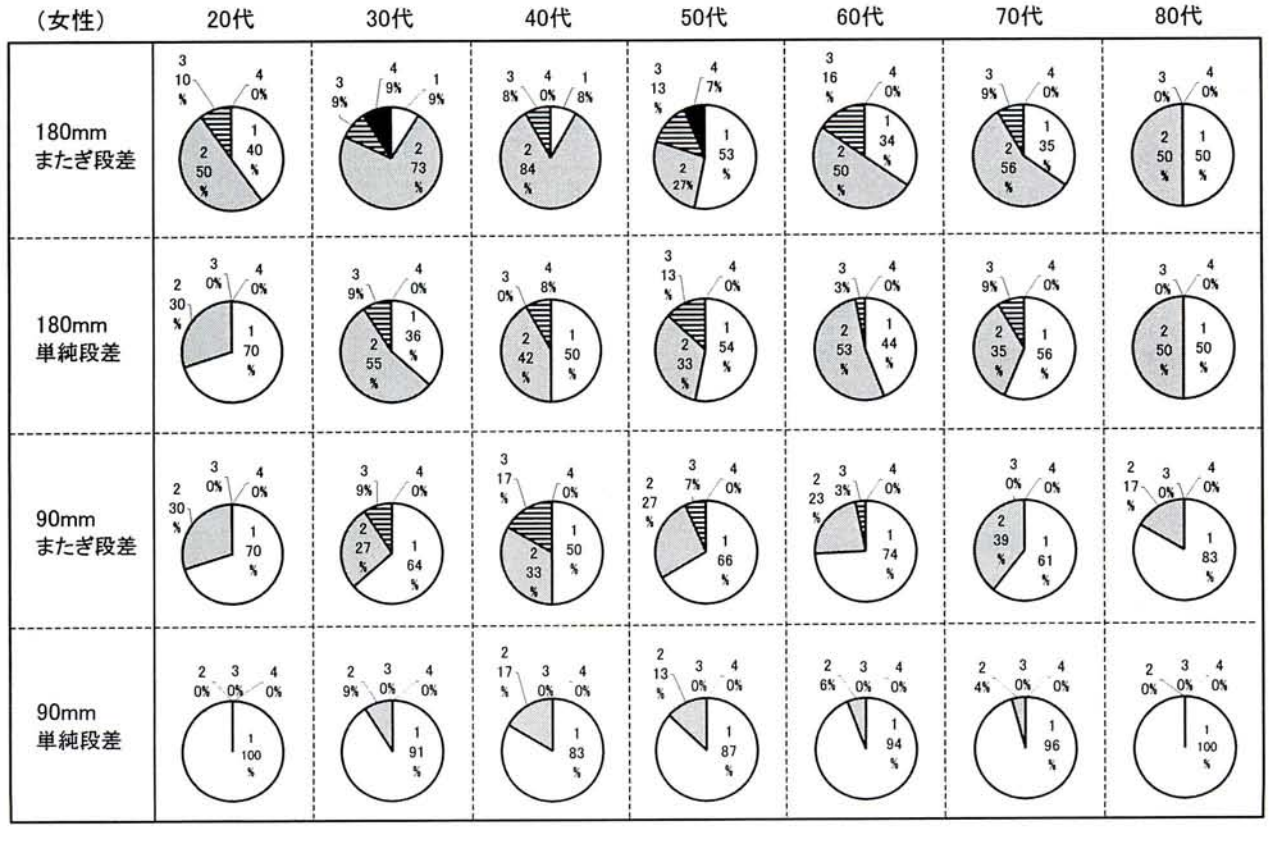
段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	2	1	1	0	0	2	1
単純段差（降）	1	1	1	3	8	8	3
またぎ段差	3	7	7	8	21	14	6

女性 （単位：人）

段差の種類＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
単純段差（上）	1	1	0	1	4	4	1
単純段差（降）	0	2	1	2	7	6	2
またぎ段差	9	8	11	12	21	13	3

表2.10.3　条件別　最も負担を感じる段差　人数内訳





凡例　□ 1. 負担はない　□ 2. やや負担　▤ 3. かなり負担　■ 4. 非常に負担

図2.10.7　条件別の負担感　年代別内訳

男性　　（単位：人）

	負担感＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
	被験者数	6	9	9	11	29	24	10
180mm またぎ段差	1. 負担はない	3	1	2	5	9	3	4
	2. やや負担	3	7	7	5	14	19	4
	3. かなり負担	0	1	0	1	3	2	2
	4. 非常に負担	0	0	0	0	3	0	0
180mm 単純段差	1. 負担はない	4	4	4	7	14	9	4
	2. やや負担	2	5	5	4	12	15	6
	3. かなり負担	0	0	0	0	3	0	0
	4. 非常に負担	0	0	0	0	0	0	0
90mm またぎ段差	1. 負担はない	5	6	7	10	20	14	7
	2. やや負担	1	3	2	1	5	9	3
	3. かなり負担	0	0	0	0	4	1	0
	4. 非常に負担	0	0	0	0	0	0	0
90mm 単純段差	1. 負担はない	5	9	9	10	25	21	10
	2. やや負担	1	0	0	1	4	3	0
	3. かなり負担	0	0	0	0	0	0	0
	4. 非常に負担	0	0	0	0	0	0	0

女性　　（単位：人）

	負担感＼年代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
	被験者数	10	11	12	15	32	23	6
180mm またぎ段差	1. 負担はない	4	1	1	8	11	8	3
	2. やや負担	5	8	10	4	16	13	3
	3. かなり負担	1	1	1	2	5	2	0
	4. 非常に負担	0	1	0	1	0	0	0
180mm 単純段差	1. 負担はない	7	4	6	8	14	13	3
	2. やや負担	3	6	5	5	17	8	3
	3. かなり負担	0	1	0	2	1	2	0
	4. 非常に負担	0	0	1	0	0	0	0
90mm またぎ段差	1. 負担はない	7	7	6	10	23	14	5
	2. やや負担	3	3	4	4	7	9	1
	3. かなり負担	0	1	2	1	1	0	0
	4. 非常に負担	0	0	0	0	0	0	0
90mm 単純段差	1. 負担はない	10	10	10	13	30	22	6
	2. やや負担	0	1	2	2	2	1	0
	3. かなり負担	0	0	0	0	0	0	0
	4. 非常に負担	0	0	0	0	0	0	0

表2.10.4　条件別 負担感の人数内訳

2.11　一段ステップ昇降計測

2.11.1　計測内容

日常生活では、バスのステップ等のような一段ステップを上り降りすることがよくある。また、生産場面では、工場施設の段差やフォークリフトのような運搬機器や建設機器等の乗降口のステップを上り降りすることが多い。高齢者にとっては、高いステップを昇り降りすることは負担の大きい動作であると考えられる。そこで、この計測では、昇り降りに負担を感じない段差はどれぐらいの高さであるのかを内観評価によって求める。

2.11.2　計測機器

(1) 一段ステップ（木製）

900mm(W)　×　450mm(D)　×　(H) 100mm, 125mm, 150mm, 175mm, 200mm, 225mm, 250mm, 275mm, 300mm, 325mm, 350mm, 375mm, 400mm（計 13 パターン）

(2) 手摺：ステンレス製　握り外径 38mm

(3) 片手用荷物：ビニール製の袋の中に 1 kg のおもりを入れたもの

（図 2.11.1 参照）

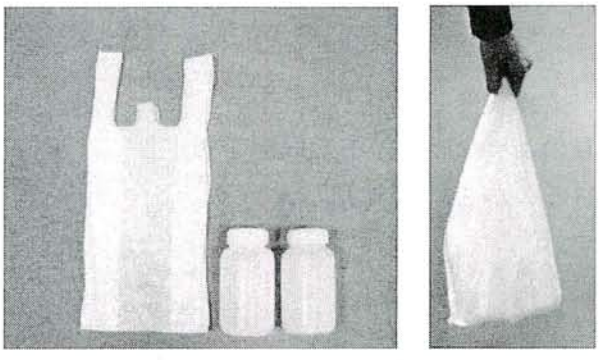


図 2.11.1　片手で持つ荷物

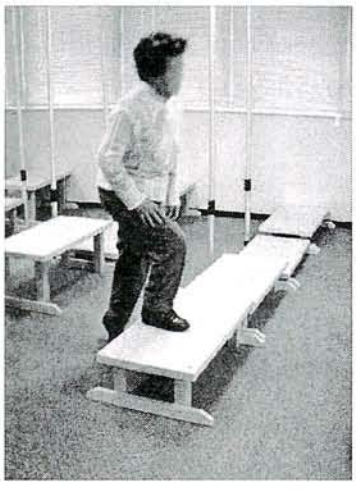


図 2.11.2　一段ステップ　計測風景

2.11.3　計測条件および計測項目

・計測条件および計測項目を下表に示す。

表 2.11.1　計測条件および計測項目

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

2.11.4　計測方法

(1) 計測準備

・100～400mm の 13 種類の高さのステップをランダムに配置する。

・被験者ごとに各ステップの上り降りがランダムに行えるように予め計測順序を決める。

(2) 標準的な教示

・この計測では、電車やバスの乗り降りのような段差がある場面を想定して、どれぐらいの高さなら楽に上り降りができるのかを調べます。

・手すりを使っていただいても結構です。

(3) 測定手順

1)　手に荷物を持たない場合

・ステップに 1～13 の番号を付けてランダムに配置し、被験者ごとにランダムな順序で計測を行う。

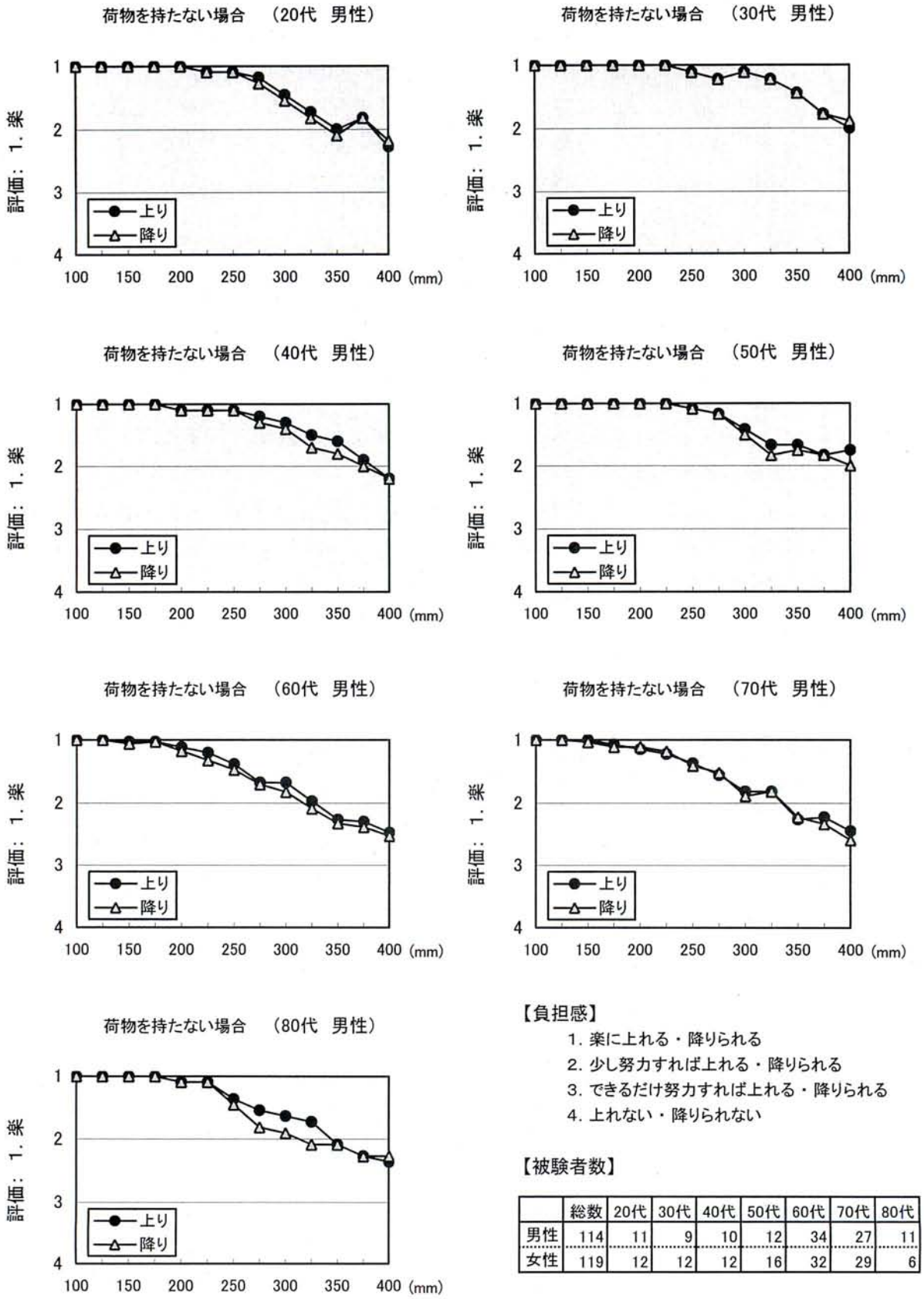
・それぞれ、「上るとき」,「降りるとき」の負担感について内観聴取する。

2)　片手に 1kg の荷物を持つ場合

・1)と同様に計測を行う。

2.11.5　計測結果

・図 2.11.3～6 にステップの上り降りの負担感に対する内観評価を示す。
・図 2.11.7～8 は負担感の年代別比較を示したものである。
・図 2.11.9～10 は、ステップの上り降りに「負担を感じる」と評価した者として、「2. 少し努力」「3. できるだけ努力」「4. 上れない・降りられない」のいずれかの評価をした者全ての人数を合計し、各年代に対する割合をグラフに示したものである。表 2.11.2 にその人数を示す。
・男女共、加齢に伴って負担を感じる段差は低くなっている。
・60 歳以上の高齢者にとって負担を感じないのは 225mm 程度の高さだと思われるが、より負担を軽くするなら 200mm 程度の高さまでが良いようである。
・なお、1kg 程度の荷物ではステップを上り降りする際の負担は荷物を持たない場合とほとんど変わらなかった。
・図 2.11.11～12 に手すりを使用した者の割合を示し、表 2.11.3 に手すりを使用した者の人数を示す。
・男性は 60 代以上、女性は 40 代以上で手すりを使用する者がいたが、特に 70 代, 80 代の女性の場合に使用率が高くなっており、350mm 以上の高さになると、半数以上の者が手すりを使用している。
・なお、70 代女性 3 名, 80 代女性 1 名が、最も高い 400mm のステップについては上り降りすることができなかった。また、70 代女性 1 名については 325mm 以上の高さのステップすべてを上り降りすることができなかった。



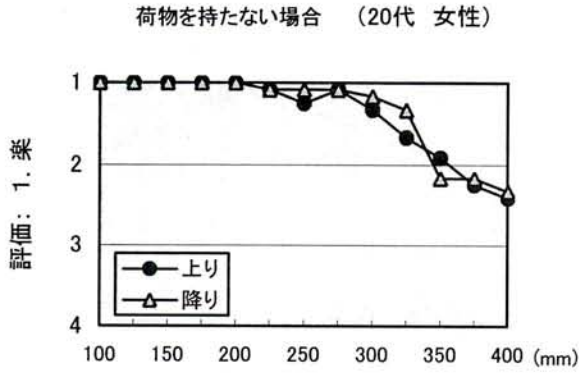
【負担感】

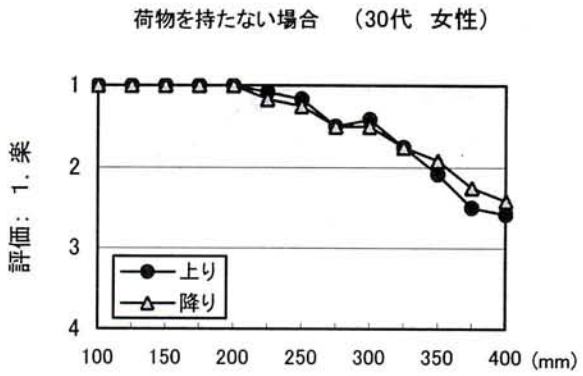
1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

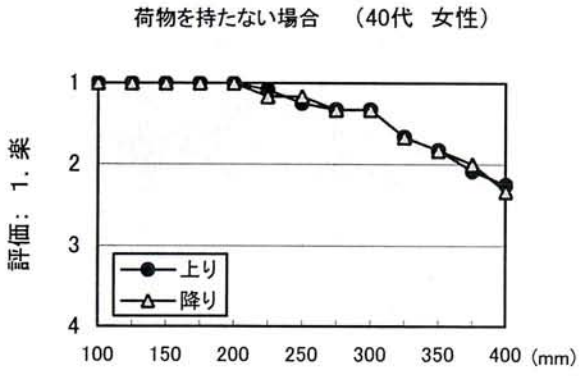
【被験者数】

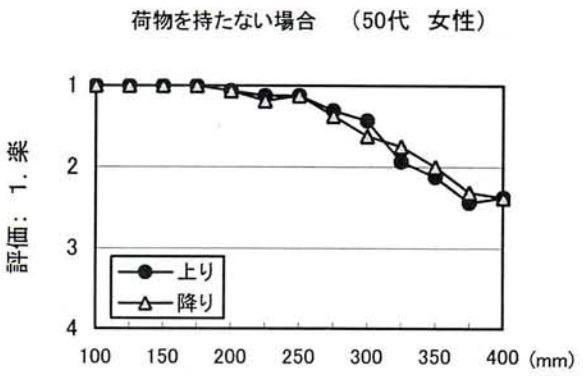
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

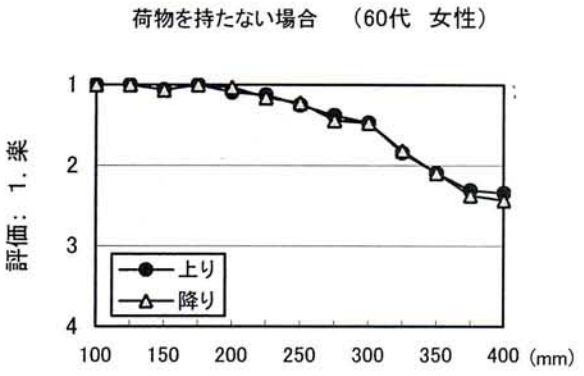
図2.11.3　負担感：荷物を持たない場合　（男性）

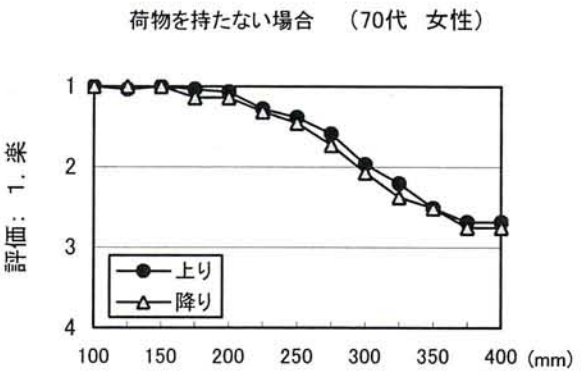


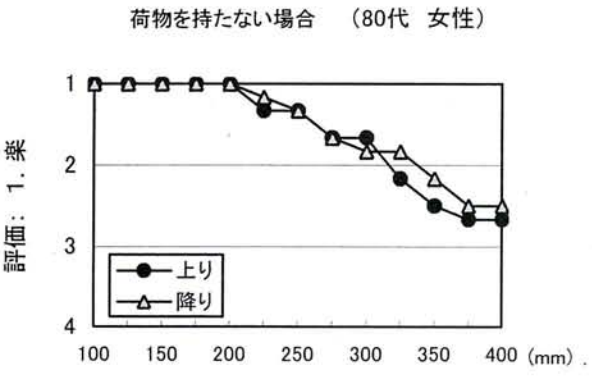












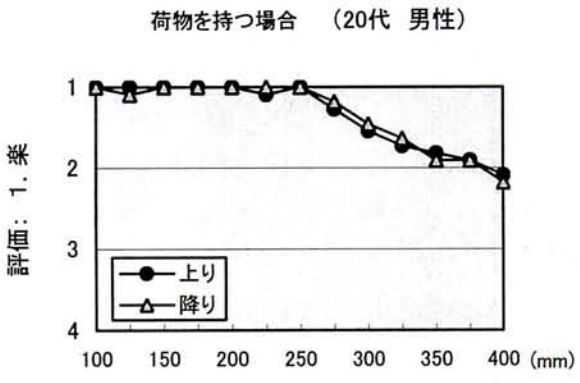
【負担感】

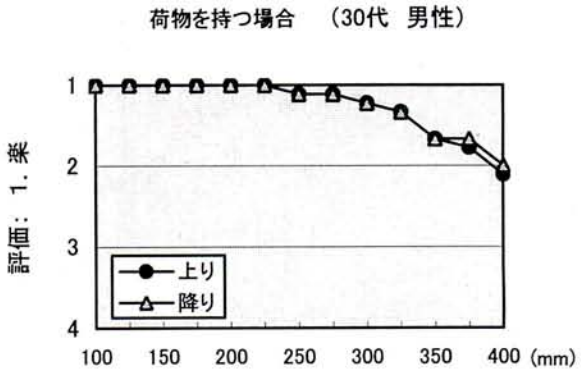
1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

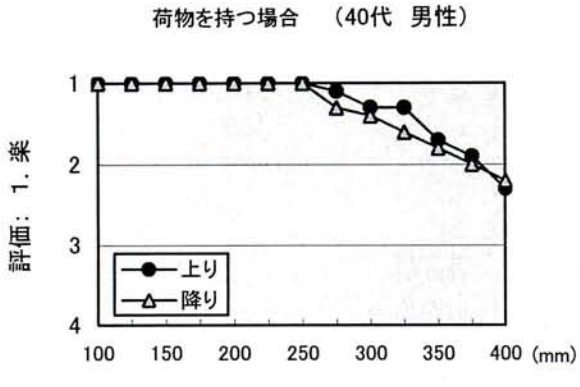
【被験者数】

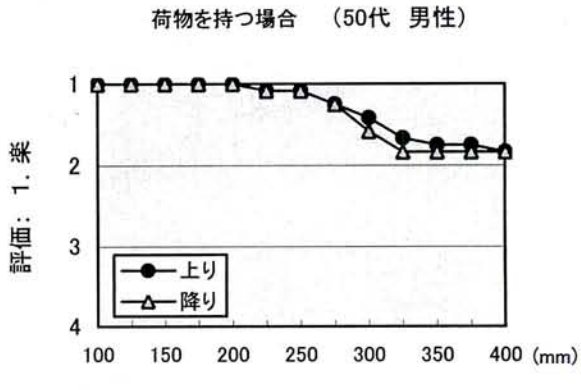
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

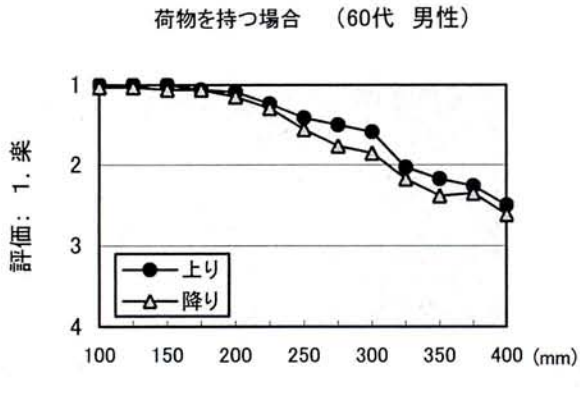
図2.11.4　負担感：荷物を持たない場合　（女性）

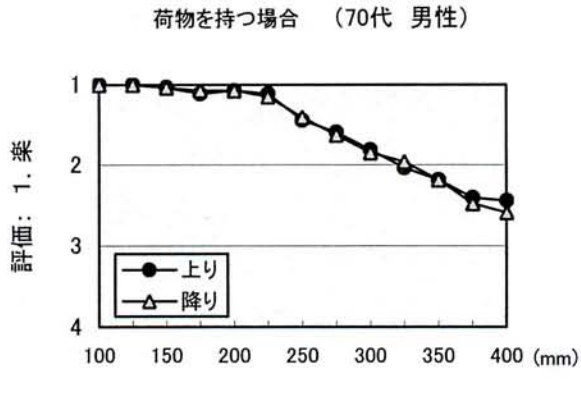


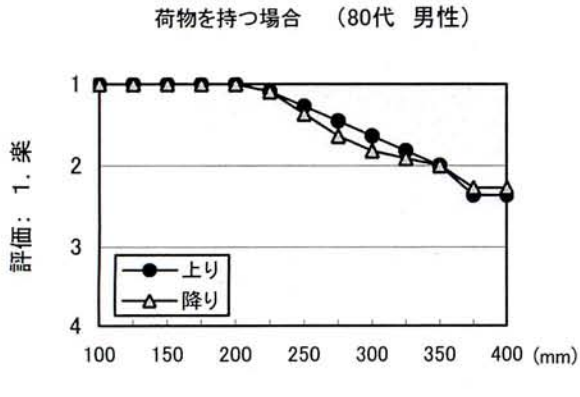












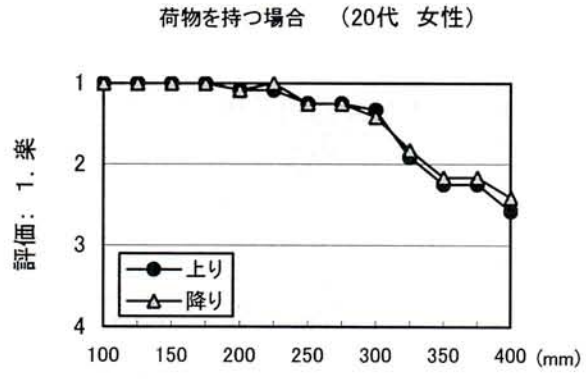
【負担感】

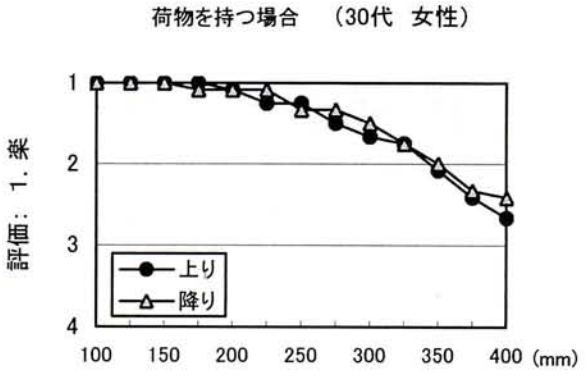
1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

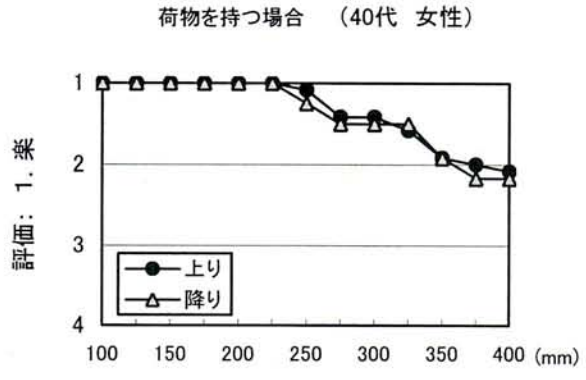
【被験者数】

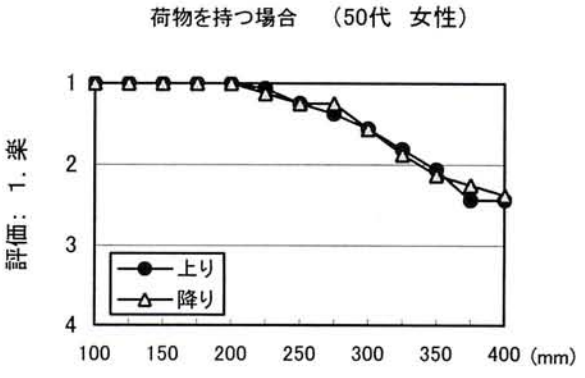
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

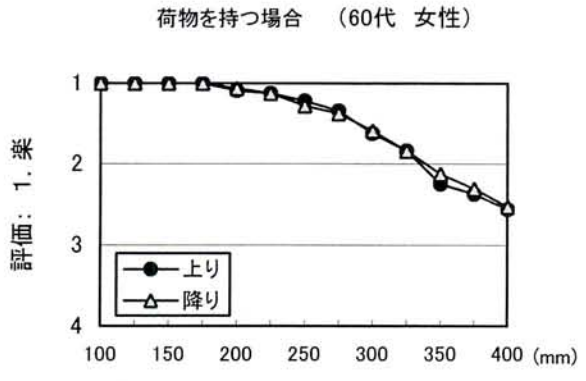
図2.11.5　負担感：荷物1kgを持つ場合　（男性）

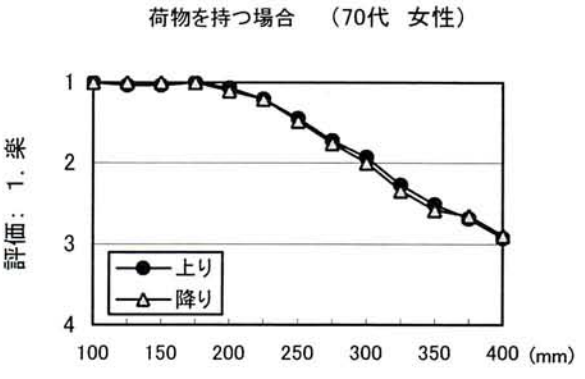


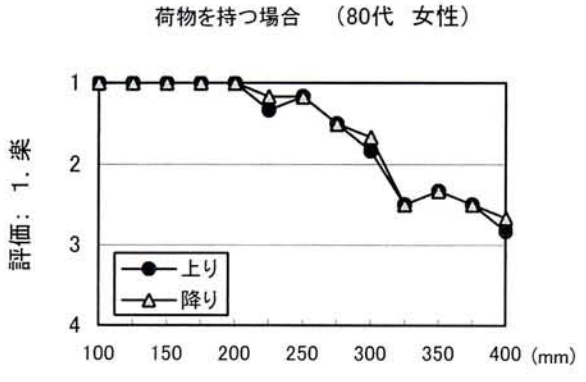












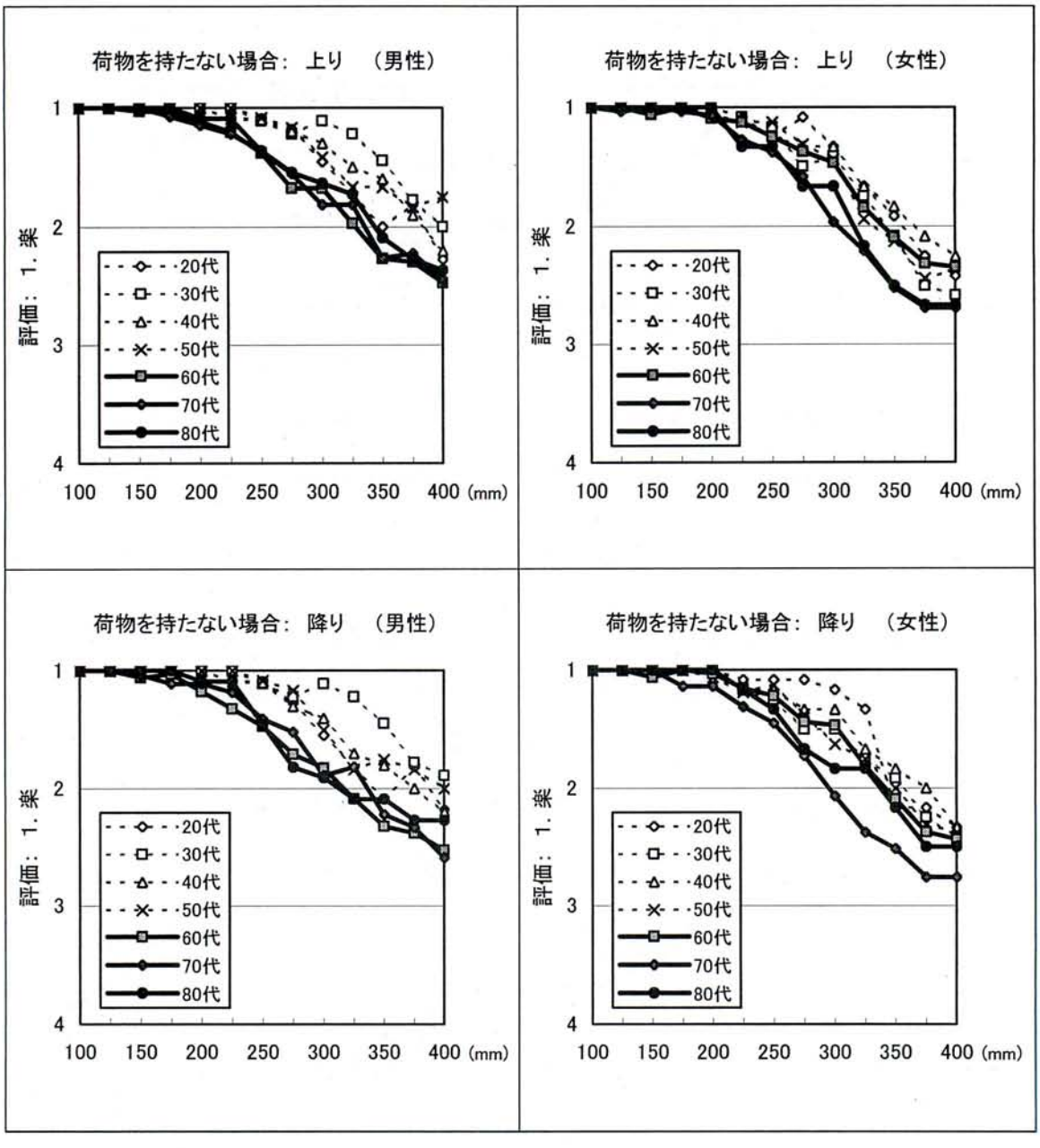
【負担感】

1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.11.6　負担感：荷物1kgを持つ場合　（女性）



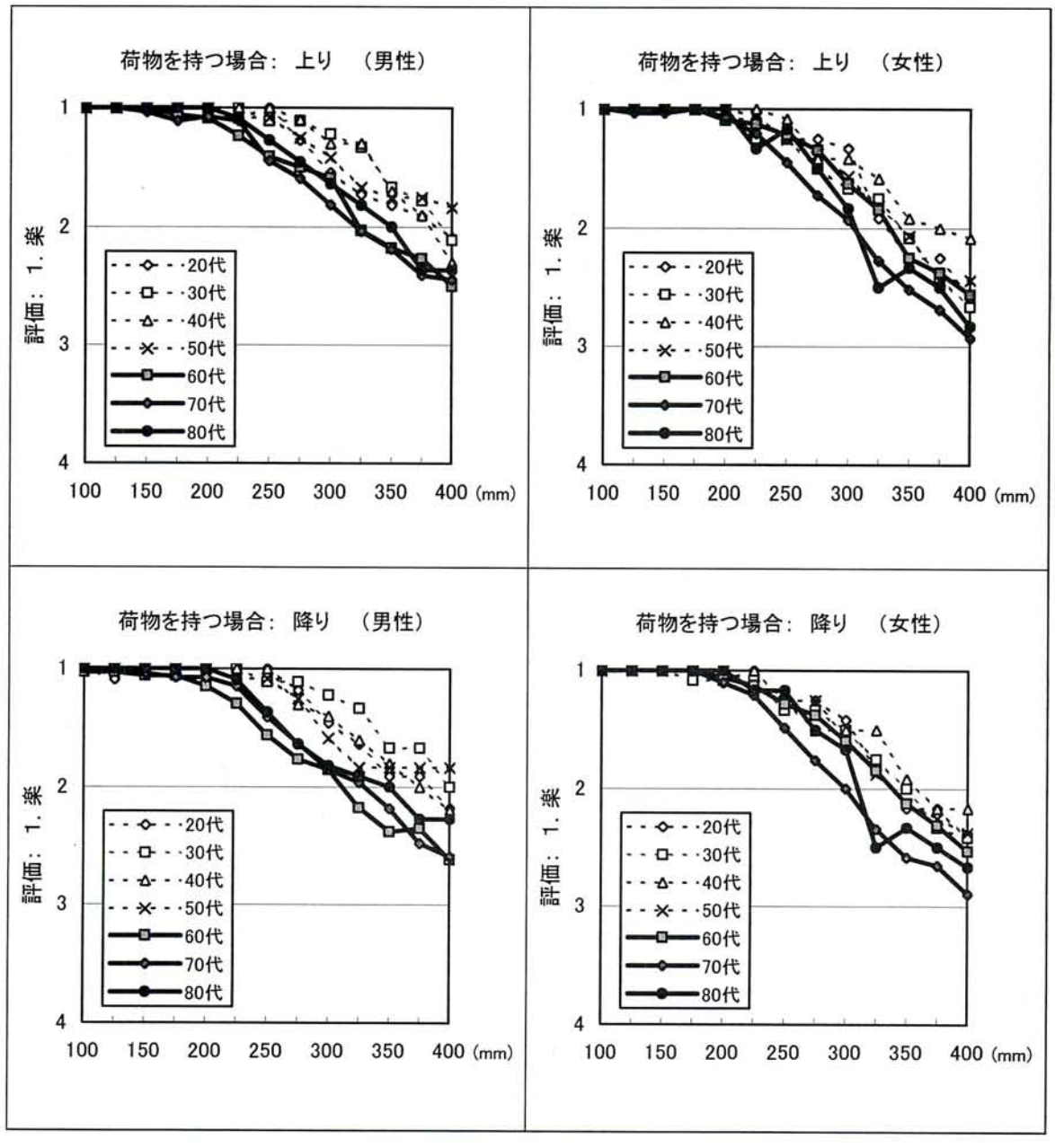
【負担感】

1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.11.7　荷物を持たない場合の負担感　年代別比較



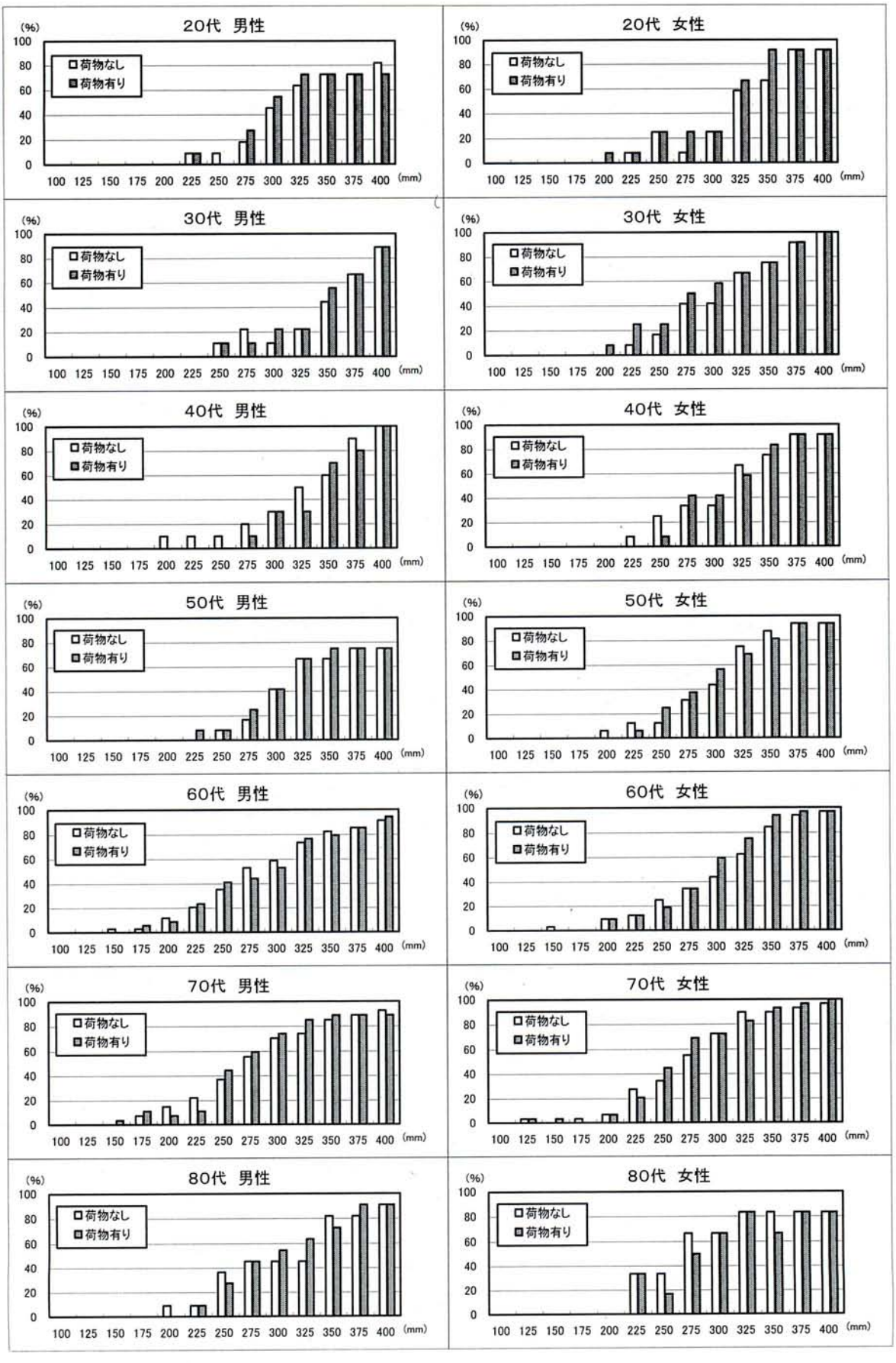
【負担感】

1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

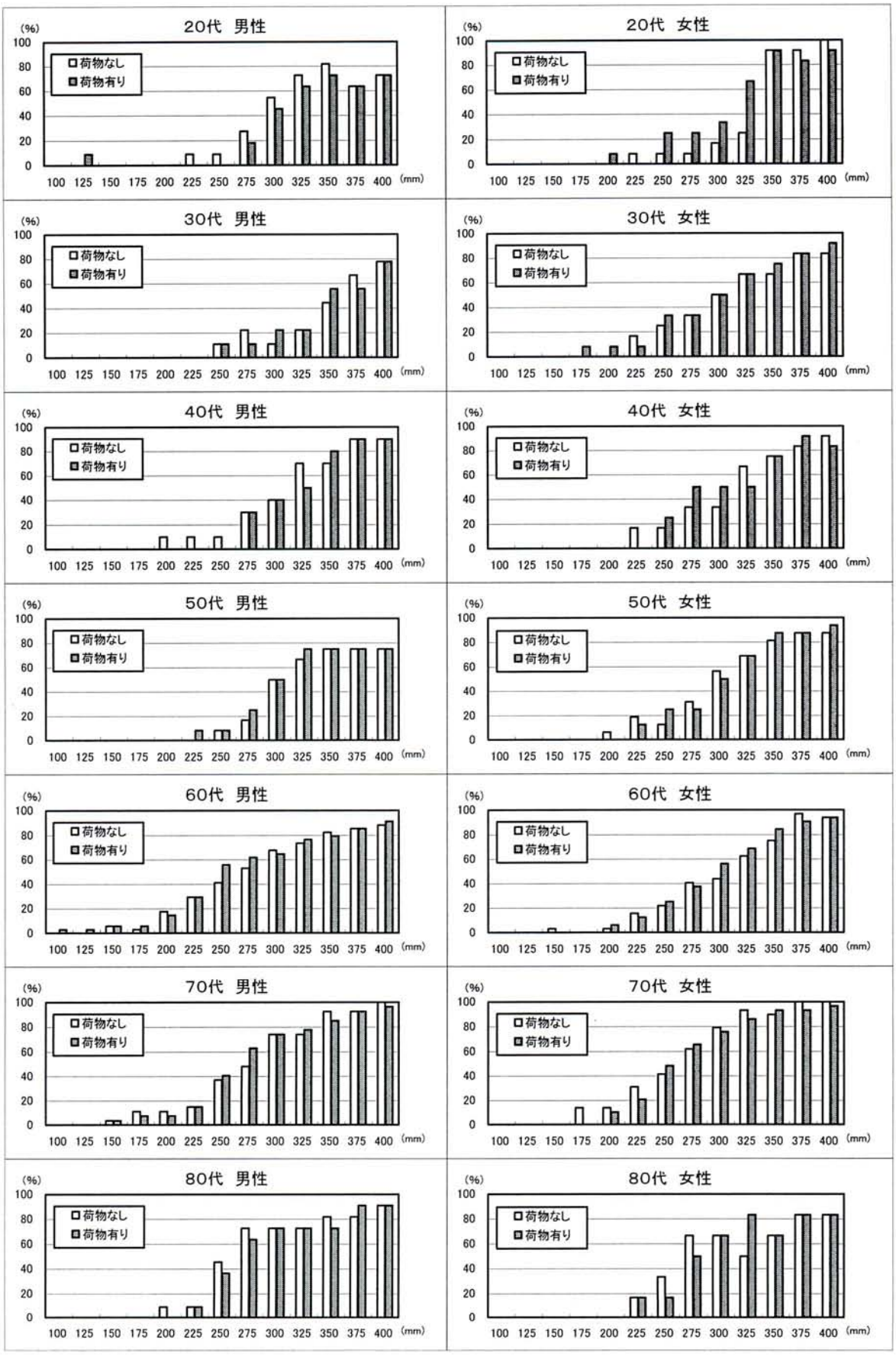
図2.11.8　荷物1kgを持つ場合の負担感　年代別比較



【内観評価】 1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

※ グラフは、内観評価のうち
2, 3, 4のいずれかの評価をした者の割合である。

図2.11.9 負担を感じる人の割合 （上り）



【内観評価】 1. 楽に上れる・降りられる
2. 少し努力すれば上れる・降りられる
3. できるだけ努力すれば上れる・降りられる
4. 上れない・降りられない

※ グラフは、内観評価のうち
2, 3, 4のいずれかの評価をした者の割合である。

図2.11.10 負担を感じる人の割合 （降り）

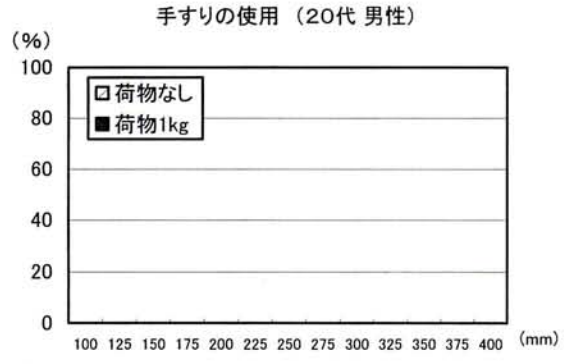
（単位：人）

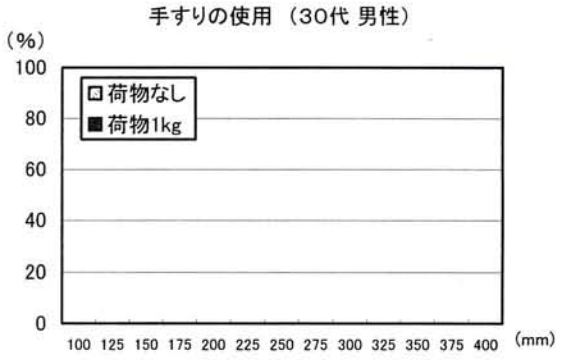
男 性	年代	高さ / 総数	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
上 り	20代	11	0	0	0	0	0	1	1	2	5	7	8	8	9
	30代	9	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	4	6	8
	40代	10	0	0	0	0	1	1	1	2	3	5	6	9	10
	50代	12	0	0	0	0	0	0	1	2	5	8	8	9	9
	60代	34	0	0	1	1	4	7	12	18	20	25	28	29	31
	70代	27	0	0	0	2	4	6	10	15	19	20	23	24	25
	80代	11	0	0	0	0	1	1	4	5	5	5	9	9	10
上 り（荷物を持つ場合）	20代	11	0	0	0	0	0	1	0	3	6	8	8	8	8
	30代	9	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	5	6	8
	40代	10	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	7	8	10
	50代	12	0	0	0	0	0	1	1	3	5	8	9	9	9
	60代	34	0	0	0	2	3	8	14	15	18	26	27	29	32
	70代	27	0	0	1	3	2	3	12	16	20	23	24	24	24
	80代	11	0	0	0	0	0	1	3	5	6	7	8	10	10
降 り	20代	11	0	0	0	0	0	1	1	3	6	8	9	7	8
	30代	9	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	4	6	7
	40代	10	0	0	0	0	1	1	1	3	4	7	7	9	9
	50代	12	0	0	0	0	0	0	1	2	6	8	9	9	9
	60代	34	0	0	2	1	6	10	14	18	23	25	28	29	30
	70代	27	0	0	1	3	3	4	10	13	20	20	25	25	27
	80代	11	0	0	0	0	1	1	5	8	8	8	9	9	10
降 り（荷物を持つ場合）	20代	12	0	1	0	0	0	0	0	2	5	7	8	7	8
	30代	12	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	5	5	7
	40代	12	0	0	0	0	0	0	0	3	4	5	8	9	9
	50代	16	0	0	0	0	0	1	1	3	6	9	9	9	9
	60代	32	1	1	2	2	5	10	19	21	22	26	27	29	31
	70代	29	0	0	1	2	2	4	11	17	20	21	23	25	26
	80代	6	0	0	0	0	0	1	4	7	8	8	8	10	10

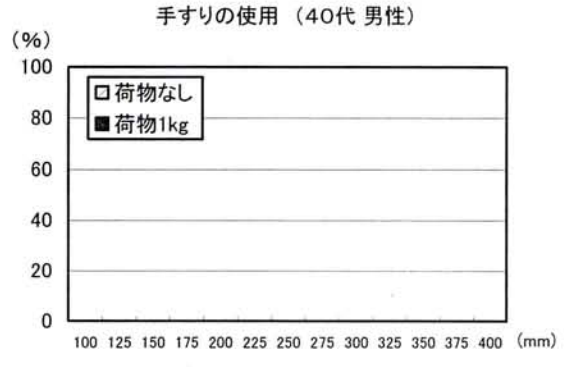
（単位：人）

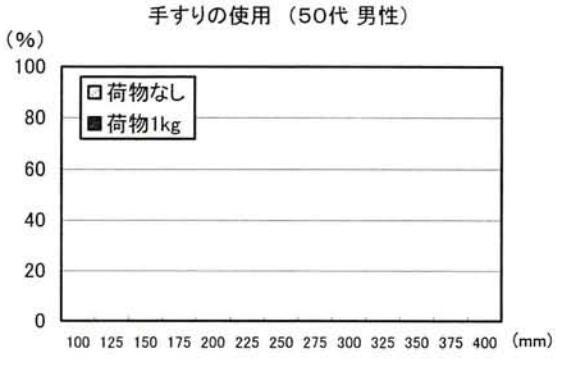
女 性	年代	高さ / 総数	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
上 り	20代	11	0	0	0	0	0	1	3	1	3	7	8	11	11
	30代	9	0	0	0	0	0	1	2	5	5	8	9	11	12
	40代	10	0	0	0	0	0	1	3	4	4	8	9	11	11
	50代	12	0	0	0	0	1	2	2	5	7	12	14	15	15
	60代	34	0	0	1	0	3	4	8	11	14	20	27	30	31
	70代	27	0	1	0	1	2	8	10	16	21	26	26	27	28
	80代	11	0	0	0	0	0	2	2	4	4	5	5	5	5
上 り（荷物を持つ場合）	20代	12	0	0	0	0	1	1	3	3	3	8	11	11	11
	30代	12	0	0	0	0	1	3	3	6	7	8	9	11	12
	40代	12	0	0	0	0	0	0	1	5	5	7	10	11	11
	50代	16	0	0	0	0	0	1	4	6	9	11	13	15	15
	60代	32	0	0	0	0	3	4	6	11	19	24	30	31	31
	70代	29	0	1	1	0	2	6	13	20	21	24	27	28	29
	80代	6	0	0	0	0	0	2	1	3	4	5	4	5	5
降 り	20代	12	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	11	11	12
	30代	12	0	0	0	0	0	2	3	4	6	8	8	10	10
	40代	12	0	0	0	0	0	2	2	4	4	8	9	10	11
	50代	16	0	0	0	0	1	3	2	5	9	11	13	14	14
	60代	32	0	0	1	0	1	5	7	13	14	20	24	31	30
	70代	29	0	0	0	4	4	9	12	18	23	27	26	29	29
	80代	6	0	0	0	0	0	1	2	4	4	3	4	5	5
降 り（荷物を持つ場合）	20代	12	0	0	0	0	1	0	3	3	4	8	11	10	11
	30代	12	0	0	0	1	1	1	4	4	6	8	9	10	11
	40代	12	0	0	0	0	0	0	3	6	6	6	9	11	10
	50代	16	0	0	0	0	0	2	4	4	8	11	14	14	15
	60代	32	0	0	0	0	2	4	8	12	18	22	27	29	30
	70代	29	0	0	0	0	3	6	14	19	22	25	27	27	28
	80代	6	0	0	0	0	0	1	1	3	4	5	4	5	5

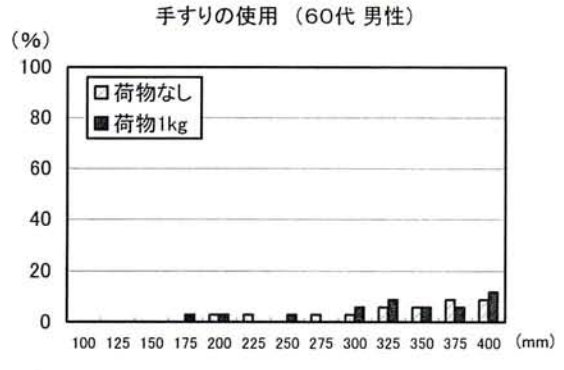
表2.11.2　負担を感じる人の人数

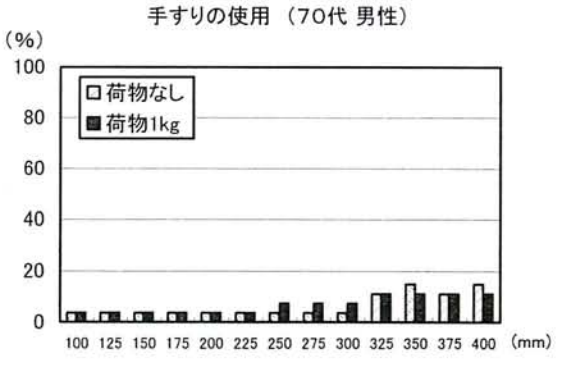


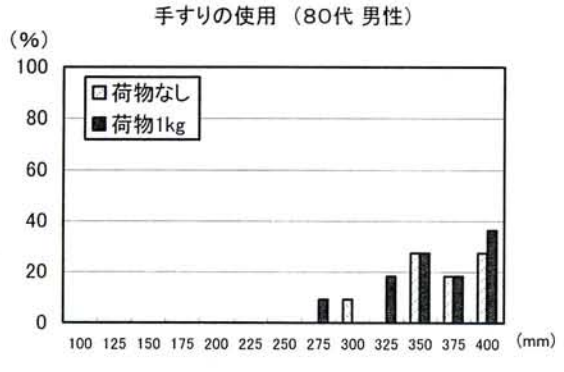










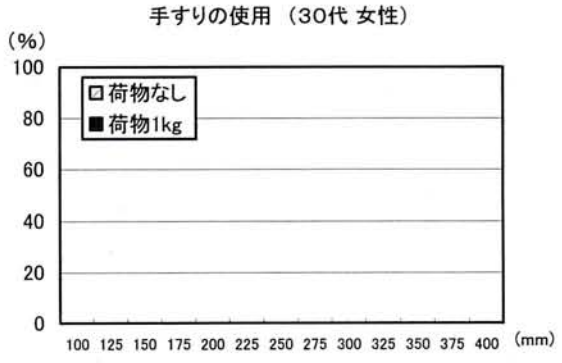


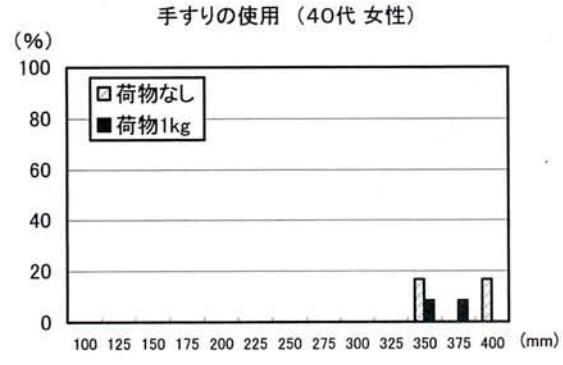
【被験者数】

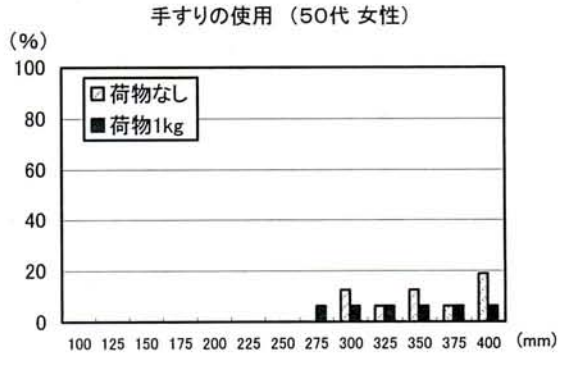
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

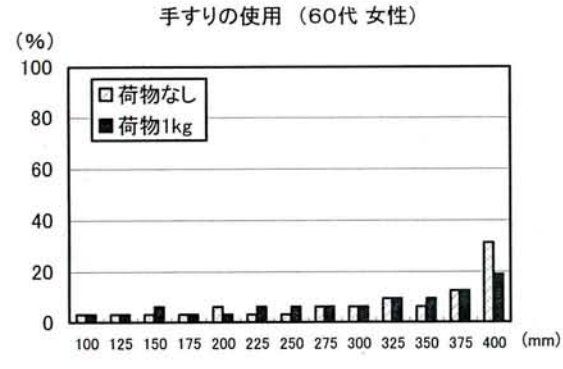
図2.11.11　手すりの使用率　（男性）

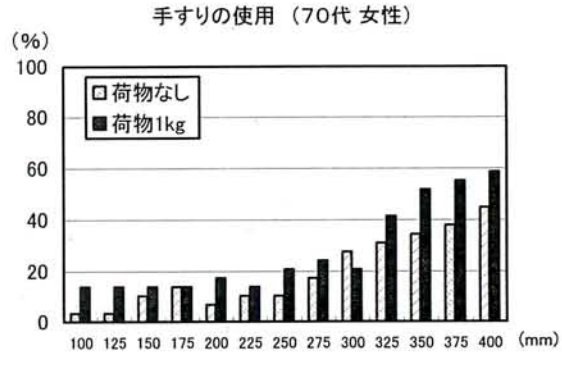


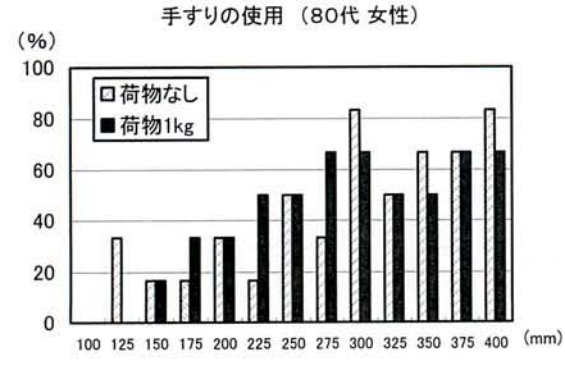












【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.11.12　手すりの使用率　（女性）

男性　荷物なし

年代	高さ / 総数	100mm	125mm	150mm	175mm	200mm	225mm	250mm	275mm	300mm	325mm	350mm	375mm	400mm
20代	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30代	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40代	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60代	34	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	2	3	3
70代	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	4
80代	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	3

女性　荷物なし

年代	高さ / 総数	100mm	125mm	150mm	175mm	200mm	225mm	250mm	275mm	300mm	325mm	350mm	375mm	400mm
20代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
50代	16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	3
60代	32	1	1	1	1	2	1	1	2	2	3	2	4	10
70代	29	1	1	3	4	2	3	3	5	8	9	10	11	13
80代	6	0	2	1	1	2	1	3	2	5	3	4	4	5

男性　荷物1kgを持つ場合

年代	高さ / 総数	100mm	125mm	150mm	175mm	200mm	225mm	250mm	275mm	300mm	325mm	350mm	375mm	400mm
20代	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30代	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40代	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60代	34	0	0	0	1	1	0	1	0	2	3	2	2	4
70代	27	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
80代	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	4

女性　荷物1kgを持つ場合

年代	高さ / 総数	100mm	125mm	150mm	175mm	200mm	225mm	250mm	275mm	300mm	325mm	350mm	375mm	400mm
20代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40代	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
50代	16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
60代	32	1	1	2	1	1	2	2	2	2	3	3	4	6
70代	29	4	4	4	4	5	4	6	7	6	12	15	16	17
80代	6	0	0	1	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4

表2.11.3　手すりを使用した人数

2.12　障害物のまたぎ計測

2.12.1　計測内容

またぐ動作は、またぐ障害物の高さや幅によっては高齢者にとって非常に困難な動作となる。しかし、例えば浴槽をまたぐという動作は日常的に行われており、安全面からも適切な高さや幅について検討する必要があると思われる。そこで、この計測では浴槽をまたぐ場面を想定し、高さと幅を変えて、内観評価による負担感を聴取する。

2.12.2　計測機器

・木製ブロック（図 2.12.1 参照）

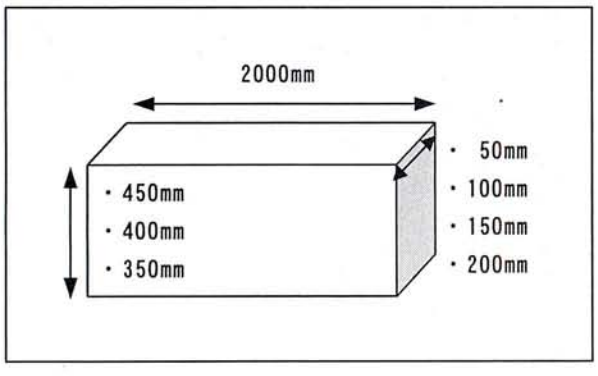


図 2.12.1　障害物のまたぎ　計測器



図 2.12.2　障害物のまたぎ　計測風景

2.12.3　計測条件および計測項目

・浴槽のまたぎを想定しているので、靴を脱いだ状態で計測を行う。

・計測条件および計測項目を表 2.12.1 に示す。

表 2.12.1　計測条件および計測項目

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

2.12.4　計測方法

(1) 標準的な教示

・この計測では、高さと幅の異なる障害物をまたいでいただき、またぐ時の負担感について調べます。具体的なものとしては浴槽の縁をイメージしていただいたら良いと思います。

(2) 測定手順

・被験者ごとにランダムな計測となるように、木製ブロックの高さと幅を変えて設置する。

・一つ一つまたいでもらい、負担感について内観を聴取する。

2.12.5　計測結果

・図 2.12.3 に障害物の高さ別の内観評価の年代別平均値を示す。

・図 2.12.4 に幅別の内観評価の年代別平均値を示す。

・図 2.12.5 に高さと幅の両方から見た条件別の負担感に対する内観評価を示す。

・図 2.12.6～7 に負担感に対する内観評価の条件別の割合を示し、表 2.12.2～3 にその人数内訳を示す。

・高さ別で見ると、高さが高くなると負担が大きくなる。また、350mm の場合には幅が太くなっても負担感はほとんど増えないが、高さが 400，450mm と高くなるにつれて幅の太さが負担感に影響を与えていることがわかる。

・幅別に見ると、幅が広くなると負担が大きくなるが、幅が 50mm の狭い幅の場合でも、高さが 450mm の場合には負担感がやや増えている。

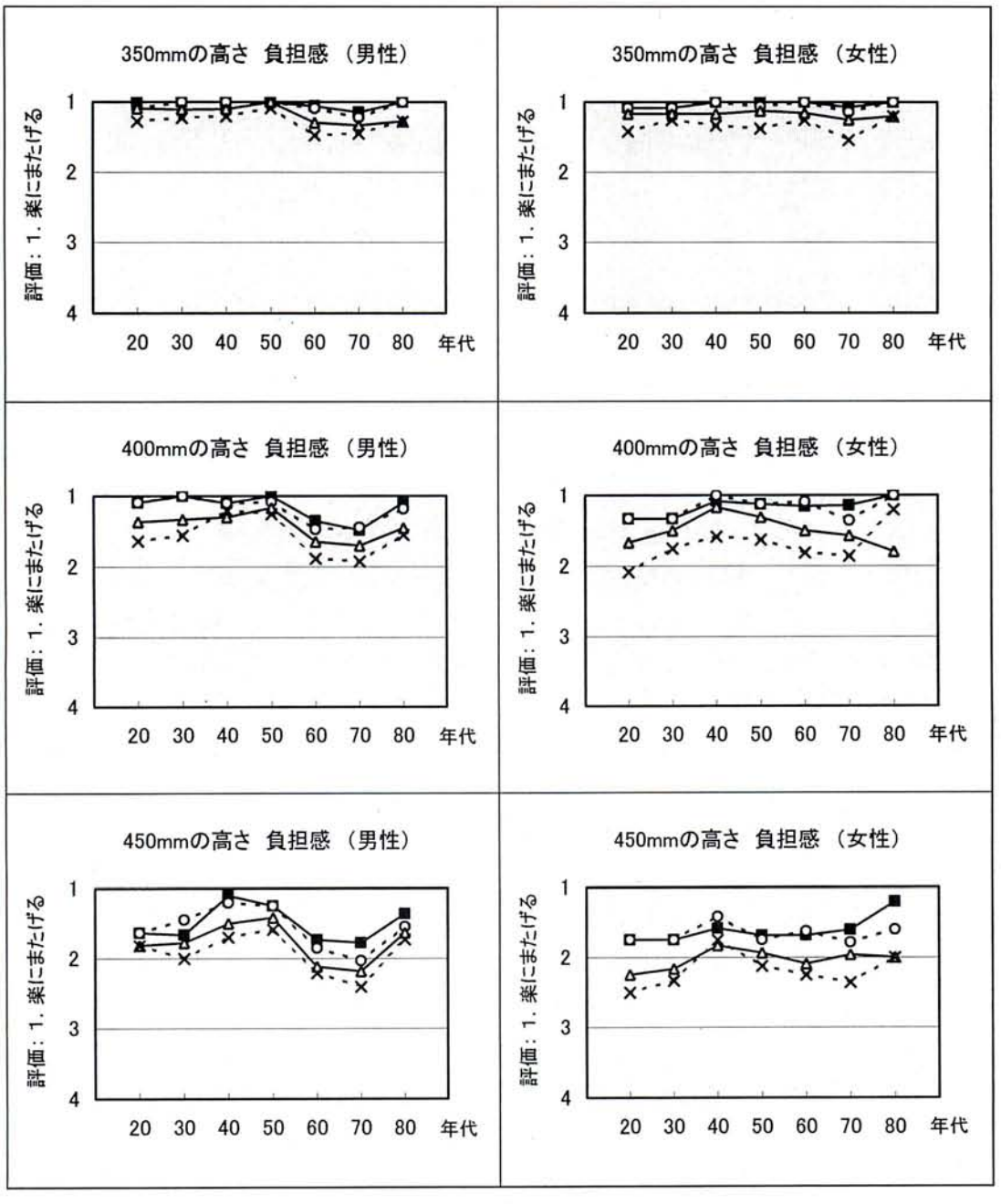
・以上のことから、幅 200mm のように広くなるとやはり負担感は大きくなるが、どちらかというと幅よりも高さの方が負担感に影響していると言える。

・なお、またぎの負担感については、年代による差は見られなかった。

・図 2.12.8 に手をついてまたいだ者の割合を示し、図 2.12.9 にその人数を示す。

・60 代以上になると、手をついてまたぐ者が多くなる。

・また、またぐ際に腰掛けていた者が 70 代女性で 2 名，80 代男性で 1 名いたが、いずれも高さが 400mm 以上，幅が 100mm 以上の場合であった。計測ではこのような結果になったが、実際の浴槽をまたぐような場合には、またぐ際に腰掛けている者の割合はもっと多くなると思われる。



【凡例】 （幅）

- 50mm
- 100mm
- 150mm
- 200mm

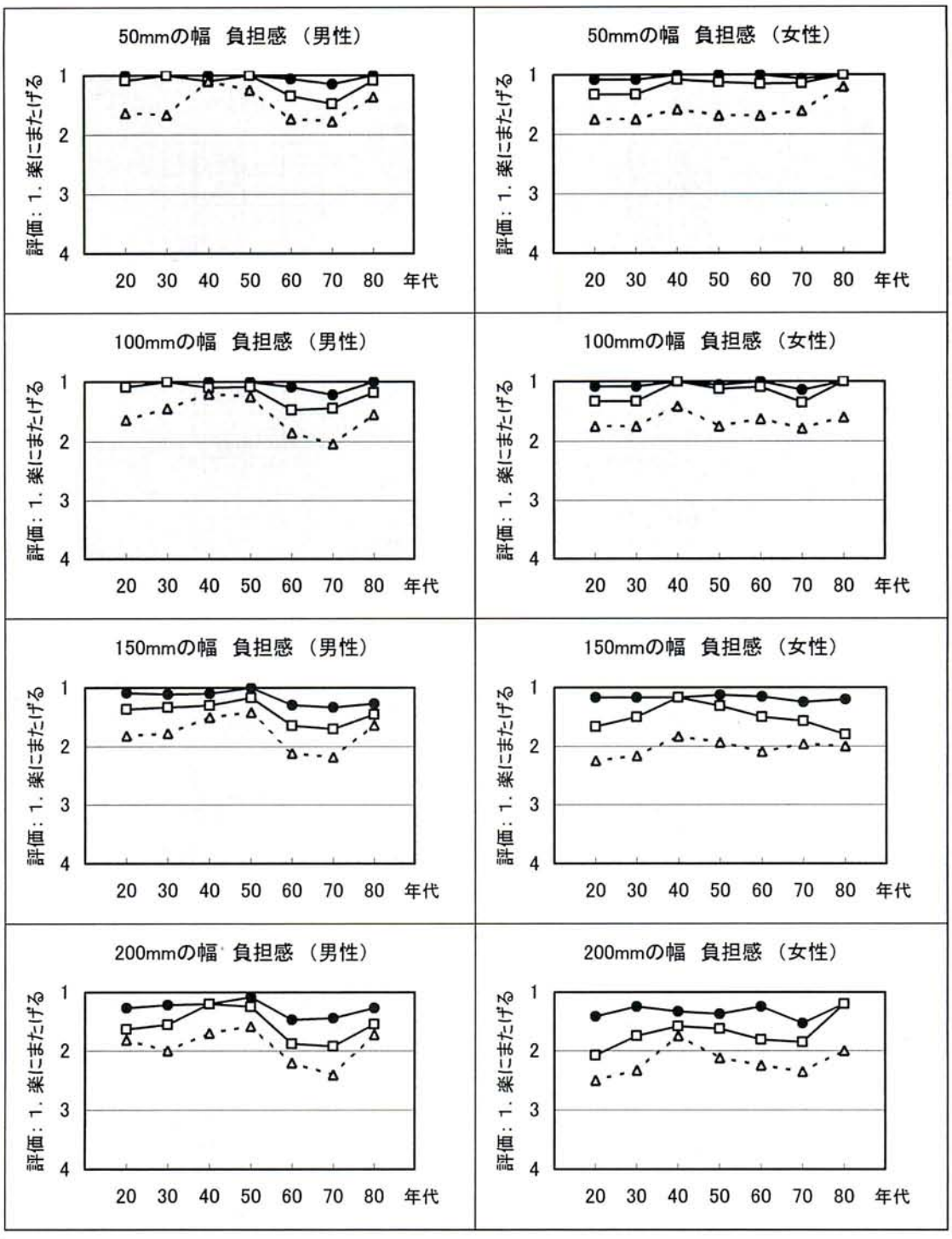
【内観評価】

1. 楽にまたげる
2. 少し努力すればまたげる
3. できるだけ努力すればまたげる
4. またげない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	117	12	12	12	16	32	28	5

図2.12.3 障害物の高さ別 内観評価



【凡例】

- 350mm
- 400mm
- 450mm

【内観評価】

1．楽にまたげる
2．少し努力すればまたげる
3．できるだけ努力すればまたげる
4．またげない

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	117	12	12	12	16	32	28	5

図2.12.4　障害物の幅別　内観評価

※　図中の数字は内観評価の平均値を示す。　　＝ 負担感の平均が2以上

20代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.6	1.6	1.8	1.8
400	1.1	1.1	1.4	1.6
350	1.0	1.1	1.1	1.3

幅(mm)

20代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.8	1.8	2.3	2.5
400	1.3	1.3	1.7	2.1
350	1.1	1.1	1.2	1.4

幅(mm)

30代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.7	1.4	1.8	2.0
400	1.0	1.0	1.3	1.6
350	1.0	1.0	1.1	1.2

幅(mm)

30代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.8	1.8	2.2	2.3
400	1.3	1.3	1.5	1.8
350	1.1	1.1	1.2	1.3

幅(mm)

40代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.1	1.2	1.5	1.7
400	1.1	1.1	1.3	1.2
350	1.0	1.0	1.1	1.2

幅(mm)

40代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.6	1.4	1.8	1.8
400	1.1	1.0	1.2	1.6
350	1.0	1.0	1.2	1.3

幅(mm)

50代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.3	1.3	1.4	1.6
400	1.0	1.1	1.2	1.3
350	1.0	1.0	1.0	1.1

幅(mm)

50代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.7	1.8	1.9	2.1
400	1.1	1.1	1.3	1.6
350	1.0	1.1	1.1	1.4

幅(mm)

60代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.7	1.9	2.1	2.2
400	1.4	1.5	1.6	1.9
350	1.1	1.1	1.3	1.5

幅(mm)

60代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.7	1.6	2.1	2.3
400	1.2	1.1	1.5	1.8
350	1.0	1.0	1.2	1.3

幅(mm)

70代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.8	2.0	2.2	2.4
400	1.5	1.4	1.7	1.9
350	1.1	1.2	1.3	1.4

幅(mm)

70代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.6	1.8	2.0	2.4
400	1.1	1.4	1.6	1.9
350	1.1	1.1	1.3	1.5

幅(mm)

80代男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.4	1.5	1.6	1.7
400	1.1	1.2	1.5	1.5
350	1.0	1.0	1.3	1.3

幅(mm)

80代女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1.2	1.6	2.0	2.0
400	1.0	1.0	1.8	1.2
350	1.0	1.0	1.2	1.2

幅(mm)

図2.12.5　条件別　負担感に対する内観評価

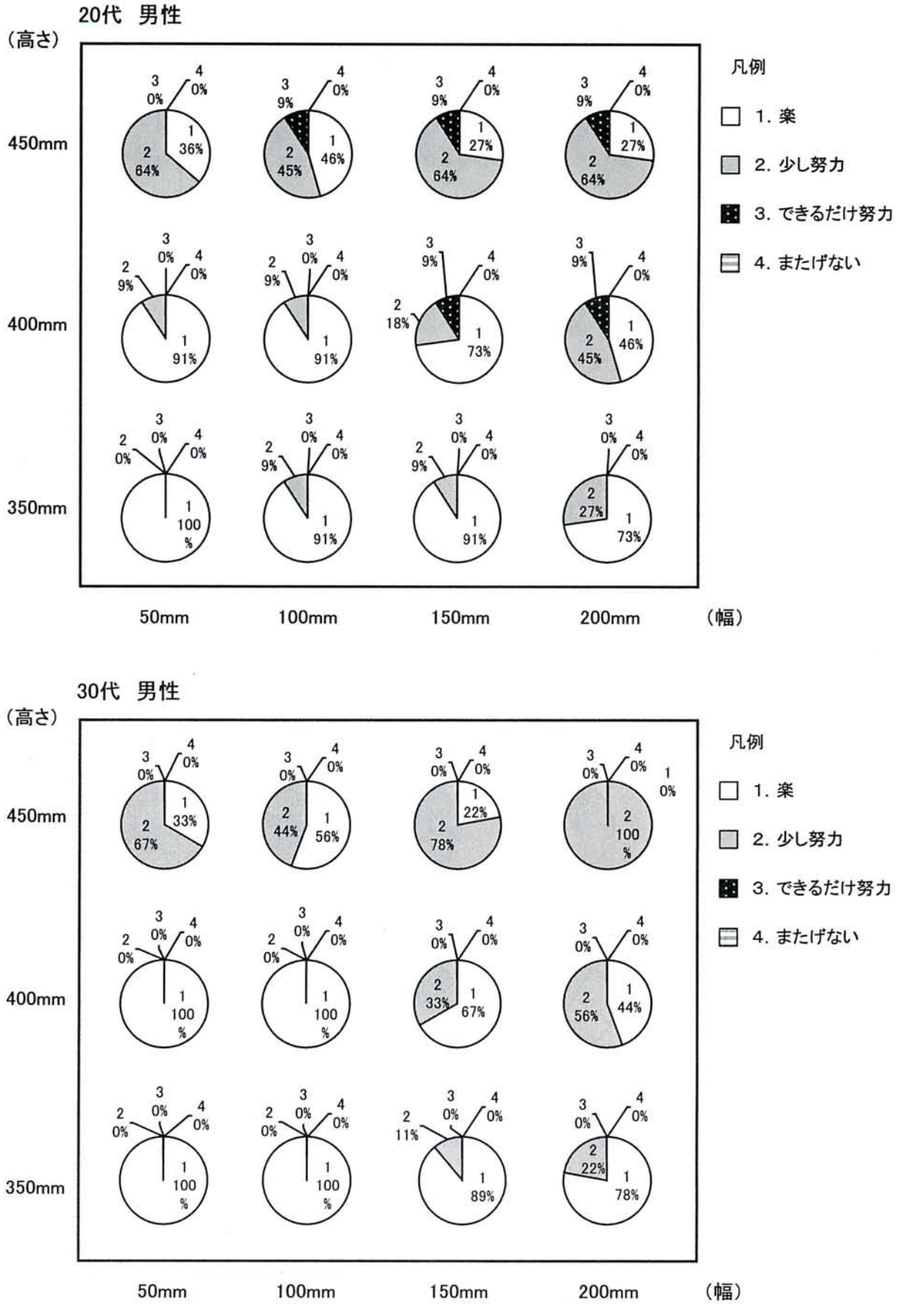
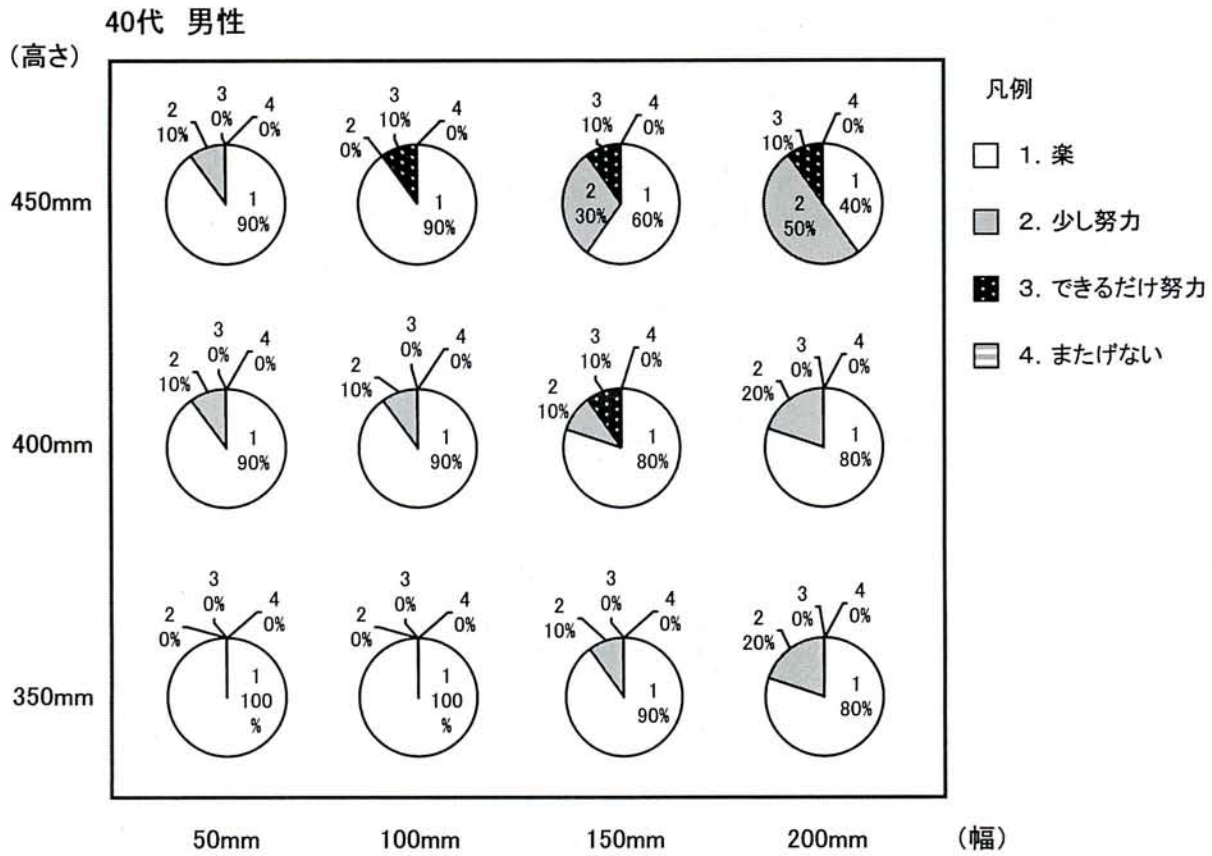


図2.12.6-1 年代別 内観評価 内訳 (男性)



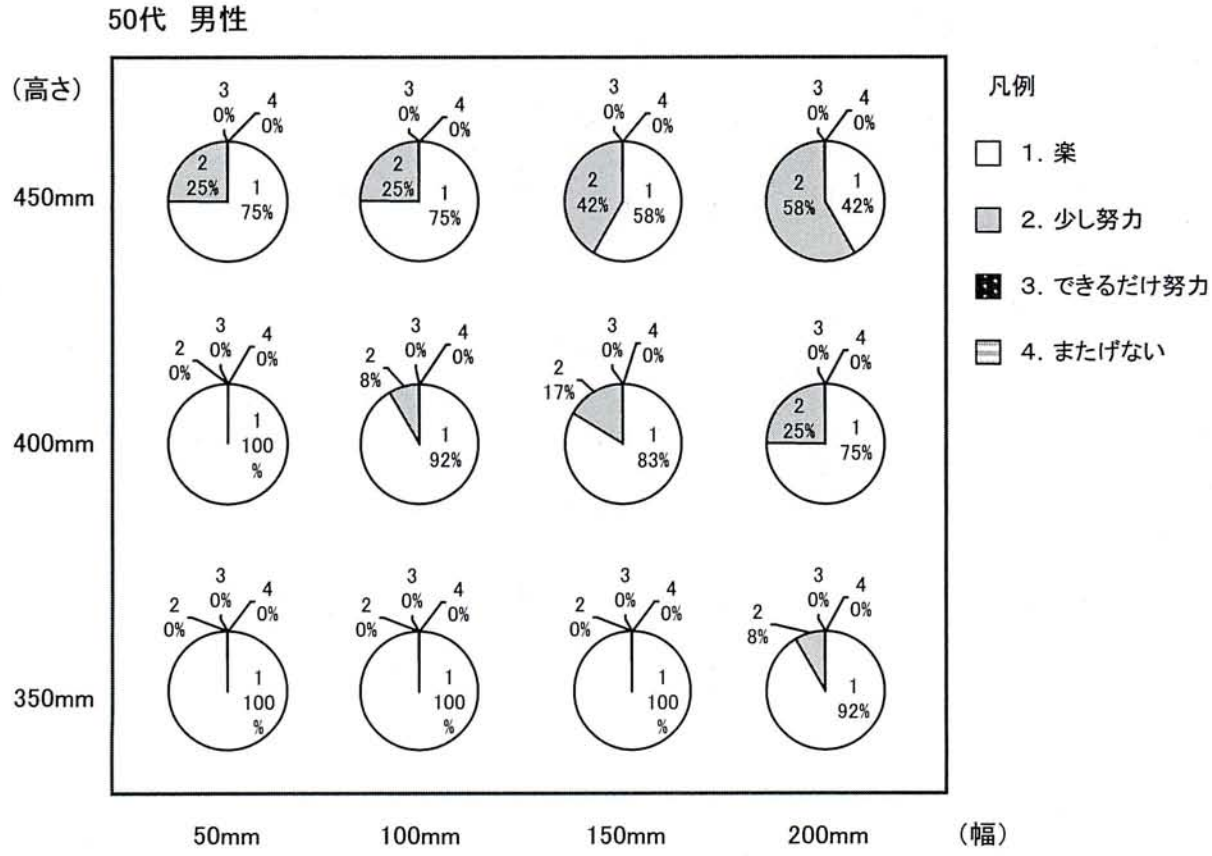
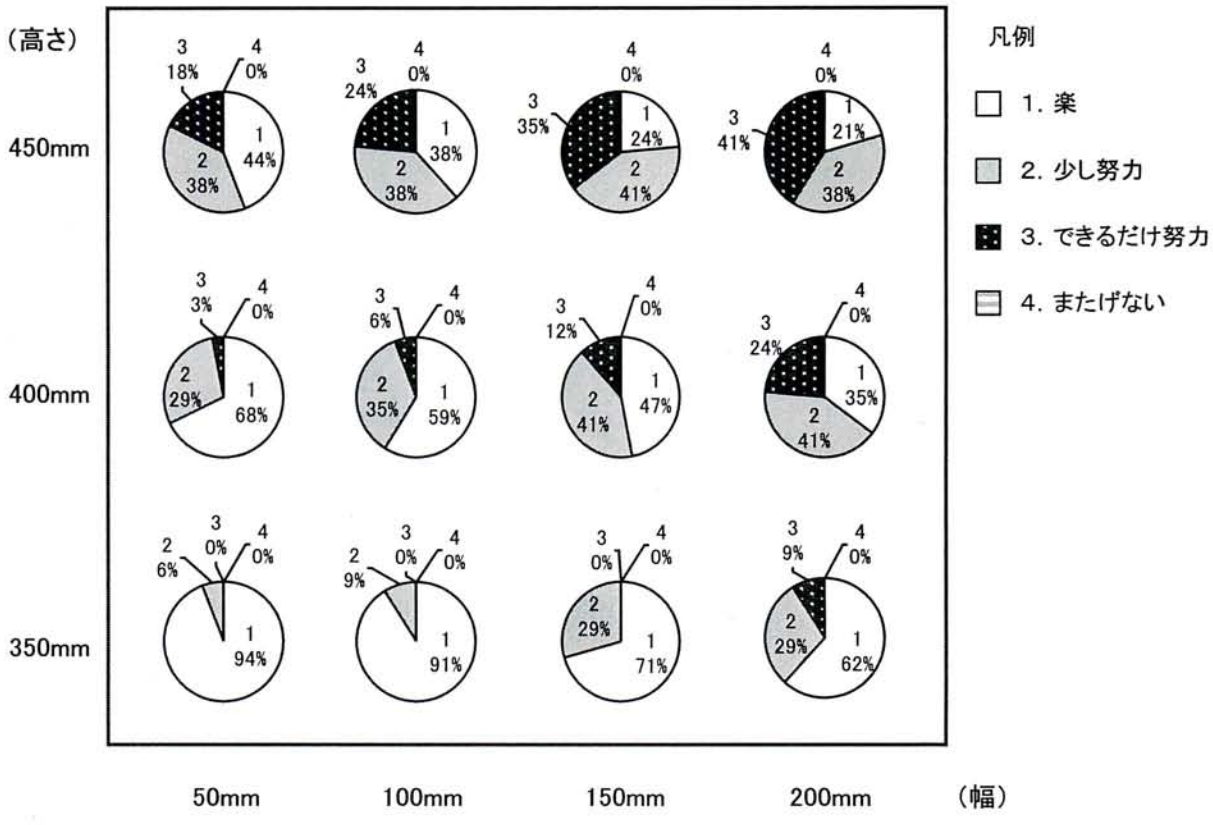


図2.12.6-2 年代別 内観評価 内訳 (男性)

60代 男性



70代 男性

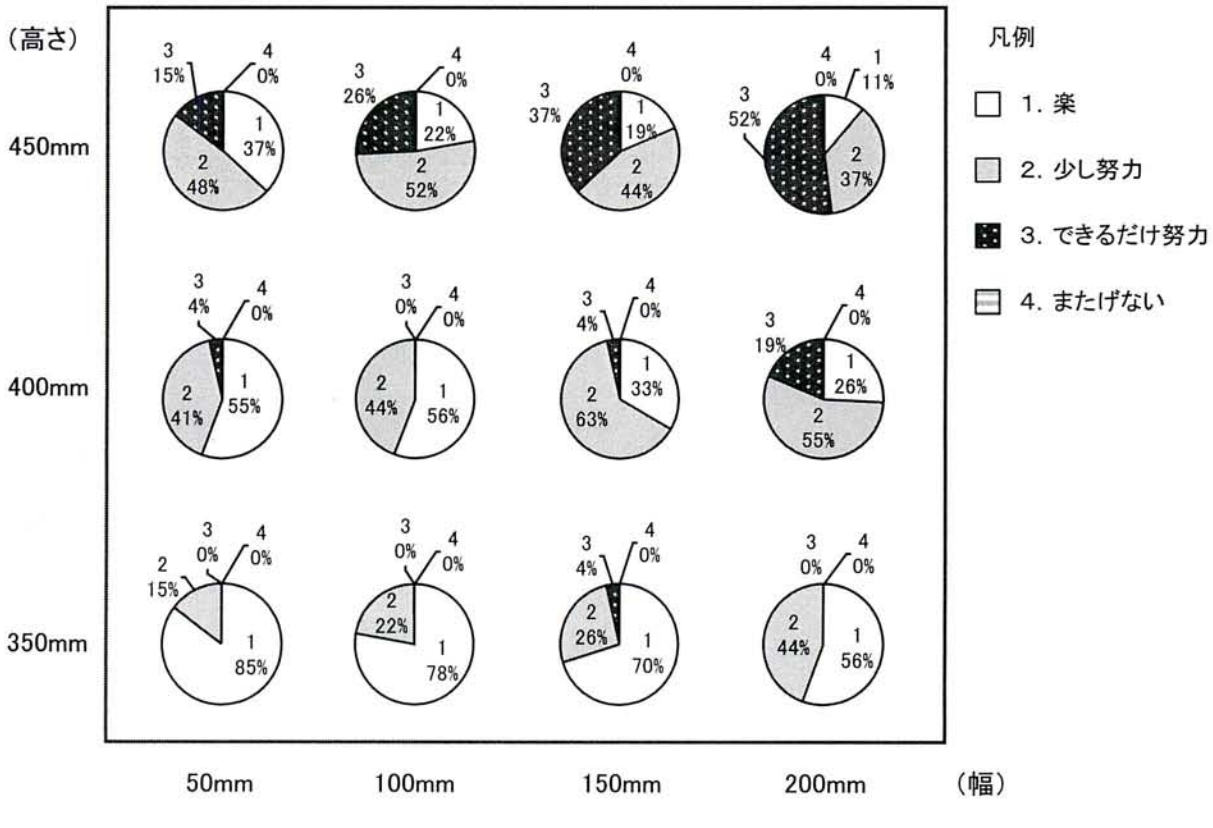


図2.12.6-3 年代別 内観評価 内訳 (男性)

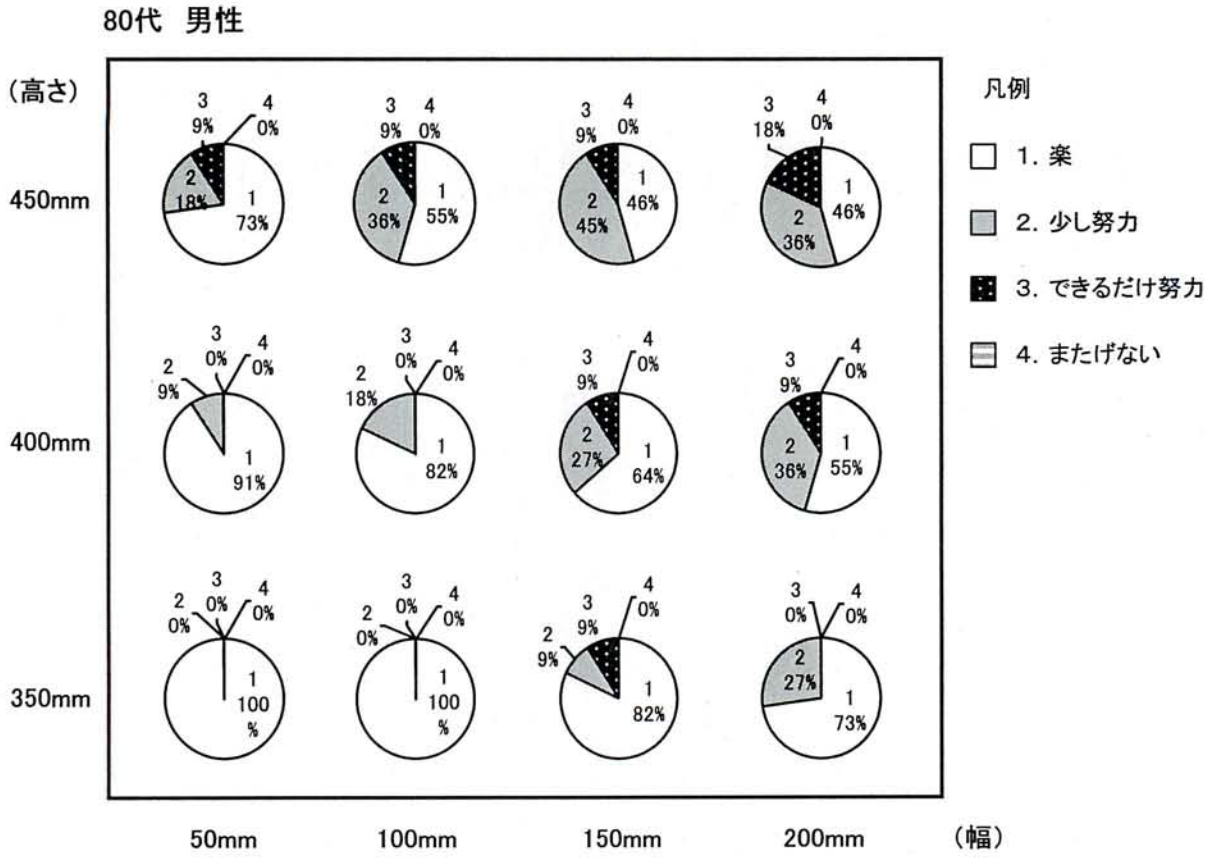


図2.12.6-4　年代別 内観評価　内訳　（男性）

20代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	4	5	3	3
	2. 少し努力	7	5	7	7
	3. できるだけ努力	0	1	1	1
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	10	10	8	5
	2. 少し努力	1	1	2	5
	3. できるだけ努力	0	0	1	1
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	11	10	10	8
	2. 少し努力	0	1	1	3
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

30代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	3	5	2	0
	2. 少し努力	6	4	7	9
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	9	9	6	4
	2. 少し努力	0	0	3	5
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	9	9	8	7
	2. 少し努力	0	0	1	2
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

40代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	9	9	6	4
	2. 少し努力	1	0	3	5
	3. できるだけ努力	0	1	1	1
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	9	9	8	8
	2. 少し努力	1	1	1	2
	3. できるだけ努力	0	0	1	0
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	10	10	9	8
	2. 少し努力	0	0	1	2
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

50代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	9	9	7	5
	2. 少し努力	3	3	5	7
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	12	11	10	9
	2. 少し努力	0	1	2	3
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	12	12	12	11
	2. 少し努力	0	0	0	1
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

60代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	15	13	8	7
	2. 少し努力	13	13	14	13
	3. できるだけ努力	6	8	12	14
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	23	20	16	12
	2. 少し努力	10	12	14	14
	3. できるだけ努力	1	2	4	8
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	32	31	24	21
	2. 少し努力	2	3	10	10
	3. できるだけ努力	0	0	0	3
	4. またげない	0	0	0	0

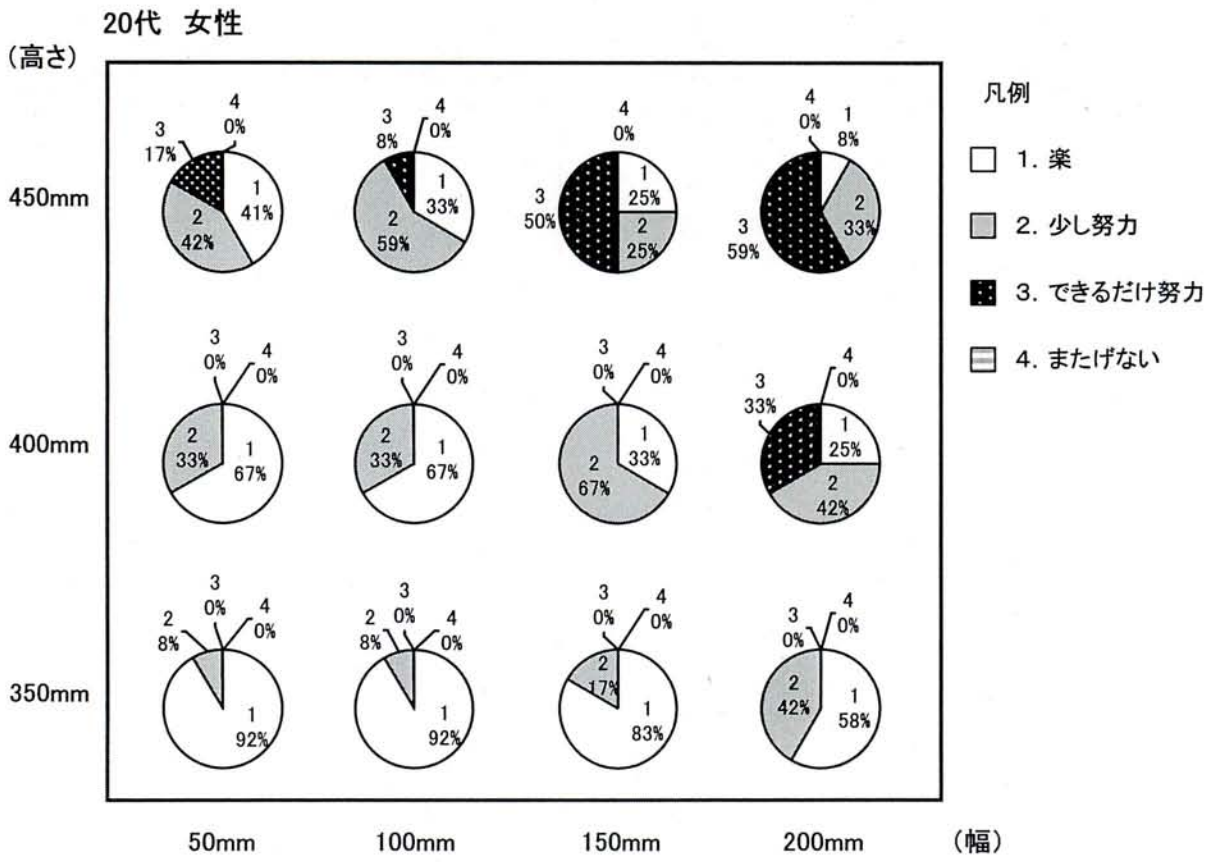
70代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	10	6	5	3
	2. 少し努力	13	14	12	10
	3. できるだけ努力	4	7	10	14
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	15	15	9	7
	2. 少し努力	11	12	17	15
	3. できるだけ努力	1	0	1	5
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	23	21	19	15
	2. 少し努力	4	6	7	12
	3. できるだけ努力	0	0	1	0
	4. またげない	0	0	0	0

80代男性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	8	6	5	5
	2. 少し努力	2	4	5	4
	3. できるだけ努力	1	1	1	2
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	10	9	7	6
	2. 少し努力	1	2	3	4
	3. できるだけ努力	0	0	1	1
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	11	11	9	8
	2. 少し努力	0	0	1	3
	3. できるだけ努力	0	0	1	0
	4. またげない	0	0	0	0

表2.12.2　負担感に対する内観評価　人数内訳（男性）



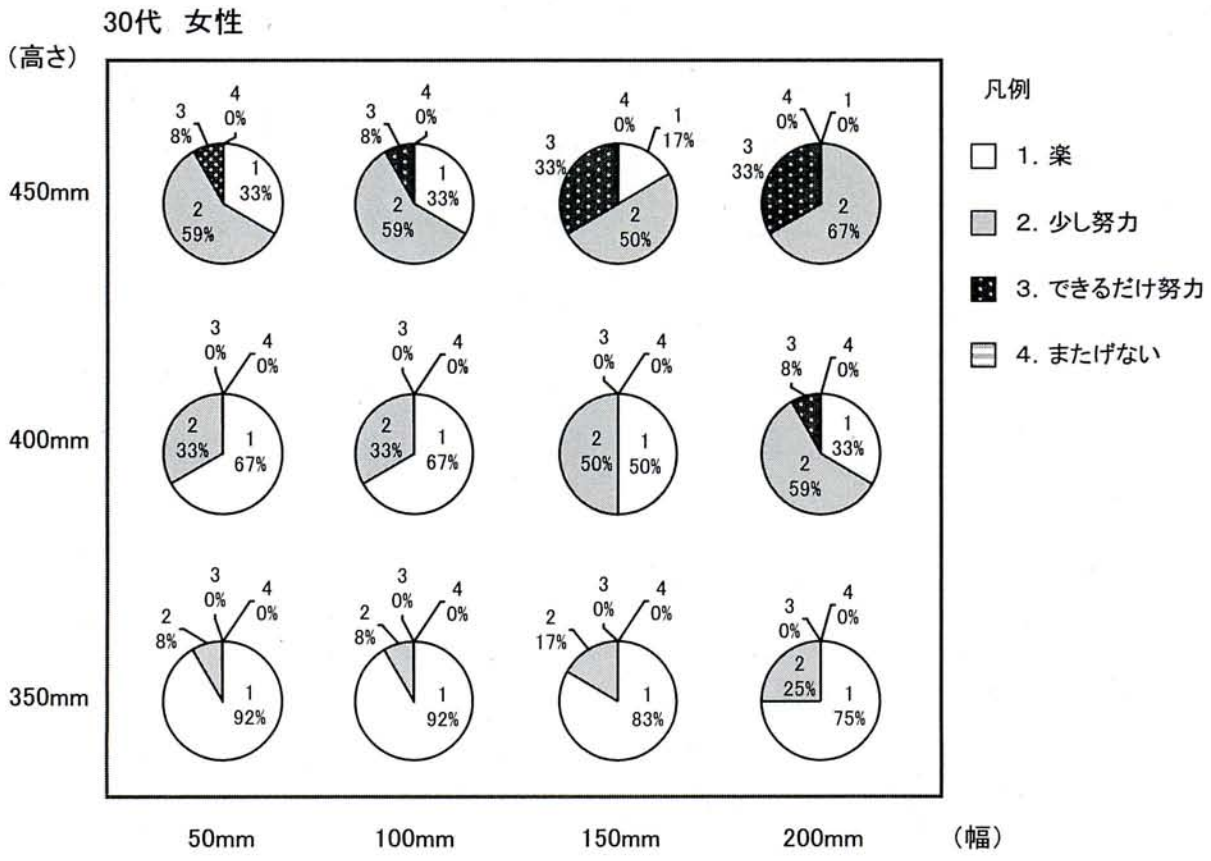


図2.12.7-1 年代別 内観評価 内訳 (女性)

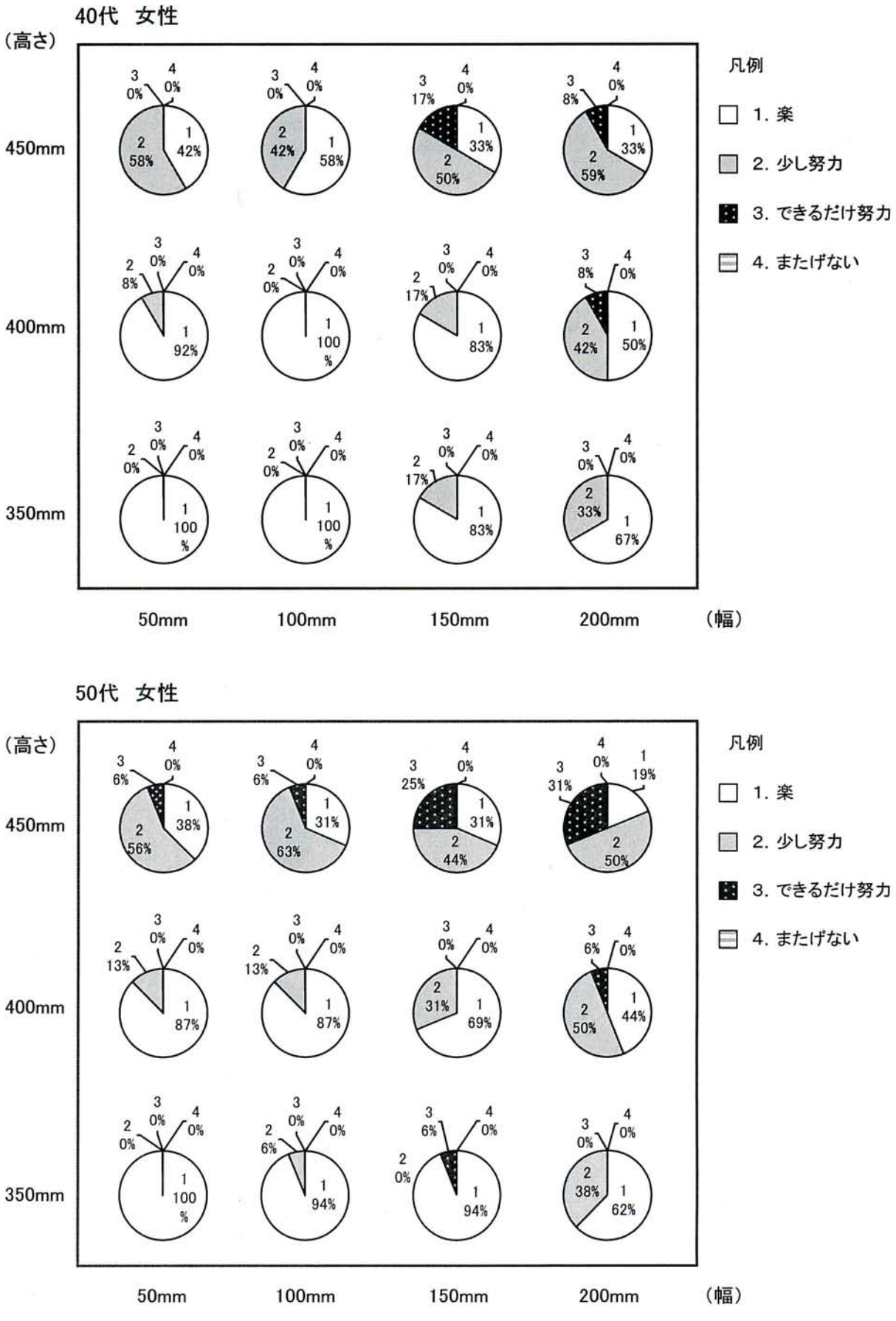
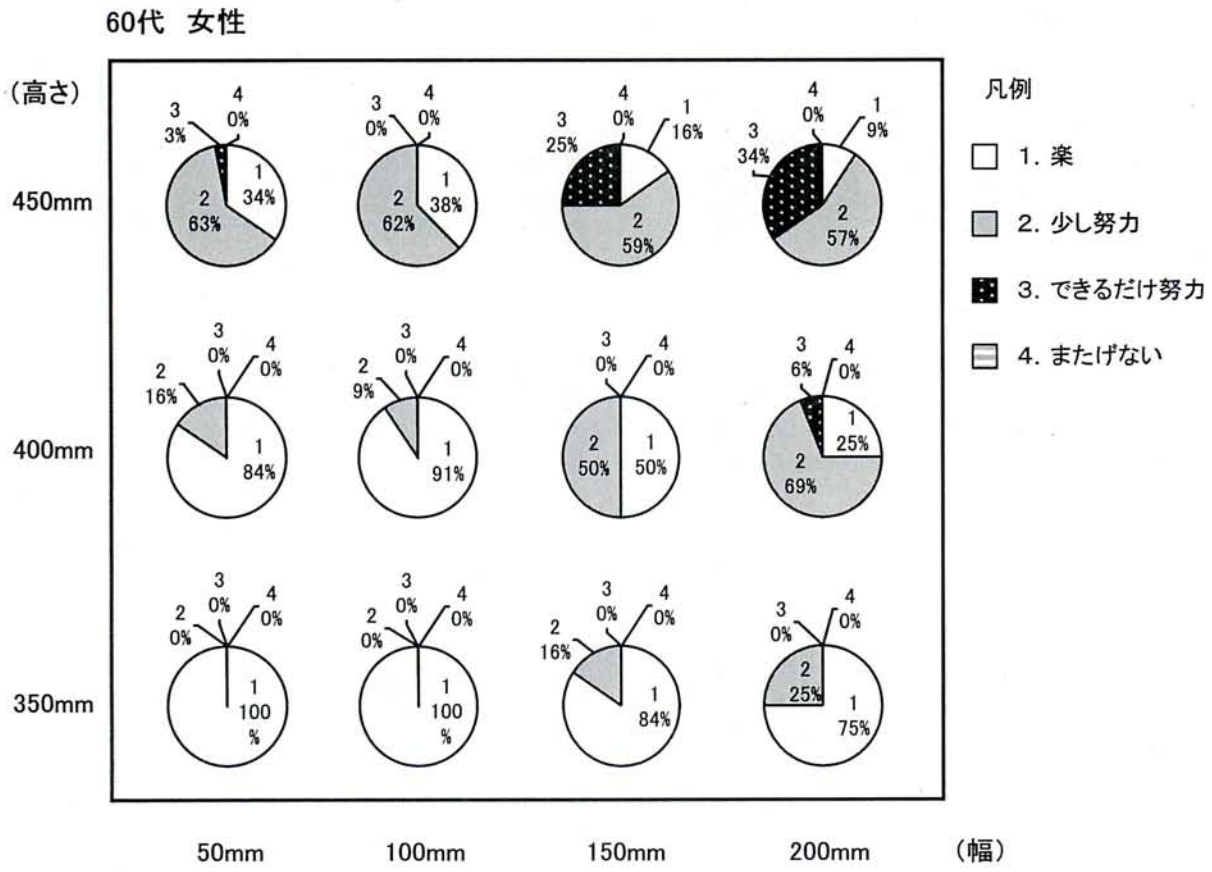


図2.12.7-2 年代別 内観評価 内訳 (女性)



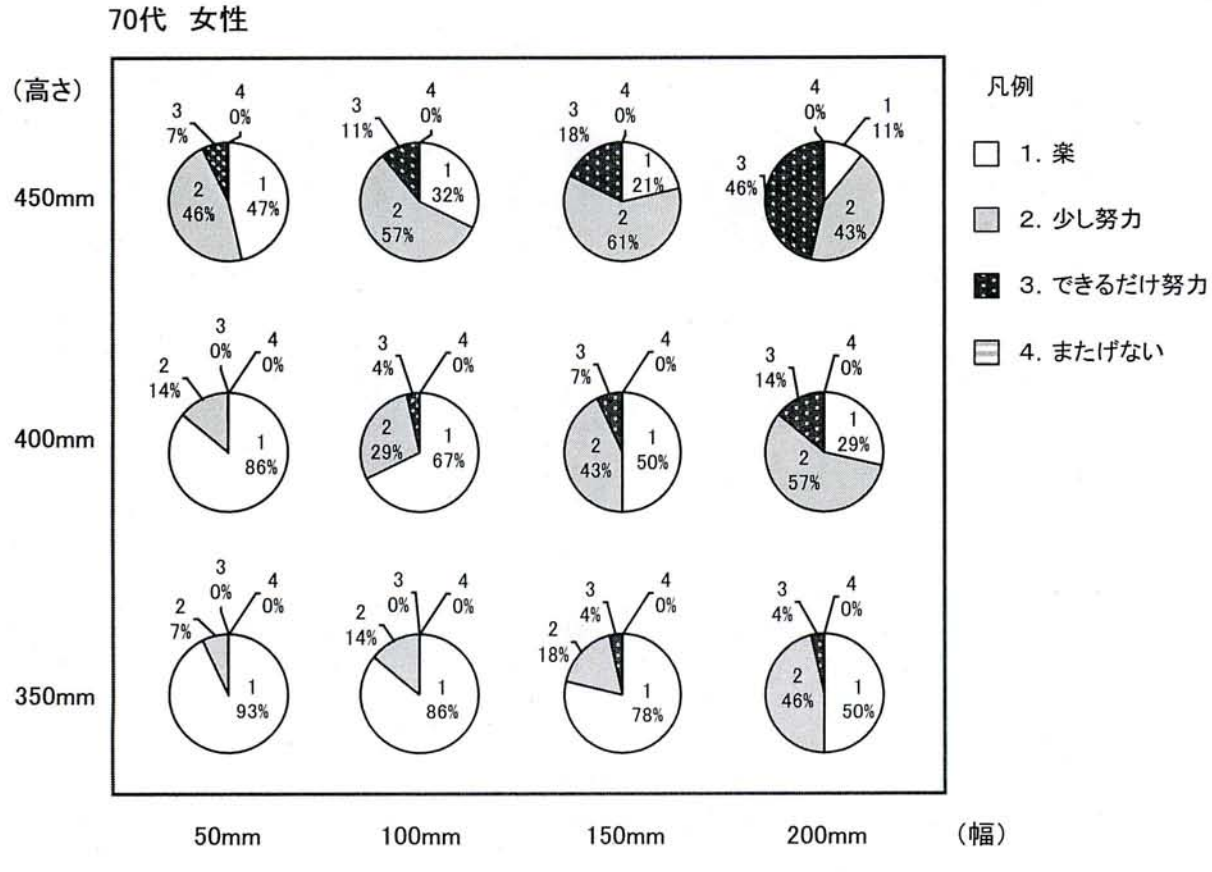


図2.12.7-3 年代別 内観評価 内訳 (女性)

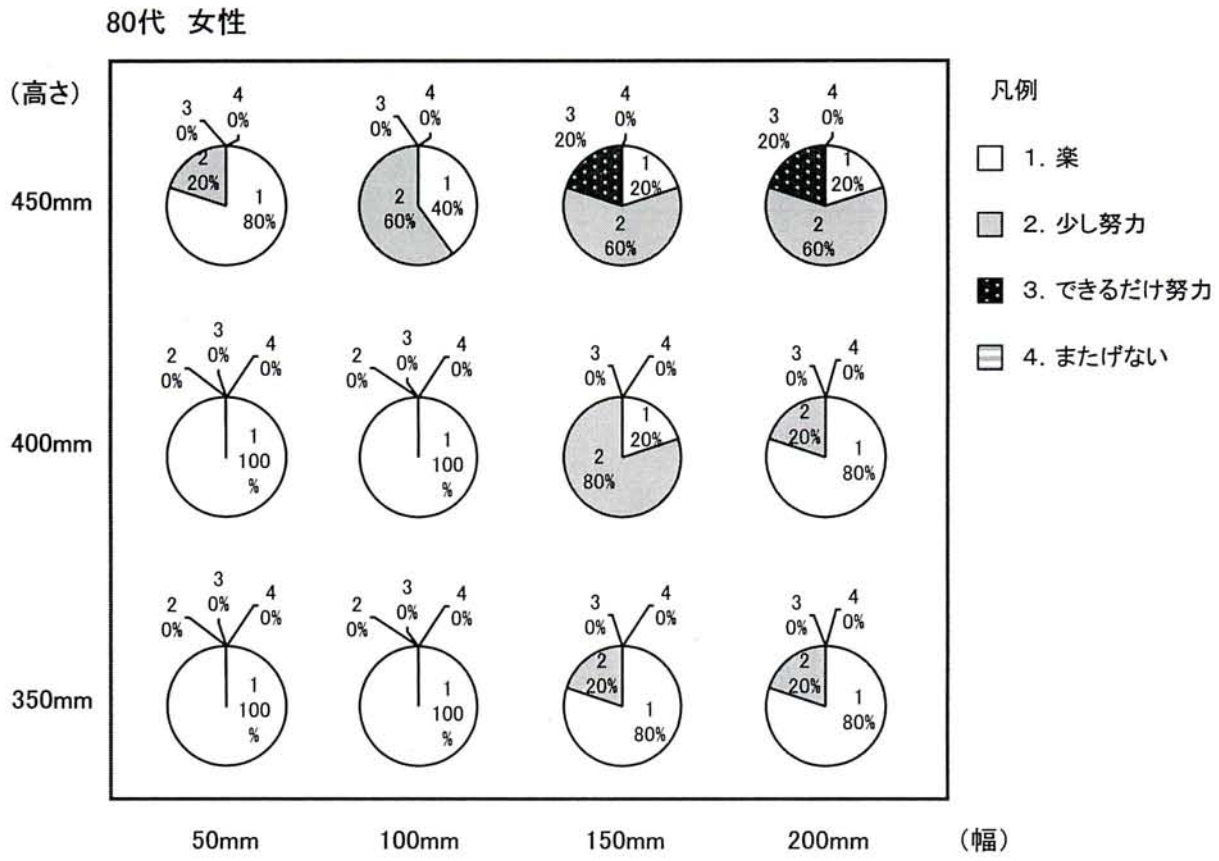


図2.12.7-4 年代別 内観評価 内訳 (女性)

20代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	5	4	3	1
	2. 少し努力	5	7	3	4
	3. できるだけ努力	2	1	6	7
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	8	8	4	3
	2. 少し努力	4	4	8	5
	3. できるだけ努力	0	0	0	4
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	11	11	10	7
	2. 少し努力	1	1	2	5
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

30代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	4	4	2	0
	2. 少し努力	7	7	6	8
	3. できるだけ努力	1	1	4	4
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	8	8	6	4
	2. 少し努力	4	4	6	7
	3. できるだけ努力	0	0	0	1
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	11	11	10	9
	2. 少し努力	1	1	2	3
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

40代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	5	7	4	4
	2. 少し努力	7	5	6	7
	3. できるだけ努力	0	0	2	1
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	11	12	10	6
	2. 少し努力	1	0	2	5
	3. できるだけ努力	0	0	0	1
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	12	12	10	8
	2. 少し努力	0	0	2	4
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

50代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	6	5	5	3
	2. 少し努力	9	10	7	8
	3. できるだけ努力	1	1	4	5
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	14	14	11	7
	2. 少し努力	2	2	5	8
	3. できるだけ努力	0	0	0	1
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	16	15	15	10
	2. 少し努力	0	1	0	6
	3. できるだけ努力	0	0	1	0
	4. またげない	0	0	0	0

60代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	11	12	5	3
	2. 少し努力	20	20	19	18
	3. できるだけ努力	1	0	8	11
	4. またげない	1	0	8	11
400mm	1. 楽	27	29	16	8
	2. 少し努力	5	3	16	22
	3. できるだけ努力	0	0	0	2
	4. またげない	0	0	0	2
350mm	1. 楽	32	32	27	24
	2. 少し努力	0	0	5	8
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

70代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	13	9	6	3
	2. 少し努力	13	16	17	12
	3. できるだけ努力	2	3	5	13
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	24	19	14	8
	2. 少し努力	4	8	12	16
	3. できるだけ努力	0	1	2	4
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	26	24	22	14
	2. 少し努力	2	4	5	13
	3. できるだけ努力	0	0	1	1
	4. またげない	0	0	0	0

80代女性　（単位：人）

高さ	幅 / 内観評価	50mm	100mm	150mm	200mm
450mm	1. 楽	4	2	1	1
	2. 少し努力	1	3	3	3
	3. できるだけ努力	0	0	1	1
	4. またげない	0	0	0	0
400mm	1. 楽	5	5	1	4
	2. 少し努力	0	0	4	1
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0
350mm	1. 楽	5	5	4	4
	2. 少し努力	0	0	1	1
	3. できるだけ努力	0	0	0	0
	4. またげない	0	0	0	0

表2.12.3　負担感に対する内観評価　人数内訳（女性）

※ 図中の数字は各年代における割合を示す　　■＝10%以上

（単位：%）

20代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

20代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

30代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

30代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

40代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

40代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

50代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

50代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	6	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

60代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	15	21	18	21
400	6	6	12	12
350	6	6	6	12

幅(mm)

60代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	3	6	6	6
400	0	0	0	3
350	0	0	0	0

幅(mm)

70代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	11	7	15	19
400	7	7	7	7
350	4	7	7	7

幅(mm)

70代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	11	29	36	32
400	11	25	21	32
350	7	14	14	21

幅(mm)

80代　男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	18	9	18	27
400	9	9	9	18
350	0	0	9	9

幅(mm)

80代　女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	20	20	40
400	0	0	0	20
350	0	0	0	0

幅(mm)

図2.12.8　条件別　手をついてまたいだ人の割合

※ 図中の数字は人数を示す　　■＝図2.12.8の表中 10%以上の部分

（単位：人）

20代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

20代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

30代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

30代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

40代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

40代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

50代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	0	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

50代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	0	1	0
400	0	0	0	0
350	0	0	0	0

幅(mm)

60代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	5	7	6	7
400	2	2	4	4
350	2	2	2	4

幅(mm)

60代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	1	2	2	2
400	0	0	0	1
350	0	0	0	0

幅(mm)

70代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	3	2	4	5
400	2	2	2	2
350	1	2	2	2

幅(mm)

70代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	3	8	10	9
400	3	7	6	9
350	2	4	4	6

幅(mm)

80代 男性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	2	1	2	3
400	1	1	1	2
350	0	0	1	1

幅(mm)

80代 女性

高さ(mm)	50	100	150	200
450	0	1	1	2
400	0	0	0	1
350	0	0	0	0

幅(mm)

図2.12.9　条件別　手をついてまたいだ人の人数

2.13　台車押し計測

2.13.1　計測内容

生産場面では荷物の運搬等に台車が使われることが多く、日常生活においても買物カートを押す場合がよくあるが、台車を使用する場合、取っ手の持ちやすさが負担感に影響を与えていると思われる。そこで、この計測では実際に被験者に台車を押してもらい、内観評価によって押しやすい取っ手の太さと押しやすい取っ手の高さを求める。

2.13.2　計測機器

・作業用台車

東京ストッカーシステム製　型番：NTB-102
荷台寸法：480mm（W）×740mm（D）
床面高：140mm
車輪直径：100mm
重量：17.5kg 程度（おもりの重量を含む）
取っ手：
直径　φ20mm，φ25mm，φ30mm，φ35mm，φ40mm，φ45mm
高さ可動域（床面からの高さ）　350mm～1550mm（図 2.13.1 参照）

・おもり（10kg）

キャリアボックスにおもりを入れたもの

※　台車が動き始める時に必要な力の大きさは 2.5kgf，動き出してから必要な力の大きさは 1.5kgf 程度である。

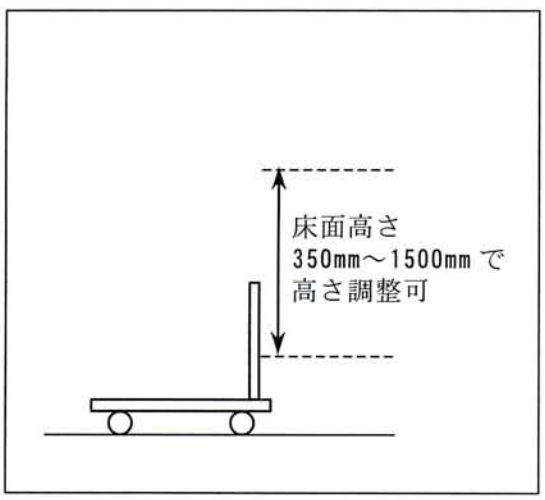


図 2.13.1　取っ手の高さ可動域



図 2.13.2　台車押し計測風景

2.13.3　計測条件および計測項目

・屋外や公共の場所を想定しているため、靴を履いた状態で計測を行う。

・計測条件および計測項目を表 2.13.1 に示す。

表 2.13.1　計測条件および計測項目

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

2.13.4　計測方法

(1) 計測準備

・取っ手の太さ 20，25，30，35，40，45mm の 6 台の台車の取っ手の高さを、全て被験者の上前腸骨棘高に設定する。

・台車に 10kg のおもりを載せる。

(2) 標準的な教示

・台車を押す場面を考えた時に、取っ手について握りやすい太さと高さがあると思います。この計測では、台車を実際に押していただいて、それらについて調べます。

(3) 測定手順

・6 台の台車を 1 台ずつ押してもらい、最も押しやすい太さの台車を決めてもらう。

・最も押しやすい取っ手の太さが決まったら、次に取っ手の高さについて調べる。最も押しやすい高さを正しく求めるために、以下の順序で計測を行う。

　① これ以上低くなると押しにくくなる高さ

　② これ以上高くなると押しにくくなる高さ

　③ 最も押しやすい高さ

・なお、握りの中心からの高さを取っ手の高さとして測定した。

（図 2.13.3 参照）

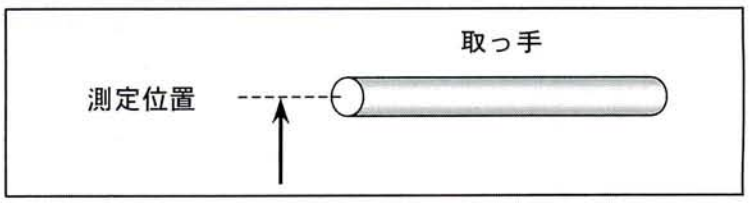


図 2.13.3　取っ手の高さの測定位置

2.13.5　計測結果

・図 2.13.8 に押しやすい取っ手の太さを、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

・図 2.13.9 に押しやすい取っ手の太さの握り内径に対する比率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

（握り内径については図 2.13.4 参照）

・図 2.13.10 に押しやすい取っ手の太さの手長に対する比率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

（手長については図 2.13.5 参照）

・押しやすい取っ手の太さについては、男女共、直径 30mm，35mm の太さを選んだ者が多い。

・図 2.13.11 に条件別の取っ手の高さを、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

・図 2.13.12 に条件別の取っ手の高さの肘頭下縁高に対する比率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。（肘頭下縁高については図 2.13.6 参照）

・図 2.13.13 に条件別の取っ手の高さの上前腸骨棘高に対する比率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。（上前腸骨棘高については図 2.13.7 参照）

・なお、肘頭下縁高，上前腸骨棘高については自然立位で、靴を履いた状態で測定したものである。

・図 2.13.14～16 に取っ手の高さ、取っ手の高さの肘頭下縁高に対する比率，取っ手の高さの上前腸骨棘高に対する比率の条件別の比較を示す。

・図 2.13.14 より、「最も押しやすい取っ手の高さ」・「これ以上高くなると押しにくくなる高さ」は、男女とも加齢に伴って低くなるが、「これ以上低くなると押しにくくなる高さ」については、年代による違いがほとんどない。

・肘頭下縁高との比率から見ると、「最も押しやすい高さ」は、どの年代でも肘頭下縁高の 90％程度の高さとなっているが、「これ以上低くなると押しにくくなる高さ」については、高齢者になるとやや高い位置になる。

・上前腸骨棘高との比率から見ても、「最も押しやすい高さ」はどの年代でもほぼ上前腸骨棘高と一致している。「これ以上低くなると押しにくくなる高さ」については肘頭下縁高との比率と同様に、高齢者になると若干高い位置になる傾向がある。

・以上のことから、高齢者になると押しやすい高さの許容幅は若年者に比べて狭くなっていることがわかる。

・特に、「これ以上高くなると押しにくくなる高さ」、つまり押しやすい上限の高さは若年男性の場合には 1200mm，若年女性の場合には 1100mm 程度であるが、高齢者になると、その高さでは押しにくい場合が多くなることがわかる。

・図 2.13.17 は被験者の当日の靴の高さを散布図と年代別平均値で示したものである。

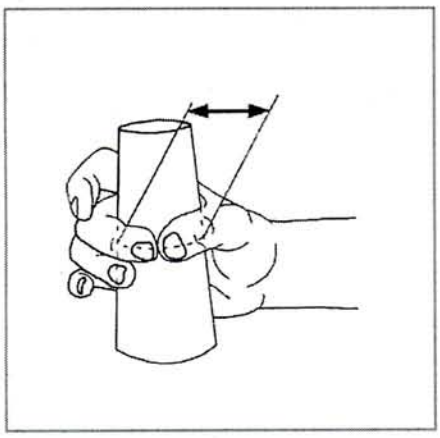


図 2.13.4　握り内径

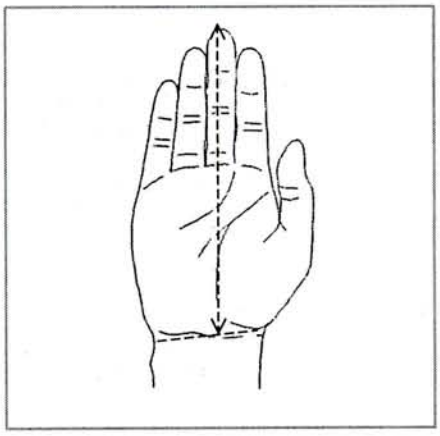


図 2.13.5　手長



図 2.13.6　肘頭下縁高



図 2.13.7　上前腸骨棘高

（取っ手の直径　：　φ20mm，φ25mm，φ30mm，φ35mm，φ40mm，φ45mm　の中から選択）

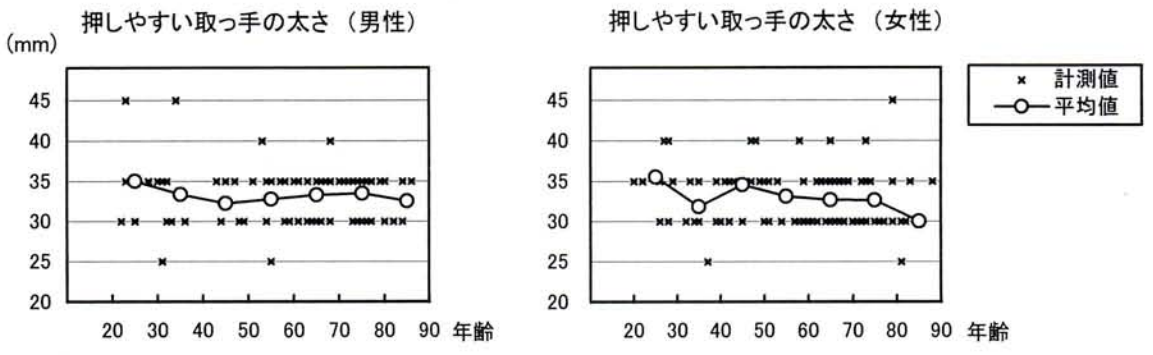


図2.13.8　押しやすい取っ手の太さ

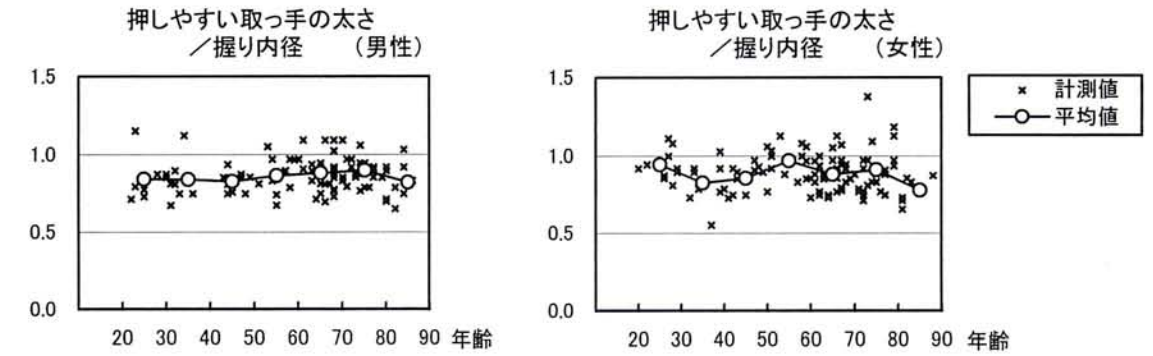


図2.13.9　押しやすい取っ手の太さ／握り内径

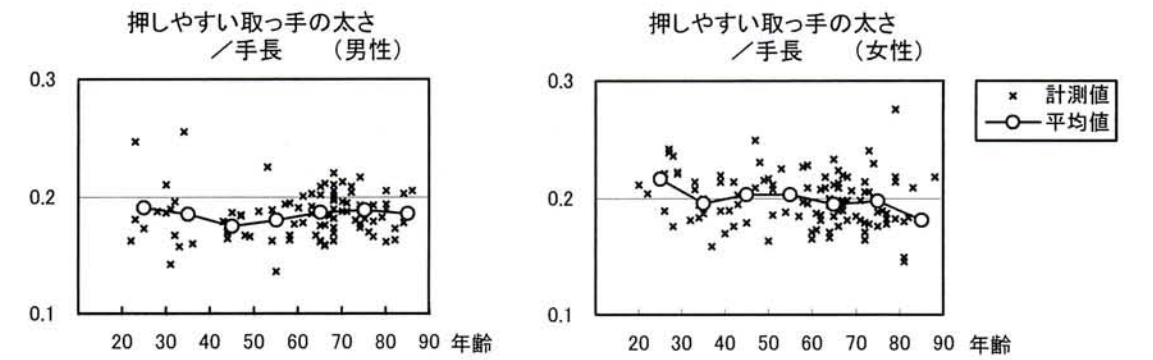
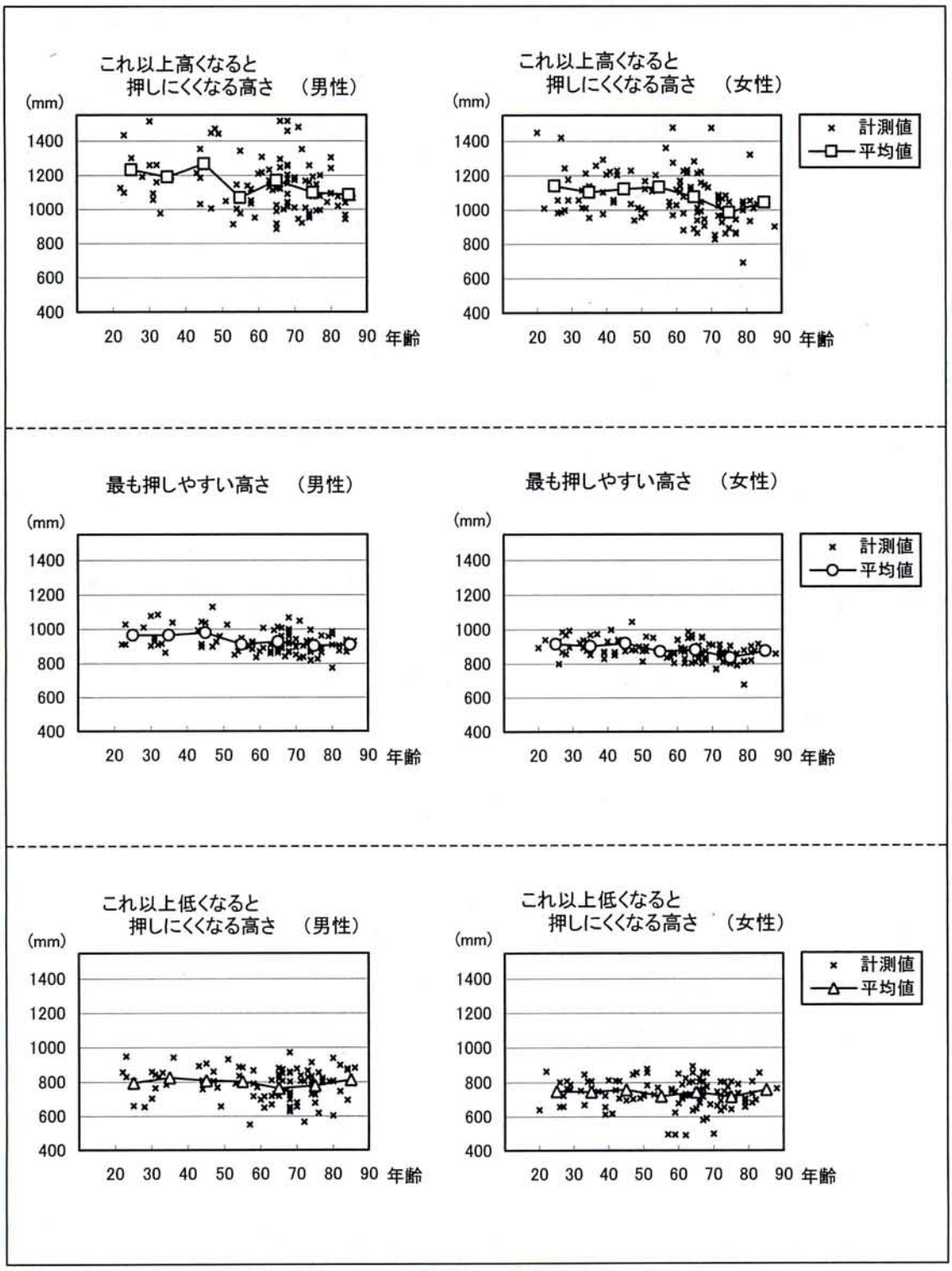


図2.13.10　押しやすい取っ手の太さ／手長

【被験者数】

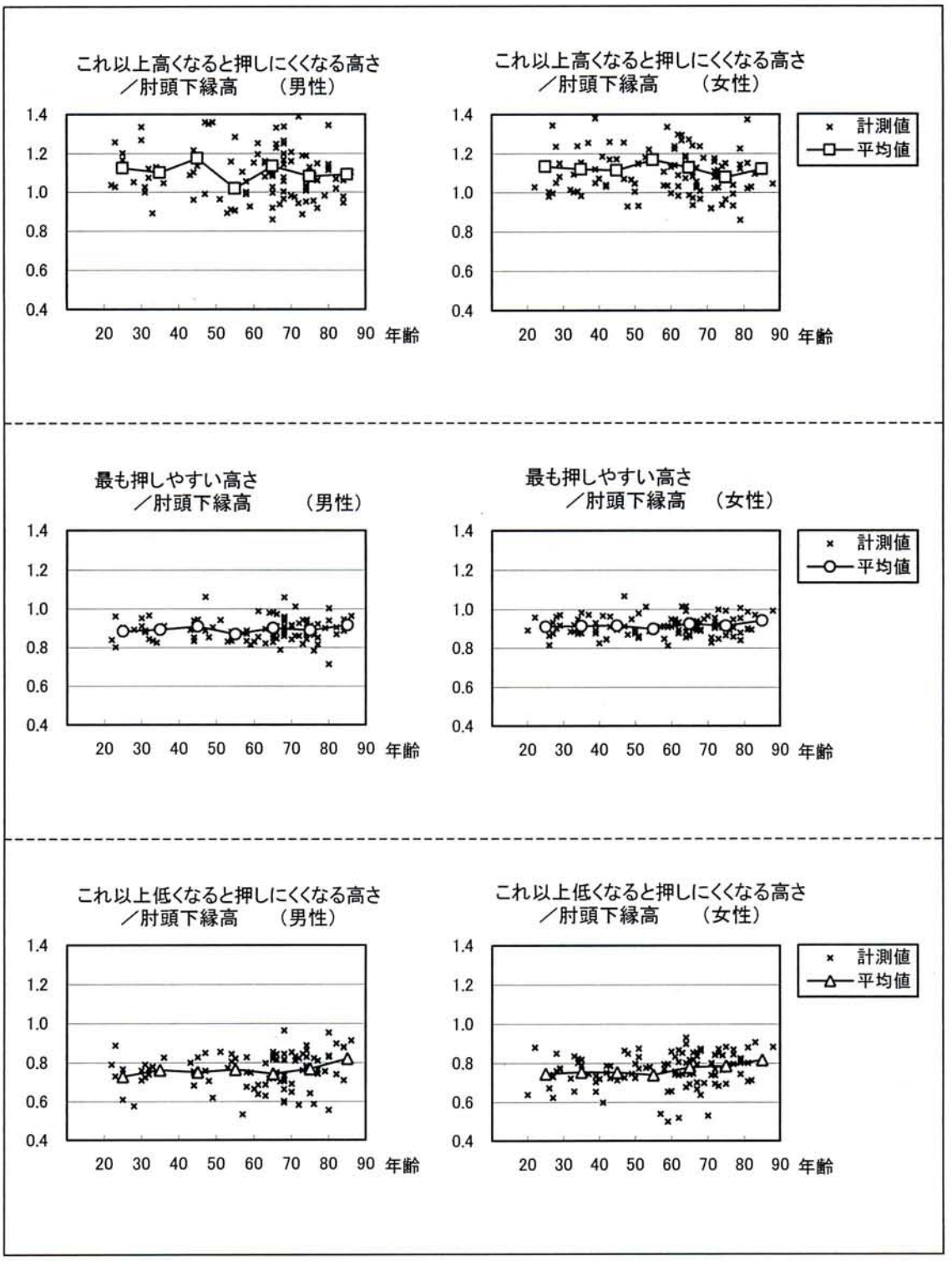
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6

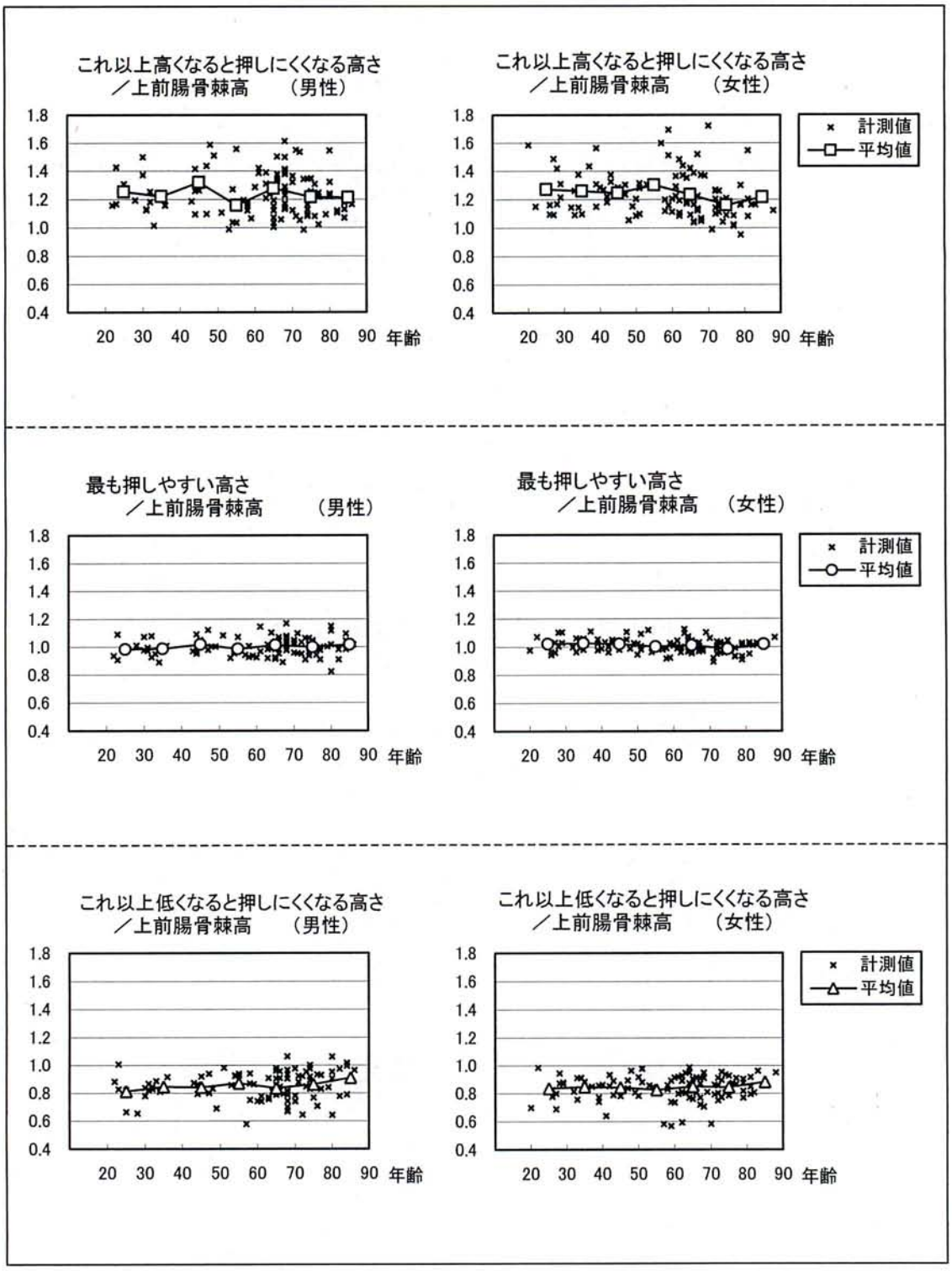
図2.13.11　取っ手の高さ（靴の高さを含む計測値）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6

図2.13.12　取っ手の高さ／肘頭下縁高　（靴の高さを含む計測値）



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6

図2.13.13　取っ手の高さ／上前腸骨棘高　（靴の高さを含む計測値）

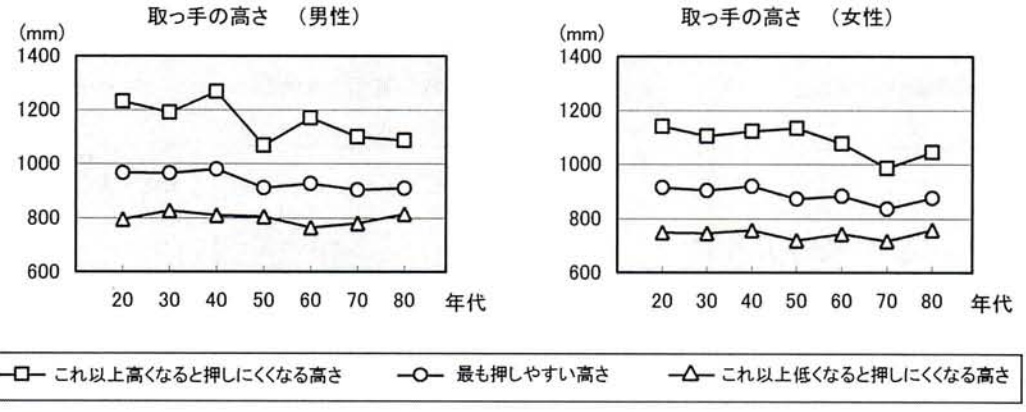


図2.13.14　取っ手の高さ（靴の高さを含む計測値）：　条件別比較

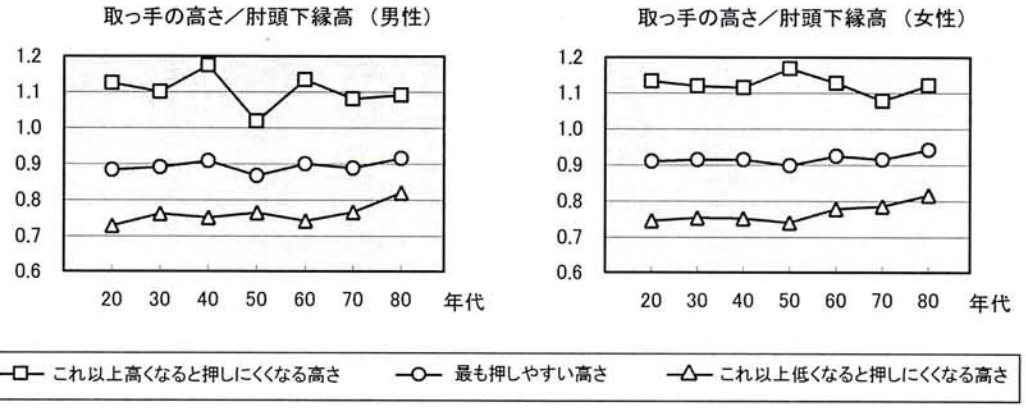


図2.13.15　取っ手の高さ／肘頭下縁高：　条件別比較
（靴の高さを含む計測値）

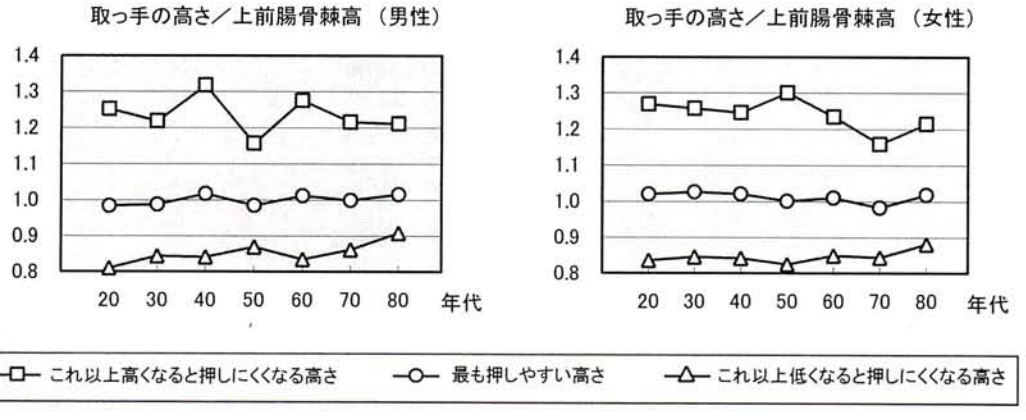
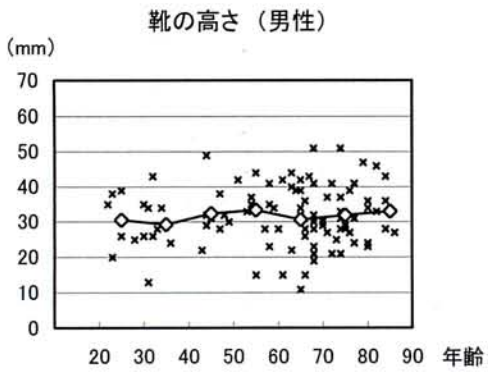
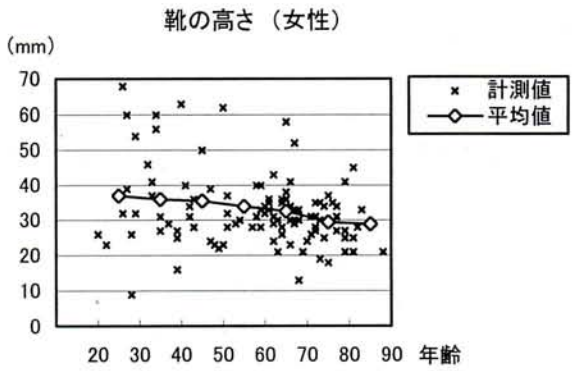


図2.13.16　取っ手の高さ／上前腸骨棘高：　条件別比較
（靴の高さを含む計測値）

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6





【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	97	6	9	9	11	29	23	10
女性	106	10	11	11	13	32	23	6

図2.13.17　靴の高さ

2.14　音情報に対する作業性（動作のための音の記憶）

2.14.1　計測内容

日常生活や生産場面においては、「ピー」というような電子音に促されて行動を起こすことがよくある。その場合、どの音であるかを聞き分けて行動に移るが、生活の中には電子音が溢れており、まぎらわしい場合も多々ある。

そこで、この計測では種類の異なる音を記憶できるかということと、記憶した音合図に対して正しく行動できるかどうかを計測し、若年者と高齢者では記憶力や音に対する反応に、どの程度の違いがあるのかを調べる。

2.14.2　計測機器

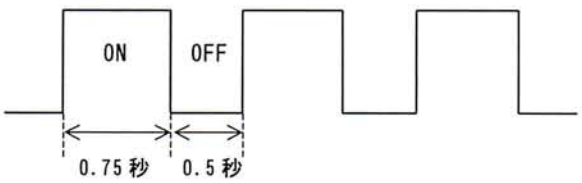
(1) 計測用システム：　測定時間計測単位 0.001 秒　　測定精度 0.05 秒

(2) 計測用パソコン：　DELL コンピュータ製

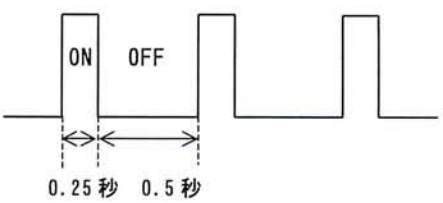
(3) 提示音（音圧 55dBA）：　ボタン１（赤色）→　2000Hz 長音 3 回
ボタン２（青色）→　500Hz 長音 3 回
ボタン３（緑色）→　2000Hz 短音 3 回
ボタン４（黄色）→　500Hz 短音 3 回

［音のパターン］

・長音３回　→



・短音３回　→



この装置は図 2.14.1 に示すように、押しボタン装置と記録装置から構成されている。4 種類の音を 4 つのボタンに割り当て、音が提示されてからボタンが押されるまでの時間および提示した音と押されたボタンの正誤を記録する。

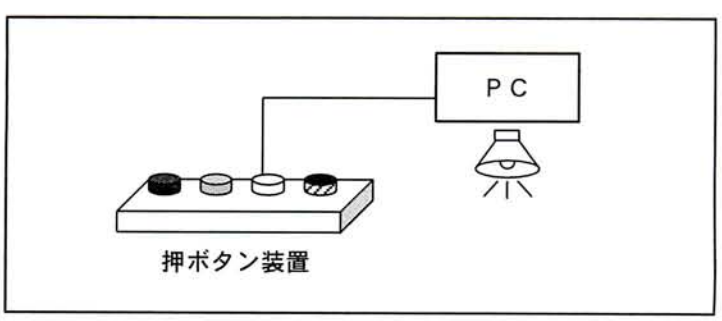


図 2.14.1　計測装置の概要



図 2.14.2　音情報に対する作業性

2.14.3　計測条件および計測項目

(1) 午前中

・4 種類の音の記憶（記憶するまでの提示回数）

・直後に音を提示し、正誤，反応時間を記録する。

(2) 午後

・午前中に記憶してもらった音を再度提示し、正誤，反応時間を記録する。

2.14.4　計測方法

(1) 計測準備

・計測装置用パソコンを起動させ、計測システムを立ち上げる。

(2) 標準的な教示

・普段ご家庭で使われている電化製品等にはピーピーピーというようなお知らせの音が鳴るものがあります。通常その音に対してスイッチを切る等、何らかの動作を起こしますが、この実験では音を覚えてその音に対する反応が正確にできるのか、また反応時間はどのぐらいであるかを調べます。

(3) 測定手順

・午前中に 1 回目の計測を行い、午後に 2 回目の計測を行う。

・午前中の計測で、まず 4 種類の音を記憶してもらう。

記憶方法 ⇒

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

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

2.14.5 計測結果

・図 2.14.3 に音を記憶するまでに何回提示したか、その回数を示す。
・60 代以上になると音を記憶するまでの提示回数が増え、記憶に時間がかかっていることがわかる。
・図 2.14.4 に音を記憶した直後および数時間後の正答率を示す。図 2.14.6 はその散布図（個人データ）および年代別平均値である。
・正答率は高齢者の場合はばらつきが多いが、男女とも 70 代から低下し、記憶直後より 3 時間後の正答率の方がより低下するという結果になった。
・図 2.14.5 に音の提示（鳴り始め）からボタンを押すまでの間の反応時間を示す。図 2.14.7 はその散布図（個人データ）と年代別平均値である。
・反応時間は記憶直後，3 時間後のどちらの場合でも加齢に伴って遅くなっている。

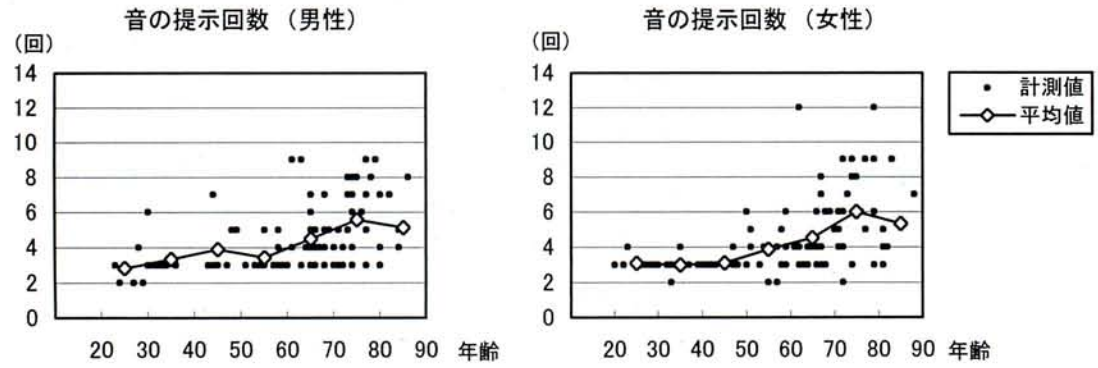


図2.14.3　音を記憶するまでの提示回数（年代別平均値）

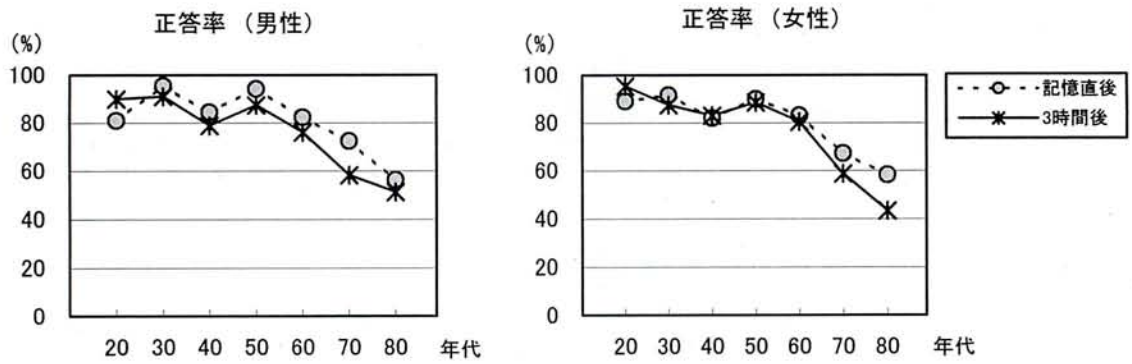


図2.14.4　条件別　正答率（年代別平均値）

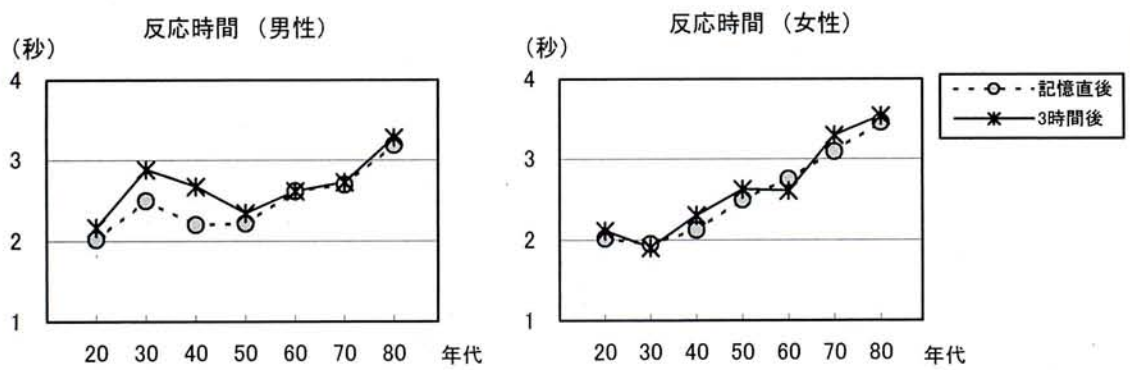
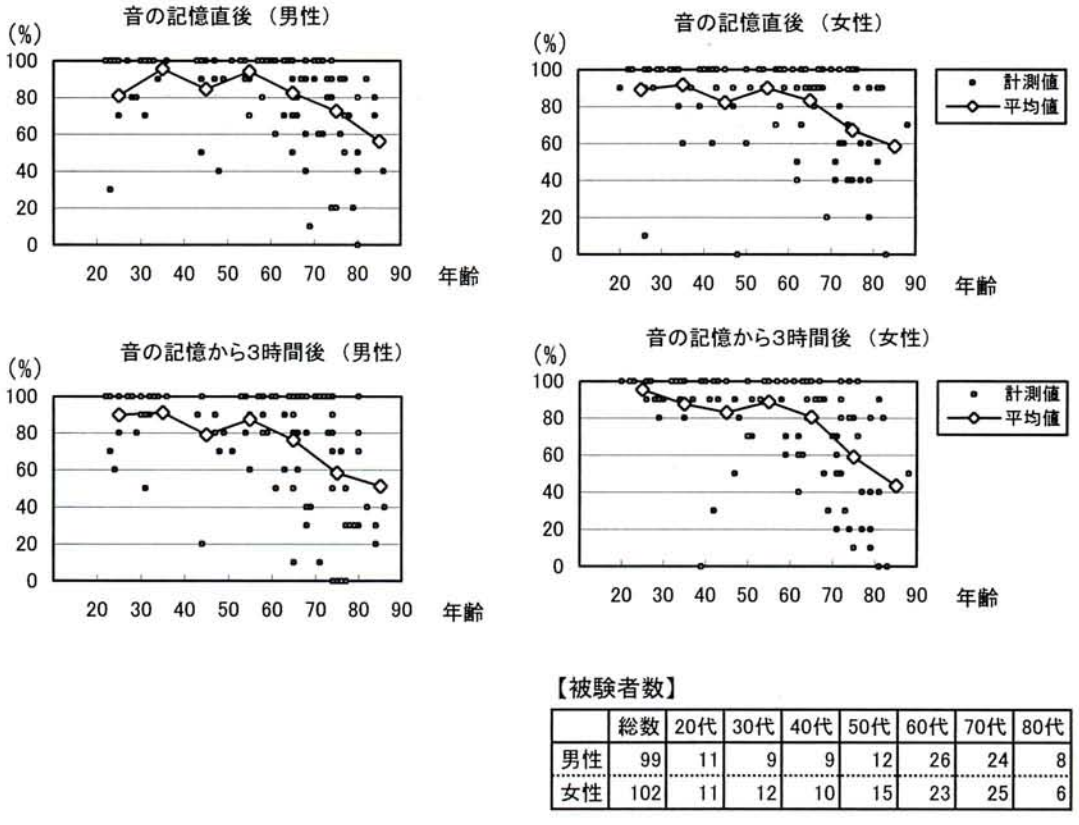


図2.14.5　条件別　反応時間（年代別平均値）

【被験者数】

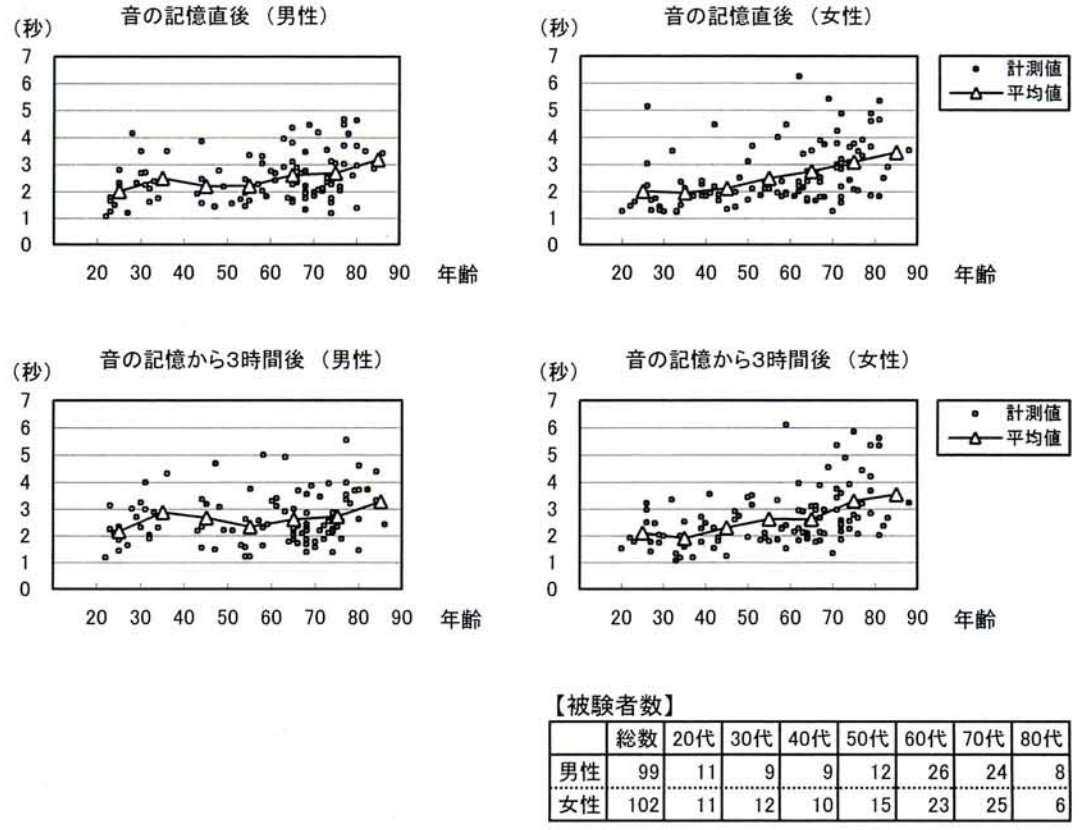
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	99	11	9	9	12	26	24	8
女性	102	11	12	10	15	23	25	6



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	99	11	9	9	12	26	24	8
女性	102	11	12	10	15	23	25	6

図2.14.6　条件別　正答率



【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	99	11	9	9	12	26	24	8
女性	102	11	12	10	15	23	25	6

図2.14.7　条件別　ボタンを押すまでの反応時間

2.15　ベルトコンベア作業（騒音・照明の暗さが作業に与える影響）

2.15.1　計測内容

生産場面では、環境条件を整えることが重要である。実際の作業現場では、騒音や照明の暗さが作業効率に悪影響を及ぼす場合があると考えられる。この計測では、騒音と照明の暗さに着目し、それらの条件が作業効率や疲労感に与える影響を調べる。

2.15.2　計測機器

(1) 簡易防音室（図 2.15.1 参照）

(2) ベルトコンベア：　株式会社オークラ輸送機製
（形式：BMG30H200A，単相：100V，最高速度：2.25m/min）

(3) 組み立て用部材：
- ボルト（なべ小ねじ　径 4mm，長さ 40mm）
- 六角ナット（径 4mm）
- ワッシャー（内径 4mm，外径 10mm）
- プラスチック製ビーズ（直径 10mm，口径 6mm）

(4) 完成品搬送用トレー：プラスチック製　80mm(W)×80mm(D)×50mm(H)

(5) 騒音計：　リオン社製　NL-15

(6) アンプ：　ローランド製　SRA-5000

(7) イコライザー：　ローランド製　EQ-231

(8) スピーカー：　三菱製　DS-1000ZX

(9) 背景音提示用 PC：　シャープ製　Mebius

(10) 騒音：　ピンクノイズ（提示レベル：70dBA）

(11)照明：　松下電工製パルック蛍光灯パルック色（EX-N）　相関色温度　5000K

(12)照度計：　ミノルタ製　デジタル照度計 T-1

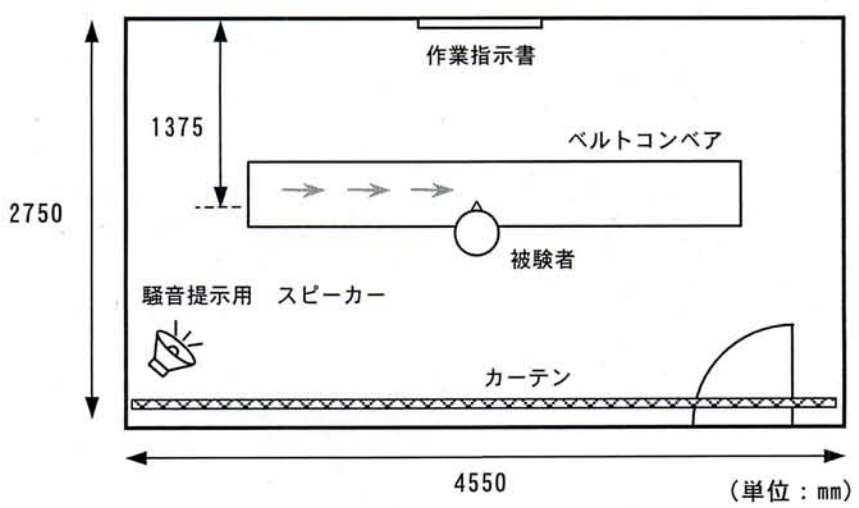


図 2.15.1　計測室配置図



図 2.15.2　ベルトコンベア計測風景

2.15.3　計測条件および計測項目

・計測条件および計測項目を表 2.15.1 に示す。

表 2.15.1　計測条件および計測項目

計測条件		計測項目
照度	騒音	
1000 lx	騒音無し	・不良品率 ・作業速度 ・内観評価の聴取 （作業に対する疲労感） （照度・騒音に関する感想） （作業継続可能な時間）
	騒音 70dBA	
300 lx	騒音無し	
	騒音 70dBA	

2.15.4　計測方法

(1) 計測準備

・被験者ごとにランダムな計測ができるよう、乱数表により順番を決める。
・パソコン・イコライザー・アンプ・騒音計の電源を入れる。
・騒音として用いる背景音が被験者の耳元の位置で 70dBA となるように騒音計で測定しながら調整する。
・被験者が作業位置に着座した状態で手元に照度計を置き、各条件ごとに照度を調整する。
・被験者の目の前に作業手順書を掲示する。

(2) 標準的な教示

・この計測では、工場での作業を想定して、部品を組み立ててベルトコンベア上に流していくという作業を行っていただきます。そして、照明が暗い場合や騒音がある場合に、作業効率や疲れ具合にどのような影響があるのかを調べます。
・なお、目が明るさや暗さに慣れるためには少し時間がかかりますので、明るさを設定した後、部屋の中で少し待機していただきます。

(3) 測定手順

・部品の組立方法について説明し、3分間練習を行ってもらう。その際に、作業手順書（図 2.15.3 参照）を目の前に提示し、完成した部品を見本として被験者の手元に置いておく。
・各条件ごとに照度・騒音（有・無）を設定する。照度については、計測条件ごとに計測前に 3 分間の順応を取るようにする。
・予め決めた順番に従って各条件で 5 分間の作業を行ってもらい、不良品の数を数える。また、作業後に作業に対する疲労感，照度・騒音に対する感想，作業継続可能な時間について、内観評価を聴取する。
・それぞれ間に 3 分間の休憩をとる（照度に対する順応時間を兼ねる）。

［部品の組立方法］

（部品）

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

以上の部品を用いて、
右図のような部品を完成させる。

［不良品　例］

・ナットの裏表が逆
・ワッシャーの数
・玉の数，玉の色の間違い

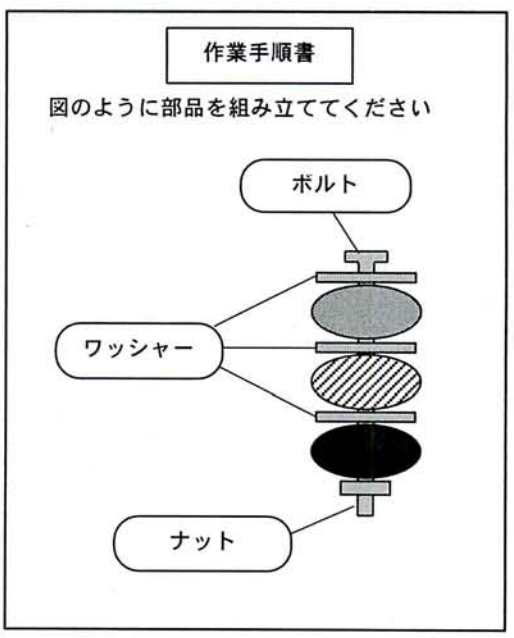
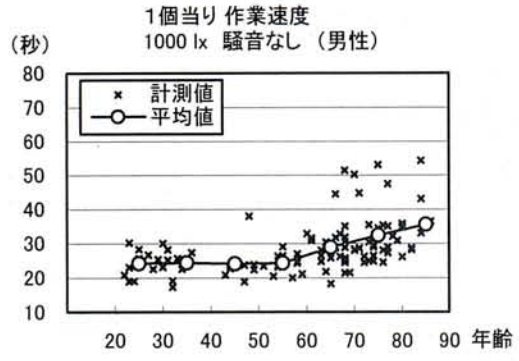


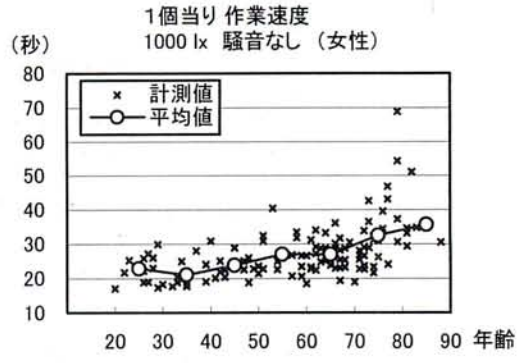
図 2.15.3　作業手順書

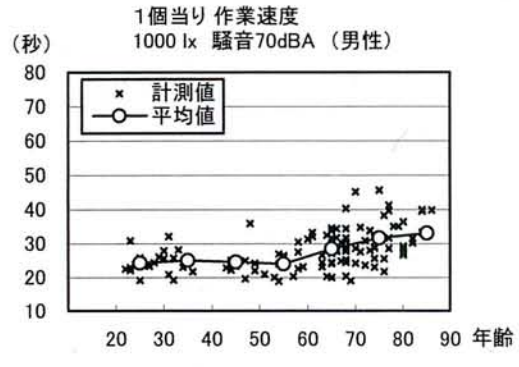
2.15.5　計測結果

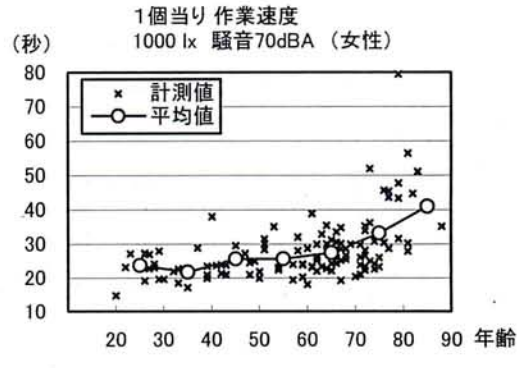
・図 2.15.4 に条件別の部品 1 個当り作業速度を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.15.5 に条件別の不良品率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.15.6 に部品 1 個当り作業速度の条件別の比較を示す。
・図 2.15.7 に不良品率の条件別の比較を示す。
・作業速度は、男性は 60 代以上、女性は 50 代以上になると遅くなる。
・不良品率は、女性の場合は 70 代，80 代で不良品率がやや高くなるが、男性については年代による差は見られなかった。
・また、作業速度・不良品率ともに条件による違いはあまり見られないという結果になった。

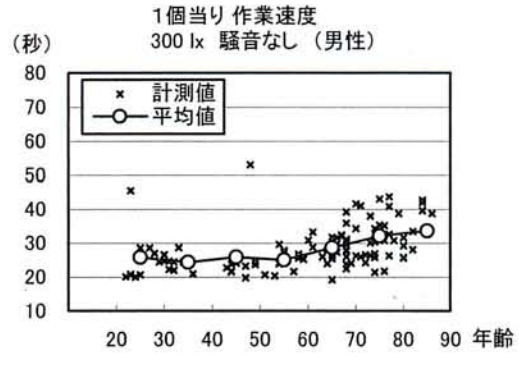
・図 2.15.8 に内観評価による自己申告から得た作業継続可能な時間を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。
・図 2.15.9 に作業継続可能な時間の条件別の比較を示す。
・図 2.15.10 に疲労感に対する内観評価の条件別の比較を示す。
・正確性・作業速度の面では照度や騒音の条件による違いはなかったが、疲労感においてはやや差が生じており、300lx で背景音が有る場合に疲労感を強く感じている。
・また、疲労感に対する内観評価では、高齢者の方が若年者に比べて疲労感を低く申告しており、騒音の有無や照明の暗さ等の条件による影響も少ないという結果になった。これは、高齢者が作業環境に対して不満を言いたがらず、我慢強いという一般的な傾向が反映していると言える。
・図 2.15.11 は作業ミス内容の割合を示したものである。
・図 2.15.12 に 300lx の明るさに対して「暗い」と感じた者の割合を年代別に示し、図 2.15.13 に騒音 70dBA に対して「うるさい」と感じた者の割合を示す。なお、この結果は、作業後の内観評価の聴取によって得た回答から集計した参考データである。

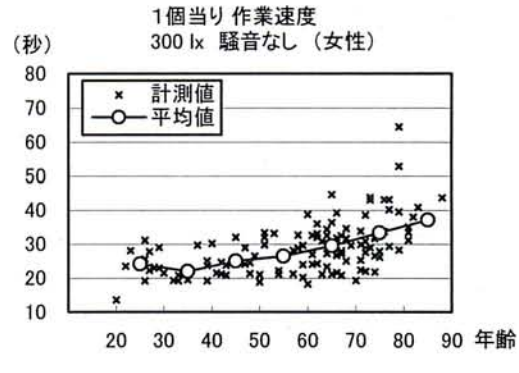


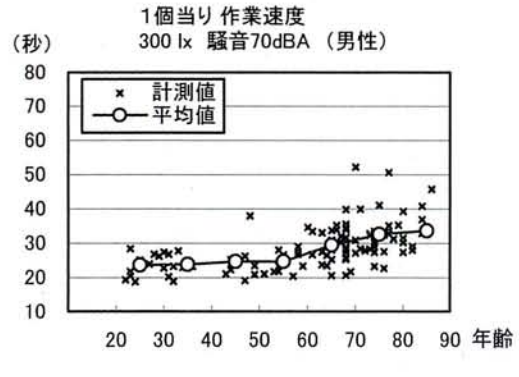


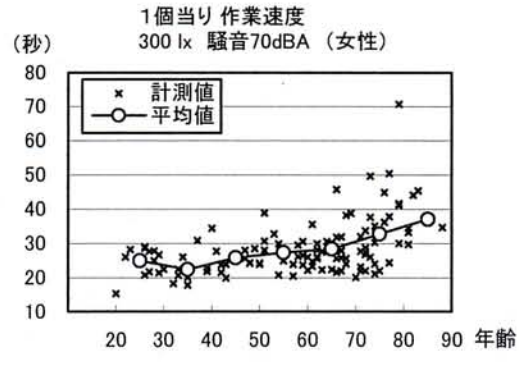








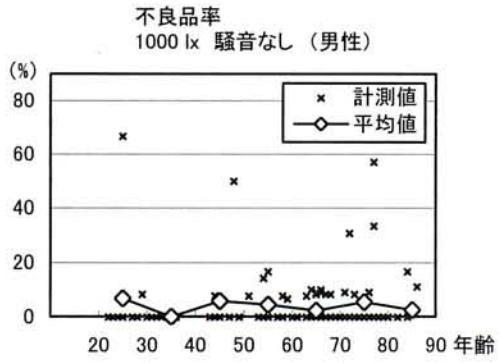


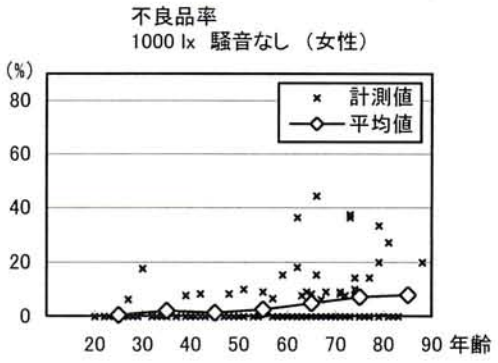


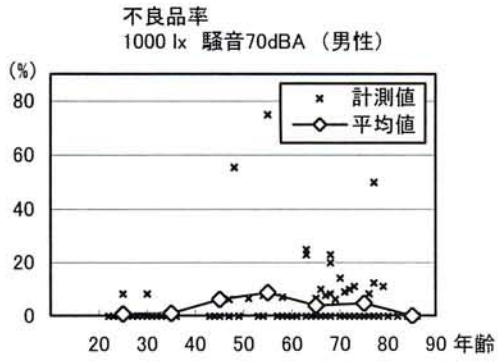
【被験者数】

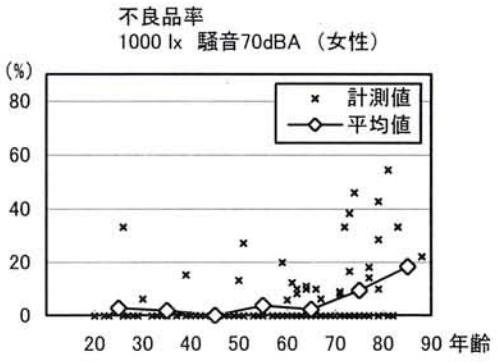
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

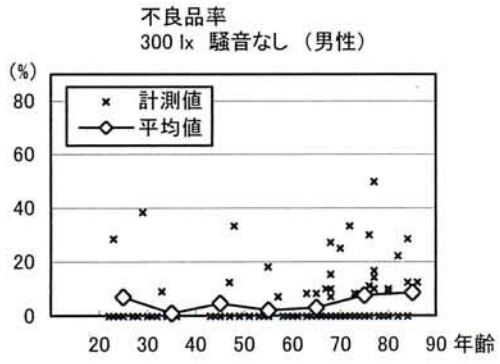
図2.15.4　条件別　1個当り 作業速度

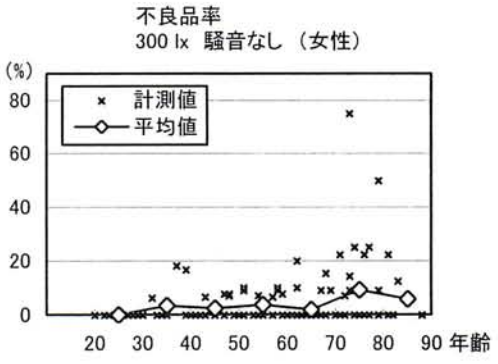


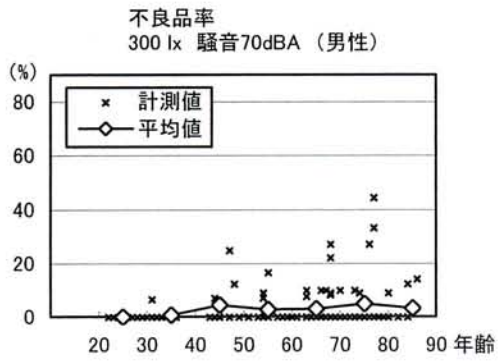


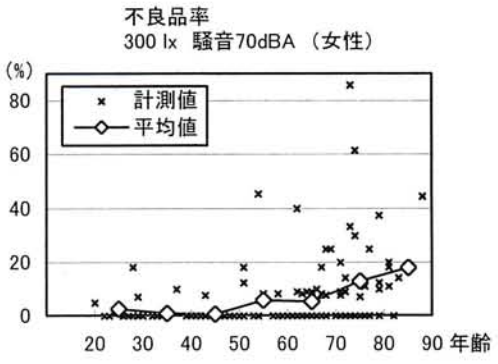








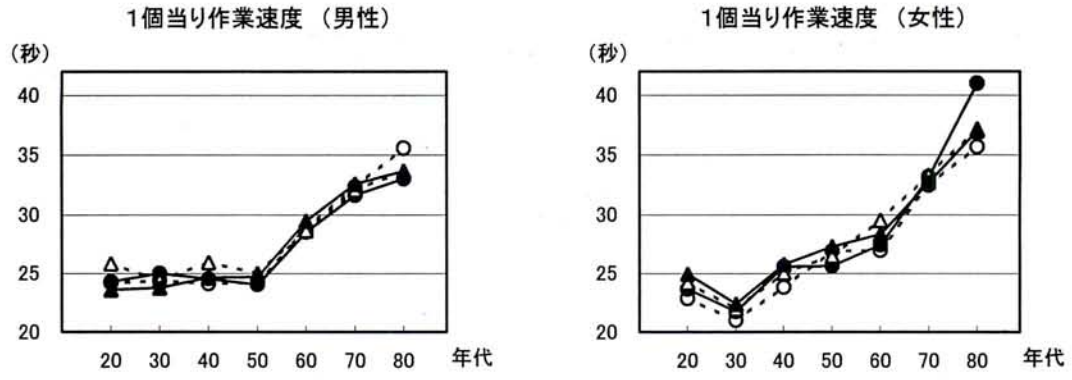




【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.15.5　条件別　不良品率



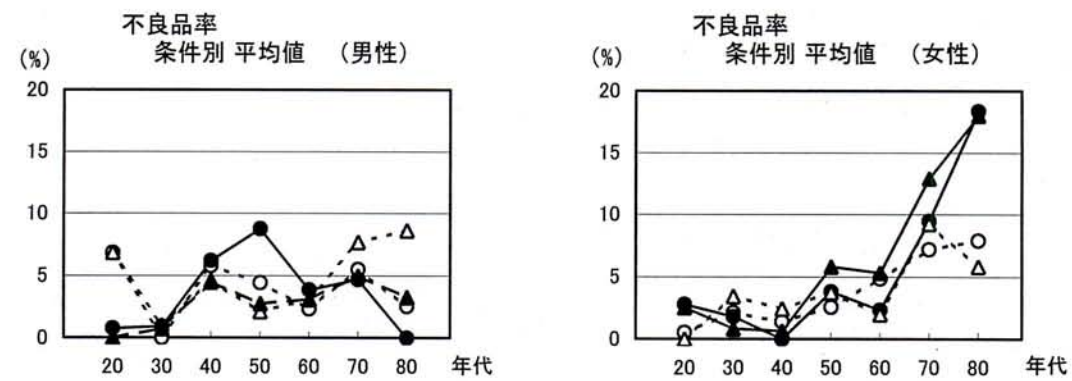
【凡例】

--○--	1000 lx 騒音なし
―●―	1000 lx 騒音70dBA
--△--	300 lx 騒音なし
―▲―	300 lx 騒音70dBA

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.15.6　1個当り作業速度　条件別比較



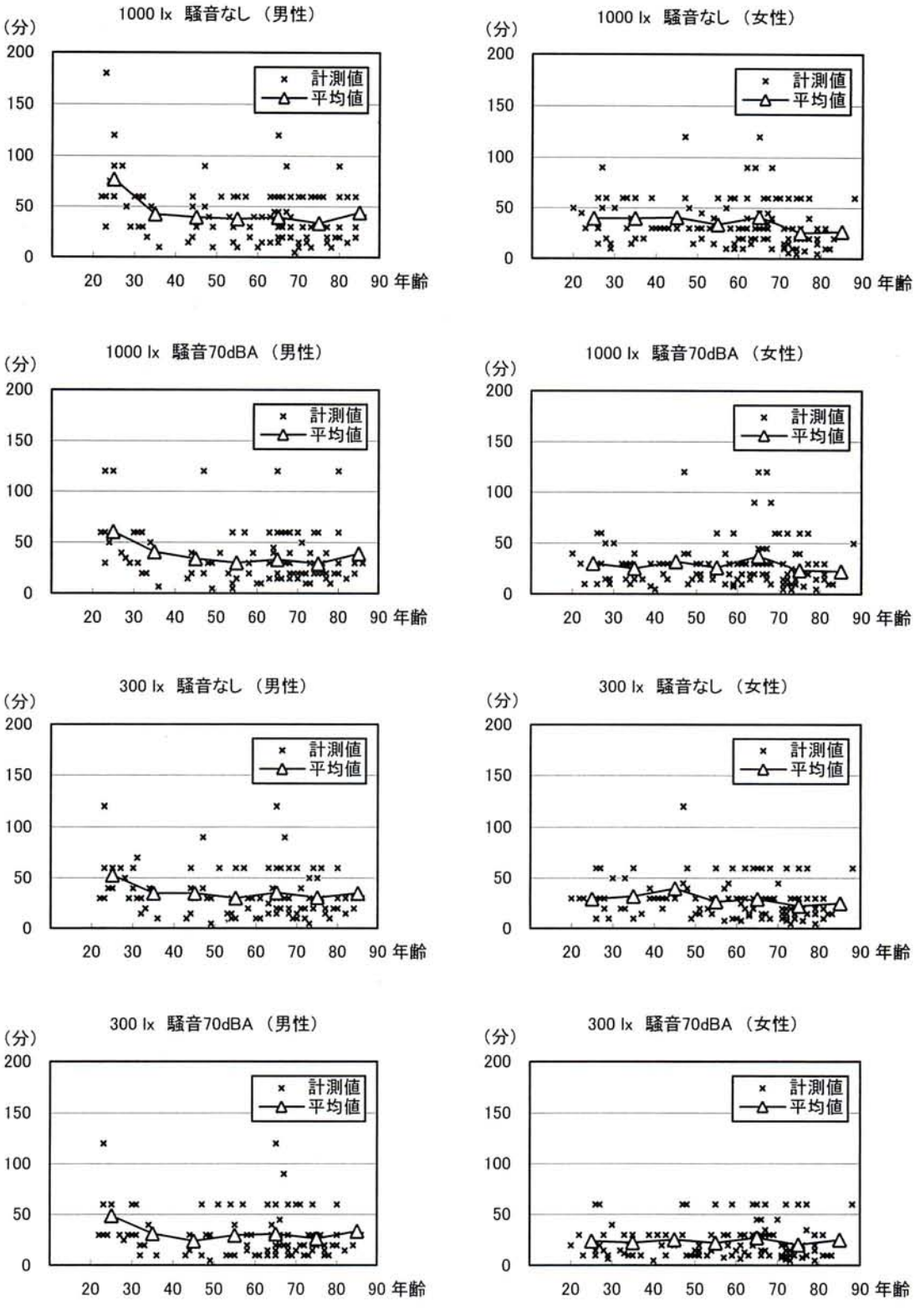
【凡例】

--○--	1000 lx 騒音なし
―●―	1000 lx 騒音70dBA
--△--	300 lx 騒音なし
―▲―	300 lx 騒音70dBA

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

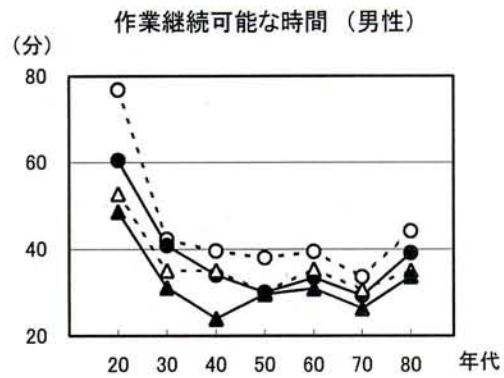
図2.15.7　不良品率　条件別比較

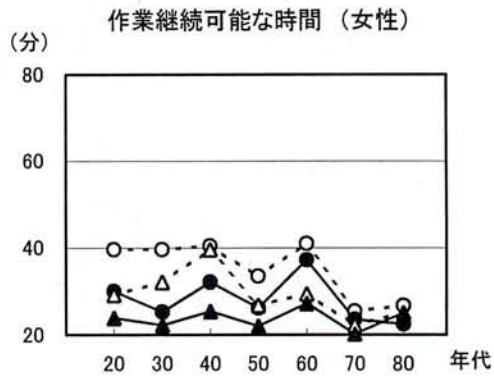


【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.15.8　作業継続可能な時間（内観評価による）





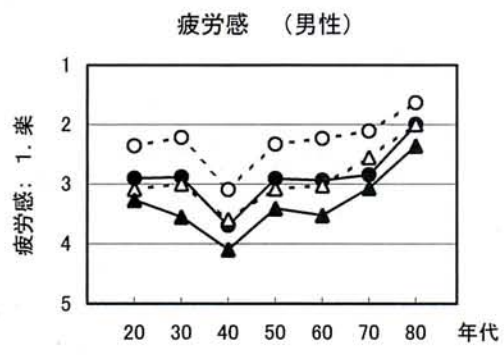
【凡例】

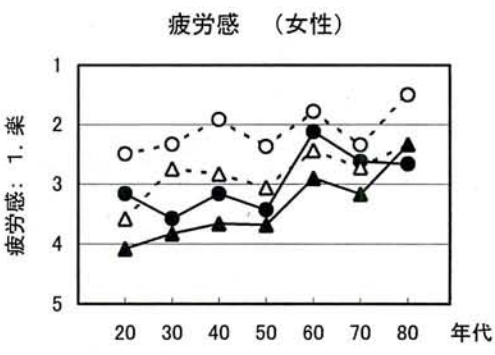
1000 lx	騒音なし
1000 lx	騒音70dBA
300 lx	騒音なし
300 lx	騒音70dBA

【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

図2.15.9　作業継続可能な時間　条件別比較





【凡例】

1000 lx	騒音なし
1000 lx	騒音70dBA
300 lx	騒音なし
300 lx	騒音70dBA

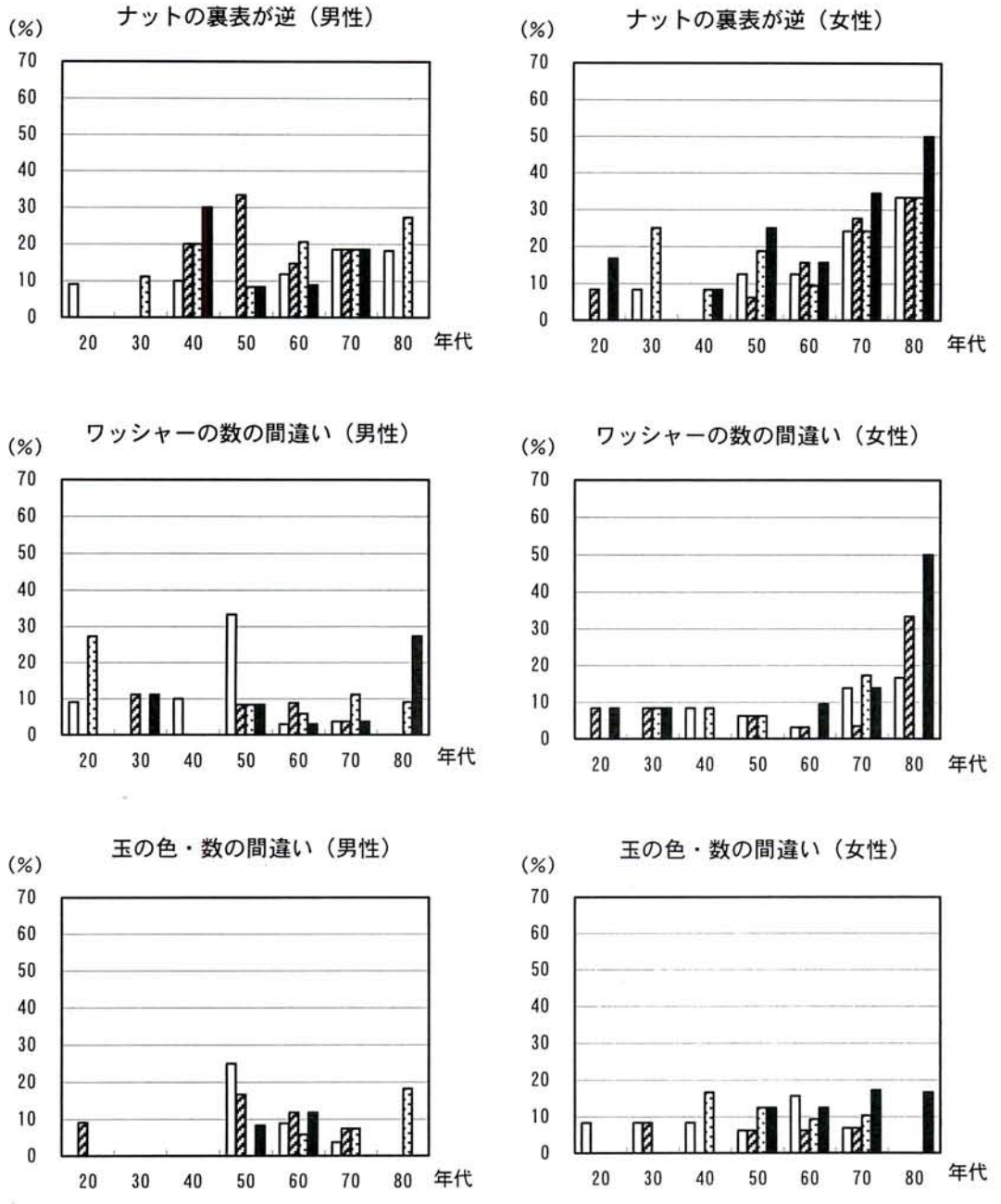
【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

【疲労感】

1. 楽　2. やや楽　3. どちらともいえない　4. やや疲れる　5. 疲れる

図2.15.10　疲労に対する内観評価　条件別比較



【被験者数】

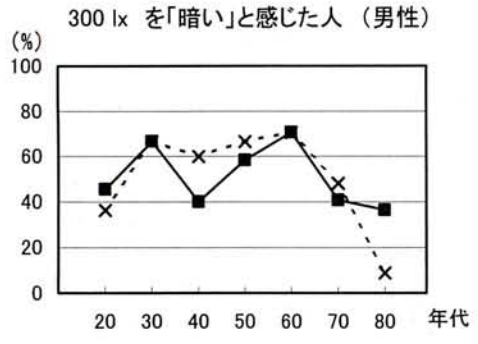
	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	114	11	9	10	12	34	27	11
女性	119	12	12	12	16	32	29	6

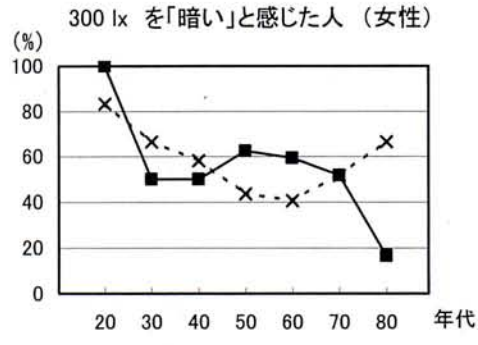
（注）

・ワッシャーの数の間違い ： 確実に一つずつワッシャーを規定の場所に入れているかどうか
多くても少なくてもミスとして数える。

・玉の色・数の間違い ： 決められた位置に決められた色の玉を一つ入れているかどうか

図2.15.11 作業ミス内容 内訳





【凡例】

騒音なし

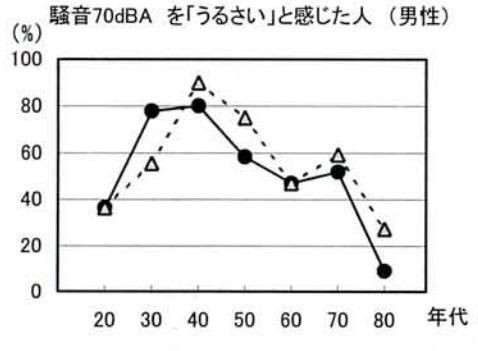
騒音70dBA

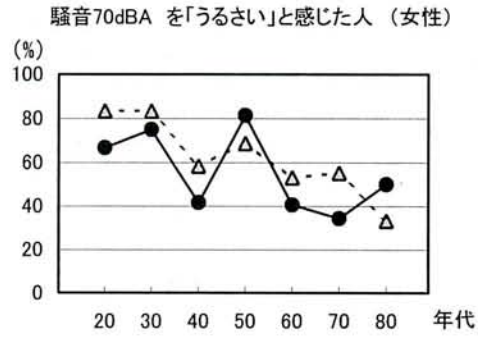
【300 lx を暗いと感じた人の人数内訳】

男性	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
総数 114	11	9	10	12	34	27	11
騒音なし	5	6	4	7	24	11	4
騒音有り	12	6	6	10	19	15	1

女性	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
総数 119	12	12	12	16	32	29	6
騒音なし	4	6	6	8	24	13	1
騒音有り	10	8	7	7	13	15	4

図2.15.12　300lxを「暗い」と感じた人の割合





【凡例】

1000 lx

300 lx

【騒音70dBA をうるさいと感じた人の人数内訳】

男性	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
総数 114	11	9	10	12	34	27	11
1000lx	4	7	8	7	16	14	1
300lx	4	5	9	9	16	16	3

女性	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
総数 119	12	12	12	16	32	29	6
1000lx	8	9	5	13	13	10	3
300lx	10	10	7	11	17	16	2

図2.15.13　騒音70dBAを「うるさい」と感じた人の割合

2.16　指先でものに触る動作（触覚）

2.16.1　計測内容

指先の感覚でものの位置を確認して操作したり、ものに触れてその触覚で素材を確認するという行為は日常的なものである。また、パソコンのキーボードや電卓等の機器を操作する場合には、指を置く基準となるキーに突起が付いており、操作しやすくなっている。このように指先の感覚は手の動作と強く関係している。

しかし、指先の感覚には個人差や年齢による違いがあると思われるので、この計測では物に触れて違いがわかるかどうかということを調べる。

なお、基本特性として、指先の触覚が加齢とともに変化するのかどうかを同時に調べることとした。

2.16.2　計測機器

(1) キーボード：プラスチック製，キー中央下部分に線状の突起のあるもの

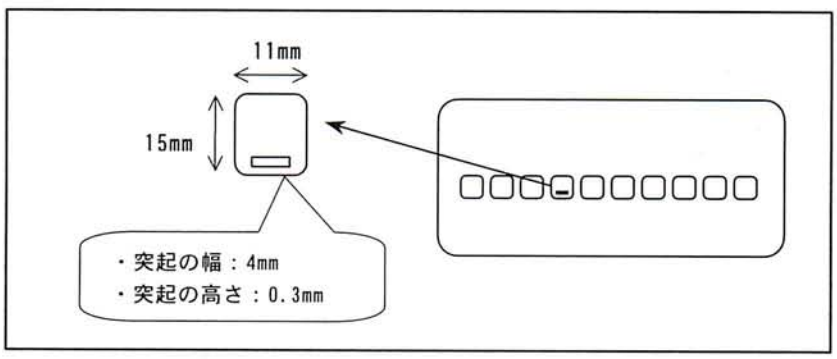


図 2.16.1　キーボード

(2) 布地：　A－綿 100％

B－ポリエステル 52％，綿 28％，アセテート 18％，ポリウレタン 2％

C－綿 50％，キュプラ 25％，ポリエステル 25％

D－テンセル 75％，ナイロン 18％，ポリウレタン 7％

（布地は全てメリアス編で、肌着等に使用されるものである。厚さは全て 0.6mm 程度のものを使用した。）

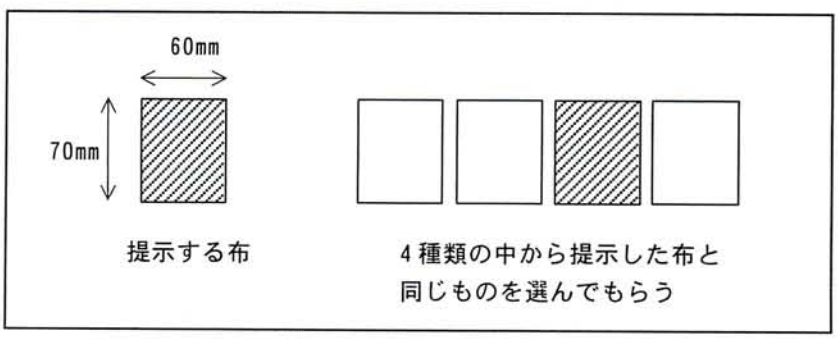


図 2.16.2　使用した布地

(3) 紙ヤスリ： 粒度（目の粗さ）180, 240, 320, 400 の 4 種類

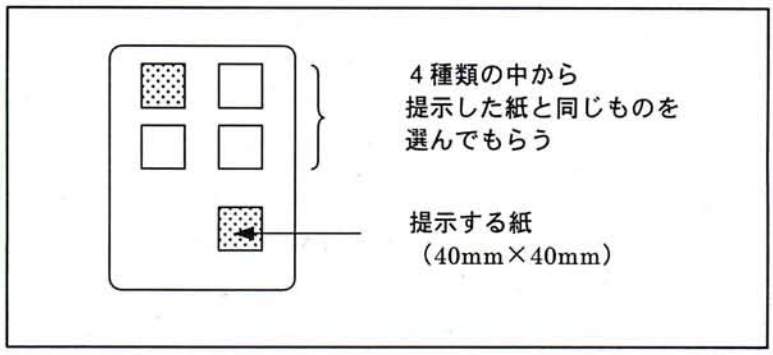


図 2.16.3 紙ヤスリの計測

(4) スピアマン式触覚計

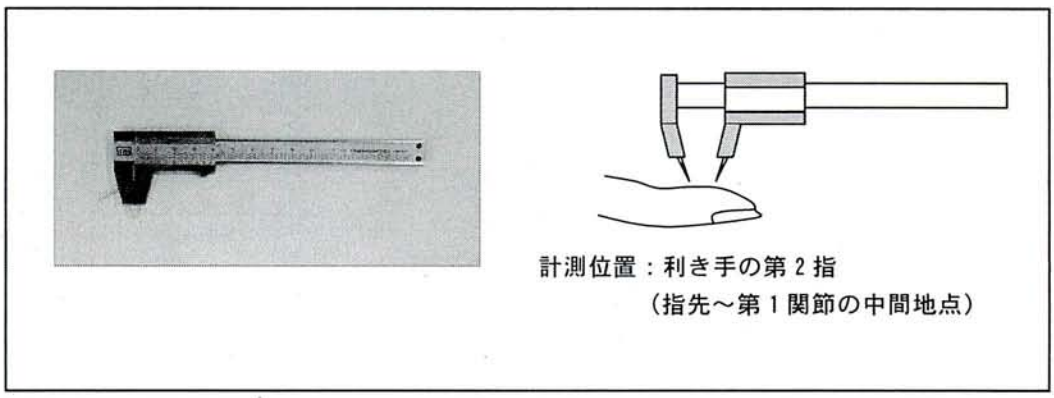


図 2.16.4 スピアマン式触覚計

2.16.3 計測条件および計測項目

・計測項目を表 2.16.1 に示す。

表 2.16.1 計測項目

計 測 項 目	内 容
キーボードを使用する計測	・どのような突起であるか説明せずに、突起のあるキーを選んでもらう。 ・次に、実際に突起のあるキーがどんな形かを提示して確認してもらい、もう一度同様に選んでもらう。
布地を使用する計測	・4 種類の布地の中から 1 種類を提示し、手元を見ずに 4 枚の中から同じ種類を選んでもらう。
紙ヤスリを使用する計測	・4 種類の紙ヤスリの中から 1 種類を提示し、手元を見ずに 4 枚の中から同じ種類を選んでもらう。
二点弁別閾	・スピアマン式触覚計を用いて、指先の二点弁別閾を測定する。

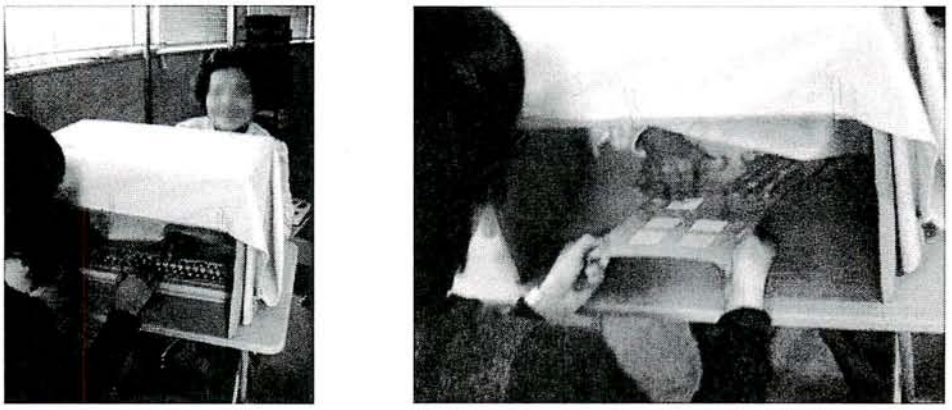


図 2.16.5　計測風景

2.16.4　計測方法

(1) 計測準備

・キーボードのキーの配置は被験者ごとにランダムになるように決める。

・布地・紙ヤスリについても被験者ごとにランダムな順序で計測できるように予め決めておく。

(2) 標準的な教示

日常生活では、手でものに触って判断して行動に移すということがあると思います。(例えば、パソコンのキーボードや電卓には指を置く基準となるキーに印がついていて、探しやすいようになっています。) この計測では、そういった指先の感覚を調べたいと思います。

また、ものを触って違いを感じるかどうかということには個人差があると思われます。この実験では、表面の粗さの違う紙や異なった種類の布地を触っていただいて、その違いがわかるかどうかを調べます。

いずれも手元が見えない状態で計測を行いますが、よろしいでしょうか。

(3) 測定手順

1)　キーボードの突起

・パソコンのキーボードにキーを 10 個配置する。その中に 1 つだけ突起のあるキーを置き、手元を隠した状態で、突起のあるキーを探してもらう。

・次に、実際に突起のあるキーがどんな形であるかを被験者に提示し、確認してもらう。その後、もう一度手元を隠した状態で、突起のあるキーを探してもらう。

2)　布地

・提示した 1 種類の布地を手元を隠した状態で触ってもらい、4 種類の布地の中から提示したものと同じ種類のものを探してもらう。

・提示する布地は乱数表により決め、被験者一人につき 4 回の計測を行う。

3) 紙ヤスリ

・提示した1種類の紙ヤスリの表面を手元を隠した状態で触ってもらい、4種類の紙ヤスリの中から提示したものと同じ種類のものを探してもらう。

・提示する紙ヤスリは乱数表により決め、被験者一人につき 4 回の計測を行う。

4) 二点弁別閾

・スピアマン式触覚計を用いて、利き手の人差し指で二点弁別閾を計測する。

・計測は極限法により行う。

・手元を隠した状態で、被験者の利き手の人差し指に触覚計の二つの先端を同時に、同じ強さで垂直に当てる。約1.5秒刺激し、触覚計をはずす。被験者に「1点」と感じるか「2点」と感じるかを聞き、記録する。わかりにくい場合は「わからない（?)」という回答の通り記録する。

・0mm から始めて「2 点」と感じるまで 1mm ずつ間隔を変えていく（上昇系列)。次に、「2点」と感じた間隔に5mmを足した広めの間隔から1mmずつ変えていき、「1点」と判断するまで計測する（下降系列)。

・全部で8系列の計測とする。

2.16.5 計測結果

・図2.16.6にキーボードの突起の正答率を年代別に示す。

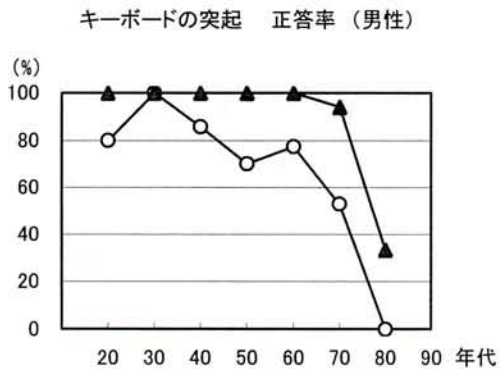
・図2.16.7に布地を触る計測の正答率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

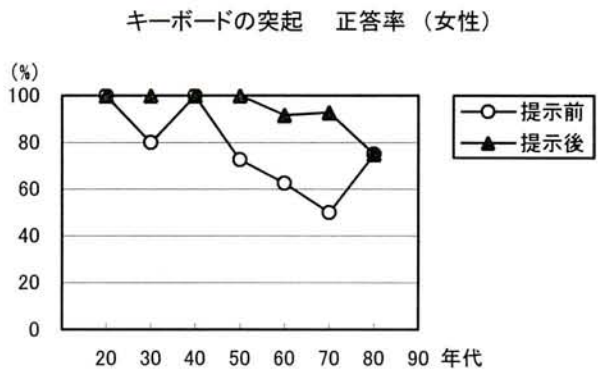
・図2.16.8に紙ヤスリを触る計測の正答率を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。

・キーボードの正答率は男女共に若年者の方が高い。突起を提示する前では、70代以上の高齢者男性の正答率が低く、特に80代での正答は皆無となる。提示された突起の形を確認した後では、全年代において正答率は高くなるものの、80代男性の場合は40%以下の正答率に留まる。

・布地・紙ヤスリを用いた計測では、男性には加齢変化が見られなかったが、女性は若年者の方が正答率は高いという結果になった。

・図2.16.9に二点弁別閾を、散布図（個人データ）および年代別平均値で示す。二点弁別閾については特に被験者数が少ないので参考データとするが、80代で二点間距離が大きくなっている傾向が若干あるように思われる。

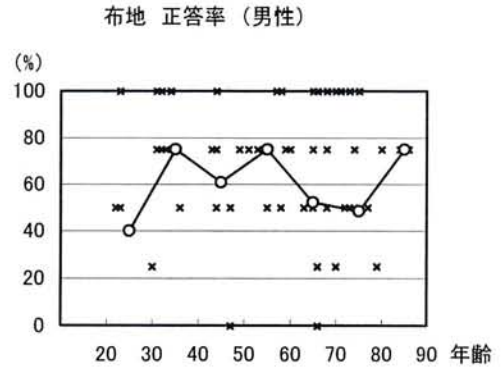


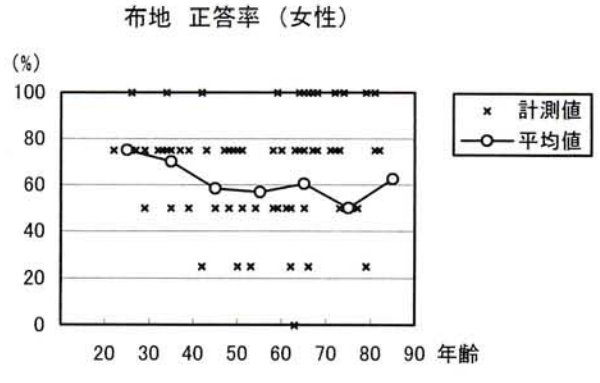


【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	72	5	8	7	10	22	17	3
女性	79	7	10	9	11	24	14	4

図2.16.6　キーボードの突起　正答率

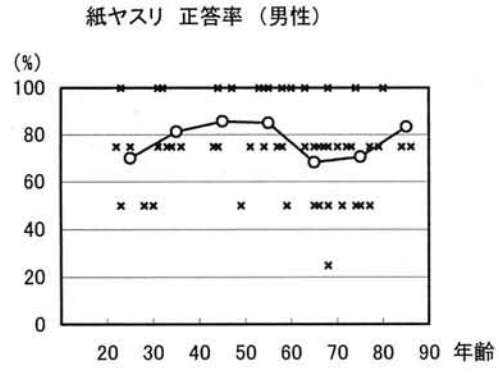


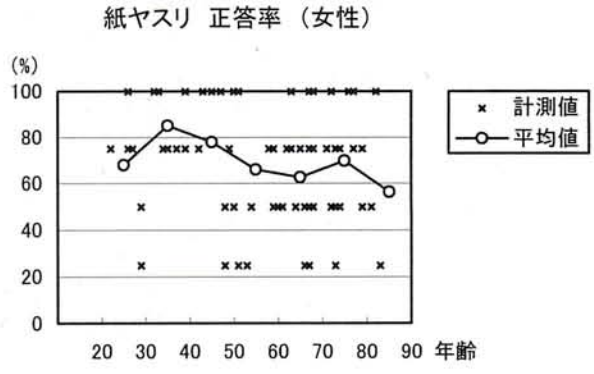


【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	64	5	8	7	10	18	13	3
女性	70	7	10	8	11	21	10	3

図2.16.7　布地　正答率

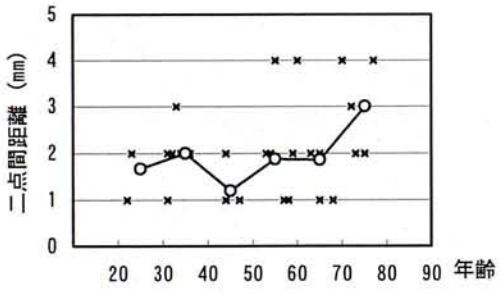


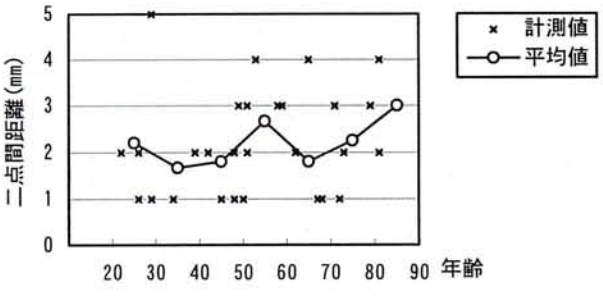


【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	72	5	8	7	10	22	17	3
女性	79	7	10	9	11	24	14	4

図2.16.8　紙ヤスリ　正答率





【被験者数】

	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	35	3	7	5	8	7	5	0
女性	30	5	3	5	6	5	4	2

図2.16.9　参考：二点弁別閾

2.17　重心動揺計測

2.17.1　計測内容

被験者の基本的属性を知るため、両足立ちで重心動揺計測を開眼・閉眼にて行う。

2.17.2　計測機器

(1) 検査架台

・検査荷重範囲：20kg～2000kg
・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 2.17.1 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）

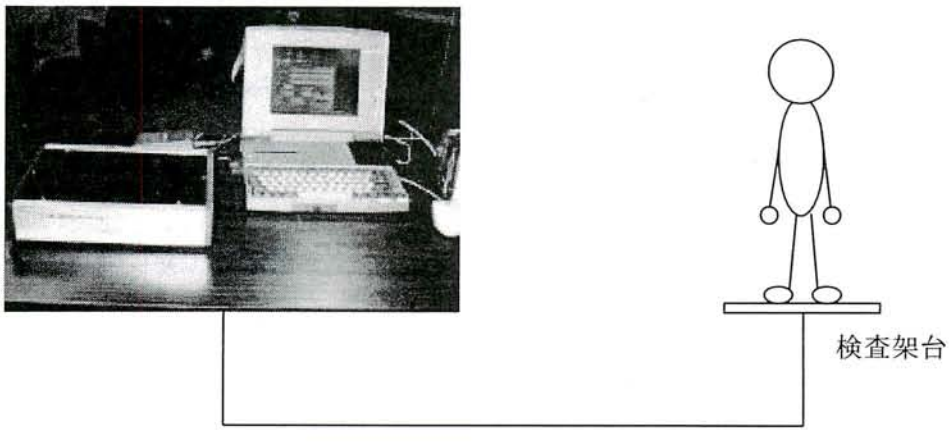


図 2.17.1　重心動揺計装置

2.17.3　計測条件および計測項目

・計測条件：　開眼検査
　　閉眼検査

2.17.4　計測方法

(1) 計測準備

・表示・演算装置を起動させる。

(2) 標準的な教示

・この計測では、目を開けた状態と目を閉じた状態でまっすぐ立っていただき、体の揺れがどの程度であるかを調べます。

(3) 測定手順

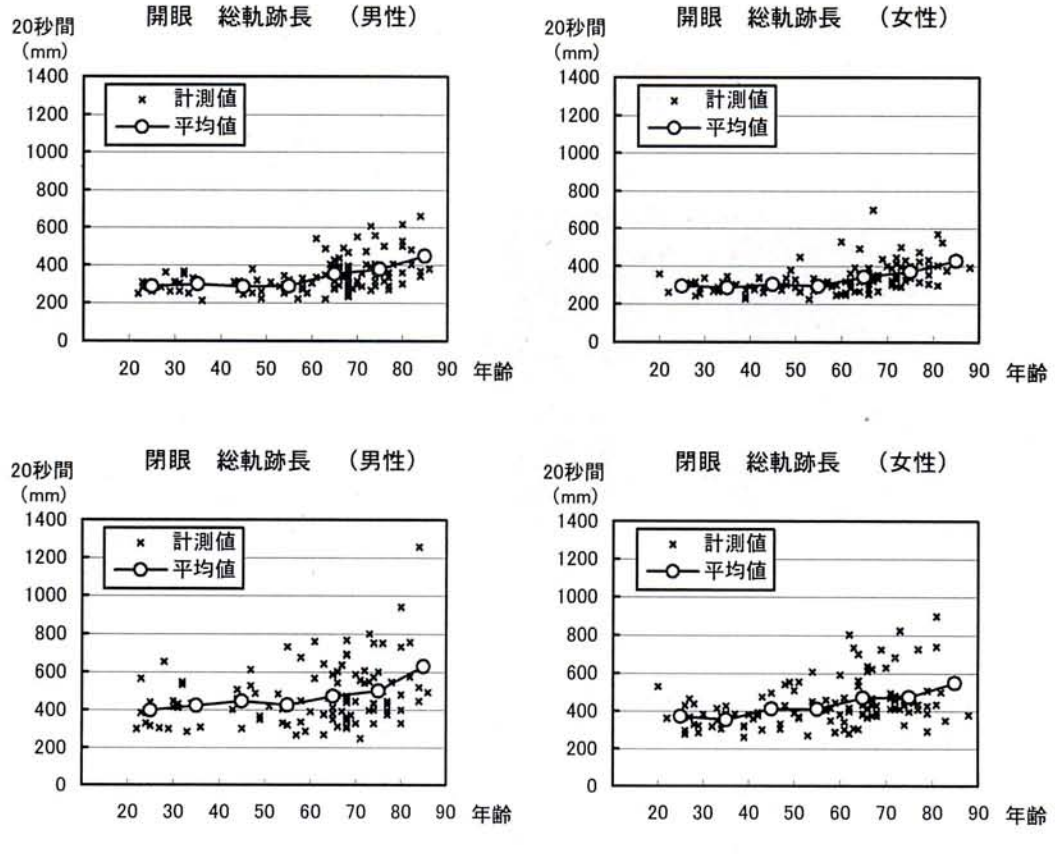
・被験者にロンベルグ姿勢で立ってもらう。

・最初に開眼検査（20 秒間）を行い、続けて閉眼検査（20 秒間）を行う。

2.17.5　計測結果

・図 2.17.2 に開眼検査および閉眼検査の結果を散布図と平均値で示す。

・加齢に伴ってばらつきが大きくなり、総軌跡長が長くなる傾向があり、高齢者は姿勢がやや不安定になっていることがわかる。



	総数	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
男性	108	9	9	10	12	32	25	11
女性	116	11	12	12	16	32	27	6

図 2.17.2　開眼・閉眼検査結果（総軌跡長）

2.18 数値データ

2.18.1 基本統計量

以下に各計測結果の基本統計量を記載する。

2.18.1.1 10m自由歩行計測

(1) 歩行速度

履き慣れた靴(1000lx 自由歩行)　　単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.26	1.37	1.32	1.27	1.28	1.20	1.16	1.27	1.30	1.39	1.27	1.32	1.13	0.98
標準偏差	0.13	0.11	0.10	0.16	0.12	0.14	0.17	0.14	0.15	0.14	0.10	0.16	0.19	0.16
最大値	1.46	1.53	1.47	1.47	1.53	1.53	1.43	1.52	1.64	1.70	1.46	1.58	1.80	1.20
最小値	1.02	1.16	1.15	1.05	1.09	1.01	0.82	1.03	1.08	1.20	1.11	0.94	0.80	0.75

履き慣れた靴(1lx 自由歩行)　　単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.23	1.25	1.28	1.20	1.22	1.17	1.05	1.22	1.26	1.29	1.21	1.27	1.07	0.93
標準偏差	0.14	0.11	0.12	0.25	0.16	0.16	0.18	0.14	0.14	0.12	0.09	0.16	0.20	0.16
最大値	1.38	1.41	1.46	1.48	1.50	1.47	1.28	1.55	1.52	1.42	1.42	1.56	1.77	1.17
最小値	0.99	1.09	1.10	0.81	0.89	0.85	0.66	1.02	1.04	1.05	1.01	1.00	0.72	0.69

履き慣れた靴(1000lx 速足歩行)　　単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.75	1.77	1.72	1.73	1.71	1.61	1.41	1.74	1.78	1.73	1.63	1.68	1.40	1.29
標準偏差	0.19	0.19	0.21	0.13	0.20	0.21	0.17	0.21	0.18	0.18	0.11	0.21	0.25	0.24
最大値	2.09	2.04	2.02	1.96	2.03	1.96	1.72	2.02	2.00	2.04	1.86	2.07	1.89	1.58
最小値	1.59	1.53	1.46	1.56	1.30	1.15	1.18	1.48	1.42	1.38	1.35	1.24	0.92	1.03

履き慣れた靴(1lx 速足歩行)　　単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.65	1.65	1.65	1.68	1.64	1.57	1.33	1.66	1.75	1.67	1.57	1.62	1.36	1.17
標準偏差	0.21	0.18	0.16	0.15	0.20	0.22	0.18	0.19	0.21	0.20	0.11	0.21	0.24	0.23
最大値	2.03	1.97	1.94	1.86	1.91	1.96	1.69	1.88	2.16	2.03	1.73	2.08	1.99	1.50
最小値	1.38	1.39	1.40	1.42	1.26	1.03	1.08	1.39	1.51	1.35	1.26	1.16	0.87	0.83

運動靴(1000lx 自由歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.28	1.36	1.32	1.25	1.27	1.18	1.10	1.31	1.35	1.44	1.29	1.31	1.13	0.97
標準偏差	0.16	0.06	0.15	0.18	0.14	0.15	0.18	0.16	0.19	0.17	0.09	0.17	0.20	0.17
最大値	1.43	1.44	1.56	1.52	1.54	1.49	1.31	1.59	1.73	1.71	1.44	1.60	1.80	1.25
最小値	0.92	1.28	1.01	0.96	1.01	0.93	0.81	1.07	1.04	1.21	1.08	0.96	0.87	0.75

運動靴(1lx 自由歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.24	1.25	1.27	1.19	1.21	1.13	1.05	1.29	1.30	1.34	1.24	1.27	1.10	0.93
標準偏差	0.16	0.12	0.12	0.25	0.16	0.16	0.21	0.20	0.15	0.16	0.10	0.15	0.20	0.13
最大値	1.55	1.46	1.51	1.50	1.48	1.40	1.33	1.66	1.50	1.56	1.37	1.62	1.84	1.13
最小値	0.98	1.09	1.10	0.81	0.88	0.77	0.63	0.97	1.01	1.06	1.01	1.01	0.81	0.72

運動靴(1000lx 速足歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.75	1.78	1.69	1.70	1.71	1.63	1.40	1.77	1.83	1.77	1.67	1.68	1.40	1.28
標準偏差	0.13	0.16	0.20	0.16	0.18	0.22	0.17	0.21	0.18	0.22	0.11	0.18	0.23	0.20
最大値	1.93	2.05	2.02	1.94	2.05	2.05	1.78	2.04	2.16	2.15	1.90	1.93	1.90	1.50
最小値	1.53	1.49	1.39	1.48	1.28	1.33	1.19	1.47	1.53	1.45	1.40	1.31	0.91	1.05

運動靴(1lx 速足歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.69	1.66	1.71	1.67	1.65	1.58	1.36	1.74	1.75	1.70	1.60	1.63	1.34	1.20
標準偏差	0.20	0.15	0.20	0.18	0.18	0.20	0.19	0.21	0.15	0.21	0.12	0.23	0.21	0.23
最大値	1.94	1.86	2.01	1.97	2.07	1.98	1.78	2.13	1.97	2.08	1.81	2.27	1.88	1.42
最小値	1.42	1.43	1.39	1.42	1.33	1.15	1.11	1.45	1.45	1.36	1.35	1.21	0.95	0.86

靴下(1000lx　自由歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.28	1.34	1.26	1.21	1.24	1.17	1.06	1.29	1.30	1.36	1.23	1.29	1.08	0.94
標準偏差	0.11	0.10	0.11	0.20	0.15	0.19	0.19	0.13	0.16	0.14	0.08	0.17	0.17	0.16
最大値	1.38	1.48	1.38	1.52	1.51	1.49	1.31	1.54	1.58	1.57	1.40	1.62	1.63	1.11
最小値	1.04	1.19	1.05	0.89	0.92	0.82	0.76	1.10	1.05	1.11	1.06	0.96	0.75	0.69

靴下(1lx　自由歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.20	1.23	1.22	1.15	1.19	1.12	0.98	1.25	1.25	1.29	1.15	1.23	1.04	0.92
標準偏差	0.13	0.15	0.13	0.22	0.17	0.16	0.22	0.17	0.15	0.13	0.12	0.18	0.21	0.16
最大値	1.32	1.45	1.39	1.44	1.46	1.44	1.32	1.62	1.52	1.45	1.36	1.64	1.74	1.13
最小値	0.94	1.03	1.02	0.83	0.89	0.91	0.60	0.98	0.98	1.03	0.96	0.90	0.63	0.69

靴下(1000lx　速足歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.70	1.77	1.67	1.66	1.64	1.54	1.34	1.65	1.75	1.70	1.62	1.65	1.37	1.25
標準偏差	0.15	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18	0.16	0.17	0.13	0.19	0.21	0.25
最大値	1.99	2.09	1.99	1.91	1.96	1.86	1.73	2.00	1.96	2.04	1.85	2.03	1.93	1.58
最小値	1.53	1.47	1.41	1.42	1.23	1.15	1.13	1.36	1.51	1.40	1.29	1.23	1.00	0.90

靴下(1lx　速足歩行)

単位(m/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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	1.65	1.64	1.64	1.70	1.63	1.52	1.30	1.64	1.69	1.67	1.54	1.59	1.32	1.18
標準偏差	0.22	0.16	0.16	0.20	0.20	0.24	0.17	0.21	0.16	0.17	0.14	0.22	0.26	0.28
最大値	1.96	1.97	1.80	2.03	2.01	1.95	1.57	2.02	1.95	2.01	1.83	2.10	1.90	1.54
最小値	1.39	1.43	1.34	1.29	1.23	0.95	1.01	1.30	1.46	1.35	1.23	1.09	0.73	0.83

(2)　歩幅

1000lx　履き慣れた靴での自由歩行で測定　　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	8	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	691.5	731.9	677.3	653.7	683.7	652.3	608.8	637.3	650.0	659.6	628.4	627.6	561.4	564.4
標準偏差	82.4	127.5	48.6	56.9	67.0	92.8	87.2	66.5	63.8	65.5	65.3	79.7	51.3	47.7
最大値	823.3	946.7	746.7	763.3	855.3	845.0	751.7	745.0	755.0	736.7	763.3	780.0	670.0	615.0
最小値	560.0	523.3	616.7	585.0	575.0	463.3	483.3	745.0	755.0	736.7	763.3	780.0	670.0	615.0

(3)　身長に対する歩幅の比率

1000lx　履き慣れた靴での自由歩行で測定

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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	0.39	0.42	0.40	0.39	0.41	0.40	0.38	0.40	0.41	0.41	0.41	0.41	0.38	0.38
標準偏差	0.04	0.07	0.03	0.03	0.04	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03
最大値	0.44	0.52	0.44	0.44	0.51	0.50	0.46	0.49	0.48	0.46	0.48	0.51	0.45	0.41
最小値	0.33	0.30	0.34	0.36	0.36	0.26	0.31	0.33	0.34	0.35	0.35	0.32	0.30	0.34

(4)　1分間の歩数

1000lx　履き慣れた靴での自由歩行で測定　　単位(歩)

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	9	10	10	30	22	11	11	12	12	16	31	25	6
平均値	109.7	114.7	117.3	117.0	112.6	112.8	115.0	120.7	120.8	126.6	121.9	127.7	120.9	104.1
標準偏差	8.0	17.5	9.9	15.7	10.3	20.7	14.6	14.4	12.5	12.9	9.6	22.6	18.6	14.0
最大値	122.8	146.3	128.6	139.9	141.3	169.9	138.0	146.7	144.1	144.7	132.6	185.2	185.5	122.5
最小値	100.3	91.7	98.9	90.0	89.7	91.7	89.0	101.1	100.9	110.5	96.7	82.1	88.3	81.9

2.18.1.2　情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化）

(1)　スタートからの経過時間（3回の計測の中央値）

0m地点　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.02	1.03	0.95	1.03	0.99	0.94	1.16	0.95	0.94	1.02	0.88	1.03	1.06	1.04
標準偏差	0.17	0.21	0.18	0.19	0.25	0.17	0.38	0.17	0.18	0.26	0.12	0.31	0.26	0.25
最大値	1.34	1.48	1.37	1.37	1.66	1.39	1.86	1.24	1.26	1.58	1.11	2.02	1.59	1.54
最小値	0.78	0.80	0.70	0.81	0.68	0.64	0.82	0.71	0.68	0.70	0.72	0.63	0.66	0.87

1m地点　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.97	1.91	1.86	1.99	1.92	1.96	2.29	1.87	1.86	1.94	1.85	1.96	2.14	2.34
標準偏差	0.29	0.28	0.20	0.30	0.32	0.25	0.41	0.22	0.20	0.37	0.24	0.37	0.39	0.41
最大値	2.55	2.36	2.27	2.56	2.65	2.45	3.06	2.26	2.32	2.69	2.44	3.05	2.97	3.07
最小値	1.58	1.63	1.58	1.65	1.47	1.51	1.79	1.62	1.64	1.47	1.53	1.38	1.42	1.97

2m地点　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	2.78	2.68	2.62	2.78	2.69	2.69	3.17	2.62	2.51	2.62	2.59	2.66	2.94	3.18
標準偏差	0.35	0.27	0.21	0.29	0.33	0.32	0.50	0.18	0.19	0.39	0.28	0.40	0.52	0.61
最大値	3.51	3.05	3.09	3.36	3.46	3.54	4.06	2.91	2.92	3.42	3.40	3.90	4.11	4.15
最小値	2.32	2.30	2.33	2.37	2.25	2.23	2.69	2.39	2.28	2.04	2.31	2.03	1.82	2.57

0m地点　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.87	0.88	0.83	0.93	0.92	0.87	1.07	0.85	0.80	0.86	0.81	0.90	0.98	0.99
標準偏差	0.13	0.16	0.09	0.16	0.24	0.13	0.37	0.11	0.16	0.14	0.10	0.24	0.22	0.33
最大値	1.18	1.11	1.02	1.36	1.72	1.20	1.75	1.03	1.17	1.20	1.07	1.84	1.71	1.61
最小値	0.70	0.67	0.73	0.69	0.60	0.57	0.68	0.68	0.53	0.67	0.67	0.56	0.66	0.71

1m地点　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.84	1.78	1.78	1.91	1.88	1.87	2.22	1.77	1.71	1.82	1.78	1.87	2.05	2.22
標準偏差	0.20	0.24	0.18	0.28	0.32	0.26	0.42	0.18	0.14	0.22	0.27	0.29	0.38	0.44
最大値	2.08	2.16	2.10	2.56	2.73	2.37	3.06	2.05	1.96	2.33	2.43	2.92	3.18	2.97
最小値	1.52	1.44	1.54	1.64	1.47	1.43	1.68	1.52	1.52	1.45	1.46	1.43	1.45	1.75

2m地点　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	2.60	2.55	2.54	2.68	2.63	2.60	3.07	2.54	2.37	2.51	2.52	2.55	2.86	3.07
標準偏差	0.28	0.26	0.17	0.29	0.33	0.32	0.52	0.14	0.15	0.25	0.33	0.35	0.50	0.66
最大値	3.07	2.84	2.76	3.29	3.55	3.40	4.07	2.75	2.59	3.04	3.33	3.80	4.30	4.11
最小値	2.19	2.12	2.27	2.30	2.18	2.21	2.54	2.34	2.08	2.13	2.14	2.05	1.84	2.35

0m地点　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.88	0.96	0.83	0.89	0.92	0.81	1.05	0.86	0.80	0.92	0.78	0.90	0.93	0.99
標準偏差	0.16	0.19	0.14	0.14	0.26	0.11	0.40	0.16	0.20	0.24	0.09	0.25	0.28	0.23
最大値	1.16	1.32	1.16	1.31	1.66	1.06	1.80	1.12	1.34	1.61	1.02	1.52	1.69	1.42
最小値	0.61	0.77	0.61	0.70	0.63	0.61	0.68	0.68	0.58	0.71	0.66	0.59	0.57	0.82

1m地点　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.81	1.88	1.78	1.83	1.84	1.81	2.24	1.83	1.70	1.83	1.74	1.83	2.01	2.19
標準偏差	0.29	0.30	0.19	0.29	0.28	0.22	0.45	0.27	0.16	0.34	0.23	0.31	0.39	0.33
最大値	2.23	2.37	2.06	2.48	2.65	2.26	3.12	2.25	2.01	2.68	2.36	2.62	3.15	2.80
最小値	1.45	1.57	1.47	1.54	1.43	1.45	1.67	1.54	1.51	1.41	1.47	1.43	1.40	1.91

2m地点　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	2.58	2.64	2.54	2.62	2.62	2.52	3.12	2.58	2.33	2.55	2.45	2.54	2.80	3.07
標準偏差	0.36	0.24	0.22	0.28	0.32	0.28	0.52	0.22	0.17	0.36	0.29	0.34	0.50	0.58
最大値	3.22	3.04	2.91	3.18	3.43	3.26	4.13	2.99	2.64	3.45	3.29	3.47	4.26	4.08
最小値	2.02	2.30	2.16	2.26	2.17	2.08	2.55	2.27	2.10	2.04	2.15	2.12	1.80	2.54

(2)　合図があってから歩き出すまでの時間

0m地点　1回目　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.08	1.18	0.99	1.07	1.02	1.02	1.24	1.11	0.99	1.12	0.95	1.37	1.21	1.21
標準偏差	0.17	0.27	0.18	0.25	0.26	0.21	0.38	0.23	0.18	0.32	0.23	1.45	0.41	0.37
最大値	1.29	1.60	1.37	1.51	1.90	1.44	1.93	1.41	1.21	1.82	1.62	9.08	2.40	1.68
最小値	0.81	0.83	0.82	0.80	0.66	0.64	0.84	0.74	0.68	0.73	0.70	0.64	0.68	0.87

0m地点　2回目　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.98	1.00	0.93	1.05	0.98	0.96	1.14	1.00	0.92	1.04	0.93	1.02	1.11	0.99
標準偏差	0.18	0.24	0.21	0.21	0.28	0.19	0.38	0.25	0.20	0.28	0.16	0.30	0.35	0.27
最大値	1.34	1.48	1.44	1.37	1.66	1.32	1.83	1.48	1.26	1.55	1.28	2.02	2.07	1.54
最小値	0.78	0.70	0.70	0.80	0.42	0.68	0.82	0.67	0.65	0.70	0.63	0.63	0.62	0.84

0m地点　3回目　【音刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.00	0.99	0.95	0.99	1.02	0.92	1.14	0.89	0.93	0.97	0.86	0.99	1.02	1.04
標準偏差	0.24	0.18	0.19	0.17	0.28	0.18	0.40	0.15	0.21	0.25	0.10	0.29	0.28	0.18
最大値	1.45	1.31	1.36	1.31	1.70	1.39	1.91	1.14	1.41	1.58	1.10	1.69	1.59	1.35
最小値	0.62	0.79	0.70	0.80	0.68	0.63	0.72	0.64	0.71	0.67	0.72	0.55	0.64	0.87

0m地点　1回目　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.96	0.95	0.85	0.98	0.96	0.94	1.27	0.86	0.81	0.91	0.89	0.98	1.09	1.00
標準偏差	0.26	0.21	0.17	0.18	0.26	0.16	0.57	0.13	0.13	0.20	0.16	0.30	0.35	0.34
最大値	1.67	1.33	1.18	1.35	1.76	1.36	2.57	1.14	1.02	1.41	1.14	2.33	2.00	1.61
最小値	0.70	0.67	0.58	0.69	0.60	0.57	0.72	1.14	1.02	1.41	1.14	2.33	2.00	1.61

0m地点　2回目　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.88	0.91	0.81	0.93	0.92	0.90	1.05	0.83	0.81	0.87	0.82	0.91	0.98	1.00
標準偏差	0.13	0.13	0.10	0.21	0.25	0.20	0.41	0.11	0.15	0.14	0.19	0.28	0.20	0.34
最大値	1.18	1.11	1.02	1.55	1.72	1.35	1.87	1.00	1.17	1.20	1.36	1.84	1.38	1.62
最小値	0.74	0.78	0.69	0.73	0.63	0.57	0.66	0.60	0.65	0.71	0.64	0.53	0.59	0.71

0m地点　3回目　【光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.86	0.86	0.84	0.91	0.93	0.83	1.01	0.84	0.79	0.90	0.80	0.90	0.96	0.95
標準偏差	0.14	0.15	0.08	0.17	0.28	0.12	0.30	0.14	0.25	0.25	0.11	0.29	0.25	0.26
最大値	1.22	1.05	0.94	1.36	1.95	1.15	1.74	1.06	1.45	1.43	1.03	1.78	1.71	1.43
最小値	0.67	0.67	0.70	0.69	0.59	0.65	0.59	0.65	0.53	0.67	0.64	0.56	0.60	0.71

0m地点　1回目　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.97	1.00	0.92	0.89	0.93	0.85	1.01	0.93	0.86	0.91	0.83	0.97	0.97	1.01
標準偏差	0.18	0.20	0.17	0.14	0.26	0.18	0.39	0.21	0.23	0.24	0.16	0.32	0.33	0.21
最大値	1.19	1.32	1.27	1.30	1.74	1.35	1.87	1.27	1.47	1.62	1.29	2.09	1.77	1.42
最小値	0.68	0.76	0.63	0.71	0.62	0.52	0.72	0.69	0.57	0.71	0.67	0.59	0.50	0.82

0m地点　2回目　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.89	0.98	0.82	0.90	0.91	0.81	1.08	0.87	0.79	0.94	0.76	0.91	0.96	0.94
標準偏差	0.18	0.25	0.15	0.15	0.27	0.11	0.45	0.21	0.18	0.24	0.10	0.29	0.32	0.23
最大値	1.20	1.51	1.16	1.36	1.66	1.01	1.99	1.32	1.26	1.61	1.02	1.55	1.82	1.35
最小値	0.54	0.75	0.61	0.70	0.63	0.59	0.68	0.60	0.60	0.71	0.60	0.54	0.63	0.74

0m地点　3回目　【音・光刺激】　　単位(秒)

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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.85	0.88	0.81	0.85	0.90	0.82	1.05	0.85	0.78	0.85	0.79	0.85	0.91	0.99
標準偏差	0.17	0.13	0.14	0.16	0.25	0.11	0.42	0.16	0.21	0.18	0.11	0.25	0.27	0.25
最大値	1.16	1.09	1.12	1.31	1.63	1.06	1.80	1.09	1.34	1.19	1.06	1.52	1.69	1.47
最小値	0.61	0.67	0.56	0.64	0.57	0.59	0.67	0.68	0.52	0.62	0.59	0.54	0.57	0.79

(3)　速度の変化（3回の計測の中央値）

0m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05
標準偏差	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最大値	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.06
最小値	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03

1m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.06	1.14	1.09	1.07	1.11	1.00	0.88	1.11	1.10	1.11	1.07	1.08	0.96	0.81
標準偏差	0.14	0.16	0.13	0.18	0.16	0.16	0.09	0.15	0.15	0.20	0.17	0.19	0.19	0.13
最大値	1.30	1.34	1.30	1.37	1.39	1.31	1.05	1.26	1.35	1.55	1.37	1.65	1.50	0.99
最小値	0.85	0.88	0.83	0.74	0.84	0.69	0.74	0.88	0.86	0.89	0.75	0.80	0.60	0.65

2m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.30	1.36	1.32	1.29	1.35	1.41	1.18	1.38	1.60	1.50	1.40	1.47	1.32	1.25
標準偏差	0.21	0.18	0.17	0.23	0.19	0.25	0.22	0.14	0.23	0.22	0.20	0.21	0.30	0.34
最大値	1.59	1.56	1.65	1.76	1.77	1.84	1.58	1.55	1.85	1.77	1.73	2.04	2.42	1.71
最小値	0.99	1.11	1.09	1.06	0.95	0.92	0.98	1.13	1.17	1.08	1.07	1.06	0.88	0.91

3m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.49	1.50	1.51	1.39	1.41	1.32	1.19	1.46	1.48	1.45	1.43	1.48	1.32	1.07
標準偏差	0.21	0.25	0.20	0.23	0.22	0.22	0.16	0.20	0.19	0.25	0.18	0.25	0.31	0.18
最大値	1.76	1.89	1.67	1.85	1.72	1.78	1.41	1.72	1.86	1.91	1.71	1.98	2.48	1.32
最小値	1.06	1.13	1.03	1.10	1.01	1.05	0.97	1.17	1.22	1.16	1.17	1.16	0.97	0.82

4m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.36	1.65	1.37	1.40	1.39	1.42	1.15	1.45	1.52	1.59	1.41	1.42	1.28	1.14
標準偏差	0.25	0.14	0.23	0.27	0.22	0.27	0.19	0.15	0.27	0.25	0.20	0.21	0.28	0.32
最大値	1.65	1.87	1.78	1.79	1.79	1.88	1.49	1.71	1.98	2.01	1.80	1.81	1.98	1.74
最小値	1.04	1.40	1.15	1.07	0.95	0.96	0.82	1.25	1.20	1.19	1.06	1.02	0.81	0.80

5m地点　【音刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.52	1.46	1.58	1.34	1.42	1.35	1.18	1.43	1.51	1.44	1.48	1.49	1.30	1.17
標準偏差	0.24	0.23	0.13	0.13	0.22	0.23	0.16	0.20	0.25	0.23	0.17	0.20	0.33	0.31
最大値	1.97	1.84	1.75	1.61	1.73	1.80	1.52	1.76	1.92	1.91	1.75	1.81	2.51	1.56
最小値	1.19	1.20	1.35	1.09	1.05	0.97	1.02	1.13	1.11	1.17	1.09	1.07	0.81	0.78

0m地点　【光刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
標準偏差	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最大値	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	0.07	0.07	0.09	0.07	0.08	0.09	0.08	0.07
最小値	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03

1m地点　【光刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.07	1.13	1.06	1.05	1.09	1.03	0.88	1.11	1.11	1.11	1.07	1.07	0.96	0.83
標準偏差	0.19	0.17	0.15	0.17	0.16	0.19	0.12	0.14	0.14	0.20	0.18	0.18	0.18	0.11
最大値	1.37	1.29	1.28	1.36	1.34	1.34	1.11	1.29	1.37	1.52	1.39	1.61	1.46	0.96
最小値	0.79	0.88	0.87	0.75	0.84	0.69	0.71	0.87	0.93	0.89	0.77	0.81	0.67	0.70

2m地点　【光刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.37	1.36	1.37	1.32	1.37	1.41	1.20	1.32	1.55	1.47	1.42	1.50	1.30	1.22
標準偏差	0.22	0.18	0.19	0.21	0.23	0.22	0.23	0.12	0.25	0.23	0.22	0.23	0.34	0.33
最大値	1.77	1.56	1.69	1.71	1.80	1.86	1.55	1.54	1.87	1.85	1.77	2.00	2.39	1.56
最小値	0.99	1.14	1.15	1.09	0.91	1.06	0.95	1.18	1.20	1.08	1.10	1.08	0.86	0.78

3m地点　【光刺激】　　単位(m/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	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.54	1.55	1.44	1.40	1.44	1.33	1.17	1.53	1.45	1.44	1.48	1.51	1.33	1.08
標準偏差	0.18	0.28	0.22	0.28	0.23	0.23	0.21	0.23	0.24	0.29	0.19	0.26	0.25	0.14
最大値	1.83	2.00	1.69	1.83	1.84	1.79	1.52	1.80	1.88	1.97	1.79	2.03	2.20	1.24
最小値	1.28	1.15	1.09	1.02	1.05	1.01	0.95	1.17	1.09	1.16	1.16	1.08	0.93	0.88

4m地点　【光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.35	1.67	1.46	1.48	1.38	1.39	1.17	1.41	1.60	1.62	1.44	1.47	1.33	1.16
標準偏差	0.26	0.15	0.17	0.27	0.22	0.26	0.15	0.15	0.23	0.27	0.19	0.25	0.30	0.35
最大値	1.79	1.94	1.74	1.90	1.77	2.00	1.42	1.68	1.98	2.00	1.79	1.88	2.20	1.68
最小値	1.05	1.52	1.15	1.08	0.93	0.97	0.94	1.23	1.26	1.09	1.11	1.00	0.87	0.75

5m地点　【光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-31	30-41	40-51	50-61	60-71	70-81	80-91	20-31	30-41	40-51	50-61	60-71	70-81	80-91
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.66	1.47	1.48	1.36	1.46	1.42	1.24	1.49	1.49	1.44	1.47	1.51	1.32	1.19
標準偏差	0.24	0.31	0.19	0.22	0.23	0.28	0.16	0.21	0.24	0.16	0.24	0.23	0.35	0.18
最大値	2.00	1.88	1.76	1.83	1.81	1.88	1.48	1.75	1.83	1.80	1.82	1.99	2.62	1.43
最小値	1.14	1.10	1.20	1.02	1.03	0.96	1.01	1.17	1.11	1.19	1.08	1.17	0.94	0.94

0m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-32	30-42	40-52	50-62	60-72	70-82	80-92	20-32	30-42	40-52	50-62	60-72	70-82	80-92
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
標準偏差	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
最大値	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.09	0.07	0.08	0.09	0.09	0.06
最小値	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04

1m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-33	30-43	40-53	50-63	60-73	70-83	80-93	20-33	30-43	40-53	50-63	60-73	70-83	80-93
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.12	1.14	1.07	1.10	1.10	1.04	0.86	1.07	1.15	1.11	1.07	1.09	0.95	0.82
標準偏差	0.18	0.16	0.14	0.21	0.14	0.19	0.10	0.14	0.27	0.21	0.17	0.17	0.16	0.09
最大値	1.46	1.31	1.33	1.39	1.37	1.42	1.07	1.27	1.90	1.49	1.38	1.61	1.36	0.95
最小値	0.90	0.88	0.90	0.74	0.86	0.70	0.76	0.88	0.90	0.87	0.75	0.86	0.69	0.71

2m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-34	30-44	40-54	50-64	60-74	70-84	80-94	20-34	30-44	40-54	50-64	60-74	70-84	80-94
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.34	1.36	1.33	1.28	1.33	1.42	1.14	1.38	1.63	1.45	1.41	1.43	1.29	1.23
標準偏差	0.29	0.19	0.22	0.14	0.21	0.23	0.21	0.17	0.23	0.20	0.23	0.22	0.30	0.32
最大値	1.77	1.61	1.67	1.48	1.85	1.91	1.50	1.67	1.83	1.78	1.83	1.86	2.49	1.58
最小値	0.99	1.11	1.04	1.08	0.91	1.06	0.90	1.18	1.18	1.09	1.08	1.01	0.90	0.87

3m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-35	30-45	40-55	50-65	60-75	70-85	80-95	20-35	30-45	40-55	50-65	60-75	70-85	80-95
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.53	1.53	1.49	1.42	1.44	1.30	1.17	1.43	1.44	1.47	1.43	1.51	1.32	1.09
標準偏差	0.19	0.26	0.17	0.28	0.19	0.21	0.21	0.22	0.21	0.26	0.15	0.24	0.27	0.16
最大値	1.86	1.89	1.66	1.87	1.75	1.73	1.50	1.69	1.88	1.97	1.61	1.98	2.26	1.35
最小値	1.30	1.12	1.15	0.98	1.02	1.01	0.94	1.13	1.20	1.17	1.15	1.15	0.89	0.92

4m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-36	30-46	40-56	50-66	60-76	70-86	80-96	20-36	30-46	40-56	50-66	60-76	70-86	80-96
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.35	1.57	1.38	1.41	1.40	1.42	1.10	1.46	1.58	1.57	1.42	1.40	1.27	1.16
標準偏差	0.24	0.17	0.20	0.28	0.22	0.27	0.16	0.18	0.25	0.28	0.21	0.23	0.27	0.23
最大値	1.75	1.86	1.73	1.90	1.74	1.96	1.33	1.81	1.94	1.97	1.75	1.93	2.02	1.52
最小値	1.10	1.32	1.13	1.06	0.95	0.97	0.79	1.17	1.21	1.18	1.07	1.00	0.80	0.88

5m地点　【音・光刺激】　　単位(m/sec)

性別・年齢区分	男性							女性						
	20-37	30-47	40-57	50-67	60-77	70-87	80-97	20-37	30-47	40-57	50-67	60-77	70-87	80-97
被験者数	11	9	10	13	34	26	11	12	12	12	16	32	28	6
平均値	1.51	1.52	1.46	1.42	1.40	1.36	1.19	1.34	1.57	1.42	1.44	1.53	1.30	1.16
標準偏差	0.27	0.21	0.25	0.22	0.19	0.24	0.21	0.17	0.20	0.21	0.20	0.22	0.33	0.21
最大値	1.87	1.89	1.75	1.88	1.76	1.88	1.55	1.61	1.82	1.89	1.77	1.93	2.60	1.49
最小値	1.10	1.20	1.04	1.03	1.11	1.05	0.94	1.14	1.14	1.20	1.05	1.10	0.88	0.90

2.18.1.3　手すりの高さ計測

(1)　条件別の高さ

高めで持ちやすい高さ

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	8	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	958.5	961.6	940.2	877.6	847.4	838.0	817.8	890.7	868.4	854.1	830.1	816.6	801.8	806.0
標準偏差	101.1	120.8	84.0	76.7	56.5	48.7	41.7	63.4	70.3	65.0	43.1	43.8	46.1	35.9
最大値	1160	1195	1085	1030	995	945	927	958	1005	978	886	953	879	868
最小値	830	846	819	781	771	770	783	780	771	784	749	731	682	765

ちょうどよい高さ

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	8	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	879.8	859.0	862.4	824.1	794.6	795.8	774.0	819.2	792.0	804.1	782.4	759.9	754.7	762.2
標準偏差	48.0	81.0	54.5	55.7	39.4	43.2	36.4	38.3	29.0	48.9	34.0	33.9	36.8	24.0
最大値	960	1048	940	951	879	895	863	860	847	918	840	840	822	800
最小値	799	788	770	760	728	729	741	759	742	764	739	703	651	729

低めで持ちやすい高さ

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	8	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	765.9	757.3	772.5	760.8	731.7	738.8	722.0	729.8	716.9	723.8	718.6	706.0	698.4	708.8
標準偏差	47.3	41.1	50.2	39.4	30.3	26.3	17.5	35.2	29.4	33.4	22.8	17.7	27.1	21.1
最大値	859	822	870	850	823	784	748	797	780	785	785	742	731	734
最小値	715	686	710	720	695	682	695	689	678	662	690	662	611	678

(2)　条件別の高さに対する肘頭下縁高の比率

高めで持ちやすい高さ/肘頭下縁高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	0.90	0.91	0.91	0.86	0.85	0.85	0.85	0.92	0.91	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90
標準偏差	0.09	0.09	0.09	0.08	0.06	0.06	0.01	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06
最大値	1.07	1.10	1.11	1.02	0.98	0.98	0.87	0.98	1.02	1.06	0.97	1.09	1.03	1.00
最小値	0.81	0.82	0.80	0.78	0.75	0.77	0.83	0.83	0.84	0.79	0.81	0.81	0.82	0.84

ちょうどよい高さ/肘頭下縁高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	0.83	0.82	0.83	0.81	0.79	0.81	0.80	0.85	0.83	0.83	0.83	0.82	0.85	0.85
標準偏差	0.03	0.06	0.05	0.06	0.04	0.05	0.02	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04
最大値	0.88	0.97	0.90	0.93	0.89	0.91	0.83	0.90	0.89	0.93	0.91	0.91	0.93	0.89
最小値	0.78	0.77	0.75	0.76	0.72	0.74	0.77	0.79	0.79	0.77	0.77	0.74	0.81	0.78

低めで持ちやすい高さ/肘頭下縁高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	0.72	0.72	0.74	0.75	0.73	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.77	0.77	0.79	0.79
標準偏差	0.03	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
最大値	0.77	0.77	0.82	0.89	0.77	0.81	0.79	0.80	0.80	0.82	0.81	0.83	0.85	0.82
最小値	0.68	0.64	0.70	0.68	0.69	0.70	0.70	0.70	0.70	0.71	0.73	0.70	0.74	0.75

(3)　条件別の高さに対する上前腸骨棘高の比率

高めで持ちやすい高さ/上前腸骨棘高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	1.01	1.01	1.02	0.98	0.96	0.96	0.95	1.04	1.03	0.99	1.00	0.97	0.98	0.97
標準偏差	0.11	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	0.04	0.07	0.08	0.08	0.04	0.06	0.05	0.06
最大値	1.21	1.24	1.25	1.12	1.14	1.10	1.01	1.13	1.19	1.16	1.07	1.17	1.06	1.04
最小値	0.87	0.90	0.89	0.89	0.85	0.88	0.88	0.95	0.94	0.88	0.95	0.88	0.89	0.89

ちょうどよい高さ/上前腸骨棘高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	0.93	0.91	0.94	0.92	0.90	0.91	0.90	0.95	0.94	0.94	0.94	0.90	0.92	0.92
標準偏差	0.05	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04
最大値	1.00	1.09	0.99	1.03	1.04	1.03	0.94	1.04	1.01	1.05	1.03	0.99	0.98	0.96
最小値	0.84	0.84	0.83	0.86	0.82	0.86	0.81	0.88	0.85	0.84	0.84	0.80	0.84	0.88

低めで持ちやすい高さ/上前腸骨棘高

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	9	10	11	31	22	10	10	12	12	16	32	24	6
平均値	0.81	0.80	0.84	0.85	0.83	0.85	0.84	0.85	0.85	0.84	0.86	0.84	0.85	0.85
標準偏差	0.05	0.05	0.04	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03
最大値	0.87	0.91	0.91	0.98	0.88	0.90	0.88	0.92	0.92	0.93	0.92	0.91	0.93	0.89
最小値	0.75	0.73	0.80	0.78	0.74	0.78	0.76	0.80	0.77	0.78	0.79	0.77	0.80	0.81

2.18.1.4　連続階段昇り降り（持久力の計測）

(1)　一往復の昇り降りに要する時間

一往復の昇り降りに要する時間　　単位(秒)

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	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
平均値	18.4	18.0	18.3	20.0	19.2	20.4	24.0	19.0	17.1	18.0	18.6	18.2	21.8	24.5
標準偏差	3.1	2.3	3.0	2.9	2.4	3.4	3.6	1.3	2.5	3.0	2.4	2.0	3.3	4.8
最大値	23.0	22.7	25.4	27.0	24.6	29.4	30.2	21.3	21.4	25.3	23.4	21.8	31.2	31.6
最小値	12.9	15.5	14.7	16.6	15.3	15.3	18.8	17.1	12.5	15.1	15.4	14.8	17.0	18.9

(2)　運動前と運動後の脈拍数

運動前の脈拍数　　単位(拍/分)

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	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
平均値	66.5	68.6	71.2	70.2	69.1	61.9	68.9	68.8	69.8	71.6	63.9	68.7	68.2	75.8
標準偏差	8.7	9.8	12.6	10.1	8.9	8.9	12.6	8.1	10.3	9.1	6.6	8.8	9.8	6.3
最大値	82	84	92	87	89	79	90	84	92	89	74	92	93	83
最小値	55	58	59	52	50	43	46	56	58	61	48	57	50	67

運動後の脈拍数　　単位(拍/分)

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	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
平均値	70.6	71.2	80.7	75.0	78.2	71.4	79.1	71.9	76.5	77.8	74.1	79.7	77.6	89.4
標準偏差	8.4	12.5	12.6	11.6	10.9	10.1	12.7	7.8	9.7	14.7	9.2	11.2	12.0	6.6
最大値	87	93	100	95	103	90	109	87	96	110	88	106	102	97
最小値	57	58	67	52	58	56	59	59	63	63	56	61	53	80

(3)　脈拍数の上昇率

運動後の脈拍数/運動前の脈拍数

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	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
平均値	1.07	1.04	1.14	1.07	1.13	1.16	1.16	1.05	1.10	1.08	1.16	1.16	1.14	1.19
標準偏差	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.11	0.13	0.08	0.12	0.07	0.08	0.10	0.10	0.13
最大値	1.15	1.12	1.27	1.27	1.36	1.44	1.36	1.21	1.39	1.24	1.28	1.45	1.34	1.33
最小値	0.93	0.92	1.00	0.90	1.01	1.00	0.94	0.92	0.96	1.02	1.04	1.00	0.98	1.01

(4)　運動前と運動後の脈拍数の差

運動後の脈拍数－運動前の脈拍数　　単位(拍/分)

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	9	10	13	34	25	10	11	11	11	16	32	27	5
平均値	4.1	2.7	9.5	4.8	9.2	9.4	10.2	3.1	6.7	6.2	10.1	11.1	9.4	13.6
標準偏差	5.6	4.5	4.5	4.7	5.1	6.4	7.9	5.5	7.3	6.3	5.2	6.8	6.3	9.0
最大値	11	10	16	14	23	27	20	14	24	21	19	27	21	22
最小値	−6	−5	0	−6	1	0	−5	−6	−3	1	3	0	−1	1

2.18.1.5　台車押し計測

(1)　取っ手の太さ

押しやすい取っ手の太さ　　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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	35.0	33.3	32.2	32.7	33.3	33.5	32.5	35.5	31.8	34.5	33.1	32.7	32.6	30.0
標準偏差	5.5	5.6	2.6	4.1	2.8	2.4	2.6	3.7	3.4	3.5	3.3	2.8	4.0	4.5
最大値	45.0	45.0	35.0	40.0	40.0	35.0	35.0	40.0	35.0	40.0	40.0	40.0	45.0	35.0
最小値	30.0	25.0	30.0	25.0	30.0	30.0	30.0	30.0	25.0	30.0	30.0	30.0	30.0	25.0

押しやすい取っ手の太さ(握り内径に対する比率)

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.84	0.84	0.83	0.86	0.88	0.90	0.82	0.94	0.83	0.85	0.97	0.88	0.91	0.78
標準偏差	0.16	0.13	0.06	0.12	0.11	0.08	0.12	0.10	0.12	0.09	0.11	0.10	0.16	0.09
最大値	1.15	1.13	0.94	1.05	1.09	1.09	1.03	1.11	1.03	0.97	1.13	1.13	1.38	0.88
最小値	0.71	0.68	0.75	0.68	0.70	0.77	0.65	0.81	0.56	0.73	0.77	0.73	0.71	0.66

押しやすい取っ手の太さ(手長に対する比率)

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.22	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.18
標準偏差	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
最大値	0.25	0.26	0.19	0.23	0.22	0.22	0.21	0.24	0.22	0.25	0.23	0.23	0.28	0.22
最小値	0.16	0.14	0.16	0.14	0.16	0.17	0.16	0.18	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15

(2)　取っ手の高さ　（※ 靴を履いた状態で計測）

これ以上高くなると押しにくくなる高さ　　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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	1231	1190	1267	1067	1169	1099	1086	1140	1104	1122	1133	1076	986	1045
標準偏差	123	153	175	118	156	142	112	178	115	105	162	114	148	149
最大値	1435	1515	1471	1344	1517	1481	1305	1452	1295	1232	1480	1285	1478	1324
最小値	1101	979	1007	914	887	923	945	985	955	940	961	867	694	905

最も押しやすい高さ　　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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	966	965	979	911	927	903	909	915	903	920	872	882	835	875
標準偏差	49	82	80	52	59	57	60	62	48	59	46	53	55	34
最大値	1030	1088	1132	1029	1070	1050	989	995	977	1046	960	988	914	918
最小値	912	865	898	838	843	820	776	801	831	852	806	804	679	822

これ以上低くなると押しにくくなる高さ　　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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	795	826	809	804	764	780	813	748	746	758	720	744	717	758
標準偏差	116	67	76	104	88	87	104	75	73	76	117	91	72	66
最大値	951	944	910	934	974	915	940	866	847	859	879	895	806	858
最小値	656	706	659	552	629	569	605	641	615	619	497	493	501	682

(3)　取っ手の高さ／肘頭下縁高　（※ 肘頭下縁高は靴を履いた状態で計測）

肘頭下縁高との比率（これ以上高くなるとと押しにくくなる高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	1.12	1.10	1.17	1.02	1.13	1.08	1.09	1.13	1.12	1.11	1.17	1.13	1.08	1.12
標準偏差	0.10	0.14	0.16	0.12	0.14	0.14	0.11	0.16	0.13	0.10	0.18	0.12	0.14	0.13
最大値	1.26	1.34	1.36	1.29	1.46	1.43	1.35	1.45	1.38	1.26	1.49	1.41	1.57	1.37
最小値	1.03	0.89	0.96	0.89	0.86	0.89	0.95	0.98	0.98	0.93	0.93	0.94	0.86	1.02

肘頭下縁高との比率（最も押しやすい高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.88	0.89	0.91	0.87	0.90	0.89	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.92	0.91	0.94
標準偏差	0.06	0.05	0.07	0.04	0.06	0.05	0.08	0.05	0.04	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05
最大値	0.96	0.97	1.06	0.94	1.06	1.01	1.00	0.97	0.98	1.07	1.01	1.02	1.01	0.99
最小値	0.80	0.83	0.83	0.81	0.79	0.78	0.71	0.82	0.88	0.83	0.81	0.86	0.83	0.90

肘頭下縁高との比率（これ以上低くなると押しにくくなる高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.73	0.76	0.75	0.76	0.74	0.77	0.82	0.75	0.75	0.75	0.74	0.78	0.79	0.82
標準偏差	0.12	0.04	0.07	0.09	0.09	0.08	0.12	0.08	0.07	0.07	0.11	0.09	0.08	0.09
最大値	0.89	0.83	0.85	0.86	0.96	0.89	0.95	0.88	0.84	0.87	0.88	0.93	0.88	0.91
最小値	0.58	0.71	0.62	0.54	0.60	0.58	0.56	0.62	0.66	0.60	0.50	0.52	0.53	0.71

(4)　取っ手の高さ／上前腸骨棘高　（※ 上前腸骨棘高は靴を履いた状態で計測）

上前腸骨棘高との比率（これ以上高くなると押しにくくなる高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	1.25	1.22	1.32	1.16	1.28	1.22	1.21	1.27	1.26	1.25	1.30	1.23	1.16	1.21
標準偏差	0.10	0.14	0.18	0.16	0.15	0.15	0.14	0.17	0.15	0.09	0.19	0.14	0.16	0.17
最大値	1.43	1.50	1.59	1.56	1.62	1.55	1.55	1.59	1.57	1.37	1.69	1.52	1.72	1.55
最小値	1.16	1.02	1.10	0.99	1.01	0.99	1.07	1.09	1.09	1.06	1.09	1.04	0.95	1.08

上前腸骨棘高との比率（最も押しやすい高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.98	0.99	1.02	0.98	1.01	1.00	1.02	1.02	1.03	1.02	1.00	1.01	0.98	1.02
標準偏差	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05	0.10	0.06	0.05	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04
最大値	1.09	1.08	1.12	1.08	1.17	1.10	1.15	1.11	1.11	1.11	1.12	1.13	1.06	1.07
最小値	0.91	0.89	0.95	0.92	0.89	0.91	0.83	0.95	0.96	0.96	0.92	0.95	0.89	0.95

上前腸骨棘高との比率（これ以上低くなると押しにくくなる高さ）

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	6	9	9	11	29	23	10	10	11	11	13	32	23	6
平均値	0.81	0.84	0.84	0.87	0.83	0.86	0.91	0.84	0.85	0.84	0.83	0.85	0.84	0.88
標準偏差	0.13	0.04	0.07	0.11	0.10	0.09	0.13	0.10	0.06	0.09	0.13	0.09	0.08	0.07
最大値	1.01	0.92	0.94	0.98	1.07	1.00	1.06	0.99	0.91	0.97	0.98	0.99	0.96	0.96
最小値	0.66	0.78	0.69	0.58	0.67	0.65	0.64	0.69	0.74	0.64	0.57	0.59	0.58	0.80

2.18.1.6　音情報に対する作業性

(1)　音を記憶するまでの提示回数

音を記憶するまでの提示回数　　単位(回)

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	11	9	9	12	26	24	8	11	12	10	15	23	25	6
平均値	2.8	3.3	3.9	3.4	4.5	5.6	5.1	3.1	3.0	3.1	3.9	4.5	6.0	5.3
標準偏差	0.6	1.0	1.5	0.8	1.8	2.1	2.0	0.3	0.4	0.3	1.2	2.2	2.4	2.3
最大値	4	6	7	5	9	9	8	4	4	4	6	12	12	9
最小値	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3

(2)　正答率

1回目正答率　　単位(%)

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	11	9	9	12	26	24	8	11	12	10	15	23	25	6
平均値	80.9	95.6	84.4	94.2	82.3	72.5	56.3	89.1	91.7	82.0	90.0	83.0	67.2	58.3
標準偏差	27.4	10.1	23.0	10.0	23.0	25.4	29.7	26.6	12.7	31.6	12.0	23.0	26.4	33.7
最大値	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0
最小値	30.0	70.0	40.0	70.0	10.0	20.0	0.0	10.0	60.0	0.0	60.0	20.0	20.0	0.0

2回目正答率　　単位(%)

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	11	9	9	12	26	24	8	11	12	10	15	23	25	6
平均値	90.0	91.1	78.9	87.5	76.2	58.3	51.3	95.5	87.5	83.0	88.7	80.4	58.8	43.3
標準偏差	14.8	16.2	24.2	13.6	27.4	38.5	28.5	6.9	28.3	24.1	14.1	21.2	30.9	38.3
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	90.0
最小値	60.0	50.0	20.0	60.0	10.0	0.0	20.0	80.0	0.0	30.0	60.0	30.0	10.0	0.0

(3)　平均反応時間

1回目平均反応時間　　単位(秒)

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	11	9	9	12	26	24	8	11	12	10	15	23	25	6
平均値	2.02	2.49	2.20	2.22	2.61	2.69	3.18	2.02	1.95	2.12	2.49	2.75	3.09	3.45
標準偏差	0.89	0.67	0.77	0.67	0.84	0.97	0.92	1.16	0.65	0.89	0.88	1.17	1.01	1.33
最大値	4.15	3.49	3.85	3.34	4.46	4.66	4.62	5.14	3.49	4.46	4.46	6.24	4.87	5.34
最小値	1.07	1.61	1.42	1.46	1.33	1.19	1.38	1.27	1.23	1.34	1.69	1.66	1.26	1.82

2回目平均反応時間　　単位(秒)

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	11	9	9	12	26	24	8	11	12	10	15	23	25	6
平均値	2.17	2.88	2.67	2.34	2.62	2.73	3.28	2.11	1.91	2.30	2.62	2.61	3.30	3.54
標準偏差	0.62	0.85	1.01	1.10	0.82	0.96	1.06	0.59	0.70	0.70	1.16	0.75	1.19	1.56
最大値	3.13	4.32	4.69	5.00	4.91	5.54	4.60	3.22	3.34	3.55	6.10	4.54	5.84	5.61
最小値	1.18	1.89	1.48	1.22	1.39	1.37	1.45	1.39	1.06	1.23	1.52	1.76	1.34	2.01

2.18.1.7　ベルトコンベア作業

(1)　部品１個にかかる作業時間（ミスを含む）

1000ルクス騒音なし　　単位(秒)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	24.2	24.4	24.1	24.2	28.8	32.3	35.6	22.9	21.0	23.8	26.9	27.0	32.5	35.7
標準偏差	3.6	4.2	5.2	2.8	6.2	7.9	7.8	4.2	3.4	3.6	5.6	4.1	10.8	7.9
最大値	30.3	30.1	38.1	29.2	51.5	53.2	54.3	30.0	28.1	31.0	40.5	36.2	69.0	51.2
最小値	19.1	17.4	18.9	20.1	18.4	24.5	26.2	17.2	17.8	18.9	20.7	18.5	19.1	29.5

1000ルクス騒音70dBA　　単位(秒)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	24.3	25.0	24.6	24.0	28.5	31.6	33.0	23.7	21.8	25.6	25.6	27.4	33.2	41.0
標準偏差	2.9	4.1	4.4	3.6	4.9	6.4	5.1	4.1	3.0	4.7	4.7	4.7	12.6	11.6
最大値	31.0	32.2	36.0	30.5	40.4	45.7	40.0	28.0	29.0	38.1	35.1	39.0	79.5	56.5
最小値	19.3	19.3	19.7	19.0	19.1	21.9	26.8	14.8	17.3	21.1	19.5	18.2	20.5	28.0

300ルクス騒音なし　　単位(秒)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	25.8	24.4	25.9	25.0	28.7	32.1	33.6	24.2	22.0	25.1	26.5	29.5	33.3	37.1
標準偏差	7.4	2.4	9.7	2.9	3.9	6.6	6.3	4.7	3.1	3.7	5.2	6.1	10.0	4.8
最大値	45.6	28.7	53.2	29.7	39.4	43.9	42.9	31.2	29.8	32.1	33.4	44.8	64.6	43.9
最小値	20.1	21.1	19.9	20.5	19.4	21.5	25.8	13.7	19.3	20.9	18.9	18.4	19.4	31.2

300ルクス騒音70dBA　　単位(秒)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	23.6	23.8	24.6	24.7	29.5	32.6	33.6	25.0	22.4	25.8	27.3	28.3	32.7	37.0
標準偏差	3.1	3.1	5.2	3.0	4.6	6.9	6.2	4.2	3.5	3.8	4.8	5.4	11.1	6.3
最大値	28.5	27.8	38.0	29.2	39.9	52.3	45.9	29.2	31.0	34.4	39.0	45.9	70.8	45.4
最小値	18.8	19.0	19.3	20.5	20.7	22.8	27.5	15.5	17.9	20.0	20.6	21.7	20.2	29.8

(2)　不良品率

1000ルクス騒音なし　　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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	6.8	0.0	5.8	4.4	2.3	5.5	2.5	0.5	2.1	1.4	2.6	4.8	7.2	7.9
標準偏差	20.0	0.0	15.7	6.1	4.0	13.5	5.8	1.8	5.4	3.2	4.9	10.5	11.4	12.4
最大値	66.7	0.0	50.0	16.7	10.0	57.1	16.7	6.3	17.6	8.3	15.4	44.4	37.5	27.3
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

1000ルクス騒音70dBA　　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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	0.8	0.9	6.2	8.7	3.8	4.7	0.0	2.8	1.8	0.0	3.8	2.3	9.5	18.4
標準偏差	2.5	2.8	17.5	21.2	7.6	10.3	0.0	9.6	4.6	0.0	8.5	4.2	14.5	22.6
最大値	8.3	8.3	55.6	75.0	25.0	50.0	0.0	33.3	15.4	0.0	27.3	12.5	46.2	54.5
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

300ルクス騒音なし　　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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	6.9	1.0	4.6	2.1	3.1	7.7	8.6	0.0	3.4	2.4	3.7	2.0	9.2	5.8
標準偏差	13.6	3.0	10.8	5.5	6.1	13.0	9.9	0.0	6.8	3.6	4.5	5.0	17.3	9.5
最大値	38.5	9.1	33.3	18.2	27.3	50.0	28.6	0.0	18.2	7.7	10.0	20.0	75.0	22.2
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

300ルクス騒音70dBA　　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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	0.0	0.7	4.5	2.7	3.1	5.0	3.3	2.5	0.8	0.6	5.8	5.3	12.9	18.0
標準偏差	0.0	2.2	8.4	5.4	6.6	11.5	5.7	5.5	2.9	2.2	12.0	9.5	20.4	14.8
最大値	0.0	6.7	25.0	16.7	27.3	44.4	14.3	18.2	10.0	7.7	45.5	40.0	85.7	44.4
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

2.18.1.8　重心動揺計測

開眼総軌跡長　　単位(mm/20sec)

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	9	10	12	32	26	11	11	12	12	16	32	27	6
平均値	287.4	299.5	286.6	289.2	353.7	404.8	449.0	294.8	285.4	304.9	295.0	342.6	371.5	427.6
標準偏差	33.4	49.5	45.8	35.3	78.6	162.2	117.5	32.8	35.4	34.7	50.5	91.7	56.9	101.5
最大値	362	367	378	344	540	1059	661	358	345	377	447	700	500	571
最小値	250	213	223	223	221	268	301	243	228	261	225	248	290	298

閉眼総軌跡長　　単位(mm/20sec)

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	9	10	12	32	26	11	11	12	12	16	32	27	6
平均値	398.9	423.3	446.1	426.5	473.7	610.0	630.0	373.1	354.1	412.6	412.2	471.6	475.2	550.4
標準偏差	129.7	87.5	93.7	145.5	141.0	570.7	273.9	82.7	48.9	87.0	94.0	139.7	116.2	220.1
最大値	653	546	612	732	765	3330	1258	531	426	554	608	803	824	899
最小値	299	284	301	268	270	249	329	278	263	302	271	282	292	350

2.18.2　年齢との相関

2.18.2.1　10m自由歩行

(1)　歩行速度

［男性］

	履きなれた靴				運動靴				靴下			
	自由歩行		速足歩行		自由歩行		速足歩行		自由歩行		速足歩行	
	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx
年齢	−0.33	−0.38	−0.39	−0.28	−0.32	−0.31	−0.38	−0.37	−0.44	−0.32	−0.35	−0.36

［女性］

	履きなれた靴				運動靴				靴下			
	自由歩行		速足歩行		自由歩行		速足歩行		自由歩行		速足歩行	
	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx	1000lx	1lx
年齢	−0.38	−0.37	−0.51	−0.50	−0.44	−0.45	−0.58	−0.58	−0.46	−0.44	−0.50	−0.50

(2)　歩幅・歩数

［男性］

	歩幅(mm)	歩幅／身長	1分間の歩数
年齢	−0.28	−0.04	−0.02

［女性］

	歩幅(mm)	歩幅／身長	1分間の歩数
年齢	−0.40	−0.24	−0.06

2.18.2.2　情報に対する反応（合図によって歩き出す場合の歩行速度の変化）

(1)　スタートからの経過時間　（3回の計測の中央値）

［男性］

	音刺激			光刺激			音・光刺激		
	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点
年齢	0.01	0.16	0.14	0.14	0.23	0.22	0.02	0.18	0.17

［女性］

	音刺激			光刺激			音・光刺激		
	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点
年齢	0.20	0.33	0.35	0.30	0.40	0.38	0.19	0.31	0.34

(2)　合図があってから歩き出すまでの時間

［男性］

	音刺激			光刺激			音・光刺激		
	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点
年齢	−0.01	0.05	0.04	0.16	0.12	0.11	−0.08	0.02	0.11

［女性］

	音刺激			光刺激			音・光刺激		
	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点	0m地点	1m地点	2m地点
年齢	0.13	0.16	0.22	0.31	0.29	0.21	0.13	0.18	0.20

(3)　速度の変化

［男性］

音刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	0.04	−0.28	0.00	−0.34	−0.21	−0.34

光刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	−0.09	−0.23	−0.04	−0.35	−0.27	−0.30

音・光刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	0.04	−0.30	−0.04	−0.41	−0.20	−0.33

［女性］

音刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	−0.18	−0.33	−0.22	−0.27	−0.34	−0.24

光刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	−0.28	−0.34	−0.14	−0.26	−0.29	−0.24

音・光刺激

	0m地点	1m地点	2m地点	3m地点	4m地点	5m地点
年齢	−0.17	−0.33	−0.27	−0.21	−0.37	−0.18

2.18.2.3　手すりの高さ計測

(1)　条件別の高さ（絶対値）

［男性］

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.57	−0.56	−0.38

［女性］

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.49	−0.50	−0.37

(2)　条件別の高さ（相対値）

［男性］

（高さ／肘頭下縁高）

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.33	−0.19	0.20

（高さ／上前腸骨棘高）

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.31	−0.15	0.22

［女性］

（高さ／肘頭下縁高）

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.05	0.08	0.40

（高さ／上前腸骨棘高）

	高めで持ちやすい高さ	ちょうどよい高さ	低めで持ちやすい高さ
年齢	−0.29	−0.23	0.02

2.18.2.4　連続階段昇り降り（持久力の計測）

(1)　一往復の昇り降りに要する時間

［男性］

	一往復の昇り降りに要する時間
年齢	0.37

［女性］

	一往復の昇り降りに要する時間
年齢	0.42

(2)　運動前と運動後の脈拍

［男性］

	運動前の脈拍	運動後の脈拍
年齢	−0.11	0.09

［女性］

	運動前の脈拍	運動後の脈拍
年齢	−0.01	0.19

(3)　脈拍の上昇率と運動前後の脈拍の差

［男性］

	脈拍の上昇率	運動前後の脈拍の差
年齢	0.37	0.35

［女性］

	脈拍の上昇率	運動前後の脈拍の差
年齢	0.31	0.33

2.18.2.5　台車押し計測

(1)　押しやすい取っ手の太さ

［男性］

	絶対値(計測値)	相対値	
		計測値／握り内径	計測値／手長
年齢	−0.07	0.11	0.05

［女性］

	絶対値(計測値)	相対値	
		計測値／握り内径	計測値／手長
年齢	−0.18	−0.01	−0.18

(2)　取っ手の高さ　　絶対値　（計測値）

［男性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.27	−0.11	−0.33

［女性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.32	−0.09	−0.41

(3)　取っ手の高さ　　相対値　（計測値／肘頭下縁高）

［男性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.07	0.13	0.07

［女性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.08	0.20	0.10

(4)　取っ手の高さ　　相対値　（計測値／上前腸骨棘高）

［男性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.06	0.14	0.09

［女性］

	これ以上高くなると押しにくくなる高さ	これ以上低くなると押しにくくなる高さ	最も押しやすい高さ
年齢	−0.20	0.06	−0.20

2.18.2.6　音情報に対する作業性

(1)　音の記憶の際の提示回数

［男性］

	提示回数
年齢	0.48

［女性］

	提示回数
年齢	0.53

(2)　正答率

［男性］

	1回目正答率	2回目正答率
年齢	−0.29	−0.42

［女性］

	1回目正答率	2回目正答率
年齢	−0.34	−0.47

(3)　平均反応時間

［男性］

	1回目反応時間	2回目反応時間
年齢	0.31	0.19

［女性］

	1回目反応時間	2回目反応時間
年齢	0.43	0.45

2.18.2.7　ベルトコンベア作業

(1)　1個にかかる作業時間（ミスを含む）

［男性］

	1000ルクス騒音なし	1000ルクス騒音70dBA	300ルクス騒音なし	300ルクス騒音70dBA
年齢	0.48	0.50	0.43	0.56

［女性］

	1000ルクス騒音なし	1000ルクス騒音70dBA	300ルクス騒音なし	300ルクス騒音70dBA
年齢	0.53	0.49	0.54	0.47

(2)　不良品率

［男性］

	1000ルクス騒音なし	1000ルクス騒音70dBA	300ルクス騒音なし	300ルクス騒音70dBA
年齢	−0.01	0.04	0.13	0.18

［女性］

	1000ルクス騒音なし	1000ルクス騒音70dBA	300ルクス騒音なし	300ルクス騒音70dBA
年齢	0.27	0.29	0.23	0.33

2.18.2.8　重心動揺計測

(1)　1個にかかる作業時間（ミスを含む）

［男性］

	開眼総軌跡長	閉眼総軌跡長
年齢	0.46	0.30

［女性］

	開眼総軌跡長	閉眼総軌跡長
年齢	0.46	0.36

2.18.3　身体部位・関節可動域の計測

(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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	60.1	71.9	70.8	68.0	66.2	60.8	57.8	50.9	51.3	53.0	54.8	54.7	52.4	48.6
標準偏差	6.3	12.4	10.7	9.6	8.7	8.7	7.6	5.5	5.4	4.1	6.5	8.0	7.6	6.8
最大値	69.4	85.9	90.6	95.8	85.9	80.9	66.2	63.0	63.3	59.1	66.2	74.9	67.5	61.1
最小値	52.6	52.7	58.6	60.8	53.0	49.0	42.7	42.5	44.1	46.2	46.9	41.8	36.8	42.9

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1750.7	1740.8	1714.2	1661.9	1657.0	1621.5	1592.3	1580.5	1575.0	1592.8	1542.4	1540.4	1499.2	1503.8
標準偏差	51.3	65.2	54.8	54.7	48.1	65.5	38.9	40.8	40.5	48.6	50.5	56.0	52.1	46.9
最大値	1865	1830	1811	1746	1790	1785	1676	1665	1655	1692	1646	1665	1596	1547
最小値	1692	1625	1639	1583	1567	1506	1535	1521	1521	1522	1469	1462	1340	1426

上肢挙上(立位)　　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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	2165.1	2144.7	2103.9	2002.8	2017.8	1957.9	1924.9	1936.5	1926.0	1946.4	1881.9	1893.3	1840.3	1812.3
標準偏差	66.3	98.5	64.7	96.4	67.8	104.5	41.7	48.5	58.5	61.4	56.2	75.6	79.5	56.5
最大値	2289	2313	2215	2158	2205	2171	2008	2036	2014	2070	1985	2024	1950	1875
最小値	2074	1997	1994	1838	1896	1670	1875	1848	1818	1865	1805	1745	1590	1722

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1713.4	1715.0	1683.2	1637.3	1639.2	1610.7	1580.2	1543.1	1538.3	1568.3	1497.2	1535.1	1485.8	1473.5
標準偏差	79.8	83.7	51.1	59.4	55.1	78.7	61.5	45.4	51.7	61.0	59.3	73.7	61.2	53.6
最大値	1776	1859	1797	1711	1760	1764	1650	1603	1628	1697	1622	1705	1599	1562
最小値	1498	1554	1613	1531	1524	1493	1424	1444	1424	1492	1423	1372	1352	1415

肩峰高(立位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1416.2	1395.4	1373.7	1336.5	1334.9	1307.9	1280.4	1266.8	1257.3	1277.2	1233.6	1231.9	1196.9	1200.8
標準偏差	55.7	60.9	47.4	44.6	42.1	56.7	35.5	37.4	37.2	44.6	38.4	51.1	44.9	39.5
最大値	1500	1480	1441	1420	1459	1466	1374	1334	1298	1364	1315	1336	1270	1232
最小値	1338	1285	1292	1272	1266	1207	1238	1207	1191	1222	1186	1149	1069	1133

肘頭下縁高(立位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1062.5	1052.9	1038.5	1015.7	1003.3	985.9	958.6	963.2	952.8	968.1	938.6	922.1	894.0	901.8
標準偏差	33.9	45.8	38.8	32.7	37.4	46.9	36.5	27.5	28.6	41.7	37.3	38.8	40.2	41.0
最大値	1119	1116	1094	1066	1122	1114	1061	1012	995	1064	1018	998	974	953
最小値	1024	966	974	954	941	907	924	924	906	927	890	839	781	844

腸骨稜高(立位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1002.8	1010.1	967.0	933.8	940.4	925.0	911.8	898.9	893.6	907.8	882.8	889.2	868.3	874.0
標準偏差	32.1	65.8	36.3	36.7	38.9	38.9	29.8	32.4	37.5	40.8	32.0	44.0	36.0	28.8
最大値	1043	1123	1030	983	1030	1031	960	962	943	995	933	981	938	901
最小値	948	886	899	855	861	865	867	859	837	860	816	806	749	824

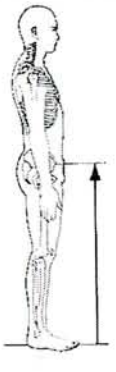
上前腸骨棘高(立位)

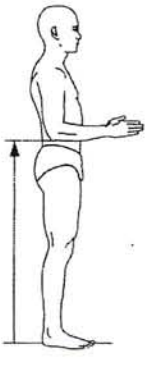
単位(mm)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	950.5	949.1	923.0	886.0	887.7	872.1	859.8	853.8	847.2	860.8	833.3	841.2	820.6	831.0
標準偏差	27.2	67.8	42.0	39.3	40.3	44.7	37.1	29.7	29.1	32.8	30.2	38.5	36.4	25.3
最大値	985	1068	1002	930	994	998	915	898	886	924	879	914	898	857
最小値	904	815	866	818	816	813	808	815	800	815	774	775	702	783

・上前腸骨棘高
計測方法：左右のかかとを合わせ、背筋を伸ばした姿勢で
上前腸骨棘までの高さを計測

計測装置：マルチン計測器





・肘頭下縁高
計測方法：左右のかかとを合わせ、背筋を伸ばした姿勢で
肘を直角に曲げ、肘頭下縁高までの高さを計測

計測装置：マルチン計測器

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	869.5	862.4	856.3	813.3	813.4	791.3	788.2	774.0	774.4	783.9	756.4	769.4	751.7	748.3
標準偏差	41.6	71.4	43.6	36.7	49.2	44.0	29.6	30.3	33.0	54.3	38.1	42.7	41.0	35.7
最大値	904	1008	922	882	920	876	851	833	834	879	841	861	845	801
最小値	791	742	781	760	727	732	754	727	716	722	695	687	648	695

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	747.1	740.3	727.7	706.9	712.9	698.8	690.5	665.8	664.0	674.3	643.3	667.4	647.7	647.2
標準偏差	24.6	38.8	32.2	28.9	26.7	33.5	26.7	17.3	21.2	27.9	29.5	31.2	26.5	22.6
最大値	784	794	783	755	758	762	727	704	711	722	698	741	704	672
最小値	698	663	678	658	651	640	637	644	641	631	598	623	599	607

肩峰点～肩峰点

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	395.5	409.8	398.8	380.3	377.1	366.8	361.5	350.0	352.5	357.8	353.8	359.2	342.8	328.0
標準偏差	22.6	17.7	21.3	12.7	21.0	16.8	18.6	12.1	11.5	14.5	15.0	18.3	18.0	12.1
最大値	421	438	438	402	429	400	393	367	373	385	380	416	377	344
最小値	350	385	373	359	338	333	333	329	333	336	330	324	308	315

(2)　座位

座面高

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	423.3	418.4	407.1	382.2	387.7	380.6	385.0	386.8	378.4	377.6	370.1	365.9	360.9	358.7
標準偏差	27.3	24.3	35.7	21.0	26.3	28.7	28.8	17.8	15.1	24.6	23.9	25.0	25.3	18.0
最大値	462	452	488	411	445	441	416	430	421	425	395	415	410	390
最小値	375	376	370	340	332	320	338	367	358	342	310	306	313	335

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	939.8	930.8	921.9	913.5	900.8	881.6	857.6	869.1	859.3	870.8	847.9	835.4	808.3	819.2
標準偏差	30.3	33.8	25.9	34.0	25.7	41.1	32.5	20.8	23.6	34.2	26.5	27.1	32.6	20.9
最大値	1010	980	969	956	975	975	912	912	910	947	906	895	878	851
最小値	905	884	882	847	861	803	805	912	910	947	906	895	878	851

楽な姿勢での座高

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	913.7	915.2	902.9	897.5	887.0	870.9	845.1	848.1	847.1	857.4	837.0	825.5	798.6	805.0
標準偏差	28.9	35.5	25.9	31.1	29.5	42.0	34.6	23.9	23.2	36.2	26.3	27.9	34.7	25.6
最大値	974	960	952	940	958	970	901	887	888	930	897	893	874	847
最小値	869	863	868	830	830	795	795	797	807	811	796	776	714	777

上肢挙上(座位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1780.7	1750.6	1717.2	1667.8	1666.7	1638.2	1581.3	1608.6	1590.3	1606.8	1555.9	1561.7	1513.8	1484.2
標準偏差	75.9	72.8	65.6	59.9	55.1	111.0	53.2	39.3	40.7	65.1	52.3	68.8	70.0	57.9
最大値	1915	1846	1805	1741	1834	2050	1694	1684	1642	1715	1620	1730	1638	1569
最小値	1663	1633	1596	1521	1566	1493	1500	1568	1505	1505	1440	1405	1370	1426

肩峰高(座位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1030.1	1014.0	994.2	979.2	976.8	954.9	944.0	943.3	920.1	948.3	919.4	907.4	876.5	893.8
標準偏差	51.9	43.1	43.8	31.6	44.8	45.7	42.8	21.0	30.3	47.9	26.7	38.7	49.7	25.1
最大値	1109	1083	1051	1033	1130	1082	1038	993	957	1031	962	985	977	920
最小値	965	944	922	927	906	864	887	923	867	881	857	814	776	860

肘頭下縁高(座位)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	684.5	672.8	660.3	657.3	645.3	629.2	621.1	639.3	622.0	636.7	620.6	591.0	573.3	580.2
標準偏差	39.9	33.5	35.8	24.4	39.7	41.6	42.6	21.6	25.5	38.6	31.0	29.2	43.0	31.1
最大値	745	715	731	686	766	747	715	685	654	729	683	638	657	613
最小値	631	620	611	624	569	549	569	606	574	588	549	495	492	523

関節劣裂隙高

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	464.6	474.0	453.4	439.6	437.6	424.9	425.9	416.9	419.6	417.3	403.4	405.4	397.8	397.0
標準偏差	15.7	26.9	15.8	19.0	20.6	23.1	22.0	16.5	13.0	16.6	24.3	27.1	22.0	28.3
最大値	499	515	471	468	484	478	465	443	439	457	448	464	437	433
最小値	438	426	417	405	394	392	399	385	402	399	366	352	349	359

外踝下端高

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	54.0	55.0	53.5	55.8	54.0	52.4	49.5	50.7	49.2	49.8	48.9	50.8	50.0	45.2
標準偏差	4.8	4.6	3.8	3.7	4.7	5.7	5.0	2.7	4.7	4.7	6.7	4.9	4.2	3.4
最大値	62	66	61	62	67	66	56	54	53	59	68	62	63	48
最小値	47	51	49	49	43	40	40	45	36	40	35	34	41	41

足長

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	255.5	254.8	248.6	244.9	246.4	238.7	237.4	228.5	226.0	228.3	222.5	227.6	222.7	220.8
標準偏差	6.8	12.4	12.4	11.1	8.6	12.7	6.3	6.3	7.4	11.0	8.6	11.1	7.0	6.1
最大値	265	274	266	271	263	263	251	240	238	250	239	261	238	230
最小値	241	232	227	232	226	205	228	217	213	214	209	214	207	211

握り内径

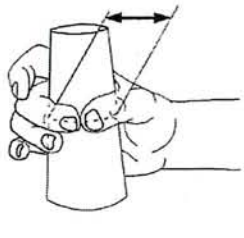
単位(mm)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	41.5	39.7	39.3	37.5	38.3	38.1	40.4	38.5	38.9	40.3	34.5	37.4	36.2	38.5
標準偏差	5.0	1.9	3.8	4.4	3.6	4.1	5.3	2.4	2.9	3.4	3.6	4.1	3.2	3.0
最大値	49	43	46	47	45	52	50	43	45	48	41	47	42	42
最小値	33	37	32	31	32	32	29	35	34	36	29	28	29	35

第3指背側長

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	108.6	104.9	107.2	106.0	101.8	102.6	100.7	95.6	94.0	98.2	92.6	95.6	95.8	94.2
標準偏差	12.2	5.5	7.1	6.3	9.3	9.1	6.8	3.1	6.4	4.0	7.1	8.0	6.9	6.5
最大値	124	114	120	115	119	122	115	101	104	105	104	113	106	101
最小値	81	98	96	97	84	82	90	91	83	91	79	77	79	86



・握り内径
計測方法：親指の先端と中指の先端が触れるように指で輪を作り、測定用のビニールシートを筒状にしてその輪に通す。指の先端の位置で、筒の直径を計る。

・計測装置：滑動計、測定用ビニールシート

手長

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	183.0	180.2	182.2	182.0	178.6	177.5	176.1	163.8	162.6	169.5	163.1	167.7	165.8	165.7
標準偏差	11.7	7.5	8.1	5.8	8.7	9.3	8.1	5.1	5.6	7.6	8.3	8.4	6.9	3.8
最大値	195	190	195	192	199	194	188	171	175	184	183	184	182	171
最小値	153	166	168	169	161	161	164	157	154	160	152	151	151	160

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	80.5	82.4	87.0	88.6	84.6	82.6	81.7	74.4	73.2	75.5	76.3	77.8	74.6	73.3
標準偏差	8.9	4.1	3.3	5.6	4.6	5.3	4.0	2.9	2.7	3.1	2.9	5.6	3.3	5.7
最大値	92	89	92	97	95	98	87	78	78	83	81	94	80	81
最小値	57	76	83	78	76	74	76	70	69	71	71	64	67	64

手を閉じたときの第2～4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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	48.1	53.8	54.4	56.1	55.2	54.9	53.6	46.2	46.2	48.2	49.8	50.4	49.1	48.7
標準偏差	7.0	3.7	2.0	3.6	3.2	3.3	3.5	2.1	2.1	2.3	2.3	2.6	2.4	3.0
最大値	55	61	58	63	61	61	57	49	49	52	54	56	54	53
最小値	28	49	51	49	49	48	46	43	43	45	46	46	44	44

手を普通に置いたときの第2～4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	11	9	9	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	63.1	66.9	69.9	70.1	66.6	65.3	62.5	59.6	58.3	59.4	60.4	61.8	59.5	61.2
標準偏差	9.0	6.7	6.2	8.4	7.1	7.6	8.1	4.3	5.5	6.4	6.7	7.7	6.8	7.6
最大値	71	80	80	86	81	83	74	66	73	69	71	84	74	72
最小値	39	60	63	58	54	54	52	54	51	48	46	51	50	53

手を広げたときの第2～4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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	100.7	104.4	100.7	104.9	97.5	98.3	94.7	90.6	89.7	90.6	89.1	95.2	93.0	89.0
標準偏差	11.3	12.0	7.8	7.5	8.6	11.1	11.2	6.5	8.3	7.8	9.1	10.7	9.7	8.6
最大値	120	117	111	119	120	116	110	103	104	99	108	118	109	98
最小値	86	83	88	97	84	75	78	78	76	75	71	74	73	79



・手長
計測方法：橈骨と尺骨を結ぶ線から中指先端までの直線距離を計測。

・計測装置：滑動計

(3) 関節可動域

肩関節の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	172.7	174.4	173.0	169.2	172.1	168.9	157.3	171.7	176.7	177.1	173.4	168.9	169.5	164.2
標準偏差	9.8	7.3	9.5	10.0	10.4	10.2	16.3	11.3	9.6	4.5	7.7	9.8	10.1	8.0
最大値	180	180	180	180	195	180	180	180	190	180	180	180	180	180
最小値	150	160	160	150	155	140	130	145	155	170	155	140	150	160

肩関節の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	59.5	65.6	56.5	57.1	56.9	55.2	48.2	64.2	64.6	60.8	57.2	56.4	55.0	50.8
標準偏差	14.9	9.5	8.8	11.2	13.3	8.7	10.3	14.0	10.3	10.8	10.6	11.1	11.6	9.7
最大値	75	80	65	75	95	75	70	90	85	75	80	75	75	70
最小値	35	50	40	40	35	35	35	50	50	35	35	30	25	45

肩関節の外転

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	180.0	179.4	179.0	178.3	178.2	177.8	177.7	179.2	180.0	178.8	179.4	176.9	174.8	170.0
標準偏差	0.0	1.7	2.1	3.9	3.9	4.5	6.1	1.9	0.0	4.3	2.5	5.0	7.4	8.9
最大値	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
最小値	180	175	175	170	165	160	160	175	180	165	170	165	160	160

肩関節の内転

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	60.0	61.1	54.0	51.3	47.6	48.9	42.7	50.4	52.9	54.2	53.4	50.9	50.9	39.2
標準偏差	23.1	16.5	15.4	20.4	17.2	15.1	13.3	15.7	13.0	15.9	15.5	17.3	19.3	20.6
最大値	90	80	75	85	90	75	75	85	75	80	85	80	95	70
最小値	30	40	30	25	15	20	30	30	30	25	30	25	20	20

肩関節の外旋

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	78.6	70.6	73.0	67.9	67.9	63.1	57.3	83.8	88.3	72.9	70.6	69.8	66.4	67.5
標準偏差	11.0	11.6	11.8	13.0	12.7	16.8	11.5	18.2	13.4	19.8	17.3	15.7	15.6	16.0
最大値	90	85	90	80	90	90	80	100	110	95	90	95	90	85
最小値	55	50	55	40	45	10	35	30	65	25	40	35	30	40

肩関節の内旋

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	89.6	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	89.7	90.0
標準偏差	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0
最大値	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
最小値	90	90	90	90	90	80	90	90	90	90	90	90	80	90

肘関節の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	140.9	138.3	136.0	134.6	136.5	135.4	131.8	144.2	142.5	140.0	138.4	137.8	140.0	139.2
標準偏差	4.4	3.5	5.2	4.5	6.6	5.9	9.6	6.0	5.0	3.7	5.1	7.3	7.4	4.9
最大値	150	140	140	140	155	145	145	150	150	145	150	155	150	145
最小値	135	130	125	125	120	125	110	135	135	135	130	115	130	130

肘関節の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1.8	1.7	0.0	0.4	0.3	−0.6	−0.9	5.8	4.2	2.9	0.9	0.5	0.3	−1.7
標準偏差	4.0	5.0	0.0	4.0	3.0	3.5	10.2	6.0	6.7	6.2	3.8	4.5	5.7	5.2
最大値	10	10	0	10	15	10	20	20	20	15	10	15	10	5
最小値	0	−5	0	−5	−5	−5	−15	0	0	−5	−5	−10	−20	−10

股関節の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	110.9	102.2	105.0	110.8	105.0	106.5	99.5	105.4	106.3	104.2	106.6	107.5	100.3	100.0
標準偏差	13.9	10.6	9.4	10.6	10.2	12.9	11.7	11.8	9.3	14.7	16.6	11.1	13.4	13.0
最大値	130	120	120	130	130	130	125	120	120	130	135	125	130	120
最小値	85	90	90	95	85	65	85	80	95	70	65	70	65	80

股関節の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	41.4	38.3	41.5	39.6	34.9	36.5	28.6	35.0	48.8	39.6	41.9	39.7	33.8	22.5
標準偏差	13.2	9.4	8.5	13.9	11.9	11.4	9.5	11.9	16.9	11.4	13.3	12.9	11.4	9.9
最大値	65	55	60	65	70	60	40	55	80	60	75	65	60	35
最小値	20	25	30	25	10	20	10	20	20	20	25	15	10	15

膝関節の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	115.5	112.2	98.5	102.9	100.1	99.1	89.1	111.7	111.7	103.8	105.6	98.9	100.9	90.0
標準偏差	18.0	13.5	11.8	11.8	12.2	14.3	10.0	15.4	16.7	13.3	18.9	16.1	11.8	14.1
最大値	150	135	110	125	120	125	105	150	150	130	150	130	125	110
最小値	95	90	70	90	80	75	70	90	90	80	80	65	85	75

膝関節の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	1.8	0.0	0.5	0.8	1.8	−0.2	0.5	−1.3	0.8	0.8	0.9	−0.9	0.0	0.0
標準偏差	3.4	4.3	3.7	2.9	6.1	3.8	2.7	4.3	1.9	3.6	3.8	4.3	4.2	5.5
最大値	10	10	10	10	25	10	5	5	5	10	10	5	10	10
最小値	0	−5	−5	0	−10	−10	−5	−10	0	−5	−5	−10	−10	−5

股関節の外転

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	68.6	67.8	66.0	73.3	64.6	65.4	53.6	66.7	74.2	71.3	69.4	72.0	59.0	55.8
標準偏差	19.9	13.7	11.3	10.3	11.2	10.0	14.5	19.1	13.5	15.4	16.2	13.4	14.7	11.1
最大値	95	90	80	90	90	85	85	110	95	100	100	90	90	70
最小値	30	50	50	55	45	45	35	45	55	40	40	50	35	40

股関節の内転

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	38.6	39.4	37.0	38.3	37.6	32.8	30.5	39.6	39.2	42.9	38.8	46.6	39.5	39.2
標準偏差	10.5	10.4	9.5	15.4	11.8	9.9	7.6	10.5	12.2	13.4	12.8	15.7	9.5	13.2
最大値	55	55	55	80	75	55	50	55	60	70	60	80	60	60
最小値	20	20	25	25	20	20	20	25	20	20	20	20	25	25

股関節の外旋

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	33.2	32.8	29.0	30.8	28.7	28.0	24.5	39.2	41.3	36.7	37.8	37.2	37.8	35.0
標準偏差	7.2	6.7	7.0	6.0	7.3	10.8	8.8	10.0	11.1	6.5	7.1	9.0	10.1	16.4
最大値	45	45	40	40	45	50	45	55	60	50	55	60	55	65
最小値	25	25	20	20	20	10	10	25	25	30	30	20	20	20

股関節の内旋

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	30.9	31.1	30.5	26.3	31.6	29.8	27.3	27.1	28.8	30.0	29.7	28.3	29.5	25.0
標準偏差	5.8	7.0	5.0	6.8	7.3	7.5	6.5	5.0	5.3	5.6	6.2	6.2	6.9	5.5
最大値	40	40	40	40	45	45	40	35	35	45	40	45	45	30
最小値	20	20	25	20	20	20	20	20	20	25	20	15	20	15

足関節の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	33.2	28.9	28.5	29.6	31.8	29.8	23.2	35.8	25.8	32.1	28.8	26.3	29.1	23.3
標準偏差	14.7	12.7	14.0	10.5	10.6	13.1	7.5	11.8	8.7	14.5	11.5	9.7	11.7	7.5
最大値	60	50	60	50	60	60	40	55	35	65	65	45	60	35
最小値	15	15	10	15	10	5	15	15	5	15	10	5	10	15

足関節の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	40.0	41.1	36.5	35.8	33.2	36.9	31.4	50.4	45.8	46.7	47.2	39.8	44.1	50.0
標準偏差	17.5	8.6	14.9	11.4	15.7	16.5	15.8	20.2	14.4	15.1	12.9	13.6	14.9	15.2
最大値	70	55	70	65	70	65	60	95	70	85	75	70	70	65
最小値	10	30	20	25	5	5	10	35	25	30	25	15	20	25

体幹の屈曲

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	68.2	62.8	62.0	62.1	63.8	58.9	57.7	63.8	75.4	70.8	66.9	64.7	64.8	54.2
標準偏差	9.8	7.1	8.6	14.7	10.4	10.2	9.0	12.6	11.8	9.5	11.4	7.5	11.5	9.2
最大値	85	70	75	80	85	80	70	85	90	85	90	80	90	65
最小値	50	50	50	35	40	40	40	40	55	55	45	45	40	45

体幹の伸展

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	45.9	37.2	36.5	38.8	39.0	37.8	33.6	35.8	38.8	42.5	37.8	37.5	37.8	34.2
標準偏差	14.8	10.0	9.4	10.7	11.9	11.7	9.0	7.6	9.6	14.8	11.5	11.4	11.9	8.6
最大値	80	55	50	60	70	60	45	50	60	70	60	65	65	50
最小値	20	25	20	25	20	20	20	20	25	25	20	10	20	25

手部の背屈

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	66.8	60.6	53.0	57.5	59.3	56.5	62.3	67.1	71.3	66.3	59.4	63.3	62.9	58.3
標準偏差	15.2	3.9	8.9	10.1	8.1	9.6	10.8	10.1	11.7	9.6	11.7	10.0	12.7	6.1
最大値	90	65	65	75	75	70	80	85	95	85	75	85	85	70
最小値	45	55	40	35	45	30	50	45	55	45	30	40	35	55

手部の掌屈

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	70.9	67.8	66.5	64.6	60.3	58.7	54.1	66.7	74.2	65.4	62.8	60.6	61.7	66.7
標準偏差	15.9	8.7	7.5	8.9	9.6	7.4	8.3	11.3	11.4	6.9	12.4	8.5	12.0	13.7
最大値	90	80	80	75	85	70	65	90	95	75	85	80	85	85
最小値	35	55	55	50	40	45	40	50	55	50	35	45	35	45

手部の橈屈

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	26.4	21.7	24.5	22.1	23.1	23.9	19.1	23.3	25.0	22.9	20.6	21.3	23.8	20.0
標準偏差	8.4	9.7	5.0	6.2	10.4	8.0	9.2	8.1	5.2	9.6	10.1	7.4	9.4	8.4
最大値	40	35	30	30	60	40	40	40	35	40	40	40	45	30
最小値	15	10	15	15	10	15	5	15	20	5	10	10	5	10

手部の尺屈

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	53.6	50.0	52.0	45.4	46.0	47.0	46.8	53.3	52.5	51.3	45.3	46.7	45.7	49.2
標準偏差	10.7	5.6	5.4	10.3	8.2	10.1	8.4	9.6	12.0	7.7	7.2	6.6	11.3	5.8
最大値	75	55	60	65	60	70	60	65	70	65	60	60	70	55
最小値	35	40	45	35	25	30	35	35	30	40	35	35	20	40

前腕の回内

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	95.9	106.7	98.0	102.1	95.9	101.1	102.7	103.8	97.5	94.2	108.1	107.2	95.7	94.2
標準偏差	26.4	9.4	19.2	8.9	22.0	20.0	22.1	18.0	18.5	22.8	21.5	10.6	25.6	17.7
最大値	140	120	130	120	130	130	140	120	115	120	160	140	135	110
最小値	50	90	60	90	40	50	60	55	45	50	60	90	40	60

前腕の回外

単位(度)

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	98.6	110.0	106.5	106.7	99.0	101.1	95.5	110.0	114.2	106.3	114.7	111.3	101.6	93.3
標準偏差	28.6	10.0	21.9	8.1	25.8	21.3	22.6	22.3	22.9	28.4	15.4	11.4	25.8	24.2
最大値	120	120	145	120	130	135	125	130	140	135	150	135	140	110
最小値	35	95	60	90	35	50	60	45	50	45	95	90	45	45

握力

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	11	9	10	12	34	27	11	12	12	12	16	32	29	6
平均値	42.1	41.3	41.8	39.7	36.4	32.4	23.6	24.5	25.5	25.8	22.9	21.1	16.6	12.9
標準偏差	6.3	9.8	7.2	6.5	5.9	5.9	6.6	5.1	4.7	2.4	3.5	4.2	4.2	4.3
最大値	52	55	51	51	48	44	30	38	37	31	29	28	28	21
最小値	33	30	29	29	23	18	9	19	19	23	17	13	9	8

第３章　視覚計測

第3章　視覚計測

はじめに

「高齢者の、高齢者による、高齢者のための社会環境整備」

(社)人間生活工学研究センター（以下 HQL と略）では高齢社会に対処して高齢者の身体機能データ収集を精力的に進めていた。本章はそのうち視覚機能を取り扱ったものである。視覚機能は多岐にわたるからいくつかの機能だけを限定して取り上げざるをえない。そこで HQL では高齢者にとってとくに問題になると思われる視力、グレアー、暗順応、色覚をまず取り上げ、多くのデータを提供してきた。今回のデータ収集に際してはそれら今までの成果を踏まえて、視力をさらに深く掘り下げることになった。そしてパソコンや携帯電話などに採用されている発光型の表示、つまり自ら光を出して文字やパターンを表示するディスプレイにおいて視力はどうなるかを検討することになった。

発光表示は私たちが日常見ている物とは全く違った視覚刺激である。物は太陽とか天井灯などその空間を照らしている照明光によって照明されている。そしてそれを反射する。それを人間は見る。物による反射は決して100％を越えることはない。つまり物を見る場合に私たちは入ってきた照明光以上のものを見ることはないのである。ところが発光表示は自らが光を出す表示だから、その空間を照らす照明光に関係なく強い光を出すことができる。通常の物と同じくらいの強さの光を出す場合もあるし、照明光を100％反射する白色物体の何十倍、何百倍の強さの光を出す場合もある。

今まで HQL が提供してきた高齢者の視力データは紙の上にプリントされた視力表を用いて得たものである。つまり物体を見るときの視力である。したがってそれらのデータが物体とは異なる発光表示を見るときの視力としてそのまま流用できかというとその保証はない。とくに高齢者の場合は光の眼内散乱が大きくなるから強い光を出す発光表示ではグレアーの影響が出てくる可能性がある。発光型の視力表を用いて視力を求めることにした所以である。

色覚に関して今回は色の同定のデータを収集することにした。色は情報として広く使用されている。たとえば東京駅のプラットフォームに立ってみると入ってくる電車の車体の色がいろいろ異なっているのに気づく。色で路線を種分けしている。これが色コードである。赤、黄、緑の信号灯もそうである。このとき大事なのは、赤なら赤と見え、その色が正しく判定できることである。つまり色の同定である。日常生活に役立つデータとして今回はこれを測定することにした。この場合も色刺激を物体の色として呈示するか、あるいは駅に掲げてあるみどりの窓口の標識のように発光表示として呈示するかが問題になるが、とりあえず物体色による測定とした。光源色の色同定ももちろん重要であるから、それは今後の課題である。

HQL は今回の測定結果を加えて多くの高齢者視覚機能データを提供したことになる。だがそれで高齢者の視環境や製品の設計に必要なデータ提供は終わったかというと決してそう

ではない。むしろこれからが本番である。とくに私自身が高齢者になってその思いはとても強くなった。高齢になると視力が落ちる。このことを HQL のデータは教えてくれる。細かい字が読みにくいということである。ではどうしたらいいか。字の大きさを大きくすればいい。これが通常の対応であろう。しかしそれでは高齢者の問題は解決しない。それが私の実感である。視力が落ちるということの内容は、「字がシャープに見えない」である。ぼける場合もあるし、２重になって見えにくくなる場合もあるし、霞がかかって見えづらい場合もある。いずれにしてもシャープに見えないのである。このことが問題なのである。たしかに字を大きくすると字は読めるようになる。しかしシャープに見えないという事実はそのまま残っている。そしてシャープでない文字の連なりつまり文章は読む気がしなくなる、面倒になるのである。単に文字を大きくするだけでは高齢者の視覚情報処理能力の改善にはならない。あるいはまた、視力減退なら字画が少ないカタカナ表示はどうかという意見も出てくるかと思うが、それも間違っている。カタカナは一つ一つは意味を持っていない。幾つかつないで初めて意味が出てくる。つまりカタカナ文を読むには直列処理が必要である。これがまたぼけた文字に対してはやりにくい。むしろ漢字の方がいい。漢字に対しては並列処理ができる。

したがって高齢者対応の社会環境整備のためには次のステップの測定が必須である。それは、今まで得てきた高齢者の視力データを踏まえて、どういう文章なら読む気がするか、呈示する文字数は幾つくらいがよいか、漢字呈示がよいかカタカナ呈示がよいか、絵文字の方が受け入れられやすいか、文字を読むときの眼球運動はどうなるかなどの測定、つまりどういう構造の視覚表示がいいのかを探し出すことである。言ってみれば高齢者だけに通じる高齢者視覚言語の探索である。今までの測定を低次の測定と言うならこれから必要な測定は高次の測定である。今までの測定が網膜機能の測定なら今後必要なのは大脳機能の測定である。低次と高次、網膜と大脳、それらの測定データがそろってはじめて高齢者対応の基盤整備がなされたと言えよう。そして最も大切で必要なことはこれら高次の調査研究には高齢者が直接携わることである。被験者としてだけでなく、調査研究の企画そのものを高齢者が高齢者の立場で立てるのでなければ本当に役立つデータは出てこない。高齢者に適した社会環境の整備には、「高齢者の」、「高齢者による」、「高齢者のための」、の姿勢が必須である。

（主査　池田光男）

3.1　視覚計測

本事業においては、日常生活や就労場面において高齢者が直面する困難な情況を想定した計測を行うことで、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計測を行い、その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、視力に関しては、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、遠くを見るときに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。例えば近用メガネに関しては、通常使用している場合はそのまま使用してもらい、普段近用メガネを使用していない人は、近用メガネをかけない状態で計測を行った。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（矯正具の清掃は計測最後の度数測定時に行った）。

今年度の計測では色に関する計測を行っている。通常色を扱う計測では色覚異常者は被験者から省くが、今回は高齢者の実状を理解、把握するためにあえて被験者から省かなかった。

3.2　計測概要と計測項目

3.2.1　計測概要

(1)計測期間

・平成13年9月10日（月）～平成14年1月31日（木）

・一日当たりの被験者数：2～3人

(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2階
社団法人　人間生活工学研究センター　簡易暗室

(3)計測員：5名

(4)被験者一人当たりの計測所要時間（表3.2.1.1参照）

・150分（13:00～15:30）

表 3.2.1.1　標準的なタイムテーブル

13:00		14：00			15：00		15:30
30	10	45	10	35	10	5	5
発光表示による 3m 生活視力	休憩	発光表示による作業距離 生活視力・作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ	休憩	色の同定	休憩	パネル D15（色の並べ方計測）	矯正具の度数計測

(5) 被験者数

・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。

表 3.2.1.2　被験者内訳

単位:(人)

	男性	女性	合計
20 代	11	10	21
30 代	9	12	21
40 代	8	12	20
50 代	14	16	30
60 代	34	32	66
70 代	27	28	55
80 代	11	6	17
合計	114	116	230

3.2.2　計測項目一覧

計測項目を以下に記す。(表 3.2.2.1)

表 3.2.2.1　視覚計測項目一覧

視覚計測　計測項目
発光表示による 3m 生活視力
発光表示による作業距離生活視力
作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ
色の同定
パネル D15　(色の並べ方計測)
矯正具の度数計測

3.2.3　計測室

・24000mm (H) ×4500mm (W) ×3600mm (D) の部屋の中をさらに、奥行き 1800mm のところを遮光暗幕で区切り、奥を計測室 A とし、手前を計測室 B とした。

・照明には松下電工製パルック蛍光灯を使用。

光色　　：パルック色 (EX-N)

相関色温度：5000K

・計測室 A、B ともに独立して環境照度の調節が可能。(0lx～1500lx まで)

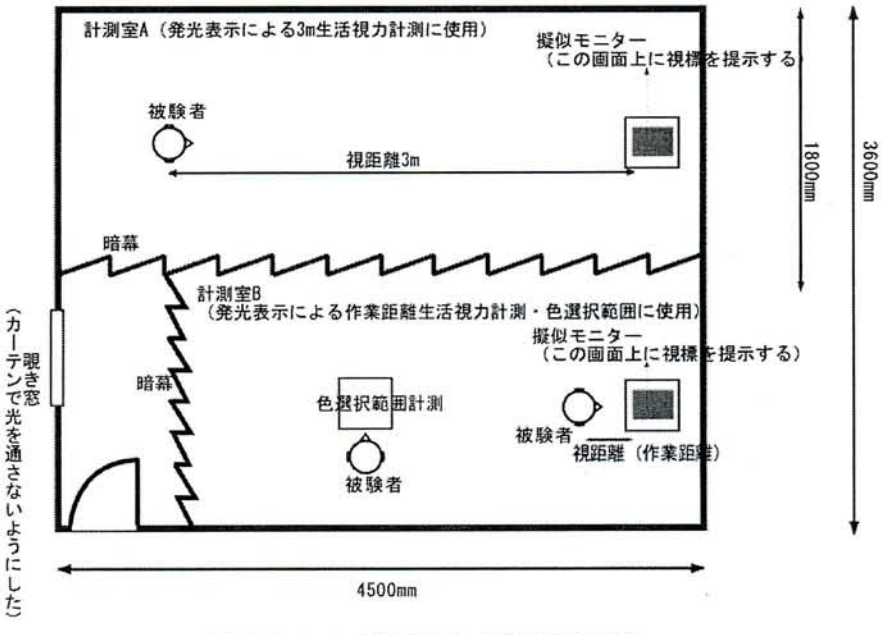


図 3.2.3.1　簡易暗室（視覚計測室）

3.3　発光表示による 3m 生活視力

3.3.1　計測内容

近年のめまぐるしい技術進歩の中で、LED や液晶画面のような発光表示を日常生活で多く眼にする機会が増えた。たとえば、ファーストフードのメニューにまで液晶画面の投入が考案されるなど、より日常生活の深いところに発光表示が入り込んできた。そのため、今までのように、部屋の中で液晶画面を見るという場面だけでなく、様々な環境の明るさの中で発光表示を見る機会が多くなってきている。

過去に HQL が行った計測結果を見ると、印刷物視標で若年者に比べて高齢者の方が読み取れるランドルト環はより大きなサイズが必要になっている。さらに、照度が暗くなればより一層若年者より視力の低下が顕著になっていることがわかっている。そのため、発光表示でも同様に環境照度が暗くなれば高齢者の視力低下が著しいと考えられる。また、高齢者は、光の眼内散乱が大きくなるため、強い光を出す発光表示ではグレア-の影響が生じる可能性が考えられる。

そこで、この計測では発光体画面の明るさと環境照度を変化させて、比較的遠くを見る場面を想定し、発光表示に対して視距離 3m の生活視力を計測する。

3.3.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)擬似モニター（図 3.3.2.1、図 3.3.2.2 参照）

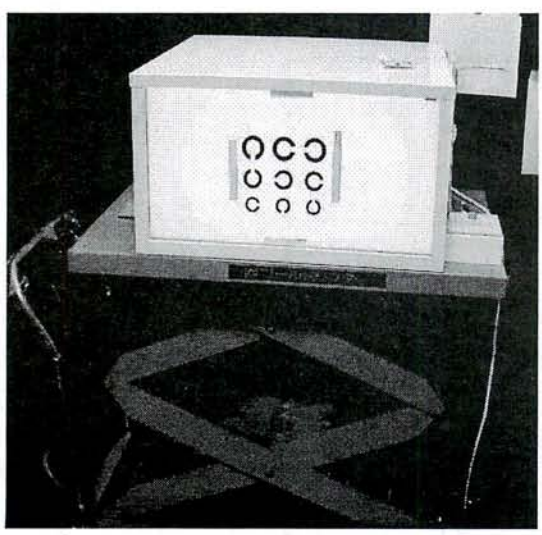


図 3.3.2.1　擬似モニタ

・㈱千傳社製
・擬似モニターのサイズは 19 インチに相当する。
・600mm（D）×570mm（W）×340mm（H）の木製。
・上部は蓋になっていて、ND フィルター交換や蛍光灯の交換のため取り外し可能。鉄製。
・調光器で蛍光灯の光を調節する。蛍光灯から発する光を拡散させる　ND フィルターを使用。ND フィルターとは車の窓ガラスに遮光用に使用するもので、ND は neutral density の略である。

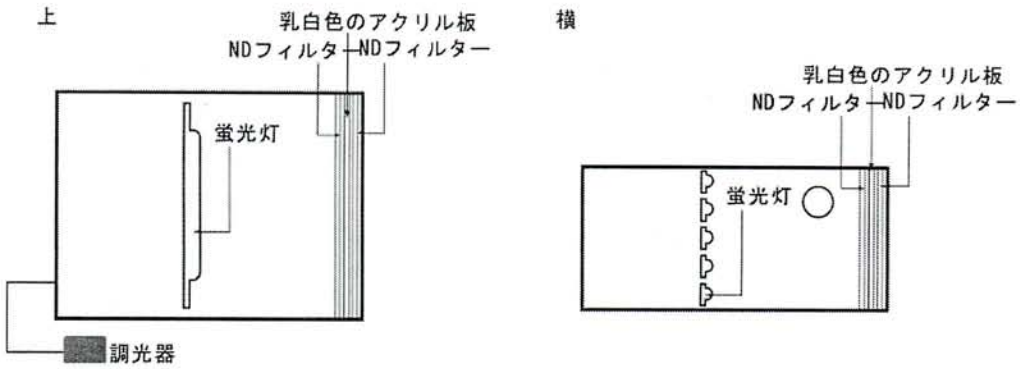


図 3.3.2.2　擬似モニター見取り図

2)透過フィルム視標（図 3.3.2.3 参照）

・視距離 3m 生活視力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。

・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。

・今年度使用した視力表は表 3.3.2.1 のとおりである。なお、3m 生活視力では 19 種類のランドルト環を用意し、作業距離生活視力では 16 種類のランドルト環を用意した。

・切れ目は外径に対して 1/5 になるように設定している。

・視距離 3m でのランドルト環の外径と視力の関係を表 3.3.2.1 に記した。

・視距離 3m 時のランドルト環の外径と視力の関係を図 3.3.2.5 にグラフで示した。

3)反射光表示（不透明フィルム）視標

・上記 2)同様。

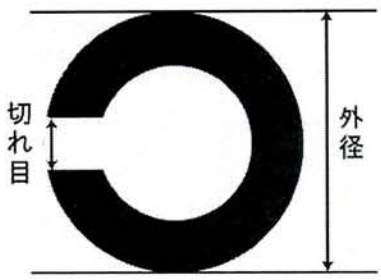


図 3.3.2.3 ランドルト環

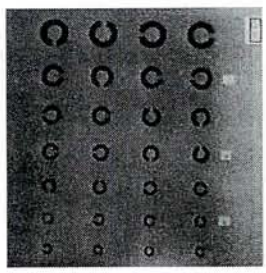


図 3.3.2.4 計測に使用した視標

表 3.3.2.1　ランドルト環の外径と視力の関係（視距離：3m）

	外径(mm)	視力値
1	45.0	0.10
2	37.5	0.12
3	30.0	0.15
4	22.5	0.20
5	18.0	0.25
6	15.0	0.30
7	12.9	0.35
8	11.3	0.40
9	9.0	0.50
10	7.5	0.60
11	6.4	0.70
12	5.6	0.80
13	5.0	0.90
14	4.5	1.00
15	3.8	1.20
16	3.0	1.50
17	2.3	2.00
18	1.8	2.50
19	1.5	3.00

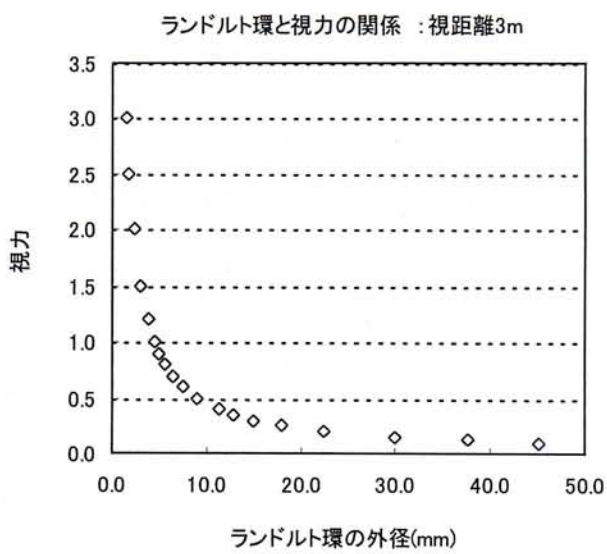


図 3.3.2.5　ランドルト環と視力の関係　:視距離 3m

4)輝度計

・ミノルタ製　色彩輝度計　CS-100A　(図 3.3.2.6)

5)照度計

・ミノルタ製　デジタル照度計　T-1　(図 3.3.2.7)



図 3.3.2.6　色彩輝度計



図 3.3.2.7　照度計　T-1

(2)計測条件

・計測条件を表 3.3.2.2 に示す。

表 3.3.2.2　発光表示による 3m 生活視力　計測条件一覧

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

反射表示　　計 3 試行	
環境照度	
10lx	・反射表示は 不透明フィルム 1 枚のみ
300lx	
1000lx	

3.3.3　計測方法

(1)計測準備

・計測室には計測室 A を使用。(図 3.2.3.1 参照)
・記録用紙、3m 生活視力視標、正解表、順応時間計測用ストップウォッチを用意する。
・環境照度を条件に合わせて調節する。(環境照度の条件はランダムに設定する)
・椅子を擬似モニターから被験者の視距離が 3m になる位置に配置し、被験者に入室着席してもらう。

(2)被験者への教示

・計測内容の説明を行う。
・昼間見えている対象が、夕方には見えなくなるという感じ方は誰にでもあります。この計測では周りの明るさや見るもの自体の明るさを変えたときにどのように見え方が変わるのかを計測します。
・この計測では、テレビ画面を想定し、その画面上に見ていただく視標を貼りつけています。部屋の明るさをいくつか変えた状態と、画面の明るさをいくつか変えた状態で計測を行います。
・この計測は、眼科の視力検査と異なります。普段の生活でどの程度ものが見えているかを調べることが目的ですから、眼を細めたり、力を入れて見たりしないように普段通りの見方でお願いします。

(3)計測手順

・環境照度はランダムに設定する。
・環境照度を変化させたときには、2 分間の順応時間を取り、画面輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間をとる。
・環境照度の条件（1000lx、300lx、10lx）をランダムに設定する。
・設定された環境照度の条件の中で、画面輝度は反射光表示（不透明フィルム）→10cd/m²→30cd/m²→100cd/m²→500cd/m²の順序で計測する。
・あらかじめ環境照度条件はランダムに提示する順番を決めておく。
環境照度を一番目の条件にあわせる。
・2 分間の順応を兼ねて、計測の説明や教示を行う。
・反射光表示（不透明フィルム）の視標を提示し、一番上の視標からランドルト環の切れ目を読んでもらう。

・判定方法（他の条件においても同様）

> ・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。

・画面輝度を 10cd/㎡に調整する。
・30 秒間の順応時間を取った後に、生活視力を上記の手順に沿って測定する。
・以後画面輝度を 30cd/㎡→100cd/㎡→500cd/㎡の順に計測する。
・残りの環境照度条件でも同様の手順とする。



図 3.3.3.1　「発光表示による 3m 生活視力」計測の様子

3.3.4　計測結果

－3m 生活視力　発光表示の計測結果―

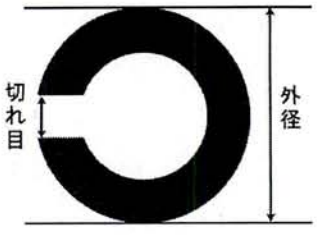


図 3.3.4.1　使用したランドルト環

・図 3.3.4.1 には使用したランドルト環を示している。グラフ内でランドルト環の外径と記載してあるが、これは、ランドルト環の外径の寸法をいう。

・図 3.3.4.2 には、環境照度ごとの年代別平均を示している。（左にランドルト環の外径、右に視力換算した結果を示している）

・環境照度 1000lx で画面輝度が 10cd/㎡の時に提示した視標が全く読めなかった被験者が 70 代で 1 人いた。他の環境照度/画面輝度条件ではこの被験者のデータは含んでいる。

・加齢と共に、より大きいサイズのランドルト環が必要である。

・画面輝度が暗いと大きなサイズのランドルト環が必要である。（各年代、環境照度 3 条件のすべての場合において）

・すべての環境照度において、70 代以降では読み取ることができるランドルト環の外径が大きくなっている。

・環境照度 10lx、300lx、1000lx を比較すると、明るくなるにつれて 10cd/㎡と 30cd/㎡の間が大きくなっていることがわかる。つまり、擬似モニターに提示された 10cd/㎡の視標が徐々に見えにくくなっている。

・図 3.3.4.3 には年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径を示す。

・高齢者は画面輝度条件に大きく影響を受けるが、若年者はさほど影響を受けないことがわかる。

・環境照度 1000lx の時、画面輝度 10cd/㎡だと、急激に見にくくなっていることがわかる。（20 代のみあまり変わりがない）

・若年者に比べて高齢者は画面輝度の条件に大きく影響を受ける。

・70 代で一番見えやすい画面輝度 500cd/㎡で読み取ることができるランドルト環の高さは 20 代が一番見えにくい画面輝度 10cd/㎡の時のランドルト環の高さと同じくらいの高さになっている。

・環境照度の影響が出にくくなっているが、これは画面輝度を変更したときに必ず、順応時間を設けているためと思われる。

・図 3.3.4.4 には環境照度/画面輝度ごとの各個人の現状がわかるように、計測値と年代別平均を示す。

・どの環境照度でも画面輝度 10cd/㎡ではばらつきが大きく、画面輝度 500cd/㎡ではばらつきが小さくなっている。つまり、画面輝度 10cd/㎡のときに個

人差が生じていると考えられる。

・図 3.3.4.5 には環境照度/画面輝度ごとの視力値とランドルト環の外径の平均値から算出した年代別平均を示す。なお、ランドルト環の外径を視力に換算する式は以下の数式を参照のこと。

・図 3.3.4.6 には環境照度ごとに年代別平均値、最小値、最大値、平均値±標準偏差を示したグラフである。ページ左側にはY軸にランドルト環の外径を取ったグラフ。右側にはY軸に視力値を取ったグラフを示している。

【視力値の求め方】

視距離５ｍの時に外径 7.5㎜ のランドルト環が読めれば、視力 1.0 に相当します。

そこで、今求めたい視力値を b とすると、

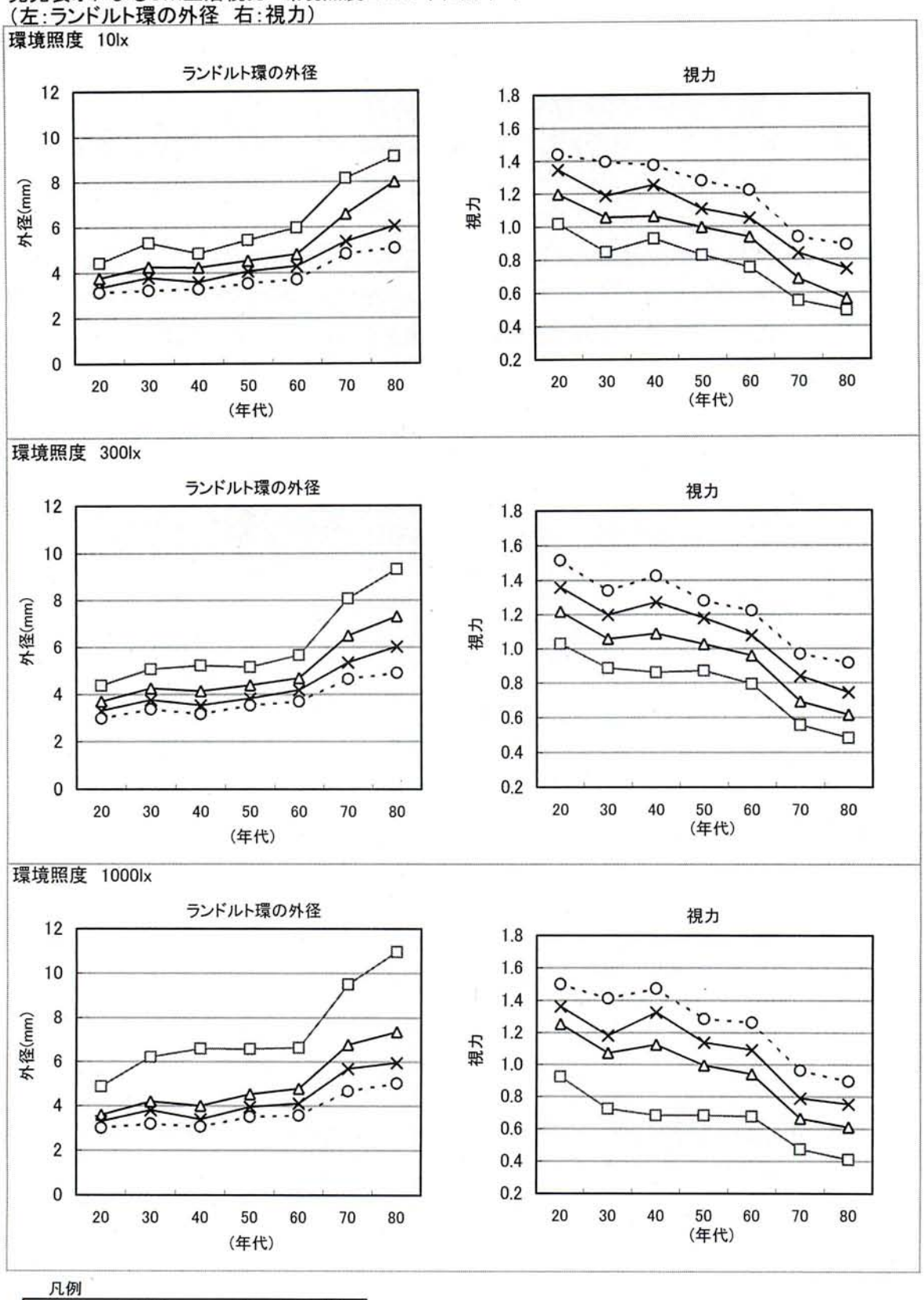
ランドルト環の外径(㎜) ＝ 7.5(㎜) × 視距離(m) ÷ 5(m) ÷ b

＝ 1.5 ×視距離(m) ÷ b

したがって

$$b = \frac{1.5 \times \text{視距離(m)}}{\text{ランドルト環の外径}}$$

発光表示による3m生活視力　環境照度ごとの年代別平均
（左:ランドルト環の外径　右:視力）



環境照度1000lx、画面輝度10cd/㎡の時に、提示した視標が全く読み取れなかった被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx画面輝度10cd/㎡の被験者数には含まれないが、他の計測条件においては、データが含まれている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

年代ごとの視力値は、ランドルト環の外径から算出したものである。

図3.3.4.2　環境照度ごとの年代別平均

年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径

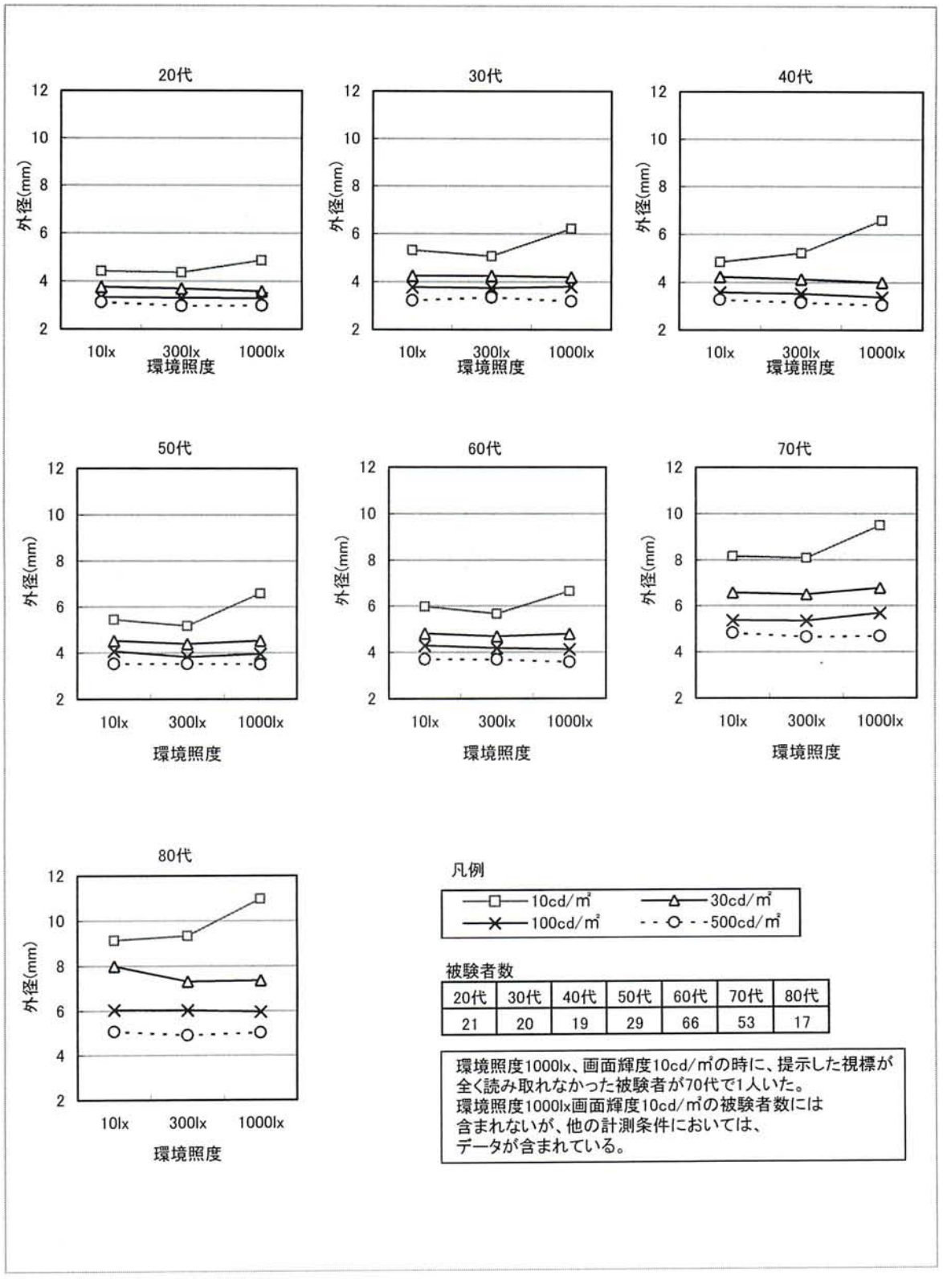
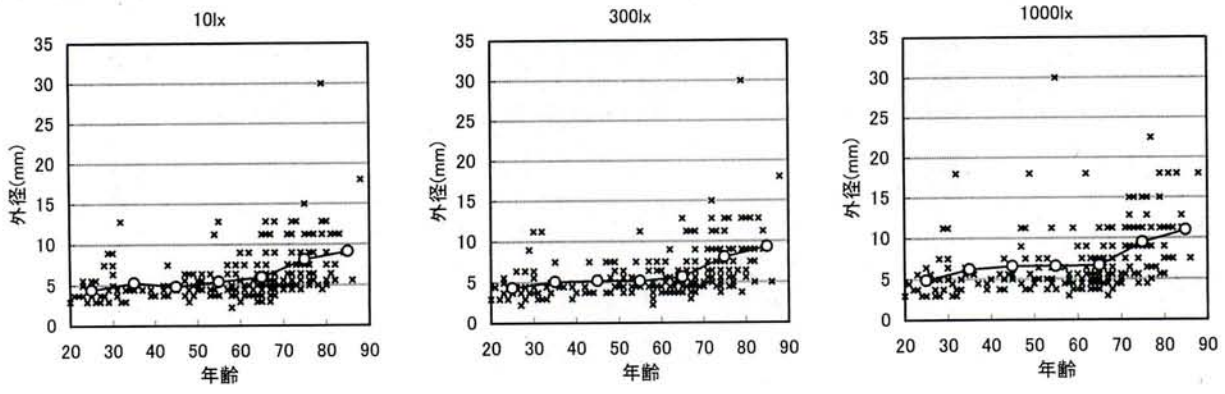


図3.3.4.3 年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径

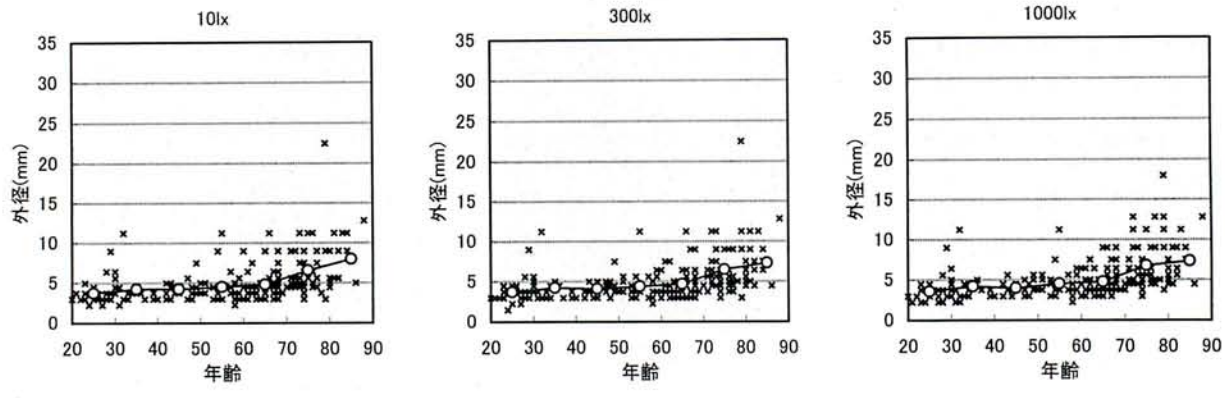
ランドルト環の外径

凡例　× 計測値　—○— 平均値

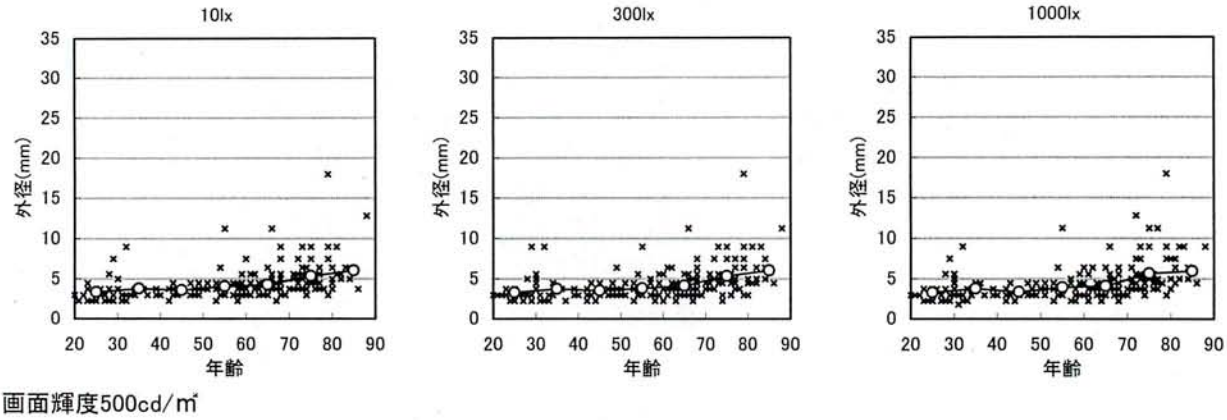
画面輝度10cd/㎡



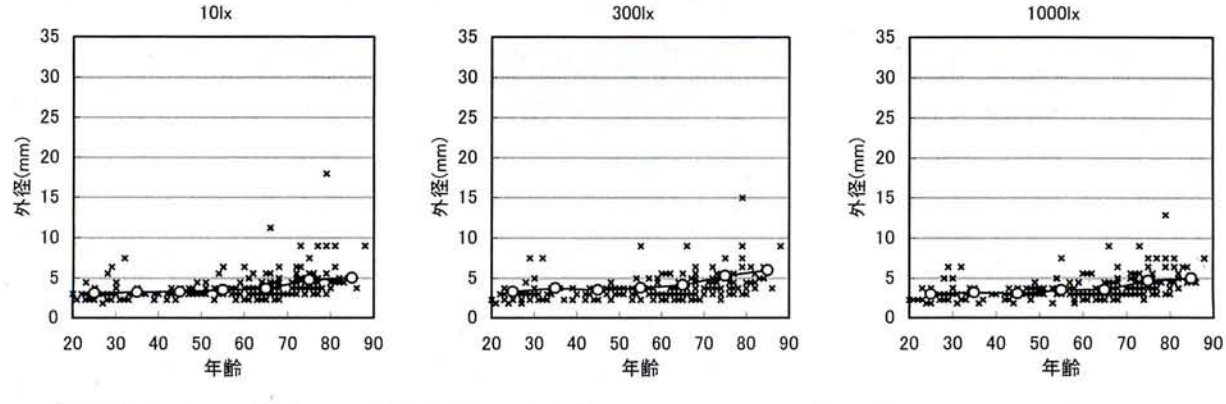
画面輝度30cd/㎡



画面輝度100cd/㎡



画面輝度500cd/㎡

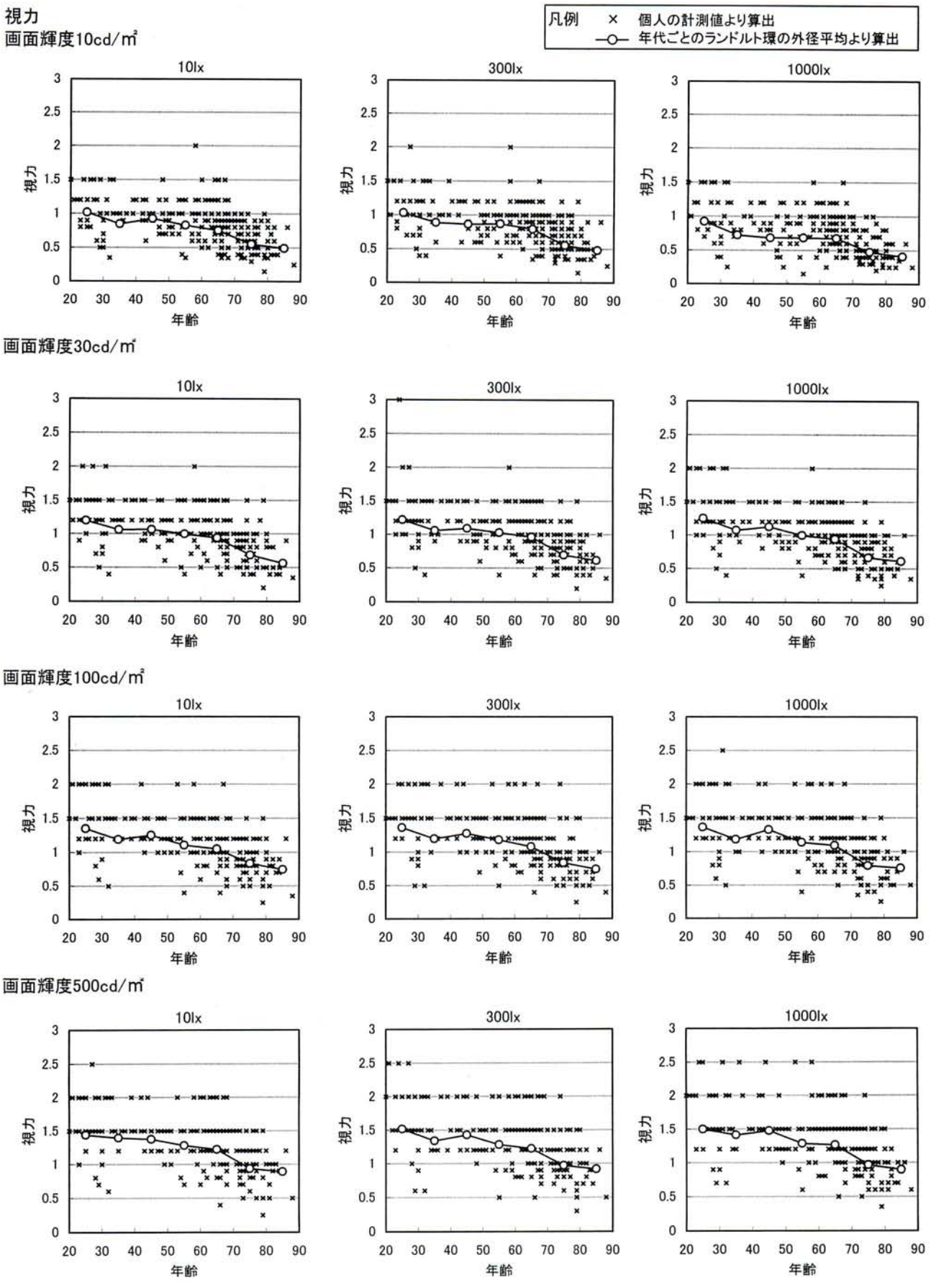


環境照度1000lx、画面輝度10cd/㎡の時に、提示した視標が全く読み取れなかった被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx画面輝度10cd/㎡の被験者数には含まれないが、他の計測条件においては、データが含まれている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

図3.3.4.4　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均



環境照度1000lx、画面輝度10cd/㎡の時に、提示した視標が全く読み取れなかった被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx画面輝度10cd/㎡の被験者数には含まれないが、他の計測条件においては、データが含まれている。

被験者数

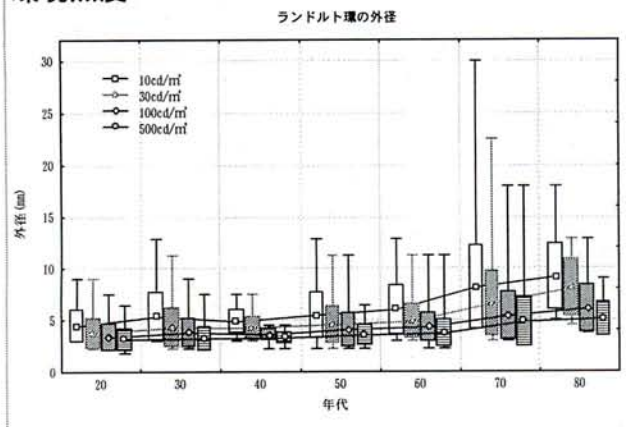
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

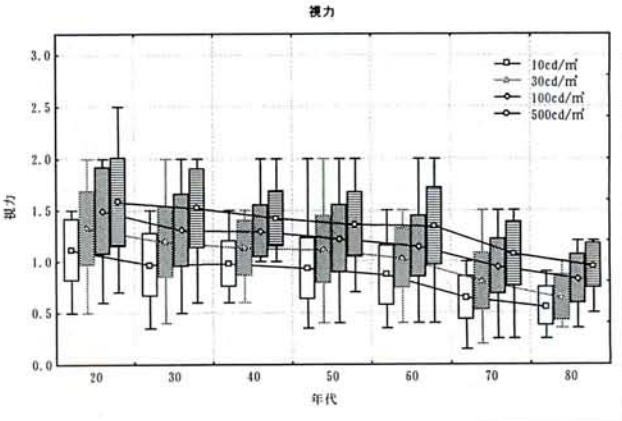
年代ごとの視力値は、ランドルト環の外径から算出したものである。

図3.3.4.5 環境照度/画面輝度ごとの視力値と年代別平均

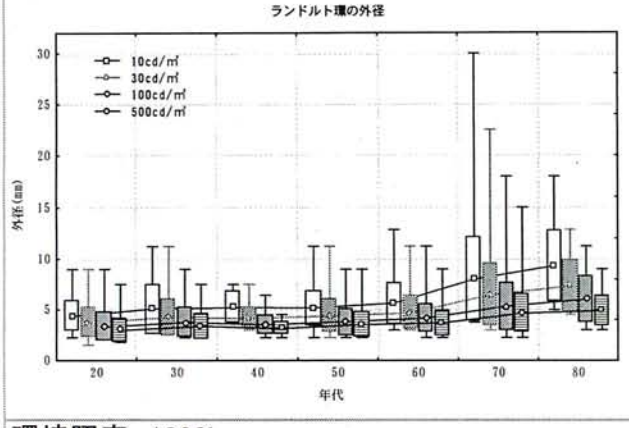
発光表示による3m生活視力
（左：ランドルト環の外径　右：視力）

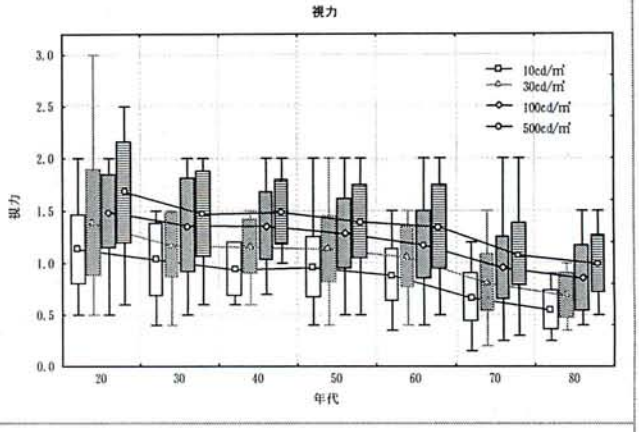
環境照度　10lx



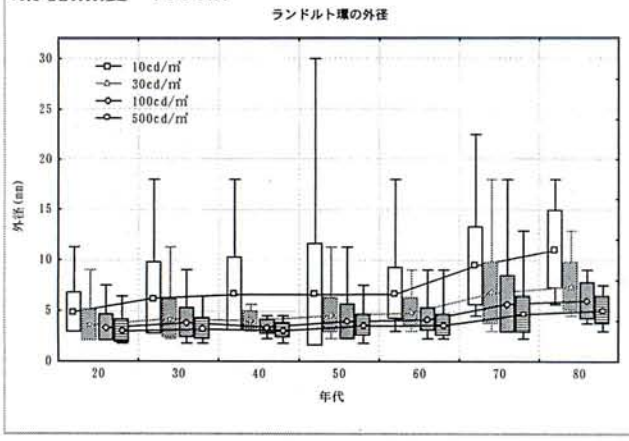


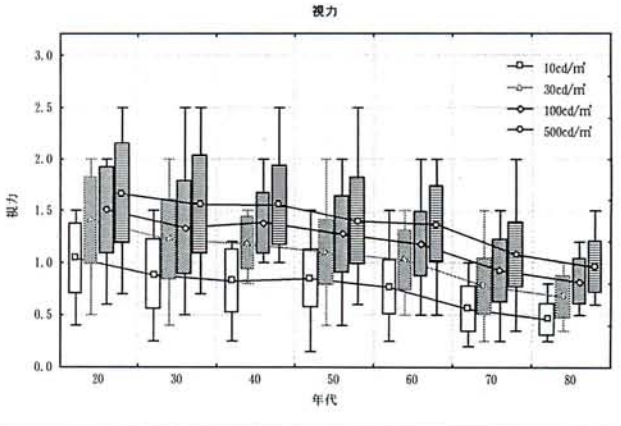
環境照度　300lx





環境照度　1000lx





被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

環境照度1000lx、画面輝度10cd/m²の時に、
提示した視標が全く読み取れなかった
被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx画面輝度10cd/m²の被験者数には
含まれないが、他の計測条件においては、
データが含まれている。

ここでは、個々のデータのばらつきを見るために、
個人の視力値から平均と標準偏差を求めたが、
視力値とはランドルト環の外径の逆数であるため、本来
計算すること自体が適当でないが、全体の視力値からどのような
傾向が出ているのかを知るためにあえてそのような算出方法をとった。

凡例

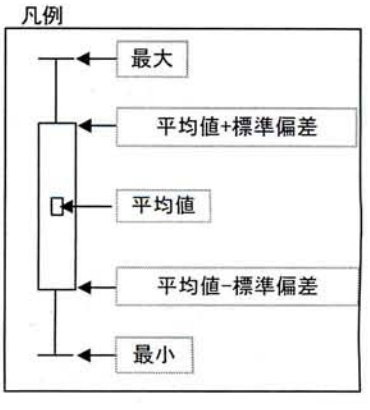


図3.3.4.6　環境照度ごとの年代別平均値、最大、最小、標準偏差（外径　・　視力）

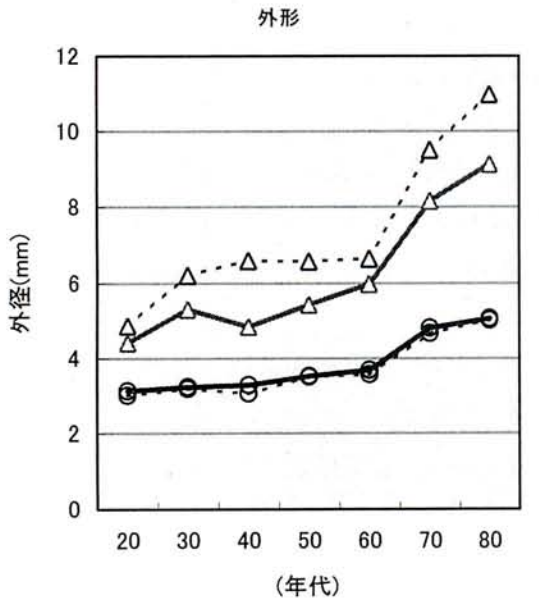
—発光表示による 3m 生活視力　計測条件比較の結果—

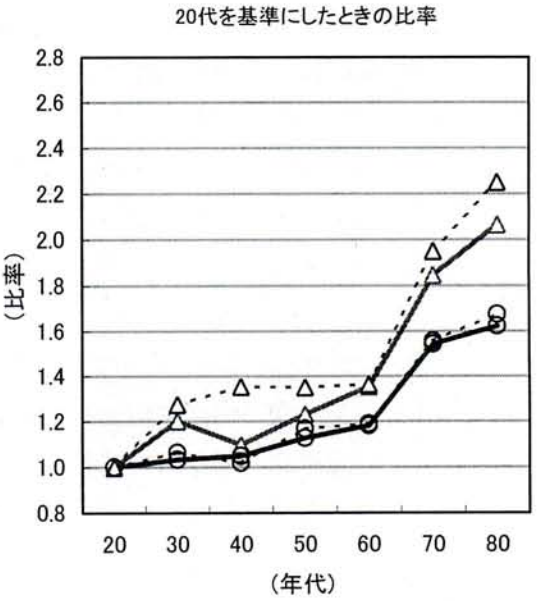
環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ

・図 3.3.4.7 には環境照度が最も明るい 1000lx と最も暗い 10lx／画面輝度が最も明るい 500cd/㎡と最も暗い 10cd/㎡の条件を組み合わせて比較をしたグラフを示した。[左：ランドルト環の外径（視力）比較　右：20 代を基準にしたときの比率]
・画面輝度 500cd/㎡では環境照度 10lx と 1000lx で読み取ることができるランドルト環の外径はほとんど同じ大きさである。
・画面輝度 10cd/㎡では環境照度が明るい方が視標は読み取りにくくなっていることがわかる。
・どちらの照度においても画面輝度 500cd/㎡に比べて画面輝度 10cd/㎡では読み取ることができるランドルト環の外径が大きくなる。
・20 代を基準にすると 70 代以降の視力の低下が顕著であることがわかる。その傾向は画面輝度 10cd/㎡の方が画面輝度 500cd/㎡に比べて大きくなっている。

環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較
（左：計測値　右：20代を基準にしたときの比較）

外径の比較





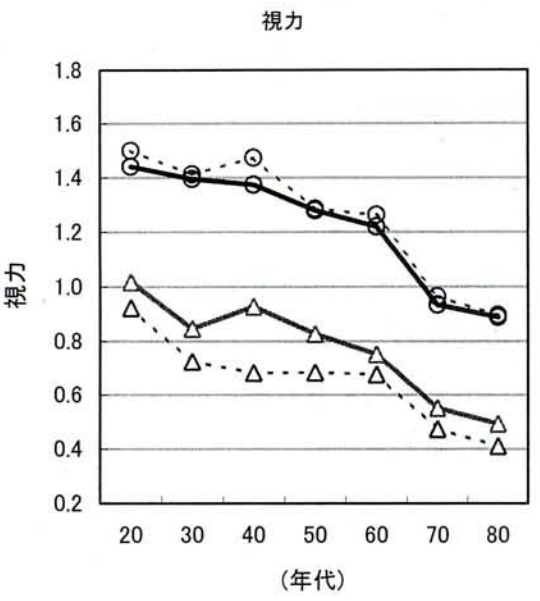
凡例

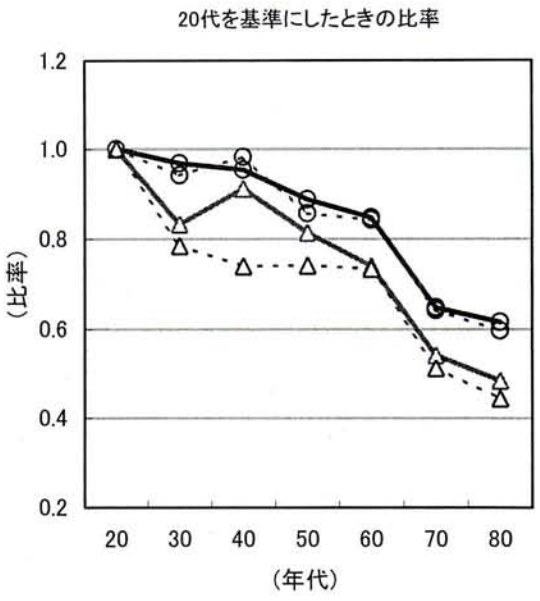
10lx 10cd/m² ---1000lx 10cd/m²
10lx 500cd/m² ---1000lx 500cd/m²

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

視力の比較





凡例

10lx 10cd/m² ---1000lx 10cd/m²
10lx 500cd/m² ---1000lx 500cd/m²

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

年代ごとの視力値は、
ランドルト環の外径から算出したものである。

環境照度1000lx、画面輝度10cd/m²の時に、提示した視標が
全く読み取れなかった被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx画面輝度10cd/m²の被験者数には
含まれないが、他の計測条件においては、
データが含まれている。

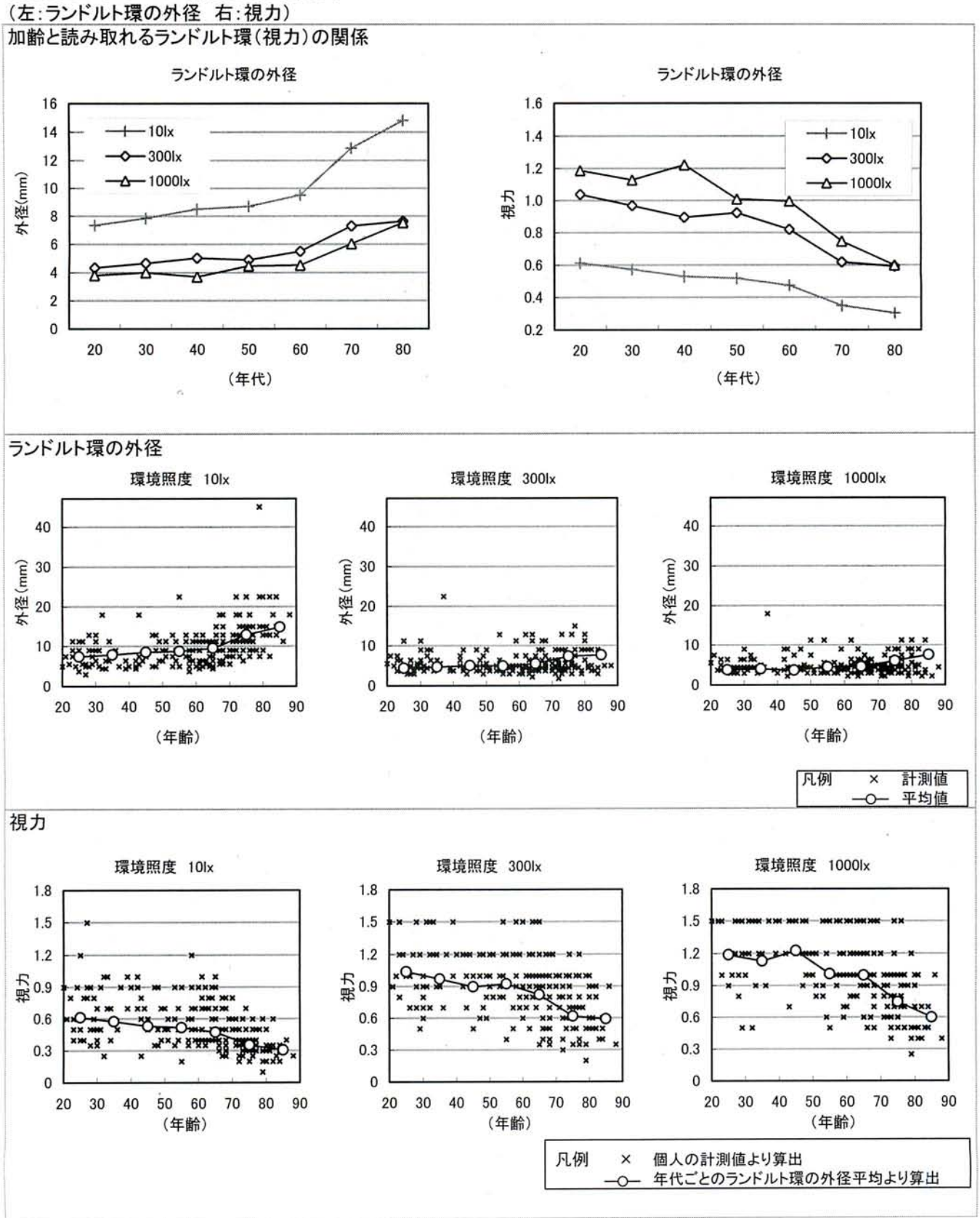
図3.3.4.7　環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較

—発光表示による 3m 生活視力　反射表示の結果—

発光表示に付随して今回参考に計測した反射表示の計測結果

・図 3.3.4.8 には反射表示（不透明フィルム）の年代別平均を示している。
・環境照度 10lx では、読み取れるランドルト環の外径が大きくなっている。特に 70 代以降では顕著にその傾向が見られる。

発光表示による3m生活視力(反射表示)
(左:ランドルト環の外径　右:視力)



被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

図3.3.4.8　反射表示での年代別平均

3.4　発光表示による作業距離生活視力

3.4.1　計測内容

情報提示としての看板や案内掲示板あるいは、今や日常生活に欠かせなくなっている携帯電話では、LED 画面や液晶画面などの発光表示を使用する傾向が強くなってきている。たとえば、駅の券売機や携帯電話などには液晶画面を採用していることが多い。そのような発光表示はそれ自体が光を発しているため、周囲の環境光との兼ね合いにより見え方が変わってくる。

実際、高齢者が携帯電話を操作するとき、画面に表示される文字がもともと小さい上に、液晶画面が暗くて文字が見にくいといった意見を耳にする。また、高齢者は、光の眼内散乱が大きくなるため、強い光を出す発光表示ではグレアーの影響が生じる可能性が考えられる。

そのようなことを考慮し、手元で携帯電話を操作するときのように、比較的近い距離で発光画面を見る場合の視力を求める必要があると考え、作業しやすい距離での発光表示に対しての生活視力を計測する。

3.4.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

1)擬似モニター

・図 3.3.2.1　3m 生活視力の計測機器を参照

2)透過フィルム視標（図 3.4.2.2 を参照）

・作業距離生活視力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。

・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、視距離 30cm の時に、0.1～1.5 測れるようになっている。実際には、視距離は作業距離により変化するので、各人により異なる。

・今年度使用した視力表は表 3.4.2.1 のとおりである。作業距離生活視力での視力値への換算は、視距離 30cm を想定した時の視力値となる

・切れ目は外径に対して 1/5 になるように設定している。

・作業距離生活視力（視距離：30cm）でのランドルト環の外径と視力の関係を表 3.4.2.3 に記した。

・視距離 30cm の時のランドルト環の外径と視力の関係を図 3.4.2.3 に示す。

・視距離 30cm の視標は一般的に近方視力を計測する際に使用する。

3)反射光表示（不透明フィルム）視標

・上記 2)同様

図 3.4.2.1　ランドルト環

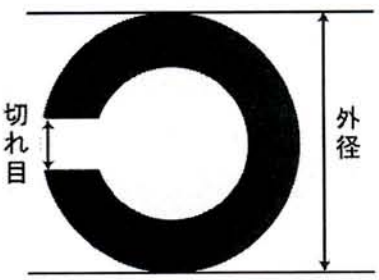


図 3.4.2.2　計測に使用した視標

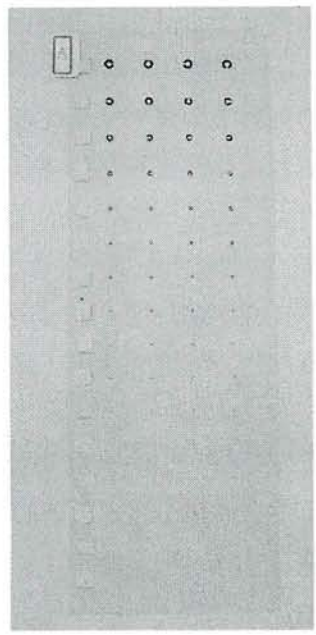


表 3.4.2.1　ランドルト環の外径と視力の関係（視距離：30cm）

	外径(mm)	視力値
1	4.50	0.10
2	3.75	0.12
3	3.00	0.15
4	2.25	0.20
5	1.80	0.25
6	1.50	0.30
7	1.29	0.35
8	1.13	0.40
9	0.90	0.50
10	0.75	0.60
11	0.64	0.70
12	0.56	0.80
13	0.50	0.90
14	0.45	1.00
15	0.38	1.20
16	0.30	1.50

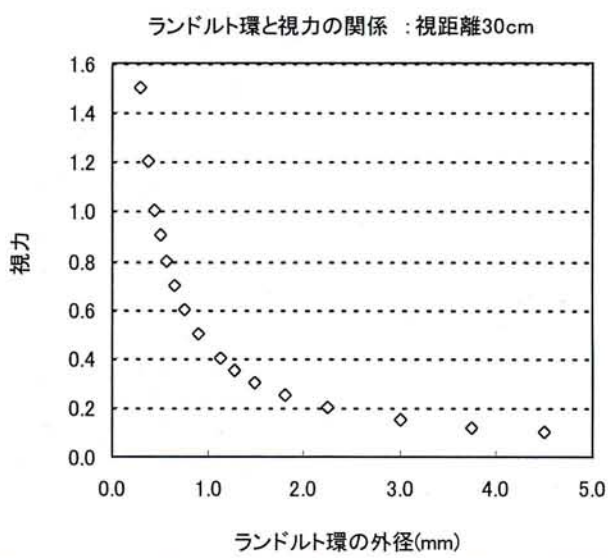


図 3.4.2.3　ランドルト環と視力の関係　：視距離

4)輝度計

・ミノルタ製　色彩輝度計　CS-100A　(図 3.4.2.4)

5)照度計

・ミノルタ製　デジタル照度計　T-1　(図 3.4.2.5)



図 3.4.2.4　色彩輝度計



図 3.4.2.5　照度計　T-1

(2)計測条件

・計測条件を表 3.4.2.2 に示す。

表 3.4.2.2　発光表示による作業距離生活視力　　計測条件一覧

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

反射表示　　計 3 試行	
環境照度	
10lx	・反射表示は 不透明フィルム 1 枚のみ
300lx	
1000lx	

3.4.3　計測方法

(1)計測準備

・計測には計測室 B を使用。(図 3.2.3.1 参照)
・記録用紙、作業距離生活視力視標、正解表、順応時間計測用ストップウォッチ、巻き尺、あご台を用意する。
・環境照度を条件に合わせて調節する。(環境照度の条件はランダムに設定する)
・擬似モニターから事前に計っておいた作業しやすい距離にあご台と椅子を配置し、作業距離生活視力視標は擬似モニターにセットしてから被験者に入室着席してもらう。

(2)被験者への教示

・計測内容の説明を行う。
・昼間見えている対象が、夕方には見えにくくなったり、或いは見えなくなるという感じ方は誰にでもあります。
・この計測では周りの明るさや見えるもの自体の明るさを変えたときにどのように見え方が変わるのかを計測します。
・液晶を使用したパソコン画面や携帯電話のモニターを想定しています。その画面上に見ていただく視標をはりつけています。
・そのような機器をイメージしていただき、作業しやすい距離でどのくらい見えているかを調べます。
・周囲の明るさをいくつか変えた状態や、画面の明るさをいくつか変えた状態で計測を行います。
・この計測は、眼科の視力検査と異なります。普段の生活でどの程度ものが見えているかを調べることが目的ですから、眼を細めたり、力を入れて見たりしないように普段通りの見方でお願いします。

(3)計測手順

・高さ 70cm の作業面上に設置したノート型パソコンで入力作業をイメージして操作してもらい、各被験者が作業しやすいように椅子の位置、パソコンの位置を調整して、操作がしやすい姿勢が決定したら、角膜～第三指先端間距離を計測し、「作業距離」とする。なお、モニターのみやすさで作業距離が決まらないように、PC の電源はいれていない。
・環境照度の条件 (1000lx、300lx、10lx) をランダムに提示する。
・各環境照度の条件の中で、画面輝度は反射光表示 (不透明フィルム) →10cd/

㎡→30cd/㎡→100cd/㎡→500cd/㎡の順序で計測する。

・環境照度はランダムに設定する。

・環境照度を変化させたときには、2 分間の順応時間を取り、輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間を取る。(表 3.4.2.2 参照)

・発光表示と反射表示合わせて 15 試行行う。

・被験者によって座高が異なるので、油圧式可変台で視標面の高さを調節し、被験者の目線上にランドルト環の視標がくるようにする。また、視距離が短く視野がせまくなるため、被験者が視標を読む位置にあわせて可変台を調整する。

・測定の例としては 3.3.3 の 10lx 生活視力測定（例）と同様の手続きをとる。

・発光表示による作業距離生活視力計測の略図を図 3.4.3.1 に示す。

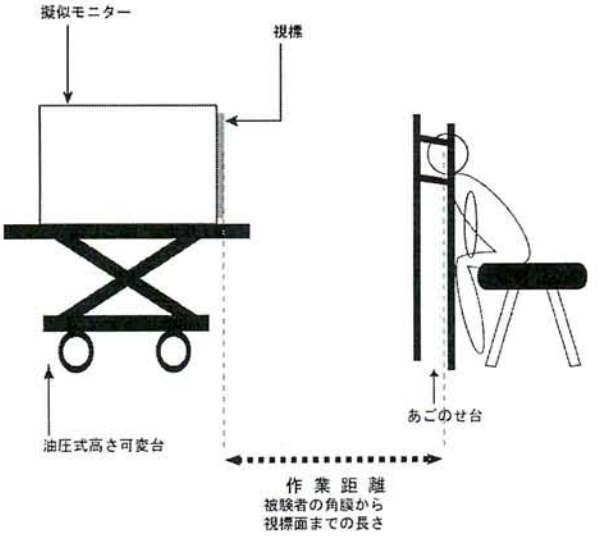


図 3.4.3.1　「発光表示による作業距離生活視力」　計測略図



図 3.4.3.2　「発光表示による作業距離生活視力」の計測の様子

3.4.4　計測結果

・ 図 3.4.4.1 には作業しやすい距離と年齢の関係のグラフを示した。
・高齢になるにしたがって、作業しやすい距離が徐々にせまくなっていることがわかる。
・80 代で作業しやすい距離が 65cm になっている被験者がいるが、これは作業を決める際に使用するパソコン操作のイメージがつきにくかったためと思われる。計測結果としては、視力換算すると若干他の 80 代被験者に比べて視力が落ちている。なお、この被験者の上肢長は 72.7cm であった。

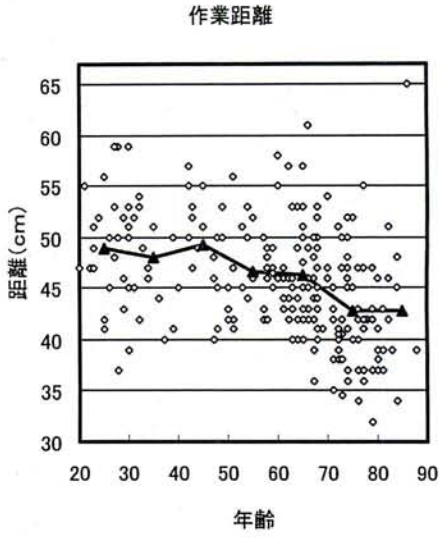


図 3.4.4.1 作業しやすい距離と年齢の関係

―発光表示による作業距離生活視力　発光表示の計測結果―

・図 3.4.4.2 には使用したランドルト環を示している。グラフ内でランドルト環の外径と記載してあるが、これはランドルト環の外径の寸法をいう。
・図 3.4.4.3 には環境照度ごとの年代別平均を示している。(左にランドルト環の外径、右に視力換算した結果を示している)

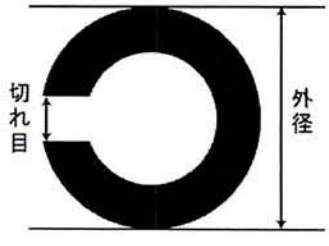


図 3.4.4.2　使用したランドルト環

・加齢と共に、より大きいランドルト環が必要である。
・画面輝度が暗いと大きなサイズのランドルト環が必要である。(各年代、環境照度 3 条件のすべての場合において)
・図 3.4.4.4 には年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径を示す。
・高齢者は画面輝度の条件に大きく影響を受けるが、若年者はさほど影響を受けないことがわかる。
・70 代で一番見えやすい画面輝度 500cd/㎡で読み取れるランドルト環の外径は 20 代が一番見えにくい画面輝度 10cd/㎡の時のランドルト環の外径より大きくなっている。
・環境照度の影響が出にくくなっているが、これは画面輝度を変更したときに必ず、順応時間を設けているためと思われる。
・図 3.4.4.5 には環境照度/画面輝度ごとに各個人の現状がわかるように計測

値と年代別平均値を示す。

・どの環境照度でも画面輝度 10cd/㎡ではばらつきが大きく、画面輝度 500 cd/㎡ではばらつきが小さくなっている。つまり、画面輝度 10 cd/㎡のときに個人差が生じていると考えられる。

・個人差が幾分あるものの、高齢になるほど大きいサイズのランドルト環が必要な傾向が見られる。

・図 3.4.4.6 には環境照度/画面輝度ごとの視力値とランドルト環の外径の平均値から算出した年代別平均を示す。なお、ランドルト環の外径を視力に換算する以下の数式を参照のこと。

・発光表示による作業距離生活視力では、視力換算に用いる視距離として、あらかじめ計測しておいた作業しやすい距離を用いている。

・画面輝度が 500cd/㎡だと、明るすぎて見にくいといった意見があったが、実際の計測結果をみると、画面輝度が明るくなりすぎて、読み取れるランドルト環の高さが大きくなった人はほとんどいなかった。

・視力換算すると、距離の影響のためばらつきが小さくなる。しかし、図 3.4.4.5 のランドルト環の外径では加齢に伴う差が大きくなっている。実際製品設計などではパッケージの文字の大きさなどは大きく表示しなければならないことがわかる。

・図 3.4.4.7 には環境照度ごとに年代別平均値、最小値、最大値、平均値±SD を示したグラフである。ページ左側には Y 軸にランドルト環の外径を取ったグラフ。右側には Y 軸に視力値を取ったグラフを示している。

【視力値の求め方】

視距離５mの時に外径 7.5mm のランドルト環が読めれば、視力 1.0 に相当します。

そこで、今求めたい視力値を b とすると、

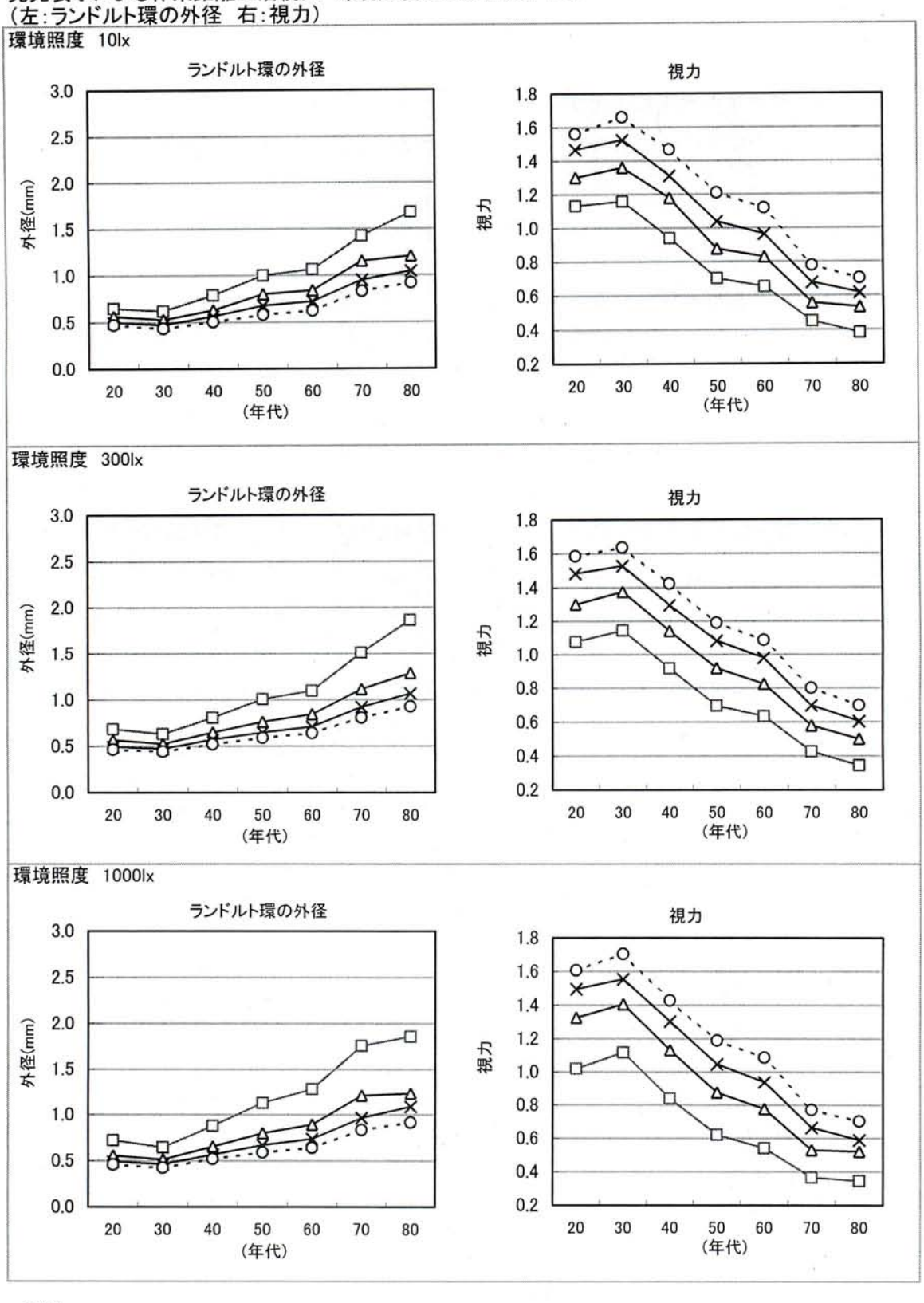
ランドルト環の外径(mm) ＝ 7.5(mm) × 視距離(m) ÷ 5(m) ÷ b

＝ 1.5 ×視距離(m) ÷ b

したがって

$$b = \frac{1.5 \times \text{視距離(m)}}{\text{ランドルト環の外径}}$$

発光表示による作業距離生活視力　環境照度ごとの年代別平均
（左:ランドルト環の外径　右:視力）



凡例

10cd/㎡	30cd/㎡
100cd/㎡	500cd/㎡

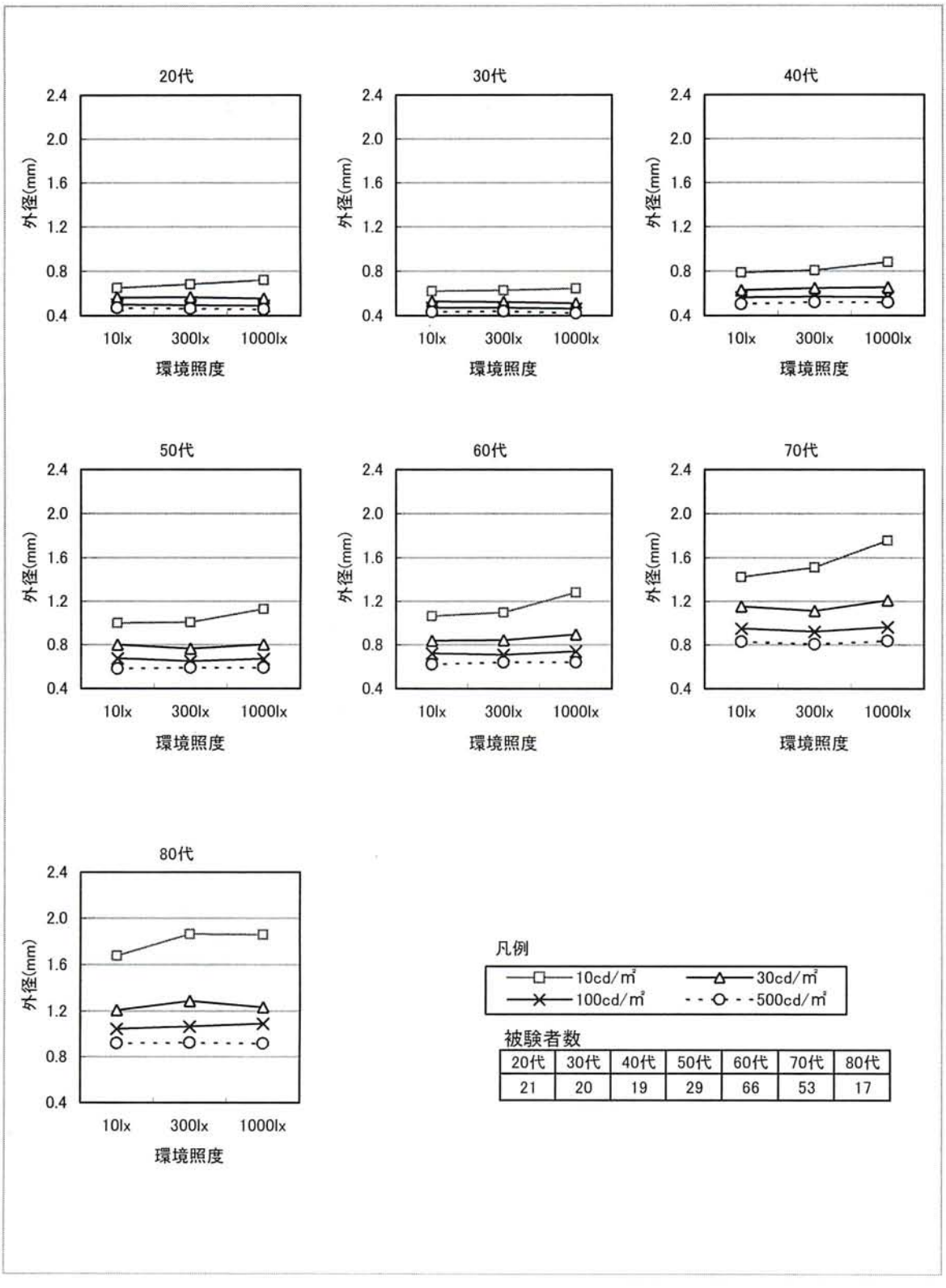
年代ごとの視力値は、
ランドルト環の外径から算出したものである。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

図3.4.4.3　環境照度ごとの年代別平均

年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径



被験者数

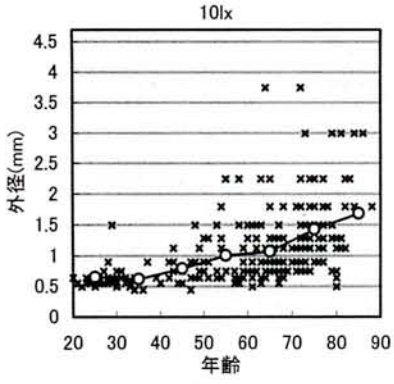
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

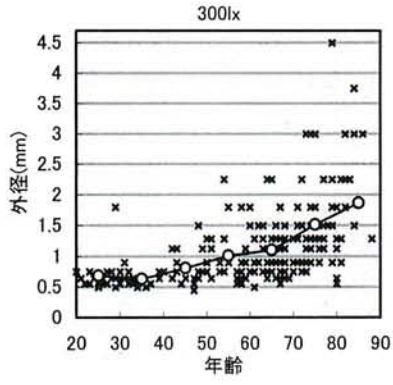
図3.4.4.4　年代ごとに読み取ることができるランドルト環の外径

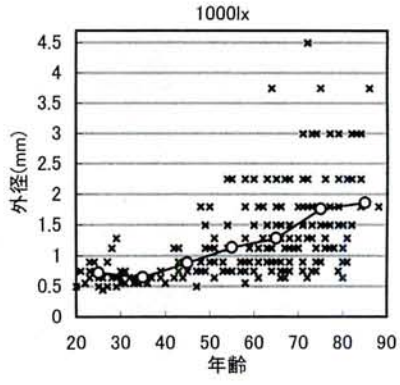
ランドルト環の外径

凡例　× 計測値
—○— 平均値

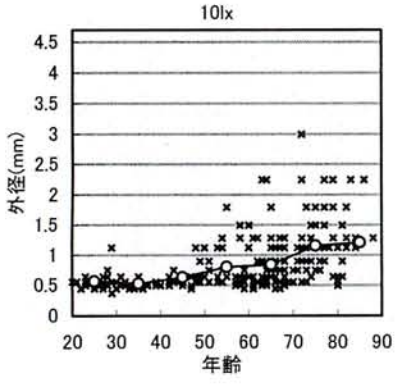
画面輝度10cd/㎡

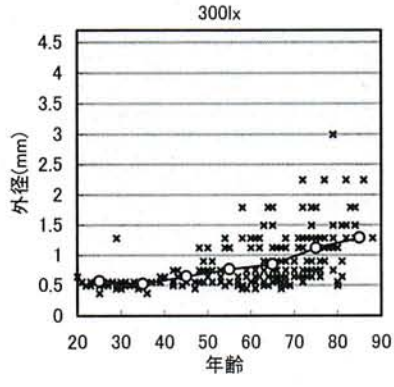


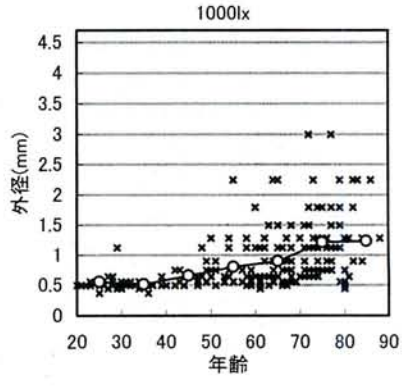




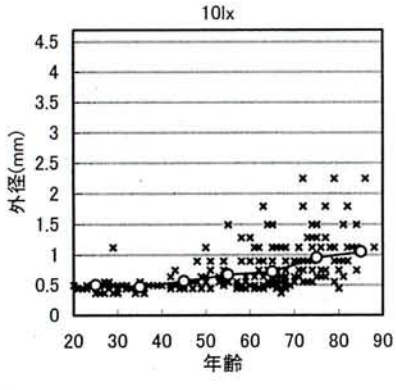
画面輝度30cd/㎡

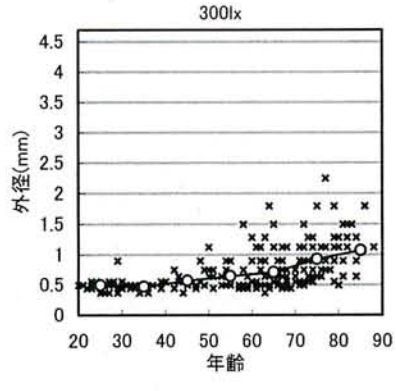


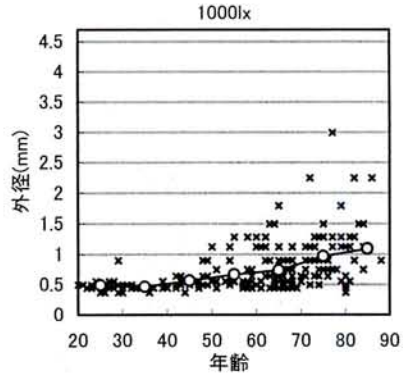




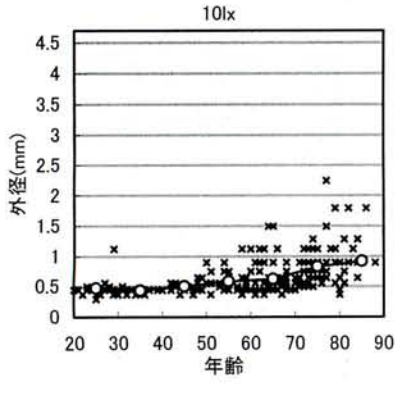
画面輝度100cd/㎡

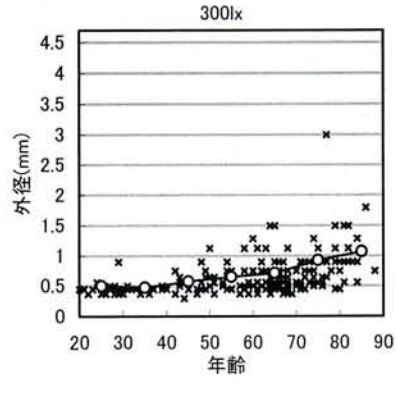


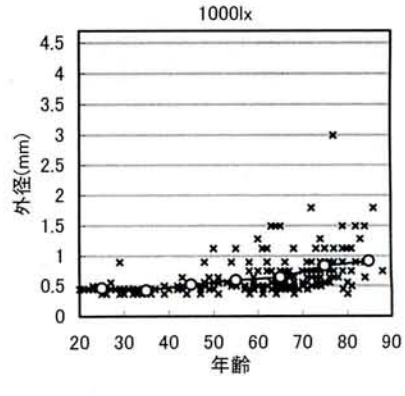




画面輝度500cd/㎡







被験者数

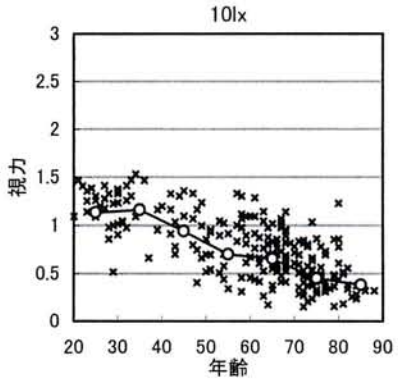
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

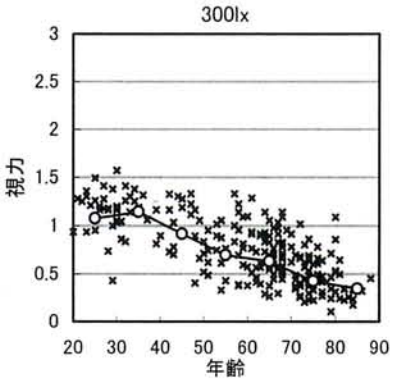
図3.4.4.5 環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

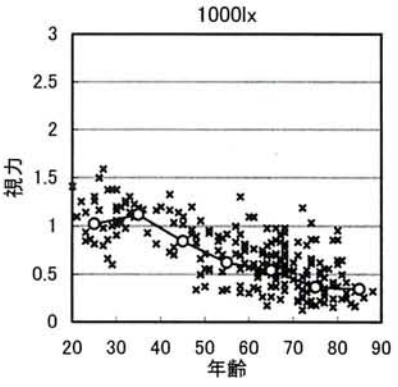
視力

凡例　×　個人の計測値より算出
—○—　年代ごとのランドルト環の外径平均より算出

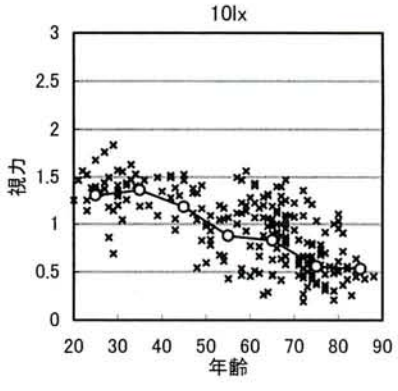
画面輝度10cd/㎡

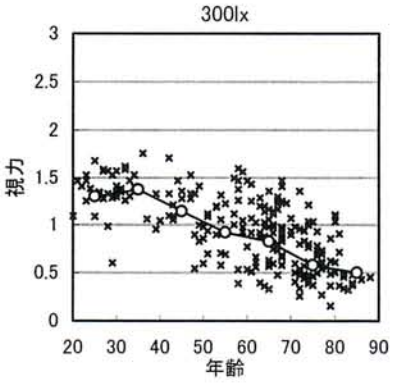


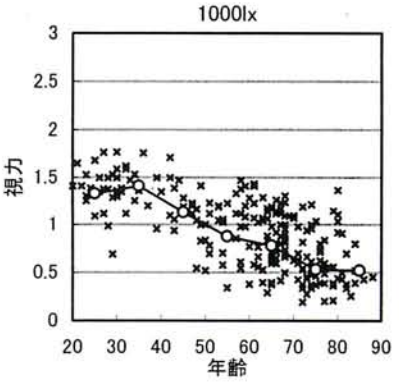




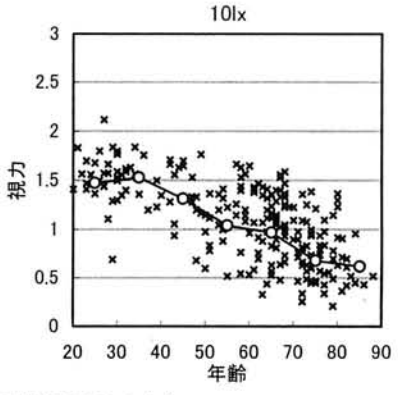
画面輝度30cd/㎡

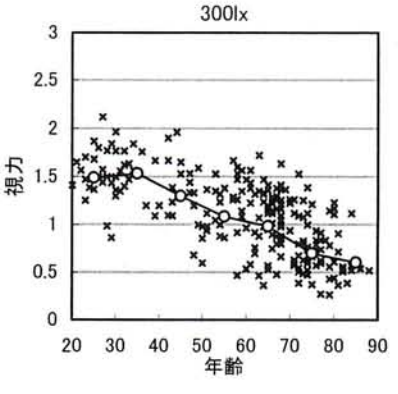


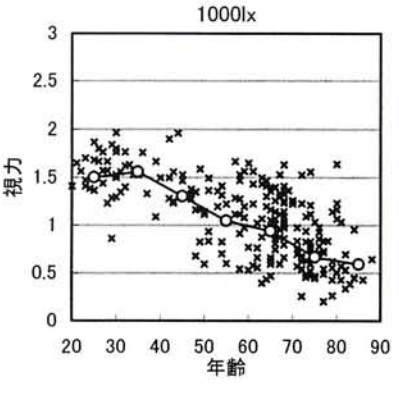




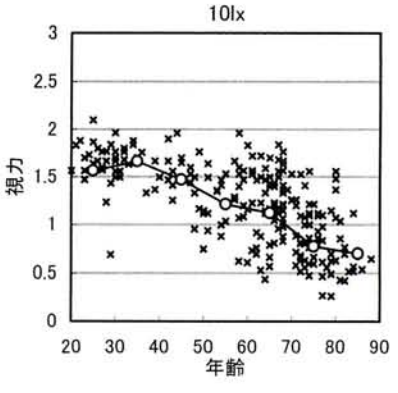
画面輝度100cd/㎡

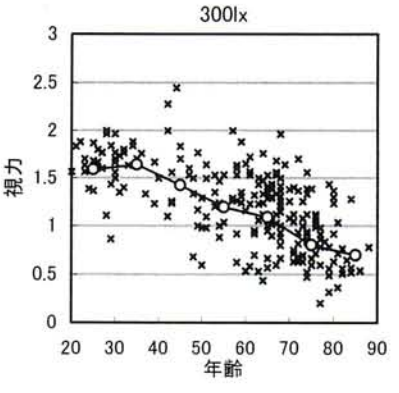


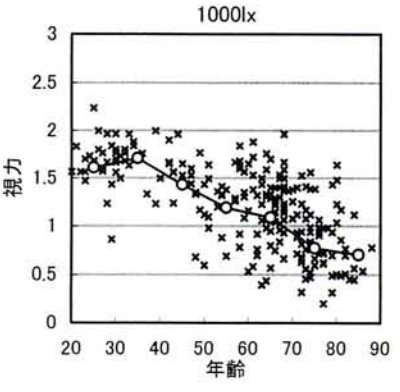




画面輝度500cd/㎡







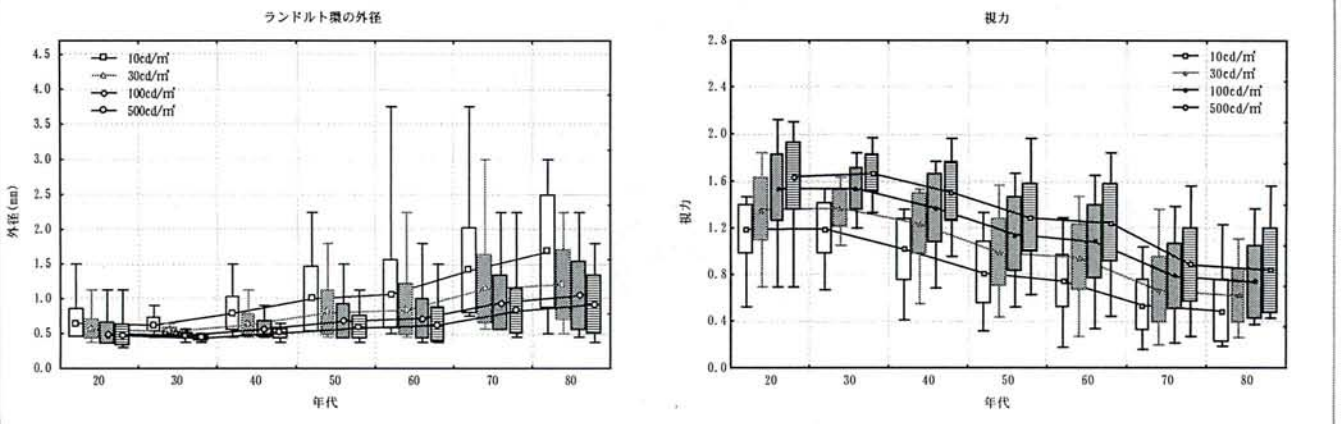
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

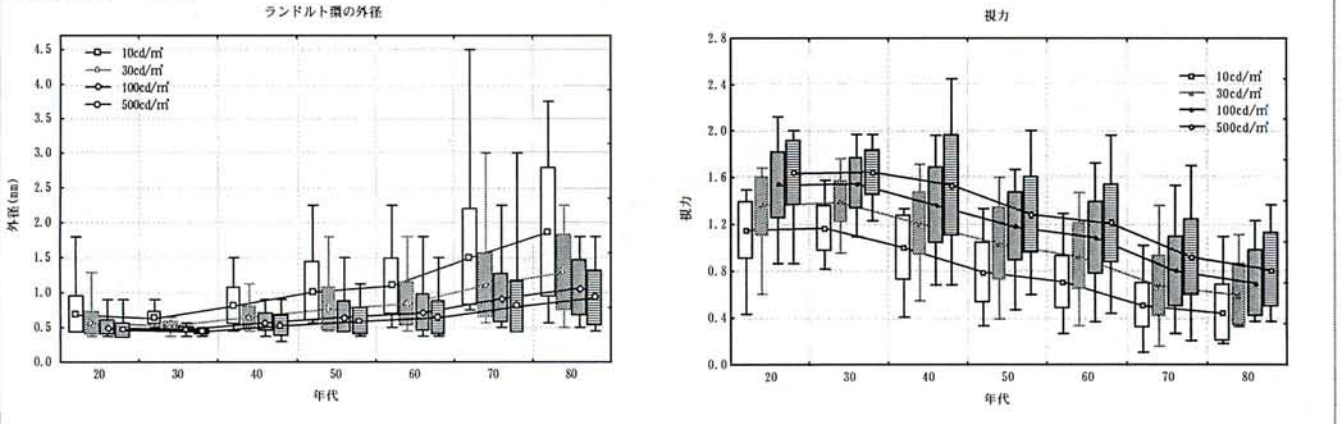
図3.4.4.6　環境照度/画面輝度ごとの視力値と年代別平均

発光表示による作業距離生活視力
（左:ランドルト環の外径　右:視力）

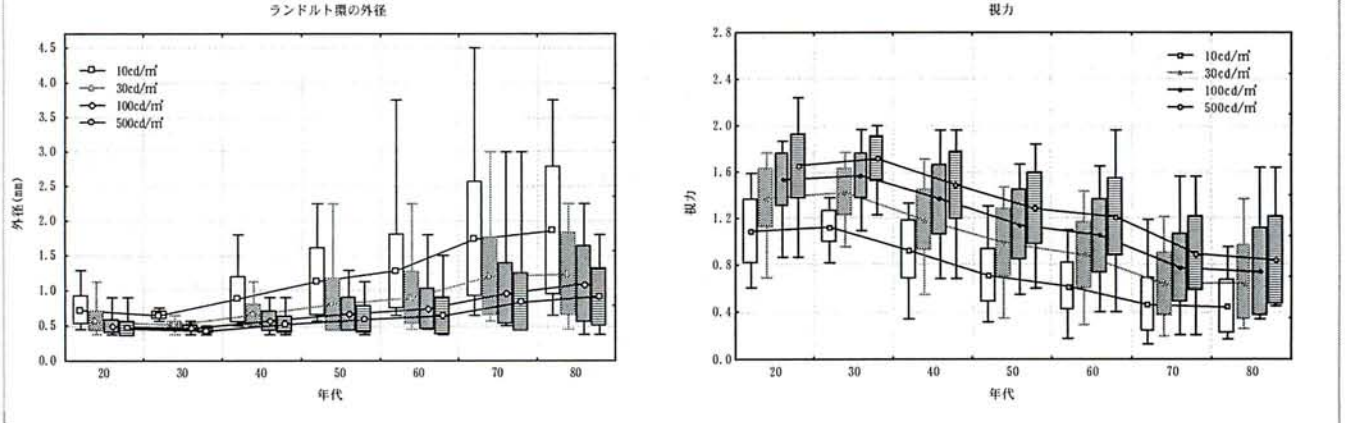
環境照度　10lx



環境照度　300lx



環境照度　1000lx



被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

ここでは、個々のデータのばらつきを見るために、
個人の視力値から平均と標準偏差を求めたが、
視力値とはランドルト環の外径の逆数であるため、本来
計算すること自体が適当でないが、全体の視力値からどのような
傾向が出ているのかを知るためにあえてそのような算出方法をとった。

凡例

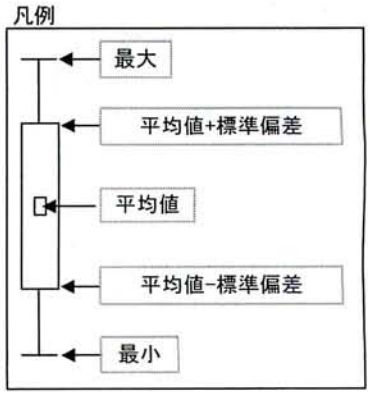


図3.4.4.7　環境照度ごとの年代別平均値、最大、最小、標準偏差（外径　・　視力）

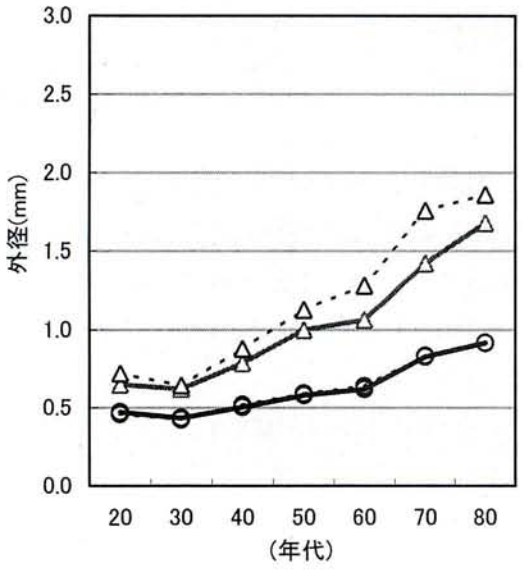
—発光表示による作業距離生活視力　計測条件比較の結果

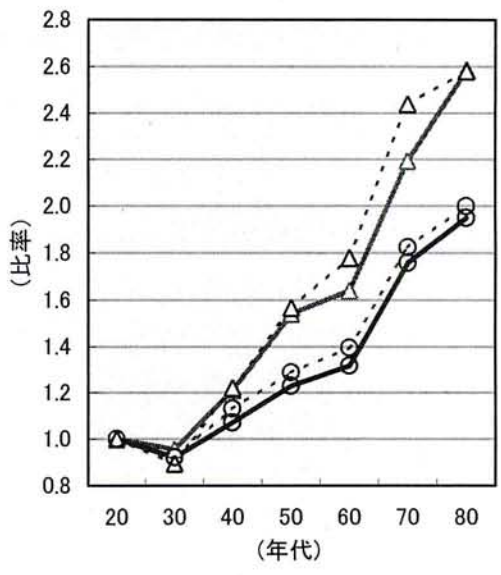
環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ

・図 3.4.4.8 には環境照度が最も明るい 1000lx と最も暗い 10lx／画面輝度が最も明るい 500cd/㎡と最も暗い 10cd/㎡の条件を組み合わせて比較をしたグラフを示した。(左：ランドルト環の外径比較　右：20 代を基準にしたとき)
・画面輝度 500cd/㎡では環境照度 10lx と 1000lx で読み取れるランドルト環の高さはほとんど同じ大きさである。
・画面輝度 10cd/㎡では環境照度が明るい方が視標が読み取りにくくなっていることがわかる。
・「発光表示による 3m 生活視力」のように顕著に 70 代以降の読み取れるランドルト環の外径が大きくなっているわけではないが、単純な加齢変化は見られる。

環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較
（左：計測値　右：20代を基準にしたときの比較）

外径の比較





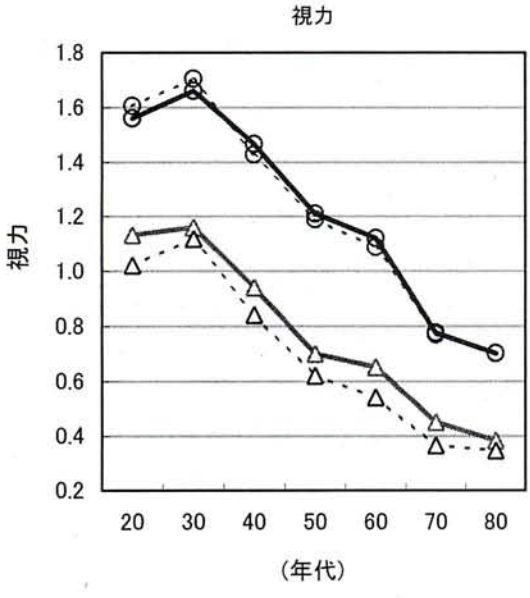
凡例

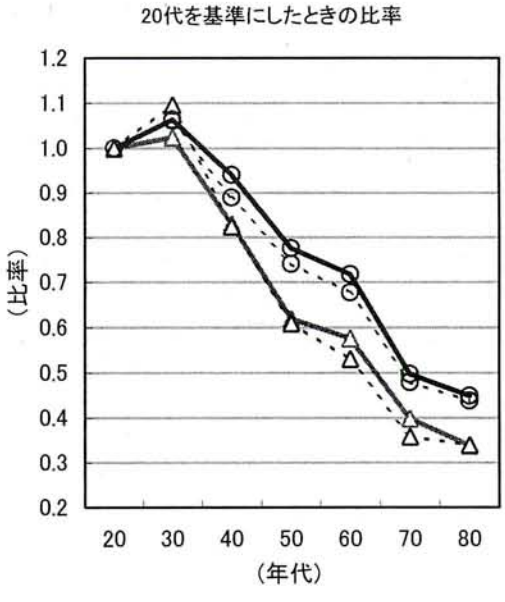
10lx 10cd/m² ---1000lx 10cd/m²
10lx 500cd/m² ---1000lx 500cd/m²

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

視力の比較





凡例

10lx 10cd/m² ---1000lx 10cd/m²
10lx 500cd/m² ---1000lx 500cd/m²

年代ごとの視力値は、
ランドルト環の外径から算出したものである。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

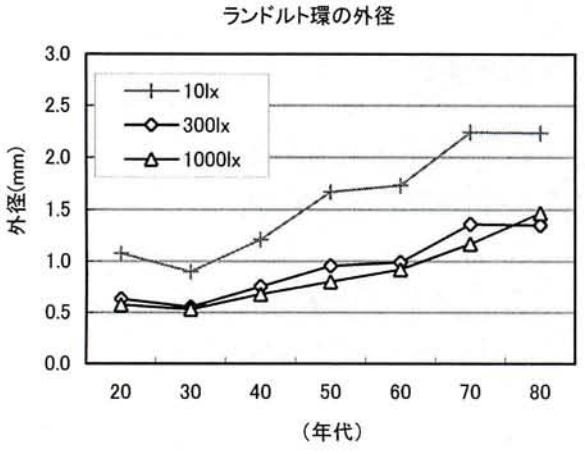
図3.4.4.8　環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較

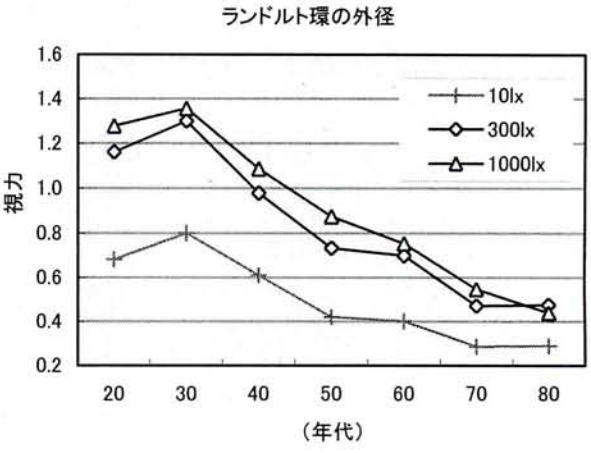
—発光表示による作業距離生活視力　反射表示計測結果—

発光表示に付随して今回参考に計測した反射表示の計測結果

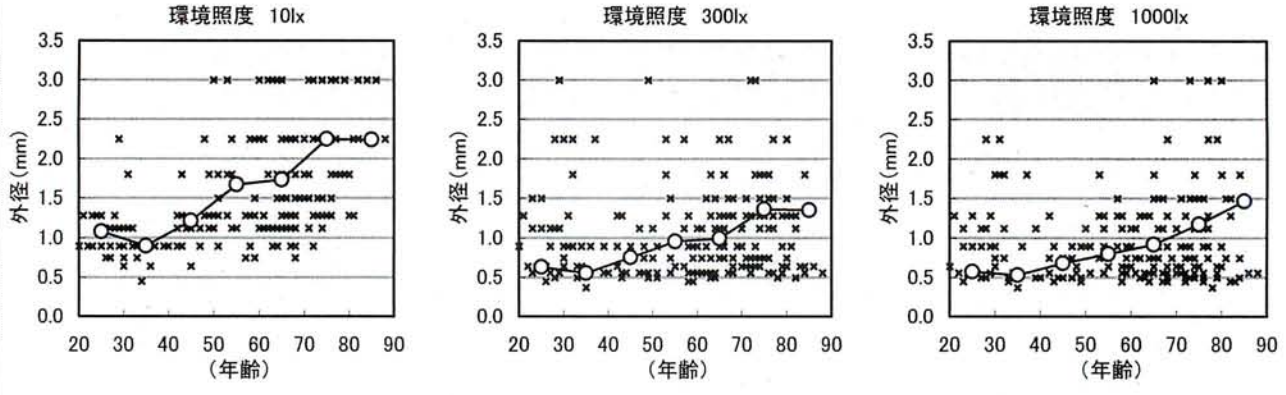
・図 3.4.4.9 には反射表示（不透明フィルム）での年代別平均を示す。
・環境照度 10lx の時に提示した視標では全く読めなかった被験者が 80 代で 1 人いた。
・年代を問わず、10lx では読み取るのに必要なランドルト環の高さが顕著に大きくなる。

発光表示による作業距離生活視力(反射表示)
加齢と読み取れるランドルト環(視力)の関係

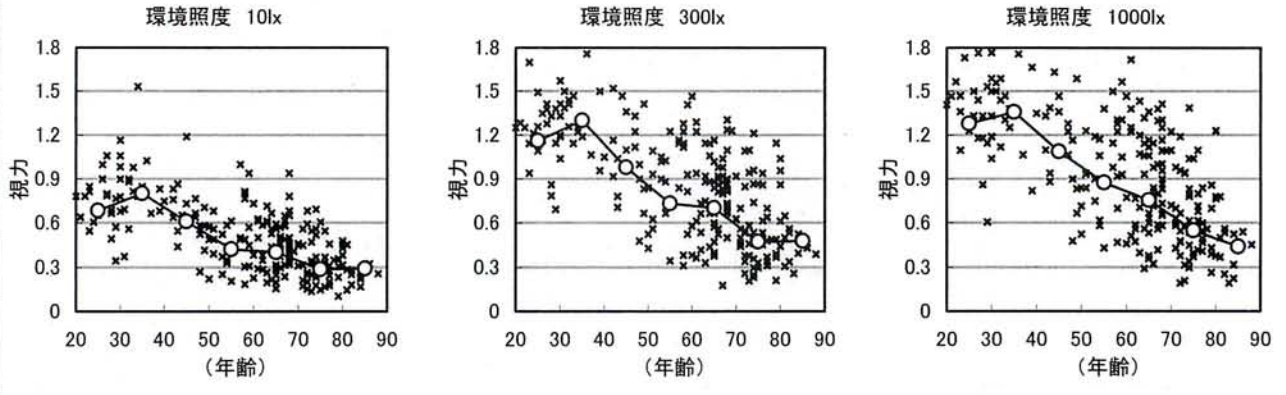




ランドルト環の外径



視力



環境照度10lx、反射表示の時に、提示した視標を全く読み取れなかった被験者が80代で1人いた。
環境照度10lx、反射表示の被験者数には含まれないが、他の計測条件においては、データが含まれている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	53	17

図3.4.4.9 反射表示での年代別平均

3.5　作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ

3.5.1　計測内容

この数年間で、携帯電話やパソコンは迅速に日常生活に普及・浸透・定着し、老若男女を問わずに使用されている。家電製品では表示文字の大きさを 3.0mm 以上として JIS C-9102 では決められているが、見えやすさというものはフォント、背景色、文字間隔などによってかわってくる。特に携帯電話に表示される文字は小さく画面の明るさが暗いため、高齢者には見づらい場合がある。

このような現状を踏まえ、この計測では文字の大きさと発光表示の明るさ、そして環境の明るさを組み合わせて、どの程度の文字までなら読むことができ、また読みやすいのかを調べる。

3.5.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)擬似モニター

・図 3.3.2.1 を参照

2)透過フィルム視標

・「作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ」計測の視標をオフセット印刷により作成し、視標に使用。

・文字の種類は漢字とひらがなの視標を用意。

・文字の書体はひらがな、漢字ともにゴシック体を使用。

・ひらがな視標は 50 音をランダムに並べている。

・漢字視標は小学校 6 年生で習う漢字 10 画程度を 32 種類選びそれらをランダムに配置している。(図 3.5.2.1、図 3.5.2.2 参照)

・ランドルト環に対応したものを作成しようとしたが、印刷の解像度の問題もあり、最も小さい大きさで 3pt の指定となった。実際に入稿する際にはポイント指定であったが、計測結果では、多くの人に分かりやすくするためにサイズをミリメートルで表示した。また、一番大きな文字の大きさを 15pt にしている。擬似モニターの画面サイズを考えると視標を一枚に収めるという物理的な制限があったためである。

3)反射光表示（不透明フィルム）視標

・「作業距離で読み取ることができる発行表示での文字の大きさ」計測の視標をオフセット印刷により作成し、視標に使用。

・視標の種類や並べ方などは上 2)同様。

株	胸	討	窓
兼	値	紅	泉
座	班	訳	段
笑	秘	郵	肺
針	射	著	映
骨	降	釈	革
徒	党	視	砂
純	展	脳	染

図 3.5.2.1　計測に使用した漢字一覧

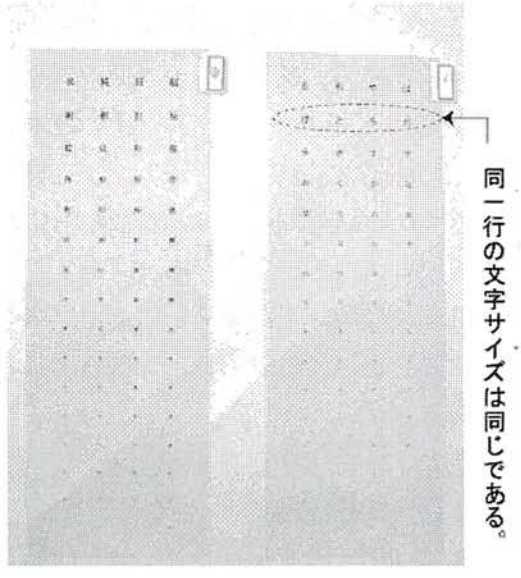


図 3.5.2.2　計測に使用した視標

表 3.5.2.1　視標のサイズとポイント数

	高さ(mm)	ポイント数
1	5.27	15
2	4.92	14
3	4.57	13
4	4.22	12
5	3.87	11
6	3.51	10
7	3.16	9
8	2.81	8
9	2.46	7
10	2.11	6
11	1.93	5.5
12	1.76	5
13	1.58	4.5
14	1.41	4
15	1.23	3.5
16	1.05	3

4)輝度計

・ミノルタ製　色彩輝度計　CS-100A　（図 3.5.2.3）

5)照度計

・ミノルタ製　デジタル照度計　T-1　（図 3.5.2.4）



図 3.5.2.3　色彩輝度計



図 3.5.2.4　照度計　T-1

(2)計測条件

・計測条件を表 3.5.2.2 に示す。

表 3.5.2.2　作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ計測　条件一覧

環境照度	反射/透過	画面輝度条件	視標の種類	大きさ
10lx	反射表示	不透明フィルム	・ひらがな ・漢字	「楽に読める文字の大きさ」 「少し努力すれば読める文字の大きさ」 「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」
300lx	発光表示	・10ｃｄ/㎡ ・30ｃｄ/㎡ ・100ｃｄ/㎡ ・500ｃｄ/㎡		
1000lx				
注：環境照度のみランダムに提示する。 ：視距離は 3.4「作業距離生活視力」で計測した作業距離を採用する。				

3.5.3　計測方法

(1)計測準備

・計測室には計測室 B を使用（図 3.2.3.1 参照）

・記録用紙、文字視標（漢字・ひらがな）、正解表、順応時間計測用ストップウォッチ、巻き尺を用意する。

・環境照度を条件に合わせて調節する。（環境照度の条件はランダムに提示する）

・椅子を 3.4 の作業距離生活視力で得た作業しやすい距離にあわせ、擬似モニターには文字視標を貼っておく。被験者に入室、着席してもらう。

(2)被験者への教示

・計測内容の説明を行う。

・携帯電話やパソコンなどの発光表示で示される文字はどの程度の大きさまでなら読むことができるのかをこの計測では調べます。

・また、画面の明るさや周囲の明るさをいくつか変えて計測を行います。

・まず、「できるだけ努力して読める文字の大きさ」を決めてください。次に、「少し努力して読める文字の大きさ」「楽に読める文字の大きさ」を順に決めてください。

(3)計測手順

・図 3.5.3.1 には作業しやすい距離と年齢の関係のグラフを示した。

・作業しやすい距離にあご台と椅子を合わせる。作業しやすい距離は 3.4 作業距離生活視力で計測した距離を採用する。

・環境照度を変化させた時には、2 分間の順応を取り、画面輝度条件を変化させたときには 30 秒間の順応時間をとる。

・環境照度の条件（1000lx、300lx、10lx）をランダムに設定する。

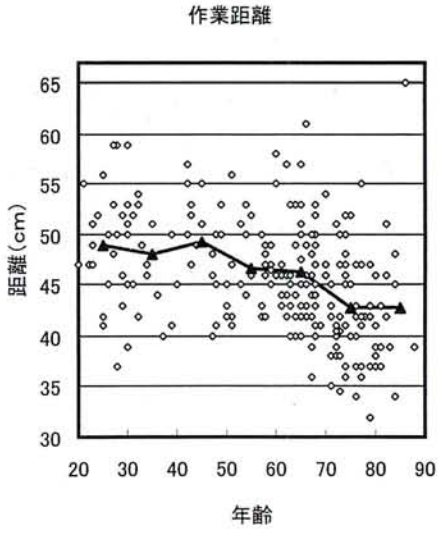


図 3.5.3.1　作業しやすい距離と年齢の関係

・各環境照度の条件の中で、画面の輝度は反射光表示(不透明フィルム)→10cd/㎡→30cd/㎡→100cd/㎡→500cd/㎡の順序で計測する

・擬似モニターの明るさ条件の中で、更にひらがなと漢字の視標を用い、計測をする。

・被験者によって座高が異なるので、油圧式可変台で視標面の高さを調節し、

被験者の目線上にランドルト環の視標がくるようにする。また、視距離が短く視野がせまくなるため、被験者が視標を読む位置にあわせて可変台を調整する。

・視標ひらがな、漢字の条件の中で、「楽」「少し努力すれば読める文字の大きさ」「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」の 3 条件を被験者に決めてもらう。
・まず、「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」を選んでもらい、読めているかどうかを確認する。
・同じ行で 3 つあっていればその行を読めていると判断する。読めていない場合は、1 つ上の文字の大きさで確認する。
・次に、「少し努力して読める文字の大きさ」、「楽に読める文字の大きさ」を被験者に決めてもらう。
・漢字の読み方は音読み、訓読みを指定しない。
・各条件の結果を記録用紙に記入する。

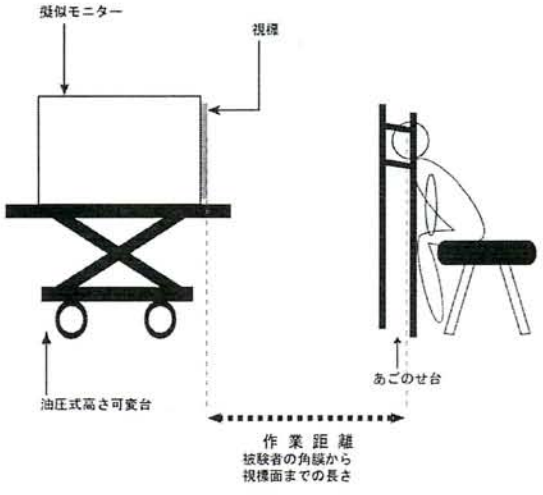


図 3.5.3.2　「作業距離で読み取ることができる発光表示の文字の大きさ」　計測略図

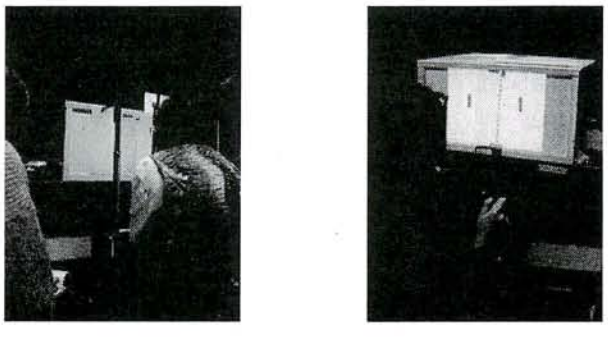


図 3.5.3.3　「作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ」計測の様子

3.5.4　計測結果

―作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ結果　ひらがな―

・この計測では提示された視標が 3pt～15pt までのため、15pt の文字でも小さくて読めない人や 3pt より小さくても読めると申告する人がいたので、表 3.5.4.1 には被験者人数が変動する計測条件を示す。その条件においては、被験者数から除いているが、他の条件では被験者数に含んでいる。詳しい被験者の内訳は表 3.5.4.2 を参照のこと。

・表 3.5.4.1 の表に○がプロットされている部分は被験者の人数が条件により変動している部分になっている。

画面輝度		楽	少し努力	できるだけ努力
10lx	10cd/㎡			
	30cd/㎡			○
	100cd/㎡			○
	500cd/㎡			○
	反射表示	○	○	○
300lx	10cd/㎡			○
	30cd/㎡			○
	100cd/㎡			○
	500cd/㎡	○	○	○
	反射表示			○
1000lx	10cd/㎡	○	○	
	30cd/㎡			○
	100cd/㎡		○	○
	500cd/㎡		○	○
	反射表示			○

表 3.5.4.1　条件ごとの被験者人数の変化

・図 3.5.4.1～図 3.5.4.5 までのグラフはひらがなの視標での結果を示している。

・図 3.5.4.1 には環境照度ごとに、読み取ることができる文字の大きさの年代別平均を示している。

・年齢を問わず、環境照度 3 条件全てにおいて、画面輝度が暗ければ、より大きい文字が必要である。

・加齢と共に、より大きい文字が必要である。

・環境照度の影響が出にくくなっているが、これは画面輝度を変更したときに必ず、順応時間を設けているためと思われる。

・高齢者においては画面輝度 10cd/㎡で環境照度 1000lx だと読み取ることができる文字の大きさが 300lx、10lx に比べてより大きな文字が必要になる。

・図 3.5.4.2 には環境照度ごとに、読みとることができる文字の大きさの輝度別平均を示している。

・年代があがるにつれグラフが上の方に移動する。つまり、すべての環境照度や画面輝度の組み合わせにおいて、年代が高くなるにつれて読み取るのに必要な文字の大きさが大きくなる傾向がある。

・高齢者は右下がりの傾向が大きい。つまり、画面輝度条件の影響をうけやすい。特に、環境照度 1000lx ではその影響が著しい。

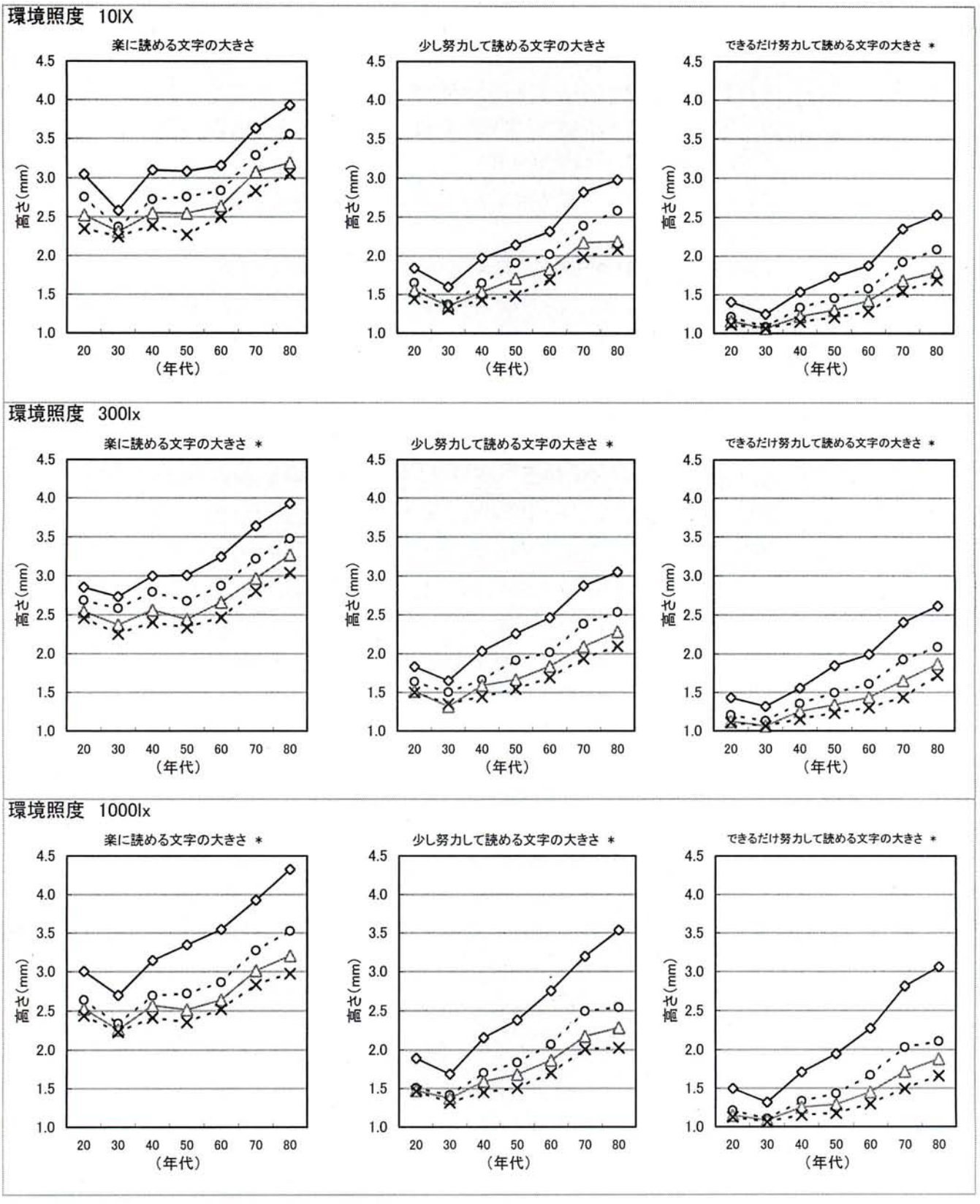
・図 3.5.4.3 には画面輝度ごとに読み取ることができる文字の大きさの年代別平均を示している。

・画面輝度 10cd/㎡では、20 代の「楽に読める文字の大きさ」と 70 代の「少し

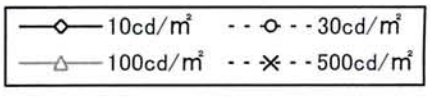
努力すれば読める文字の大きさ」が大体同じくらいの大きさになる。

- 図3.5.4.4～図3.5.4.6には環境照度/画面輝度ごとに各個人の現状がわかるように計測値と年代別平均を示す
- 「できるだけ努力して読める文字の大きさ」では、高齢になるほどばらつきが大きくなる。
- 「少し努力して読める文字の大きさ」は個人によって受け取り方が異なるようであった。
- 高齢者では、「できるだけ努力して読める文字の大きさ」より一つだけサイズを大きくした文字を「少し努力して読める文字の大きさ」指定する場合が多く見られた。
- 「楽に読める文字の大きさ」はばらつきが大きくなっている。つまり、個人差が生じていることがわかる。また、全体の9%の人が環境照度1000lx画面輝度10cd/㎡の条件下でこちらで提示した一番大きな文字サイズ外形5.27㎜（15pt）を選んだ。更にこの条件下で、提示された文字よりもっと大きな文字サイズが必要と答えた人が70代80代の各6%いた。
- 画面輝度が500cd/㎡だと、明るすぎて見にくいくいといった意見があったが、実際の計測結果をみると、画面輝度が明るくなって、読み取るのに必要な字の大きさが大きくなった人はほとんどいなかった。

環境照度ごとの年代別平均



凡例



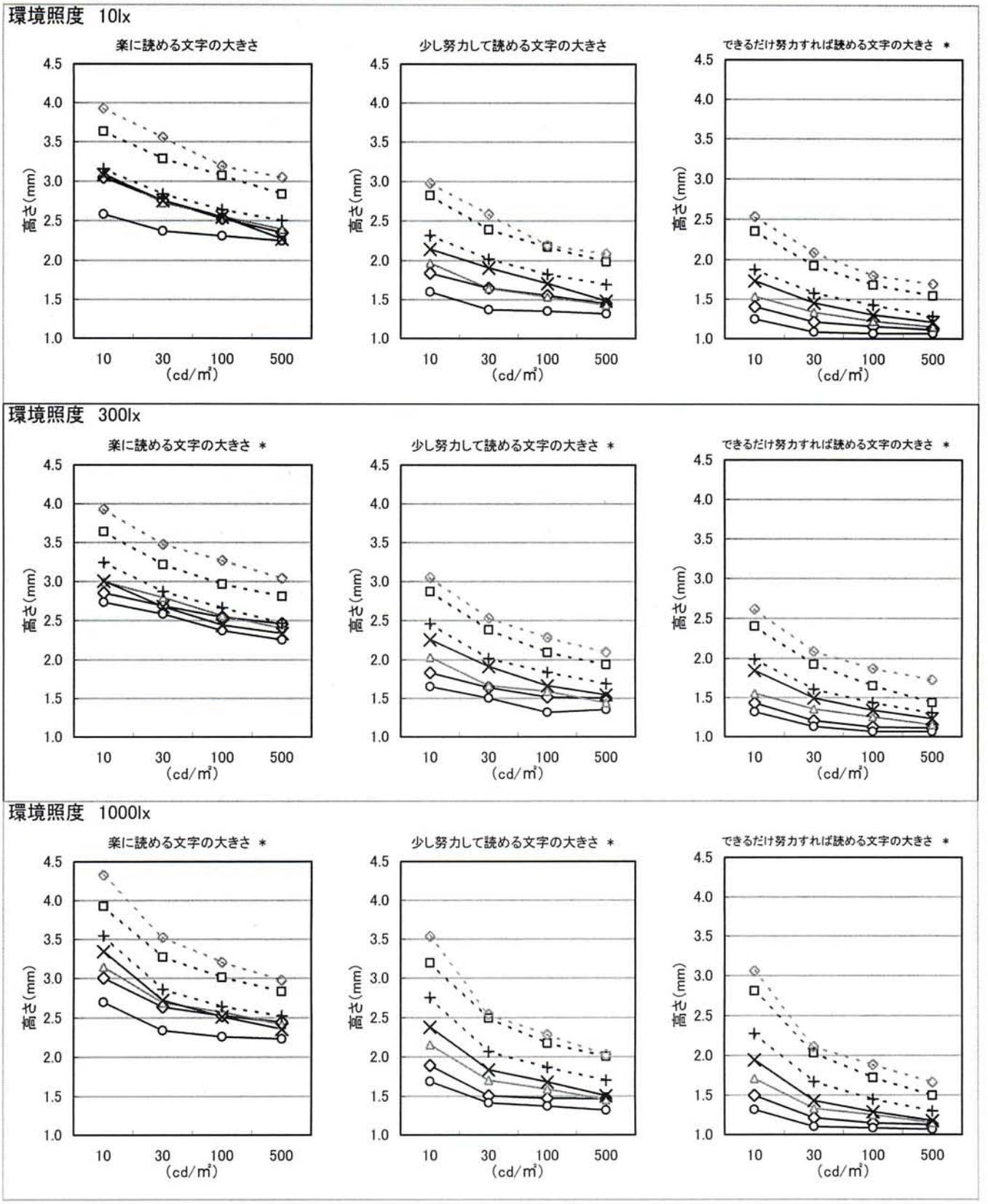
・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.1　ひらがな　環境照度ごとの年代別平均

環境照度ごとの輝度別平均



凡例

20 30 40 50 60 70 80

・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

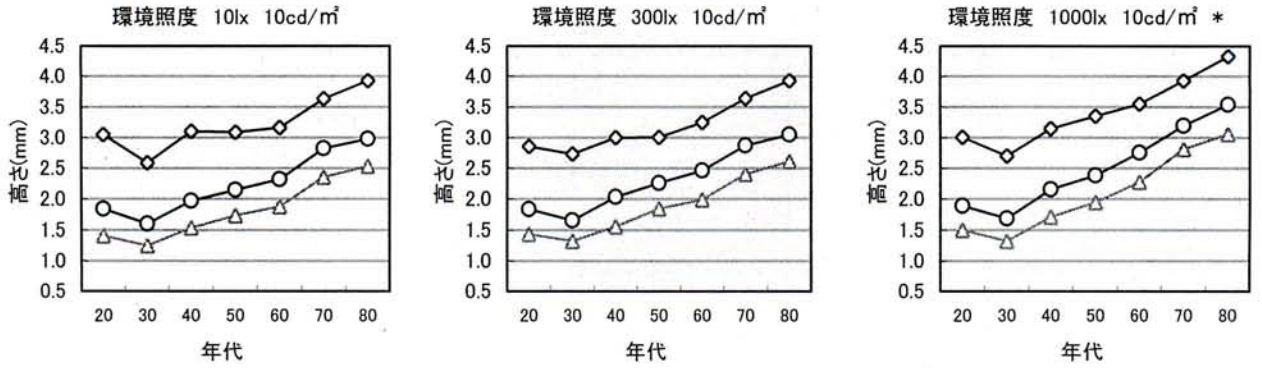
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

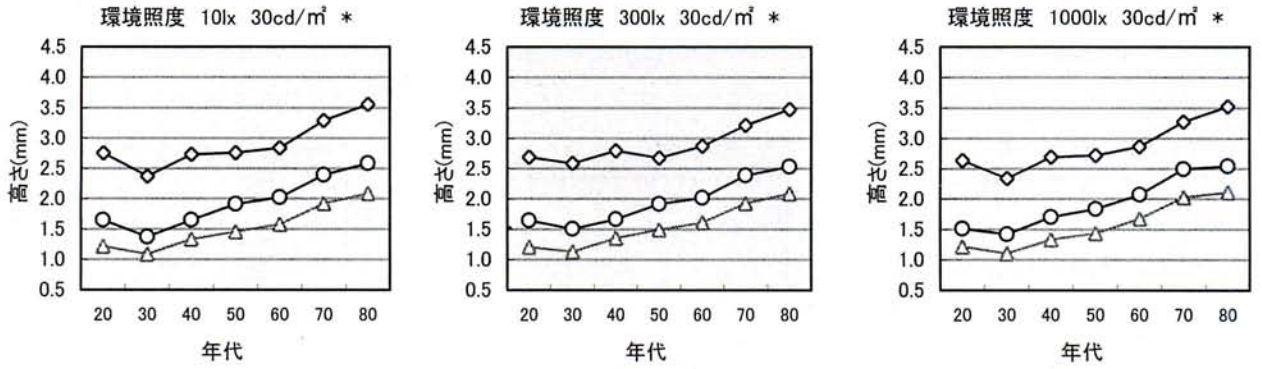
図3.5.4.2　ひらがな　環境照度ごとの輝度別平均

画面輝度ごとの年代別平均

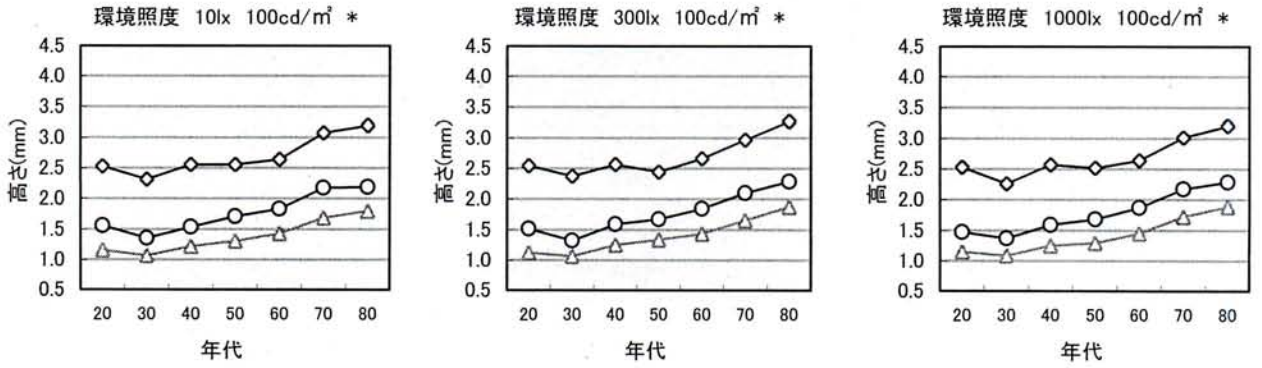
画面輝度10cd/㎡



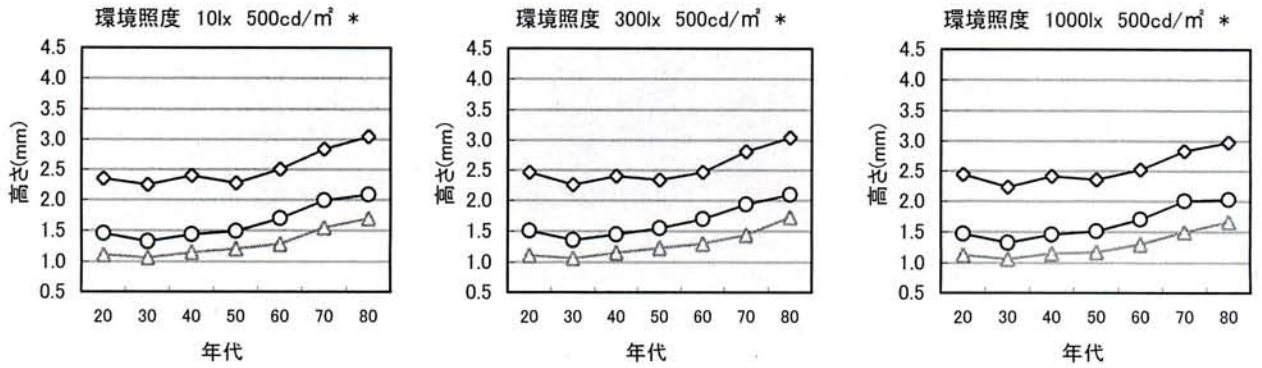
画面輝度30cd/㎡



画面輝度100cd/㎡



画面輝度500cd/㎡



・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは
小さすぎる人と、3ptの文字サイズより更に小さな文字が
読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

凡例

—◇— 楽に読める文字の大きさ
—○— 少し努力すれば読める文字の大きさ
—△— できるだけ努力すれば読める文字の大きさ

被験者数

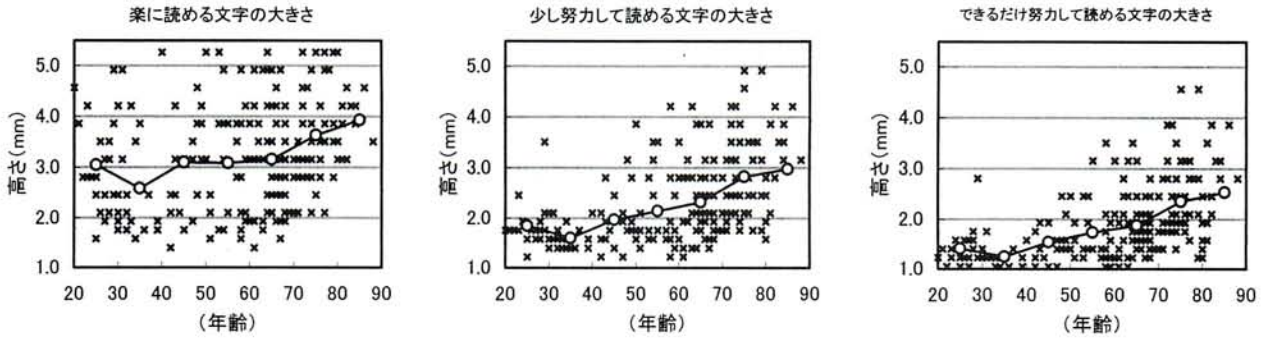
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.3 ひらがな 画面輝度ごとの年代別平均

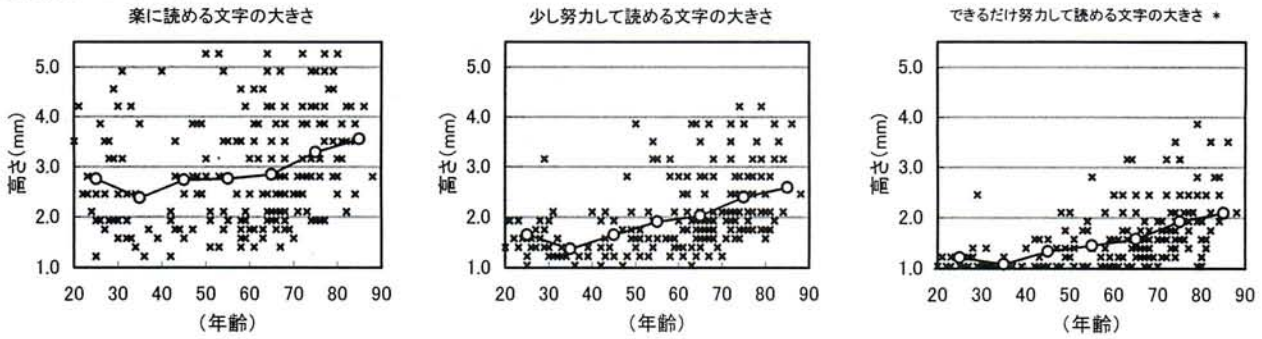
ひらがな　環境照度10lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

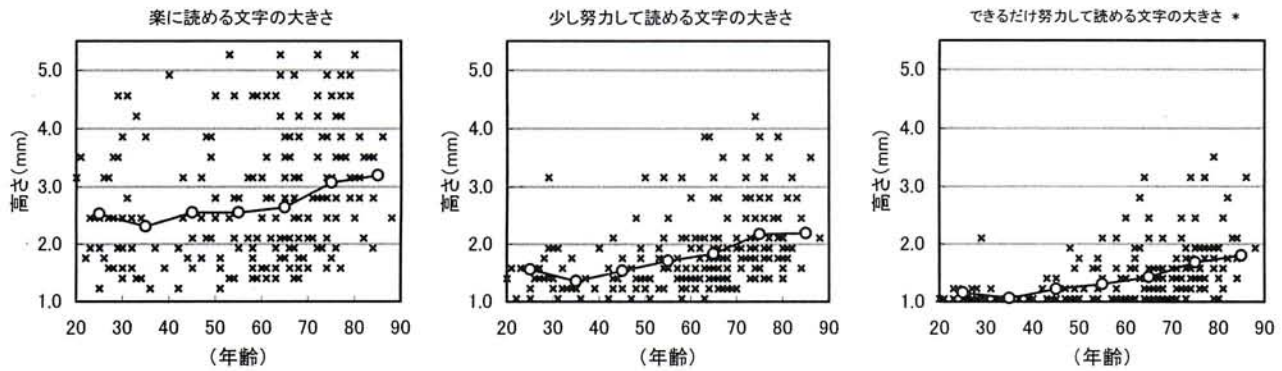
環境照度10lx　10cd／㎡



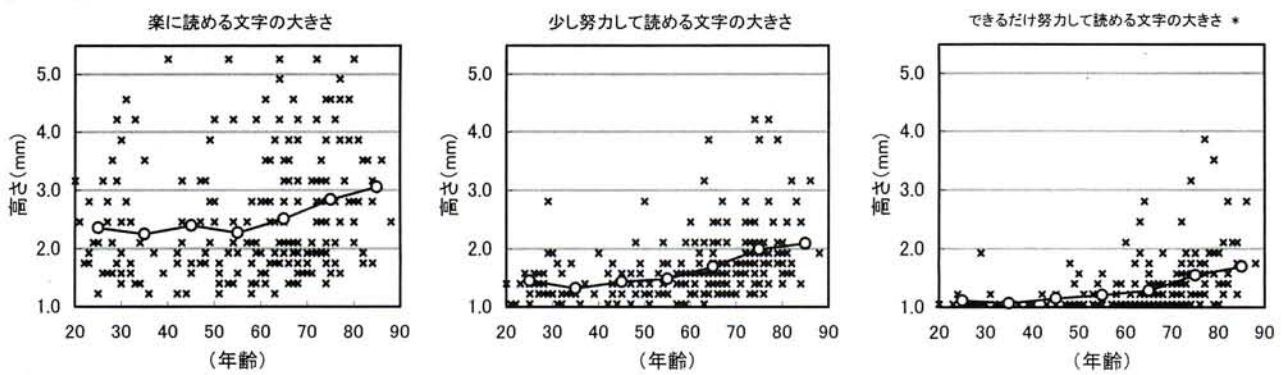
環境照度10lx　30cd／㎡



環境照度10lx　100cd／㎡



環境照度10lx　500cd／㎡



・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

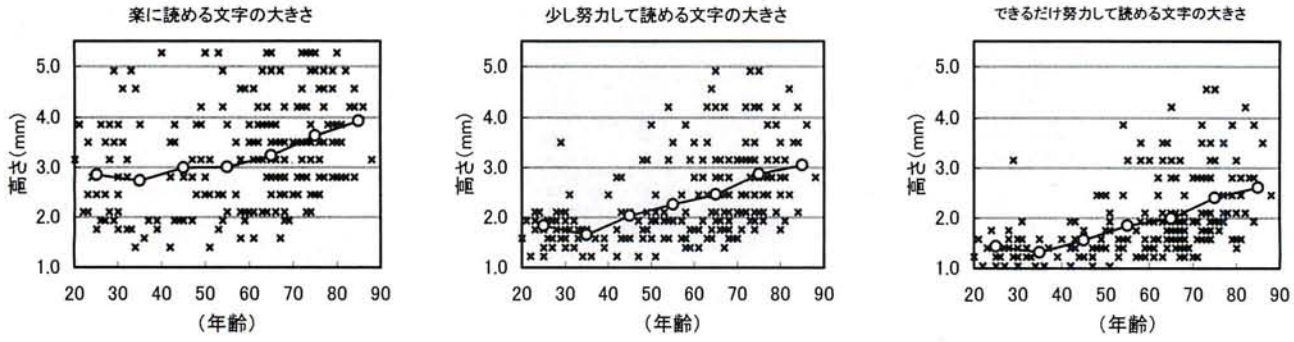
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.4　ひらがな　環境照度10lx：輝度ごとの計測値と年代別平均

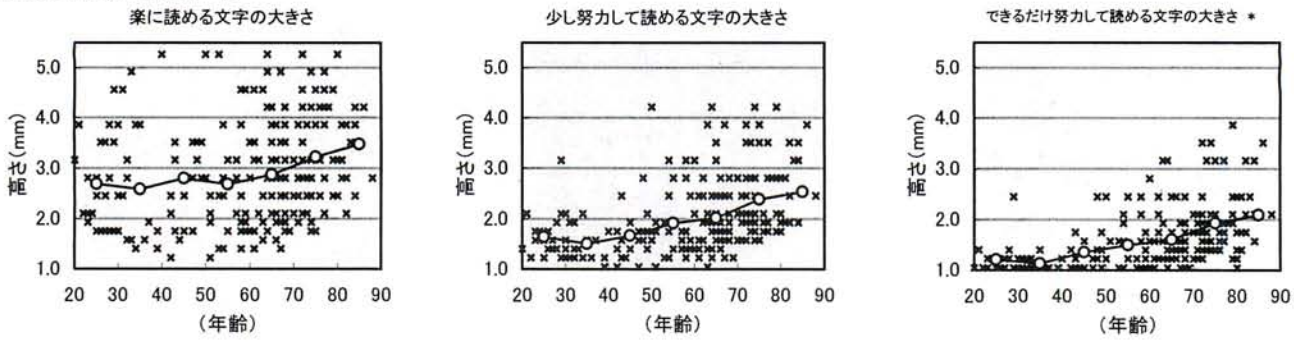
ひらがな　環境照度300lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

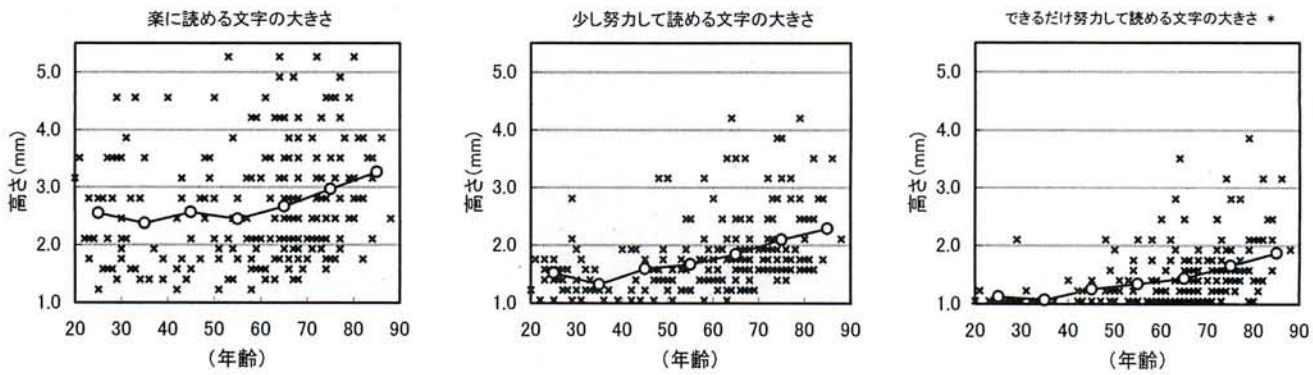
環境照度300lx　10cd／㎡



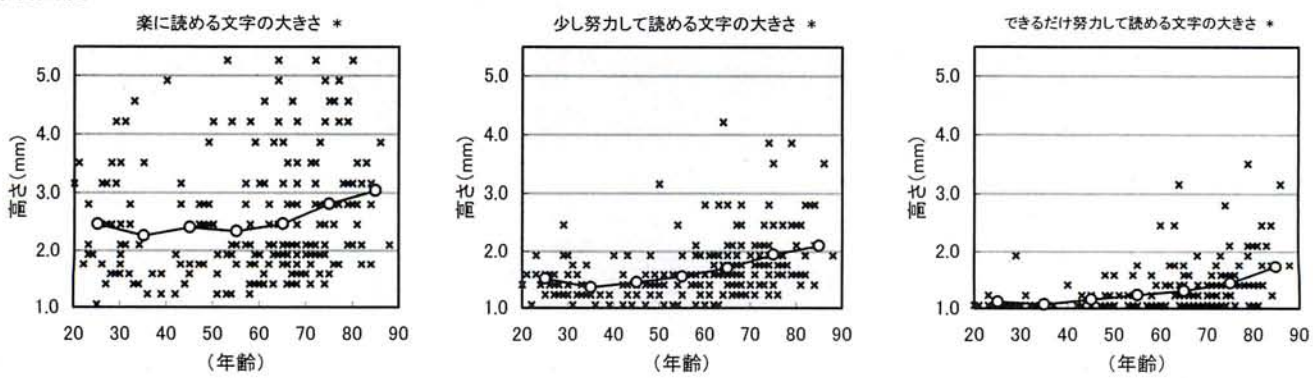
環境照度300lx　30cd／㎡



環境照度300lx　100cd／㎡



環境照度300lx　500cd／㎡



・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

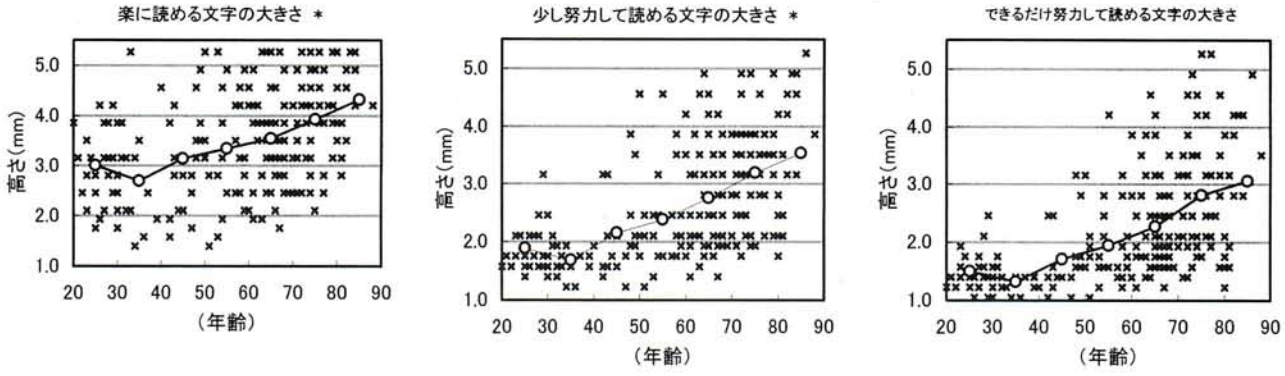
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.5　ひらがな　環境照度300lx：輝度ごとの計測値と年代別平均

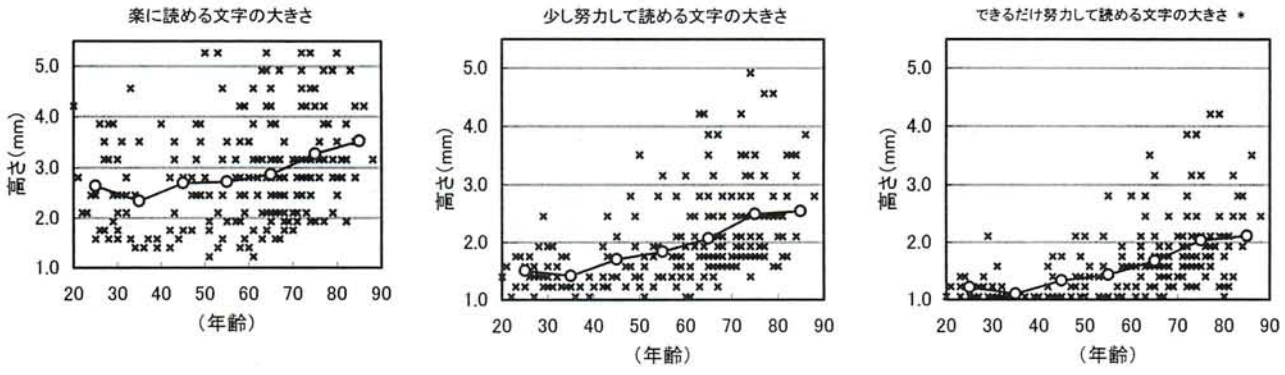
ひらがな　環境照度1000lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

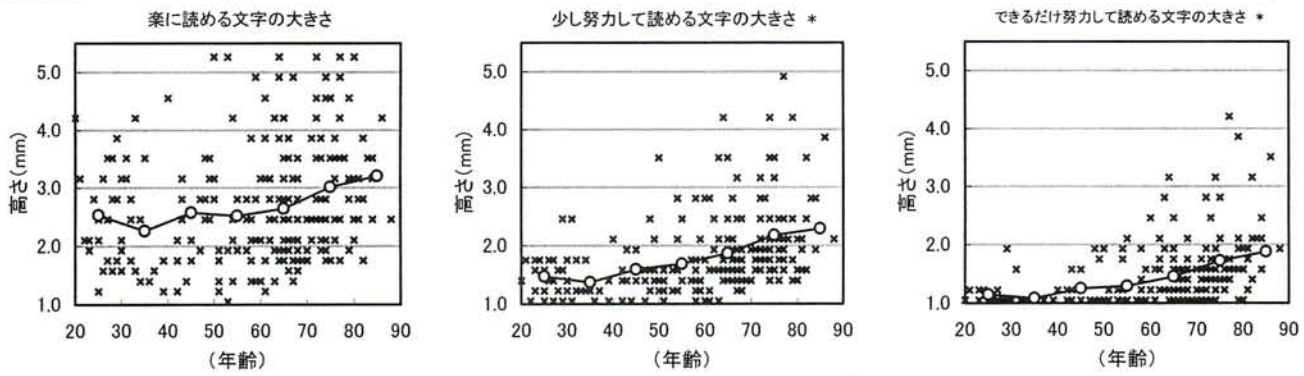
環境照度1000lx　10cd／㎡



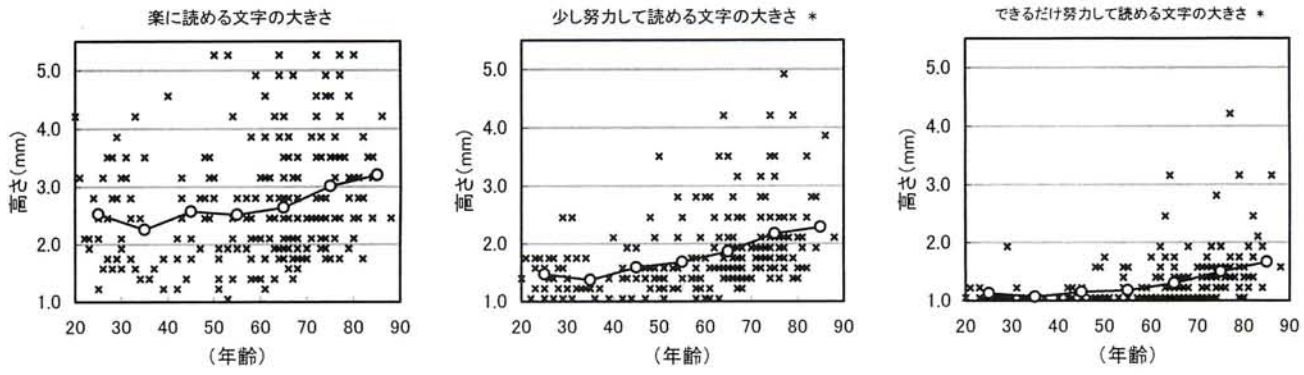
環境照度1000lx　30cd／㎡



環境照度1000lx　100cd／㎡



環境照度1000lx　500cd／㎡



・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.2を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.6　ひらがな　環境照度1000lx：輝度ごとの計測値と年代別平均

ひらがな

・15ptの文字サイズでは小さすぎる人の割合

	画面輝度条件	文字の大きさ条件	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
			21	20	19	29	66	54	17
10lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	反射表示	楽				7%		13%	24%
		少し努力						7%	6%
		できるだけ努力						6%	6%
300lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽						2%	
		少し努力						2%	
		できるだけ努力						2%	
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
1000lx	10cd/㎡	楽						6%	6%
		少し努力						6%	
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							

・3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人の割合

	画面輝度条件	文字の大きさ条件	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
			21	20	19	29	66	54	17
10lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	5%	5%	11%		2%		
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	10%	10%	16%	7%	3%		
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	14%	15%	21%	17%	2%		
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
300lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力		5%	11%	3%	2%		
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	14%	20%	16%	10%	2%		
	500cd/㎡	楽							
		少し努力	5%						
		できるだけ努力	10%	20%	16%	17%	6%		
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	5%	5%		3%			
1000lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	10%	10%		3%	3%		
	100cd/㎡	楽							
		少し努力				3%			
		できるだけ努力	19%	15%	16%	10%	6%		
	500cd/㎡	楽							
		少し努力	5%			3%			
		できるだけ努力	14%	20%	16%	21%	5%		
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力	14%	10%	16%	3%	6%		

表3.5.4.2 ひらがな 15ptの文字サイズでは小さすぎる人の割合・3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人の割合

―作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ　漢字―

・この計測では提示された視標が 3pt～15pt までのため、15pt の文字でも小さくて読めない人や 3pt より小さくても読めると申告する人がいたので、表 3.5.4.3 には被験者人数が変動する計測条件を示す。その条件においては、被験者数から除いているが、他の条件では被験者数に含んでいる。詳しい被験者の内訳は表 3.5.4.4 を参照のこと。

画面輝度		楽	少し努力	できるだけ努力
10lx	10cd/㎡	○	○	
	30cd/㎡			
	100cd/㎡			
	500cd/㎡	○	○	○
	反射表示	○	○	○
300lx	10cd/㎡	○	○	
	30cd/㎡			
	100cd/㎡			
	500cd/㎡	○	○	○
	反射表示			
1000lx	10cd/㎡	○	○	○
	30cd/㎡	○	○	○
	100cd/㎡			○
	500cd/㎡			○
	反射表示	○	○	

表 3.5.4.3　条件ごとの被験者人数の変化

・ひらがなと同様の計測結果が得られた。

・ひらがなに比べて漢字の視標では文字の読み間違えが多く見られた。例えば、「窓」を「風」と読み間違える人が多かった。

・図 3.5.4.7～図 3.5.4.12 までのグラフは漢字の視標での結果を示している。

・図 3.5.4.7 には、環境照度ごとに、読み取ることができる文字の大きさの年代別平均を示している。

・年齢を問わず、環境照度３条件全てにおいて、画面輝度が暗ければより大きい文字が必要である。

・加齢と共に、より大きい文字が必要である。

・環境照度の影響が全体的に出にくくなっているが、これは画面輝度を変更した変更したときに必ず、順応時間を設けているためと思われる。

・画面輝度が 500cd/㎡だと、明るすぎて見にくいくいといった意見があったが、実際の計測結果をみると、画面輝度が明るくなって、読み取るのに必要な字の大きさが大きくなった人はほとんどいない。

・図 3.5.4.8 には環境照度ごとに、読みやすい文字の大きさの輝度別平均を示している。

・年代があがるにつれグラフが上の方に移動する。つまり、環境照度や画面輝度に関係なく、年代が高くなるにつれて読み取ることができる文字の大きさが大きくなる。

・図 3.5.4.9 には画面輝度ごとに読み取ることができる文字の大きさの年代別平均を示している。

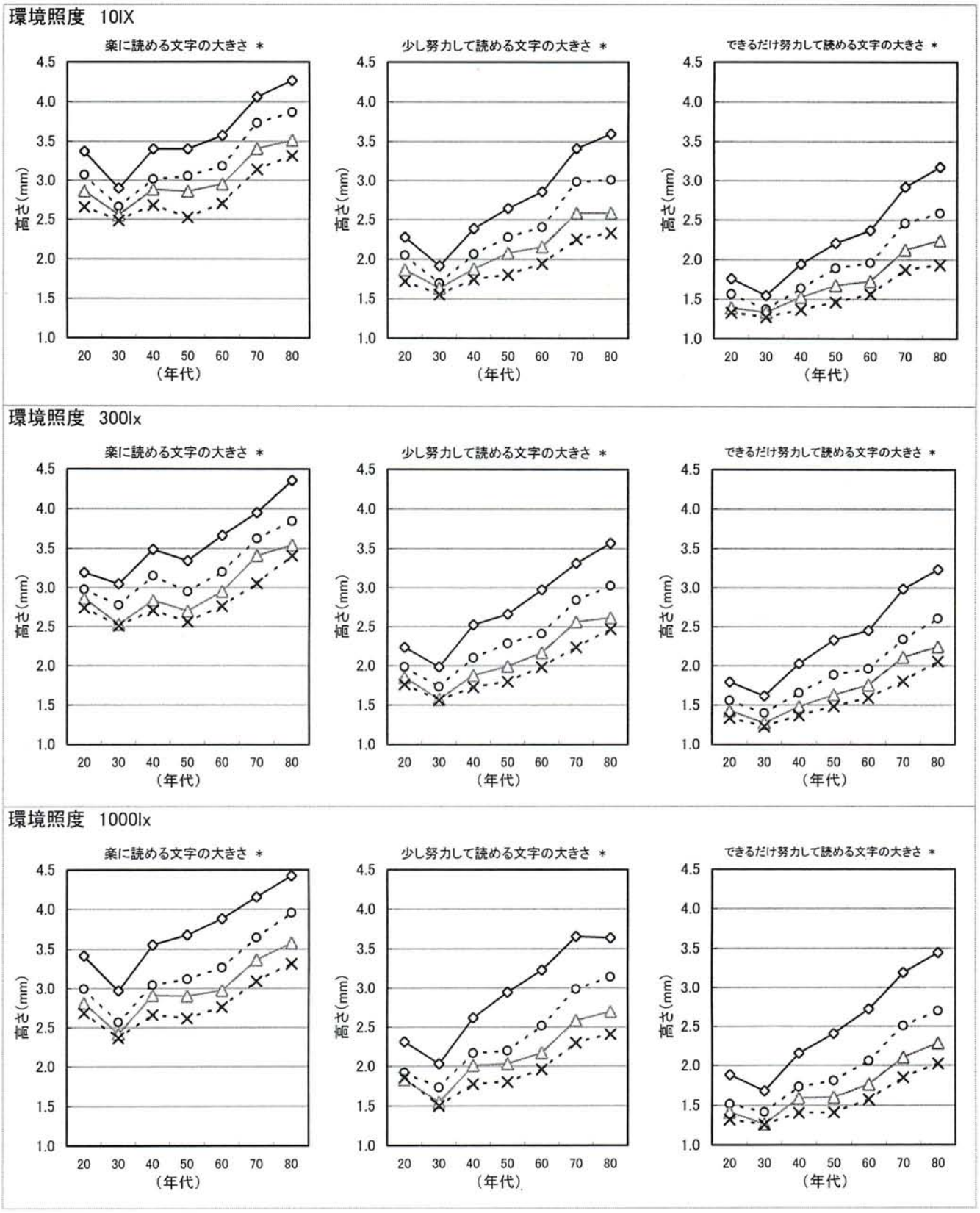
・画面輝度 10cd/㎡では、20 代の「楽に読める文字の大きさ」と 70 代の「少し努力すれば読める文字の大きさ」が大体同じくらいの大きさになる。

・図 3.5.4.10～図 3.5.4.12 には環境照度/画面輝度ごとの各個人の現状がわか

るように計測値と年代別平均を示す。

・JIS C-9102 では文字のサイズを 3.0mm 以上と提示されているが、漢字とひらがなで読み取ることができる文字の大きさを比較すると、漢字の方がひらがなに比べてより大きな文字サイズが必要になってくる。そのため、漢字を使用する際には漢字を読み取ることができる大きさにするべきである。同時に電化製品等の液晶画面に使用する際には、液晶画面の発する明るさや製品が使用される環境の明るさにも注意を払わなければならないことがわかる。

環境照度ごとの年代別平均



凡例

10cd/㎡　30cd/㎡
100cd/㎡　500cd/㎡

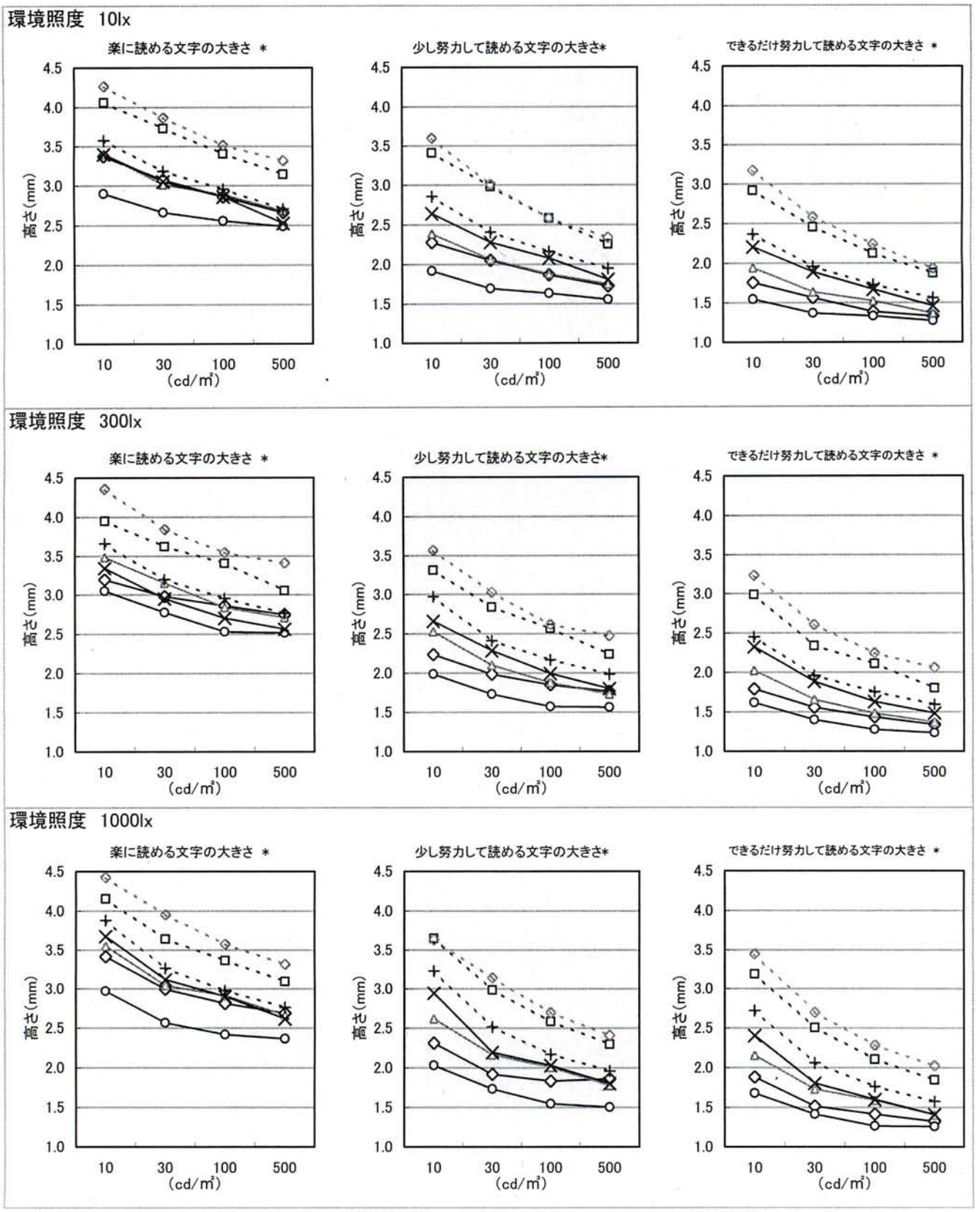
・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.7　漢字　環境照度ごとの年代別平均

環境照度ごとの輝度別平均



凡例

20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代

・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

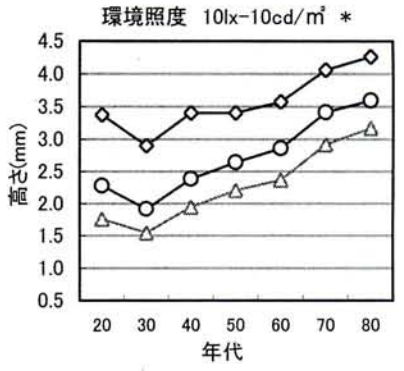
被験者数

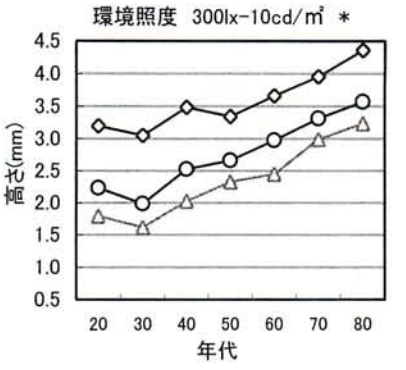
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

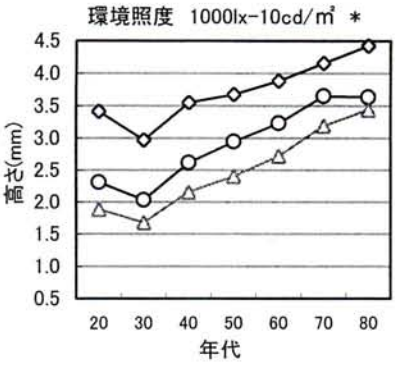
図3.5.4.8　漢字　環境照度ごとの輝度別平均

画面輝度ごとの年代別平均

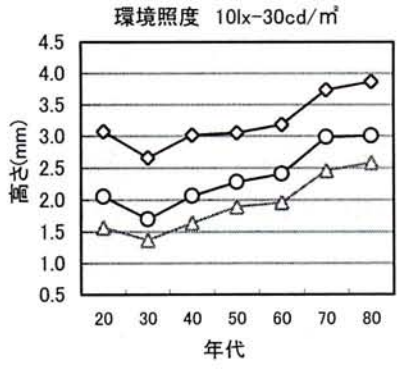
画面輝度10cd/㎡

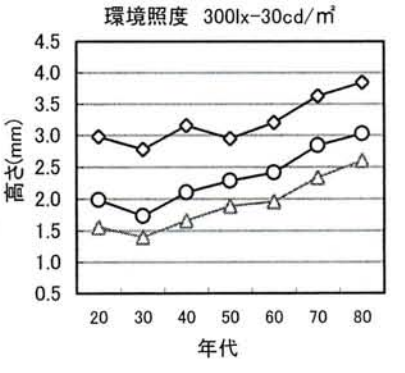


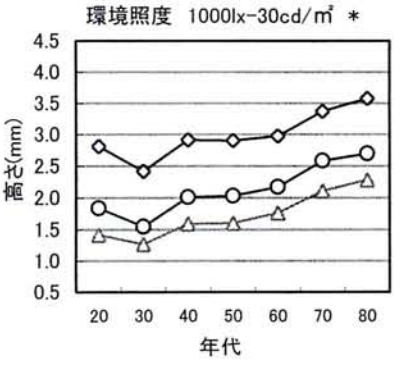




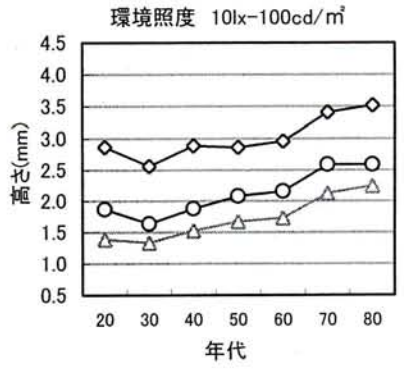
画面輝度30cd/㎡

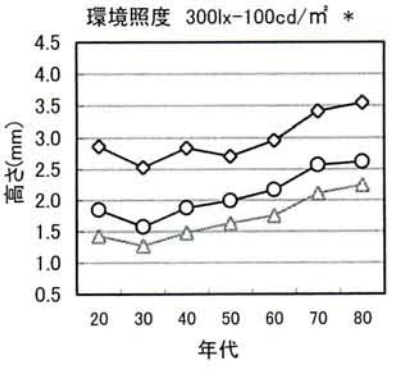


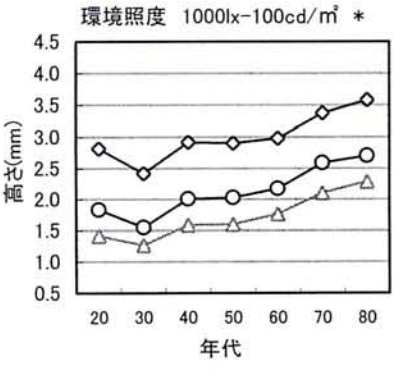




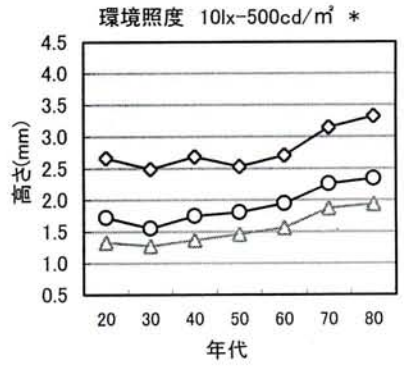
画面輝度100cd/㎡

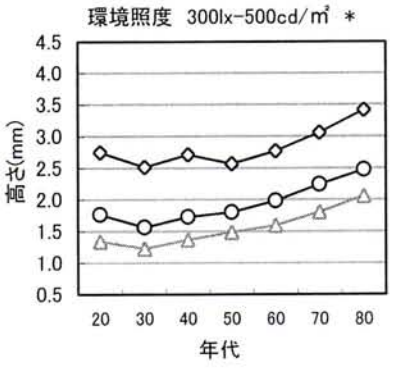


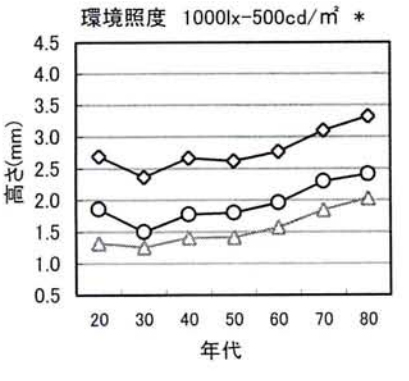




画面輝度500cd/㎡







凡例

—◇— 楽に読める文字の大きさ
—○— 少し努力すれば読める文字の大きさ
—△— できるだけ努力すれば読める文字の大きさ

・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは
小さすぎる人と、3ptの文字サイズより更に小さな文字が
読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

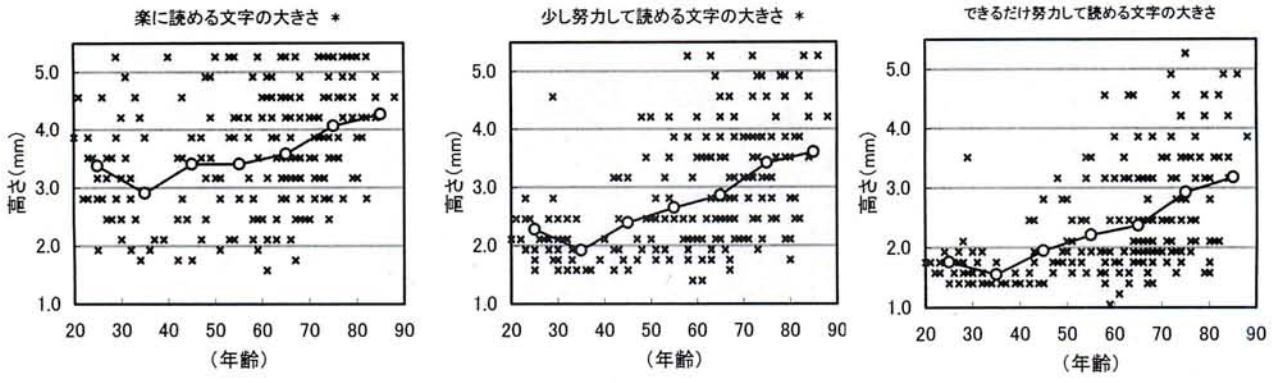
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.9 漢字 画面輝度ごとの年代別平均

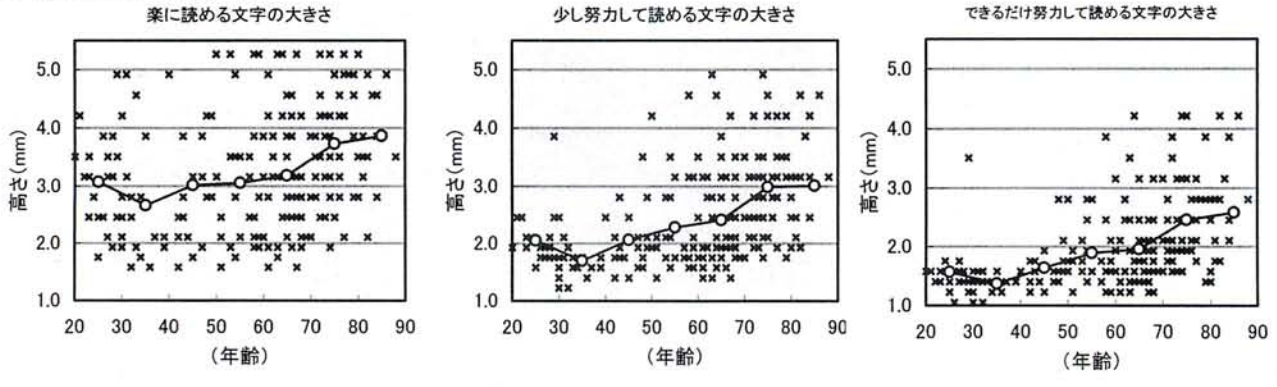
漢字　環境照度10lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

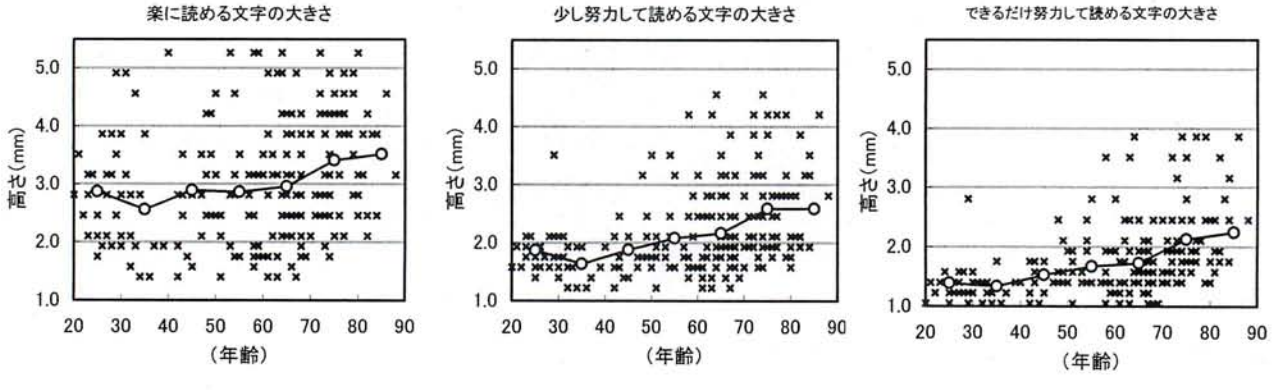
環境照度10lx　10cd／m²



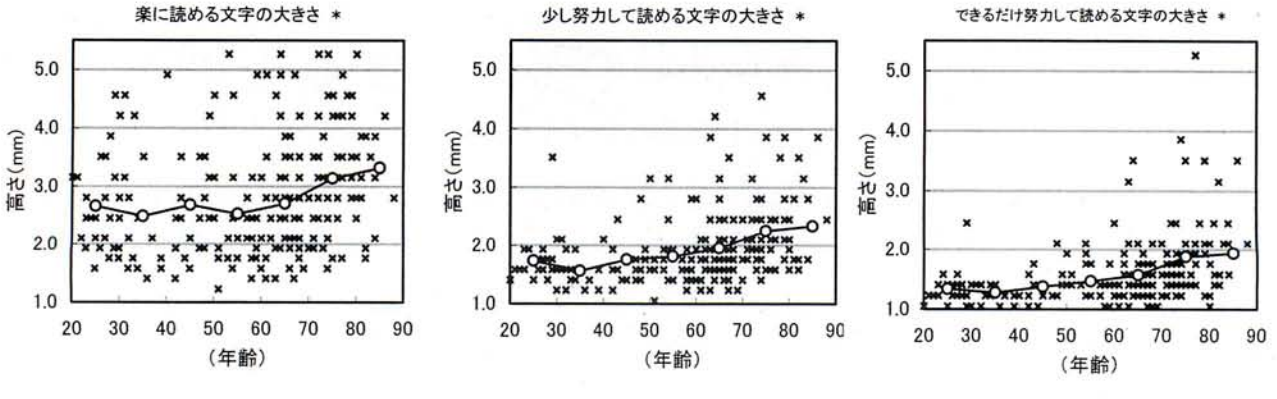
環境照度10lx　30cd／m²



環境照度10lx　100cd／m²



環境照度10lx　500cd／m²



・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

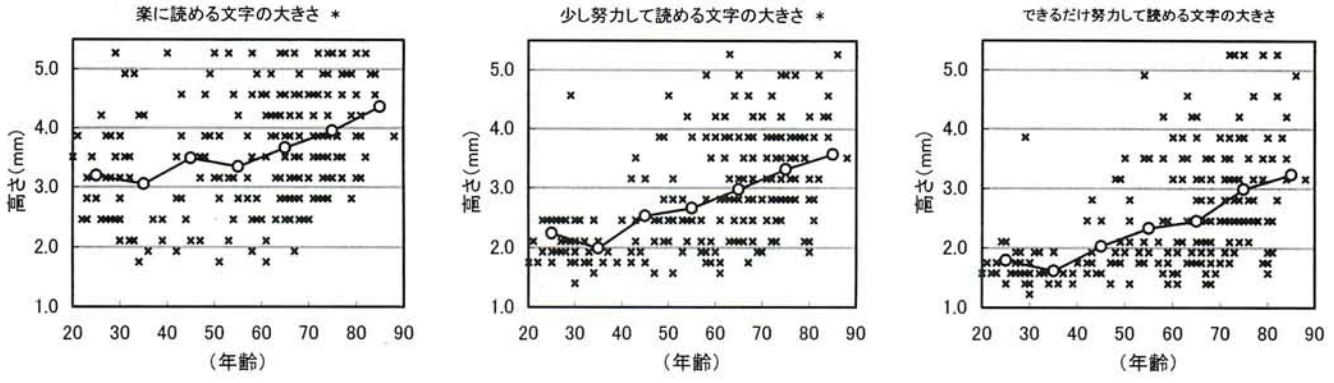
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.10　漢字　環境照度10lx:輝度ごとの計測値と年代別平均

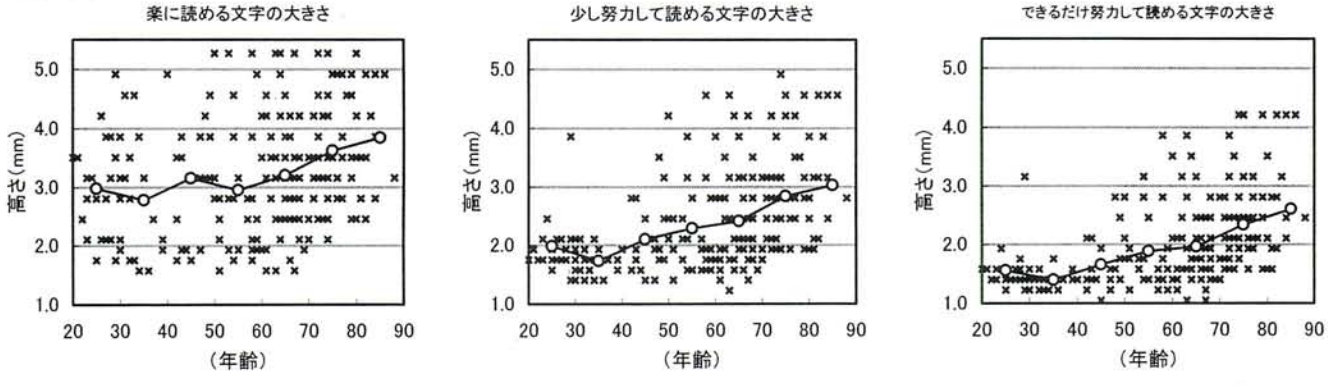
漢字　環境照度300lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

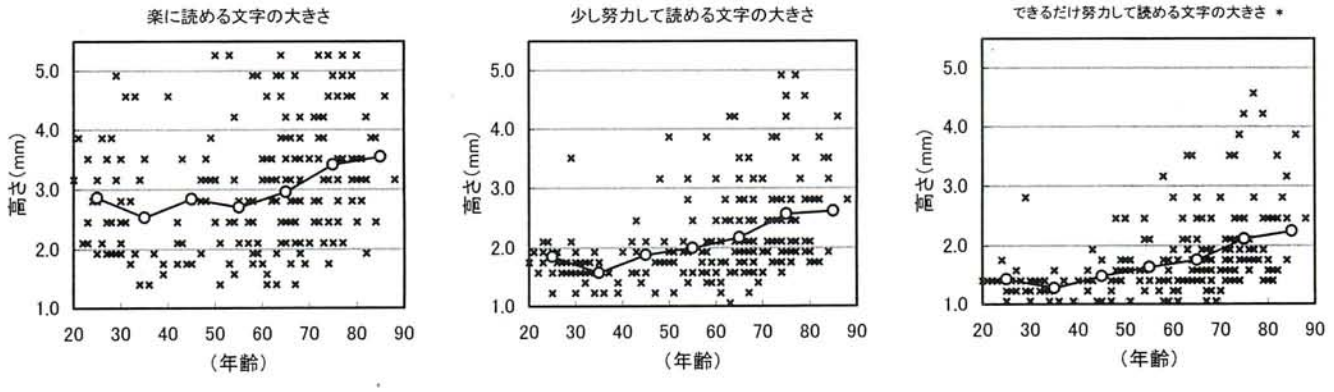
環境照度300lx　10cd／m²



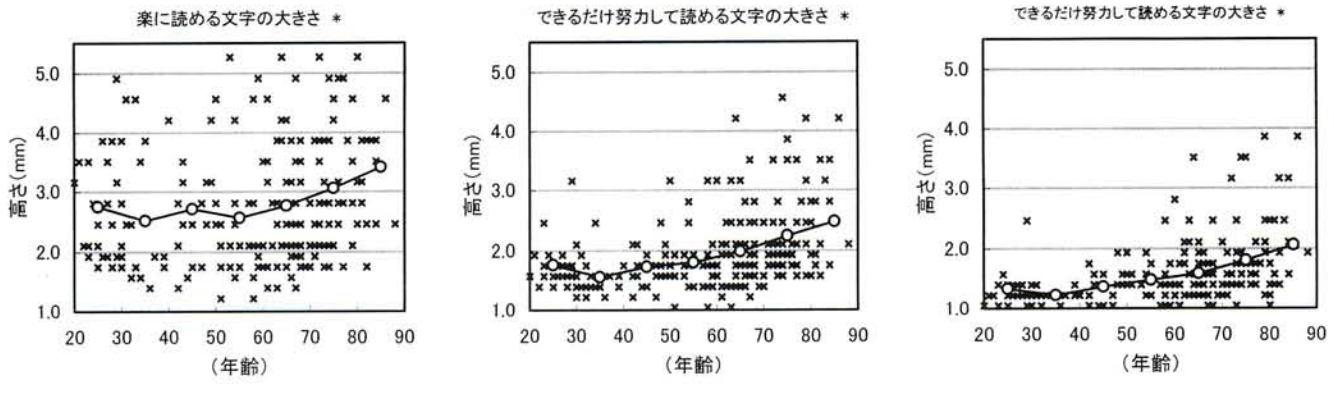
環境照度300lx　30cd／m²



環境照度300lx　100cd／m²



環境照度300lx　500cd／m²



・グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

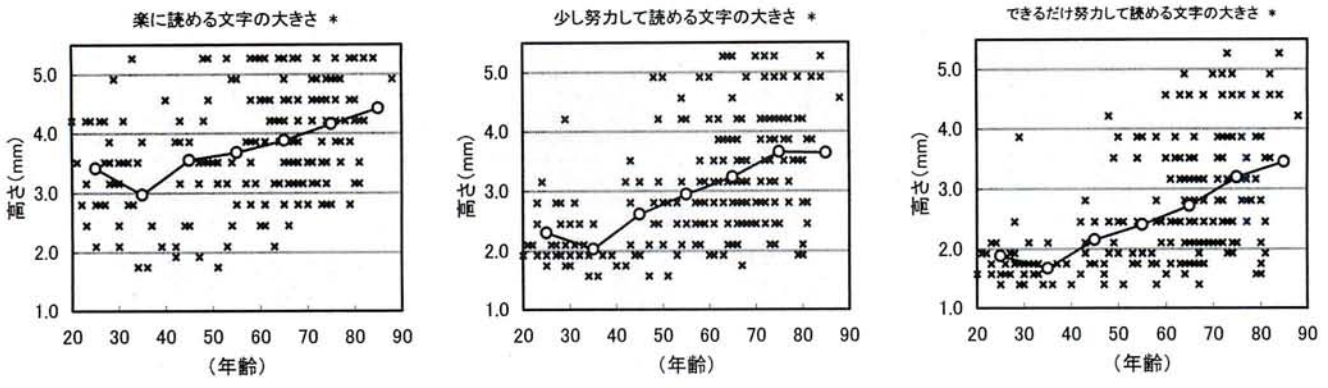
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.11　漢字　環境照度300lx：輝度ごとの計測値と年代別平均

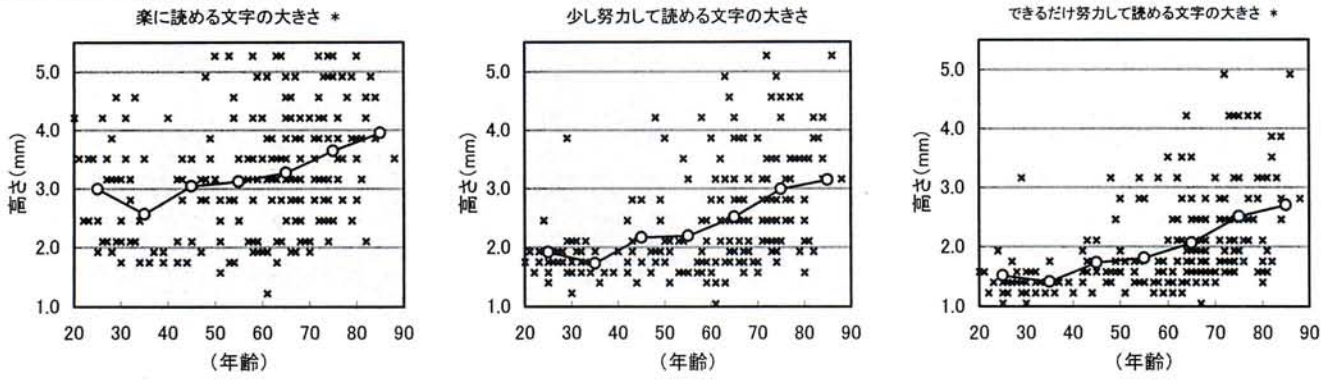
漢字　環境照度1000lx　環境照度/画面輝度ごとの計測値と年代別平均

凡例　× 計測値　—○— 平均値

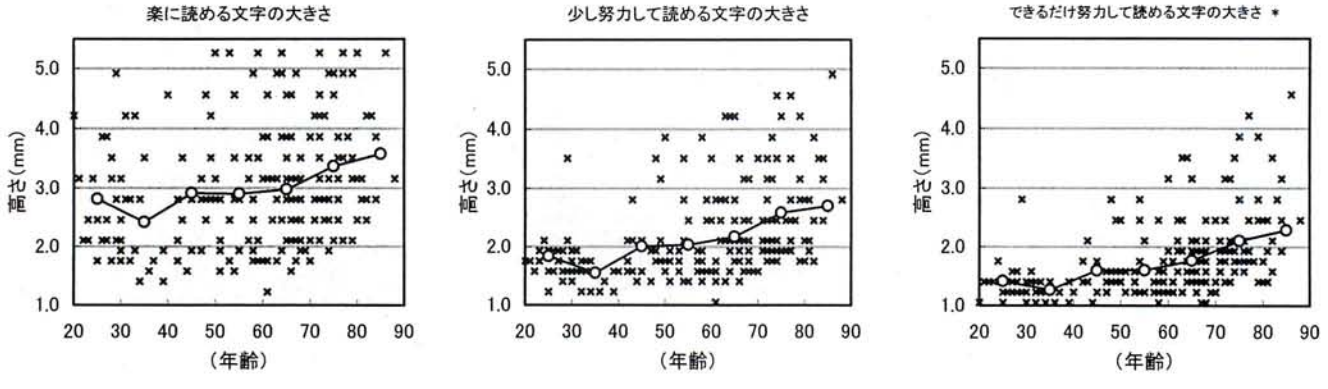
環境照度1000lx　10cd／㎡



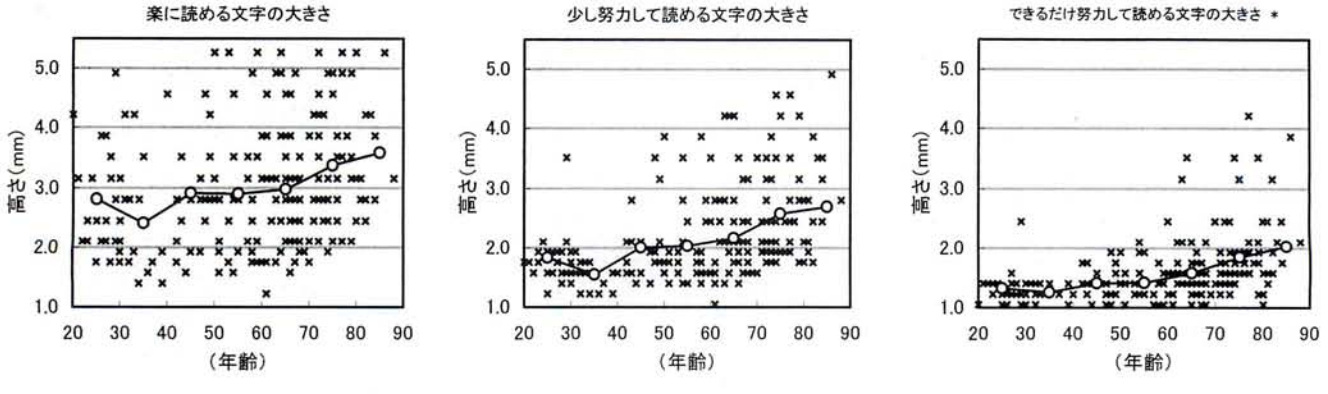
環境照度1000lx　30cd／㎡



環境照度1000lx　100cd／㎡



環境照度1000lx　500cd／㎡



・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
　詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
　一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
　更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	19	29	66	54	17

図3.5.4.12　漢字　環境照度1000lx：輝度ごとの計測値と年代別平均

漢字

・15ptの文字サイズでは小さすぎる人の割合

	画面輝度条件	文字の大きさ条件	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
			21	20	19	29	66	54	17
10lx	10cd/㎡	楽				3%	2%	4%	12%
		少し努力						2%	
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽						2%	
		少し努力						2%	
		できるだけ努力							
	反射表示	楽			16%	14%	21%	33%	53%
		少し努力			5%	10%	12%	22%	53%
		できるだけ努力				3%	6%	19%	41%
300lx	10cd/㎡	楽				3%	2%	9%	12%
		少し努力				3%		7%	6%
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽						2%	
		少し努力						2%	
		できるだけ努力						2%	
	反射表示	楽						2%	
		少し努力						2%	
		できるだけ努力							
1000lx	10cd/㎡	楽				3%	6%	15%	29%
		少し努力					2%	7%	24%
		できるだけ努力					2%	6%	12%
	30cd/㎡	楽						2%	6%
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	反射表示	楽							12%
		少し努力							6%
		できるだけ努力							

・3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人の割合

	画面輝度条件	文字の大きさ条件	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
			21	20	19	29	66	54	17
10lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力				3%			
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
300lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力					2%		
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力				7%	2%		
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
1000lx	10cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							
	30cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力					2%		
	100cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力					2%		
	500cd/㎡	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力		5%			3%		
	反射表示	楽							
		少し努力							
		できるだけ努力							

表3.5.4.4 漢字 15ptの文字サイズでは小さすぎる人の割合・3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人の割合

—作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ　計測条件の比較—

環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ

・図 3.5.4.13 には環境照度が最も明るい 1000lx と最も暗い 10lx／画面輝度が最も明るい 500cd／㎡と最も暗い 10cd/㎡の条件を組み合わせて比較をしたグラフを示した。
・ひらがな視標での画面輝度 500cd/㎡では環境照度 10lx と 1000lx で読み取ることができる文字の大きさはほとんど同じくらいの大きさである。漢字視標に関しても同様のことがいえる。
・画面輝度 10cd/㎡では環境照度が明るい 1000lx の方が視標が読み取りにくくなっていることがわかる。
・どちらの照度においても画面輝度 500cd/㎡に比べて画面輝度 10cd/㎡では読み取ることができる文字の大きさが大きくなっている。
・漢字視標では、画面輝度 10cd/㎡の時に、70 代と 80 代で環境照度による差がほとんどみらないように見えるが、このグラフからは 3pt では小さすぎると答えた人を除いているためと思われる。その一部を表 3.5.4.5 に記す。詳細は表 3.5.4.4 を参照。

表 3.5.4.5　画面輝度 10cd/㎡のとき提示された文字では小さすぎる人の割合（漢字）

単位(%)

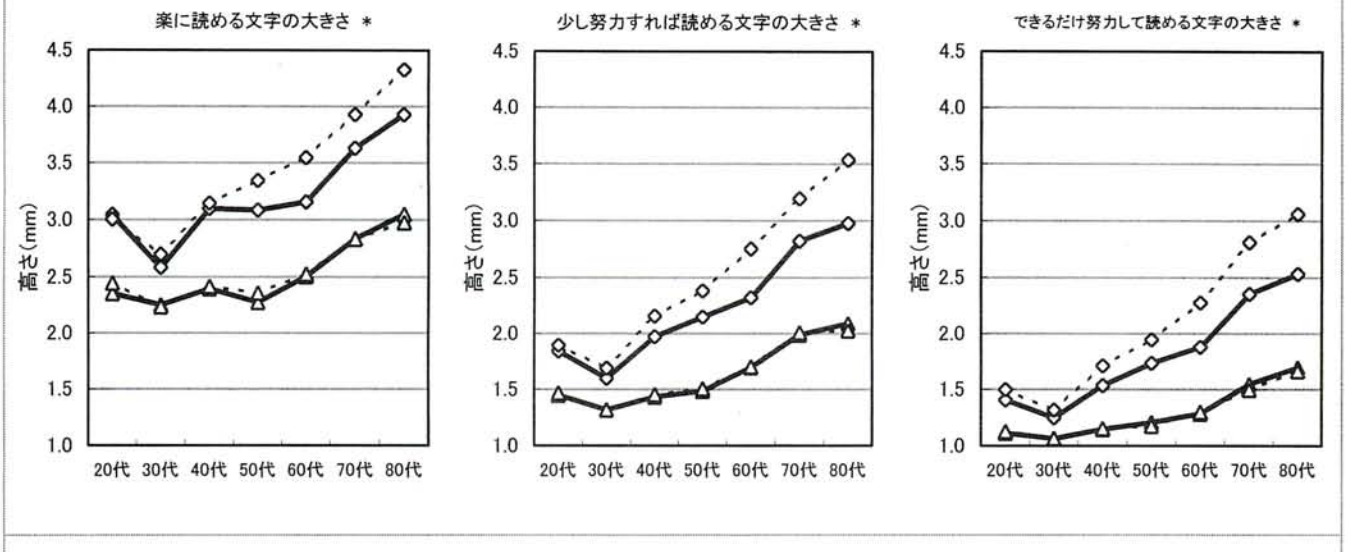
年代	環境照度	楽に読める文字の大きさ	できるだけ努力すれば読める文字の大きさ
70	10lx	4	2
80		12	0
70	1000lx	15	7
80		29	24

・図 3.5.4.14 には図 3.5.4.13 のグラフを 20 代を基準にみたグラフを示したものである。
・「楽に読める文字も大きさ」では、環境照度や画面輝度条件の差があまり生じないが、「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」では画面輝度条件の差が生じる。特に、画面輝度 10cd/㎡の時には加齢変化が見られる。

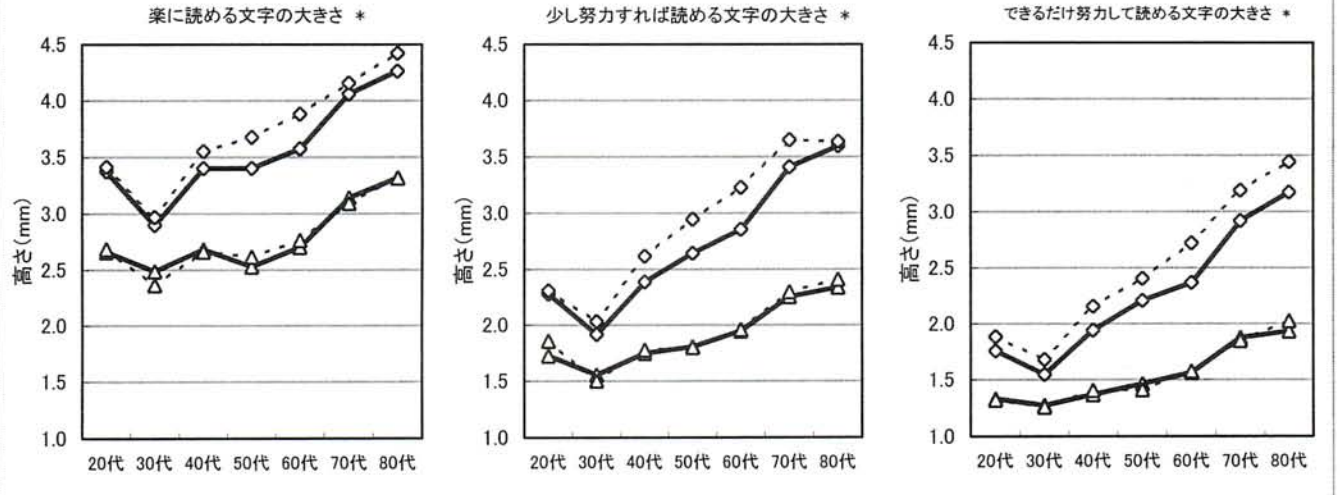
環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較

計測値の比較

ひらがな



漢字



凡例

- 10lx 10cd/㎡
- 10lx 500cd/㎡
- 1000lx 10cd/㎡
- 1000lx 500cd/㎡

・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

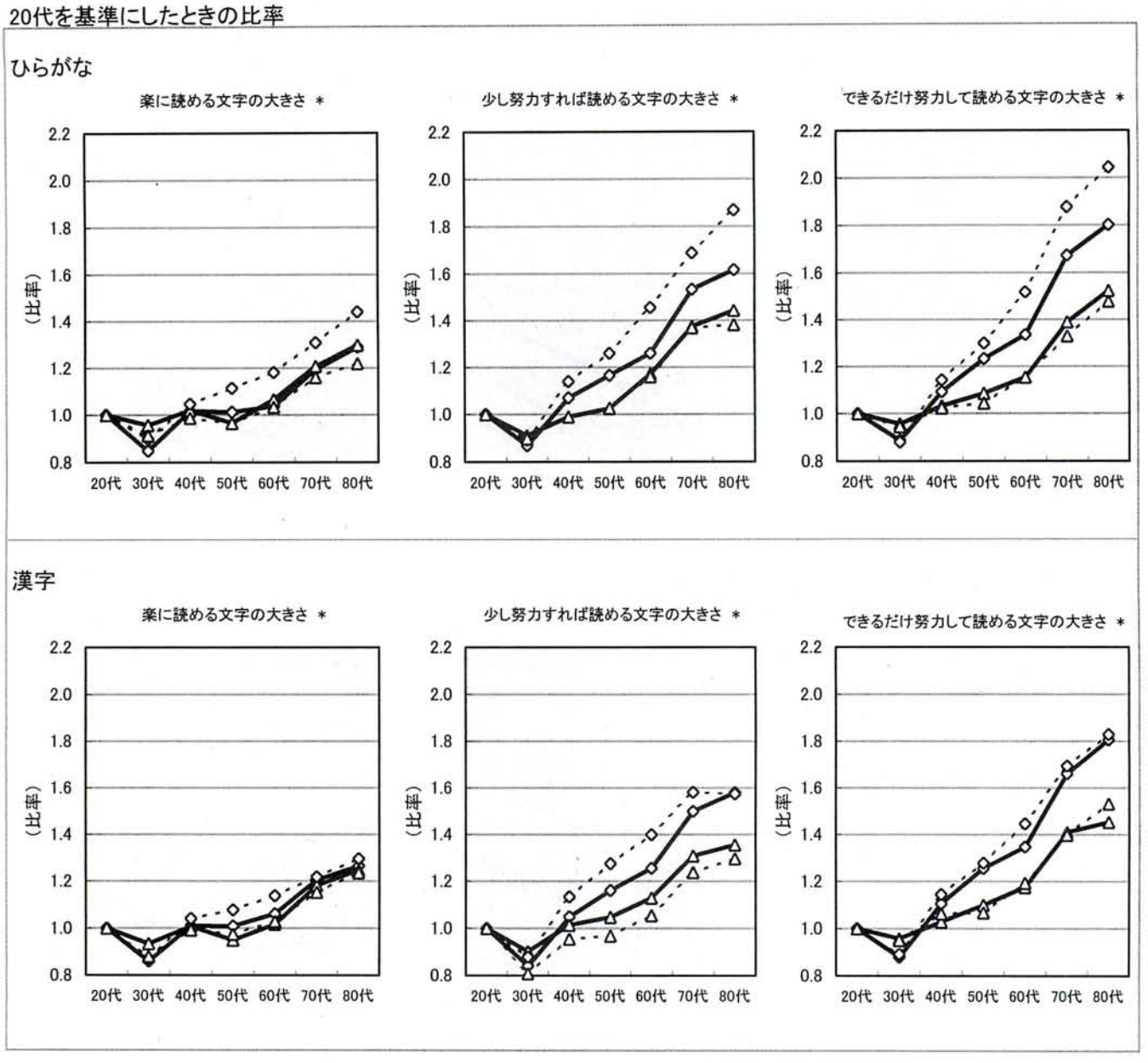
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	20	29	66	54	17

図3.5.4.13 環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較

環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較

20代を基準にしたときの比率



凡例

- 10lx 10cd/㎡
- 10lx 500cd/㎡
- 1000lx 10cd/㎡
- 1000lx 500cd/㎡

・グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。
詳細な人数に関しては表3.5.4.4を参照のこと。
・この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で
一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより
更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数に含まれていない。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	20	29	66	54	17

図3.5.4.14 環境照度が最も明るいとき・暗いとき／画面輝度が最も明るいとき・暗いときの組み合わせ比較
：20代を基準にしたとき

発光表示に対する作業距離生活視力で読み取ることができるランドルト環の外径と読み取ることができる文字の大きさの比較

・図 3.5.4.15 には 65 歳～74 歳までの高齢者が作業距離で読み取ることできる文字の大きさとランドルト環の外径を比較したグラフを示している。
・HQL が過去に行った計測結果によると、印刷視標（反射表示）では、ランドルト環の約 1.5 倍の大きさのひらがなが必要であり、漢字になるとランドルト環の約 2 倍の大きさが必要になるという結果が得られている。
・今年度の計測では、ひらがな視標、漢字視標共に、反射表示では過去の計測と同様の傾向がみられた。一方反射表示では、画面輝度が明るくなるにつれてランドルト環の倍率が大きくなっている。
・画面輝度 10cd/㎡と反射表示を比較すると、漢字視標では両者共に同程度の大きさになるが、ひらがな視標では若干倍率が発光表示の方が大きくなっていることがわかる。
・ひらがな、漢字どちらとも環境照度の差が見られない。
・画面輝度が 500cd/㎡だと、明るすぎて見にくいといった意見があった。「発光表示による作業距離生活視力」「作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ」計測単独では、それらの影響は認められなかったが、ランドルト環の外径と読み取れた文字の大きさを比較してみるとその影響が生じている。ランドルト環のような単純な記号を読み取ることはできても様々な画数を持った文字を読むことになると読みにくくなることがわかる。

65歳～74歳の被験者：作業距離で読み取ることができる文字の大きさとランドルト環との比較

・作業距離生活視力の各画面輝度条件下で得られたランドルト環の外径を基準にして、
作業距離で読み取ることができる文字の大きさの「できるだけ努力すれば読める文字の大きさ」と
比較をしたものをY軸に設定している
・作業距離で読み取る文字の大きさでは、提示された文字よりもっと小さな文字が読める人の割合が、
若年層では多くみられたため、ここでは、前期高齢者のみを対象にして取り扱った。
65歳～74歳の被験者数：76名

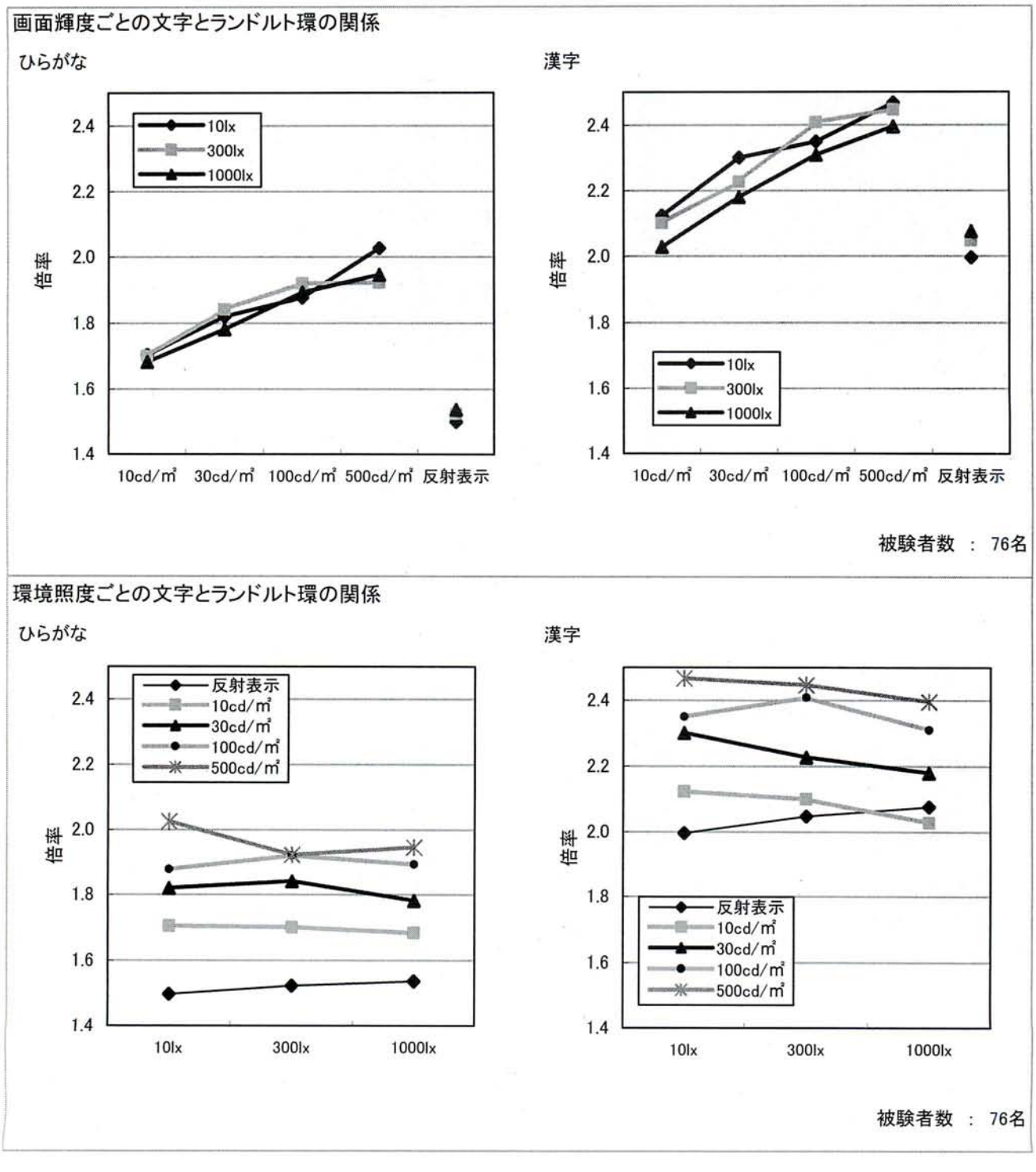


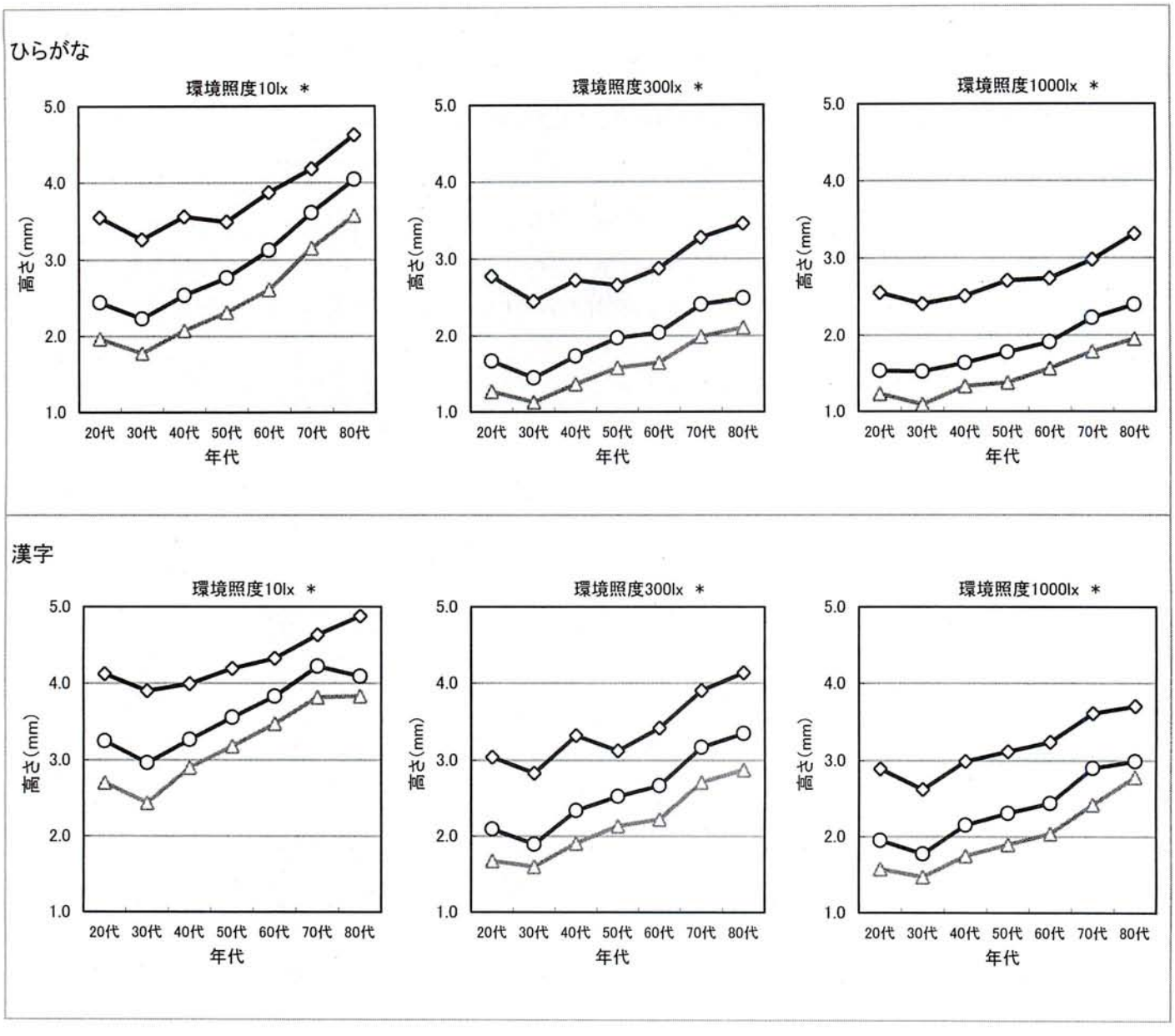
図3.5.4.15 作業距離で読み取ることができるランドルト環の外径と文字の大きさの比較

―作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ　条件比較の結果―

発光表示に付随して今回参考に計測した反射表示の計測結果

・図 3.5.4.16～図 3.5.4.18 には反射表示（不透明フィルム）の加齢と文字サイズの関係を表したグラフを示している。
・「楽に読める文字の大きさ」が発光表示同様にばらつきが大きくなっている。

反射表示（不透明フィルム）



この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人は省いている。グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。詳細な人数に関しては表3.5.4.2または表3.5.4.4.を参照のこと。

凡例

- 楽に読める文字の大きさ
- 少し努力すれば読める文字の大きさ
- できるだけ努力すれば読める文字の大きさ

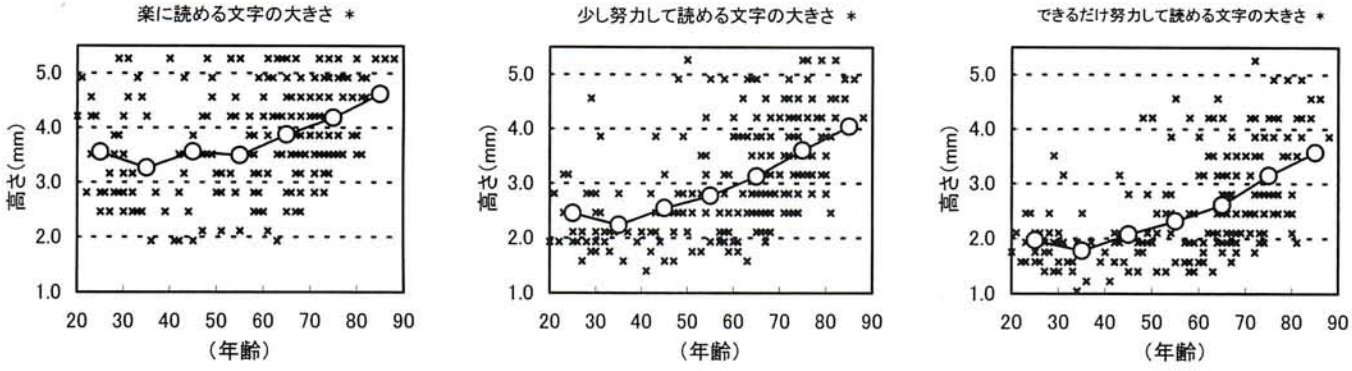
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	20	29	66	54	17

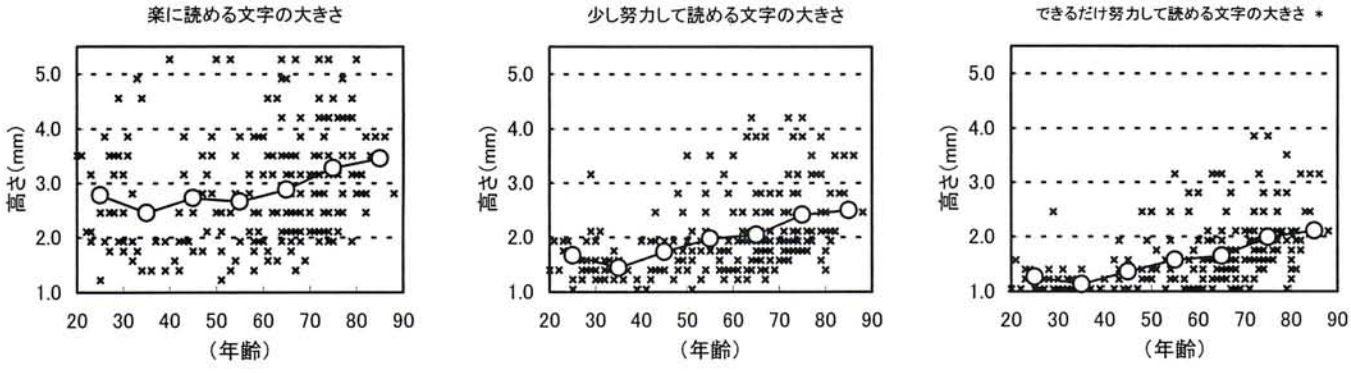
図3.5.4.16 反射表示（不透明フィルム）の読みやすい文字の大きさ変化

反射表示（不透明フィルム） ひらがな 環境照度ごとの計測値と年代別平均

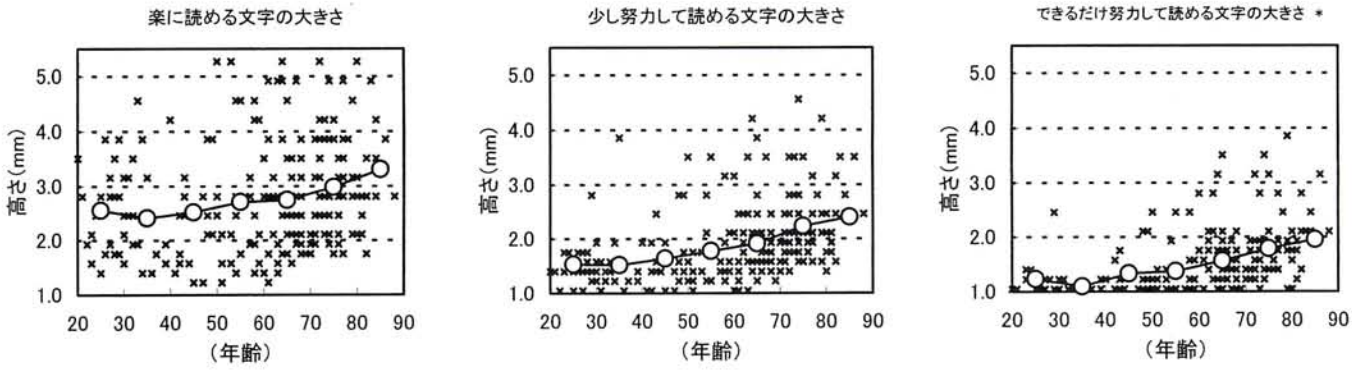
環境照度 10lx



環境照度 300lx



環境照度 1000lx



凡例 × 計測値 —○— 平均値

この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人は省いている。グラフ横に＊印があるものが被験者人数に変動があるものになる。詳細な人数に関しては表3.5.4.2または表3.5.4.4.を参照のこと。

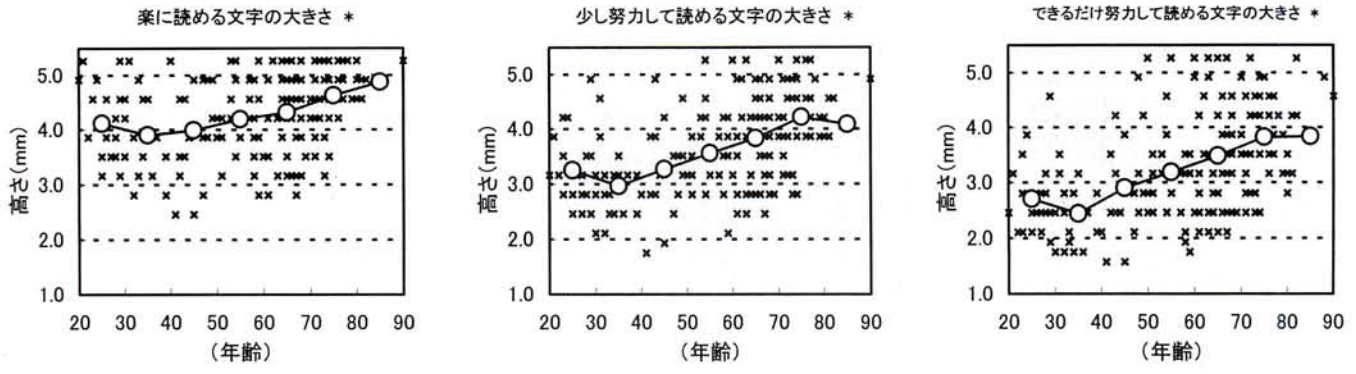
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	20	29	66	54	17

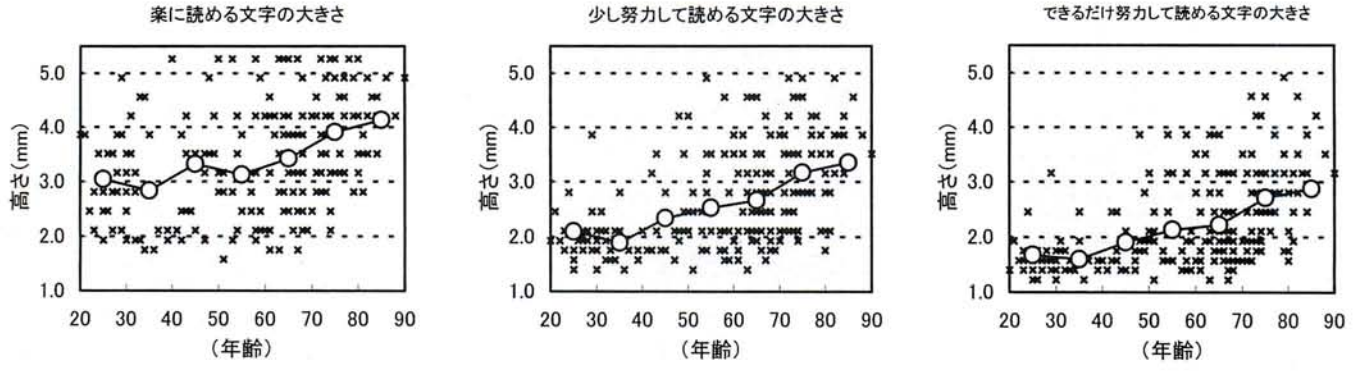
図3.5.4.17 ひらがな 環境照度ごとの計測値と年代別平均 反射表示（不透明フィルム）

反射表示(不透明フィルム) 漢字 環境照度ごとの計測値と年代別平均

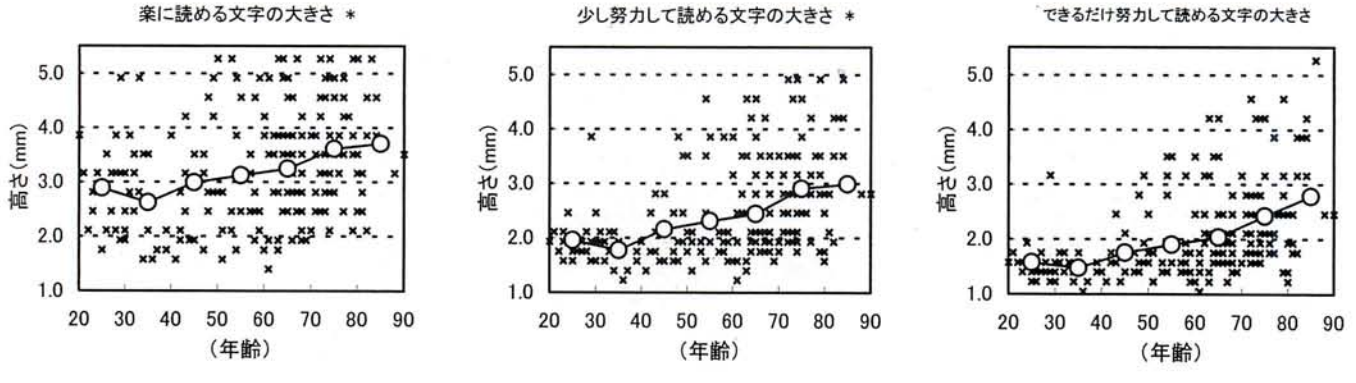
環境照度 10lx



環境照度 300lx



環境照度 1000lx



凡例 × 計測値 —○— 平均値

この計測の被験者数は右記のとおりであるが、提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と、3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人は省いている。グラフ横に*印があるものが被験者人数に変動があるものになる。詳細な人数に関しては表3.5.4.2または表3.5.4.4.を参照のこと。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	20	20	29	66	54	17

図3.5.4.18 漢字 環境照度ごとの計測値と年代別平均 反射表示(不透明フィルム)

3.6　色の同定

3.6.1　計測内容

電車の路線では色分けをすることで、赤色が○○線、青色が○○線と色コードがつけられている。この色による種別は、赤なら赤、青なら青という色が理解できるという前提で使用されている。しかし、駅構内がいつでも明るいとは限らない。明るい場所より、むしろ暗い場所で判別できてはじめて、色コードとして成り立つ。電車の路線だけでなく、マニュアル等には機器のボタンの説明などにも「赤色のボタンが～」と書かれることがある。この場合も暗いところでも間違いなく反応できて押せる色を使用する必要がある。

また、近年は都市環境が考えられデザイン的に街づくりの整備が進んでいることもあり、暗くても判別できる色を知る必要があると考えた。

そこで、この計測では、環境照度ごとに代表的な色名における色の同定を調べることで、暗いとき明るいときの色の見え方の違いを把握する。

なお、本計測ではパネル D15 計測を行った結果、色覚異常と思われる被験者も、高齢者の現状を把握するためにデータとして含んでいる。

3.6.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)P.C.C.S　配色カード 129 色（財団法人　日本色彩研究所）

・表 3.6.2.1 に P.C.C.S とマンセル表色系との関係を示している。

・P.C.C.S の色相、明度、彩度にもとづいて色票を配列すると図 3.6.2.1 のような色立体として表される。*1

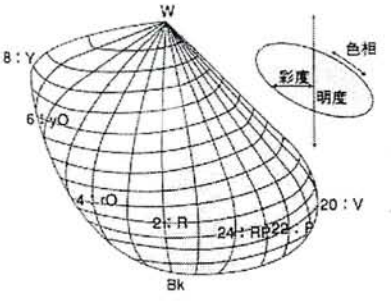


図 3.6.2.1　p.c.c.s の色相

注：P.C.C.S(practical Co-ordinate System)

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

以下のトーン 9 種類に無彩色を足したものを今回は利用した。

なお、マンセル表色系との対応は表 3.6.2.1 に示した。

【参考文献】*1　　P.C.C.S　Harmonic Color Charts 201-L　㈱日本色研事業株式会社

P.C.C.S色相番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
マンセル色相番号		10RP	4R	7R	10R	4YR	8YR	2Y	5Y	8Y	3GY	8GY	3G	9G	5BG	10BG	5B	10B	3PB	6PB	9PB	3P	7P	1RP	6RP
トーン	v	4.0/13.5	4.5/14.0	5.0/14.0	5.5/14.0	6.0/14.0	7.0/13.5	7.5/13.0	8.0/13.0	7.5/12.0	7.0/12.0	6.0/11.5	5.5/11.0	5.0/10.5	4.5/10.0	4.0/10.0	4.0/10.0	3.5/10.5	3.5/11.5	3.5/11.5	3.5/11.5	3.5/11.5	3.5/11.5	3.5/11.5	4.0/12.5
	p		8.5/2.0		8.5/2.0		9.0/2.0		9.0/2.0		9.0/2.0		8.5/2.0		8.5/2.0		8.5/2.0		8.0/2.0		8.0/2.0		8.0/2.0		8.5/2.0
	lt		7.5/6.5		8.0/6.5		8.5/6.5		9.0/6.0		8.5/5.5		8.0/5.0		7.5/5.0		7.0/5.0		6.5/5.5		6.5/5.5		6.5/5.5		7.0/6.0
	b		6.0/12.0		6.5/11.5		7.5/11.5		8.5/11.0		7.5/10.0		6.5/9.0		6.0/8.5		5.5/8.5		5.0/10.0		5.0/10.0		5.0/10.0		5.5/10.5
	dp		3.5/11.5		4.0/11.0		5.0/11.0		6.0/10.5		5.0/9.5		4.0/8.5		3.5/8.0		3.0/8.0		2.5/9.5		2.5/9.5		2.5/9.5		3.0/10.0
	dk		2.5/6.0		3.0/6.0		3.5/6.0		4.0/5.5		3.5/5.0		3.0/4.5		2.5/4.5		2.5/4.5		2.0/5.0		2.0/5.0		2.0/5.0		2.5/5.5
	ltg		7.0/2.0		7.0/2.0		7.5/2.0		7.5/2.0		7.0/2.0		7.0/2.0		7.0/2.0		7.0/2.0		6.5/2.0		6.5/2.0		6.5/2.0		7.0/2.0
	g		4.0/2.0		4.0/2.0		4.5/2.0		4.5/2.0		4.5/2.0		4.0/2.0		4.0/2.0		4.0/2.0		3.5/2.0		3.5/2.0		3.5/2.0		4.0/2.0
	d		4.5/6.5		5.0/6.5		5.5/6.5		6.0/6.0		5.5/5.5		5.0/5.0		4.5/5.0		4.0/5.0		3.5/5.5		3.5/5.5		3.5/5.5		4.0/6.0

無彩色	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	W	Gy-8.5	Gy-7.5	Gy-6.5	Gy-5.5	Gy-4.5	Gy-3.5	Gy-2.5	BK

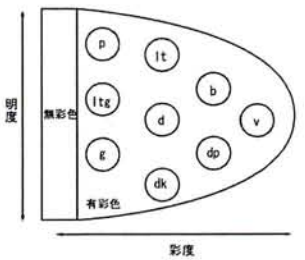
[トーン構成の内容]

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

[色相名]

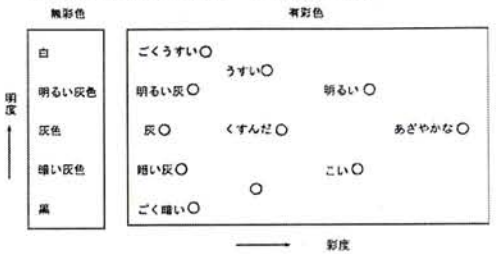
番号	色相名	番号	色相名	番号	色相名
1	むらさきみのあか	9	みどりみのき	17	あお
2	あか	10	きみどり	18	あお
3	きみのあか	11	きみのみどり	19	むらさきみのあお
4	あかみのだいだい	12	みどりみのき	20	あおむらさき
5	だいだい	13	あおみのみどり	21	むらさき
6	きみのだいだい	14	あおみどり	22	むらさき
7	あかみのき	15	あおみどり	23	あかむらさき
8	き	16	みどりみのあお	24	あかむらさき

[P.C.C.S トーンの配置]



[JIS z8102 物体色の色名]

・JISで決められている有彩色と無彩色の明度および彩度に関する修飾語にP.C.C.Sのトーンは準じている



[P.C.C.S 色相環]

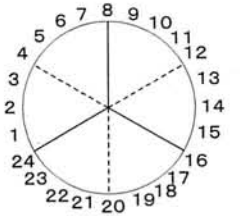


表3.6.2.1 P.C.C.Sとマンセル表色系との関係

2)照度計

・ミノルタデジタル照度計 T-100（図 3.6.2.2）



図 3.6.2.2　照度計　T-1

(2)計測条件

・環境照度は 1lx、10lx、1000lx の 3 条件で行う。

3.6.3　計測方法

(1)計測準備

・環境照度を 1lx に調節する。

・グレーの台紙（マンセル表色系の N5）と色名の書かれた箱を 11 個おく。

・「赤」「橙」「黄」「緑」「青」「茶」「紫」「桃」「白」「灰」「黒」

・色カードは一枚一枚ランダムに提示できるようによく切っておく。

11 色の色名を選んだ基準。

☆この 11 色を総称して Basic Color Terms と言う。

☆1969 年にアメリカでマンセル表色系と人間が色に名前をつける行動が密接に関係するという主張を基に調査研究を行った。

☆その結果文化がある一定水準に発達した国では普遍的な 11 色が「赤」「橙」「黄」「緑」「青」「茶」「紫」「桃」「白」「灰」「黒」である。

(2)被験者への教示

・説明書やマニュアルなどには、「赤色のボタンを押してください」や「赤色のレバーを引いてください」というように、物を指し示すときに色で表す場合が多くあります。しかし、暗くなったところでは本人が赤と思っている色が実際の赤と違って見える場合があるかもしれません。この計測では、薄暗いところでの色の見え方や色に対して持っている個人の認識の違いを調べます。

・あいまいに感じる色もあると思いますが、カードを見た直感で必ずこちらに並べてある箱に振り分けてください。

・もし、判断に迷うときは、台紙において判断してもらってかまいません。

--------色カードをすべて分け終わる--------

・次に、この「赤」の箱に入っている色カードの中で、あなたが思う「赤」に一番あっている色カードを選んでください。

・以下他の 10 色に関しても同じことを行う。

・計測の流れを図 3.6.2.3 に示す。

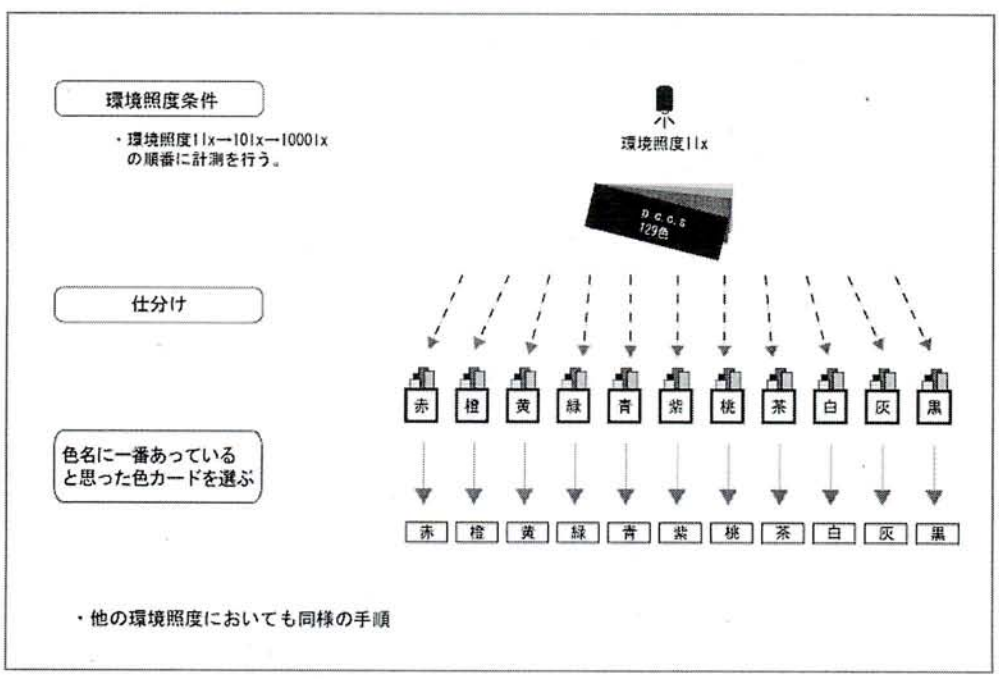


図 3.6.3.1　計測の流れ

(3)計測手順

・1lx→10lx→1000lx の順に計測を行う。環境照度を変化させた時には 3 分間の順応を取る。

・全部のカードを仕分けし終わった中から、「赤」の箱に入っている色カードの中で、色名に一番あっていると思う色カードを選んでもらい、記録用紙に色カードの番号を記入する。(残りの 10 色も同様)

・環境照度を 10lx に変え、2 分間の順応を取った後に、上記同様の計測を行う。

・計測の流れを図 3.6.2.3 に示す。

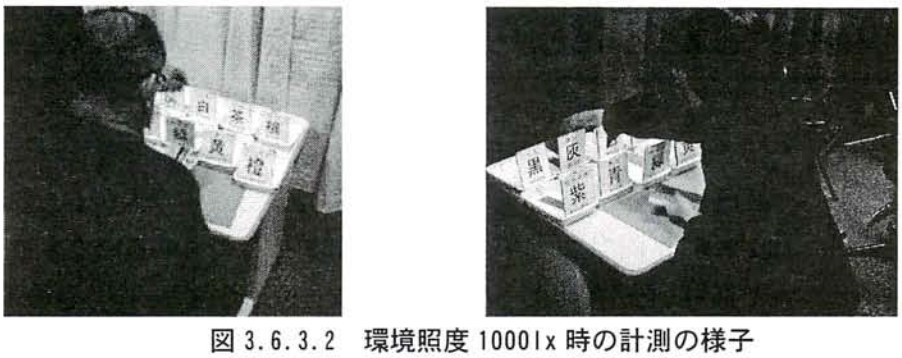


図 3.6.3.2　環境照度 1000lx 時の計測の様子

3.6.4　計測結果

・計測中、特に高齢の被験者では、色カードをどこに分けていいのか迷ってしまうという意見が聞かれた。
・「そら色」や「藍色」のようなカテゴリーを欲しがる被験者が高齢者に多く見られた。
・全てのカードを割り振った後、例えば「赤」の箱に入っている色カードの中で、色名に一番あっていると思った色カードを選んでもらう時に、自分で分けた色カードを見比べ驚いている被験者が老若男女問わず見られた。

11 色の色名に仕分けをした色カードの中から、各年代の被験者の 50%以上が
ある色名に一番あっていると思った色カードとして同一の色カードを選んだ結果

・必ずある色名に一番あっている色を被験者に選んでもらったが、高齢者では桃色や橙色に相当する色がないという意見をいう人がみられた。
・表 3.6.4.1 には、年代を問わず、暗いときでも明るいときでも各年代の被験者 50%以上が色名に一番あっていると思った色カード 4 色を示す。つまり「赤」、「黄」、「白」、「黒」は年代、暗いときでも明るいときでも全被験者の 50%以上が色名に一番あっていると思った色カードであると分かった。
・表 3.6.4.2 には、高齢者では、環境照度 11x、101x では色名にあっている色カードを選ぶ割合が各年代の被験者 50%に満たないが、環境照度 1000lx になれば各年代の被験者 50%以上がある色名に一番あっていると思う色カードとして同一の色カードを選ぶ結果を示す。
・「緑」、「桃」は若年者では暗くても明るくても各年代の被験者 50%以上が色名にあっている色カードとして同一の色カードを選ぶが、高齢者では環境照度 1000lx になってやっと若年者と同一の色カードを選ぶ。

表 3.6.4.1　全年代の 50%以上が環境照度が明るくても暗くても色名に一番あっていると思った色カード

	マンセル色相番号	明度／彩度	P.C.C.S No.	
赤	4R	4.5/14.0	V2	
黄	5Y	8.0/13.0	V8	
白		N9.5	W	
黒		N1.5	BK	

表3.6.4.2　環境照度1000lxでやっと全年代の50%以上がある色名に一番あっていると思う色カードとして同一の色カードを選ぶ結果

	マンセル色相番号	明度／彩度	P.C.C.S No.	
緑	9G	5.0/10.5	V13	
桃	6RP	7.0/6.0	lt24	

・表 3.6.4.3 には環境照度ごとに全年代の被験者 50%以上が色名に一番あっていると思った色カードを示す。斜線は全年代では同一の色カードを選ぶ確立が 50%に満たなかったことを表す。

・表 3.6.4.4 には被験者が 11 色の各色名に対し、各年代の被験者 50%以上が色名に一番あっていると思った色カードとして同一の色カードを選んだ結果を表す。

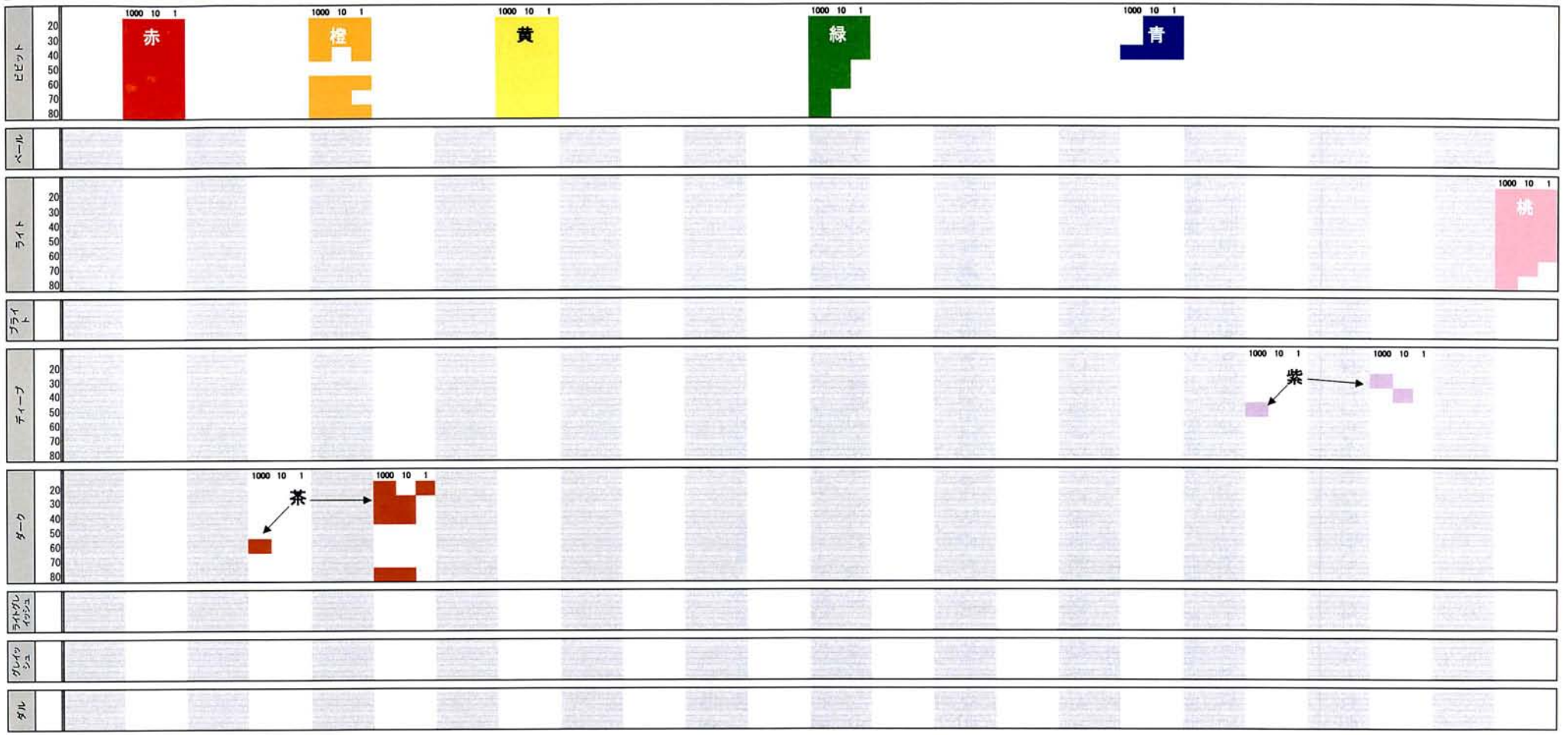
・表の横軸にはP.C.C.Sに基づいた色名をとり、縦軸にはP.C.C.Sに基づいたトーンをとっている。

表 3.6.4.3　環境照度ごとに全被験者の 50%以上が
色名に一番あっていると思った色カード

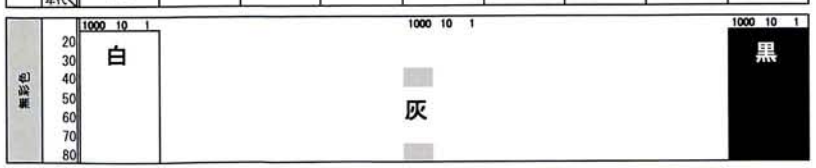
	環境照度		
	1lx	10lx	1000lx
赤	V2	V2	V2
橙			
黄	V8	V8	V8
緑			V13
青			
紫			
桃			lt24
茶			
白	W	W	W
灰			
黒	BK	BK	BK

代表色の結果

マンセル色相NO	10RP	4R	7R	10R	4YR	8YR	2Y	5Y	8Y	3GY	8GY	3G	9G	5BG	10BG	5B	10B	3PB	6PB	9PB	3P	7P	1RP	6RP
P.C.C.S色相NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
年代	むらさきみのあか	あか	きみのあか	あかみのだいだい	だいだい	きみのだいだい	あかみのき	き	みどりみのき	きみどり	きみのみどり	みどり	あおみのみどり	あおみどり	あおみどり	みどりみのあお	あお	あお	むらさきみのあお	あおむらさき	むらさき	むらさき	あかむらさき	あかむらさき



マンセル色相NO	N9.5	N8.5	N7.5	N6.5	N5.5	N4.5	N3.5	N2.5	N1..5
P.C.C.S色相NO	25	26	27	28	29	30	31	32	33
年代	しろ			はいいろ	はいいろ				くろ



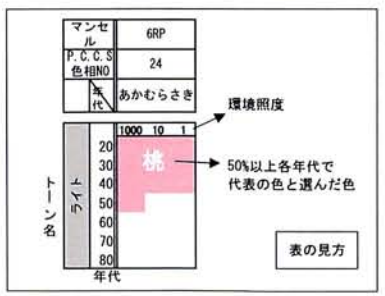


表3.6.4.4 被験者の50%以上がある色名に一番あっていると思った色カードとして同一の色カードを選んだ結果

被験者の70%以上が色カードを11色の色名に仕分けした集計結果

・表3.6.4.5には129色の色カードのうち暗いときでも明るいときでも各年代の被験者70%が同一の色名に仕分けした33色の色カードを示す。
・「茶」は若年者高齢者に関わらず環境照度11xでは各年代の被験者70%以上が茶色と仕分けする色カードはみられなかった。環境照度101xになると「茶」と仕分けする色カードは生じてくる。
・無彩色WとBKは環境照度が明るくても暗くても必ず「白」「黒」に仕分けをする。
・60代までならば各年代の被験者70%以上が同じ色カードを「青」に仕分けしている色カードは10枚あるが、70代以上を含めると被験者の70%が同じ色カードを「青」と仕分けする色カードは1枚だけであった。
・明度が高い色カードでは各年代の被験者70%以上が同じ色名と答える割合は低くなる。これは、仕分けに迷う場合と高齢になるとP.C.C.Sでペールトーンと分類されている色カードの色の仕分けがしにくくなるためと考えられる。
・表3.6.4.6には表3.6.4.5に示した33色の色カードを具体的な配置図を示している。横軸には彩度、縦軸には明度をとっている。円グラフは1つ1つがトーンを示す。

環境照度が暗くても明るくても、被験者の70%以上が必ず同一の色名に仕分けする色カード32枚
（マンセル番号表示）

PCCS記号	赤	v2	dp2	v3
色相		4R	4R	7R
明度/彩度		4.5/14.0	3.5/11.5	5.0/14.0
実際の色				

PCCS記号	青	b18
色相		3PB
明度/彩度		5.0/10.0
実際の色		

PCCS記号	橙	b4	v5	v6
色相		10R	4YR	8YR
明度/彩度		6.5/11.5	6.0/14.0	7.0/13.5
実際の色				

PCCS記号	紫	v20	b20	dp20	d20	v21	v22	dp22	d22
色相		9PB	9PB	9PB	9PB	3P	7P	7P	7P
明度/彩度		3.5/11.5	5.0/10.0	2.5/9.5	3.5/5.5	3.5/11.5	3.5/11.5	2.5/9.5	3.5/5.5
実際の色									

PCCS記号	黄	v8	p8	lt8	b8
色相		5Y	5Y	5Y	5Y
明度/彩度		8.0/13.0	9.0/2.0	9.0/6.0	8.5/11.0
実際の色					

PCCS記号	桃	p24	lt24
色相		6RP	6RP
明度/彩度		8.5/2.0	7.0/6.0
実際の色			

茶

PCCS記号	緑	v10	d10	v11	v12	dp12	d12	v13
色相		3GY	3GY	8GY	3G	3G	3G	9G
明度/彩度		7.0/12.0	5.5/5.5	6.0/11.5	5.5/11.0	4.0/8.5	5.0/5.0	5.0/10.5
実際の色								

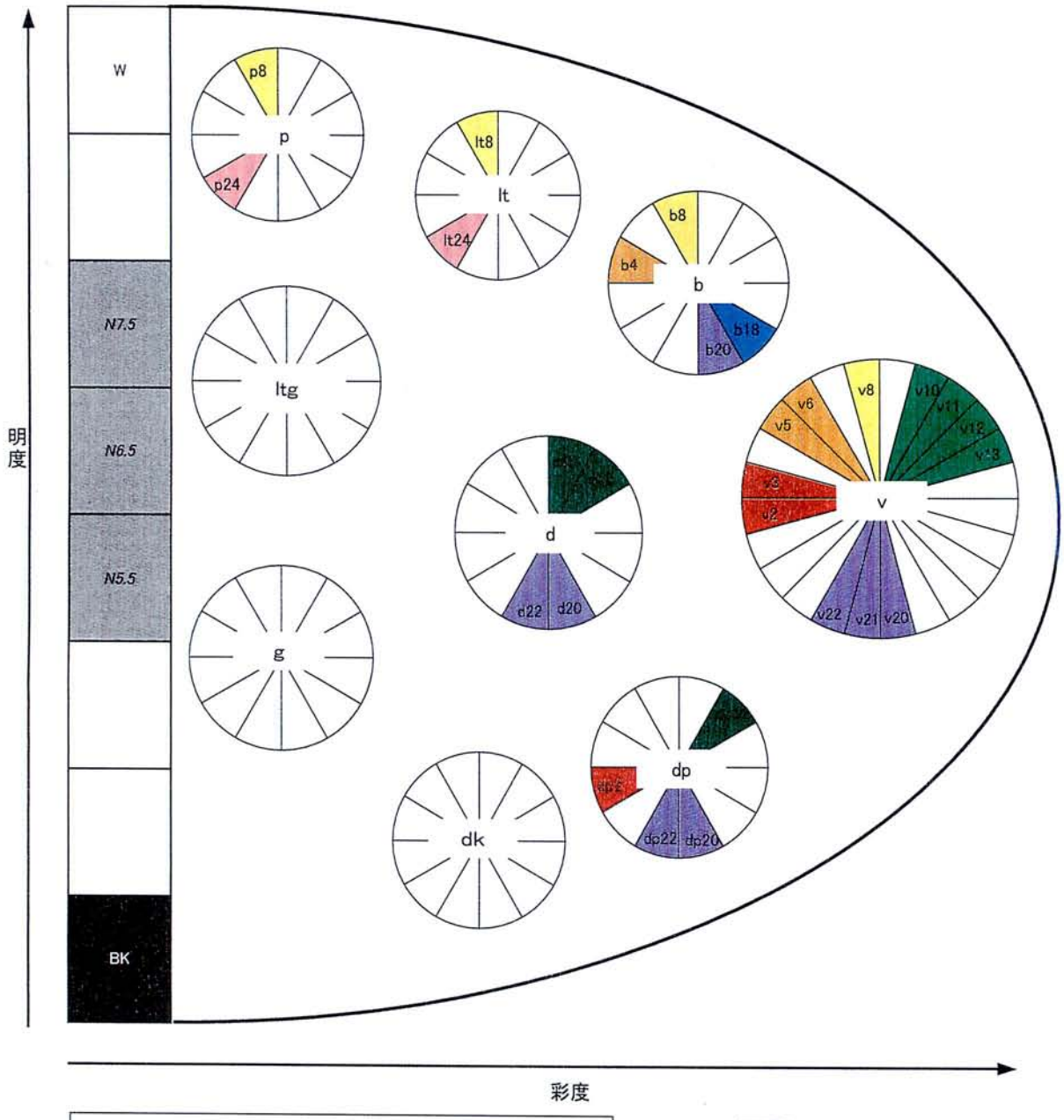
PCCS記号	白	W
色相		*N9.5*
明度/彩度		
実際の色		

黒	BK
	N1.5

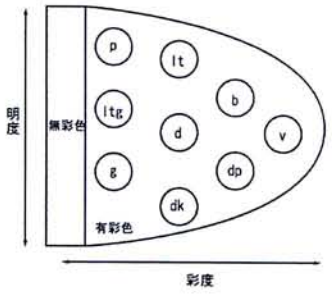
灰	N7.5	N6.5	N5.5
	N7.5	*N6.5*	*N5.5*

注: 環境照度が暗くても明るくても、被験者の70%以上が必ず
「茶」に仕分けする色カードは見られなかった。

表3.6.4.5　環境照度が暗くても明るくても、被験者の70%以上が必ず同一の色名に仕分けする色カード



グラフ内に書かれている記号はP.C.C.S色カードに記載されている番号になります。マンセル番号との対応は表3.6.4.5を参照ください。



[P.C.C.S トーン配置図]

表3.6.4.6 環境照度が暗くても明るくても、被験者の70%以上が必ず同一の色名に仕分けするカード 配置図

・表 3.6.4.7 には環境照度 11x の時に 60 代までならば、被験者の 70%以上が同一の色名に仕分けをするが、70 代以降の被験者では同一の色名に仕分けする割合が 70%に満たなかった色カードを 9 枚示す。
・70 代以降を比較対象として見た理由として、後述 3.8「色の並べ方計測」で 70 代以降では急激に色の並べ方正解率が下がっている結果に基づいて分類した。
・図 3.6.4.1 には表 3.6.4.6 で挙げた 9 枚の色カードに関して、20 代～60 代と 70 代以降で色名に対する仕分けの詳細を示す。
・仕分けした色の割合を見ると、20 代～60 代までと 70 代～80 代では、1 位と 2 位には同じ色名になっているが、70 代～80 代では 2 位を選ぶ割合が高くなっている。
・マンセル N09PB　6.5/5.5(P.C.C.S1t20)の色カードは 70 代以降では「灰」に仕分けする割合が 23%と高くなっている。これは 60 代までの 3 倍強にあたる。
・20 代～60 代までが「緑」と仕分けした色カードに関しては、70 代～80 代では青を選ぶ割合が高くなっている。
・20 代～60 代までが「青」と仕分けした色カードに関しては、70 代～80 代では緑を選ぶ割合が高くなっている。
・20 代～60 代までが「紫」と仕分けした色カードに関しては、70 代～80 代では灰または桃を選ぶ割合が高くなっている。
・環境照度が明るくなれば 70 代～80 代も 20 代～60 代までのように色カードを仕分けするようになる。
・図 3.6.4.2 には表 3.6.4.6 で挙げた 9 枚の色カードに関して年代ごとに仕分けした結果を示す。仕分けの結果上位 2 つの色名の変化を示している。
・表 3.6.4.8～表 3.6.4.10 には、129 色の色カードを各年代で被験者の 70%以上がある色カードを同一の色名に仕分けした結果を示す。
・図 3.6.4.3～図 3.6.4.5 には、129 色の色カードを各年代で被験者の 50%以上がある色カードを同一の色名に仕分けした結果を色名分布図に示す。

表 3.6.4.7　環境照度 1lx で 70 代以降では、同一の色名に仕分けする割合が 70%に満たなかった色カード

60 代までの 70%以上が選ぶ色名	色相	明度/彩度	P.C.C.S　No.	実際の色
緑	3G	8.0/5.0	lt12	
青	5B	4.0/10.0	V16	
青	6PB	3.5/11.5	V19	
青	5B	8.5/2.0	P16	
青	3PB	8.0/2.0	P18	
青	5B	7.0/5.0	lt16	
青	5B	5.5/8.5	b16	
紫	9PB	6.5/5.5	lt20	
紫	7P	5.0/10.0	b22	

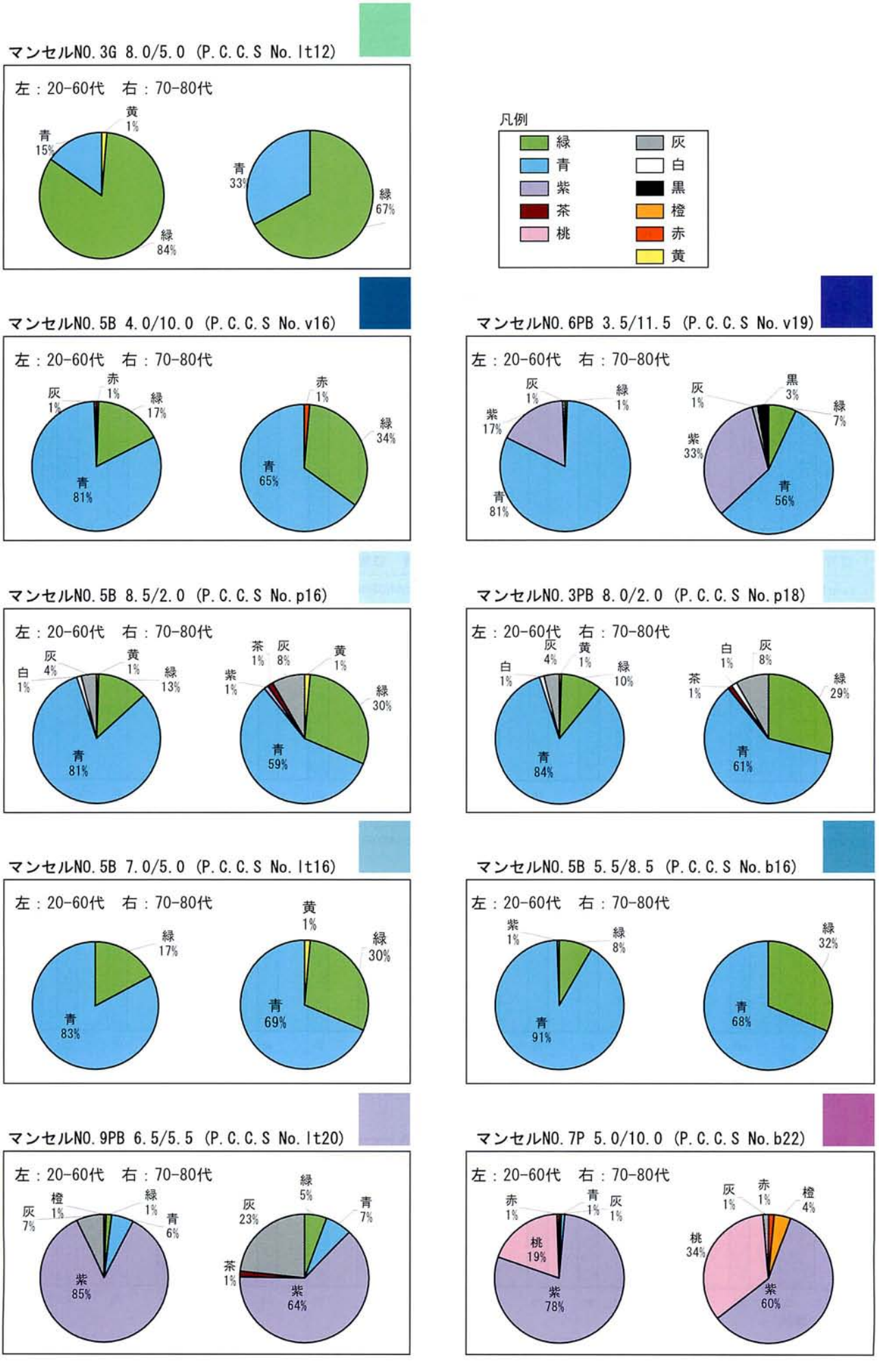


図3.6.4.1　環境照度1lxにおいて9枚の色カードの仕分けの違い　（20代～60代　・　70代～80代）

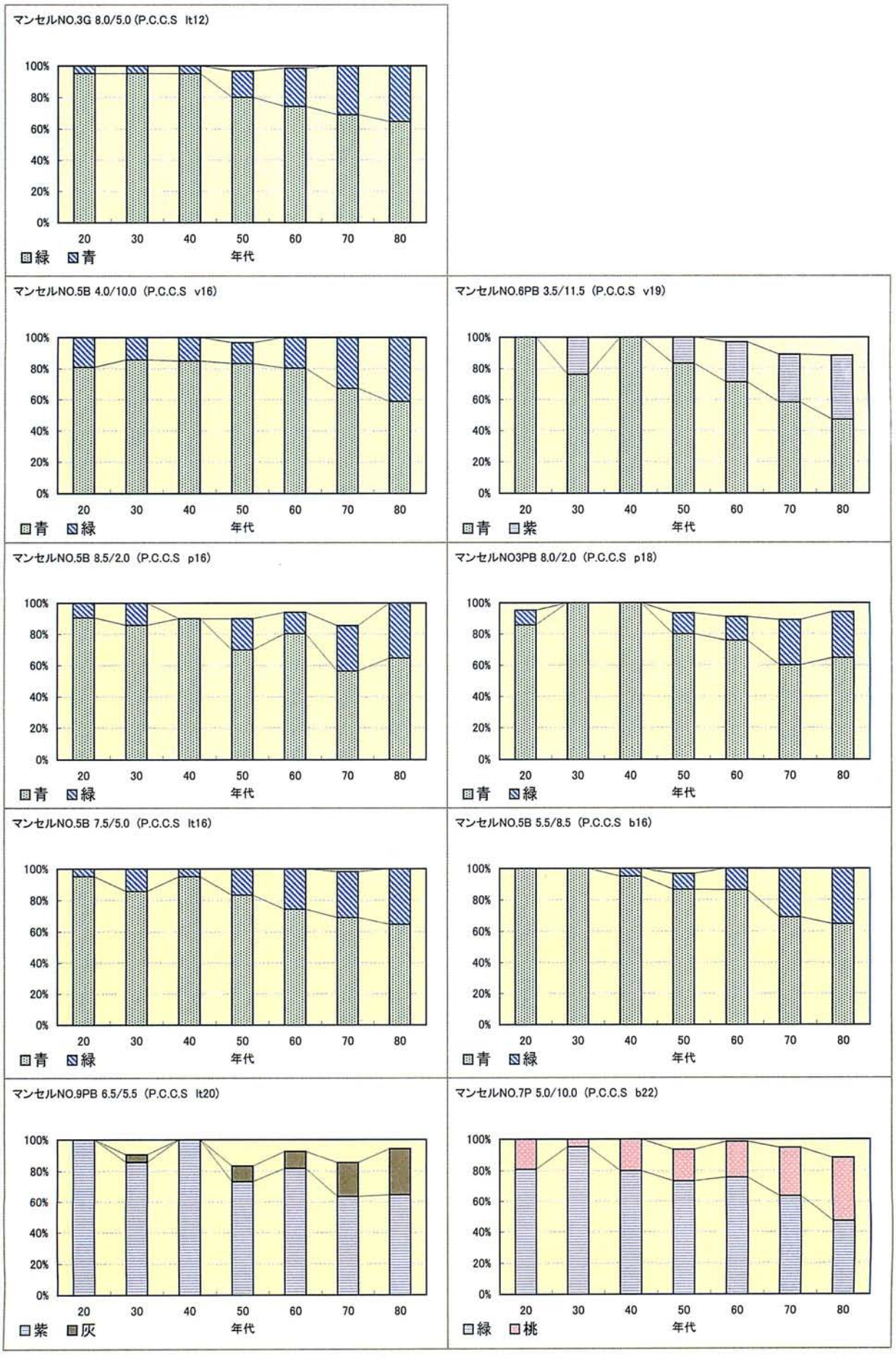


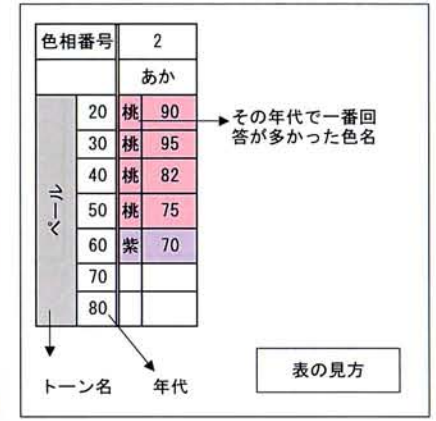
図3.6.4.2　環境照度1lxにおいて年代別の9枚の色カードの仕分け

環境照度1000lxの結果

表内の数値は（%）

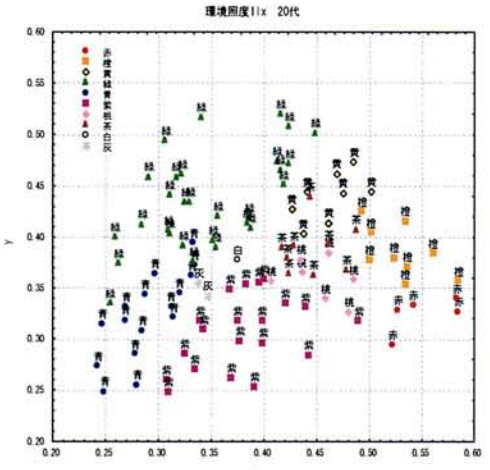
マンセル色相NO	10RP	4R	7R	10R	4YR	8YR	2Y	5Y	8Y	3GY	8GY	3G	9G	5BG	10BG	5B	10B	3PB	6PB	9PB	3P	7P	1RP	6RP
P.C.C.S色相NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
年代＼	むらさきみのあか	あか	きみのあか	あかみのだいだい	だいだい	きみのだいだい	あかみのき	き	みどりみのき	きみどり	きみのみどり	みどり	あおみのみどり	あおみどり	あおみどり	みどりみのあお	あお	あお	むらさきみのあお	あおむらさき	むらさき	むらさき	あかむらさき	あかむらさき
ビビッド 20	赤 71	赤 100	赤 95	橙 95	橙 100	橙 95	黄 86	黄 100		緑 100	緑 100	緑 95	緑 100	緑 100		青 100	青 100	青 100	青 100	紫 81	紫 100	紫 100	紫 95	
30	赤 81	赤 100	赤 95	橙 90	橙 100	橙 90	黄 100	黄 95		緑 100	緑 100	緑 100	緑 100	緑 100		青 100	青 100	青 100	青 95	紫 95	紫 100	紫 100	紫 90	
40	赤 90	赤 100	赤 80	橙 85	橙 100	橙 80	黄 85	黄 100		緑 100	緑 100	緑 100	緑 95	緑 95	青 90	青 100	青 100	青 95	青 100	紫 100	紫 100	紫 100	紫 85	
50	赤 77	赤 100	赤 97	橙 73	橙 97	橙 87		黄 93		緑 87	緑 100	緑 97	緑 97	緑 80	青 87	青 100	青 100	青 97	青 90	紫 87	紫 97	紫 97	紫 87	
60	赤 88	赤 98	赤 91	橙 76	橙 100	橙 88	黄 85	黄 98		緑 92	緑 95	緑 97	緑 97	緑 97	青 85	青 97	青 97	青 95	青 82	紫 88	紫 100	紫 100	紫 77	
70	赤 89	赤 100	赤 95		橙 98	橙 71	黄 82	黄 98		緑 95	緑 98	緑 96	緑 96	緑 82	青 85	青 93	青 98	青 98	青 82	紫 93	紫 96	紫 98	紫 71	
80	赤 100	赤 100	赤 100		橙 100	橙 76	黄 88	黄 94		緑 76	緑 88	緑 82	緑 88		青 71	青 76	青 76	青 71		紫 94	紫 94	紫 100	紫 76	
ペール 20		桃 100		桃 90				黄 95				緑 100				青 95		青 100		紫 71		紫 86		橙 81
30		桃 100		桃 86				黄 95				緑 100				青 100		青 100		紫 76		紫 76		橙 100
40		桃 100		桃 100				黄 90		緑 90		緑 95				青 100		青 95		紫 75		紫 85		橙 95
50		桃 93		桃 93				黄 97				緑 93				青 90		青 93				紫 70		橙 97
60		桃 95		桃 83				黄 98		黄 79		緑 85				青 88		青 86						橙 94
70		桃 96		桃 84				黄 98				緑 91				青 76		青 82						橙 93
80		桃 94		桃 82				黄 94		黄 71		緑 71				青 82		青 82						橙 100
ライト 20		桃 100						黄 100		緑 81		緑 100		緑 76		青 100		青 100		紫 85		紫 71		橙 100
30		桃 100		桃 76				黄 100		緑 100		緑 100		緑 71		青 100		青 100		紫 100		紫 86		橙 100
40		桃 100		桃 80				黄 100		緑 75		緑 100				青 100		青 100		紫 90				橙 100
50		桃 100						黄 100				緑 100				青 90		青 97		紫 83				橙 97
60		桃 88						黄 98				緑 94				青 97		青 82		紫 95				橙 100
70		桃 85						黄 100				緑 95				青 93		青 85		紫 84				橙 96
80		桃 88						黄 94				緑 76		青 71		青 82		青 82		紫 76		桃 71		橙 88
ブライト 20				橙 100				黄 100		緑 100		緑 100		緑 100		青 100		青 100		紫 100		紫 90		橙 100
30				橙 100				黄 95		緑 100		緑 100		緑 100		青 100		青 100		紫 100		紫 81		橙 100
40				橙 95				黄 100		緑 90		緑 100		緑 90		青 100		青 100		紫 100		紫 85		橙 100
50				橙 93				黄 100		緑 90		緑 100		緑 73		青 97		青 97		紫 83		紫 77		橙 87
60		橙 70		橙 98				黄 100		緑 83		緑 94		緑 83		青 97		青 97		紫 97		紫 82		橙 94
70				橙 93				黄 100		緑 93		緑 95		緑 73		青 98		青 96		紫 100		紫 71		橙 91
80				橙 100		黄 76		黄 100		緑 82		緑 82				青 82		青 76		紫 100				橙 88
ディープ 20		赤 100		橙 76		橙 71				緑 100		緑 100		緑 90		青 86		青 100		紫 76		紫 100		
30		赤 86		橙 71						緑 100		緑 100		緑 100		青 90		青 100		紫 95		紫 100		
40		赤 100		橙 85				黄 80		緑 100		緑 100				青 95		青 95		紫 95		紫 100		
50		赤 97		橙 83						緑 100		緑 97				青 90		青 100		紫 87		紫 100		
60		赤 95								緑 97		緑 98		緑 74		青 86		青 94		紫 89		紫 97		
70		赤 96								緑 93		緑 96				青 93		青 95		紫 97		紫 96		
80		赤 100		橙 76		橙 76				緑 82		緑 88				青 82		青 76		紫 88		紫 100		赤 71
ダーク 20		茶 86		茶 95		茶 95		緑 76		緑 100		緑 100		緑 100		緑 71		青 95				紫 100		紫 90
30		茶 90		茶 100		茶 100		緑 76		緑 100		緑 100		緑 100				青 90				紫 100		紫 90
40		茶 70		茶 95		茶 100		緑 80		緑 100		緑 100		緑 95				青 90				紫 100		紫 70
50		茶 90		茶 93		茶 97				緑 93		緑 93		緑 87		青 73		青 83				紫 100		紫 93
60		茶 92		茶 95		茶 98				緑 94		緑 98		緑 95				青 82				紫 95		紫 74
70		茶 98		茶 100		茶 100				緑 93		緑 93		緑 87				青 91				紫 95		紫 76
80		茶 88		茶 94		茶 94				緑 82		緑 82								紫 71		紫 100		紫 71
ライトグレイッシュ 20						茶 86		茶 71		緑 95		緑 71				灰 71		灰 71				紫 81		
30						茶 90		茶 86		緑 95		緑 86						灰 71				紫 81		
40						茶 60		茶 80		緑 75		緑 70						灰 70				紫 90		紫 76
50						茶 87		茶 70		緑 70								灰 73				紫 70		紫 70
60						茶 88		茶 70								灰 70		灰 83				紫 83		紫 70
70						茶 76												灰 80				紫 76		
80						茶 76																紫 88		
グレイッシュ 20		茶 81		茶 90		茶 90		茶 71		緑 90		緑 95										紫 90		
30		茶 76		茶 100		茶 100		茶 76		緑 95		緑 95		緑 76								紫 100		紫 71
40				茶 90		茶 90				緑 95		緑 85										紫 90		
50		茶 77		茶 97		茶 83		茶 70		緑 77		緑 73										紫 77		
60		茶 77		茶 95		茶 95				緑 85		緑 86										紫 83		紫 74
70		茶 80		茶 87		茶 96				緑 87		緑 71										紫 78		紫 71
80		茶 82		茶 94		茶 100		茶 71														紫 76		紫 76
ダル 20				橙 71						緑 100		緑 100		緑 100		青 86				紫 90		紫 100		紫 76
30		琥 81				茶 71		黄 76		緑 100		緑 100		緑 100		青 86		青 90		紫 95		紫 100		紫 76
40		桃 75				茶 70		黄 85		緑 95		緑 95		緑 100		青 95		青 85		紫 100		紫 95		紫 90
50						茶 80				緑 97		緑 93		緑 90		青 90		青 87		紫 87		紫 97		紫 83
60						茶 77				緑 94		緑 98		緑 91		青 91				紫 97		紫 100		紫 80
70						茶 71				緑 93		緑 98		緑 89		青 93		青 80		紫 93		紫 98		紫 71
80										緑 71		緑 71		緑 82		青 88		青 71		紫 94		紫 100		紫 71

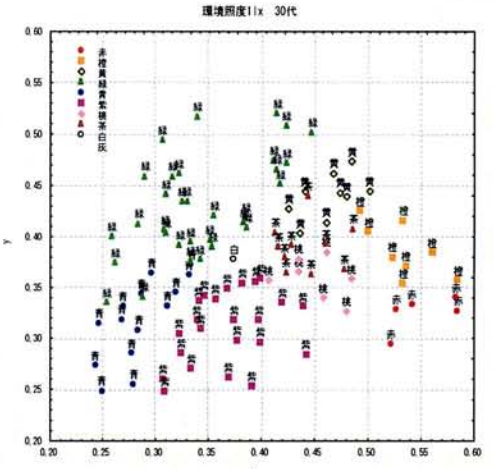
マンセル色相NO	N9.5	N8.5	N7.5	N6.5	N5.5	N4.5	N3.5	N2.5	N1.5
P.C.C.S色相NO	25	26	27	28	29	30	31	32	33
年代＼	しろ			はいいろ	はいいろ				くろ
無彩色 20	白 100		灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	黒 100
30	白 100		灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	黒 100
40	白 95		灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 100	灰 95	黒 100
50	白 97		灰 93	灰 97	灰 100	灰 97	灰 90		黒 100
60	白 97		灰 94	灰 100	灰 98	灰 98	灰 94	黒 74	黒 100
70	白 100	白 71	灰 93	灰 100	灰 100	灰 96	灰 87	黒 71	黒 100
80	白 100	白 82	灰 88	灰 100	灰 100	灰 88	灰 76	黒 88	黒 100

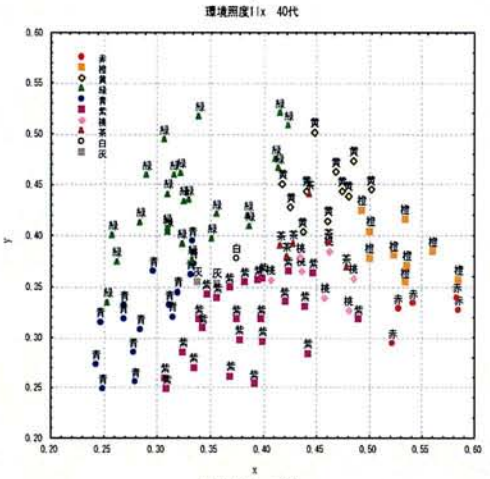


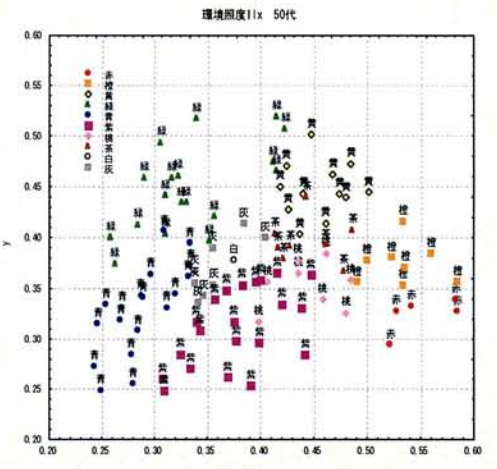
・注　背景色がグレーに薄くぬられている部分は、
今回使用した桃.C.C.Sには使用していない色である。

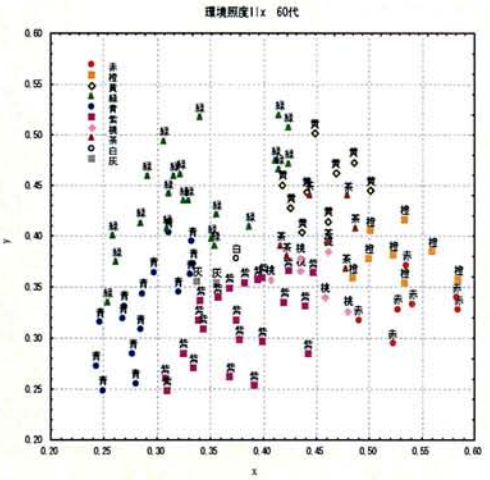
表3.6.4.10　環境照度1000lxで被験者の70%以上が129色の色カードのうちある色カードを同一の色名に仕分けした結果

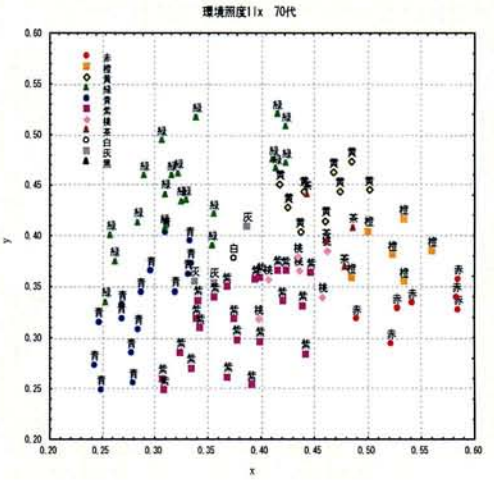


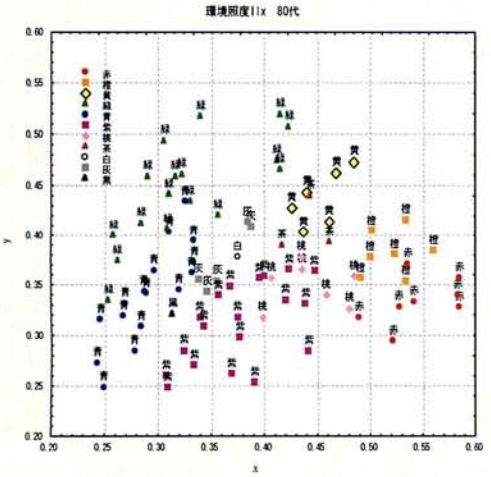










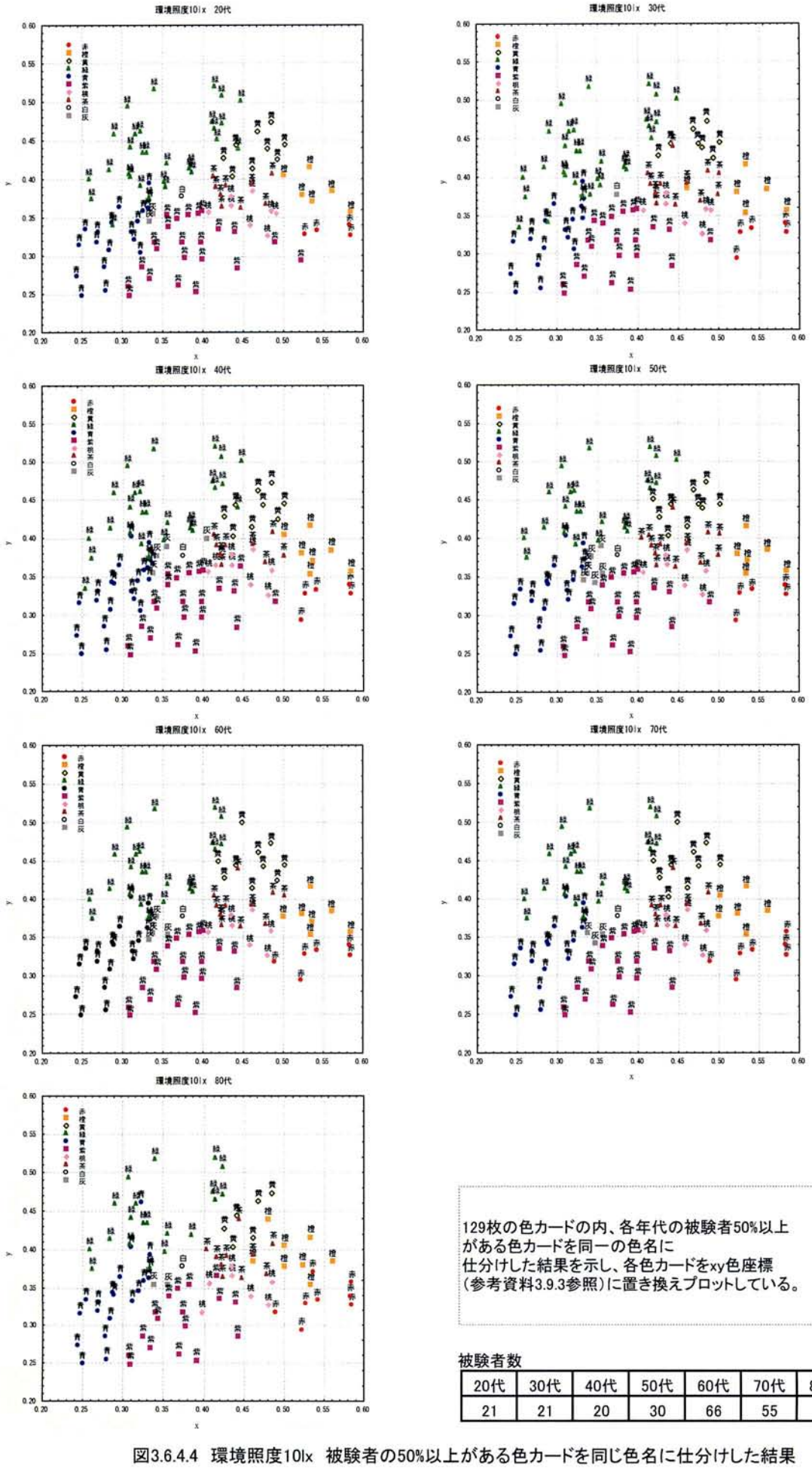


129枚の色カードの内、各年代の被験者50%以上がある色カードを同一の色名に仕分けした結果を示し、各色カードをxy色座標（参考資料3.9.3参照）に置き換えプロットしている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図3.6.4.3 環境照度1lx 被験者の50%以上がある色カードを同じ色名に仕分けした結果

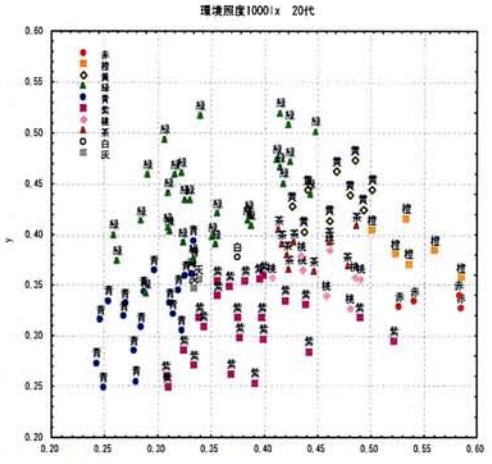


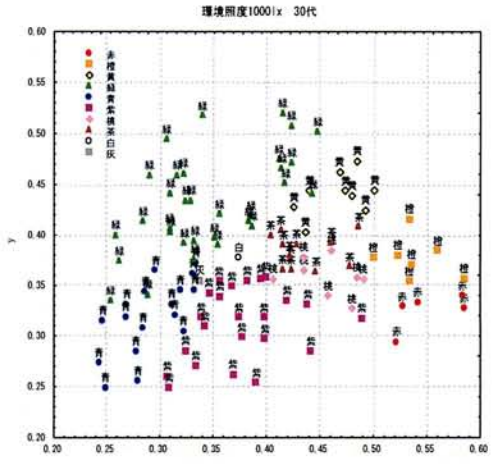
129枚の色カードの内、各年代の被験者50%以上がある色カードを同一の色名に仕分けした結果を示し、各色カードをxy色座標（参考資料3.9.3参照）に置き換えプロットしている。

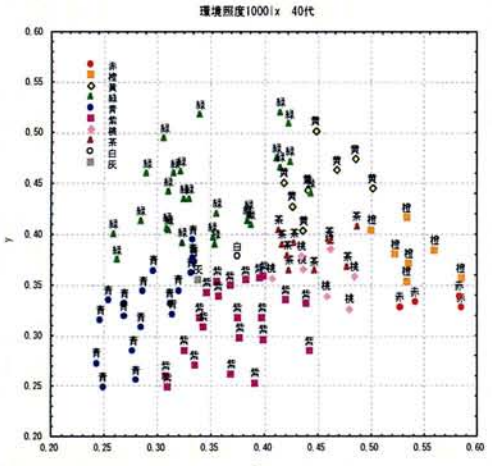
被験者数

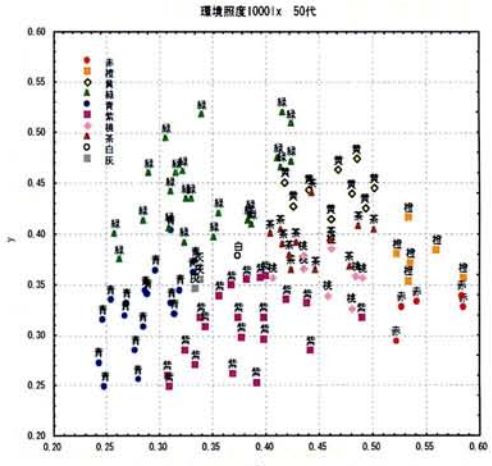
20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

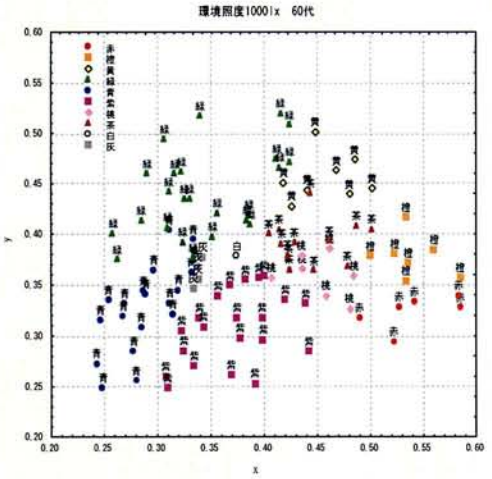
図3.6.4.4　環境照度10lx　被験者の50%以上がある色カードを同じ色名に仕分けした結果

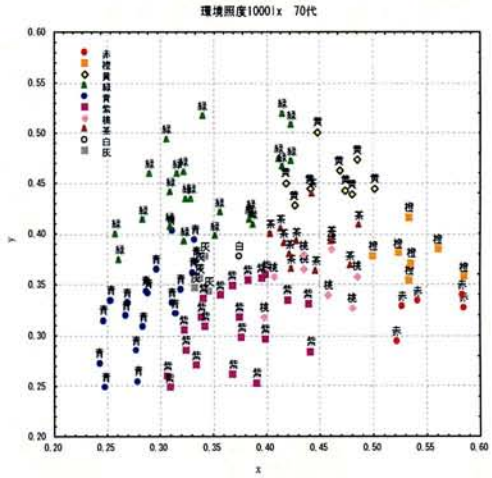


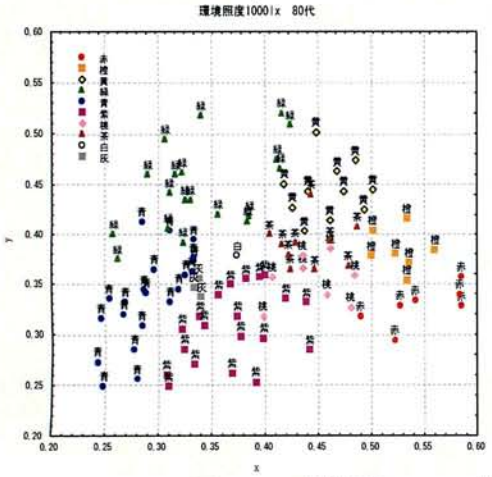












129枚の色カードの内、各年代の被験者50%以上
がある色カードを同一の色名に
仕分けした結果を示し、各色カードをxy色座標
(参考資料3.9.3参照)に置き換えプロットしている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図3.6.4.5 環境照度1000lx 被験者の50%以上がある色カードを同じ色名に仕分けした結果

3.7　パネルD15

3.7.1　計測内容

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。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。なお、被験者には「簡単な色の調査を行います」と説明するにとどめる

3.7.2　計測機器と条件

(1)パネルD15テスト用装置（村上色彩研究所製）

・パネルD15テスト用装置の中には16個のプラスチック製のキャップが入っている。

・そのうちの１つがケースの左端に固定されている。個々のキャップには表面に色票が貼付してあり、裏面には番号がふられている。

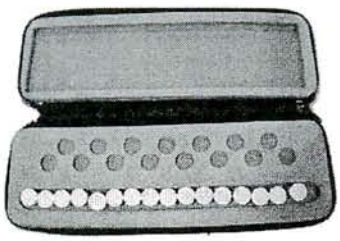


図3.7.1.1　パネルD15

(2)計測条件

・環境照度1000lx

3.7.3　計測方法

(1)計測準備

・計測室の環境照度を1000lxに調節する。

・パネルD15テスト用装置を計測室内の机に用意する。

・パネルD15テスト用装置の中にある16個のプラスチックキャップを表面が上になるようにランダムに置く。

(2)被験者への教示

・これから、色の調査を行います。

・この固定されている（向かって左端のキャップは固定）色から順に近い色を並べていってください。

(3)計測手順

・2分間の順応をかねて、計測の説明や教示を行う。

・被験者に固定された色票に近い色から順に並べてもらう。

・並べ終わったら、被験者に見えないところでケースの蓋をし、裏返してから再びケースを開けて、並んでいる番号を記録する。

［計測に関する留意点］

・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こと。



3.7.4　参考

・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。

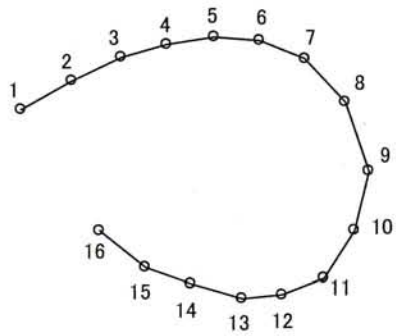


図 3.7.2.1　色覚正常－誤りなし

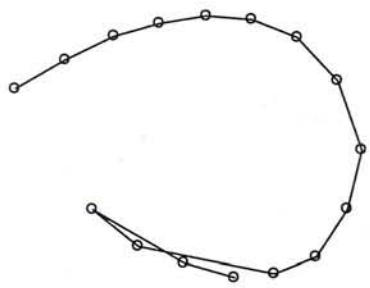


図 3.7.5.2　色覚正常－軽度の誤り

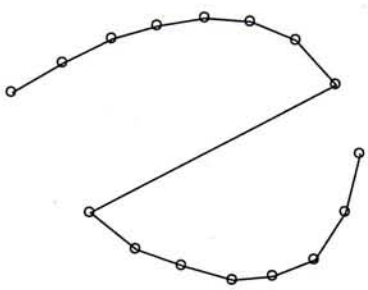


図 3.7.5.3　色覚正常－誤り一つ

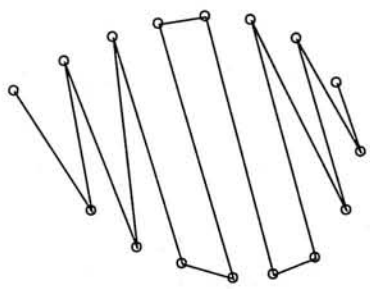


図 3.7.5.4　色覚異常－第 1 色盲

3.8　色の並べ方計測

3.8.1　計測内容

一般的に高齢になるにつれて水晶体の黄変化により、白色が、黄みがかってみえるといわれている。加齢に伴う視力の低下に加え、白内障などの疾患により、実際の色彩表示の見え方が変わってくる。

日常生活では多くの色味を使ったデザインや空間が演出されているが、高齢者にとっては色の多様が逆に障害になる可能性もある。

そこで、この計測では、パネル D15 を用いて色覚異常があるかどうかという観点ではなく、決められた配列通りに被験者が色を並べられるかどうかに着目する。

3.8.2　計測機器と条件

(1)計測機器

1)パネル D15 テスト用装置（村上色彩研究所製）

・パネルD15テスト用装置の中には16個のプラスチック製のキャップが入っている。

・そのうちの 1 つがケースの左端に固定されている。個々のキャップには表面に色票が貼付してあり、裏面には番号がふられている。



図 3.7.1.1　パネル D15

(2)計測条件

・環境照度 1000lx

3.8.3　計測方法

(1)計測準備

・計測室の環境照度を 1000lx に調節する。

・パネル D15 テスト用装置を計測室内の机に用意する。

・パネルD15テスト用装置の中にある16個のプラスチックキャップを表面が上になるようにランダムに置く。

(2)被験者への教示

・これから、色の調査を行います。

・この固定されている（向かって左端のキャップは固定）色から順に近い色を並べていってください。

(3)計測手順

・2 分間の順応をかねて、計測の説明や教示を行う。

・被験者に固定された色票に近い色から順に並べてもらう。

・並べ終わったら、被験者に見えないところでケースの蓋をし、裏返してから

再びケースを開けて、並んでいる番号を記録する。

・正解ならば○。一つでも誤りがあれば×として、年代ごとに集計する。

・パネル D15 の計測はあくまで一回切りのものとする。

3.8.4 計測結果

・図 3.8.4.1 に正答率の変化をグラフに示す。

・表 3.8.4.1 には年代別の正解者数と割合を示す。

・加齢と共に正答率は激減する。

・70 代以降で急激に正答率は落ち、50%の割合を割る。

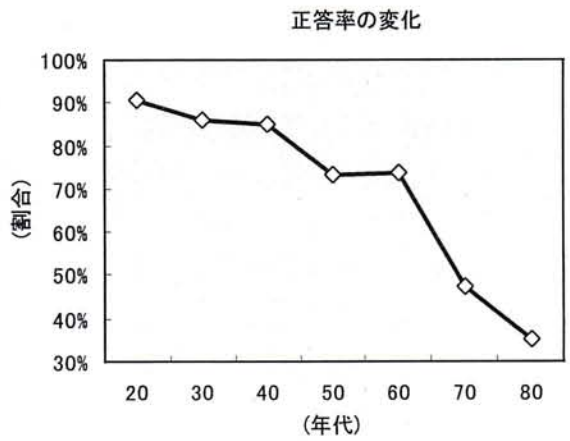


図 3.8.4.1　加齢に伴う正答率の変化

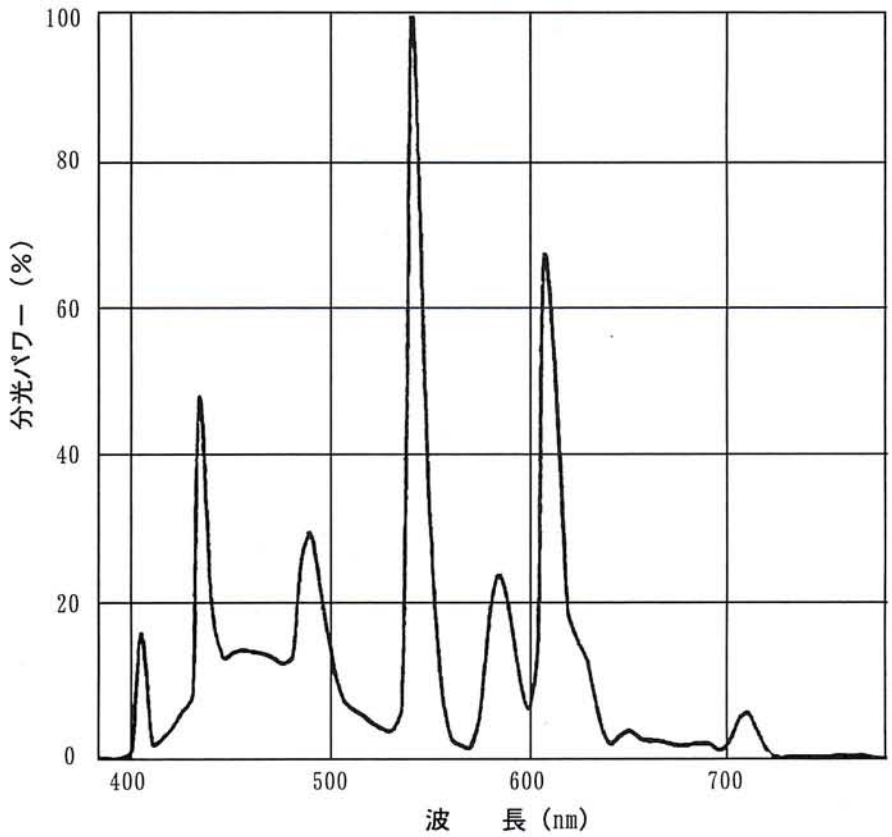
表 3.8.4.1　被験者人数の内訳と正答率

年代	被験者数	正解者	割合
20代	21	19	90%
30代	21	18	86%
40代	20	17	85%
50代	30	22	73%
60代	66	49	74%
70代	55	26	47%
80代	17	6	35%
全体	230	157	68%

3.9　資料

3.9.1　計測に使用した蛍光灯の分光分布

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



3.9.2　発光表示の視標コントラスト・および部屋の輝度は以下の通りである。

視標面より 45cm のところより計測した。
輝度計の高さは 110cm とした。
使用した輝度計は MINOLTA 色彩色差計 CS-100 を使用。

表 3.9.2.1　発光表示とコントラスト

単位：cd/㎡

環境照度	画面輝度	印字部分
10lx	約 10	0.26
	約 30	0.63
	約 100	1.89
	約 500	8.61
300lx	約 10	0.84
	約 30	1.2
	約 100	2.52
	約 500	8.81
1000lx	約 10	2.27
	約 30	2.76
	約 100	4.05
	約 500	10.7

表 3.9.2.2　部屋の輝度（10lx　：3m 距離からみた場合）

単位：cd/㎡

カーテン	2.9
モニターの背後の壁	0.17
暗幕	0.08
床	0.63

表 3.9.2.3　反射表示　コントラスト

	画面輝度	印字部分
10lx	1.5	0.16
300lx	17.6	0.96
1000lx	50.6	6.87

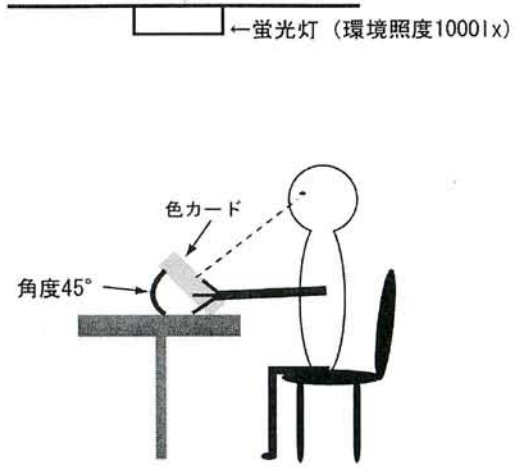
3.9.3 使用したP.C.C.S色カードのYxy反射率

		1 1ORP	2 4R	3 7R	4 10R	5 4YR	6 8YR	7 2Y	8 5Y	9 8Y	10 3GY	11 8GY	12 3G	13 9G	14 5BG	15 10BG	16 5B	17 10B	18 3PB	19 6PB	20 9PB	21 3P	22 7P	23 1RP	24 6RP
v	Y	26.4	26.4	34.4	37.9	45.5	55.1	70.0	80.0	78.9	50.3	36.8	31.8	24.4	20.4	17.6	19.6	15.2	15.4	15.4	14.3	17.4	14.3	16.7	17.5
	x	0.527	0.585	0.583	0.585	0.560	0.534	0.502	0.485	0.448	0.415	0.340	0.307	0.291	0.259	0.254	0.247	0.243	0.249	0.280	0.308	0.334	0.369	0.442	0.522
	y	0.328	0.327	0.340	0.357	0.384	0.416	0.445	0.473	0.501	0.519	0.517	0.494	0.459	0.400	0.335	0.315	0.273	0.249	0.255	0.260	0.270	0.262	0.284	0.294
p	Y		59.3		63.4		69.4		80.6		80.0		68.8		62.3		59.9		59.9		62.3		56.4		58.4
	x		0.435		0.435		0.437		0.426		0.418		0.356		0.334		0.334		0.332		0.356		0.382		0.407
	y		0.365		0.378		0.403		0.428		0.451		0.420		0.394		0.373		0.362		0.354		0.354		0.357
lt	Y		54.4		63.4		71.7		88.3		76.5		59.9		54.5		44.3		45.7		42.6		46.0		52.6
	x		0.485		0.461		0.461		0.441		0.424		0.323		0.311		0.297		0.320		0.339		0.398		0.458
	y		0.358		0.385		0.415		0.444		0.471		0.461		0.403		0.365		0.345		0.318		0.318		0.339
b	Y		42.9		46.0		67.6		83.0		65.8		44.1		36.0		32.3		30.8		27.9		33.3		34.4
	x		0.534		0.523		0.493		0.468		0.424		0.316		0.285		0.269		0.285		0.325		0.399		0.480
	y		0.354		0.380		0.425		0.462		0.507		0.459		0.413		0.331		0.308		0.285		0.296		0.327
dp	Y		18.6		27.7		39.8		48.4		36.5		22.4		15.9		11.1		10.9		10.1		11.8		15.4
	x		0.542		0.536		0.501		0.480		0.412		0.311		0.262		0.268		0.278		0.309		0.391		0.490
	y		0.333		0.371		0.404		0.439		0.474		0.441		0.374		0.319		0.285		0.248		0.253		0.318
dk	Y		8.4		12.6		13.2		16.6		19.9		10.1		8.8		7.1		7.1		7.4		7.4		9.2
	x		0.447		0.478		0.461		0.444		0.386		0.325		0.324		0.289		0.314		0.323		0.375		0.420
	y		0.363		0.368		0.393		0.440		0.419		0.434		0.392		0.341		0.321		0.305		0.318		0.335
ltg	Y		18.6		27.7		39.8		48.4		36.5		22.4		15.9		11.1		10.9		10.1		11.8		15.4
	x		0.416		0.423		0.428		0.414		0.387		0.355		0.343		0.338		0.338		0.346		0.368		0.400
	y		0.366		0.375		0.391		0.404		0.409		0.390		0.377		0.367		0.355		0.343		0.349		0.359
g	Y		16.9		19.6		20.3		18.1		17.4		17.5		16.5		15.7		14.7		14.6		15.0		18.2
	x		0.423		0.422		0.417		0.404		0.384		0.352		0.334		0.327		0.334		0.341		0.357		0.395
	y		0.365		0.379		0.390		0.400		0.413		0.397		0.376		0.359		0.346		0.336		0.339		0.356
d	Y		30.6		33.0		37.7		48.4		40.6		26.7		22.3		21.8		16.8		15.7		17.6		20.8
	x		0.490		0.500		0.487		0.474		0.415		0.330		0.310		0.287		0.312		0.343		0.377		0.439
	y		0.356		0.378		0.408		0.443		0.465		0.434		0.406		0.344		0.332		0.309		0.298		0.331

(Y: 反射率 %)

25 N9.5	26 N8.5	27 N7.5	28 N6.5	29 N5.5	30 N4.5	31 N3.5	32 N2.5	33 N1.5
87.8	68.8	54.4	46.7	29.1	17.5	13.1	7.5	2.4
0.375	0.376	0.373	0.372	0.372	0.370	0.370	0.367	0.370
0.378	0.379	0.378	0.375	0.375	0.377	0.378	0.369	0.375

［色座標の測り方］



3.10 数値データ

3.10.1 基本統計量

以下に各計測結果の基本統計量を記載する。

3.10.1.1 発光表示による3m生活視力

【環境照度10lx】

画面輝度10cd/㎡(ランドルト環の外径) (単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	4.4	5.3	4.9	5.4	6.0	8.1	9.1
標準偏差	1.6	2.4	1.2	2.2	2.4	4.1	3.3
最大値	9.0	12.9	7.5	12.9	12.9	30.0	18.0
最小値	3.0	3.0	3.0	2.3	3.0	4.5	5.0

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.02	0.85	0.93	0.83	0.75	0.56	0.49
標準偏差							
最大値	0.50	0.35	0.60	0.35	0.35	0.15	0.25
最小値	1.50	1.50	1.50	2.00	1.50	1.00	0.90

画面輝度30cd/㎡(ランドルト環の外径) (単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.8	4.3	4.2	4.5	4.8	6.5	8.0
標準偏差	1.5	1.9	1.2	1.8	1.7	3.2	2.9
最大値	9.0	11.3	7.5	11.3	11.3	22.5	12.9
最小値	2.3	2.3	3.0	2.3	3.0	3.0	4.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.20	1.06	1.06	0.99	0.94	0.69	0.56
標準偏差							
最大値	0.50	0.40	0.60	0.40	0.40	0.20	0.35
最小値	2.00	2.00	1.50	2.00	1.50	1.50	1.00

画面輝度100cd/㎡(ランドルト環の外径) (単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.3	3.8	3.6	4.1	4.3	5.3	6.0
標準偏差	1.3	1.5	0.6	1.7	1.5	2.4	2.3
最大値	7.5	9.0	4.5	11.3	11.3	18.0	12.9
最小値	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	3.8

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.35	1.19	1.25	1.11	1.05	0.84	0.74
標準偏差							
最大値	0.60	0.50	1.00	0.40	0.40	0.25	0.35
最小値	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	1.20

画面輝度500cd/㎡(ランドルト環の外径) (単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.1	3.2	3.3	3.5	3.7	4.8	5.1
標準偏差	1.1	1.2	0.6	1.0	1.4	2.4	1.6
最大値	6.4	7.5	4.5	6.4	11.3	18.0	9.0
最小値	1.8	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	3.8

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.44	1.40	1.37	1.28	1.22	0.94	0.89
標準偏差							
最大値	0.70	0.60	1.00	0.70	0.40	0.25	0.50
最小値	2.50	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	1.20

反射表示(ランドルト環の外径) (単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	7.4	7.9	8.5	8.7	9.5	12.8	14.8
標準偏差	2.8	3.5	3.7	3.6	3.2	5.9	4.7
最大値	12.9	18.0	18.0	22.5	18.0	45.0	22.5
最小値	3.0	4.5	4.5	3.8	4.5	5.6	7.5

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.61	0.57	0.53	0.52	0.47	0.35	0.30
標準偏差							
最大値	0.35	0.25	0.25	0.20	0.25	0.10	0.20
最小値	1.50	1.00	1.00	1.20	1.00	0.80	0.60

【環境照度300lx】

画面輝度10cd/㎡(ランドルト環の外径)　(単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	4.4	5.1	5.2	5.2	5.7	8.0	9.3
標準偏差	1.5	2.4	1.6	1.7	2.1	4.1	3.5
最大値	9.0	11.3	7.5	11.3	12.9	30.0	18.0
最小値	2.3	3.0	3.8	2.3	3.0	3.8	5.0

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.03	0.89	0.86	0.87	0.79	0.56	0.48
標準偏差							
最大値	0.50	0.40	0.60	0.40	0.35	0.15	0.25
最小値	2.00	1.50	1.20	2.00	1.50	1.20	0.90

画面輝度30cd/㎡(ランドルト環の外径)　(単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.7	4.3	4.1	4.4	4.7	6.5	7.3
標準偏差	1.5	1.8	1.1	1.7	1.7	3.1	2.6
最大値	9.0	11.3	7.5	11.3	11.3	22.5	12.9
最小値	1.5	3.0	3.0	2.3	3.0	3.0	4.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.22	1.06	1.09	1.03	0.96	0.70	0.62
標準偏差							
最大値	0.50	0.40	0.60	0.40	0.40	0.20	0.35
最小値	3.00	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50	1.00

画面輝度100cd/㎡(ランドルト環の外径)　(単位:mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.3	3.8	3.5	3.8	4.2	5.3	6.0
標準偏差	1.4	1.6	1.0	1.3	1.4	2.4	2.3
最大値	9.0	9.0	6.4	9.0	11.3	18.0	11.3
最小値	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.36	1.20	1.27	1.18	1.08	0.84	0.75
標準偏差							
最大値	0.50	0.50	0.70	0.50	0.40	0.25	0.40
最小値	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50

画面輝度500cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.0	3.4	3.2	3.5	3.7	4.6	4.9
標準偏差	1.2	1.2	0.6	1.3	1.2	1.9	1.5
最大値	7.5	7.5	4.5	9.0	9.0	15.0	9.0
最小値	1.8	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.51	1.34	1.43	1.28	1.22	0.97	0.92
標準偏差							
最大値	0.60	0.60	1.00	0.50	0.50	0.30	0.50
最小値	2.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50

反射表示(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	4.3	4.6	5.0	4.9	5.5	7.2	7.6
標準偏差	1.6	1.3	1.6	1.8	2.3	3.3	2.6
最大値	9.0	7.5	9.0	11.3	12.9	22.5	12.9
最小値	1.8	3.0	3.8	3.0	3.0	3.8	4.5

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.04	0.97	0.90	0.92	0.82	0.62	0.59
標準偏差							
最大値	0.50	0.60	0.50	0.40	0.35	0.20	0.35
最小値	2.50	1.50	1.20	1.50	1.50	1.20	1.00

【環境照度1000lx】

画面輝度10cd/㎡(ランドルト環の外径)　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	4.9	6.2	6.6	6.6	6.6	9.4	11.0
標準偏差	2.0	3.6	3.6	5.0	2.6	3.9	3.9
最大値	11.3	18.0	18.0	30.0	18.0	22.5	18.0
最小値	3.0	3.0	3.8	3.0	3.0	4.5	5.6

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	0.92	0.72	0.68	0.68	0.68	0.48	0.41
標準偏差							
最大値	0.40	0.25	0.25	0.15	0.25	0.20	0.25
最小値	1.50	1.50	1.20	1.50	1.50	1.00	0.80

画面輝度30cd/㎡(ランドルト環の外径)　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.6	4.2	4.0	4.5	4.8	6.7	7.4
標準偏差	1.5	1.9	0.9	1.7	1.5	3.1	2.4
最大値	9.0	11.3	5.6	11.3	9.0	18.0	12.9
最小値	2.3	2.3	3.0	2.3	3.0	3.0	4.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.25	1.07	1.13	0.99	0.94	0.67	0.61
標準偏差							
最大値	0.50	0.40	0.80	0.40	0.50	0.25	0.35
最小値	2.00	2.00	1.50	2.00	1.50	1.50	1.00

画面輝度100cd/㎡(ランドルト環の外径)　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.3	3.8	3.4	4.0	4.1	5.7	6.0
標準偏差	1.3	1.6	0.7	1.7	1.2	2.8	1.8
最大値	7.5	9.0	4.5	11.3	9.0	18.0	9.0
最小値	2.3	1.8	2.3	2.3	2.3	3.0	3.8

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.36	1.18	1.33	1.14	1.09	0.79	0.75
標準偏差							
最大値	0.60	0.50	1.00	0.40	0.50	0.25	0.50
最小値	2.00	2.50	2.00	2.00	2.00	1.50	1.20

画面輝度500cd/㎡(ランドルト環の外径)　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.0	3.2	3.1	3.5	3.6	4.6	5.0
標準偏差	1.1	1.1	0.7	1.1	1.2	1.8	1.4
最大値	6.4	6.4	4.5	7.5	9.0	12.9	7.5
最小値	1.8	1.8	1.8	1.8	2.3	2.3	3.0

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.50	1.41	1.47	1.28	1.26	0.97	0.90
標準偏差							
最大値	0.70	0.70	1.00	0.60	0.50	0.35	0.60
最小値	2.50	2.50	2.50	2.50	2.00	2.00	1.50

反射表示(ランドルト環の外径)　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.8	4.0	3.7	4.5	4.5	6.0	7.5
標準偏差	1.5	1.4	0.9	1.5	1.4	2.6	2.5
最大値	9.0	9.0	6.4	9.0	9.0	18.0	11.3
最小値	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.0	4.5

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.19	1.13	1.22	1.01	1.00	0.75	0.60
標準偏差							
最大値	0.50	0.50	0.70	0.50	0.50	0.25	0.40
最小値	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	1.00

環境照度1000lx　画面輝度10cd/㎡の時に、提示した視標が全く読み取れない被験者が70代で1人いた。
環境照度1000lx　画面輝度10cd/㎡の被験者数には含まれないが、他の計測条件においてはデータが含まれている。

3.10.1.2　発光表示による作業距離生活視力

作業距離　　単位(cm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	49.0	48.0	49.3	46.7	46.3	42.8	42.9
標準偏差	5.7	5.2	4.6	3.9	5.1	5.4	7.3
最大値	59.0	59.0	57.0	56.0	61.0	55.0	65.0
最小値	37.0	39.0	40.0	41.0	36.0	32.0	34.0



【作業距離の測り方】
高さ70cmの作業面上に設置したノート型パソコンで入力作業をイメージしてもらい、各被験者が作業しやすいように椅子の位置、パソコンの位置を調整して、操作がしやすい姿勢が決定したら、角膜～第三指先端間距離を計測し、「作業距離」とする。なお、モニターのみやすさで作業距離が決まらないように、PCの電源はいれていない。

【視力への換算】
被験者が読み取れたランドルト環の外径から視力を換算する際に用いる視距離は、各年代の視距離の平均値を用いた。

【環境照度10lx】

画面表示10cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.6	0.8	1.0	1.1	1.4	1.7
標準偏差	0.2	0.1	0.3	0.5	0.5	0.6	0.8
最大値	1.5	0.9	1.5	2.3	3.8	3.8	3.0
最小値	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.8	0.5

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.13	1.16	0.94	0.70	0.65	0.45	0.38
標準偏差							
最大値	0.49	0.80	0.49	0.31	0.19	0.17	0.21
最小値	1.47	1.60	1.64	1.25	1.39	0.86	1.29

画面表示30cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.5	0.6	0.8	0.8	1.1	1.2
標準偏差	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5
最大値	1.1	0.6	1.1	1.8	2.3	3.0	2.3
最小値	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.30	1.36	1.18	0.88	0.83	0.56	0.53
標準偏差							
最大値	0.65	1.12	0.66	0.39	0.31	0.21	0.29
最小値	1.96	1.60	1.64	1.56	1.54	1.14	1.29

画面表示100cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0
標準偏差	0.2	0.0	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5
最大値	1.1	0.6	0.9	1.5	1.8	2.3	2.3
最小値	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.47	1.53	1.31	1.04	0.96	0.68	0.62
標準偏差							
最大値	0.65	1.28	0.82	0.47	0.39	0.29	0.29
最小値	1.96	1.92	1.64	1.56	1.85	1.14	1.43

画面表示500cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9
標準偏差	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
最大値	1.1	0.5	0.6	1.1	1.5	2.3	1.8
最小値	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.56	1.66	1.47	1.21	1.12	0.78	0.70
標準偏差							
最大値	0.65	1.44	1.15	0.62	0.46	0.29	0.36
最小値	2.45	1.92	1.97	1.87	1.85	1.43	1.72

反射表示(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	16
平均値	1.1	0.9	1.2	1.7	1.7	2.2	2.4
標準偏差	0.3	0.3	0.4	0.8	0.7	0.9	0.9
最大値	2.3	1.8	2.3	3.8	3.8	4.5	3.8
最小値	0.8	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	1.3

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	16
平均値	0.68	0.80	0.61	0.42	0.40	0.29	0.27
標準偏差							
最大値	0.33	0.40	0.33	0.19	0.19	0.14	0.17
最小値	0.98	1.60	1.15	0.93	0.93	0.71	0.50

環境照度10lx　反射表示の時に、提示した視標をまったく読み取れない被験者が80代で1人いた。
環境照度10lx　反射表示の被験者数には含まれないが、他の計測条件においてはデータが含まれている。

【環境照度300lx】

画面表示10cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.7	0.6	0.8	1.0	1.1	1.5	1.9
標準偏差	0.3	0.1	0.3	0.4	0.4	0.7	0.9
最大値	1.8	0.9	1.5	2.3	2.3	4.5	3.8
最小値	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.8	0.6

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.08	1.14	0.92	0.70	0.63	0.43	0.35
標準偏差							
最大値	0.41	0.80	0.49	0.31	0.31	0.14	0.17
最小値	1.47	1.44	1.64	1.25	1.39	0.86	1.14

画面表示30cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.5	0.6	0.8	0.8	1.1	1.3
標準偏差	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5
最大値	1.3	0.6	1.1	1.8	1.8	3.0	2.3
最小値	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.30	1.37	1.14	0.92	0.83	0.58	0.50
標準偏差							
最大値	0.57	1.12	0.66	0.39	0.39	0.21	0.29
最小値	1.96	1.92	1.64	1.56	1.54	1.14	1.29

画面表示100cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1
標準偏差	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
最大値	0.9	0.6	0.9	1.5	1.8	2.3	1.8
最小値	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.48	1.53	1.29	1.08	0.98	0.70	0.60
標準偏差							
最大値	0.82	1.28	0.82	0.47	0.39	0.29	0.36
最小値	1.96	1.92	1.97	1.56	1.85	1.28	1.29

画面表示500cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9
標準偏差	0.1	0.0	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4
最大値	0.9	0.5	0.9	1.1	1.5	3.0	1.8
最小値	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.59	1.64	1.42	1.19	1.09	0.80	0.70
標準偏差							
最大値	0.82	1.44	0.82	0.62	0.46	0.21	0.36
最小値	1.96	1.92	2.47	1.87	1.85	1.43	1.43

反射表示(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	1.3	1.4
標準偏差	0.2	0.1	0.2	0.5	0.4	0.6	0.5
最大値	1.1	0.6	1.3	2.3	3.0	3.0	2.3
最小値	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.16	1.30	0.98	0.73	0.70	0.48	0.48
標準偏差							
最大値	0.65	1.12	0.58	0.31	0.23	0.21	0.29
最小値	1.63	1.92	1.64	1.40	1.39	1.14	1.14

【環境照度1000lx】

画面表示10cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.7	0.6	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9
標準偏差	0.2	0.1	0.3	0.5	0.5	0.8	0.9
最大値	1.3	0.8	1.8	2.3	3.8	4.5	3.8
最小値	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6

画面輝度10cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.02	1.12	0.84	0.62	0.54	0.37	0.35
標準偏差							
最大値	0.57	0.96	0.41	0.31	0.19	0.14	0.17
最小値	1.63	1.28	1.48	1.25	1.08	1.00	1.00

画面表示30cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.5	0.7	0.8	0.9	1.2	1.2
標準偏差	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6
最大値	1.1	0.6	1.1	2.3	2.3	3.0	2.3
最小値	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5

画面輝度30cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.33	1.41	1.13	0.88	0.78	0.53	0.52
標準偏差							
最大値	0.65	1.12	0.66	0.31	0.31	0.21	0.29
最小値	1.96	1.92	1.48	1.40	1.54	1.14	1.43

画面表示100cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	1.0	1.1
標準偏差	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6
最大値	0.9	0.6	0.9	1.3	1.8	3.0	2.3
最小値	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4

画面輝度100cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.50	1.55	1.30	1.05	0.94	0.67	0.59
標準偏差							
最大値	0.82	1.28	0.82	0.55	0.39	0.21	0.29
最小値	1.96	1.92	1.97	1.56	1.54	1.28	1.72

画面表示500cd/㎡(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9
標準偏差	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
最大値	0.9	0.5	0.9	1.1	1.5	3.0	1.8
最小値	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4

画面輝度500cd/㎡(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.61	1.70	1.43	1.19	1.09	0.77	0.70
標準偏差							
最大値	0.82	1.44	0.82	0.62	0.46	0.21	0.36
最小値	1.96	1.92	1.97	1.87	1.85	1.43	1.72

反射表示(ランドルト環の外径)　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	0.6	0.5	0.7	0.8	0.9	1.2	1.5
標準偏差	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8
最大値	1.3	0.8	1.3	1.8	2.3	3.0	3.0
最小値	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5

反射表示(視力)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.28	1.36	1.09	0.87	0.75	0.55	0.44
標準偏差							
最大値	0.57	0.96	0.58	0.39	0.31	0.21	0.21
最小値	1.63	1.92	1.64	1.56	1.85	1.14	1.43

3.10.1.3　作業距離で読み取ることのできる発光表示の文字の大きさ

(1)ひらがな

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度:10lx　画面輝度:10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.0	2.6	3.1	3.1	3.2	3.6	3.9
標準偏差	0.9	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	0.7
最大値	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.6	1.6	1.4	1.6	1.4	2.1	3.2

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.6	2.0	2.1	2.3	2.8	3.0
標準偏差	0.5	0.2	0.5	0.8	0.7	0.8	0.8
最大値	3.5	2.1	3.2	4.2	4.2	4.9	4.2
最小値	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.8	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.4	1.2	1.5	1.7	1.9	2.4	2.5
標準偏差	0.4	0.2	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8
最大値	2.8	1.8	2.5	3.5	3.5	4.6	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2

【環境照度:10lx　画面輝度:30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.8	2.4	2.7	2.8	2.8	3.3	3.6
標準偏差	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0	1.0	0.9
最大値	4.6	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	2.1

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.4	1.6	1.9	2.0	2.4	2.6
標準偏差	0.4	0.3	0.5	0.8	0.7	0.7	0.7
最大値	3.2	2.1	2.8	3.9	3.9	4.2	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	20	19	17	29	65	54	17
平均値	1.2	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9	2.1
標準偏差	0.3	0.1	0.3	0.5	0.5	0.6	0.8
最大値	2.5	1.4	2.1	2.8	3.2	3.9	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

【環境照度:10lx　画面輝度:100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.5	2.3	2.6	2.6	2.6	3.1	3.2
標準偏差	0.8	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0
最大値	4.6	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.4	1.5	1.7	1.8	2.2	2.2
標準偏差	0.4	0.3	0.4	0.6	0.6	0.7	0.6
最大値	3.2	1.9	2.5	3.2	3.9	4.2	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	19	18	16	27	64	54	17
平均値	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.8
標準偏差	0.2	0.0	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6
最大値	2.1	1.2	1.9	2.1	3.2	3.5	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

【環境照度:10lx　画面輝度:500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.4	2.2	2.4	2.3	2.5	2.8	3.0
標準偏差	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
最大値	4.2	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	2.0	2.1
標準偏差	0.4	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.6
最大値	2.8	1.9	2.1	2.8	3.9	4.2	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	18	17	15	24	65	54	17
平均値	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7
標準偏差	0.2	0.0	0.2	0.2	0.3	0.6	0.6
最大値	1.9	1.2	1.8	1.6	2.8	3.9	2.8
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度：300lx　画面輝度：10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.9	2.7	3.0	3.0	3.2	3.6	3.9
標準偏差	0.9	1.1	1.0	1.2	0.9	1.0	0.9
最大値	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.4	1.4	1.6	2.1	2.8

少し努力して読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.7	2.0	2.3	2.5	2.9	3.0
標準偏差	0.5	0.3	0.6	0.9	0.8	0.8	0.9
最大値	3.5	2.5	3.2	4.2	4.9	4.9	4.6
最小値	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.4	1.3	1.6	1.8	2.0	2.4	2.6
標準偏差	0.4	0.2	0.4	0.7	0.6	0.8	0.9
最大値	3.2	1.9	2.5	3.9	4.2	4.6	4.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.4

【環境照度：300lx　画面輝度：30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.7	2.6	2.8	2.7	2.9	3.2	3.5
標準偏差	0.9	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	0.9
最大値	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.2	1.2	1.4	1.8	2.1

少し努力して読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.5	1.7	1.9	2.0	2.4	2.5
標準偏差	0.4	0.3	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7
最大値	3.2	2.1	2.8	4.2	4.2	4.2	3.9
最小値	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.6	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	17	28	65	54	17
平均値	1.2	1.1	1.4	1.5	1.6	1.9	2.1
標準偏差	0.3	0.1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
最大値	2.5	1.4	2.5	2.5	3.2	3.9	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1

【環境照度：300lx　画面輝度：100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.5	2.4	2.6	2.4	2.7	3.0	3.3
標準偏差	0.9	0.9	0.9	1.1	1.0	1.0	1.0
最大値	4.6	4.6	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.4	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.5	1.3	1.6	1.7	1.8	2.1	2.3
標準偏差	0.4	0.2	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
最大値	2.8	1.9	3.2	3.2	4.2	4.2	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	18	16	16	26	65	54	17
平均値	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4	1.7	1.9
標準偏差	0.2	0.0	0.3	0.3	0.5	0.5	0.7
最大値	2.1	1.2	2.1	2.1	3.5	3.9	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

【環境照度：300lx　画面輝度：500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	2.5	2.3	2.4	2.3	2.5	2.8	3.0
標準偏差	0.8	1.0	0.9	1.1	1.0	1.0	1.0
最大値	4.2	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.1	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　＊　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	20	20	19	29	66	53	17
平均値	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1
標準偏差	0.3	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.6
最大値	2.5	1.9	1.9	3.2	4.2	3.9	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	19	16	16	24	62	53	17
平均値	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.7
標準偏差	0.2	0.0	0.2	0.2	0.4	0.4	0.6
最大値	1.9	1.2	1.6	1.8	3.2	3.5	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度：1000lx　画面輝度：10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	51	16
平均値	3.0	2.7	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3
標準偏差	0.7	1.0	1.0	1.1	0.9	0.9	0.8
最大値	4.2	5.3	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.6	1.4	1.8	2.1	2.8

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	51	17
平均値	1.9	1.7	2.2	2.4	2.8	3.2	3.5
標準偏差	0.4	0.3	0.7	0.8	0.8	0.9	1.1
最大値	3.2	2.5	3.9	4.6	4.9	4.9	5.3
最小値	1.4	1.2	1.2	1.2	1.4	1.8	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.5	1.3	1.7	1.9	2.3	2.8	3.1
標準偏差	0.3	0.2	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2
最大値	2.5	1.8	3.2	4.2	4.6	5.3	4.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.2

【環境照度：1000lx　画面輝度：30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.6	2.3	2.7	2.7	2.9	3.3	3.5
標準偏差	0.8	0.9	0.8	1.1	1.0	1.0	1.0
最大値	4.2	4.6	3.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2	1.8	1.9

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.5	1.4	1.7	1.8	2.1	2.5	2.5
標準偏差	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.7
最大値	2.5	1.9	2.8	3.5	4.2	4.9	3.9
最小値	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.4	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	19	18	19	28	64	54	17
平均値	1.2	1.1	1.3	1.4	1.7	2.0	2.1
標準偏差	0.3	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7
最大値	2.1	1.6	2.1	2.8	3.5	4.2	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1

【環境照度：1000lx　画面輝度：100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.5	2.3	2.6	2.5	2.6	3.0	3.2
標準偏差	0.8	0.9	0.8	1.2	1.0	1.0	1.0
最大値	4.2	4.2	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.8	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	66	54	17
平均値	1.5	1.4	1.6	1.7	1.9	2.2	2.3
標準偏差	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8	0.7
最大値	2.5	2.5	2.5	3.5	4.2	4.9	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	17	17	16	26	62	54	17
平均値	1.1	1.1	1.3	1.3	1.5	1.7	1.9
標準偏差	0.2	0.1	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
最大値	1.9	1.6	1.9	2.1	3.2	4.2	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

【環境照度：1000lx　画面輝度：500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.4	2.2	2.4	2.4	2.5	2.8	3.0
標準偏差	0.9	0.8	0.8	1.1	1.0	1.0	1.1
最大値	3.9	4.2	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.1	1.4	1.2	1.1	1.2	1.6	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	20	20	19	28	66	54	17
平均値	1.5	1.3	1.5	1.5	1.7	2.0	2.0
標準偏差	0.4	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.6
最大値	2.5	1.8	1.9	2.8	4.2	4.9	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	17	16	16	23	63	54	17
平均値	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7
標準偏差	0.2	0.0	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6
最大値	1.9	1.2	1.6	1.8	3.2	4.2	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

(2) 漢字

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度:10lx 画面輝度:10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ ＊ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	65	52	15
平均値	3.4	2.9	3.4	3.4	3.6	4.1	4.3
標準偏差	0.8	1.0	1.1	1.1	0.9	0.8	0.7
最大値	5.3	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	2.5	2.8

少し努力して読める文字の大きさ ＊ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	2.3	1.9	2.4	2.6	2.9	3.4	3.6
標準偏差	0.6	0.3	0.7	0.9	0.8	0.9	1.1
最大値	4.6	2.5	4.2	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.9	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.5	1.9	2.2	2.4	2.9	3.2
標準偏差	0.4	0.2	0.5	0.8	0.8	0.9	1.1
最大値	3.5	1.9	3.2	4.6	4.6	5.3	4.9
最小値	1.4	1.4	1.4	1.1	1.2	1.6	1.6

【環境照度:10lx 画面輝度:30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.1	2.7	3.0	3.1	3.2	3.7	3.9
標準偏差	0.8	1.0	1.0	1.2	1.0	0.9	0.9
最大値	4.9	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.9	2.1

少し努力して読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.1	1.7	2.1	2.3	2.4	3.0	3.0
標準偏差	0.5	0.3	0.5	0.8	0.8	0.8	0.9
最大値	3.9	2.5	3.5	4.6	4.9	4.9	4.6
最小値	1.6	1.2	1.4	1.4	1.4	1.8	1.9

できるだけ努力して読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.4	1.6	1.9	2.0	2.5	2.6
標準偏差	0.5	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.9
最大値	3.5	1.6	2.8	3.9	4.2	4.2	4.2
最小値	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4

【環境照度:10lx 画面輝度:100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.9	2.6	2.9	2.9	3.0	3.4	3.5
標準偏差	0.8	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	1.0
最大値	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.4	1.4	1.4	1.8	2.1

少し努力して読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.9	1.6	1.9	2.1	2.2	2.6	2.6
標準偏差	0.4	0.3	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8
最大値	3.5	2.1	3.2	4.2	4.6	4.6	4.2
最小値	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.4	1.3	1.5	1.7	1.7	2.1	2.2
標準偏差	0.4	0.2	0.3	0.5	0.5	0.7	0.8
最大値	2.8	1.8	2.5	3.5	3.9	3.9	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4

【環境照度:10lx 画面輝度:500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ ＊ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	2.7	2.5	2.7	2.5	2.7	3.1	3.3
標準偏差	0.8	1.0	0.9	1.1	0.9	1.0	1.0
最大値	4.6	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.6	1.4	1.4	1.2	1.4	1.6	1.8

少し努力して読める文字の大きさ ＊ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	1.7	1.6	1.7	1.8	1.9	2.3	2.3
標準偏差	0.4	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7
最大値	3.5	2.1	2.8	3.2	4.2	4.6	3.9
最小値	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.4	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ ＊ 単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	66	54	17
平均値	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.9	1.9
標準偏差	0.3	0.1	0.3	0.3	0.4	0.7	0.7
最大値	2.5	1.4	2.1	2.1	3.5	5.3	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度:300lx　画面輝度:10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	65	49	15
平均値	3.2	3.0	3.5	3.3	3.7	4.0	4.4
標準偏差	0.7	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7
最大値	5.3	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	2.5	1.8	1.9	1.8	1.8	2.5	3.2

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	66	50	16
平均値	2.2	2.0	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6
標準偏差	0.6	0.3	0.7	0.9	0.9	0.7	1.0
最大値	4.6	2.5	3.9	4.9	5.3	4.9	5.3
最小値	1.8	1.4	1.6	1.6	1.6	1.9	1.9

できるだけ努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.6	2.0	2.3	2.4	3.0	3.2
標準偏差	0.5	0.2	0.5	0.9	0.8	0.9	1.1
最大値	3.9	1.9	3.2	4.9	4.6	5.3	5.3
最小値	1.4	1.2	1.4	1.4	1.4	1.8	1.6

【環境照度:300lx　画面輝度:30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	3.0	2.8	3.2	3.0	3.2	3.6	3.8
標準偏差	0.8	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	1.0
最大値	4.9	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.6	1.8	1.6	1.6	2.1	2.5

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.0	1.7	2.1	2.3	2.4	2.8	3.0
標準偏差	0.5	0.2	0.6	0.8	0.7	0.8	1.0
最大値	3.9	2.1	3.5	4.6	4.6	4.9	4.6
最小値	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.8	1.9

できるだけ努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.4	1.7	1.9	2.0	2.3	2.6
標準偏差	0.4	0.1	0.4	0.6	0.6	0.7	1.0
最大値	3.2	1.8	2.8	3.9	3.9	4.2	4.2
最小値	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.4	1.6

【環境照度:300lx　画面輝度:100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.9	2.5	2.8	2.7	3.0	3.4	3.5
標準偏差	0.8	0.9	0.8	1.1	1.0	1.0	0.9
最大値	4.9	4.6	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.9	1.4	1.8	1.4	1.4	1.8	1.9

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.6	1.9	2.0	2.2	2.6	2.6
標準偏差	0.4	0.2	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8
最大値	3.5	1.9	3.2	3.9	4.2	4.9	4.2
最小値	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.6	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	65	54	17
平均値	1.4	1.3	1.5	1.6	1.8	2.1	2.2
標準偏差	0.3	0.2	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8
最大値	2.8	1.6	2.5	3.2	3.5	4.6	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

【環境照度:300lx　画面輝度:500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	2.7	2.5	2.7	2.6	2.8	3.1	3.4
標準偏差	0.9	1.0	0.8	1.1	1.0	1.0	1.0
最大値	4.9	4.6	4.2	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.4	1.2	1.4	1.8	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	1.8	1.6	1.7	1.8	2.0	2.2	2.5
標準偏差	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
最大値	3.2	2.5	2.5	3.2	4.2	4.6	4.2
最小値	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.4	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	27	65	53	17
平均値	1.3	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.1
標準偏差	0.3	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8
最大値	2.5	1.4	1.9	2.5	3.5	3.9	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【環境照度:1000lx　画面輝度:10cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	62	46	12
平均値	3.4	3.0	3.6	3.7	3.9	4.2	4.4
標準偏差	0.7	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
最大値	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	2.1	1.8	1.9	1.8	2.1	2.8	3.2

少し努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	65	50	13
平均値	2.3	2.0	2.6	2.9	3.2	3.7	3.6
標準偏差	0.6	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1
最大値	4.2	2.8	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	1.9

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	65	51	15
平均値	1.9	1.7	2.2	2.4	2.7	3.2	3.4
標準偏差	0.5	0.2	0.7	0.7	0.8	0.9	1.2
最大値	3.9	2.1	4.2	3.9	4.9	5.3	5.3
最小値	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6

【環境照度:1000lx　画面輝度:30cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	16
平均値	3.0	2.6	3.0	3.1	3.3	3.6	4.0
標準偏差	0.8	0.9	0.8	1.1	0.9	0.9	0.9
最大値	4.6	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.9	1.8	1.8	1.6	1.2	1.9	2.1

少し努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.9	1.7	2.2	2.2	2.5	3.0	3.1
標準偏差	0.5	0.2	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
最大値	3.9	2.1	4.2	4.2	4.9	5.3	5.3
最小値	1.4	1.2	1.4	1.4	1.1	1.6	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	65	54	17
平均値	1.5	1.4	1.7	1.8	2.1	2.5	2.7
標準偏差	0.4	0.2	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0
最大値	3.2	1.8	3.2	3.2	4.2	4.9	4.9
最小値	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.4	1.4

【環境照度:1000lx　画面輝度:100cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.8	2.4	2.9	2.9	3.0	3.4	3.6
標準偏差	0.9	0.9	0.9	1.2	0.9	1.0	1.0
最大値	4.9	4.2	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.4	1.6	1.6	1.2	1.8	2.5

少し努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.8	1.5	2.0	2.0	2.2	2.6	2.7
標準偏差	0.4	0.2	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9
最大値	3.5	1.9	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9
最小値	1.2	1.2	1.4	1.4	1.1	1.6	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	65	54	17
平均値	1.4	1.3	1.6	1.6	1.8	2.1	2.3
標準偏差	0.4	0.2	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9
最大値	2.8	1.6	2.8	2.8	3.5	4.2	4.6
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4

【環境照度:1000lx　画面輝度:500cd/㎡】

楽に読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.7	2.4	2.7	2.6	2.8	3.1	3.3
標準偏差	0.8	0.9	0.8	1.1	1.0	1.0	1.0
最大値	4.6	4.2	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.6	1.4	1.6	1.4	1.2	1.8	1.9

少し努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.9	1.5	1.8	1.8	2.0	2.3	2.4
標準偏差	0.7	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
最大値	4.6	1.9	2.5	3.5	4.2	4.9	4.2
最小値	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.6	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	19	19	29	64	54	17
平均値	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.8	2.0
標準偏差	0.3	0.1	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
最大値	2.5	1.4	1.9	2.1	3.5	4.2	3.9
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1

(3)反射表示

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【ひらがな　環境照度:10lx】

楽に読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	27	66	47	13
平均値	3.5	3.3	3.6	3.5	3.9	4.2	4.6
標準偏差	0.8	1.0	1.1	0.9	0.9	0.7	0.7
最大値	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	2.5	1.9	1.9	2.1	1.9	2.8	3.5

少し努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	50	16
平均値	2.4	2.2	2.6	2.8	3.1	3.6	4.0
標準偏差	0.7	0.5	0.9	1.0	0.9	0.8	0.9
最大値	4.6	3.9	4.9	5.3	4.9	5.3	5.3
最小値	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6	2.5	2.5

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	51	16
平均値	2.0	1.8	2.1	2.3	2.6	3.1	3.6
標準偏差	0.5	0.5	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9
最大値	3.5	3.2	4.2	4.6	4.6	5.3	4.9
最小値	1.4	1.1	1.4	1.4	1.4	1.8	1.9

【ひらがな　環境照度:300lx】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.8	2.5	2.8	2.7	2.9	3.3	3.5
標準偏差	0.8	1.0	1.0	1.1	0.9	1.0	0.8
最大値	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4	1.9	2.5

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.7	1.4	1.8	2.0	2.0	2.4	2.5
標準偏差	0.4	0.3	0.4	0.7	0.7	0.7	0.6
最大値	3.2	2.1	2.8	3.5	4.2	4.2	3.5
最小値	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.6	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	20	19	19	28	66	54	17
平均値	1.3	1.1	1.4	1.6	1.6	2.0	2.1
標準偏差	0.3	0.1	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6
最大値	2.5	1.4	2.5	3.2	3.2	3.9	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2

【ひらがな　環境照度:1000lx】

楽に読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	2.6	2.4	2.6	2.7	2.7	3.0	3.3
標準偏差	0.8	0.9	0.9	1.2	1.0	0.9	1.1
最大値	3.9	4.6	4.2	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.8	1.8

少し努力して読める文字の大きさ　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2.4
標準偏差	0.4	0.6	0.5	0.7	0.6	0.7	0.6
最大値	2.8	3.9	2.8	3.5	4.2	4.6	3.5
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　　単位(mm)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	18	18	16	28	62	54	17
平均値	1.2	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0
標準偏差	0.3	0.1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
最大値	2.5	1.2	2.1	2.5	3.5	3.9	3.2
最小値	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

表の項目横に＊印があるものは被験者人数に変動があるものである。
提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人はその条件のみ被験者数には含まれていない。

【漢字　環境照度:10lx】

楽に読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	16	25	52	36	8
平均値	4.1	3.9	4.1	4.2	4.3	4.6	4.9
標準偏差	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.3
最大値	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	3.2	2.8	2.5	2.8	2.8	3.2	4.6

少し努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	18	26	58	42	8
平均値	3.2	3.0	3.3	3.6	3.8	4.2	4.1
標準偏差	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	0.7	0.3
最大値	4.9	4.6	4.9	5.3	5.3	5.3	4.6
最小値	2.5	2.1	1.9	2.1	2.5	2.8	3.9

できるだけ努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	28	62	44	10
平均値	2.7	2.4	3.0	3.2	3.5	3.8	3.8
標準偏差	0.7	0.5	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8
最大値	4.6	3.5	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.9	1.8	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8

【漢字　環境照度:300lx】

楽に読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	3.0	2.8	3.4	3.1	3.4	3.9	4.1
標準偏差	0.8	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	0.7
最大値	4.9	4.6	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.9	1.8	1.9	1.6	1.8	2.1	2.8

少し努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	53	17
平均値	2.1	1.9	2.4	2.4	2.7	3.2	3.3
標準偏差	0.5	0.3	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9
最大値	3.9	2.8	4.2	4.6	4.6	4.9	4.9
最小値	1.4	1.4	1.6	1.4	1.4	1.9	1.8

できるだけ努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.7	1.6	1.9	2.1	2.2	2.7	2.9
標準偏差	0.4	0.3	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9
最大値	3.2	2.5	3.9	3.9	3.9	4.9	4.6
最小値	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.6	1.6

【漢字　環境照度:1000lx】

楽に読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	15
平均値	2.9	2.6	3.1	3.1	3.2	3.6	3.7
標準偏差	0.8	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	1.1
最大値	4.9	4.9	4.9	5.3	5.3	5.3	5.3
最小値	1.8	1.6	1.8	1.6	1.4	2.1	2.1

少し努力して読める文字の大きさ　＊　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	16
平均値	1.9	1.8	2.2	2.2	2.4	2.9	3.0
標準偏差	0.5	0.3	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0
最大値	3.9	2.5	3.9	3.9	4.6	4.9	4.9
最小値	1.6	1.2	1.6	1.4	1.2	1.8	1.6

できるだけ努力して読める文字の大きさ　（単位:mm）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	20	19	29	66	54	17
平均値	1.6	1.5	1.8	1.8	2.0	2.4	2.8
標準偏差	0.4	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	1.1
最大値	3.2	1.8	3.2	3.5	4.2	4.6	5.3
最小値	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.4	1.2

3.10.2 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。

3.10.2.1 発光表示による3m生活視力

(n=225)

	環境照度 10lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.44	0.43	0.40	0.38	0.46

	環境照度 300lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.44	0.43	0.41	0.39	0.40

	環境照度 1000lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.38	0.46	0.40	0.42	0.45

3.10.2.2 発光表示による作業距離生活視力

	作業距離
年齢	-0.37

(n=225)

	環境照度 10lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.51	0.49	0.47	0.47	0.50

	環境照度 300lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.54	0.52	0.51	0.44	0.49

	環境照度 1000lx				
	10cd/m²	30cd/m²	100cd/m²	500cd/m²	反射表示
年齢	0.53	0.50	0.49	0.44	0.49

3.10.2.3 作業距離で読み取ることができる発光表示での文字の大きさ

[ひらがな]

環境照度10lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.19	0.43	0.47	0.18	0.40	0.44	0.15	0.33	0.41	0.12	0.33	0.38

環境照度300lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.21	0.40	0.43	0.15	0.35	0.45	0.12	0.33	0.40	0.10	0.32	0.34

環境照度1000lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.32	0.48	0.48	0.18	0.41	0.46	0.13	0.34	0.40	0.09	0.29	0.35

反射表示	環境照度 10lx			環境照度 300lx			環境照度 1000lx		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.28	0.44	0.46	0.13	0.36	0.44	0.10	0.27	0.37

提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人がいるために、この計測では被験者数が
条件により異なってくる。詳細が表3.5.4.2を参照のこと。

[漢字]

環境照度10lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.22	0.45	0.49	0.18	0.41	0.48	0.12	0.35	0.46	0.11	0.31	0.39

環境照度300lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.25	0.48	0.50	0.15	0.41	0.45	0.12	0.36	0.41	0.06	0.29	0.40

環境照度1000lx	10cd/m²			30cd/m²			100cd/m²			500cd/m²		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.32	0.54	0.52	0.20	0.46	0.50	0.15	0.37	0.45	0.10	0.19	0.40

反射表示	環境照度 10lx			境照度 300lx			環境照度 1000lx		
	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力	楽	少し努力	努力
年齢	0.31	0.49	0.52	0.24	0.46	0.46	0.19	0.40	0.46

提示された視標の中で一番大きな15ptの文字サイズでは小さすぎる人と
3ptの文字サイズより更に小さな文字が読める人がいるために、この計測では被験者数が
条件により異なってくる。詳細が表3.5.4.4を参照のこと。

第4章　聴覚計測

第4章　聴覚計測

はじめに

生物はその進化の過程を個体発生においてトレースし、右上がりに成長して成人になり、平坦な壮年期を経て右下がりの老年期で終焉を迎える。

この台形的生涯過程の中でもっとも個人差の著しいのが老年期で、肉体的生理面と精神的心理面のバランスも人それぞれでとても年齢だけで老程度を語ることはできない。

更に先天的な基本的能力の低下に加えて、後天的に習得した知識や能力の低下もある。特に後者はその絶対的低下もさることながら、文明の発達や生活様式など外的条件の進化による相対的低下が、社会的不適合などの面で大きな問題となっている。

個人的にも記憶の書き込み、読み出し能力の低下は勿論、意識空間の狭隘化、次元の減少とスケールの縮小を痛感させられている。知的側面のみならず、身体的にも日常動作で見切りが悪くなり、動作能力も低下して、思わぬときに当る筈のない所にぶつかる。要するに総合的な検出・行動の制御システムが劣化している証拠である。

聴覚領域の高齢化問題の最も基本的な表れは、聴力レベルの低下、最小可聴値の上昇によって、物理的な可聴範囲が特に高音域で狭くなることである。一方で心理的なラウドネスの範囲はそれほど変わらないというリクルートメント現象も見られる。

これらの一次的、直接的処理能力の低下よりも、二次的、複合的処理能力、例えば騒音負荷、作業負荷に対する選択聴取能力、両耳間相関分析能力、時間的処理能力、認知、行動等への連動能力などの低下が著しい。

これまでもこのような認識に立って、聴力レベルをベースとして様々な二次処理能力について研究を進めて来ており、騒音負荷下における音声明瞭度や文章了解度およびテレビやサイン音の適正聴取レベル等に関して有用な知見を得ている。また、空間の音響条件・残響の影響についても予備的な検討を行っている。

今回特に言語表現など文化的背景の違いに着目して行った擬声語表記の実験は面白い。同周波数の擬声語表記と時間長の促音長音表記について定量的なデータが得られたことは今後の標準化に資する処大である。文語と口語や旧と新の仮名使いなど年齢による文化的背景の差を検出するには至らなかったが、異なる言語間の比較など興味あるテーマといえる。

今後これらの高次処理能力の問題について研究を進めていく必要があるが、聴力レベルの低下はほとんどなく、音は十分聞こえていても方向定位能力が大幅に低下することなど、建築領域では空間・時間畳み込み問題に対する人間の時間、空間的処理能力と安全性の関連などがテーマとして特記される。

主査　安岡　正人

4.1　聴覚計測

本事業においては、日常生活や就労場面において高齢者が直面する困難な情況を想定、高齢者の聴覚特性に関する実態を把握するという観点からの聴覚計測を行い、その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、例えば老人性難聴で補聴器を持っているが普段使用していない被験者に関しては、補聴器を身につけていない状態で計測を行った（なお、日常補聴器を装着している被験者は今回いなかった）。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。

4.2　計測概要と計測項目

4.2.1　計測概要

(1)計測期間

・平成13年9月10日(月)～平成14年1月31日（木）

・1日あたりの被験者人数：2～3人

(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2階
社団法人　人間生活工学研究センター　簡易防音室

(3)計測員　：5名

(4)被験者1人あたりの計測所要時間　：120分

表4.2.1.1 標準的なタイムテーブル

10:00			11：00		12：00
15	25	10	40	10	20
当日の説明・アンケート	純音聴力レベル	休憩	警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響	休憩	純音の擬声語表記

(5)被験者数

・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。

表 4.2.1.2　被験者内訳

単位:(人)

	男性	女性	合計
20 代	11	10	21
30 代	9	12	21
40 代	8	12	20
50 代	14	16	30
60 代	34	32	66
70 代	27	28	55
80 代	11	6	17
合計	114	116	230

(6)計測項目一覧

計測項目を以下に記す（表 4.2.1.3）

表 4.2.1.3 聴覚計測項目一覧

聴覚計測　計測項目
純音聴力レベル
警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響
純音の擬声語表記

4.2.2　計測室

・簡易防音室の寸法：2400mm(H)×2700mm(W)×4500mm (D)

・ドアの内側に吸音用のカーテンを取り付けた。

・30 秒間測定した暗騒音レベルは 25dBA～30dBA(Laeq)

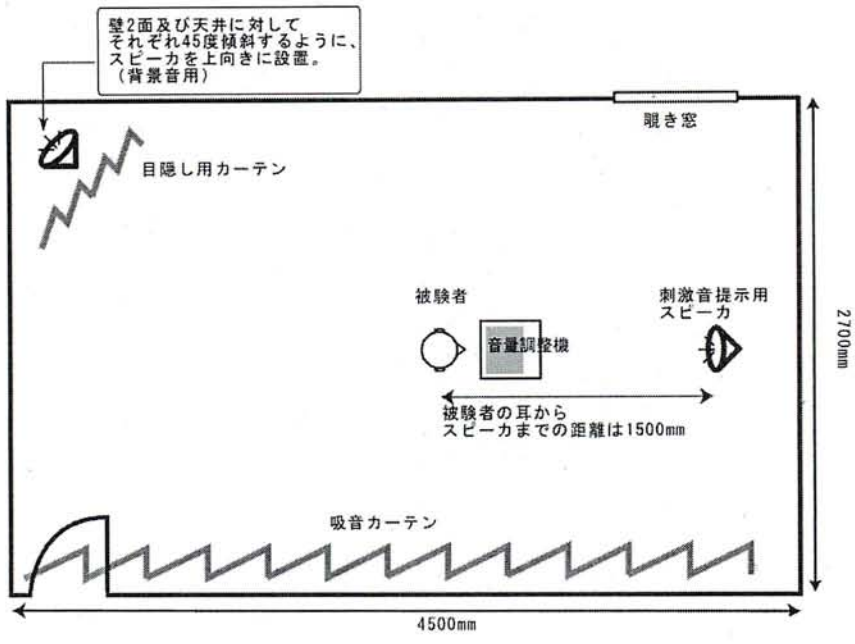


図 4.2.2.1 簡易防音室(聴覚計測室)

4.3　純音聴力レベル

4.3.1　計測内容

すべての計測を行う前に、基本特性として個人の純音聴力レベルを測定しておかなければならない。純音聴力レベルは、オージオメーターを用いてJISに基づいた方法で左右の気導聴力レベルを求めた。なお、この計測は純音を用いて、最小可聴値を調べる検査である。

4.3.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器

1)オージオメーター　　:RION社製　オージオメーターAA73A（図4.3.3.1参照）

(2)計測条件

・計測条件の組み合わせを表4.3.2.1に示す。

表 4.3.2.1　計測条件の組み合わせ

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

4.3.3　計測方法

(1)計測準備

オージオメーターの電源を入れ、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。提示音レベルは「-10dB」（最小値）、周波数は「1000Hz」を選択する。

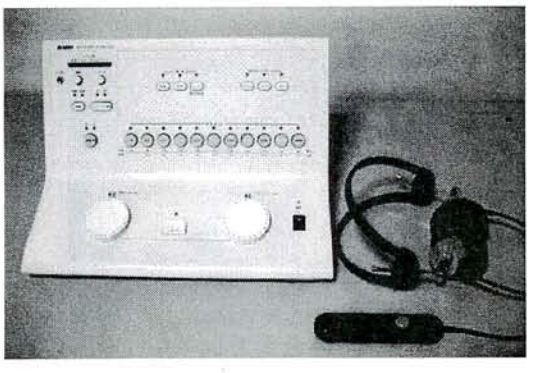


図4.3.3.1　RION社製 オージオメーター AA-73A

(2) 被験者への教示

計測内容の説明を行う。

・これから健康診断などで行う聴覚検査とおなじ検査を行います。
・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。外の音が聞こえないように、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、ピー、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) 計測手順 *1

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



図 4.3.3.2　純音聴力レベル　計測の様子

【参考文献】 *1　新編　感覚・知覚心理ハンドブック　大山正　他　誠心書房

4.3.4　計測結果

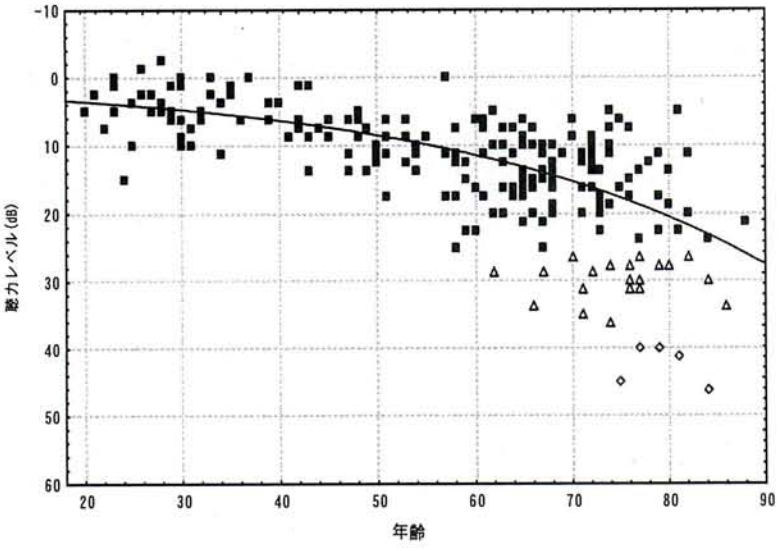
・4 分方法による年齢別の聴力レベルを図 4.3.4.1 に示す。4 分法の算出方法は次式の通りである。なお、グラフ内の曲線は最小 2 乗法による 2 次式の近似曲線である。

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

・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±標準偏差を示す。
・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。
・これらの結果をみると 12 年度の計測結果と同じ傾向が見られる。
・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 代から徐々に聴力レベルは低下し、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った。
・また、全被験者 230 名のうち片耳が聞こえなかった被験者が 3 名いた。（3 名ともに聴こえないのは左耳だった）この 3 名は日常生活で左耳を矯正せずに生活しているため、今回行った全ての計測ではそのまま被験者として取り扱った。
・周波数 8000Hz の刺激音を聞き取れない被験者が 80 代で 1 人いた。周波数 8000Hz では、被験者数に含まれないが他の計測条件においてはデータが含まれている。なお、「警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響」「純音の擬声語表記」計測でもデータを使用している。

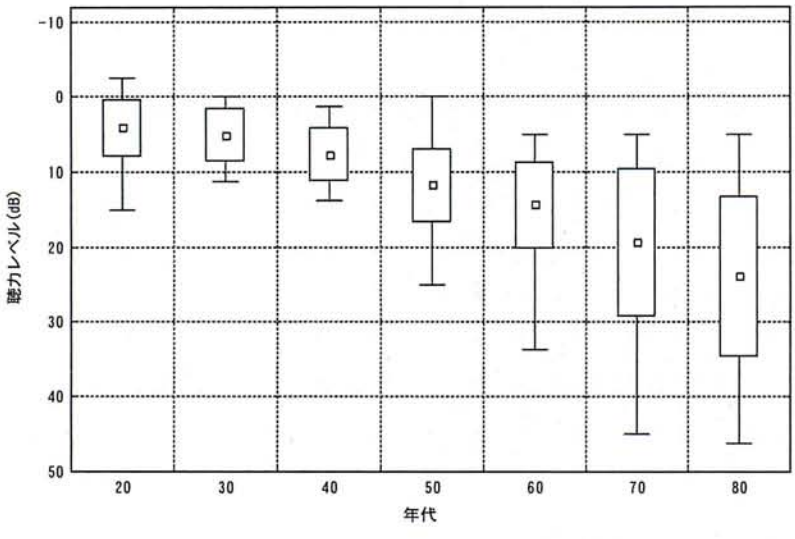
表 4.3.4.1　世界保健機構（WHO）による分類

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

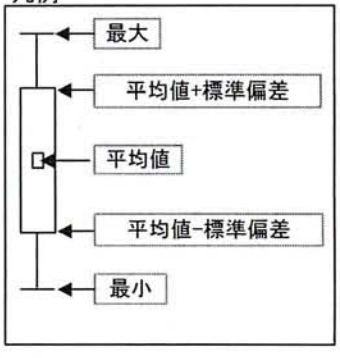


聴力レベル（4分法）	凡例	分類	被験者数
25dB以下	■	正常	202
26dB～40dB	△	軽度の難聴	22
41dB以上	◇	難聴	5

図4.3.4.1　4分法による純音聴力レベル（全員）



凡例

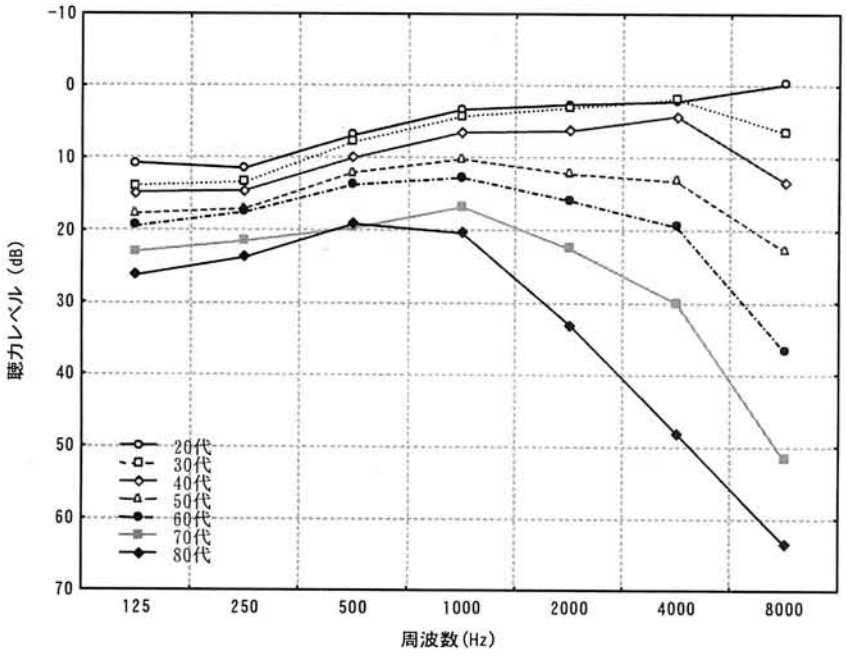


被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	16

図4.3.4.2　4分法による純音聴力レベル（年代別）

周波数8000Hzの刺激音を聞き取れない被験者が80代で1人いた。
周波数8000Hzでは、被験者数に含まれないが他の計測条件においてはデータが含まれている。
聴力レベル4分法を求める式は $\frac{500\text{Hz測定値} + (2\times 1000\text{Hz測定値}) + 2000\text{Hz測定値}}{4}$
になっているのでデータとしても含まれている。
なお、「警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響」「純音の擬声語表記」計測でも　データを使用している。



被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	16

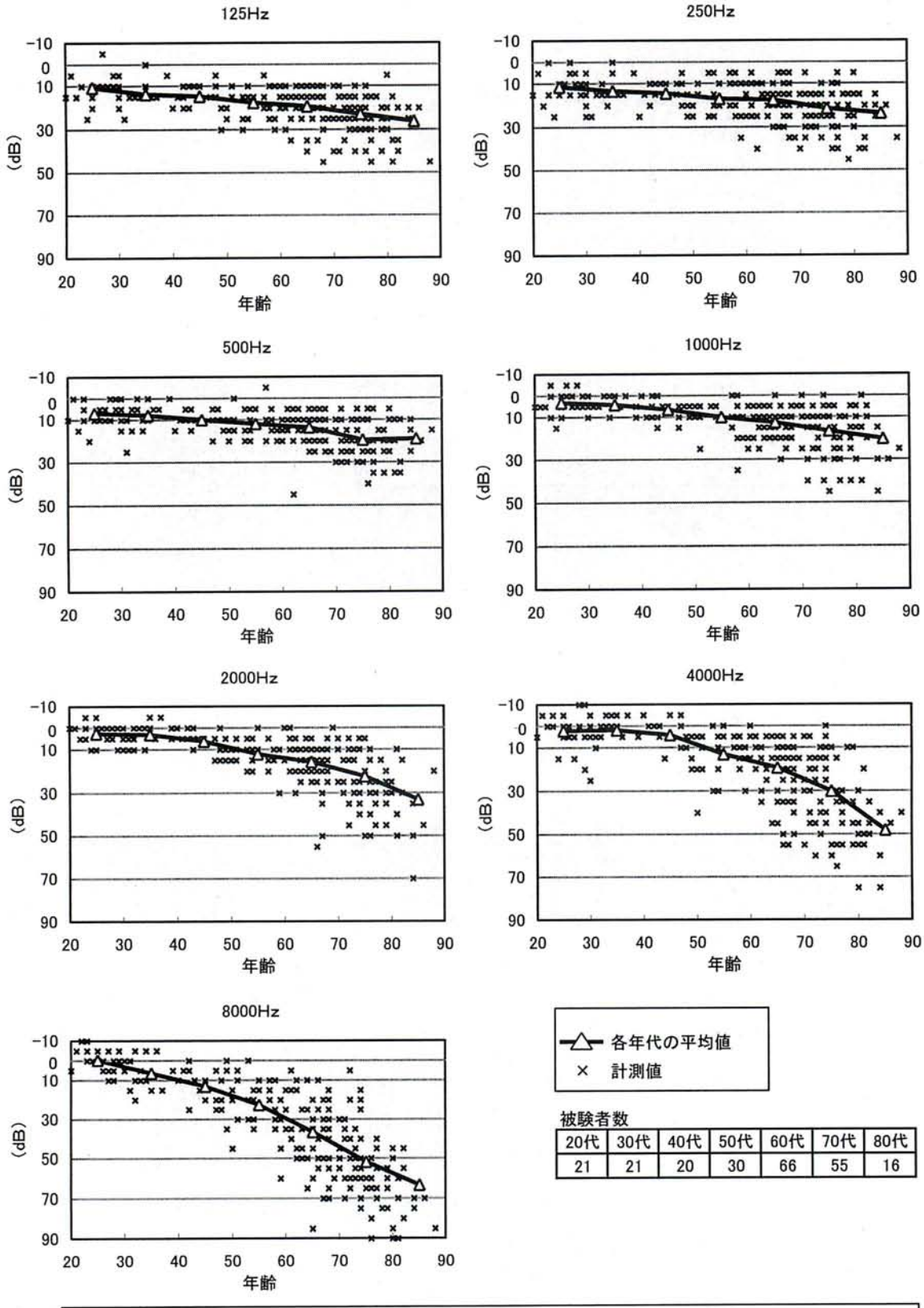
図4.3.4.3 純音聴力レベル（周波数・年代別・平均値）

表4.3.4.2 純音聴力レベル（周波数・年代別・平均値） 単位:(dB)

	被験者数	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
20代	21	10.71	11.43	6.90	3.33	2.62	2.14	−0.24
30代	21	13.81	13.33	7.86	4.29	3.10	1.90	6.43
40代	20	14.75	14.50	10.00	6.50	6.25	4.25	13.25
50代	30	17.67	17.00	12.00	10.17	12.17	13.17	22.67
60代	66	19.39	17.50	13.71	12.80	15.98	19.47	36.97
70代	55	22.91	21.45	19.64	16.73	22.45	30.09	51.73
80代	16	26.25	23.75	19.06	20.31	33.13	48.13	63.44

周波数8000Hzの刺激音を聞き取れない被験者が80代で1人いた。
周波数8000Hzでは、被験者数に含まれないが他の計測条件においてはデータが含まれている。
聴力レベル4分法を求める式は $\frac{500\text{Hz測定値} + (2 \times 1000\text{Hz測定値}) + 2000\text{Hz測定値}}{4}$
になっているのでデータとしても含まれている。
なお、「警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響」「純音の擬声語表記」計測でも データを使用している。

周波数別にみる個人の純音聴力レベル(4分法)と年代別平均値



被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	16

周波数8000Hzの刺激音を聞き取れない被験者が80代で1人いた。
周波数8000Hzでは、被験者数に含まれないが他の計測条件においてはデータが含まれている。
聴力レベル4分法を求める式は $\frac{500\text{Hz測定値} + (2\times 1000\text{Hz測定値}) + 2000\text{Hz測定値}}{4}$

になっているのでデータとしても含まれている。
なお、「警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響」「純音の擬声語表記」計測でも データを使用している。

図4.3.4.4　周波数別　純音聴力レベル(全員)

4.4　警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響

4.4.1　計測内容

平成12年度に行った「報知音に対する聴感調査」では、提示される音のパターンによって感じ方に個人差がでるという結果が得られた。ただ、日常生活や就労場面においては報知音だけを単独で聞くということは少なく、設備機器からの運転音・作業音や話し声や音楽などの背景音と同時に報知音を聴き取らなければならない。報知音の中でも特に、安全性に最も重要に関わる警報音（注意音）を背景音の影響という観点からデータを収集する必要があると考えた。

そこで、今年度は昨年度から1歩進めて、背景音の中で警報音（注意音）としてどのくらいの音量が必要になるのかを調べる。なお、平成12年度の計測課題として聴取音量をA特性音圧レベル55dBAに限定しているのに対し、今年度の計測では、刺激音の音圧レベルは被験者に自由に変えてもらうことにした。

4.4.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器　*2

1)刺激音提示装置

・刺激音提示用ノート型パソコン（personal computer）
：シャープ製　メビウス　PC-MJ720R

・アンプリファイアー(amplifier　以下アンプと略)
：ローランド製　SRA-2500

・スピーカ(speaker)　：三菱製　DS-1000ZX

2)背景音提示装置

・DAT(digital audio tape recorder)　：ソニー製　DTC-A8

・アンプ　：ローランド製　SRA-5000

・イコライザ(equalizer)　：ローランド製　EQ-231

・スピーカ(speaker)　：三菱製　DS-1000ZX

【参考文献】*2　　図解オーディオ・ビデオ用語辞典　オーディオ・ビデオ研究会　日刊工業新聞社

3)測定システム

「警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響」測定システムを図 4.4.2.1 に示す。図に示すように計測室中央を受聴位置とし、受聴位置より正面 1.5m の位置に設置したスピーカより刺激音を提示した。背景音は室内後方の隅に設置したスピーカより提示した。

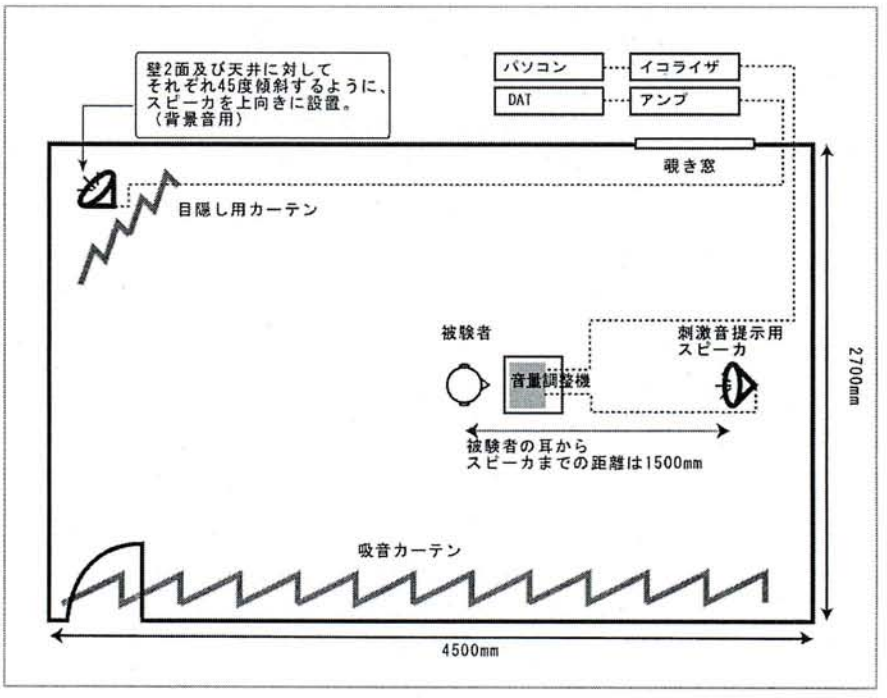


図 4.4.2.1 簡易防音室(聴覚計測室)

(2)計測用音源

1)刺激音音源(HQL 作成)

・周波数　　：500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz

・波形　　：サイン波（純音）

・提示パターン：家電製品協会「家電製品における操作性向上のための報知音に関するガイドライン」に示されている注意音パターンを参考に設定。刺激音 0.3 秒を 0.1 秒間隔空けて提示する。

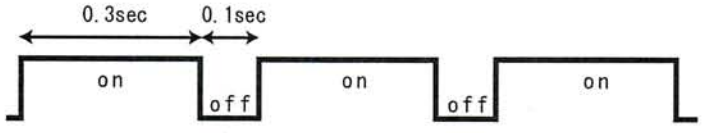


図 4.4.2.2 刺激音パターン

2)背景音

・ピンクノイズ----------55dBA, 70dBA

・ホワイトノイズ----------55dBA

背景音説明 *3

[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一定となる雑音である。スペクトルレベルはオクターブ 3dB の傾斜で高い周波数ほど低い。

したがってピンクノイズはホワイトノイズに比べて低周波成分が多く含まれている。

[ホワイトノイズ]

広い周波数を含む音で、すべての周波数帯において、一定周波数幅例えば 100Hz ごとのレベル（スペクトクルレベル）が一定の音である。

特徴として、ピンクノイズに比べて平坦なスペクトルを持つ雑音を言う。

【参考文献】*3　補聴器フィッティングの考え方　小寺一興著　㈱診断と治療社　1999

(3)計測条件

計測条件を表 4.4.2.1 に示す。

表 4.4.2.1 計測条件の組み合わせ

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

4.4.3 計測方法

(1)計測準備

・アンプ、DAT、ノート型パソコンの電源が ON になっているかどうかを確認する。
・被験者が計測室に入室する前に背景音のレベル調整を行う。
・被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカから 1.5m の距離で、身体の正面になるように椅子の位置を調整する。
・被験者ごとにランダムに刺激音を提示するので、計測を始める前に提示する刺激音の順番を決めておく。

(2)被験者への教示

・計測内容の説明を行う。
・電化製品では操作ミスや誤作動があったときに注意を促すために音が鳴ります。
・そのような音を聴き取る時には、静かな環境で自然にその音に意識が向く場合だけでなく、背景に空調音や人の声などの様々な雑音の中で聴き取らなければならない状況が多くあります。
・この計測では、そのような背景音でどのくらいの大きさの音ならば聴き取ることができるのかを知るために行う計測です。
・スピーカから提示される音をまず「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ/やっと聞こえる大きさ」に目の前の音量調整器を調整して音量を決めてください。
・次に、「何かしていても、これだと鳴っていることに気がつく大きさ」に先ほどと同じように音量を決めてください。この大きさはテレビを見ていると

きや台所で炊事をしているときなど、何かに集中している様子をイメージして、その場合でも聴き取れる大きさに音量調整器を調整してください。
・以下同様の手順で計測を行う。

(3)測定手順

・最初に、背景音のない状態で各刺激音を聞いてもらい、刺激音を確認してもらう。
・背景音なし、ピンクノイズ55dBA、ホワイトノイズ55dBA、ピンクノイズ70dBAの4つの背景音条件をランダムに行う。
・各背景音条件の中で、500・1000・2000・4000Hzの刺激音をランダムに提示する。
・被験者自身が、目の前にある音量調整器のつまみを調整して、「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ／やっと聞こえる大きさ」に音量を決める。音量調整器の目盛りを記録する。続いて「何かしていてもこれだと鳴っていることに気がつく大きさ」も同様に被験者自身が音量調整器で決定する。
・背景音がピンクノイズ70dBAの時には、背景音を誤って刺激音と勘違いする場合があるので、背景を提示する前に必ず各刺激音を1度鳴らしてどのような刺激音が提示されるのかを確認してもらう。
・後ほど、被験者が合わせた音量調整器のメモリに合わせてから刺激音を鳴らし、被験者の耳の位置で、騒音計によって30秒間の等価騒音レベル（L_{Aeq}）を測定する。なお、時間重み特性はF（Fast）とした。



図 4.4.3.1 警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響 計測の様子

4.4.4　計測結果

・「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ/やっと聞こえる大きさ」（以下、「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」と略）と「何かしていてもこれだと鳴っていることに気がつく大きさ」（以下、「何かしていても聞こえる大きさ」と略）の間にはほとんど差をつけない被験者が多く見られた。その理由として高齢者は作業を想定するということが難しく、また他人に良く見せようという気持ちがはたらくためと思われる。

・若年者では「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」と「何かしていても聞こえる大きさ」の間に明確に差をつける被験者が多く見られた。

・図 4.4.4.1～図 4.4.4.2 には「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」と「何かしていても聞こえる大きさ」の刺激音周波数ごとの平均グラフを示す。（図 4.4.4.1 には年代別グラフ、図 4.4.4.2 には聴力レベル（4 分法）別グラフを示す）

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

・刺激音周波数 2000Hz では、ピンクノイズ 55dBA、ホワイトノイズ 55dBA が同程度になり、どちらも同様に聴き取りにくく、刺激音周波数 4000Hz では逆にホワイトノイズ 55dBA が大きくなっている。この理由として、刺激音周波数における背景音の臨界帯域内レベルの大小があげられる。ちなみに、理論上のピンクノイズ 55dBA の 500、1000、2000、4000Hz のオクターブバンドレベルは 49,49,49,49dB と一定であり、ホワイトノイズ 55dBA のそれらは 42,45,48,51dB で 4000Hz の時に逆転している。

・2000Hz、4000Hz の刺激音周波数では、背景音なし、ピンクノイズ 55dBA、ホワイトノイズ 55dBA では若干右上がりのグラフになっている。つまり、加齢と共に刺激音を大きな音で提示しなければ聴き取れないということがわかる。

・純音聴力レベル(4 分法)別では難聴に属す 41dB 以上の群では他の群に比べて聞き取れる音量が大きくなっている。

・「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」と「何かしていても聞こえる大きさ」には刺激音の周波数、背景音の種類、レベル、年代（聴力レベル）を問わずおおよそ 6dB 程度の差が見られる。

・表 4.4.4.1 には、「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」の 60 代～80 代が聴き取ることができる音量の大まかな 5dB ピッチで表す平均値を記した。

・表 4.4.4.2 には「何かしていても聞こえる大きさ」の 60 代～80 代が聴き取ることができる音量の大まかな 5dB ピッチで表す平均値を記した。

・背景音の A 特性音圧レベル dBA の値に対し、「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」のレベルは-15～-10dB、「何かしていても聞こえる大きさ」のレベルは-10～-5dB となっている。

表 4.4.4.1 「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」
(60歳～80歳の大まかな5dBピッチで表す平均値)

単位:(dBA)

刺激音周波数	背景音なし	ピンクノイズ 55dBA	ホワイトノイズ 55dBA	ピンクノイズ 70dBA
500Hz	40	50	45	65
1000Hz	35	45	40	60
2000Hz	45	50	50	60
4000Hz	50	50	50	60

表 4.4.4.2 「何かしていても聞こえる大きさ」
(60歳～80歳の大まかな5dBピッチで表す平均値)

単位:(dBA)

刺激音周波数	背景音なし	ピンクノイズ 55dBA	ホワイトノイズ 55dBA	ピンクノイズ 70dBA
500Hz	50	55	55	70
1000Hz	45	50	50	65
2000Hz	50	55	55	70
4000Hz	55	55	55	65

・図4.4.4.3には周波数ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均値を示している。聴力レベル25dB以下は正常、25dB以上は難聴と分けている。
・刺激音周波数が高くなるにつれて聴力レベル25dB以上の被験者は聴取音量が大きくなっている。特に背景音がない場合に顕著である。
・図4.4.4.4(年代別)、図4.4.4.5(聴力レベル別)にはそれぞれ「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」、「何かしていても聞こえる大きさ」の背景音種類ごとの平均グラフを示す。
・刺激音周波数1000Hzはどの年代においても他の刺激音周波数に比べて小さい音量で聞こえるという結果になっている。これは、人間の話し声が1000Hz程度でそのあたりの周波数帯が聴き取りやすいといわれていることと合致していると考えられる。
・若年者は刺激音周波数1000Hzの次に刺激音周波数4000Hzが小さい音量でも聞こえている結果となっている。これは、4000Hzの周波数では人間が最も鋭敏に聴き取ることができると言われていることと合致していると考えられる。
・図4.4.4.6には背景音ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均をしめしている。
・WHOで正常とされる聴力レベル25dB以上だった難聴に属する被験者は、聴

カレベル 25dB 以下だった被験者に比べて聴き取るのに必要な音量が大きくなっている。

・図 4.4.4.7～図 4.4.4.10 にはそれぞれ、背景音種類ごとの計測値と年代別平均値を示す。

・図 4.4.4.11 には「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」「何かしていても聞こえる大き

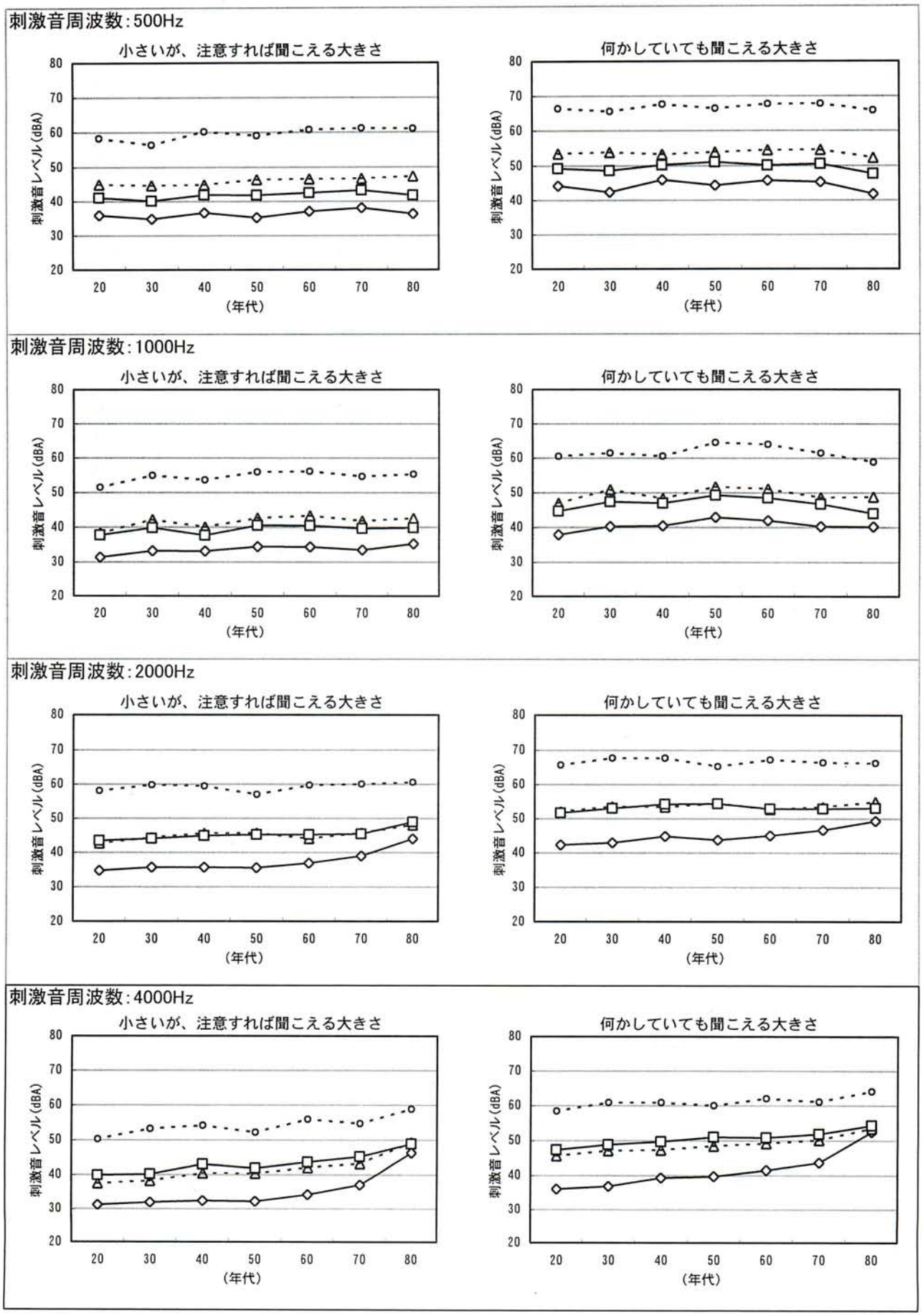
・さ」を 20 代を基準にしたときの刺激音周波数の聴き取れる音量の倍率を捉えたグラフを示す。

・加齢と共に、刺激音周波数 4000Hz の提示音を聴き取るのに必要な音量が大きくなっている。

・図 4.4.4.12 には「小さいが、注意すれば聞こえる大きさ」「何かしていても聞こえる大きさ」を 20 代を基準にしたときの年代ごとに聴き取れる音量の倍率を捉えたグラフを示す。

・80 代では刺激音周波数 2000Hz も聴き取るのに必要な音量が大きくなっている。

刺激音周波数ごとに聴き取ることができる音量の年代別平均

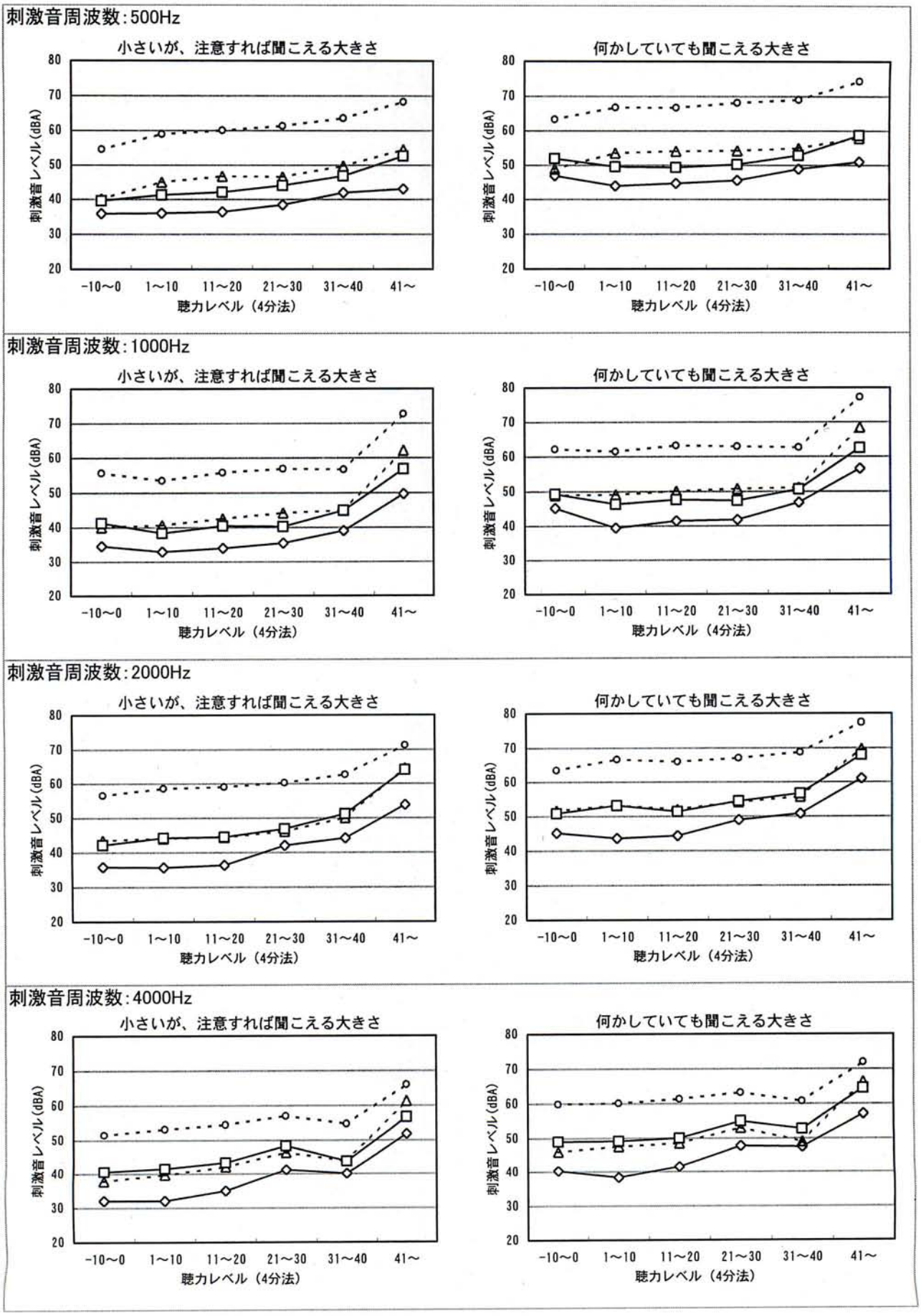


被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

図4.4.4.1 刺激音周波数ごとに聴き取れる音量の年代別平均

刺激音周波数ごとに聴き取ることができる音量の純音聴力レベル4分法別平均



被験者数:聴力レベル(4分法)

-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～
7	94	86	27	8	3

凡例

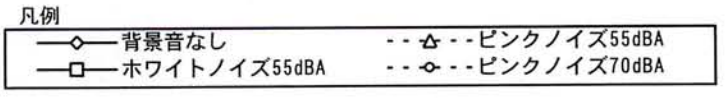
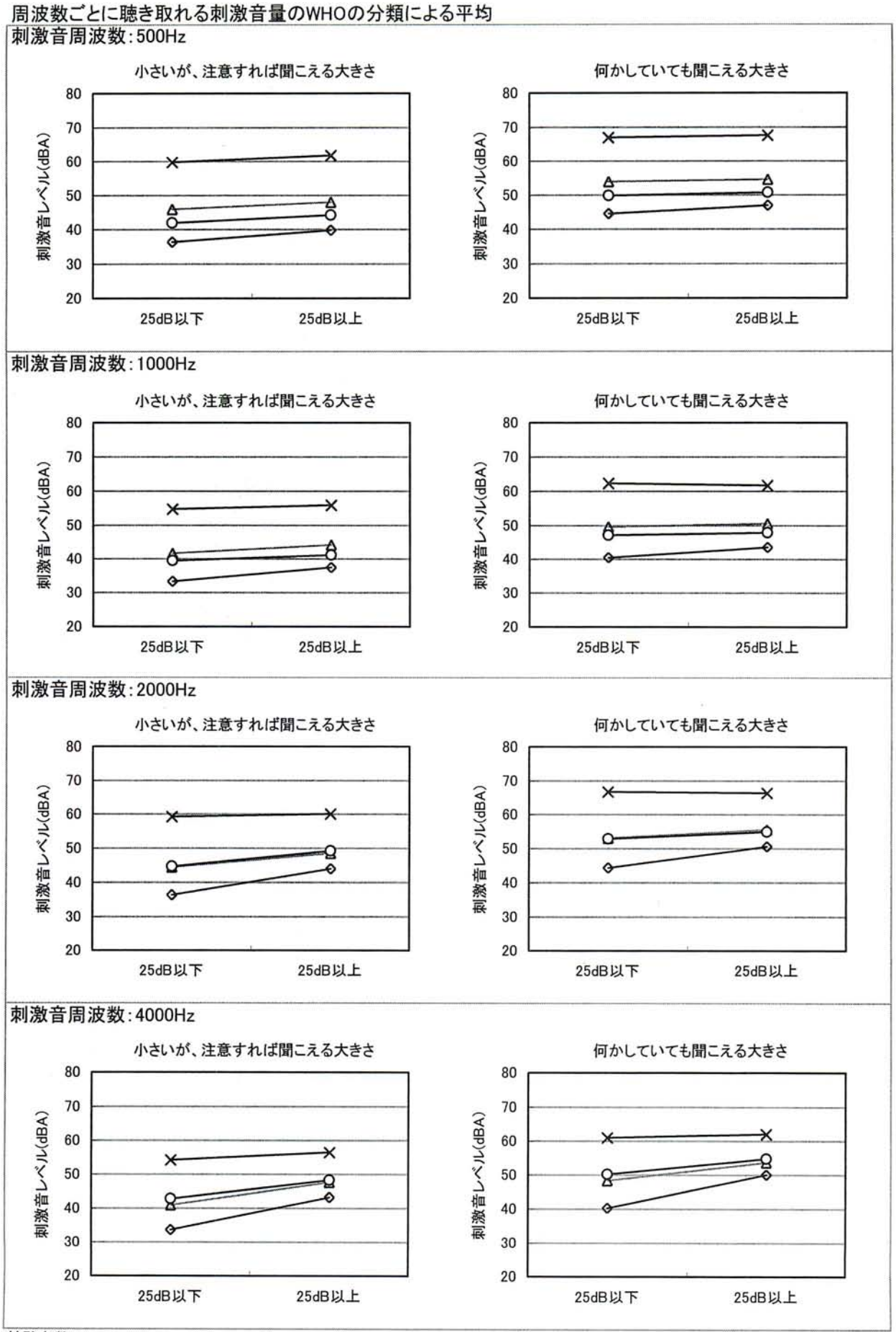


図4.4.4.2 刺激音周波数ごとに聴き取れる音量の純音聴力レベル4分法別平均

周波数ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均



被験者数

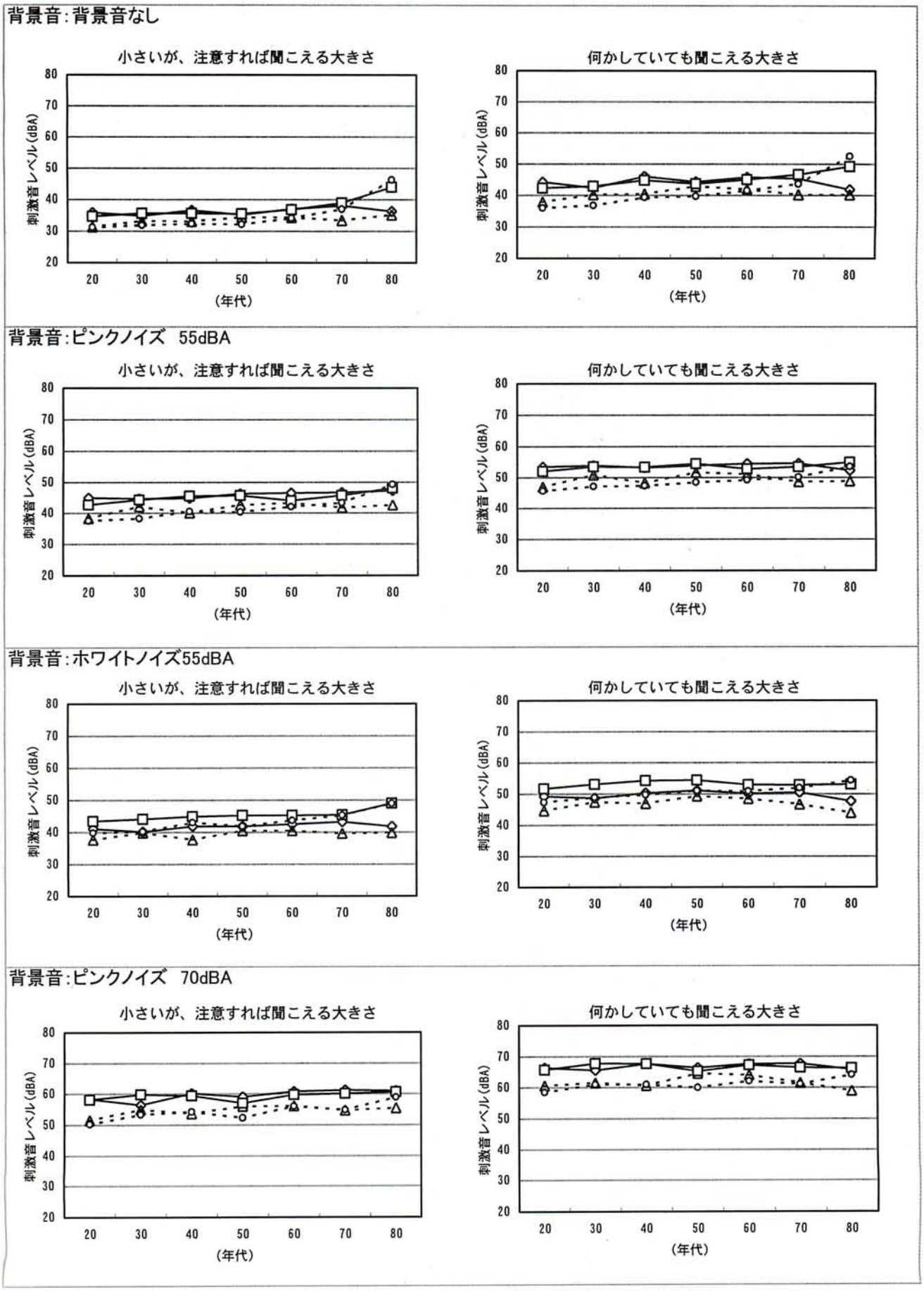
25dB以下	25dB以上
200	26

凡例

背景音なし　Pink noise55
White noise55　Pink noise70

図4.4.4.3 周波数ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均

背景音ごとに聴き取ることができる刺激音量の年代別平均



凡例

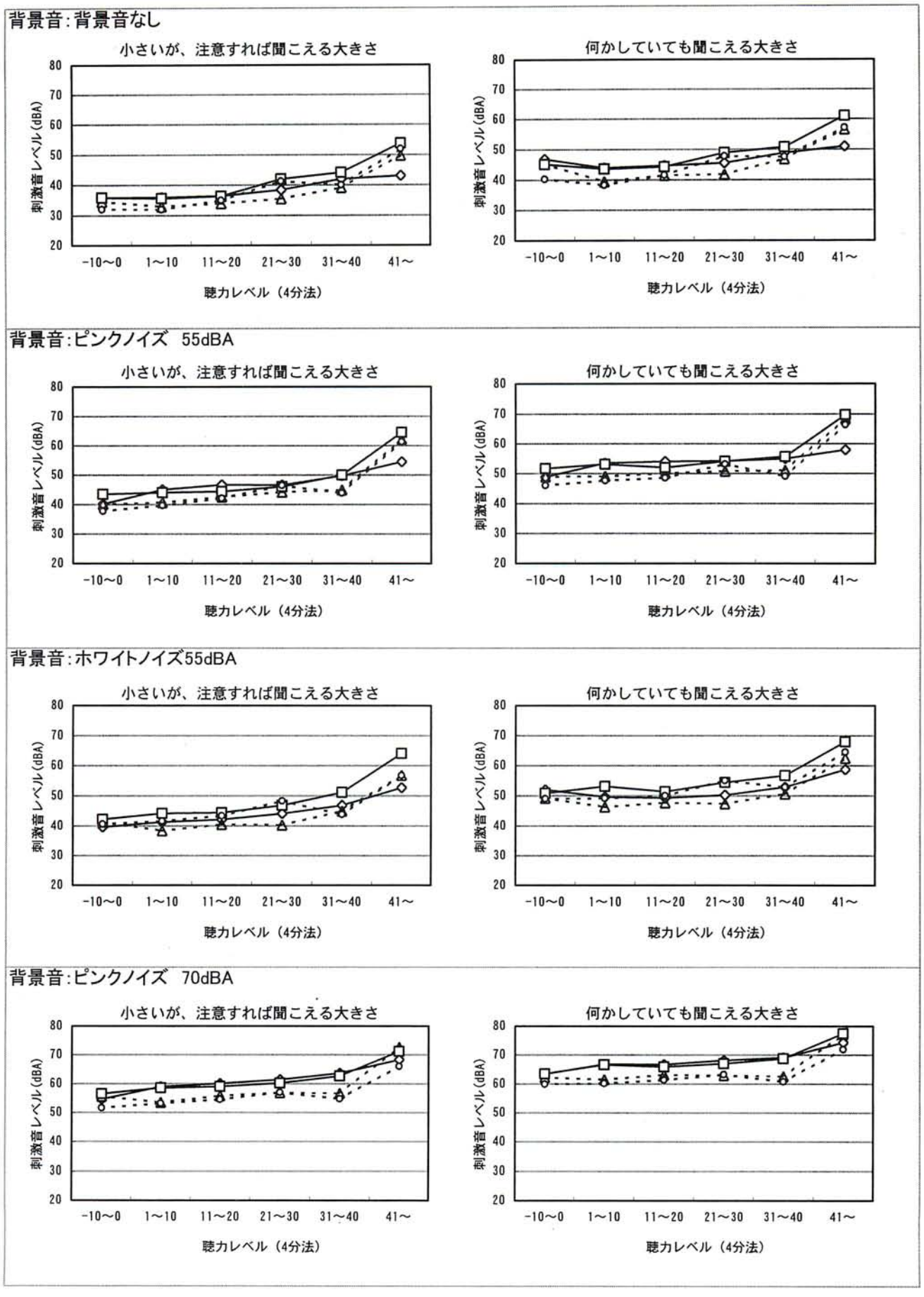
500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

図4.4.4.4 背景音ごとに聴き取れる刺激音量の年代別平均

背景音ごとに聴き取ることができる刺激音量の聴力レベル4分法平均



被験者人数:聴力レベル(4分法)

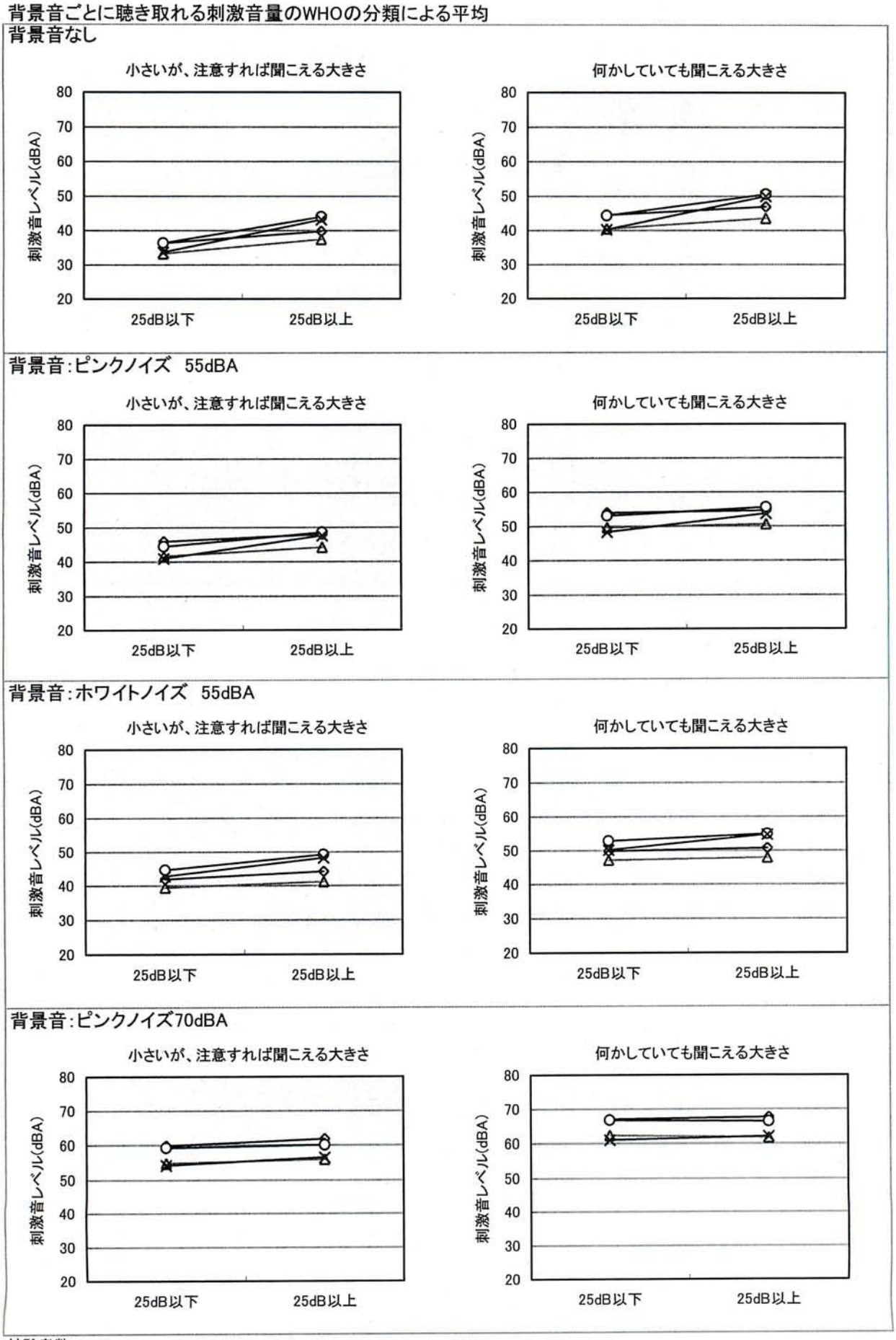
-10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～
7	94	86	27	8	4

凡例

500Hz　1000Hz　2000Hz　4000Hz

図4.4.4.5 背景音ごとに聴き取れる刺激音量の聴力レベル4分法平均

背景音ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均



被験者数

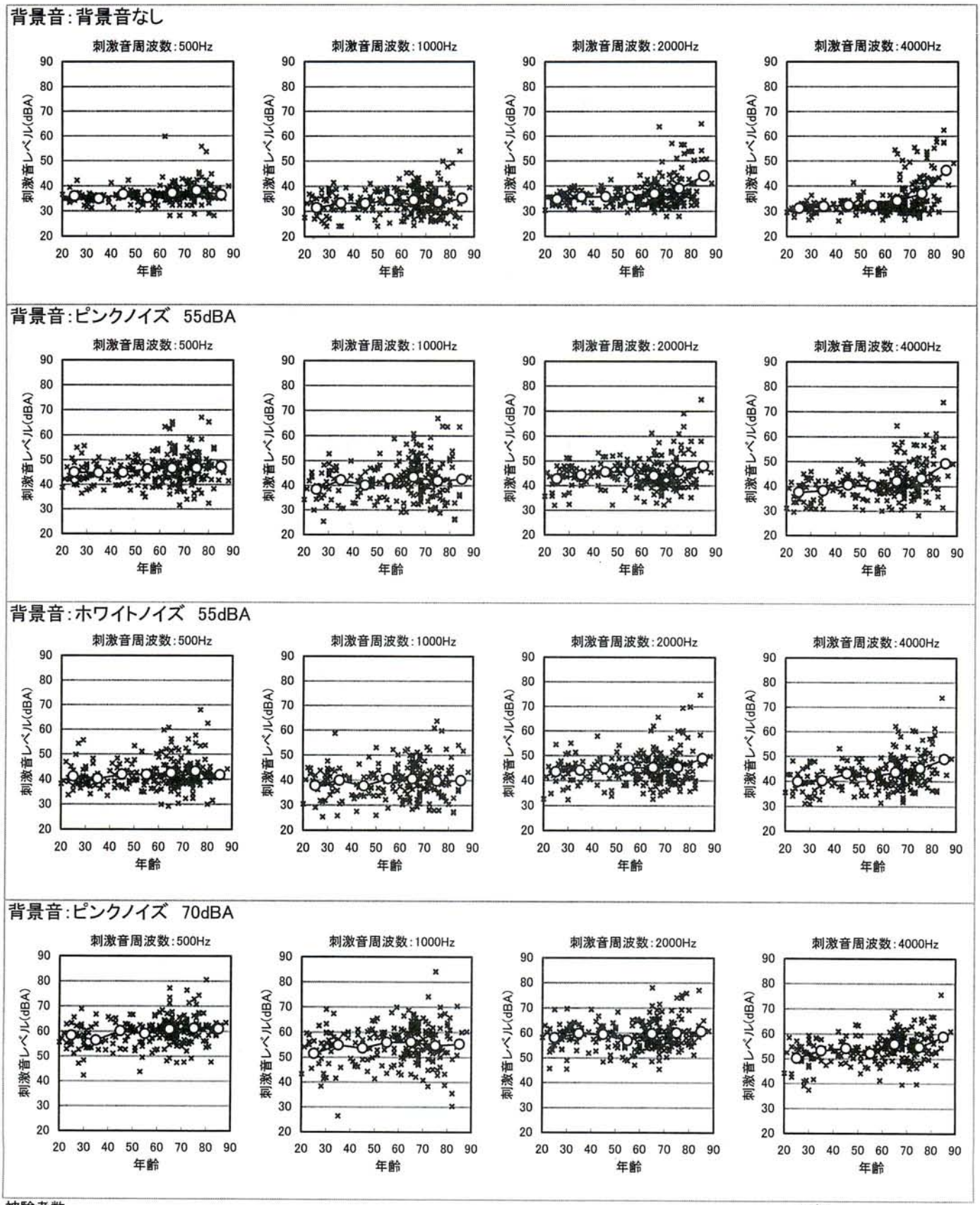
25dB以下	25dB以上
200	26

凡例

500Hz　1000Hz
2000Hz　4000Hz

図4.4.4.6 背景音ごとに聴き取れる刺激音量のWHOの分類による平均

小さいが、注意すれば聞こえる大きさ



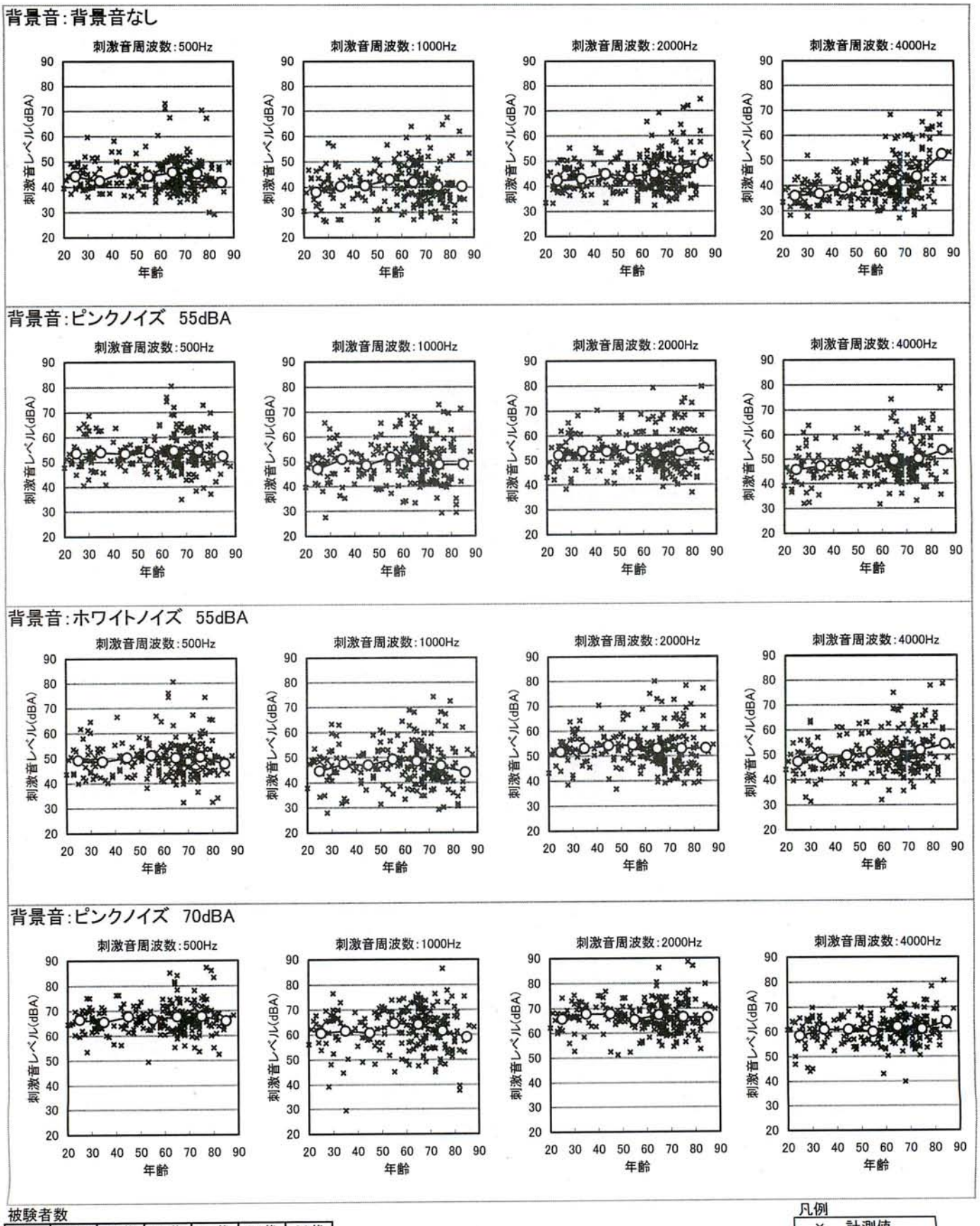
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

凡例
× 計測値
—○— 平均値

図4.4.4.7　背景音ごとの年齢と聴取音量の関係　（小さいが、注意すれば聞こえる大きさ）

何かしていても聞こえる大きさ

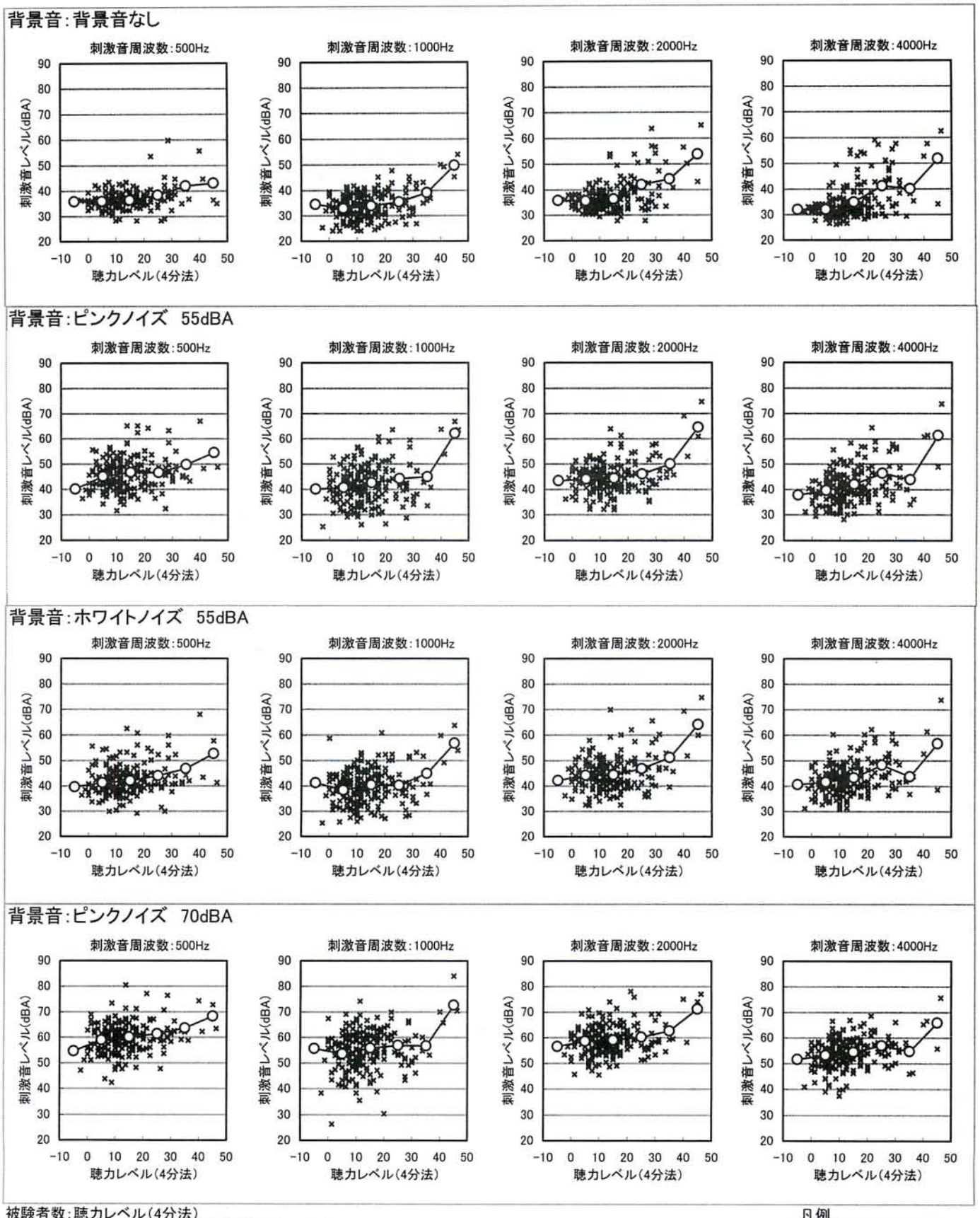


被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

図4.4.4.8 背景音ごとの年齢と聴取音量の関係(何かしていても聞こえる大きさ)

小さいが、注意すれば聞こえる大きさ（聴力レベル　4分法別）

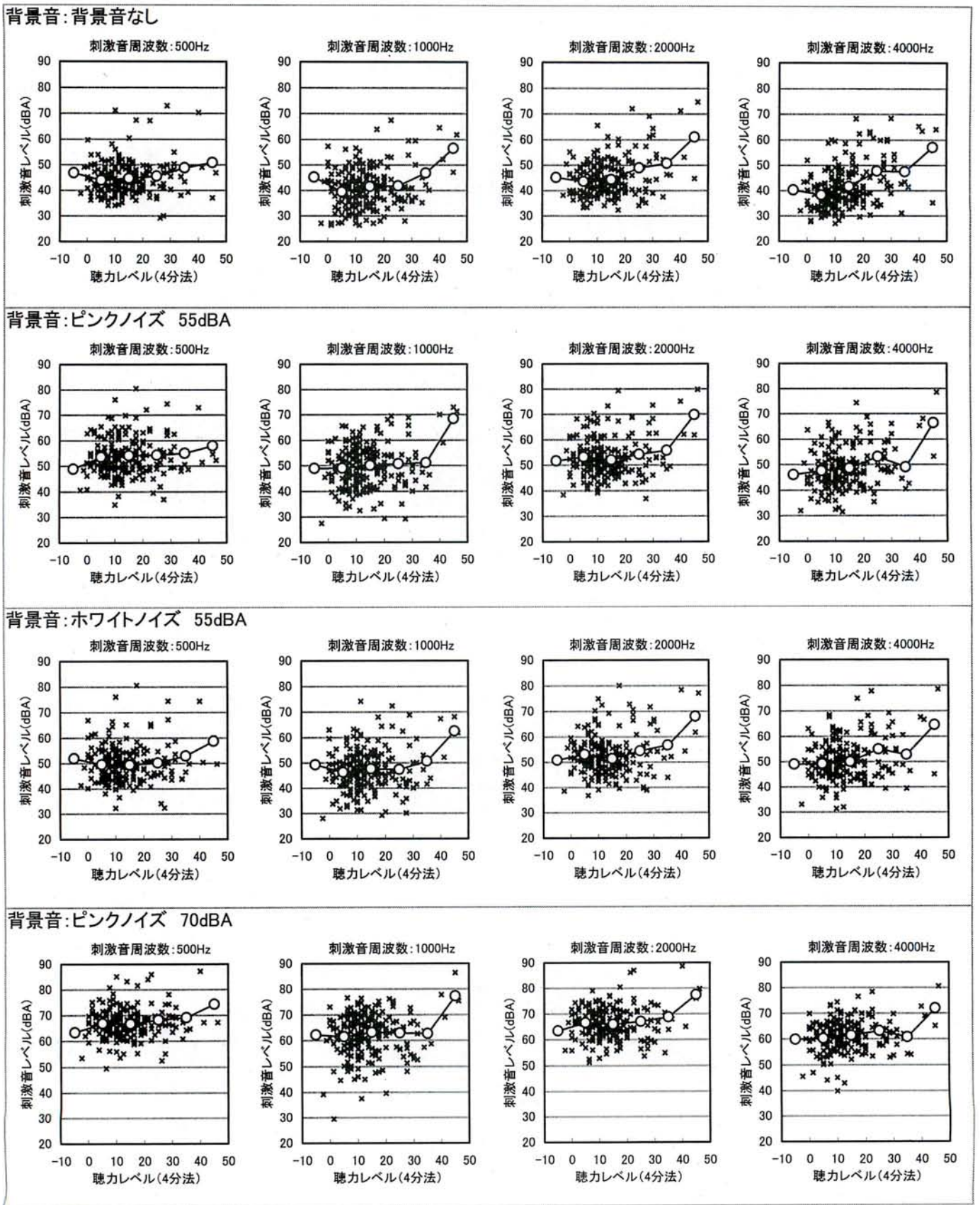


被験者数：聴力レベル（4分法）

−10～0	1～10	11～20	21～30	31～40	41～
7	94	86	27	8	4

図4.4.4.9　背景音ごとの純音聴力（4分法）と聴取音量の関係　（小さいが、注意すれば聞こえる大きさ）

何かしていても聞こえる大きさ(聴力レベル 4分法別)

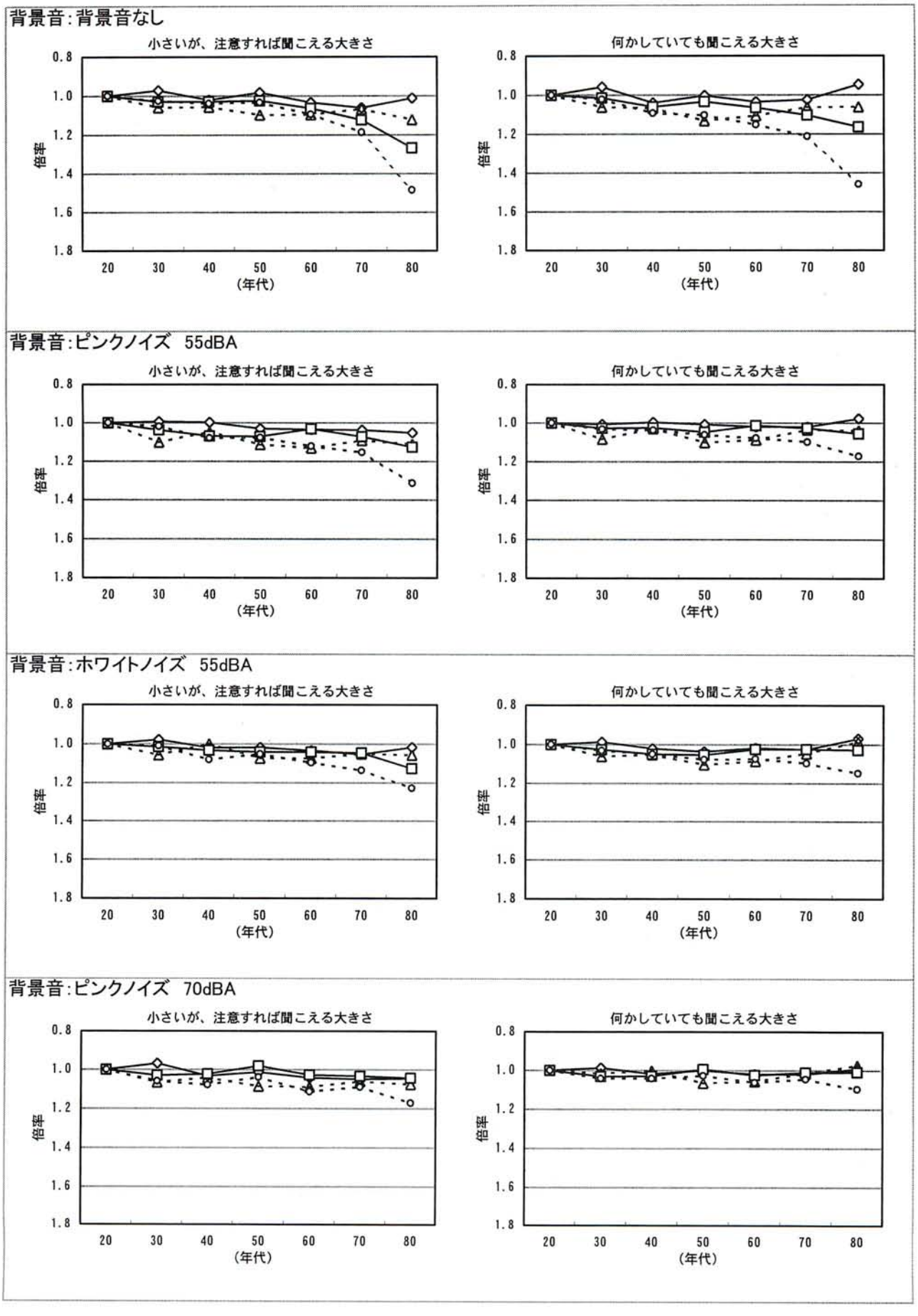


被験者数:聴力レベル(4分法)

−10〜0	1〜10	11〜20	21〜30	31〜40	41〜
7	94	86	27	8	4

図4.4.4.10 背景音ごとの純音聴力(4分法)と聴取音量の関係 (何かしていても聞こえる大きさ)

20代を基準にしたときの倍率



凡例

500Hz 1000Hz 2000Hz 4000Hz

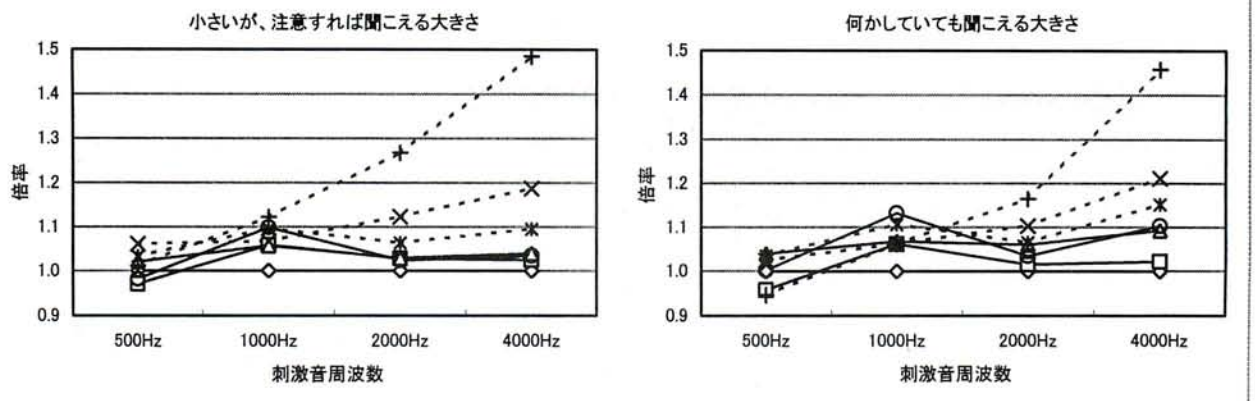
被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

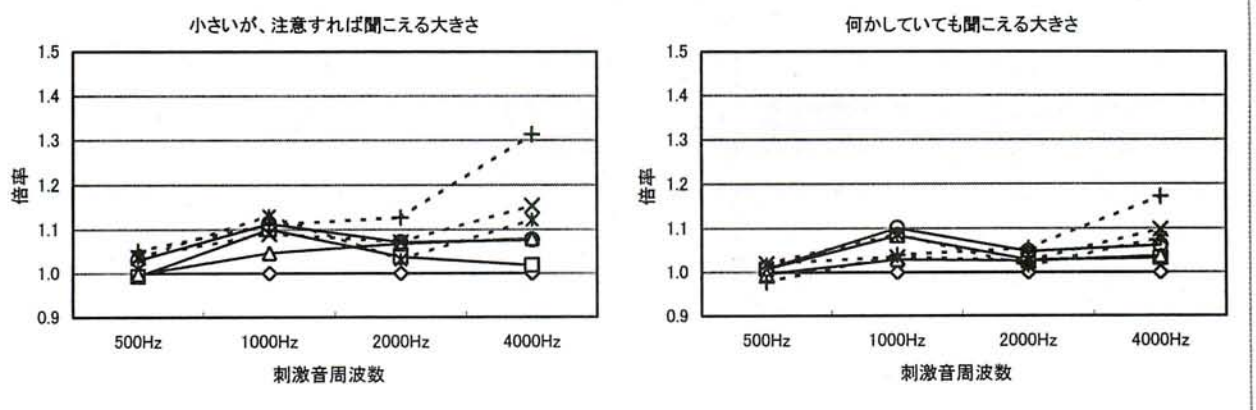
図4.4.4.11 20代を基準にしたときの刺激音周波数ごとの聴取音量

20代を基準にしたときの倍率

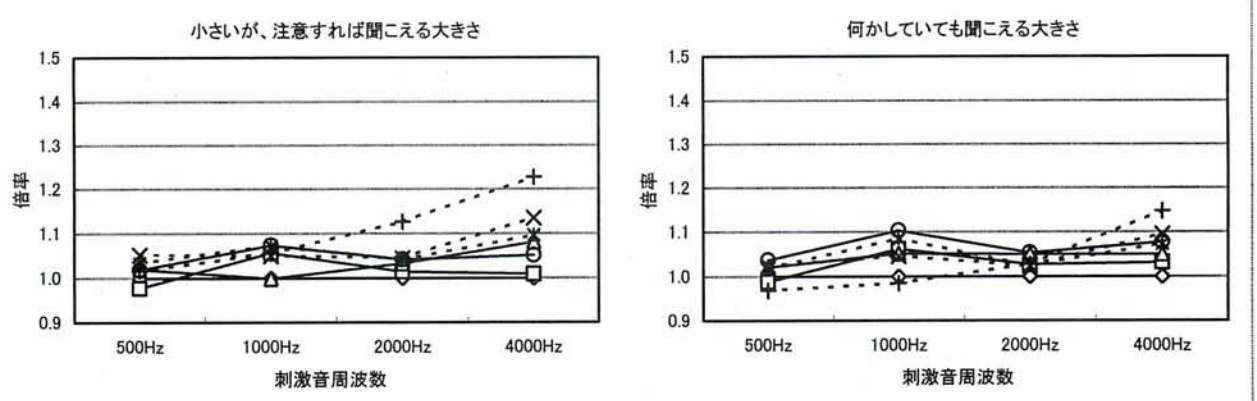
背景音:背景音なし



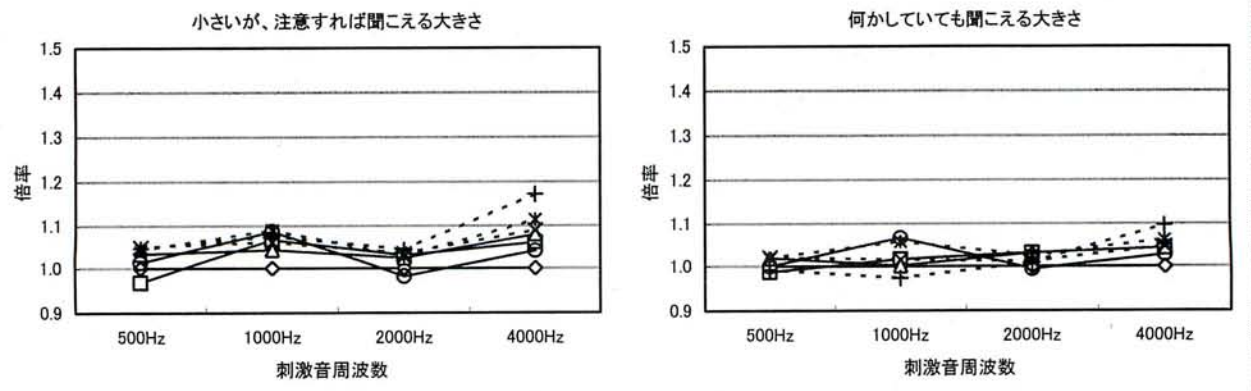
背景音:ピンクノイズ　55dBA



背景音:ホワイトノイズ55dBA



背景音:ピンクノイズ　70dBA



被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	28	65	54	16

凡例

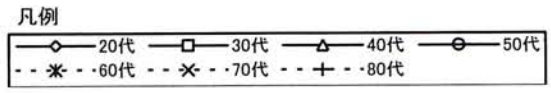


図4.4.4.12　20代を基準にしたときの年代ごとの聴取音量

4.5　純音の擬声語表記

4.5.1　計測内容

電化製品の説明書や工場などで機械の説明を受けるときなどには、「ピーという音がしたら～」「ブーという音がしたら～」というように音をカタカナ表記で表し説明がされていることが往々に見られる。「ピー」という擬声語は報知音の表記の仕方として一般に広く使用されているものの、若年者と高齢者では同じ音を同じ擬声語として理解、認識しているかどうかは定かではない。この計測では高齢者は様々な音の高さや提示長さをどのような擬声語として捉えているのかを知るために計測を行う。

4.5.2　計測機器と計測条件

(1)計測機器　*4

1)刺激音提示用装置

・刺激音提示用ノート型パソコン（personal computer）
：シャープ製　メビウス　PC-MJ720R

・アンプリファイアー(amplifier　以下アンプと略)
：ローランド製　SRA-5000

・イコライザ(equalizer)　：ローランド製　EQ-231

・スピーカ(speaker)　：三菱製　DS-1000ZX

2)測定システム

「純音の擬声語表記」における測定システムを図 4.5.2.1 に示す。図に示すように簡易防音室中央を受聴位置とし、受聴位置正面 1.5m の位置に設置したスピーカより刺激音を提示した。

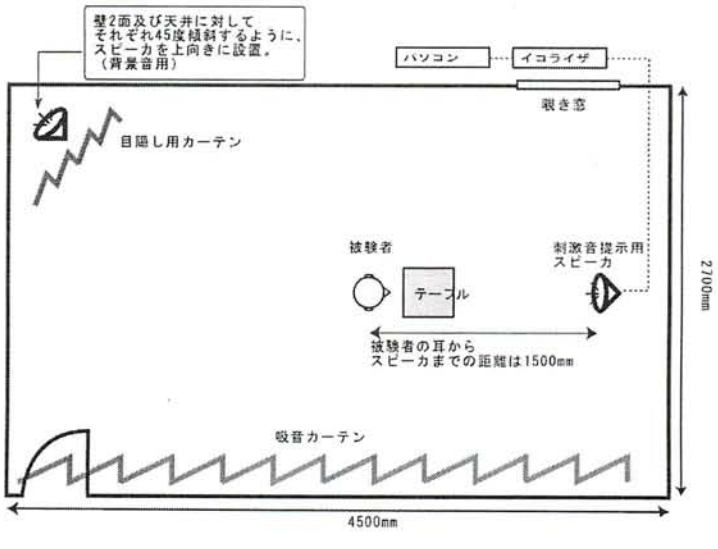


図 4.5.2.1「純音の擬声語表記」測定システム

【参考文献】*4　図解オーディオ・ビデオ用語辞典　オーディオ・ビデオ研究会　日刊工業新聞社

(2)計測用音源

1)刺激音音源(HQL 作成)

・周波数　　：250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、3000Hz、4000Hz
・波形　　：サイン波（純音）
・提示パターン　：1 回刺激音を提示してから 2 秒間隔をあけ、同じ音を 3 回提示する。
・提示音レベル　：55dBA
・提示時間：0.1 秒、0.2 秒、0.3 秒、0.5 秒

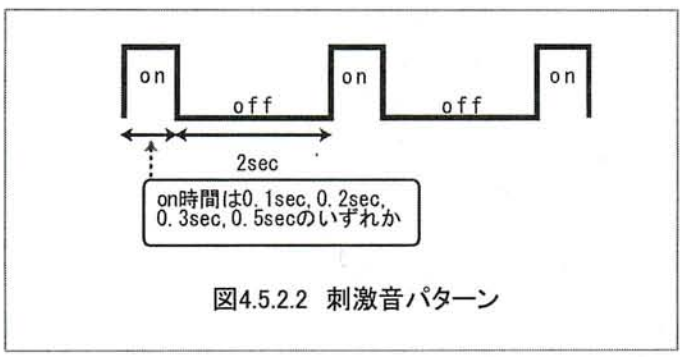


図4.5.2.2 刺激音パターン

(3)計測条件

計測条件を表 4.5.2.1 に示す。

表 4.5.2.1 計測条件の組み合わせ

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

4.5.3　計測方法

(1)計測準備

・パソコン、イコライザ、アンプの電源がそれぞれ ON になっているかどうかを確認する。
・被験者が簡易防音室に入室する前に刺激音のレベル調整を行う。
・被験者に入室、着席してもらう。耳の位置がスピーカから 1.5m の距離で、身体の正面になるように椅子の位置を調整する。
・被験者ごとにランダムに刺激音を提示するので、計測が始まる前に刺激音を提示する順番を決める。

(2) 被験者への教示

・電化製品のマニュアルを読むときや工場などの機械装置などの説明を受けるときにはよく、「ピーという音がしたら○○してください」とか「ピピピという音がしたら○○してください」などという表現をします。
・この計測ではそのような擬声語表記を実際、どのように個々の人が認識しているのかを知るために計測を行います。
・スピーカから音が提示されます。その音に最適な擬声語表現を記録シートから選んで丸をつけてください。
・ご自分の思われる擬声語表現がない場合は空欄に思った通りの擬声語表現を記入してください。
・スピーカから流れる音が聞こえにくい場合はおっしゃってください。

(3) 測定手順

・全部で 24 種類の音を被験者ごとにランダムに提示する。
・被験者が記録シート（図 4.5.3.1）に丸をつけたのを確認した後に、次の音を提示する。
・被験者が音を聴き取れなかった場合には同じ音をもう一度提示する。

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

表にない場合	

図4.5.3.1　計測に使用した記録用紙



図4.5.3.2　純音の擬声語表記　計測の様子

4.5.4　計測結果

・計測結果にピ系列と記してあるものは、ピという擬声語表現を含む擬声語表現「ピ」「ピッ」「ピー」「ピーン」を全てまとめたものを意味する。プ系列、ポ系列、ビ系列、ブ系列、ボ系列なども同様の意味をなす。

・図 4.5.4.1 には全世代を通した上位 20 位までの擬声語表記を割合で表したものを示す。その他には上位 20 位に入らない擬声語表記を全て含む。また欠損値とは、提示した刺激音が聞こえなかったものである。

・40 代以降では全世代を通した上位 20 位の結果と同様の右下がりのグラフになる。

・20 代、30 代では擬声語を選ぶ範囲が広がり、上位 20 位に入らないその他を選ぶ割合が高い。

・表 4.5.4.2 には年代ごとの上位 20 位を示す。

・70 代までは上位 5 位までにピ系列、プ系列、ポ系列が選ばれている。一方 80 代ではピ系列とプ系列のみを選んでいる。

・80 代の欠損値の割合が 4.7%である。これは順位にすると 7 番目に相当する。

・図 4.5.4.2 には全世代を通した上位 6 位まで（ピッ、ピー、プッ、プー、ポッ、ポー）の擬声語を散布的にプロットしている。例えば、擬声語表記「ピッ」とカテゴライズした時の刺激音周波数をまとめて合計し、おおよそどの辺りで「ピッ」とカテゴライズしているかを表す平均値を出し、同様に刺激音提示時間をまとめて合計し、どの程度の提示時間であれば「ピッ」とカテゴライズするかを表す平均値を求め、グラフ内にプロットする。残り、5 つの擬声語表記に関しても同様の処理を行う。

・ピッ、ピー、ポッ、ポーの擬声語表記は 80 代では比較的内側にプロットされている。つまり、刺激音周波数の高さや提示時間の長さの区別が他の年代に比べてあいまいであるためと思われる。高齢者では特に、提示した刺激音が全部同じように聞こえるという意見が多く見られた。

・プッ、プー、ポッ、ポーの擬声語表記はどれも 1000Hz 以下の刺激音周波数で選ばれている。

・表 4.5.4.1 には、図 4.5.4.2 で示したグラフの結果、全世代がカテゴライズした大まかな平均を示している。

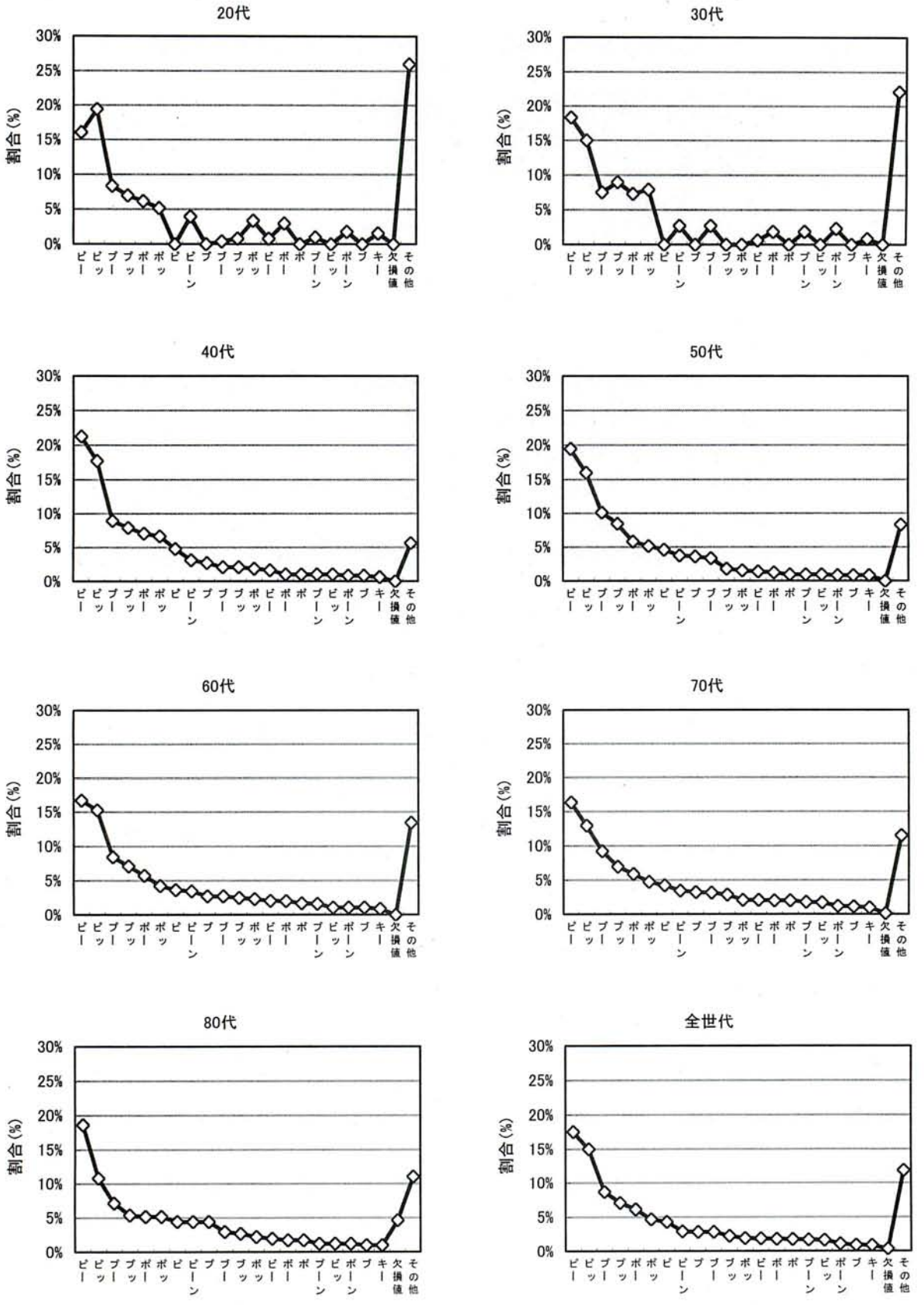
・図 4.5.4.3～図 4.5.4.8 には全世代通した上位 6 位まで（ピッ、ピー、プッ、プー、ポッ、ポー）に着目し、各擬声語に対してどの程度の刺激音周波数でどの程度の刺激音提示時時間ならばその擬声語を選ぶのかを表したグラフである。

表4.5.4.1　図4.5.4.2のグラフより全世代がカテゴライズした大まかな平均値

		提示時間	
		0.1-0.2秒	0.3-0.5秒
周波数	250-1000Hz	プッ ポッ	プー ポー
	2000-4000Hz	ピッ	ピー

・図4.5.4.9には表記方法による提示時間指摘率を示す。欠損値と被験者が手書きで書いた擬声語表現の回答は省く。
・0.3秒より長い提示時間の場合は長音記号で表した方がよい。
・刺激音提示時間が0.1秒だと50代までの約80%程度が表記方法として「1文字+(ッ)促音」を選んでいる。
・全体の50%が刺激音提示時間0.2秒では「1文字+(ッ)促音」を選び、刺激音提示時間0.3秒だと「1文字＋(-)長音」を選んでいる。ちょうど刺激音提示時間約2.5秒のところで促音表記と長音表記がクロスしている。
・図4.5.4.10にはピ系列、プ系列、ポ系列、ビ系列、ブ系列、ボ系列を刺激音周波数ごとの指摘率を示す。
・2000Hz以上になるとどの年代でもピを選ぶ割合が6割を超える。

全世代の1位～20位　年代別



・グラフ内の割合とは

$$\frac{\text{各年代の被験者が選んだ擬声語表記}}{\text{各年代の被験者人数} \times \text{音の数(24種類)}} \times 100(\%)$$

・欠損値---被験者が聴き取れなかった刺激音の割合

・その他---20位に入らなかった擬声語表現(被験者の記述した表現を含む)

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図4.5.4.1　全世代の1位～20位　年代別

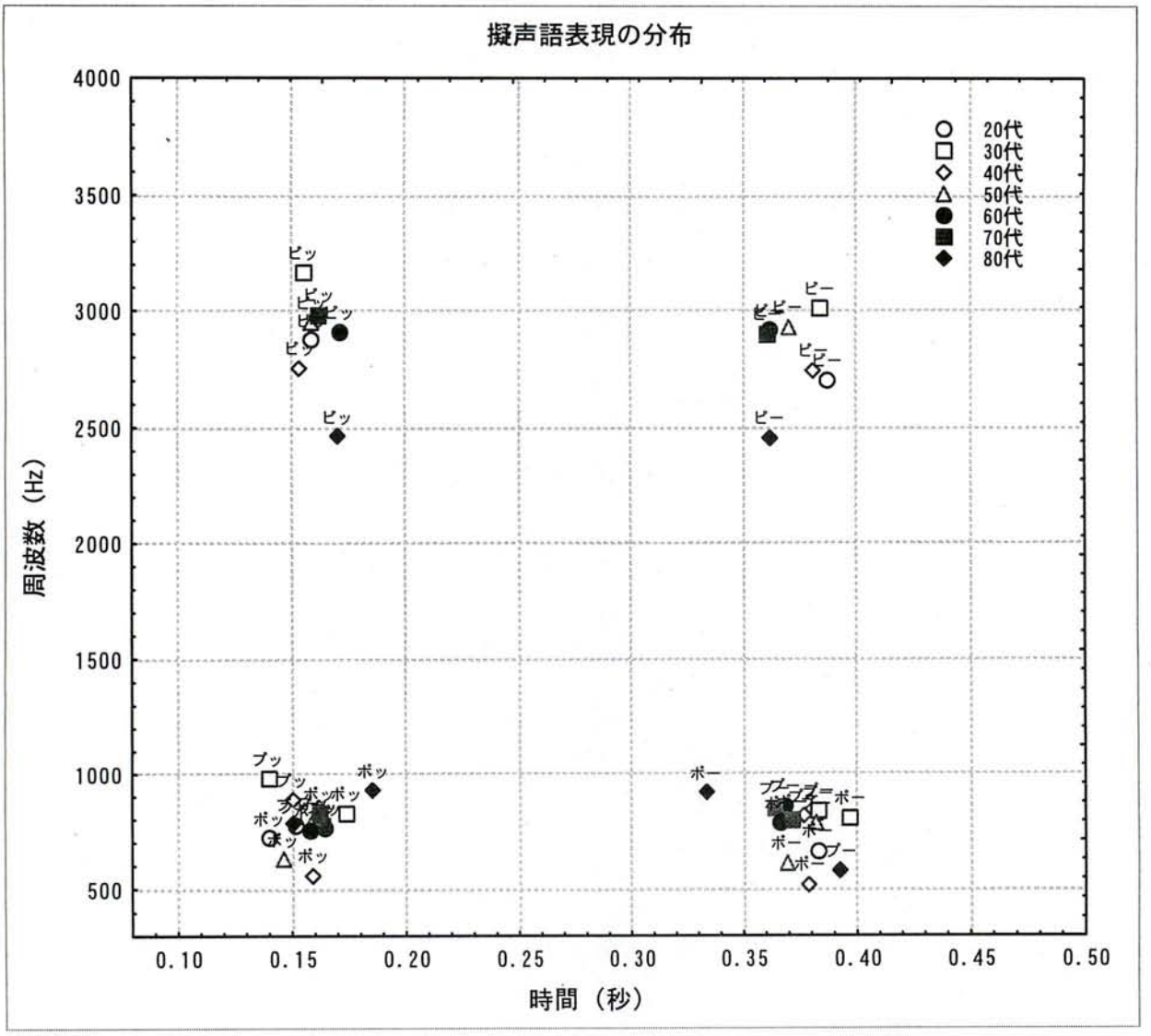
各年代の20位までの擬声語表記一覧

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	その他	欠損値
20代	ピッ	ピー	プー	プッ	ポー	ピ	ポッ	ピーン	ポッ	ボー	ポ	キッ	ポーン	プ	キー	パッ	パー	ボ	ビッ	プーン		
	18.5%	15.3%	7.7%	6.9%	6.0%	5.6%	5.0%	4.0%	3.0%	2.6%	2.0%	1.8%	1.8%	1.6%	1.6%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%	1.0%	11.5%	0.0%
30代	ピー	ピッ	プッ	ポッ	プー	ポー	ピ	ボッ	ブッ	ブー	ピーン	ボー	ポーン	プ	プーン	ポ	パッ	キッ	キー	ビッ		
	18.3%	15.3%	8.5%	7.7%	7.7%	7.1%	3.6%	3.6%	3.4%	2.6%	2.6%	2.2%	2.2%	1.8%	1.8%	1.2%	1.2%	1.2%	0.8%	0.6%	6.7%	0.0%
40代	ピー	ピッ	プー	プッ	ポー	ポッ	ピーン	ピ	プ	ブッ	プーン	ブー	ボー	ポ	ボッ	キッ	チッ	ペッ	チー	ビッ		
	21.3%	17.7%	9.0%	7.9%	7.1%	6.7%	4.8%	3.1%	2.7%	2.1%	2.1%	1.9%	1.7%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.8%	0.8%	0.6%	5.6%	0.0%
50代	ピー	ピッ	プー	プッ	ポー	ポッ	ピ	ピーン	プ	プーン	ポ	ブッ	ブー	ポーン	ボッ	ペッ	ビー	ブ	パッ	ボー		
	19.4%	16.0%	10.1%	8.5%	5.8%	5.1%	4.6%	3.8%	3.6%	3.3%	1.8%	1.5%	1.4%	1.3%	1.0%	1.0%	1.0%	0.8%	0.8%	0.8%	8.3%	0.0%
60代	ピー	ピッ	プー	プッ	ポー	ピ	ブー	ポッ	ピーン	ブッ	プ	プーン	ボー	ポッ	ビー	ポ	ビッ	ポーン	キー	ブ		
	17.4%	15.9%	8.8%	7.3%	5.8%	4.2%	4.0%	3.6%	2.8%	2.7%	2.6%	2.3%	2.1%	2.0%	1.8%	1.6%	1.1%	1.1%	1.1%	0.9%	10.7%	0.0%
70代	ピー	ピッ	プー	ポー	プッ	ポッ	ピ	ブー	ビー	ブ	ビッ	ポ	ブッ	ボー	ピーン	ボッ	ブ	ペッ	ペー	ビ		
	16.4%	13.0%	9.2%	7.0%	5.9%	4.8%	4.2%	3.5%	3.3%	3.2%	2.9%	2.1%	2.1%	2.0%	2.0%	1.8%	1.7%	1.2%	1.1%	1.0%	11.4%	0.2%
80代	ピー	ピッ	プー	プッ	ピ	ビッ	プ	ビー	ブー	ポー	ブッ	ポ	ビ	ポッ	ピーン	バ	ボッ	ビーン	ボ	ペ		
	18.6%	10.8%	7.1%	5.4%	5.1%	5.1%	4.4%	4.4%	4.4%	2.9%	2.7%	2.2%	2.0%	1.7%	1.7%	1.2%	1.2%	1.2%	1.0%	1.0%	11.0%	4.7%

注1：全世代の上位20位に当てはまるものの色をぬりつぶしている。
注2：その他には20位に入らなかった擬声語表記すべてを含んでいる。また、欠損値には聴き取れなかった場合のみの割合を示している。

80代の4.7%、順位にすると7位に相当する人が試験音を聴き取れなかった。

表4.5.4.2　各年代の1位～20位までの擬声語表記一覧



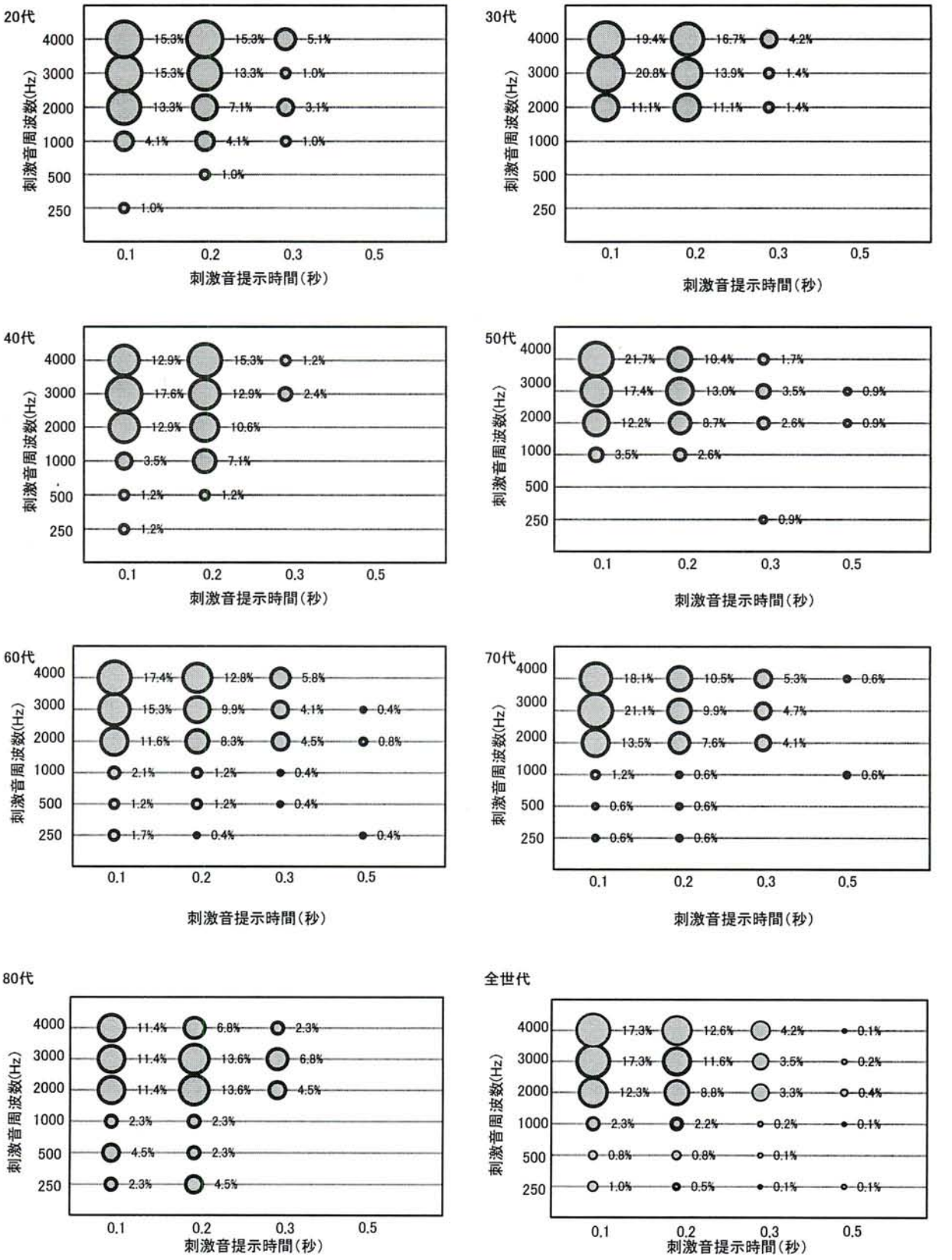
・全世代を通した上位6位（ピッ、ピー、プッ、プー、ポッ、ポー）の擬声語表記をプロットしている。
・例えば、54種類の刺激音の中で、擬声語表記「ピッ」とカテゴライズしたときの、刺激音周波数をまとめて平均値を出し、同様に刺激音提示時間をまとめて平均値を求めた。
・他の擬声語表記に関しても同様の処理を行った。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図4.5.4.2　擬声語表現の分布

擬声語表記「ピッ」を選んだのべ人数の刺激音周波数と刺激音提示時間の分布



・グラフ内の数字の見方

$$\frac{\left(\begin{array}{l}\text{ある世代で特定の刺激音周波数と}\\ \text{刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}\end{array}\right)}{\text{ある世代で「ピッ」を選んだのべ度数}} \times 100(\%)$$

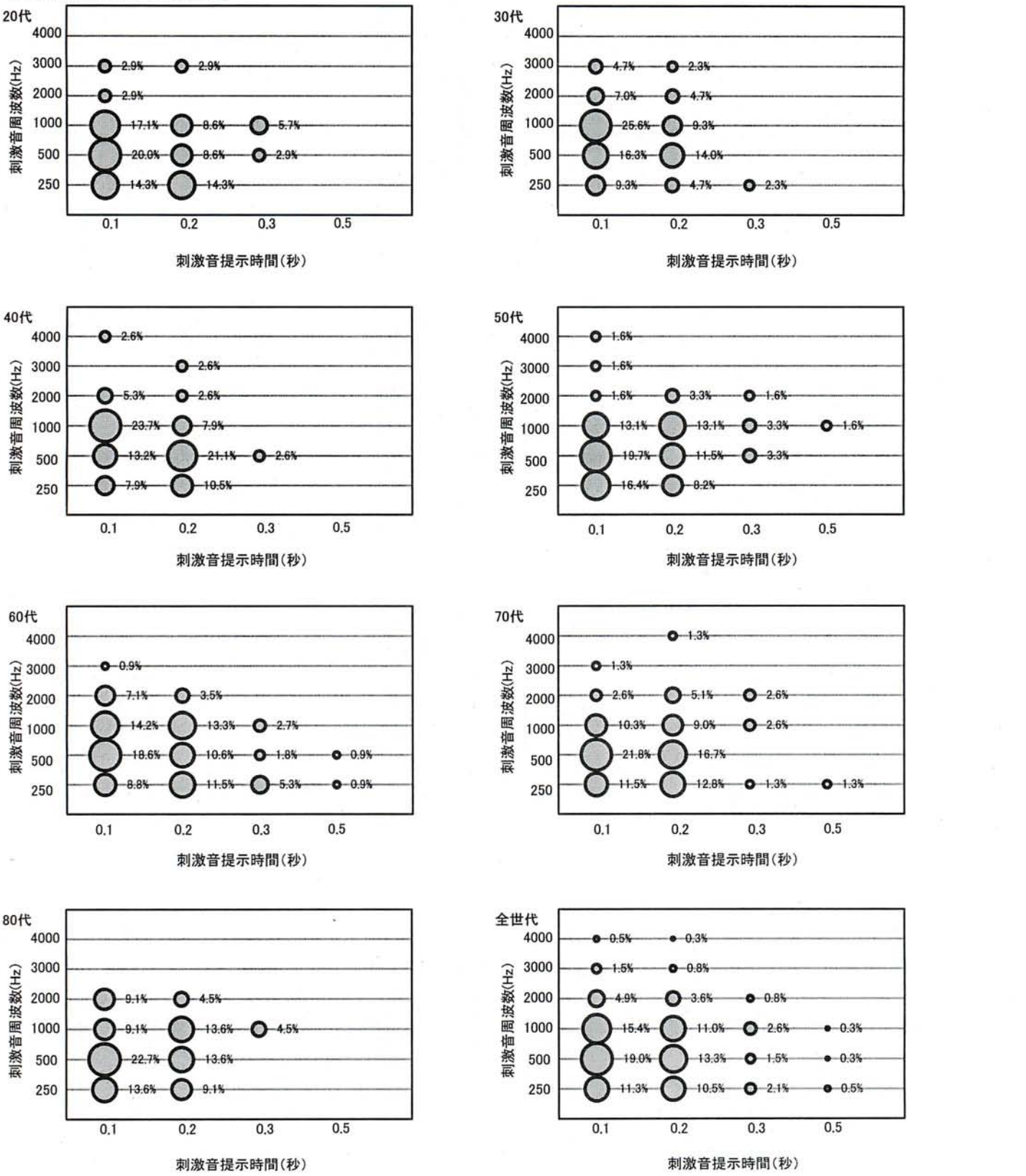
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「ピッ」を選んだのべ度数

		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	33	31	25	39	87	59	9	283
	3000	27	28	28	40	72	61	14	270
	2000	22	18	20	28	61	43	13	205
	1000	9	0	9	7	9	4	2	40
	500	1	0	2	0	7	2	3	15
	250	1	0	1	1	6	2	3	14
合計		93	77	85	115	242	171	44	827

図4.5.4.3　ピッと答えた人の分布（年代別）

プッと答えた人の年代別分布



・グラフ内の数字の見方

$$\left[\frac{\text{ある世代で特定の刺激音周波数と刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}}{\text{ある世代で「プッ」を選んだのべ度数}}\right] \times 100(\%)$$

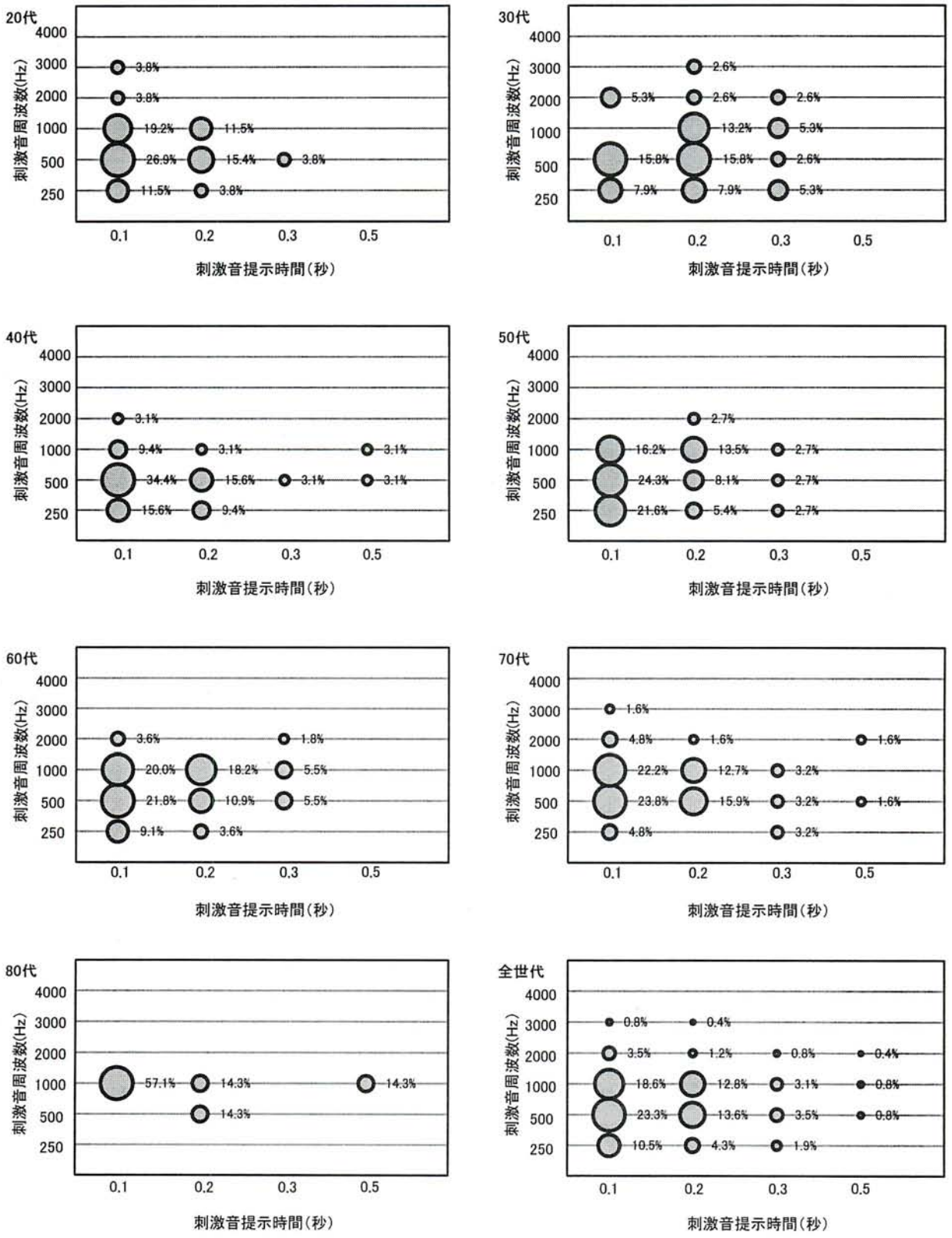
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「プッ」を選んだのべ度数

		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	0	0	1	1	0	1	0	3
	3000	2	3	1	1	1	1	0	9
	2000	1	5	3	4	12	8	3	36
	1000	11	15	12	19	34	17	6	114
	500	11	13	14	21	36	30	8	133
	250	10	7	7	15	30	21	5	95
合計		35	43	38	61	113	78	22	390

図4.5.4.4 プッと答えた人の分布(年代別)

ポッと答えた人の年代別分布



・グラフ内の数字の見方

$$\frac{\text{ある世代で特定の刺激音周波数と刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}}{\text{ある世代で「ポッ」を選んだべ度数}} \times 100(\%)$$

・グラフ内の図

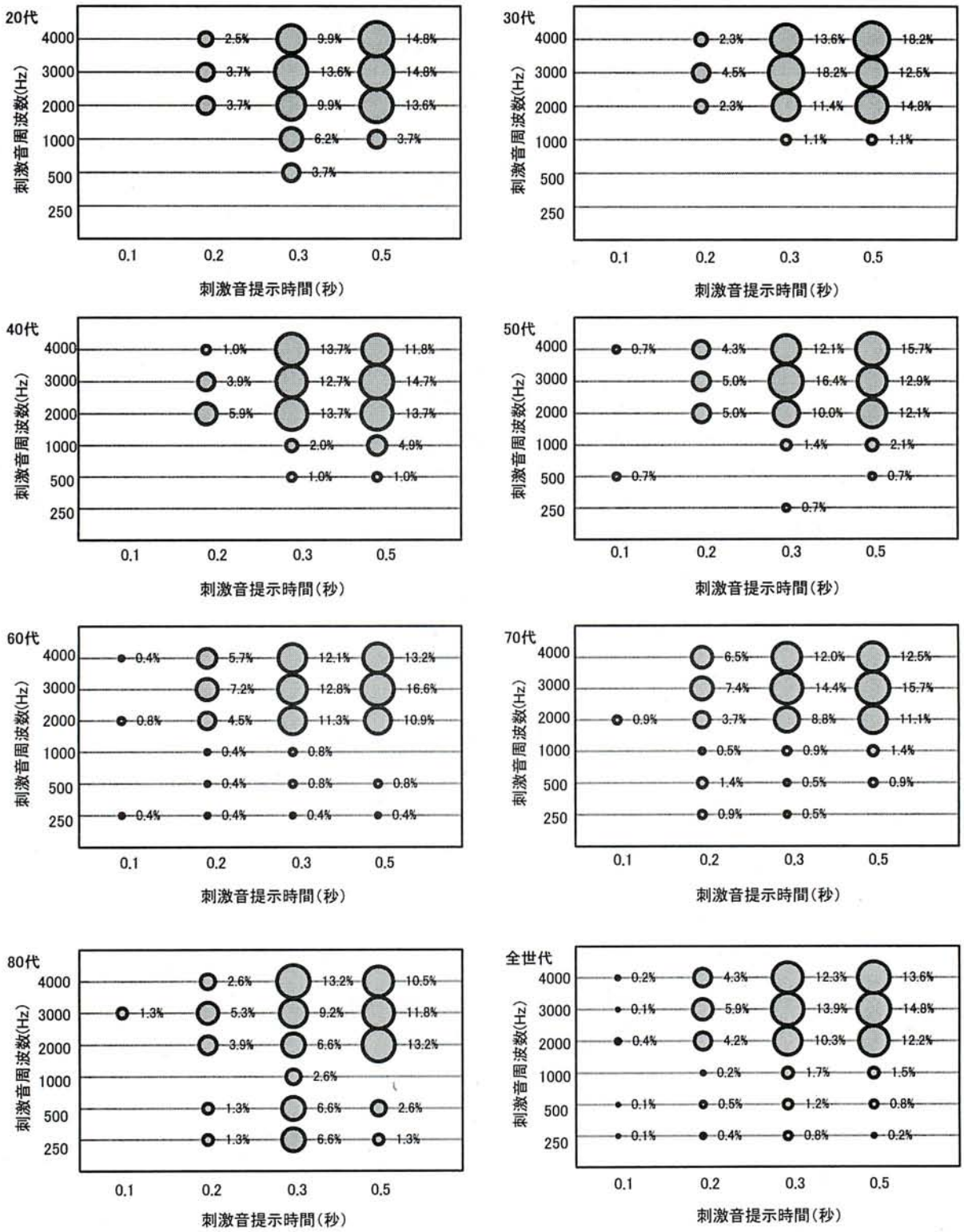
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「ポッ」を選んだべ度数

		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	0	0	0	0	0	0	0	0
	3000	1	1	0	0	0	1	0	3
	2000	1	4	1	1	3	5	0	15
	1000	1	13	5	12	24	24	0	79
	500	12	13	18	13	21	28	6	111
	250	4	8	8	11	7	5	1	44
合計		19	39	32	37	55	63	7	252

図4.5.4.5 ポッと答えた人の分布(年代別)

ピーと答えた人の年代別分布



・グラフ内の数字の見方

$$\frac{\text{ある世代で特定の刺激音周波数と刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}}{\text{ある世代で「ピー」を選んだのべ度数}} \times 100(\%)$$

・グラフ内の図

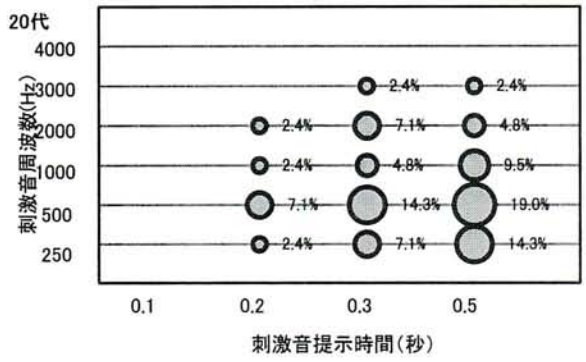
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

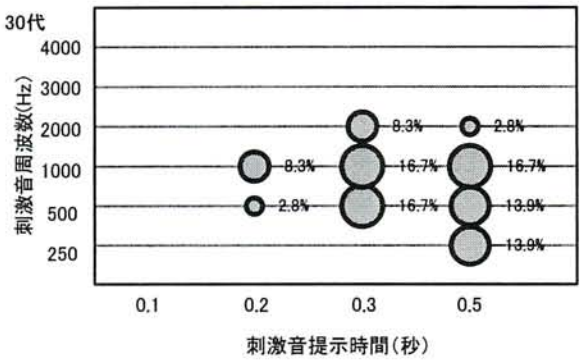
「ピー」を選んだのべ度数

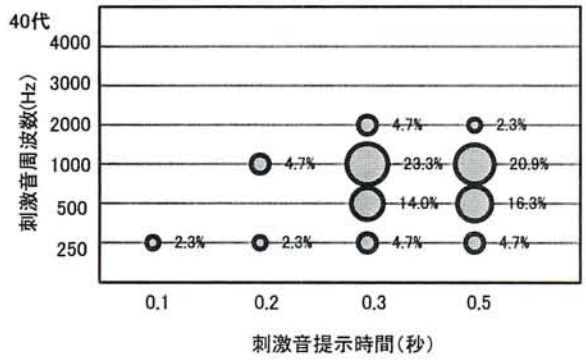
		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	20	32	27	46	83	67	20	295
	3000	25	32	32	48	97	81	21	336
	2000	22	25	34	38	73	53	18	263
	1000	7	3	7	5	3	6	2	33
	500	3	0	2	2	5	6	8	26
	250	0	0	0	1	4	3	7	15
合計		77	92	102	140	265	216	76	968

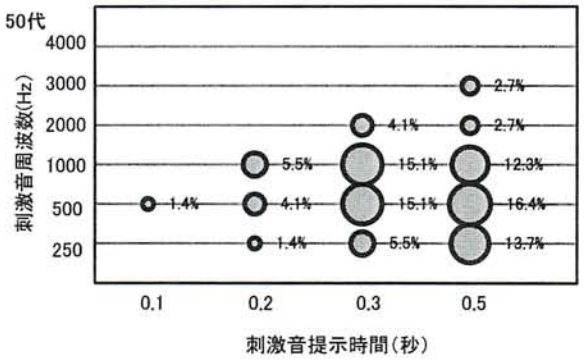
図4.5.4.6 ピーと答えた人の分布(年代別)

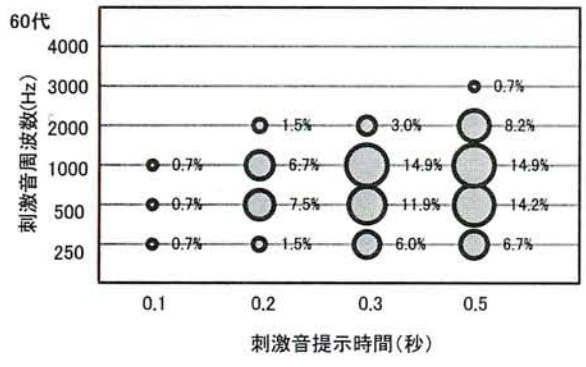
プーと答えた人の年代別分布

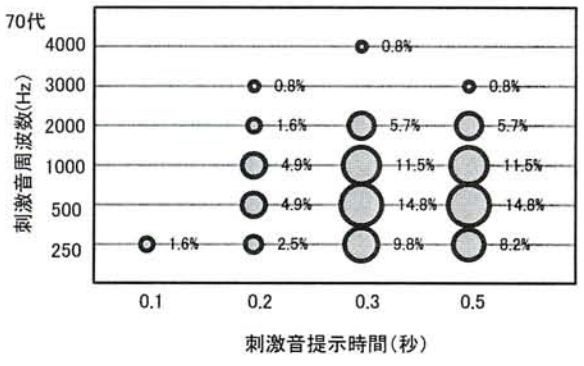


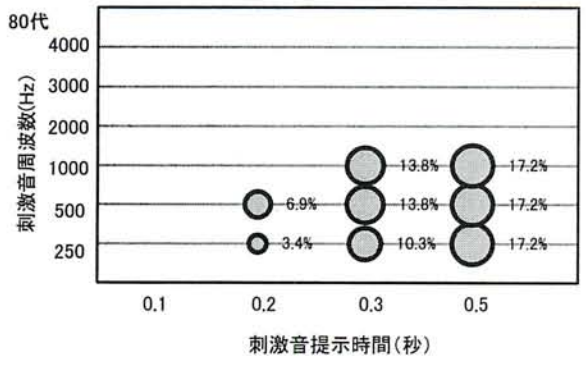


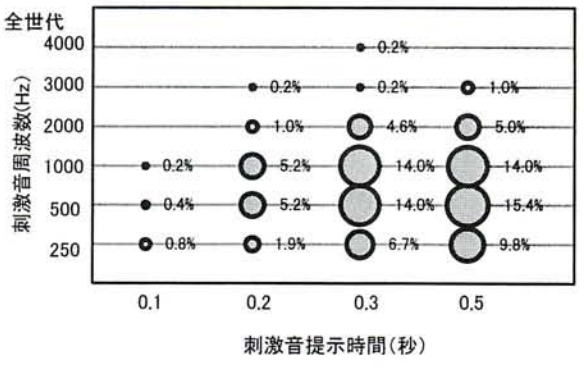












・グラフ内の数字の見方

$$\frac{\text{ある世代で特定の刺激音周波数と刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}}{\text{ある世代で「プー」を選んだのべ度数}} \times 100(\%)$$

・グラフ内の図

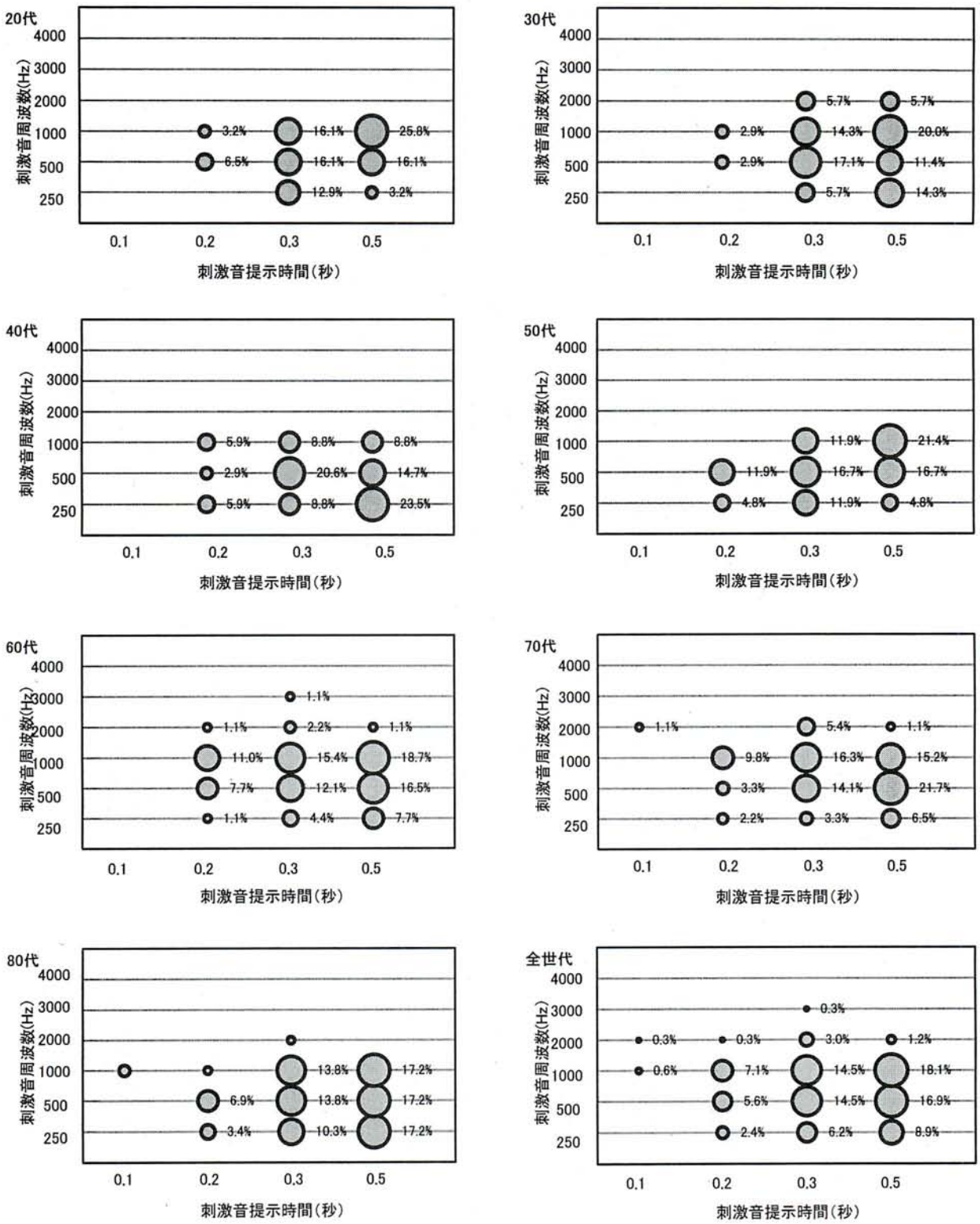
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「プー」を選んだのべ度数

		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	0	0	0	0	0	1	0	1
	3000	2	0	0	3	1	2	0	8
	2000	5	5	3	5	17	16	0	51
	1000	7	15	21	24	50	34	9	160
	500	15	14	13	27	46	42	11	168
	250	10	5	6	15	20	27	9	92
合計		39	39	43	74	134	122	29	480

図4.5.4.7 プーと答えた人の分布(年代別)

ポーと答えた人の年代別分布



・グラフ内の数字の見方

$$\frac{\left[\text{ある世代で特定の刺激音周波数と刺激音提示時間の組み合わせを選んだ人数}\right]}{\text{ある世代で「ポー」を選んだのべ度数}} \times 100(\%)$$

・グラフ内の図

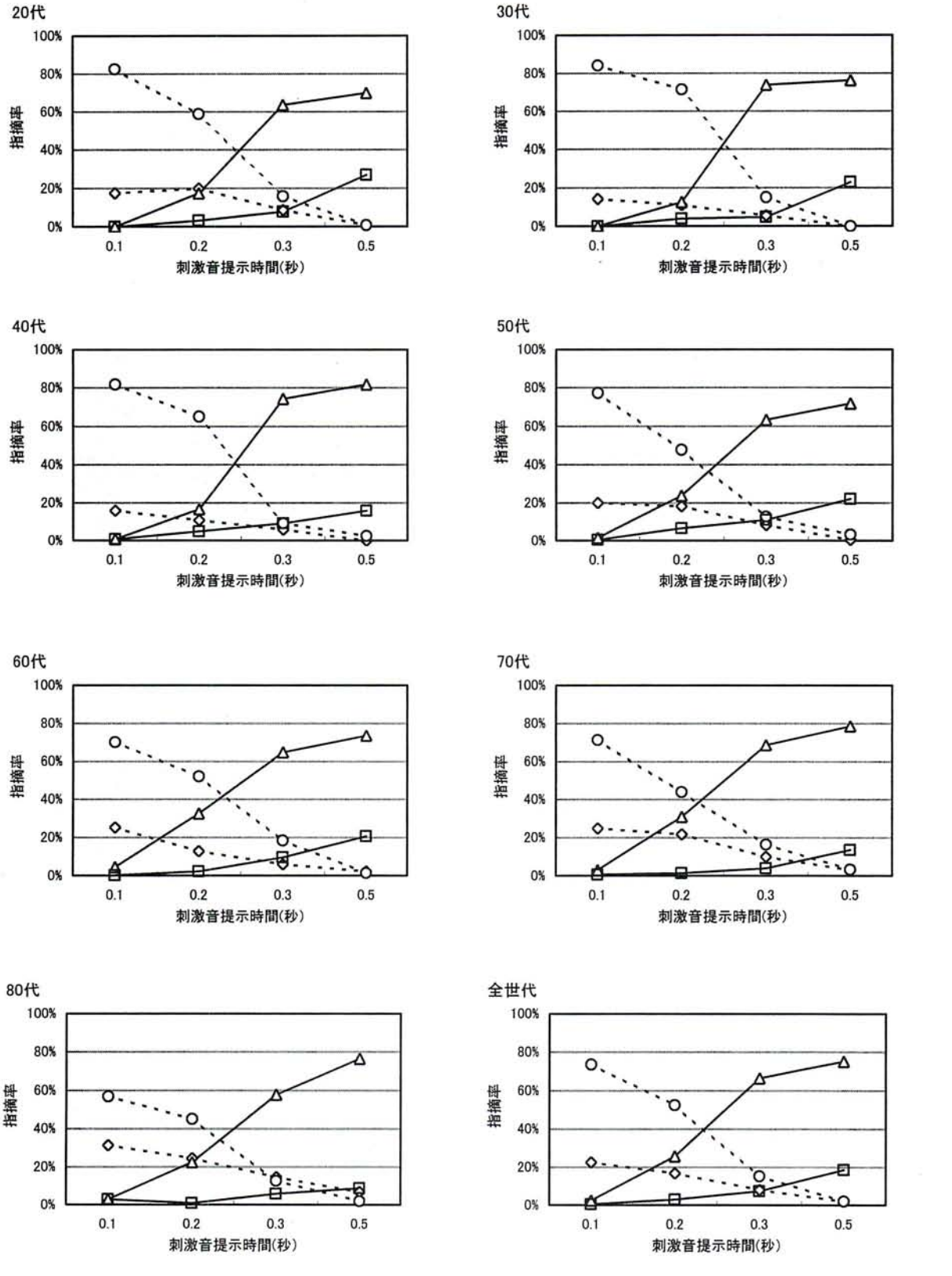
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「ポー」を選んだのべ度数

		20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代	全世代
刺激音周波数	4000	0	0	0	0	0	0	0	0
	3000	0	0	0	0	1	0	0	1
	2000	0	4	0	0	4	7	1	16
	1000	13	14	8	14	41	38	8	136
	500	12	11	13	19	33	36	1	125
	250	5	7	13	9	12	11	2	59
合計		30	36	34	42	91	92	12	337

図4.5.4.8 ポーと答えた人の分布(年代別)

表記の仕方による指摘率



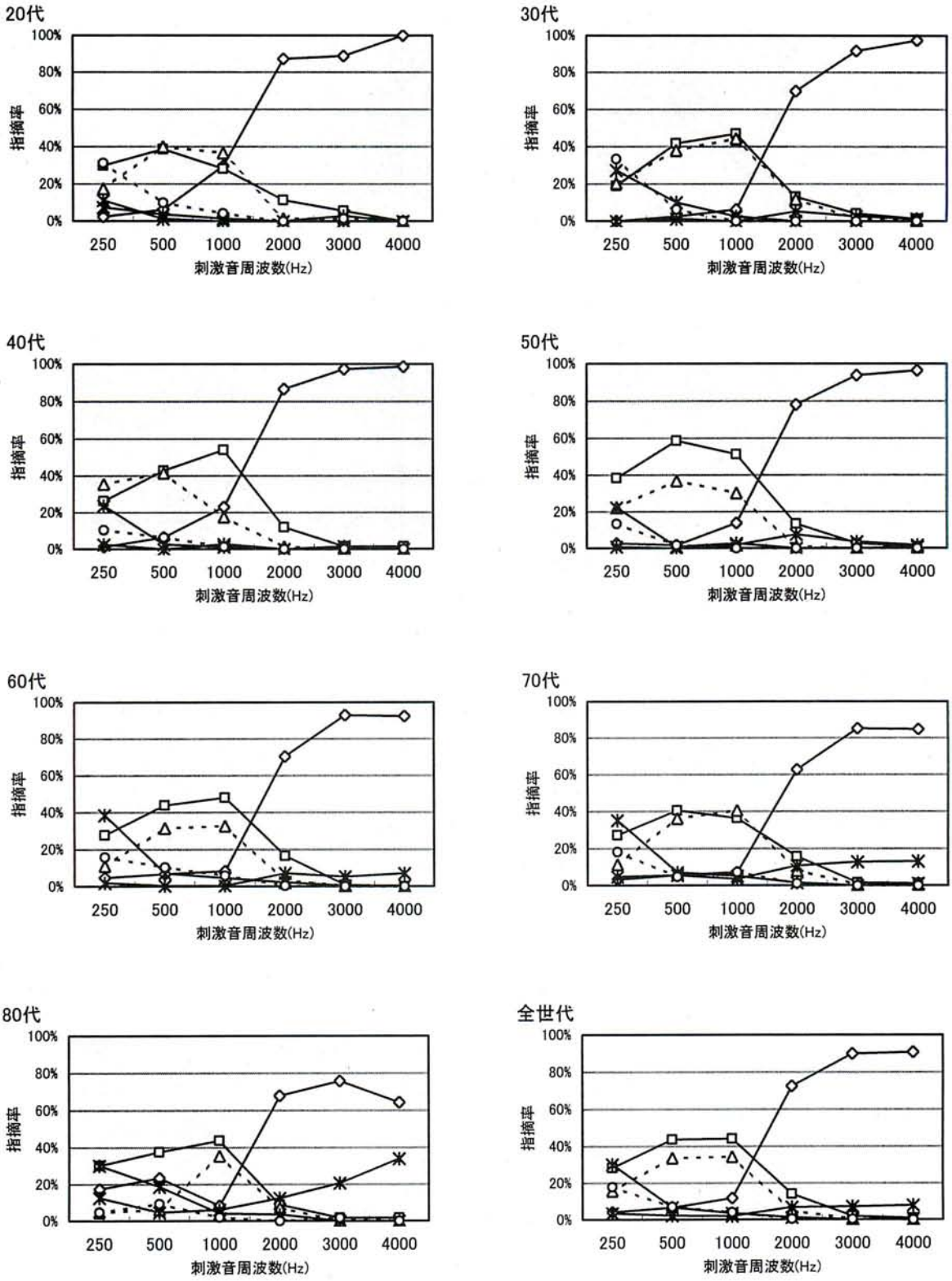
欠損値と被験者が手書きで書いた擬声語表現の回答はここでは省いている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図4.5.4.9　表記の仕方別の指摘率(年代別)

系列ごとの指摘率



・ピ系列とは「ピ」「ピッ」「ピー」「ピーン」の
擬声語表記をすべてまとめたものを意味する。
・プ系列、ポ系列、ビ系列、ブ系列、ボ系列も
同様の処理をしている。

被験者数

20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代
21	21	20	30	66	55	17

図4.5.4.10 擬声語表記ごとの指摘率(年代別)

4.6　資料

4.6.1　簡易防音室の残響時間

簡易防音室の残響時間のを図 4.6.1.1、表 4.6.1.1 に示す。

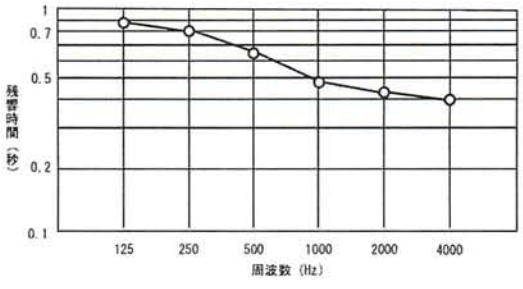


図 4.6.1.1　簡易防音室の残響時間

表 4.6.1.1　簡易防音室残響時間データ

（秒）

周波数(Hz)	1	2	3	4	平均値
63	0.97	0.76	0.74	0.80	0.82
125	0.75	0.90	0.98	0.98	0.90
250	0.80	0.76	0.84	0.88	0.82
500	0.67	0.67	0.61	0.63	0.65
1000	0.51	0.45	0.50	0.47	0.48
2000	0.42	0.42	0.45	0.41	0.43
4000	0.36	0.41	0.45	0.37	0.40

4.6.2　背景音の音響特性

「警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響」計測の際に使用した背景音の音響特性を図 4.6.2.1、図 4.6.2.2、表 4.6.2.1 に示す。

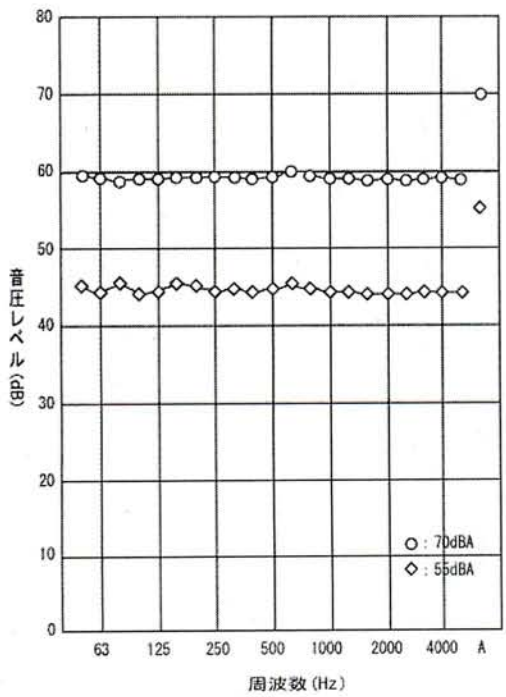


図 4.6.2.1　ピンクノイズの周波数特性

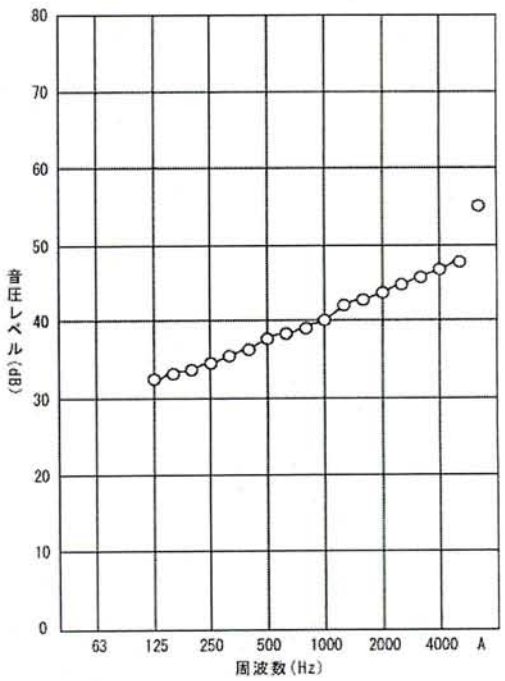


図 4.6.2.2 ホワイトノイズの周波数特性

表 4.6.2.1　音響特性計測値

(dB)

周波数(Hz)	Pink 70dB	Pink 55dB	White 55dB	暗騒音
50	59.5	44.8	33.9	32.1
63	59.2	44.2	29.9	31.6
80	58.7	45.3	33.6	35.6
100	59.1	43.9	30.9	25.7
125	59.0	44.2	32.5	33.4
160	59.3	45.3	33.3	33.8
200	59.5	44.8	33.8	29.6
250	59.3	44.4	34.6	23.8
315	59.3	44.6	35.5	19.7
400	59.1	44.2	36.4	16.6
500	59.4	44.4	37.8	11.5
630	59.9	45.1	38.3	13.6
800	59.5	44.5	39.1	10.0
1000	59.0	44.1	40.1	6.5
1250	59.1	44.2	41.9	8.0
1600	58.9	43.9	42.7	5.8
2000	59.0	43.8	43.6	7.0
2500	58.8	43.8	44.7	6.5
3150	59.0	44.2	45.6	6.3
4000	59.1	44.1	46.7	7.9
5000	58.9	43.9	47.7	8.1
A.P	72.5	58.4	56.3	54.8
A特性	70.0	55.1	55.1	26.1
測定日	2000年9月1日			

4.7 数値データ

4.7.1 基本統計量

以下に各計測結果の基本統計量を記載する。

4.7.1.1 純音聴力レベル

周波数:125Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	10.7	13.8	14.8	17.7	19.4	22.9	26.3
標準偏差	5.8	6.3	5.7	6.8	7.9	9.0	11.2
最大値	25.0	25.0	30.0	30.0	45.0	45.0	45.0
最小値	-5.0	0.0	5.0	5.0	10.0	10.0	5.0

周波数:250Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	11.4	13.3	14.5	17.0	17.5	21.5	23.8
標準偏差	6.2	7.3	5.4	7.7	7.6	9.0	10.1
最大値	25.0	25.0	25.0	35.0	40.0	45.0	40.0
最小値	0.0	0.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

周波数:500Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	6.9	7.9	10.0	12.0	13.7	19.6	19.1
標準偏差	5.4	6.6	4.0	6.6	6.5	8.7	9.2
最大値	20.0	25.0	20.0	20.0	45.0	40.0	35.0
最小値	0.0	0.0	5.0	-5.0	5.0	5.0	5.0

周波数:1000Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	3.3	4.3	6.5	10.2	12.8	16.7	20.3
標準偏差	5.1	3.6	4.3	7.1	6.2	11.2	13.1
最大値	15.0	10.0	15.0	35.0	30.0	45.0	45.0
最小値	-5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

周波数:2000Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	2.6	3.1	6.3	12.2	16.0	22.5	33.1
標準偏差	4.6	4.9	4.8	6.1	10.0	13.0	15.0
最大値	10.0	10.0	15.0	30.0	55.0	50.0	70.0
最小値	-5.0	-5.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0

周波数:4000Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	2.1	1.9	4.3	13.2	19.5	30.1	48.1
標準偏差	7.7	6.8	7.1	10.1	13.9	17.7	14.5
最大値	20.0	25.0	20.0	40.0	55.0	65.0	75.0
最小値	-10.0	-5.0	-5.0	0.0	0.0	0.0	20.0

周波数:8000Hz　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	15
平均値	-0.2	6.4	13.3	22.7	37.0	51.7	67.7
標準偏差	5.6	7.1	9.5	13.2	17.1	17.3	16.7
最大値	10.0	20.0	35.0	60.0	85.0	90.0	90.0
最小値	-10.0	-5.0	0.0	0.0	5.0	5.0	45.0

4分法　（単位:dB）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	30	66	55	16
平均値	4.1	5.1	7.7	11.8	14.4	19.3	23.9
標準偏差	3.8	3.6	3.6	4.9	5.8	9.9	10.8
最大値	15.0	11.3	13.8	25.0	33.8	45.0	46.3
最小値	-2.5	0.0	1.3	0.0	5.0	5.0	5.0

周波数8000Hzの刺激音を聞き取れない被験者が80代で1人いた。
周波数8000Hzでは、被験者数に含まれないが他の計測条件においてはデータが含まれている。
聴力レベル4分法を求める式は $\frac{500\text{Hz測定値} + (2 \times 1000\text{Hz測定値}) + 2000\text{Hz測定値}}{4}$
になっているのでデータとしても含まれている。
なお、「警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響」「純音の擬声語表記」計測でも データを使用している。

4.7.1.2　警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響

(1)小さいが、注意すれば聞こえる大きさ

【背景音:背景音なし】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	35.9	34.9	36.6	35.1	37.1	38.0	36.6
標準偏差	2.1	1.5	2.5	2.1	3.9	4.6	4.2
最大値	42.3	37.1	42.4	38.1	59.9	55.8	44.8
最小値	32.3	31.4	31.4	30.4	28.3	28.9	28.3

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	31.7	34.4	33.4	35.1	34.6	33.8	35.5
標準偏差	4.3	5.0	3.7	4.2	5.2	5.6	7.8
最大値	38.6	41.5	41.2	43.1	45.4	50.1	54.1
最小値	24.2	24.2	26.7	24.2	24.6	25.4	24.2

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	34.8	35.7	35.5	35.5	37.0	38.8	43.3
標準偏差	2.1	2.7	3.6	3.2	5.1	7.1	9.7
最大値	38.0	40.1	42.6	44.4	63.9	57.1	65.1
最小値	30.5	30.7	30.5	29.6	29.6	28.0	32.5

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	31.2	31.8	32.5	32.1	34.2	36.9	46.3
標準偏差	1.8	1.9	3.2	2.4	5.4	7.6	10.9
最大値	34.3	36.4	41.5	37.7	54.5	55.6	62.6
最小値	26.7	27.8	26.3	26.7	26.7	27.5	29.9

【背景音:ピンクノイズ　55dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	44.9	43.8	44.7	45.2	46.7	46.7	47.0
標準偏差	5.2	4.1	4.1	5.4	6.7	6.4	7.5
最大値	55.7	51.1	51.2	54.5	65.3	67.2	65.3
最小値	36.5	37.8	37.8	35.0	31.7	34.1	32.5

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	38.4	42.4	40.4	42.6	43.6	42.2	43.5
標準偏差	5.5	6.3	4.8	6.4	7.7	8.4	10.3
最大値	48.3	52.8	47.1	58.9	60.9	67.0	63.7
最小値	25.4	30.7	32.0	31.0	29.2	28.9	26.2

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	42.8	44.1	45.2	45.4	44.0	46.0	47.6
標準偏差	4.9	4.2	5.3	4.3	5.4	7.1	9.6
最大値	51.4	51.2	53.4	52.6	61.4	69.2	74.8
最小値	32.1	32.5	32.3	35.2	32.3	34.2	35.3

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	37.7	37.9	40.6	39.8	42.1	43.5	49.5
標準偏差	4.7	4.9	4.7	4.9	6.6	6.7	11.0
最大値	45.1	46.0	50.8	50.0	64.5	60.9	73.9
最小値	29.6	30.8	31.8	30.2	30.6	28.3	31.5

【背景音:ホワイトノイズ　55dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	41.7	39.8	41.6	41.1	42.5	43.5	41.8
標準偏差	5.9	3.8	4.0	4.8	6.5	6.5	6.9
最大値	55.7	48.4	48.5	53.4	60.9	68.1	62.6
最小値	33.8	33.5	36.2	35.0	29.3	32.4	30.1

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	37.8	40.3	37.9	40.6	40.6	40.2	40.4
標準偏差	5.6	6.9	5.2	6.3	6.6	7.6	8.1
最大値	45.0	58.8	49.3	53.1	52.5	63.9	54.1
最小値	25.4	25.9	27.6	26.1	28.6	28.1	27.2

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	43.5	43.7	44.4	44.9	45.1	45.5	48.2
標準偏差	4.9	5.2	5.5	4.2	6.4	7.0	11.1
最大値	54.5	55.1	58.0	54.3	65.7	69.5	74.8
最小値	32.7	32.5	33.9	38.2	32.7	35.9	35.9

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	39.7	39.8	43.0	41.7	43.7	45.0	49.3
標準偏差	4.3	5.3	4.9	4.5	6.3	6.0	10.3
最大値	48.3	48.3	53.2	49.6	62.3	60.6	73.9
最小値	31.3	31.0	33.9	31.5	31.8	35.4	36.0

【背景音:ピンクノイズ　70dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	58.3	55.8	59.8	58.4	60.7	61.4	60.4
標準偏差	5.2	5.1	4.5	5.3	5.3	5.6	6.9
最大値	69.0	66.9	66.8	66.7	77.3	76.5	80.6
最小値	47.2	42.4	51.2	43.9	47.5	47.7	47.8

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	51.5	54.8	53.8	56.3	56.4	55.4	55.9
標準偏差	6.3	9.7	6.2	6.9	6.7	8.6	10.5
最大値	62.7	69.2	64.8	70.0	68.9	84.2	70.5
最小値	38.4	26.5	44.4	41.4	42.2	38.4	30.5

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	58.1	59.1	58.9	56.9	59.6	60.2	60.2
標準偏差	4.9	5.5	5.7	5.6	6.0	5.8	6.3
最大値	69.4	69.8	69.5	68.5	78.2	76.0	77.2
最小値	45.8	45.6	48.5	47.2	45.6	50.5	51.4

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	50.2	51.8	53.9	52.1	56.0	54.7	59.0
標準偏差	5.7	5.7	4.5	4.9	4.6	5.5	6.9
最大値	58.6	59.4	63.8	63.4	68.7	66.2	75.8
最小値	39.1	37.5	46.9	41.4	39.7	39.9	47.7

(2) 何かしていても聞こえる大きさ

【背景音:背景音なし】

刺激音周波数:500Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	44.4	43.4	45.5	44.6	45.8	45.0	42.3
標準偏差	4.4	5.9	5.6	8.2	7.4	6.8	5.9
最大値	52.1	59.8	58.3	72.9	73.1	70.5	49.8
最小値	37.5	36.3	36.4	34.2	34.2	34.6	29.3

刺激音周波数:1000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	38.4	42.0	40.5	44.0	42.1	40.4	40.4
標準偏差	7.0	7.8	5.0	9.6	7.6	8.1	9.7
最大値	49.5	57.4	51.1	77.5	64.0	67.6	62.0
最小値	26.5	27.2	30.8	27.2	27.2	27.5	26.5

刺激音周波数:2000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	42.7	43.6	44.3	44.7	45.1	46.3	48.9
標準偏差	5.7	5.2	6.0	8.2	7.1	8.5	10.7
最大値	50.6	55.3	55.2	77.6	69.3	72.2	74.8
最小値	33.4	36.4	33.5	34.2	32.5	34.2	35.3

刺激音周波数:4000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	36.0	37.3	39.1	40.3	41.4	43.3	52.3
標準偏差	4.1	5.4	4.9	7.4	7.8	9.1	11.5
最大値	43.5	52.1	49.1	67.2	68.4	65.4	68.6
最小値	28.3	27.9	31.3	30.0	27.1	28.3	33.5

【背景音:ピンクノイズ 55dBA】

刺激音周波数:500Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	53.3	53.2	52.9	53.9	54.5	54.3	51.8
標準偏差	6.7	7.5	4.0	6.3	8.3	7.2	7.8
最大値	65.6	68.8	63.9	71.7	80.6	73.0	69.9
最小値	40.7	41.0	46.7	43.9	35.0	38.4	37.1

刺激音周波数:1000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	47.1	51.1	48.3	52.2	51.2	49.1	49.6
標準偏差	7.5	8.1	5.5	9.0	8.0	8.8	11.4
最大値	65.8	63.4	60.0	71.8	68.9	73.0	71.4
最小値	27.6	35.4	39.0	37.2	33.3	29.3	29.5

刺激音周波数:2000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	52.0	53.3	52.8	54.9	52.5	53.4	54.1
標準偏差	6.7	6.9	6.6	8.1	6.9	8.5	11.6
最大値	65.3	68.3	70.4	75.5	79.4	75.2	79.9
最小値	38.5	41.3	40.7	43.0	39.3	40.2	37.0

刺激音周波数:4000Hz (単位:dBA)

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	45.7	46.8	47.3	48.9	49.0	50.1	54.1
標準偏差	7.7	7.9	4.0	7.8	7.4	7.4	11.5
最大値	61.0	63.9	58.9	69.7	74.4	66.2	78.6
最小値	32.1	32.6	42.8	31.7	35.9	33.2	35.6

【背景音:ホワイトノイズ　55dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	49.7	48.5	49.9	51.1	50.0	50.6	47.8
標準偏差	6.1	6.5	5.8	7.9	8.1	7.3	7.8
最大値	61.8	64.7	66.6	73.9	80.7	74.4	65.3
最小値	40.1	40.3	42.4	38.2	32.4	36.6	32.5

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	44.8	48.2	46.9	50.1	48.4	47.1	44.7
標準偏差	6.5	9.0	5.2	9.4	7.9	9.3	9.2
最大値	53.7	63.4	59.0	77.5	68.9	74.3	62.0
最小値	28.1	31.9	37.2	31.5	33.4	29.3	30.7

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	51.6	52.9	53.5	55.1	52.6	52.7	52.4
標準偏差	5.3	6.3	7.3	8.7	7.7	9.2	9.9
最大値	63.9	64.3	70.4	84.2	80.1	78.4	77.2
最小値	38.7	41.3	36.9	43.0	39.2	39.0	39.2

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	47.3	48.0	49.5	51.2	50.7	51.5	54.6
標準偏差	5.9	7.5	6.2	7.6	7.6	8.1	10.7
最大値	56.0	63.9	61.3	65.2	75.0	77.9	78.6
最小値	33.2	31.5	38.6	32.1	35.7	37.2	39.5

【背景音:ピンクノイズ　70dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	66.5	65.1	67.3	66.3	67.6	67.8	65.6
標準偏差	5.3	4.0	5.3	4.7	6.2	6.2	6.7
最大値	75.3	71.6	76.4	74.8	85.2	87.3	83.4
最小値	53.6	56.7	56.3	49.6	55.4	53.7	52.6

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	60.8	61.7	60.7	65.7	64.2	62.1	59.6
標準偏差	7.2	10.6	6.4	8.5	7.5	8.3	10.3
最大値	69.8	76.7	70.8	88.6	76.3	86.5	75.5
最小値	39.3	29.5	48.3	45.2	47.6	45.1	37.7

刺激音周波数:2000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	65.9	67.2	67.0	65.6	67.1	66.3	65.6
標準偏差	4.3	5.5	6.8	5.9	5.9	7.1	6.6
最大値	74.4	75.5	77.0	74.4	86.3	88.7	79.9
最小値	56.0	52.9	51.4	52.4	55.0	54.6	53.7

刺激音周波数:4000Hz　（単位:dBA）

年齢区分	全体						
	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
被験者数	21	21	20	29	66	54	16
平均値	58.3	60.3	60.7	60.6	62.0	61.2	64.4
標準偏差	6.6	5.7	5.1	5.8	6.1	5.7	6.4
最大値	65.7	70.0	68.3	69.9	76.6	78.5	80.7
最小値	44.2	45.2	53.1	43.1	40.0	50.7	54.5

(3) 小さいが、注意すれば聞こえる大きさ：聴力レベル別

【背景音:背景音なし】

刺激音周波数:500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	35.9	36.0	36.4	38.4	42.0	43.1
標準偏差	2.1	2.6	2.5	6.5	6.4	9.5
最大値	39.5	43.6	43.5	59.9	55.8	55.8
最小値	32.5	28.3	28.3	28.3	35.1	35.1

刺激音周波数:1000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	34.6	33.0	33.9	35.5	39.1	49.7
標準偏差	4.9	4.6	4.4	5.7	6.9	3.6
最大値	39.5	41.9	45.3	47.9	50.1	54.1
最小値	25.4	24.2	24.2	26.7	27.0	45.4

刺激音周波数 2000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	35.8	35.7	36.4	42.0	44.2	53.8
標準偏差	2.1	3.1	4.5	9.2	7.4	9.3
最大値	38.3	43.9	54.0	63.9	56.6	65.1
最小値	33.3	29.6	28.0	28.0	33.6	43.2

刺激音周波数 4000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	32.0	32.0	35.0	41.3	40.0	51.9
標準偏差	0.9	3.3	6.1	9.7	6.7	12.4
最大値	33.2	49.6	55.3	59.2	52.8	62.6
最小値	31.2	26.3	26.7	29.5	29.5	34.3

【背景音:ピンクノイズ 55dBA】

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	40.1	45.0	46.6	46.6	49.8	54.5
標準偏差	3.1	5.0	6.3	7.4	7.9	8.8
最大値	45.7	56.7	65.3	64.4	67.2	67.2
最小値	36.5	31.7	34.1	32.5	43.4	48.3

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	40.1	40.7	42.5	44.2	45.0	62.2
標準偏差	7.5	6.5	7.0	8.8	9.0	5.6
最大値	47.9	56.8	60.9	63.7	63.9	67.0
最小値	25.4	29.2	26.2	28.9	33.7	54.0

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	43.5	44.1	44.4	46.1	50.0	64.6
標準偏差	5.3	4.7	5.8	6.5	8.2	9.5
最大値	49.5	53.4	64.0	58.1	69.2	74.8
最小値	36.3	32.3	32.1	35.3	44.5	53.1

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	37.8	39.7	42.1	46.4	43.9	61.3
標準偏差	4.1	5.4	5.9	8.7	8.3	10.2
最大値	43.4	55.7	58.4	64.5	60.9	73.9
最小値	31.3	29.6	28.3	31.5	34.2	49.0

【背景音:ホワイトノイズ　55dBA】

刺激音周波数:500Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	39.6	41.3	42.1	44.1	46.9	52.7
標準偏差	3.5	5.2	5.6	7.1	9.4	12.6
最大値	46.3	55.7	62.6	59.9	68.1	68.1
最小値	36.4	30.0	29.3	30.1	41.1	41.4

刺激音周波数:1000Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	41.3	38.4	40.4	40.3	44.9	56.8
標準偏差	10.1	5.7	6.4	6.8	9.1	6.4
最大値	58.8	50.3	61.0	52.6	59.9	63.9
最小値	25.4	25.9	27.2	28.1	33.3	49.3

刺激音周波数　2000Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	42.2	44.2	44.4	46.9	51.2	64.1
標準偏差	4.9	5.1	5.8	8.1	9.5	10.1
最大値	47.1	58.0	70.0	65.7	69.5	74.8
最小値	34.9	32.5	32.7	35.9	39.7	52.0

刺激音周波数　4000Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	40.6	41.6	43.3	48.3	43.8	56.7
標準偏差	6.2	5.4	5.5	7.2	4.9	14.8
最大値	48.3	60.3	60.3	62.3	52.8	73.9
最小値	31.3	31.0	31.5	36.5	36.9	38.7

【背景音:ピンクノイズ　70dBA】

刺激音周波数　500Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	54.6	59.0	60.1	61.4	63.6	68.3
標準偏差	4.8	5.3	5.3	6.6	5.0	6.2
最大値	62.9	73.5	80.6	77.3	74.4	74.4
最小値	47.2	42.4	47.7	47.8	58.9	62.4

刺激音周波数　500Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	55.7	53.5	55.7	56.9	56.7	72.7
標準偏差	9.0	7.5	7.5	6.9	7.1	8.0
最大値	67.5	69.2	74.3	70.0	70.1	84.2
最小値	38.4	26.5	30.5	43.4	46.2	65.9

刺激音周波数　500Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	56.5	58.6	59.0	60.2	62.6	71.2
標準偏差	4.4	5.6	5.1	6.9	6.8	8.7
最大値	61.8	71.0	74.1	78.2	75.2	77.2
最小値	50.9	45.6	48.7	51.4	54.6	58.3

刺激音周波数　500Hz　（単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	51.6	53.2	54.5	57.0	54.8	66.0
標準偏差	6.0	5.6	4.9	5.2	6.3	8.1
最大値	58.3	66.7	67.0	68.7	65.4	75.8
最小値	41.0	37.5	39.9	48.4	46.1	55.9

(4) 何かしていても聞こえる大きさ：聴力レベル別

【背景音:背景音なし】

刺激音周波数:500Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	46.9	43.9	44.7	45.6	48.9	51.0
標準偏差	6.9	5.9	5.6	9.2	10.4	14.0
最大値	59.8	71.3	67.5	73.1	70.5	70.5
最小値	38.9	34.2	34.6	29.3	38.2	37.2

刺激音周波数 1000Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	45.2	39.5	41.5	41.8	46.9	56.6
標準偏差	9.4	6.7	7.0	8.9	10.6	8.2
最大値	57.4	56.7	64.0	67.6	64.7	64.7
最小値	27.2	26.5	26.5	28.1	35.3	47.3

刺激音周波数 2000Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	45.2	43.6	44.4	49.0	50.8	61.1
標準偏差	6.4	5.8	6.0	10.8	10.0	14.3
最大値	55.3	65.7	61.3	72.2	71.4	74.8
最小値	38.3	33.4	32.5	34.2	37.6	44.9

刺激音周波数 4000Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	40.3	38.3	41.6	47.8	47.5	57.1
標準偏差	6.8	6.5	7.3	10.6	10.2	14.6
最大値	52.1	60.1	68.4	68.6	65.4	65.4
最小値	32.1	27.1	28.3	30.5	31.2	35.3

【背景音:ピンクノイズ 55dBA】

刺激音周波数 500Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	48.9	53.6	54.0	54.2	55.0	57.9
標準偏差	7.6	6.6	6.9	9.1	8.9	10.1
最大値	62.9	76.2	80.6	74.5	73.0	73.0
最小値	40.7	35.0	38.4	37.1	48.1	51.6

刺激音周波数 500Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	48.9	49.1	50.1	50.8	51.1	68.4
標準偏差	10.6	7.4	7.6	10.9	8.9	6.3
最大値	59.7	65.8	65.5	69.6	70.1	73.0
最小値	27.6	33.6	29.5	29.3	41.7	59.1

刺激音周波数 500Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	51.7	53.2	52.1	54.1	55.7	69.8
標準偏差	8.4	7.2	6.6	9.7	9.0	9.2
最大値	61.5	70.4	79.4	73.6	75.2	79.9
最小値	38.5	39.3	42.2	37.0	48.6	61.9

刺激音周波数 500Hz (単位:dBA)

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	46.1	47.6	48.6	53.1	49.1	66.4
標準偏差	9.6	7.0	6.7	8.7	8.2	10.4
最大値	63.8	66.7	74.4	68.8	65.4	78.6
最小値	32.1	32.6	31.7	35.6	40.6	53.3

【背景音:ホワイトノイズ 55dBA】

刺激音周波数:500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	52.0	49.6	49.4	50.2	52.9	58.7
標準偏差	9.6	6.9	6.3	9.4	10.0	11.5
最大値	67.0	76.2	80.7	74.5	74.4	74.4
最小値	40.3	32.4	36.6	32.5	43.9	49.8

刺激音周波数 1000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	49.3	46.4	47.7	47.4	50.6	62.5
標準偏差	11.6	7.2	7.7	10.4	9.1	7.3
最大値	63.1	63.4	74.3	72.5	67.4	68.2
最小値	28.1	31.5	29.3	30.2	41.6	52.3

刺激音周波数 2000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	50.8	53.1	51.4	54.4	56.7	68.0
標準偏差	7.7	7.0	6.5	11.0	10.1	11.7
最大値	59.7	75.0	80.1	72.9	78.4	78.4
最小値	38.7	36.9	39.7	39.0	44.1	54.5

刺激音周波数 4000Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	49.0	49.2	50.0	55.0	52.8	64.6
標準偏差	9.2	7.2	6.3	9.8	8.8	14.0
最大値	63.1	68.6	75.0	77.9	67.7	78.6
最小値	33.2	31.5	32.1	39.5	39.5	45.2

【背景音:ピンクノイズ 70dBA】

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	63.3	66.8	66.7	68.2	69.1	74.3
標準偏差	5.5	5.5	5.1	7.5	8.2	9.4
最大値	69.8	85.2	83.4	86.1	87.3	87.3
最小値	53.6	49.6	53.7	52.6	60.9	67.3

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	62.2	61.5	63.2	62.9	62.6	77.3
標準偏差	11.0	8.1	7.9	8.1	7.5	7.2
最大値	73.1	76.7	76.5	76.3	77.9	86.5
最小値	39.3	29.5	37.7	48.2	52.7	69.1

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	63.5	66.6	66.0	67.0	68.8	77.5
標準偏差	6.4	5.5	5.2	8.5	9.8	9.8
最大値	71.9	79.1	80.6	87.1	88.7	88.7
最小値	55.9	51.4	54.6	53.7	55.0	65.1

刺激音周波数 500Hz （単位:dBA）

聴力レベル区分	全体					
	-10-0	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
被験者人数	7	94	86	27	8	4
平均値	59.9	60.2	61.4	63.2	60.8	72.0
標準偏差	7.8	6.2	5.1	6.1	6.0	6.6
最大値	70.0	74.5	76.6	78.5	72.8	80.7
最小値	45.7	40.0	43.1	53.0	54.1	65.2

4.7.2 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。

4.7.2.1 純音聴力レベル

(n=229)

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	4分法
年齢	0.47	0.39	0.50	0.54	0.65	0.66	0.81	0.65

4.7.2.2 警報音(注意音)の聞こえ方に対する背景音の影響

(n=225)

背景音なし	やっと聞こえる大きさ				何かしていても聞こえる大きさ			
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
年齢	0.21	0.10	0.32	0.43	0.01	0.02	0.19	0.37

ピンクノイズ55dBA	やっと聞こえる大きさ				何かしていても聞こえる大きさ			
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
年齢	0.15	0.14	0.14	0.37	0.02	0.04	0.02	0.22

ホワイトノイズ55dBA	やっと聞こえる大きさ				何かしていても聞こえる大きさ			
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
年齢	0.13	0.11	0.15	0.34	0.01	0.01	0.00	0.21

ピンクノイズ70dBA	やっと聞こえる大きさ				何かしていても聞こえる大きさ			
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
年齢	0.26	0.13	0.12	0.34	0.08	0.03	0.00	0.18

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

（日常生活）　(n=242)

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	12	11	13	11	12	16	16	34	32	27	29	11	6

（病歴）　(n=242)

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	12	11	13	11	12	16	16	34	32	27	29	11	6

（動作）　(n=234)

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
11	12	9	12	10	12	13	16	34	32	27	29	11	6

（視覚）　(n=229)

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	9	12	8	12	14	16	34	31	27	28	11	6

（聴覚）　(n=229)

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	9	12	8	12	14	16	34	31	27	28	11	6

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：%）

「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	33	55	64	62	27	50	50	63	50	59	41	38	45	33
	まあまあ健康である	58	45	36	38	73	50	44	38	47	38	52	59	55	50
	しばしば体調を崩す	8	0	0	0	0	0	6	0	3	3	7	3	0	17
	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	0	0	0	8	0	0	19	13	26	16	26	38	45	33
	月に1度程度通院している	0	8	9	0	0	0	13	19	24	19	22	38	27	17
	年に何度か通院した	75	75	45	77	64	50	25	31	29	47	41	21	18	33
	過去1年通院していない	25	17	45	15	36	50	44	38	21	19	11	3	9	17
慢性的に治療を受けている		0	0	18	15	9	25	31	25	68	38	59	61	55	33
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	17	18	8	18	8	40	50	52	47	46	31	64	33
病院で処方された薬を飲んでいる		8	17	0	8	9	0	31	25	68	40	56	68	80	83
同居の家族はあなたにとってどんな関係の方ですか（複数回答）	曽祖父母	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	祖父母	8	25	27	0	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	父母	50	67	18	15	9	42	31	19	18	13	0	0	0	0
	配偶者	0	8	55	69	73	75	63	69	94	78	96	45	91	17
	子	0	8	36	54	73	67	69	56	32	25	15	21	36	33
	孫	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	4	10	9	0
	ひ孫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他親族	33	33	9	23	9	8	6	6	3	6	0	7	0	0
	非親族	17	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0
	一人暮らし	33	8	27	15	27	8	13	19	6	9	4	45	9	50
住まいについて	戸建住宅	17	58	27	54	55	83	81	81	85	84	96	66	73	50
	集合住宅	83	42	73	46	45	17	19	19	15	16	4	34	27	50
住まいの分類	賃貸住宅	58	25	45	31	9	8	13	0	0	3	0	10	0	17
	勤め先の給与住宅	0	0	0	0	18	8	6	0	0	0	0	0	0	0
	自宅	33	75	55	69	73	83	81	100	100	97	100	90	100	83
	老人ホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
住まいの環境	都市圏	67	50	82	23	55	8	6	13	12	9	19	36	36	83
	郊外の住宅地	17	42	18	46	27	67	56	63	68	69	70	39	45	0
	市街地	17	8	0	31	18	25	31	25	21	22	11	25	18	17
	農村・山村・漁村	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
職業	常勤	8	45	73	23	82	25	88	19	6	3	0	0	0	0
	非常勤	25	0	18	15	0	0	0	19	18	10	7	3	0	0
	自営	0	0	0	15	18	0	13	0	3	0	11	3	0	0
	無職	33	18	9	0	0	0	0	0	74	10	81	41	100	80
	主婦	0	0	0	38	0	75	0	63	0	77	0	52	0	20
	学生	33	36	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

「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
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	42	17	0	8	9	8	0	31	71	44	48	38	91	50
	ある程度はゆとりがある	33	50	82	69	55	92	53	50	24	44	44	59	0	50
	あまりゆとりがない	25	25	9	15	27	0	27	13	3	9	7	0	0	0
	ほとんどゆとりがない	0	8	9	8	9	0	20	6	0	3	0	3	9	0
	わからない	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	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	58	75	82	77	64	83	67	69	62	75	74	97	100	67
	のんびり休養する	50	50	45	54	27	50	40	13	26	16	30	38	18	17
	運動やスポーツなど体を動かす	25	17	18	38	27	42	33	56	65	47	48	41	18	33
	地域活動や社会活動をする	0	0	0	15	9	17	0	19	41	34	44	38	0	17
	趣味を楽しむ	58	75	45	54	45	83	47	69	71	72	78	90	73	83
	知識を吸収する	42	8	18	15	18	33	7	31	38	28	56	52	18	33
	旅行に行く	17	33	36	8	9	42	13	44	65	63	56	48	36	50
	ショッピングに行く	25	58	27	62	18	83	20	75	21	53	19	48	27	67
	家族との団欒を楽しむ	17	8	36	62	18	50	20	31	26	31	26	24	9	33
	友人・知人と過ごす	75	83	36	62	18	83	0	75	26	69	41	76	36	50
	その他	0	0	0	0	18	0	7	13	9	6	0	0	9	0
	わからない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
外出する頻度はどれくらいですか	ほぼ毎日	83	83	91	92	100	100	87	63	65	66	56	55	45	33
	週に3-4回	17	17	0	0	0	0	7	31	32	28	37	31	55	50
	週に1-2回	0	0	9	8	0	0	7	6	3	6	7	10	0	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	0	0	0	17
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
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	75	83	82	69	82	100	80	44	41	44	33	21	18	0
	週に3-4回	8	17	9	23	9	0	0	31	38	41	44	48	36	67
	週に1-2回	17	0	0	8	9	0	7	13	15	16	15	17	36	0
	月に1-2回	0	0	9	0	0	0	13	6	3	0	4	14	9	17
	あまり使わない	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	4	0	0	17
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	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	90	91	100
正座できる		100	100	100	100	100	100	94	100	88	91	78	76	55	83
支えなしで正座から立ち上がることができる		100	100	100	100	100	100	100	100	97	91	73	66	55	67
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	91	100	100	100	85	90	85	52	80	67
テレビやエアコンのリモコンが使える		100	92	100	100	100	100	100	100	97	100	100	100	100	100
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	17	0	0	9	8	7	6	6	13	26	17	9	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		83	100	100	100	100	100	100	100	88	97	78	86	82	100
靴紐をむすぶのは苦手である		0	8	18	0	0	8	6	0	3	3	11	7	9	17
靴紐を素早く結ぶことができる		75	92	100	100	100	100	94	100	91	97	81	86	91	67
ウインクできる		92	100	100	92	100	100	100	94	97	97	85	90	91	100
立ったままズボン・スカートがはける		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	89	90	100	100
立ったまま靴下がはける		100	100	100	100	91	92	94	100	88	94	70	79	60	67

「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
立ったまま靴紐が結べる	92	100	100	85	55	92	94	100	82	94	78	72	40	100
素早く着替えることができる	92	100	100	92	100	100	100	100	91	94	85	86	73	83
缶入飲料のふたを指であけることができる	92	100	100	100	91	100	100	100	94	91	100	96	100	83
お菓子の袋を破らずに引っぱって開封できる	100	100	100	85	91	83	100	94	94	81	85	79	100	50
敷布団を押入れに片付ける	83	75	73	85	82	83	94	94	97	88	96	90	91	67
杖を使って歩いた方が楽である	8	0	0	0	0	0	13	0	3	0	8	7	20	33
歩くときに杖は必要ない	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	90	91	83
小走りで走ることがある	100	100	100	100	91	100	94	88	94	97	93	79	60	67
歩く時、人波に遅れることはない	100	75	91	92	91	100	94	94	94	91	85	66	45	33
バス停1つくらいなら歩いてしまう	100	100	100	100	91	83	88	94	94	91	93	76	82	67
30分程なら休憩をとらずに歩き回る	100	100	100	100	91	100	81	100	100	97	100	93	91	100
2時間程なら休憩をとらずに歩き回る	75	42	73	92	64	67	38	75	47	69	52	48	27	33
手すりがないと階段の昇り降りが不安	8	0	0	0	0	17	6	0	12	13	30	55	55	83
手すりは使わないで階段を昇り降りする	92	92	91	77	100	83	100	100	76	84	74	55	45	17
時には走って階段を昇り降りする	100	100	100	92	73	67	63	88	53	63	41	14	27	17
何もつかまらずに電車で15分ほど立っている	67	83	73	54	73	58	93	69	56	69	52	21	27	33
バスの昇り降りは困難ではない	100	100	100	100	100	100	88	100	100	97	85	83	100	83
滑りやすいところでよく転ぶ	17	8	9	8	0	0	0	0	6	3	15	7	9	17
滑りやすいところで転びそうになる	42	75	27	38	27	25	38	38	41	52	52	52	73	17

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	9	0	0	6	9	19	41	21	45	33
現在、聴覚に関連して、何か治療を受けていますか	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	9	17
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）	8	8	0	8	0	0	6	0	3	0	0	21	9	0
現在、何か病気の治療を受けていますか	8	8	9	0	9	17	25	13	59	29	59	55	50	50
過去に、眼科の治療や診療を受けたことがありますか	58	58	55	46	18	42	44	47	53	61	70	52	70	50
白内障と診断されましたか	0	0	0	0	0	0	7	15	6	27	46	41	70	50
過去に、白内障の手術を受けたことがありますか	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	16	26	50	17
過去に、耳に関連する治療を受けたことがありますか	58	33	45	46	0	17	20	44	41	32	26	24	36	17
過去に、耳に関連する手術を受けたことがありますか	10	0	0	0	0	0	0	0	6	3	8	0	0	17
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）	75	25	64	62	45	64	67	63	41	50	50	62	50	67
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）	9	17	20	0	20	8	21	13	13	3	12	0	20	33
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	0	0	0	36	0	31	6	26	3	44	17	27	17

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
荷物を持つのはどちらの手が多いですか	右手	55	75	56	83	70	75	77	44	50	63	52	72	45	67
	左手	9	8	33	8	10	17	8	31	15	6	19	14	18	17
	どちらも同じぐらい	36	17	11	8	20	8	15	25	35	31	30	14	36	17
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	45	33	33	33	30	17	62	38	44	34	26	31	18	17
	椅子	36	17	22	33	20	42	31	50	44	50	59	45	73	50
	どちらも同じくらい	18	50	44	33	50	42	8	13	12	16	15	24	9	33
この1年間の間に家の中で転倒したことがある		9	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	10	18	17
駅で上の階に上がるとき、主に何を利用しますか	階段	18	33	44	42	40	33	38	38	28	28	22	3	18	17
	エスカレーター	82	50	44	58	40	67	54	50	63	56	56	48	55	33
	エレベーター	0	17	11	0	0	0	8	6	3	3	7	14	9	0
	エスカレーターかエレベーター	0	0	0	0	10	0	0	0	3	6	11	31	18	33
	その他（どれも同じくらい　等）	0	0	0	0	10	0	0	6	3	6	4	3	0	17
駅で下の階に降りるとき、主に何を利用しますか	階段	64	58	56	42	70	58	54	44	33	41	37	10	18	17
	エスカレーター	36	33	33	58	20	33	38	50	55	50	41	41	45	33
	エレベーター	0	8	11	0	0	8	8	0	3	0	7	21	9	17
	エスカレーターかエレベーター	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	11	28	27	33
	その他（どれも同じくらい　等）	0	0	0	0	10	0	0	6	3	6	4	0	0	0
エスカレーターやエレベーターが近くにない場合、どうしますか	階段を使う	100	100	89	92	90	100	100	87	94	100	85	93	73	83
	遠回りしエレベーターやエスカレーターを使う	0	0	11	8	10	0	0	13	3	0	15	3	27	17
	その他（場合による　等）	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0
外出時に階段を使う場合、手すりを使用しますか	昇るとき	0	0	0	8	0	0	0	0	3	9	19	10	27	0
	降りるとき	27	25	0	42	10	17	0	25	21	16	11	24	0	17
	両方	0	0	11	0	0	0	0	0	6	3	15	41	27	50
	使わない	73	75	89	50	90	83	100	75	70	72	56	24	45	33
階段とスロープが併設されている場所で（昇るとき）どちらを使いますか	階段	82	75	78	75	90	67	77	60	73	68	44	34	27	17
	スロープ	18	25	22	25	10	33	23	33	24	29	56	66	73	83
	どちらも使う	0	0	0	0	0	0	0	7	3	3	0	0	0	0
階段とスロープが併設されている場所で（降りるとき）どちらを使いますか	階段	91	67	78	58	90	75	77	60	76	68	33	45	27	33
	スロープ	9	33	22	42	10	25	23	33	24	29	63	55	64	67
	どちらも使う	0	0	0	0	0	0	0	7	0	3	4	0	9	0
バスの乗り降りの際の段差についてどう思いますか	気にならない	82	67	89	58	80	64	75	81	58	63	69	34	55	50
	やや高い	18	33	11	33	20	36	25	19	42	38	27	66	45	50
	高すぎる	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
歩道の段差や凸凹が見えにくく、つまづくことがある	よくつまづく	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	時々つまづく	36	67	22	33	50	18	25	25	36	44	56	62	82	33
	つまづかない	64	33	67	67	50	82	75	75	64	56	44	38	18	67
何もないところでつまづくことがある	よくつまづく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	時々つまづく	27	50	22	42	10	45	8	44	24	25	11	21	36	17
	つまづかない	73	50	78	58	90	55	92	56	76	75	89	79	64	83
エレベーターに乗り込む際ドアが閉まるまでの時間についてどう思いますか	短すぎる	9	0	0	17	0	0	0	0	3	6	7	10	18	17
	ちょうどよい	64	58	78	58	70	80	67	56	53	58	78	83	73	67
	長すぎる	27	42	22	25	30	20	33	44	44	35	15	7	9	17
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		82	42	89	83	70	73	67	56	76	66	78	41	64	67
過去に体をよく使うような仕事の経験がある		36	25	44	25	30	8	31	19	36	16	22	28	45	33

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
テレビ画面の文字が読みきらないうちに切り替わることが多い		0	9	22	0	13	33	21	19	41	48	44	71	64	50
家電製品や券売機の発光ランプがついているかわかりにくい		10	0	0	0	13	8	21	6	15	10	15	21	9	0
ものが見にくく感じたり、目が疲れたと感じたことがある	ある	40	36	33	33	63	42	21	31	26	29	30	18	9	0
	時々感じる	50	45	56	58	38	58	57	50	56	48	41	64	36	50
	感じたことはない	10	18	11	8	0	0	21	19	18	23	30	18	55	50
運転中に交通表示や信号が見にくく感じることがある	ある	20	0	67	25	25	33	21	25	26	16	11	4	9	0
	感じたことはない	30	36	33	42	75	42	57	19	32	16	37	4	18	0
	車の運転をしない	50	64	0	33	0	25	21	56	41	68	52	93	73	100
パソコンや携帯電話の文字が小さく見にくいと感じたことがある	ある	30	45	0	25	75	33	71	94	44	42	33	21	9	0
	感じたことはない	70	55	100	75	25	58	29	0	29	16	26	7	9	0
	使用したことがない	0	0	0	0	0	8	0	6	26	42	41	71	82	100
駅や街の絵で場所を示した案内標識が理解できる	理解できる	50	64	78	58	75	75	57	38	47	52	59	25	27	67
	見慣れた標識は理解できる	50	36	22	42	25	25	43	63	50	45	41	71	64	33
	理解できない	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	4	9	0
駅の時刻表や料金表の位置が高すぎて見にくいと感じたことがある	ある	0	0	0	25	0	17	21	19	12	23	26	36	9	17
	時々感じる	20	45	0	33	38	8	29	25	53	39	19	32	45	17
	感じたことはない	80	55	100	42	63	75	50	56	35	39	56	32	45	67
駅の時刻表や料金表の文字が小さくて見にくいと感じたことがある	ある	10	0	0	33	0	8	21	19	24	26	26	25	27	50
	時々感じる	40	9	33	8	25	17	29	13	47	32	30	39	36	0
	感じたことはない	50	91	67	58	75	75	50	69	29	42	44	36	36	50
夜間外を歩くとき照明が少なくよく見えずにつまずきそうになるときがある	ある	0	0	0	8	0	0	7	6	21	23	15	18	27	20
	時々つまずきそうになる	30	36	11	33	0	17	29	13	38	29	41	43	45	0
	つまずきそうになったことはない	70	64	89	58	100	83	64	81	41	48	44	39	27	80
暗いところで色がわかりづらいと感じたことがある	ある	30	9	11	8	0	8	29	19	26	29	15	29	27	17
	時々感じる	20	9	0	25	38	67	43	38	41	39	22	43	36	17
	感じたことはない	50	82	89	67	63	25	29	44	32	32	63	29	36	67

視覚の矯正条件		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
普段の生活で矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	10	73	44	42	38	33	14	25	18	16	4	11	9	0
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19	26	21	0	0
	遠視用めがね	0	0	0	0	0	0	7	0	9	6	11	4	36	33
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	8	7	38	38	71	56	68	36	67
	近視用めがね	60	18	56	50	63	58	29	6	12	16	30	14	18	17
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	31	32	26	33	18	27	17
	乱視用めがね	0	9	0	0	13	0	7	0	0	0	7	0	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	60	18	11	42	13	42	0	13	0	0	0	0	0	0
読書など細かいものを見るとき矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	20	73	44	58	50	42	43	13	21	19	11	11	27	0
	拡大鏡	0	0	0	0	0	17	0	13	9	10	26	25	0	0
	遠視用めがね	0	0	11	0	0	0	7	0	0	0	4	0	0	17
	老眼用めがね	0	0	0	0	13	8	14	63	44	68	67	61	55	67
	近視用めがね	60	18	33	17	50	17	7	0	0	3	0	4	0	17
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	29	19	32	23	26	25	27	17
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	50	18	11	33	13	25	0	13	0	0	0	0	0	0
街を歩くとき矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	10	73	44	58	38	50	43	69	44	71	48	46	27	33
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	遠視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	4	4	18	50
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	0	0	6	3	3	7	7	9	0
	近視用めがね	50	9	44	17	63	17	21	0	12	10	19	11	9	0
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	13	29	23	30	32	36	17
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	7	4	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	60	18	11	33	13	42	0	13	0	0	0	0	0	0

普段、運転をしますか （する）		50	36	100	67	100	75	79	44	59	32	48	7	27	0
運転するとき矯正器具を使用しますか（複数回答）※運転すると答えた人のみ対象	全く使用しない	0	75	22	50	38	56	36	43	35	70	38	0	33	-
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	遠視用めがね	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	8	0	33	-
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	8	0	0	-
	近視用めがね	40	0	44	25	63	11	27	43	25	30	15	0	0	-
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	29	25	0	46	100	33	-
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	8	0	0	-
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	-
	近視用コンタクトレンズ	100	25	11	38	13	33	0	14	0	0	0	0	0	-

※視覚に関するアンケートの項目4. 参照

視覚の矯正条件		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
普段の生活で矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	10	73	44	42	38	33	14	25	18	16	4	11	9	0
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	3	19	26	21	0	0
	遠視用めがね	0	0	0	0	0	0	7	0	9	6	11	4	36	33
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	8	7	38	38	71	56	68	36	67
	近視用めがね	60	18	56	50	63	58	29	6	12	16	30	14	18	17
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	31	32	26	33	18	27	17
	乱視用めがね	0	9	0	0	13	0	7	0	0	0	7	0	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	60	18	11	42	13	42	0	13	0	0	0	0	0	0
読書など細かいものを見るとき矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	20	73	44	58	50	42	43	13	21	19	11	11	27	0
	拡大鏡	0	0	0	0	0	17	0	13	9	10	26	25	0	0
	遠視用めがね	0	0	11	0	0	0	7	0	0	0	4	0	0	17
	老眼用めがね	0	0	0	0	13	8	14	63	44	68	67	61	55	67
	近視用めがね	60	18	33	17	50	17	7	0	0	3	0	4	0	17
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	29	19	32	23	26	25	27	17
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	50	18	11	33	13	25	0	13	0	0	0	0	0	0
街を歩くとき矯正器具を使用しますか（複数回答）	全く使用しない	10	73	44	58	38	50	43	69	44	71	48	46	27	33
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	遠視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	4	4	18	50
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	0	0	6	3	3	7	7	9	0
	近視用めがね	50	9	44	17	63	17	21	0	12	10	19	11	9	0
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	13	29	23	30	32	36	17
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	7	4	0	0
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
	近視用コンタクトレンズ	60	18	11	33	13	42	0	13	0	0	0	0	0	0

普段、運転をしますか （する）		50	36	100	67	100	75	79	44	59	32	48	7	27	0
運転するとき矯正器具を使用しますか（複数回答）※運転すると答えた人のみ対象	全く使用しない	0	75	22	50	38	56	36	43	35	70	38	0	33	-
	拡大鏡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	遠視用めがね	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	8	0	33	-
	老眼用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	8	0	0	-
	近視用めがね	40	0	44	25	63	11	27	43	25	30	15	0	0	-
	遠近両用めがね	0	0	0	0	0	0	36	29	25	0	46	100	33	-
	乱視用めがね	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	8	0	0	-
	遠近乱視用めがね	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	-
	近視用コンタクトレンズ	100	25	11	38	13	33	0	14	0	0	0	0	0	-

※視覚に関するアンケートの項目4．参照

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
住まいの周辺はどんな環境ですか（複数回答）	交通量の多い大通りに面している	20	27	33	25	13	9	14	0	15	23	16	22	8	17
	バス通りに面している	20	9	0	33	0	9	0	0	9	10	8	19	8	17
	静かな路地に面している	40	36	44	50	75	82	71	88	68	71	72	41	67	0
	公園・林等の緑の空間に面している	20	36	22	33	0	45	14	19	35	32	16	19	8	50
	商店街か近くに面している	20	0	0	0	25	0	7	19	12	10	4	30	17	33
	学校・幼稚園・病院等が近くにある	70	55	33	33	50	45	36	63	38	35	24	52	25	50
騒音の激しい環境で勤務した経験がある		20	0	33	0	13	0	21	0	24	6	27	4	25	50
テレビやラジオが昔に比べ一般的に早口になったと言われていますが、どう思いますか	とても早いと思う	0	0	0	0	0	0	0	6	3	3	4	4	8	17
	早いと思う	20	9	44	58	13	17	21	63	44	55	69	50	25	33
	普通だと思う	70	73	44	33	63	50	71	19	50	39	19	32	50	17
	それほど早いと思わない	10	18	11	8	25	33	7	13	3	3	8	14	17	33
テレビやラジオの周りの人の話し方の早さについて	とても早いと思う	67	75	56	64	63	60	62	53	38	48	38	20	25	50
	早いと思う	22	25	11	36	25	40	23	27	31	28	42	64	75	0
	普通だと思う	11	0	33	0	13	0	15	20	31	24	21	16	0	50
	それほど早いと思わない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	7	0	0	0	4	4	0	33
	早いと思う	10	0	11	17	0	0	7	19	21	19	35	26	17	33
	普通だと思う	80	91	89	83	75	92	86	75	71	77	62	63	67	17
	それほど早いと思わない	10	9	0	0	25	8	0	6	9	3	0	7	17	17
テレビ・ラジオの音の大きさは自分で決めている		100	73	89	100	75	75	79	88	91	84	81	82	67	100
テレビやラジオの音が聞こえにくい場合の対処はどのようにしますか	そのまま聞いている	10	0	0	8	0	8	14	0	12	3	0	14	0	17
	聞きやすい大きさに自分で直す	90	91	100	92	100	92	86	100	85	93	96	86	92	83
	聞きやすくなるように家族に直してもらう	0	9	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	8	0
電話の受話器から聞こえる話し声についてどう思いますか	もう少し大きい方がよい	20	0	44	17	0	0	14	6	18	13	19	14	27	17
	適当だと思う	80	91	56	75	100	100	86	94	82	84	81	86	73	83
	もう少し小さくてもよい	0	9	0	8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
家族に電話の話し声が大きいと言われたことがありますか	時々言われる	10	45	33	25	25	25	36	19	29	23	42	21	17	0
	いつも言われる	0	0	11	0	0	8	14	6	9	3	23	0	0	17
	言われたことはない	80	45	44	58	75	58	43	50	38	42	19	50	67	83
	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	10	9	11	17	0	8	7	25	24	32	15	29	17	0

「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
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	60	82	22	92	86	92	0	94	12	93	15	73	33	80
	台所で食事の支度をしている時	0	64	11	50	14	42	0	56	9	47	15	38	17	20
	テレビを見たりラジオを聴いたりしている時	70	36	89	58	71	25	69	50	88	53	69	58	92	100
	食事をしながら話をしている時	10	0	11	8	0	8	8	0	12	0	15	15	25	20
	色々と世間話などをしている時	0	9	0	8	0	0	8	19	15	0	15	8	8	20
	テレビがついていて世間話などをしている時	30	27	33	17	29	17	8	6	29	33	46	42	33	0
	新聞を読んでいる時	0	9	44	8	14	17	38	13	50	13	31	12	50	40
	なんとなく考え事などをしている時	80	18	78	42	57	42	77	31	56	27	46	31	17	0
	その他	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	4	0	0	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	50	73	67	67	38	75	62	67	63	63	50	63	50	60
	何回でも聞き取れるまで聞き返す	50	18	33	33	63	25	31	33	31	33	42	30	40	20
	聞き返さない	0	9	0	0	0	0	8	0	6	3	8	7	10	20
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、相手に会話を打ち切られ不快に思ったことがある	30	27	33	10	25	25	7	13	9	6	8	0	9	0
	聞き直すのが面倒なので、会話に入るのに気が進まないことがある	50	27	0	20	25	33	36	19	44	23	29	26	18	20
	相手の声が小さくてイライラすることがある	10	36	33	30	38	0	21	25	26	45	46	37	55	0
	聞き取れなくはない	10	9	33	40	13	42	36	44	21	26	17	37	18	80
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	9	11	17	0	17	14	13	18	6	23	21	33	33
	適当だと思う	90	73	89	75	88	75	86	69	82	94	77	75	67	50
	もう少し小さくてもよい	0	18	0	8	13	8	0	19	0	0	0	4	0	17
ガスの警報音や電気機器などの報知音について	離れていると似たような音に聞こえ、区別がつかない	0	9	22	0	25	17	14	6	21	10	8	4	25	33
	離れていても区別のつく音がある	30	45	33	33	13	42	29	25	29	29	38	18	25	50
	近くで聞いていても、一緒に鳴ると区別がつかないことがある	10	0	0	33	13	0	21	0	12	13	12	18	17	33
	近くで聞いていると、一緒に鳴り出してもほとんど区別がつく	30	0	0	8	13	0	14	19	26	10	19	25	8	33
	離れていても近くても家の中のお知らせ音は区別がつく	40	45	44	42	38	42	21	63	24	55	35	50	42	50
レストラン等での店員の声について	聞き取りにくく聞き返すことがよくある	0	9	0	0	13	0	14	0	3	3	20	18	25	17
	聞き取りにくく聞き返すことが時々ある	50	73	33	67	38	50	57	56	76	68	52	61	58	33
	聞き取りにくいことはない	50	18	67	33	50	50	29	44	21	29	28	21	17	50
ショッピングの時の店員の声について	聞き取りにくく聞き返すことがよくある	0	0	0	0	0	0	14	6	6	0	16	7	8	33
	聞き取りにくく聞き返すことが時々ある	40	82	22	42	63	50	50	44	71	42	48	64	75	0
	聞き取りにくいことはない	60	18	78	58	38	50	36	50	24	58	36	29	17	67
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	30	18	0	17	0	0	21	25	29	23	8	29	25	0
	だいたい聞き取れる	50	55	78	67	88	50	57	50	65	71	62	54	75	83
	よく聞き取れる	20	27	22	17	13	50	21	25	6	6	31	18	0	17
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	0	0	0	0	0	0	7	6	3	0	4	4	17	17
	だいたい聞き取れる	80	73	56	67	100	58	57	44	79	87	69	86	75	50
	よく聞き取れる	20	27	44	33	0	42	36	50	18	13	27	11	8	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	60	64	78	75	75	92	64	88	70	81	69	64	64	67
	聞きそびれたことも時々ある	20	9	22	0	13	8	21	0	18	16	19	18	9	17
	聞きそびれないように時々窓口に確認に行く	20	27	0	25	13	0	14	13	12	3	12	18	27	17

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

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

氏 名:＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

病歴に関連した事柄をお伺いします。

Ⅰ.現在の病歴に関して

1．現在、視覚に関連して、何か治療を受けていますか

a.　いいえ
b.　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

a.　いいえ
b.　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）

a.　いいえ
b.　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

a. いいえ
b. はい

高血圧　　糖尿病

・その病気で薬をお使いですか
　a. はい
　b. いいえ

Ⅱ.過去の病歴に関して

1．過去に、眼科の治療や診療を受けたことがありますか

a. いいえ
b. 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
　a. はい
　b. いいえ

・白内障の手術をしたことがありますか
　a. ない
　b. 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。

2.過去に、耳に関する治療を受けたことがありますか

a. いいえ
b. はい

・耳に関連する手術をうけたことがありますか。

a. ない
b. ある

どんな手術かわかる範囲でお書きください

3.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
(眼・耳の治療は除いて)

a. ない
b. ある

外傷　骨折　ねんざ　リュウマチ　神経痛

・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。
(眼・耳の手術は除いて)

a. ない
b. 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

Ⅲ. 医師や薬剤師からの指示

1．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

a. ない

b. 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

年齢　　才　　男・女

氏　名：

体の動きに関連した事柄をお伺いします。

1．荷物を持つのはどちらの手が多いですか。

a．右手　　b．左手　　c．どちらも同じくらい

2．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。

a．畳など床の上　　b．椅子　　c．どちらも同じくらい

3．家の中での転倒について

(1) この１年の間に家の中で転倒したことがありますか。

a．はい　　b．いいえ

(2) その時の状況（場所、時間など）を簡単にお書き下さい

4．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。

5．駅での移動について

(1) 上の階に上がるとき、主に何を利用しますか？　また、なぜそれを利用するのか、理由をお聞かせください。

a. 階段　　b. エスカレーター　　c. エレベーター

選んだ理由 →

(2) 下の階に降りるとき、主に何を利用しますか？また、なぜそれを利用するのか、理由をお聞かせください。

a. 階段　　b. エスカレーター　　c. エレベーター

選んだ理由 →

6．エレベーターやエスカレーターが近くにない場合、どうしますか？

a. 仕方なく階段を使う　　b. 遠回りしてでもエレベーターやエスカレーターを使う

7．外出時に、駅や公共施設等で階段を使う場合、階段の手すりを使うのはどんな時ですか？

a. 昇るとき　　b. 降りるとき　　c. 昇るときも降りるときも使う　　d. 使わない

8．階段とスロープが併設されている場所では、どちらの方を使いますか。また、その理由をお聞かせください。

(1) 昇るとき

a. 階段　　b. スロープ

選んだ理由 →

(2) 降りるとき

a. 階段　　b. スロープ

選んだ理由 →

9．バスの乗り降りの際の段差についてどう思われますか。

a. 段差は気にならない　　b. やや段差が高く、乗り降りしづらい

c. 段差が高すぎて、非常に乗り降りしづらい

１０．歩道の段差や凹凸が見えにくく、つまづくことがありますか？

a. よくつまづく　　b. ときどきつまづく　　c. つまづくことはない

１１．何もないところでつまづくことがありますか？

a. よくつまづく　　b. ときどきつまづく　　c. つまづくことはない

１２．エレベーターのドアに乗り込む際、ドアが閉まるまでの時間についてどう思われますか？

a. ドアが閉まるまでの時間は短かすぎると思う。

b. ドアが閉まるまでの時間はちょうど良い。

c. ドアが閉まるまでの時間は長すぎると思う。

１３．買い物などの外出時、どの程度の時間なら休憩をとらずに歩きますか？

時間　　分　程度

１４.スポーツ・趣味について

(1)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。

a. はい　　b. いいえ

「はい」と答えた方にお聞きします。

(2)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

(3)「はい」と答えた方にお聞きします。

それはどんな事ですか

１５.お仕事について

(1)過去に体をよく使うようなお仕事の経験はありますか

a. はい　　b. いいえ

「はい」と答えた方にお聞きします。

(2)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

(3)「はい」と答えた方にお聞きします。

それはどんなお仕事ですか

１６.５０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

氏　名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

視覚に関連した事柄をお伺いします。
日常生活を想定して以下の質問にお答えください

1．テレビ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

a. はい
b. 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

a. はい
b. いいえ

3．ものが見にくいと感じたり、目が疲れたと感じたことはありますか

a. ある
b. ときどき感じたことがある
c. 感じたことはない

それはどんなときですか

（　　）

4．車の運転中に交通表示や信号が見にくいと感じたことがありますか

a. はい
b. 見にくいと感じたことはない
c. 車の運転をしない

それはどんなときですか

（　　）

5．パソコンや携帯電話の文字が小さくて読みにくいと感じたことがありますか

a. はい
b. 感じたことはない
c. パソコンや携帯電話を使用したことがないのでわからない

6．駅や街の中に絵で場所を示した案内標識がたくさんあります。それらの案内標識が理解できますか

a. 理解できる
b. 見慣れている案内標識は理解できる
c. 理解できない

7．駅の時刻表や料金表の位置が高すぎて読みにくいと感じたことがありますか

a. ある
b. ときどき感じたことがる
c. 感じたことはない

8．駅の時刻表や料金表の文字が小さくて読みにくいと感じたことがありますか

a. ある
b. ときどき感じたことがある
c. 感じたことはない

9．夜間外を歩くとき、照明が少なく周りがよく見えずにつまづきそうになることがありますか

a. ある
b. ときどきつまづきそうになる
c. つまづきそうになったことはない

１０.暗いところで色がわかりづらいと感じたことがありますか

a. ある
b. ときどき感じたことがある
c. 感じたことはない

それはどんなときですか場合か具体的にあげてください

（　　）

★ ★ 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 ★ ★

視覚の矯正条件

1．普段の生活でものを見るために、何か矯正具を使用しますか（複数回答可）

a．全く矯正具を使用しない　b．拡大鏡　c．遠視用めがね
d．老眼用めがね　e．近視用めがね
f．コンタクトレンズ（　　用）

備考：例（めがねは遠近両用めがね）

2．読書など細かいものを見るときにはどんな矯正具を使用しますか（複数回答可）

a．全く矯正具を使用しない　b．拡大鏡　c．遠視用めがね
d．老眼用めがね　e．近視用めがね
f．コンタクトレンズ（　　用）

備考：例（めがねは遠近両用めがね）

3．運転をするときにはどんな矯正具を使用しますか（複数回答可）

a．全く矯正具を使用しない　b．拡大鏡　c．遠視用めがね
d．老眼用めがね　e．近視用めがね
f．コンタクトレンズ（　　用）

備考：例（めがねは遠近両用めがね）

4．街を歩くときにはどんな矯正具を使用しますか（複数回答可）

a．全く矯正具を使用しない　b．拡大鏡　c．遠視用めがね
d．老眼用めがね　e．近視用めがね
f．コンタクトレンズ（　　用）

備考：例（めがねは遠近両用めがね）

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

氏　名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

Ⅰ．お住まいの環境についてお伺いします。

1．現在あなたを含めて一緒にお住まいの方の人数は何人ですか

（　　）人

2．あなたを含めて一緒にお住まいの方の年齢構成を教えてください

	男性	女性
80歳以上	人	人
70歳～79歳	人	人
60歳～69歳	人	人
50歳～59歳	人	人
40歳～49歳	人	人
30歳～39歳	人	人
20歳～29歳	人	人
10歳～19歳	人	人
10歳未満	人	人

3．あなたのお住まいのある周辺の環境は、下記のどれにあてはまりますか。（複数回答可）

a．交通量の多い大通りに面している

b．バス通りに面している

c．静かな路地に面している

d．公園、林などの緑の空間に面している

e．商店街が近くに面している。

f．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　　職種［　　］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）　周囲の人が話す早さに関してどのように感じていますか

a．今のような話す早さでも、聞き取り易さには問題はないと思う
b．今のような話す早さ、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
d．　もう少し早い早さで話した方が、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） 周囲の人が話す早さに関してどのように感じていますか

a．今のような話す早さでも、聞き取り易さには問題はないと思う
b．今のような話す早さでも、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
d．もう少し早い早さで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） ラジオやテレビから音が流れてきたときに、聞きにくかったとします。その場合どう対処されますか

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） 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。
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

（3） 警報音や報知音として区別がつく音があれば記入してください

（　　）

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、私たちがきちんと聞き取らなければならないことがたくさんあります。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 ★ ★

第６章　今後に計測すべき計測項目（構築すべきデータベース）

第6章　今後に計測すべき計測項目（構築すべきデータベース）

本事業の終了に際して、各委員会・分科会の委員より事業の継続を望む声が強くでた。そこで、「身体機能委員会」「動態計測分科会」「視覚計測分科会」「聴覚計測分科会」（以下の２つの委員会は、データベース応用事業）「生産場面基準化検討委員会」「日常生活関連機器・設備基準化検討委員会」の各委員に対して、今後計測すべき計測項目についてアンケートを行った。その結果を表 6.1 に記載する。

これらのアンケート結果及び実際に計測を実行した HQL の意見を付け加えると以下のような計測（データベース）が、今後必要になると考える。これらは大きな方向性について触れたものである。個別の詳細な計測内容は、各委員の意見を記載した表 6.1 を参照されたい。

Ⅰ．現状計測の発展させた計測（３つの発展方向）
- ①総合化：動作、視聴覚等の各身体機能を総合的に計測
- ②応用化：具体的な製品等を利用した計測
- ③高度化：読みやすいや聴き取りやすい等の認知レベルに踏み込んだ計測

Ⅱ．別項目の計測
- ④体性感覚の計測
- ⑤味覚・嗅覚の計測
- ⑥環境の計測

Ⅲ．時間軸を導入した計測
- ⑦疲労に係わる計測
- ⑧教育訓練効果、能力向上に係わる計測

Ⅳ．被験者の条件範囲を拡大した計測
- ⑨共同作業に係わる計測
- ⑩ハンディキャッパーに係わる計測

Ⅴ．やり残した計測
- ⑪動作占有空間の計測
- ⑫機器操作能力の計測
- ⑬発光表示での色計測
- ⑭グレア（まぶしさ）の計測
- ⑮歪んだ音声・雑音混じりの音声の聴き取り計測
- ⑯話速・活舌の計測

以下、各項目について詳細に記載する。

Ⅰ．現状計測の発展させた計測（３つの発展方向）

本事業で行った動態・視覚・聴覚計測は、各機能の基本機能の現状把握に努めた。そこで、このスタンスから大きく３つの発展方向が考えられる。

①総合化：動作、視聴覚等の各身体機能を総合的に計測

各機能を単独で計測するのではなく、危険を感じて身を引く能力、注意を集中しているときそれ以外の情報に気づく能力などを想定し、各機能が連動して発揮される場面・条件下の計測を行うことが必要である。総合化された場合では、各機能の補完関係等の相互の関係の把握が行え、より実場面に即した計測（データベース構築）が可能となる。

②応用化：具体的な製品等を利用した計測

現在は、より広範囲な機器・設備の改良を行う時の参考データとなるように一般化した条件で計測を実施した。しかし、一般化した計測条件下であるがゆえに、実際に機器・設備の改良に利用する場合は、データの解釈が必要となっている。この解釈が異なる場合、同じ参考データを使用しても、その結果は異なってしまう。解釈の部分が、各製品を提供する企業のノウハウ・ポリシーの反映結果であるが、より直接的なデータが欲しいとの要望がある。つまり、「最適な作業台の高さ」の計測結果から「キッチンの高さ」を導くのに、多くの解釈をはさむ必要があるので、それならば、実際のキッチンを利用して計測して欲しいとの要望である。例えば、新聞を読むのに必要な照度や最適なシンク層の深さ等の具体的な製品を利用した計測である。より応用化した条件での計測が必要である。

③高度化：読みやすいや聴き取りやすい等の認知レベルに踏み込んだ計測

現在は、視覚・聴覚は「見える」「聞こえる」等の「できる」レベルの計測が中心となっている。しかし、実際には視力が悪いから字を大きくするといった短絡的な対応では、文章としては逆に読みにくいことがある。そこで、高齢者が読みやすい字列・パターン、文章、あるいは聴き取りやすい合成音声・声色加工、あるいは話し方など、認知レベルに踏み込んだ高度化した計測が必要である。これにより、「読みやすい」「聞きやすい」といったより高次の対応が可能となる。なお、動態に関しては、現在もちょうど良い・楽にできる等の能力の発揮レベルをコントロールしての計測が実施されているので、通常行われる最大発揮力の計測より高度化した計測となっている。

Ⅱ．別項目の計測

本事業では、インプット系の身体能力として視覚・聴覚を計測し、アウトプット系として動態を計測した。この３つの機能が、身体機能の中心を占めることは間違いないのだが、それ以外の機能や人側だけでなく人に影響を与える環境側の計測も必要である。

④体性感覚の計測

感覚としては、視覚・聴覚の２つの感覚の基本的な機能を計測した。確かにこの２つは最も大事な感覚であるが、この他にも日常生活に大きく影響するその他の感覚、特に体性感覚の計測が必要と考えられる。例えば、温冷感やタッチ式ボタンに対する触覚等が挙げられる。なお、体性感覚とは、視覚なら目、聴覚なら耳のようにある特定の身体器官に依存している感覚とは違い、特定の身体器官に依存してない触覚や温冷感等の感覚のことである。

⑤味覚・嗅覚の計測

高齢になると味覚・嗅覚も低下する。それにより、食品が腐っていたときに若年者は当然気づく場合でも高齢者は気づかなかったりすることがある。高齢者の健康を考えた場合、味覚・嗅覚の計測は非常に大切と考える。

⑥環境の計測

本事業では、人間の身体機能を計測した。その計測時には、一般的と思われる環境条件を先行知見等から設定を行い実施した。しかし、この計測内容を設定するときには、常に、環境条件をどのように設定すべきかが論議となった。人間の身体機能に関する情報・データが少ないのと同時に、人間の身体機能に影響を及ぼす環境の情報・データも非常に少ないことがわかった。例えば、病院、駅、一般家庭、工場などの音を録音し、背景音のデータベースを構築することなども非常に有効と考える。

Ⅲ．時間軸を導入した計測

本事業では、被験者は１日（４～５時間）が計測時間となっており、この中で多数の項目を計測している。そのため、どのデータも“瞬間”のデータとなっている。“長時間”行った場合や“繰り返して”やった場合などの時間に係わる計測は実施できていない。

⑦疲労に係わる計測

長時間行うことによる疲労、休息の効果等は分かっていない。特に、就労場面へのデータの応用を考えると疲労に係わる計測は絶対的に必要である。

⑧教育訓練効果、能力向上に係わる計測

⑦は時間軸を疲労等のネガティブな面で捕らえているのに対して、同じ時間軸を能力向上としてポジティブに捕らえようとする考え方である。今後、高齢者の健康増進の必要性などを考えると本計測は非常に社会的貢献ができる計測であると考える。

Ⅳ．被験者の条件範囲を拡大した計測

現在は、計測会場に単独で来所できる健常者を被験者の条件としている。この条件の下、被験者単独でも身体能力を計測している。複数の人間やハンディキャッパーといった被験者の条件を広げた計測が必要である。

⑨共同作業に係わる計測

複数の人間が共同で何か動作・行動を行う場合、相互影響が生じる。特に就労場面等では、共同作業は数多く存在する。また、介護場面では介護者と非介護者の相互関係によって、介護者の負担は大きく変化する。今後、高齢者が高齢者を介護することも頻繁になる。以上のことから、共同作業に係わる計測が必要である。

⑩ハンディキャッパーに係わる計測

現在は、健常者を対象として計測を行っている。これは、被験者の確保・安全確保の問題もあるが、先ずは、広く一般の高齢者の現状を把握することが先決と考えたためである。しかし、一般の高齢者のデータベースが最低限度は確保できたとするならば、今後はハンディキャッパーの計測も必要ではないかと考える。

Ⅴ．その他

以下は、動態・視覚・聴覚の各計測で時間の関係で実施できなかった項目である。主にHQL事務局の意見が中心となっている。

⑪動作占有空間の計測

本事業で計測していない動態計測の基礎的なものに、関節可動域・発揮力・動作占有空間の計測がある。本事業の共同研究先の製品評価技術基盤機構にて、関節可動域及び発揮力に関しては計測が実施された。事務局としては、今回の計測項目としてその必要性は十分認識していたが、時間制約の関連で、実施できなかった項目が、残る動作占有空間の計測が必要である。機器・設備の寸法を設定するのみ本データは非常に有効である。

⑫機器操作能力の計測

動態の中でも少し応用に近いものとして、機器の操作能力の計測がある。機器・設備を快適に利用するためには、高齢者がそれらを楽に操作することができなければいけない。そこで、それら機器を操作する能力の計測が必要である。

⑬発光表示での色計測

発光表示に関しては、黒色のランドルト環の生活視力と黒文字のひらがな・漢字の計測しかできていない。色別の生活視力、色文字や色弁別、色同定などに関して、IT機器の発達が著しい現在では発光表示でも実施する必要がある。

⑭グレア（まぶしさ）の計測

水晶体が白濁してくる高齢者は、光の眼内散乱が生じるので、若年者に比べてグレア（まぶしさ）が起こりやすくなる。グレアに関しては、HQLにて過去に一部計測を実施しているが、決して十分とは言えない。このグレアについて、体系的に計測する必要がある。

⑮歪んだ音声・雑音混じりの音声の聴き取り計測

現在、IT の発達により様々な機器に音声出力が行われるようになった。しかし、そこから発せられる音声は、歪んでいたり、雑音が混じっていたりする場合が多い。そのため、聴覚機能が低下した高齢者には十分に聴き取ることができない場合がある。そこで、歪んだ音声・雑音混じりの音声の聴き取り能力を計測し、音声出力を行う機器の開発・改良に役立つデータベースを構築する必要がある。

⑯話速・活舌の計測

今後、IT の発達により音声入力の技術が発達していくことは十分に予想ができる。しかし、高齢者は話速が遅くなり、活舌は低下する。この現状に対応していない場合、折角の音声入力装置が高齢者には使えないことになってしまう。そこで、話速・活舌の計測し、音声出力を行う機器の開発・改良に役立つデータベースを構築する必要がある。

表 6.1 ①

項目名	理由・内容その他
洗面時の洗面台の高さ	水が腕や袖につたわって汚い状態。
しゃがみやすさ·かがみやすさ	幅·空き寸法などを含む。
シンク槽の深さについて（水のとびはねの少なさと洗いやすさ）	立式シンク槽·デスク式シンク槽(車椅子も含む) 上記の差を明らかにしておく。作業台の高さよりも槽の深さがこの場合には作業のしやすさにつながっていると言える。
はしごのステップ幅	建機の運転席は鉄はしごを昇って入る事が多いので、高齢者にとって安全な寸法を知りたい。
スロープの傾き	建機や建設現場では金属や木材等でできたスロープを歩行することがある。滑らず姿勢を保ちながら安全に歩ける傾き限度を知りたい。
手と指先の作業力 手や指の持つ時の力	高齢になると細かな指先の作業が困難になる。 例)辞書のような薄い紙をめくる·ボタンがけ。 生活の中での困難はさまざまなところで起こる。お札を数え間違い。ＡＴＭなどでのお金の入力が遅くなるなど本人は元より他人に迷惑をかける事がおきる。 衣服のデザインなどのボタンの大きさに配慮するほうがよい。
高齢者視覚言語の開発	今までの測定は、視力·グレアー·暗順応·色弁別を取り扱った。これらは高齢者の視覚機能で若齢者と最も異なると思われる項目である。ＨＱＬの測定により有用な結果を得てきたと確信している。 これらのデータを基に高齢者対策を具体化する場合に、多くの人が最初に考えるのは、たとえば視力が落ちるから字のポイント数を大きくすればよい、というものであろう。しかしこれは少し短絡的な結果であることに留意しなければならない。 上記の機能は視覚系にとってはいわば網膜レベルの機能である。あるいは視覚系の末端部分の生理的特性と言ってもいい。ものを見るには末端器官の眼球と上層器官の大脳が協力している。単にポイント数を大きくするのを大脳は受け入れるかどうかは大いに疑問である。高齢者は小学生とは違う。知能は完熟している。大きな字を見せられると、なにか馬鹿にされているような感じを持つ場合がある。したがって今後の課題は字を大きくすることを前提にし、どのような字列·パターン·文章が高齢者に受け入れられるか、つまり高齢者視覚言語とでもいうものの開発である。知能的な研究になるが基礎的データを提供してきたＨＱＬの今後とるべき発展的研究ではないかと思う。
視野について	視力とは別に視野の狭まりが車の運転などで問題になっている。
視覚·表示文字を読むための照度(50名位のモニター計測)	高齢者の視力が低下していることはわかっているが、明るさをあげることで読める文字もある。
ディスプレイの解像度と見易さ	ディスプレイの解像度が変わった場合の文字や映像の見易さ。
ディスプレイを見続けたときの疲労度	発光表示(ＣＲＴ、ＬＣＤ等)や反射表示(反射型ＬＣＤ、紙)で作業したときの疲労度。
照明の種類と見易さ	照明光の種類と紙、反射型ＬＣＤ等の見易さ。
グレア源が存在するときの視対象物の見易さについて	高輝度のグレア源があっても高齢者はあまり問題にならないが高齢者はグレア光が眼球内散乱して視対象物が見づらくなると言われている。しかし年代別定量データが無い。 グレア源(大きさ·輝度) 背景(順応)輝度 視対象物(大きさ·輝度) をパロメータにして見易さを心理評価する。
高齢者の視作業照度	例えば新聞を読むのに高齢者はどのくらいの照度が読みやすいか、上限下限は？
グレア特性	高齢になるほど眩しさに弱くなり視認性の低下や不快感が増大するが実験パラメータも多いため系統的なデータがない。
コントラスト感度特性	視力では目の分解能力限界しか分からないが、実験の生活環境では大まかな情報を見ていることが多く様々な細かさ(空間周波数)の特性を調べる必要がある。
運動視ならびに立体視特性	動いているものを見る能力は静止物体では測定できない。また、3次元空間をどのように認知しているかの年齢効果も不明な点が多い。

表　6.1 ②

項目名	理由・内容その他
文字の大きさや色、文書配置・配列に対する心理的評価（読む意欲、疲労、快・不快、好き・嫌い等）	目的：色々な文字(文書)情報に対する心理的評価を行い、心地よく、読んでいて疲れず、意欲を持って読める文書とは何かを明らかにする。また、その時の心理状況を裏付ける生理学的データを集め、客観的なデータとする。理由：商品の表示や説明書などを見たとき文字が小さかったり、ぼけた印刷だと読む気がしない、読んでいて疲れる等を感じるものが見られる。同じ情報でもどのようにしたら快適に読めるのかが不明。使用・用途：商品の表示、説明書、交通標識等々文字(文書)情報の改善。心理的評価及びその裏付けのための生理学的データ収集」は文字(視覚)以外にも五感全てに渡って必要となるものではないでしょうか。
視覚について時間的経緯が必要	高齢になると疲労してくると見づらくなる。朝に見えていたものが夕方見づらくなるというレベルではなく、パソコンの画面を見る作業等でいうと短時間の間に視力低下が起こるのではないか。高齢者に適した作業･休憩の取り方等の参考になる。
視覚･聴覚	環境音(暗騒音)･環境の明るさの中で音･明るさの受けとる能力がどのように変わるか。特に高齢者について変化のしかたや落ち方を一般化できないか。
聞き取りやすい話し方	病院･銀行･デパートなどの対面の話し方に大きく差があります。どう話してくれたらよいか具体的な活用ができるもの。
高齢者に聞き取りやすい合成音声･声色加工	予算の関係で切り落とした項目。
体性感覚	温熱感覚･触覚･振動感覚などに関連して、12･13年度も多少はデータを収集しましたが労働などの実地よりの立場でしたから、もう少し今までの他分野のように基本的データを整備する必要があります。
タッチ式ボタンなどの触知覚	高齢者では触れた感覚が得られにくく反応しているのか否かが実感されにくいのではないか。
認知特性	高齢者がソフトウェアを使用する際に考慮すべき点。 デジタルデバイド
全身的な機能の評価	危険を感じて身を引く能力、車が迫るときの方向感覚、自分の身体機能についての意識、注意を集中しているときそれ以外の情報に気づく能力、薄暮での行動能力など、総合的な機能で日常生活に関わりの深い項目についてのデータの整備
就労に関するもの	今回就労に関するデータ収集をしましたが、時間軸のデータがほとんどありません。疲労、日周性、休息の効果など、その気でデータをそろえないと役に立たない恐れがあります。
特殊な条件における身体特性	車椅子を利用する際の作業域･白内障者の見え方など。
作業空間における音の伝搬特性	警報音･報知音が実際の空間内でどのように伝搬するのかが判らないと最終的に音源のパワーや周波数特性が決まりません。今まで定めてきたのは受聴点でのスペックですが、製品の完成のためにはどのようにすればそれが現実できるかが問題です。
背景音のデータベース化	JISTR0001にもいくつかのデータが採られ研究として個人的に公開したデータがありますが、より充実したデータベース化が望まれています。伝搬特性と並び、受聴点における音の聞えを決定づける要因ですがさまざまな環境に適応させるには、まだデータが不足していると考えられます。
被験者数の各年代のバランスについて	60･70代の数に合わせて、20～50代を同じくらいに増やすか、せめて50代は同数に増やしたほうがよいと思う。なぜならば高齢者は個人差が大きくなるがどこでその傾向になるかがつかめて商品開発や安全面等先手先手で手を打つことができる。(50代は身体機能の低下が著しくデータのターニングポイントでもある。)

あとがき

あとがき

政府による景気対策の一環として、省庁連携事業が提唱され、高齢化社会対策において経済産業省は「高齢者対応基盤整備事業」を推進することになり、当センターは新しい3次元計測器の開発を含め2年間にわたりこの事業を受託したが、今年度は最終年度となった。

事業は大きく分けて、高齢者寸法・形態計測、高齢者身体機能計測、高齢者特性データベース応用からなっているが、計測関係ではそれぞれ２００人を超える規模で行われ、近年では他に見られない大がかりな事業となった。また、データベース応用では、得られたデータを職場の環境設計や、日常生活で使用する設備・機器の設計にどう役立て利用するのかに関するガイドラインをまとめ、産業活動への活用、応用を強く意識した成果に結びついたと思う。

青田買いや姥捨て山に象徴されるような高度成長期における人口構成や社会雇用情勢とは異なり、先進国の仲間入りを果たした我が国が、今後もその名に恥じない社会として維持発展していく上にマジョリティーとしての高齢者の生活・雇用は極めて大きなインパクトをもたらすと予想されている。現在あらゆる面から来る高齢化社会への対応が進められているが、高齢者のことは高齢者しか知らない或いは一部の職業人にしか意識的には扱われないという実態から徐々に社会全体の問題でもあり個々人の避けられないライフサイクルの問題として国民一人一人の意識の俎上にしっかりと浮かび上がってきつつあると言える。

老いては子に従えという、養われ面倒が多く疎まれる存在からゆとりと豊かさを兼ね備え自立して生活を楽しむ存在へと変貌しつつあるのがこれからの高齢者である。このような当たり前ともいえる高齢者の生存・生活欲求に対し、果たして本当に社会経済は応えようとしているのか、どうしたら応えていくことができるのか、まさに今これが問われているのではないでしょうか。

本事業はそういう意味からも、高齢者問題を解く鍵はまず高齢者自身を知ることにあるという基本に立ち、その特性を解明し産業活動面から高齢者対応を促していくという意義深いものであったと感ずるとともに、それを受託し実施できたことを光栄に思う次第である。

本事業の実施に当たっては、ご病身を耐えつつ的確なるお導きを賜りました東京電機大学　教授　斉藤　正男先生（身体機能委員会委員長）をはじめ、学会の諸先生、産業技術総合研究所、製品評価技術基盤機構、労働科学研究所、関西インテリアプランナー協会等、多くの関係者・専門家、更には被験者の皆様のご協力により所期の成果が報告できたことを深く感謝申し上げます。

今回の成果は、時間的予算的事情に鑑み、極めて基本的な学説の実証或いは特性によっては散発的な計測事項に限らざるを得なかった点はあるものの、断裂のない形態画像の取

得や擬声音での新しい知見など大きな進歩が得られたものもある。また、本事業を通じて、多くの方々から今後さらに計測を進めるべき事項について多数の有益かつ実際的なご示唆を頂き、改めて人間計測、特性解明の奥深さを思い知らされるとともに、再度このような事業が政府の政策として推進されることを強く望んであとがきに代えたい。

（社団法人　人間生活工学研究センター　専務理事　服部　薫）

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 ： 06-6221-1660
Fax： 06-6221-1705
http：//www.hql.or.jp