

## 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カ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の特筆しておく。

## 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	10 m 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	ヘルトコンペア作業	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

## 2.6 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

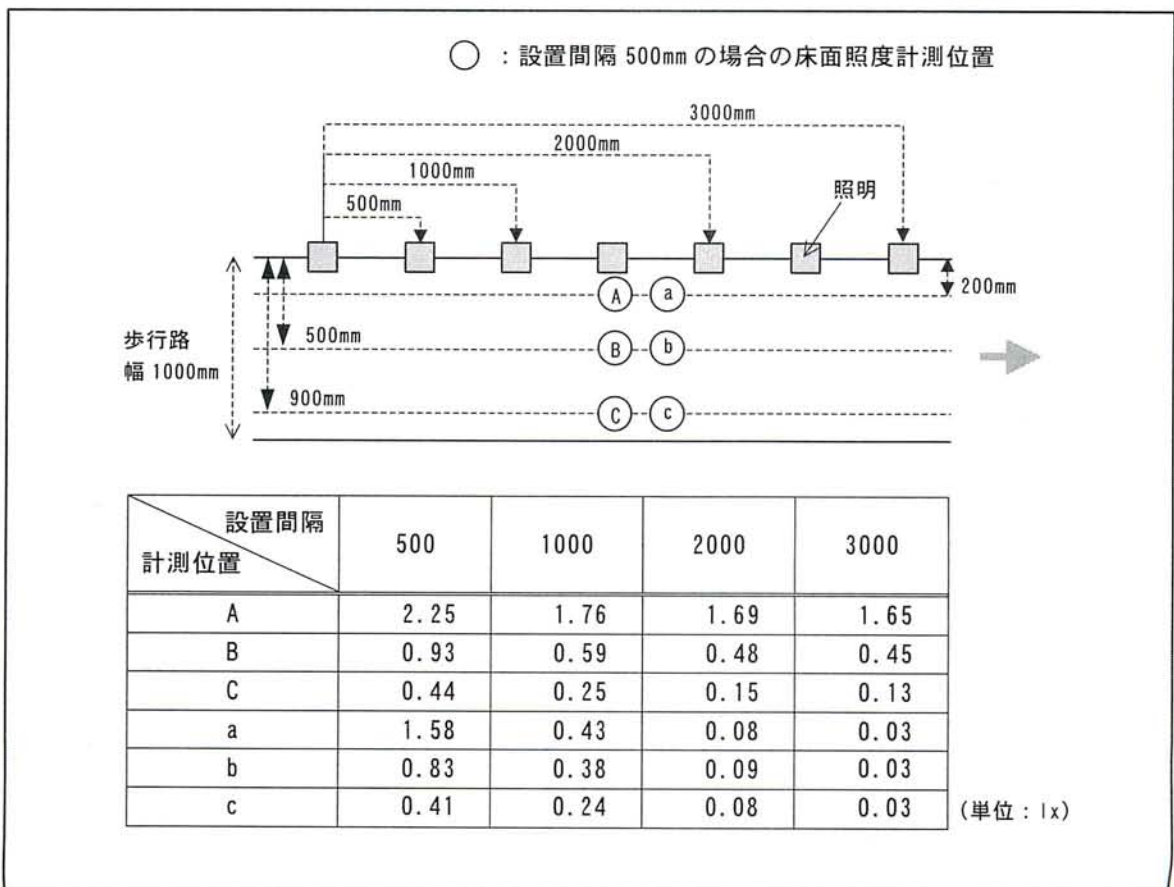


図 2.6.2 各条件での床面照度



- (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
1000mm	
2000mm	・「不安感」に対する内観評価 1. 不安ではない 2. やや不安 3. かなり不安 4. 非常に不安
3000mm	・「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

(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経験した高齢者もいた。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う、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。

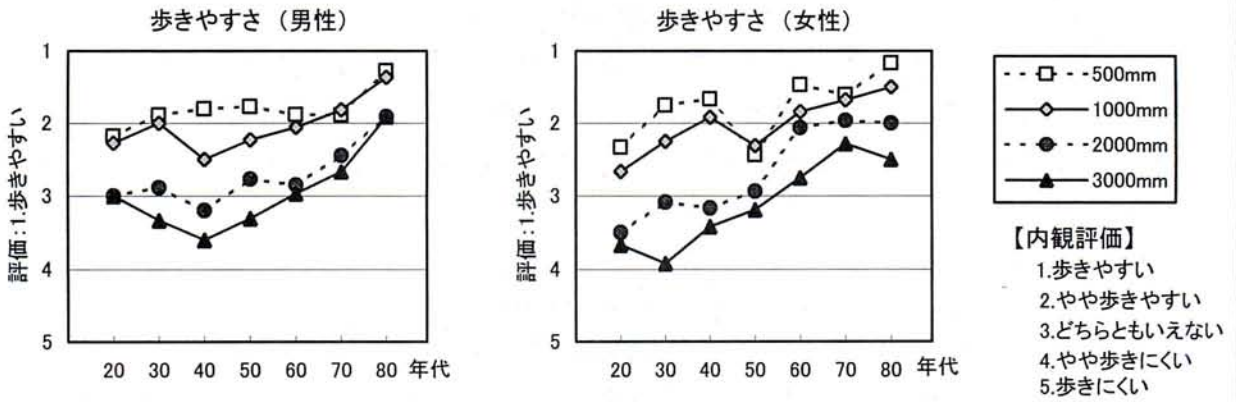


図2.6.3 条件別 歩きやすさに対する内観評価

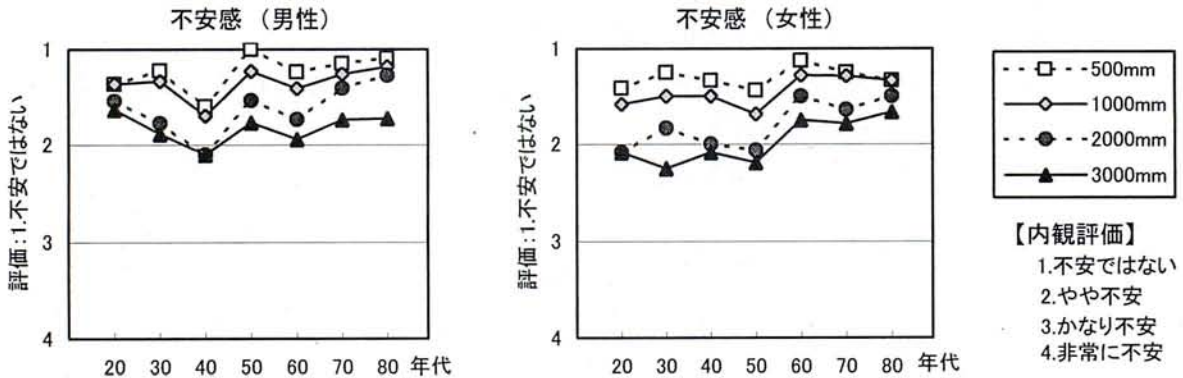


図2.6.4 条件別 不安感に対する内観評価

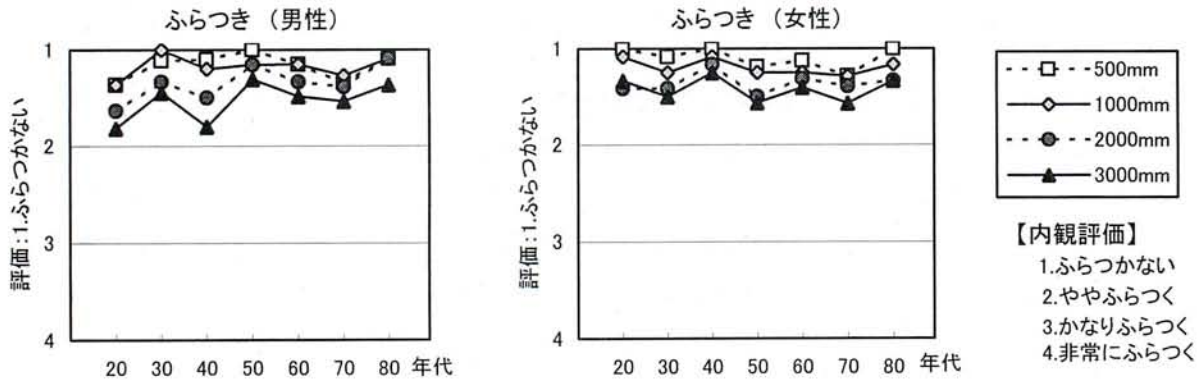
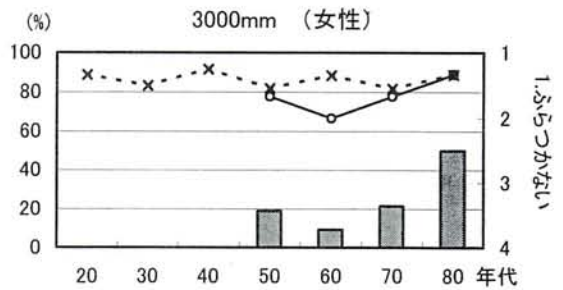
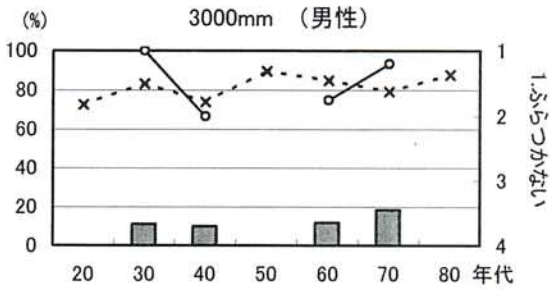
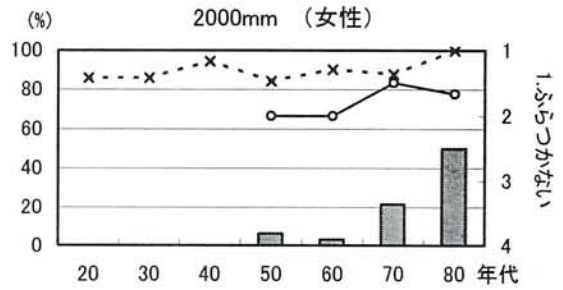
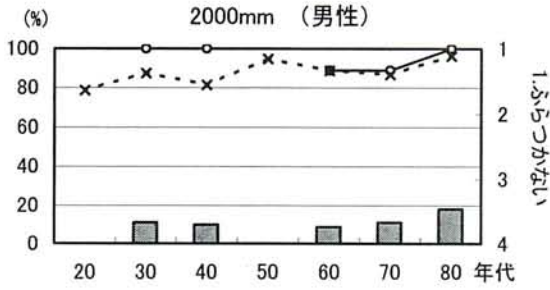
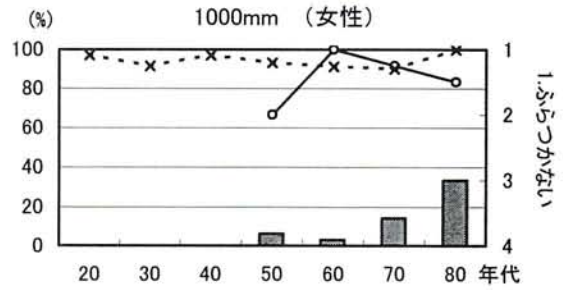
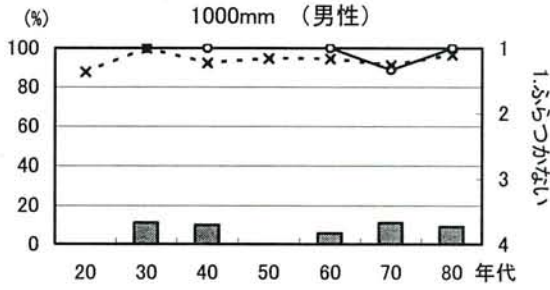
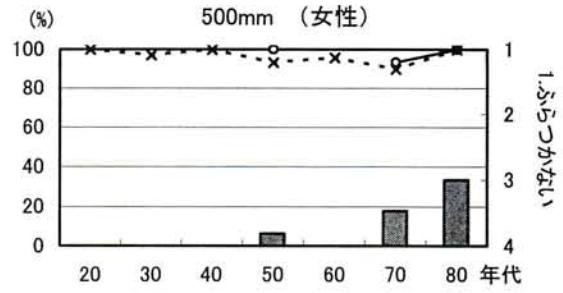
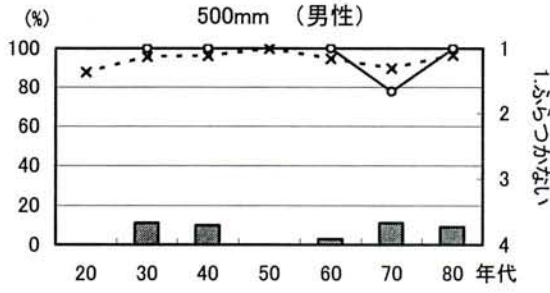


図2.6.5 条件別 ふらつきに対する内観評価

【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)    --x-- ふらつきに対する内観評価 (手すりを使用しなかった人)

【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
500	11	0	1	1	0	1	3	1	0	0	0	1	0	5	2
1000	9	0	1	1	0	2	3	1	0	0	0	1	1	4	2
2000	10	0	1	1	0	3	3	2	0	0	0	1	1	6	3
3000	13	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	mm		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
	総数																	
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	mm		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
	総数																	
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	mm		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
	総数																	
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	mm		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400
	総数																	
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