

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

2.16 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かどうかを同時に調べることにした。

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

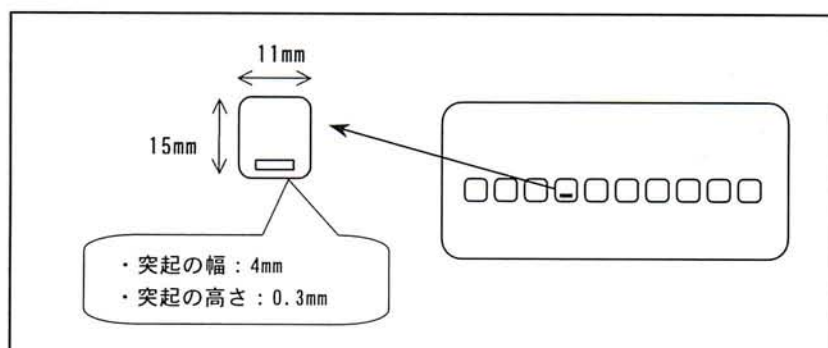


図 2.16.1 キーボード

(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。)

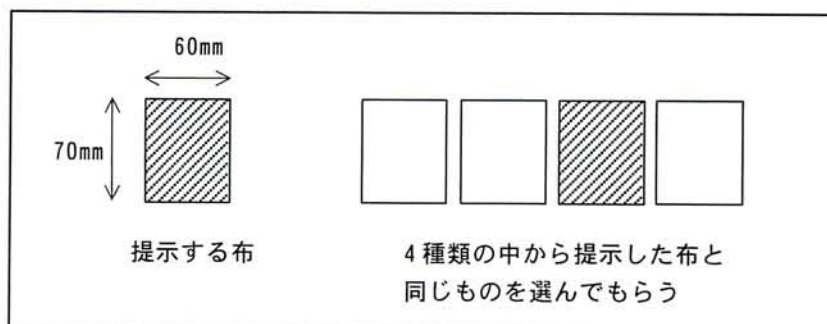


図 2.16.2 使用した布地

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

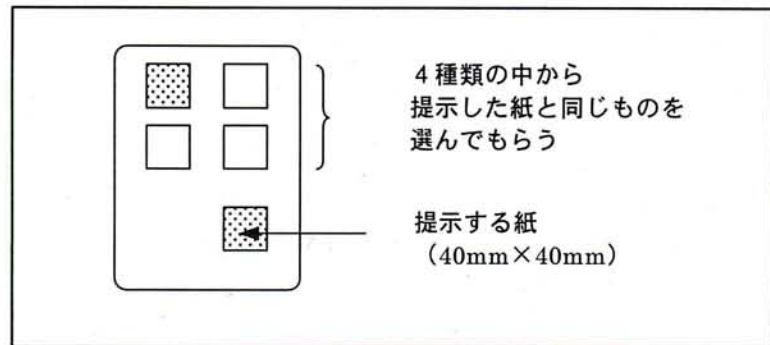


図 2.16.3 紙ヤスリの計測

(4) スピアマン式触覚計

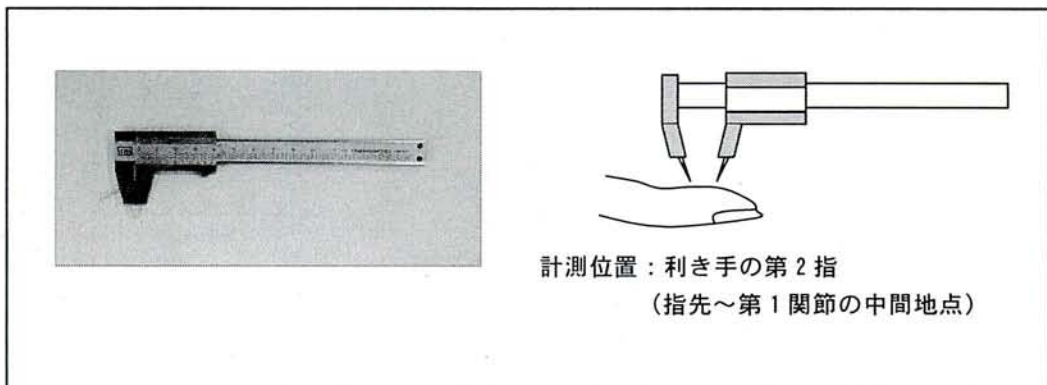


図 2.16.4 スピアマン式触覚計

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。

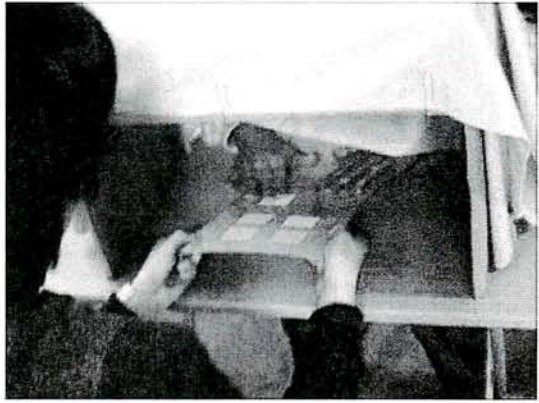


図 2.16.5 計測風景

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る。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。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一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

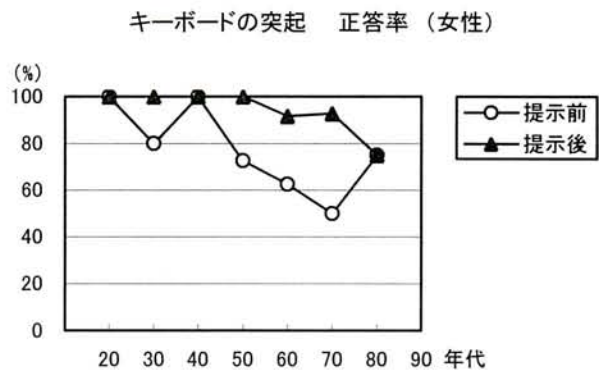
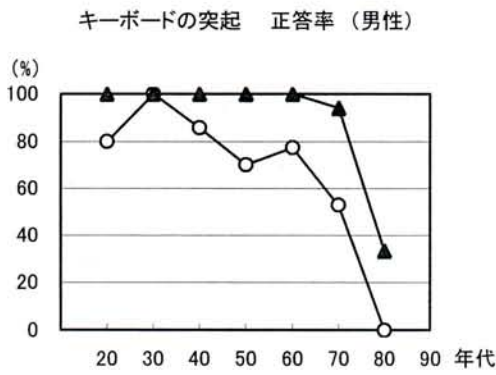
- ・提示した1種類の紙ヤスリの表面を手元を隠した状態で触ってもらい、4種類の紙ヤスリの中から提示したものと同一種類のものを探してもらう。
- ・提示する紙ヤスリは乱数表により決め、被験者一人につき4回の計測を行う。

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

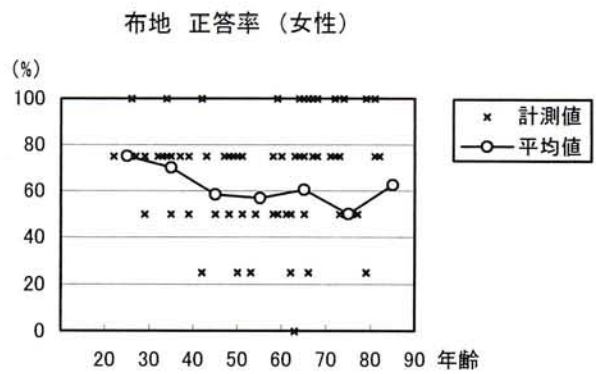
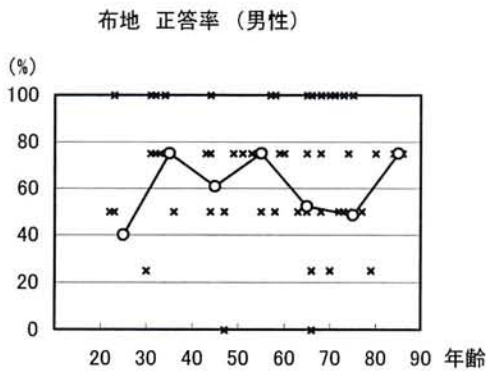
- ・図2.16.6にキーボードの突起の正答率を年代別に示す。
- ・図2.16.7に布地を触る計測の正答率を、散布図(個人データ)および年代別平均値で示す。
- ・図2.16.8に紙ヤスリを触る計測の正答率を、散布図(個人データ)および年代別平均値で示す。
- ・キーボードの正答率は男女共に若年者の方が高い。突起を提示する前では、70代以上の高齢者男性の正答率が低く、特に80代での正答は皆無となる。提示された突起の形を確認した後では、全年代において正答率は高くなるものの、80代男性の場合は40%以下の正答率に留まる。
- ・布地・紙ヤスリを用いた計測では、男性には加齢変化が見られなかったが、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

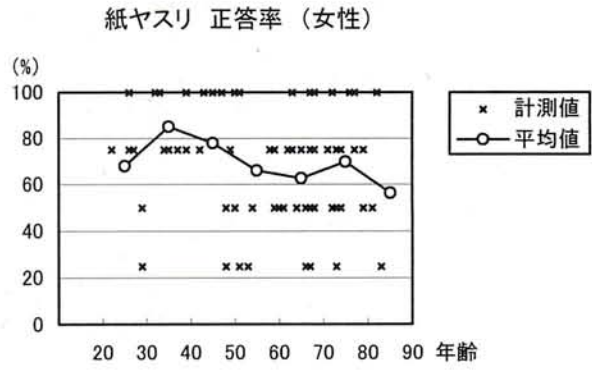
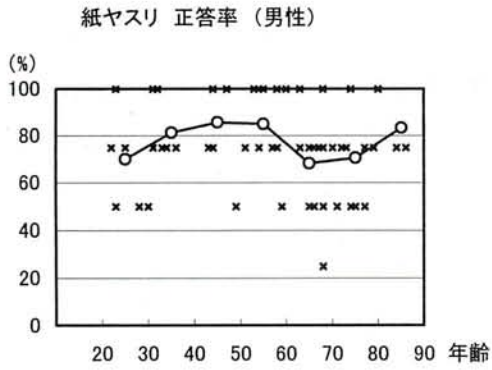
図2.16.6 キーボードの突起 正答率



【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

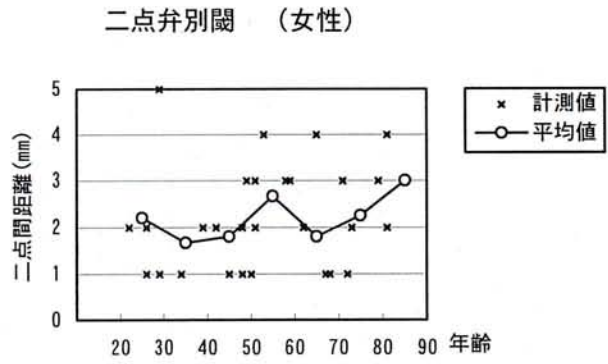
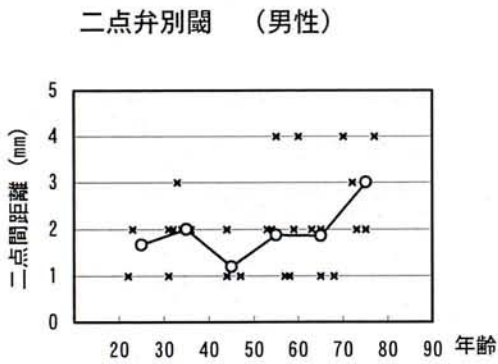
図2.16.7 布地 正答率



【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