

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状況を想定、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(L_{aeq})

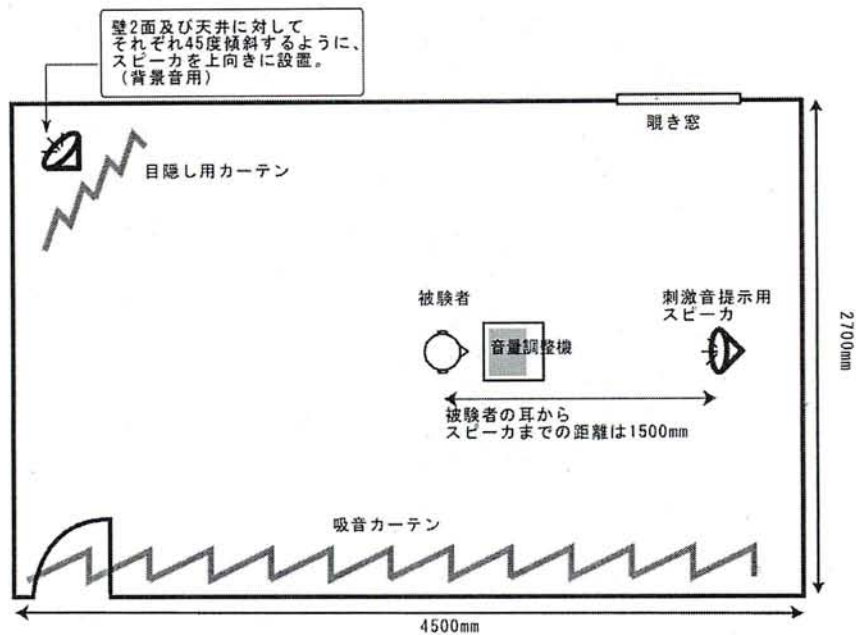


図 4.2.2.1 簡易防音室(聴覚計測室)

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。

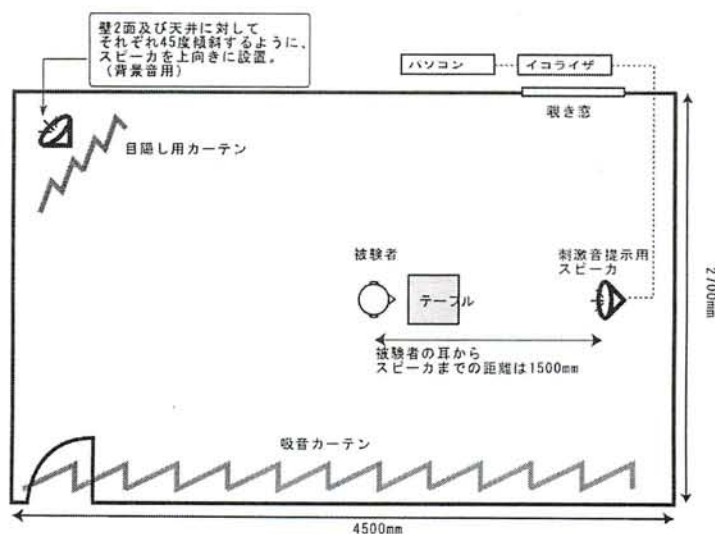


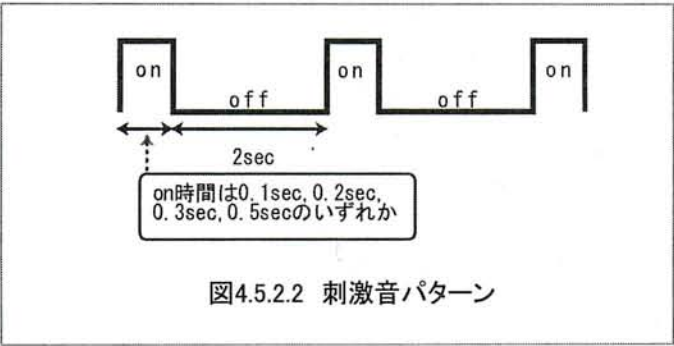
図 4.5.2.1 「純音の擬声語表記」 測定システム

【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



(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	×	・0.1 秒 ・0.2 秒 ・0.3 秒 ・0.5 秒
・500Hz		
・1000Hz		
・2000Hz		
・3000Hz		
・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〇〇してください」とか「ピピピという音がしたら〇〇してください」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 代ではビ系列とブ系列のみを選んでいく。
- ・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、ボッ、ボ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。

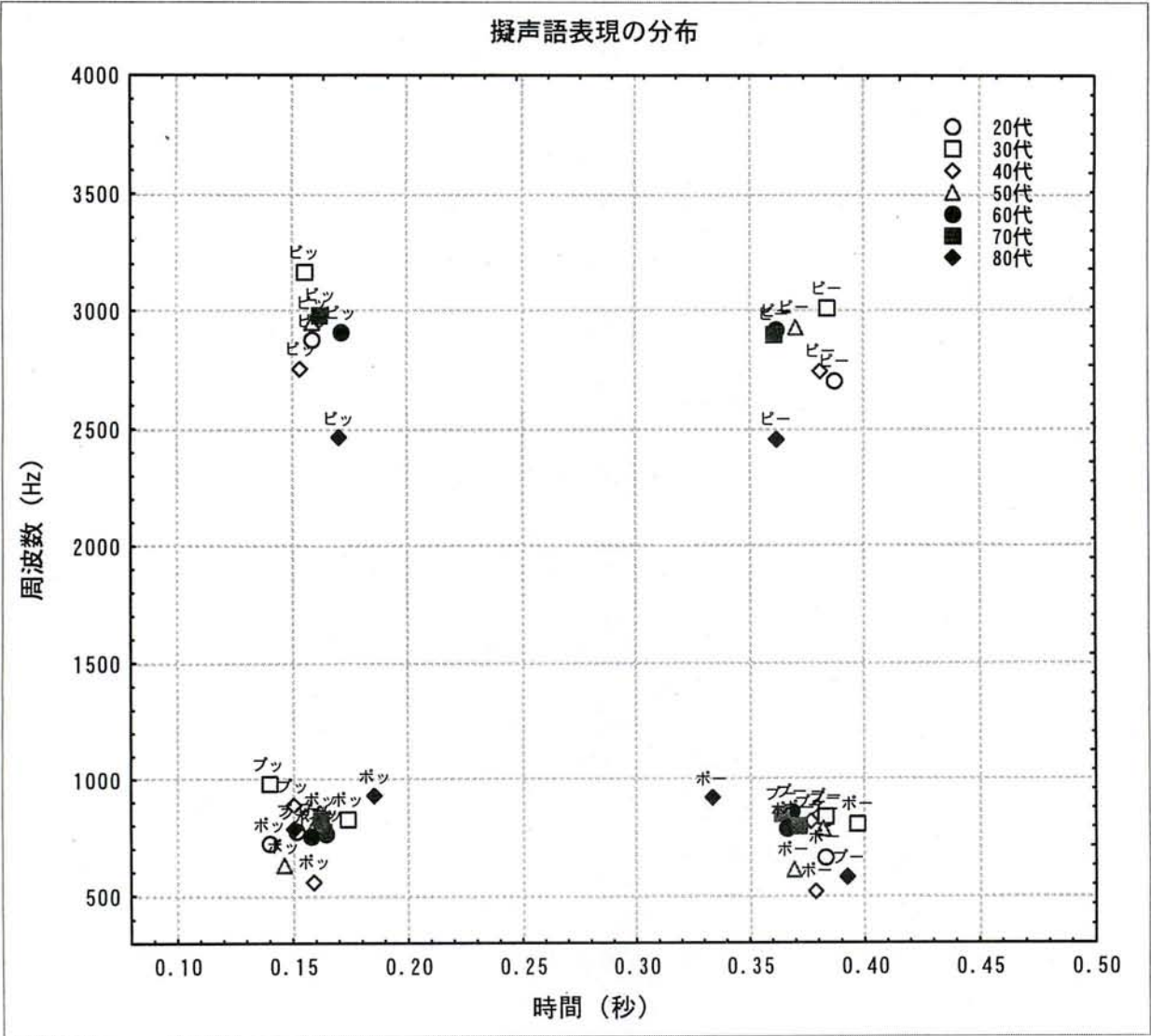
各年代の20位までの擬声語表記一覧

	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	ピー	ピー	ブー	ブツ	ポー	ピー	ポツ	ピーン	ポツ	ポー	ポー	キツ	ポーン	ブ	キー	パッ	パー	ポ	ビツ	ブーン		
	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	ピー	ブツ	ポツ	ブー	ポー	ピー	ポツ	ブツ	ブー	ピーン	ポー	ポーン	ブ	ブーン	ポー	パッ	キツ	キー	ビツ		
	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	ピー	ブー	ブツ	ポー	ポツ	ピーン	ピー	ブ	ブツ	ブーン	ブー	ポー	ポー	ポツ	キツ	チツ	ベツ	チャー	ビツ		
	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	ピー	ブー	ブツ	ポー	ポツ	ピー	ピーン	ブ	ブーン	ポー	ブツ	ブー	ブーン	ポツ	ベツ	ピー	ブ	バツ	ポー		
	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	ピー	ブー	ブツ	ポー	ピー	ブー	ポツ	ピーン	ブツ	ブ	ブーン	ポー	ポツ	ピー	ポー	ビツ	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	ピー	ブー	ポー	ブツ	ポツ	ピー	ブー	ピー	ブ	ビツ	ポー	ブツ	ポー	ピーン	ポツ	ブ	ベツ	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	ピー	ブー	ブツ	ピー	ビツ	ブ	ピー	ブー	ポー	ブツ	ポー	ピー	ポツ	ピーン	バ	ポツ	ピーン	ポ	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



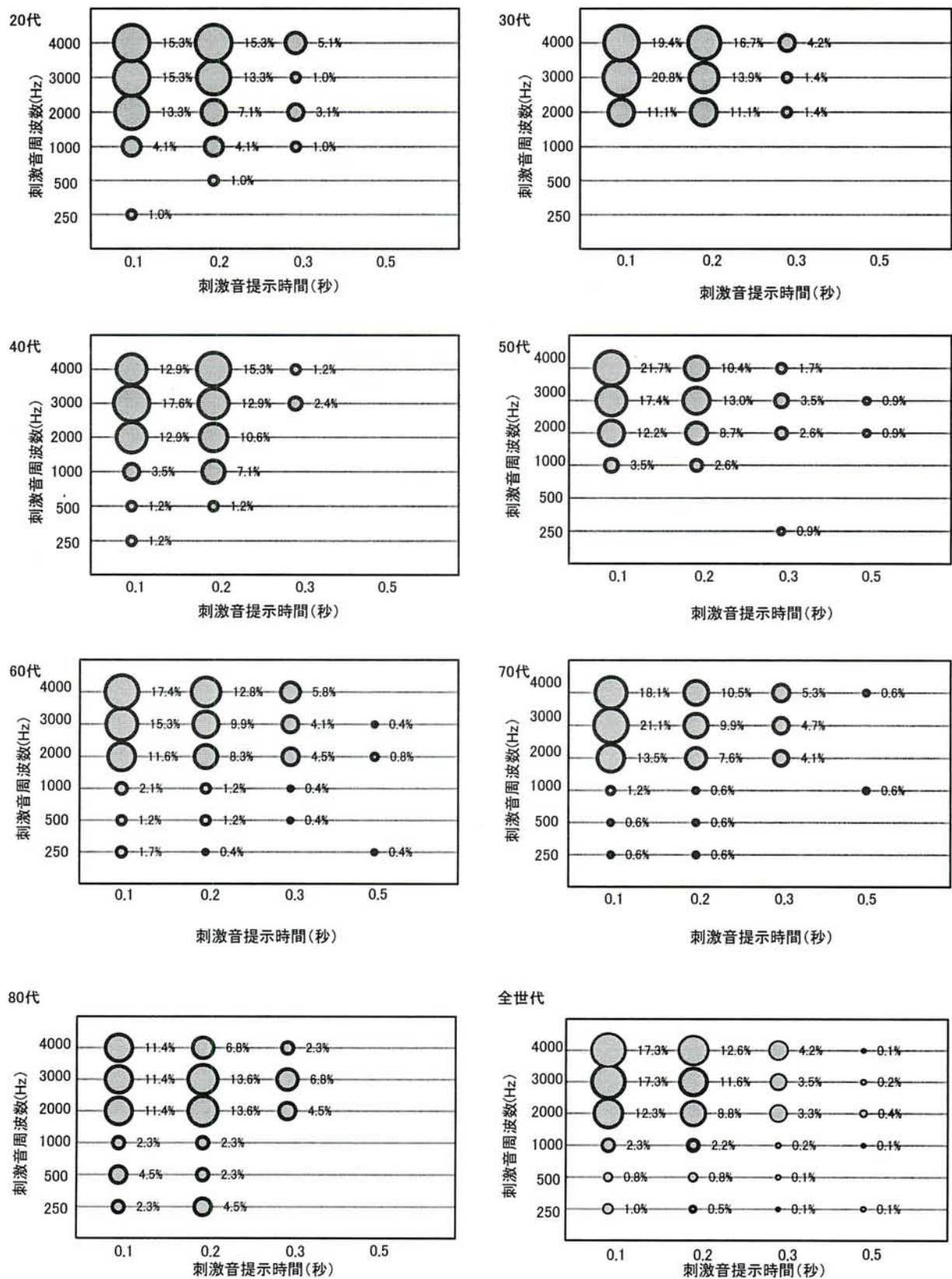
- ・全世代を通した上位6位(ピッ、ポー、プッ、プー、ポッ、ポー)の擬声語表記をプロットしている。
- ・例えば、54種類の刺激音の中で、擬声語表記「ピッ」とカテゴライズしたときの、刺激音周波数をまとめて平均値を出し、同様に刺激音提示時間をまとめて平均値を求めた。
- ・他の擬声語表記に関しても同様の処理を行った。

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
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
ある世代で「ピッ」を選んだのべ度数
× 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)
- 401 -

プツと答えた人の年代別分布

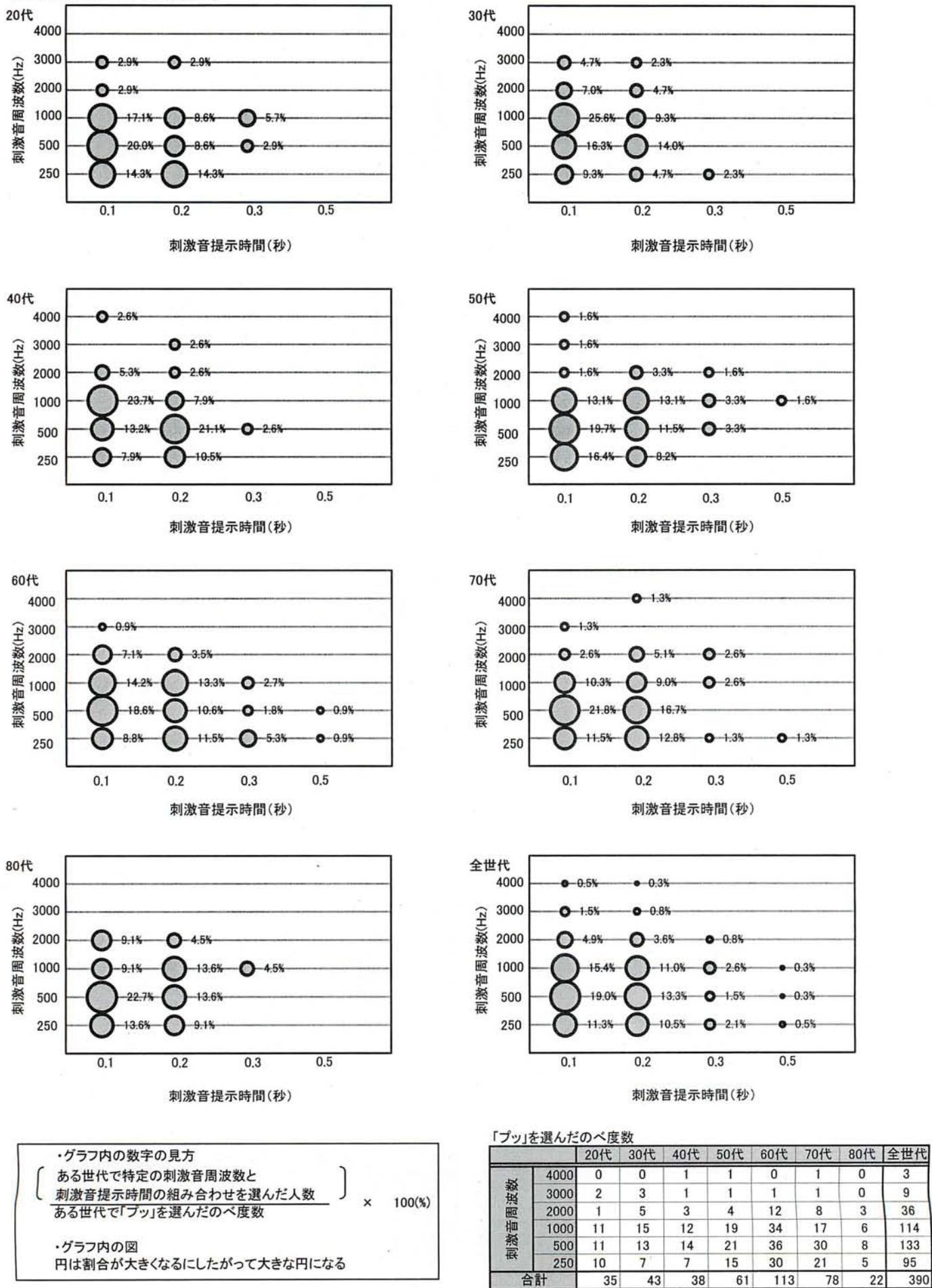
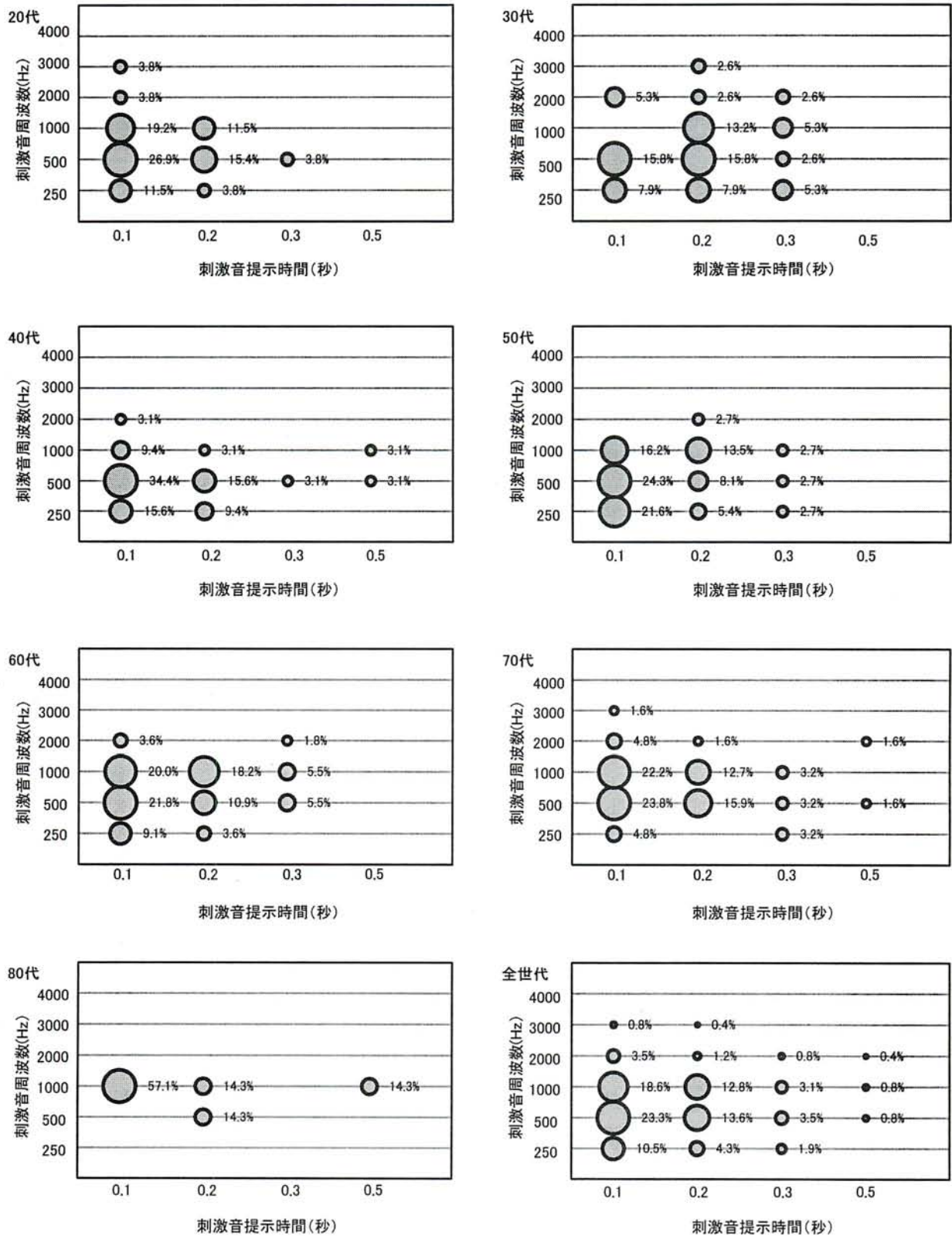


図4.5.4.4 プツと答えた人の分布(年代別)

ポツと答えた人の年代別分布



・グラフ内の数字の見方
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
ある世代で「ポツ」を選んだのべ度数 $\times 100(\%)$

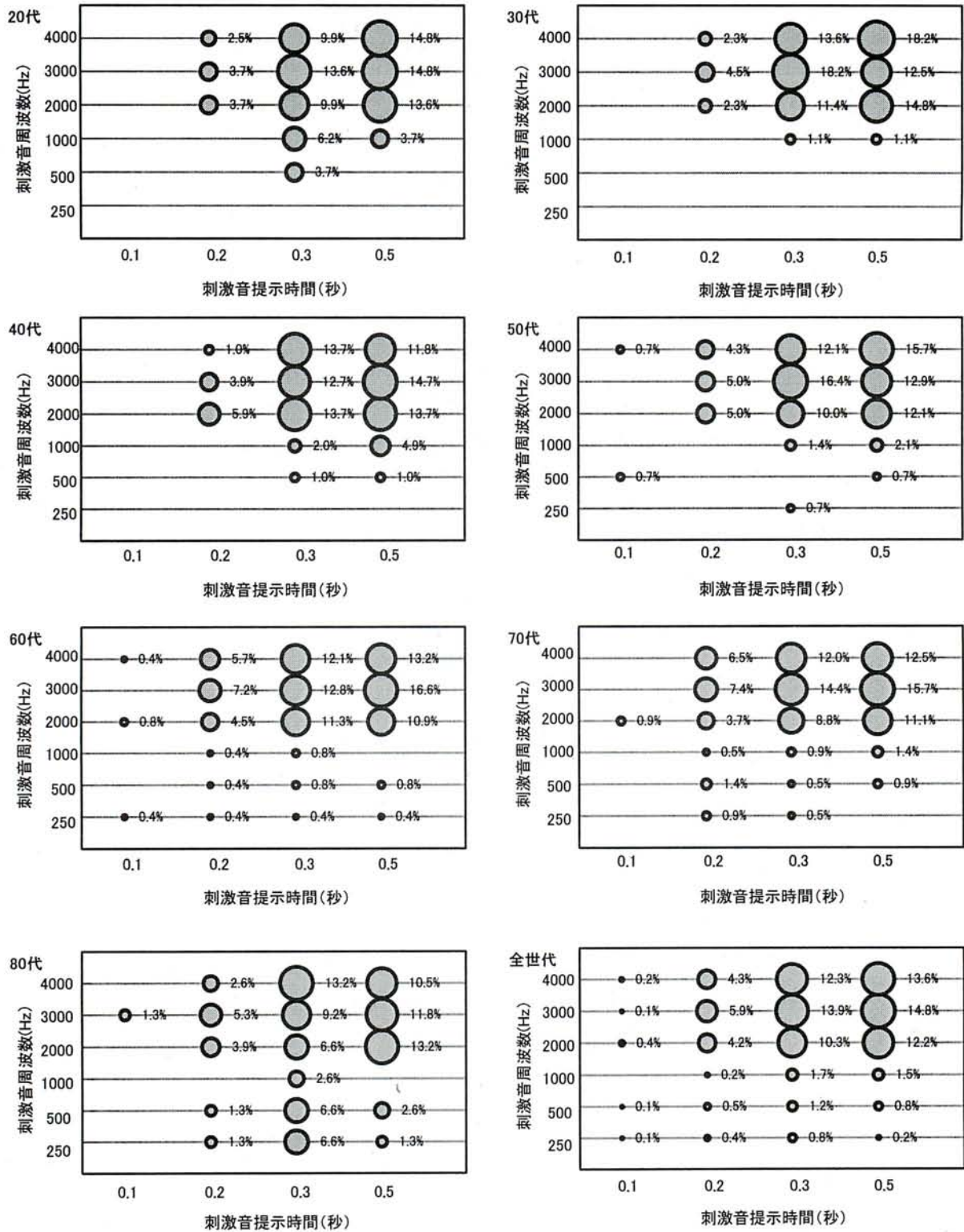
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「ポツ」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
	3000	1	1	0	0	1	0	3
	2000	1	4	1	1	3	0	15
	1000	1	13	5	12	24	0	79
	500	12	13	18	13	21	6	111
	250	4	8	8	11	7	1	44
合計	19	39	32	37	55	63	7	252

図4.5.4.5 ポツと答えた人の分布(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
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
ある世代で「ピー」を選んだのべ度数
× 100(%)

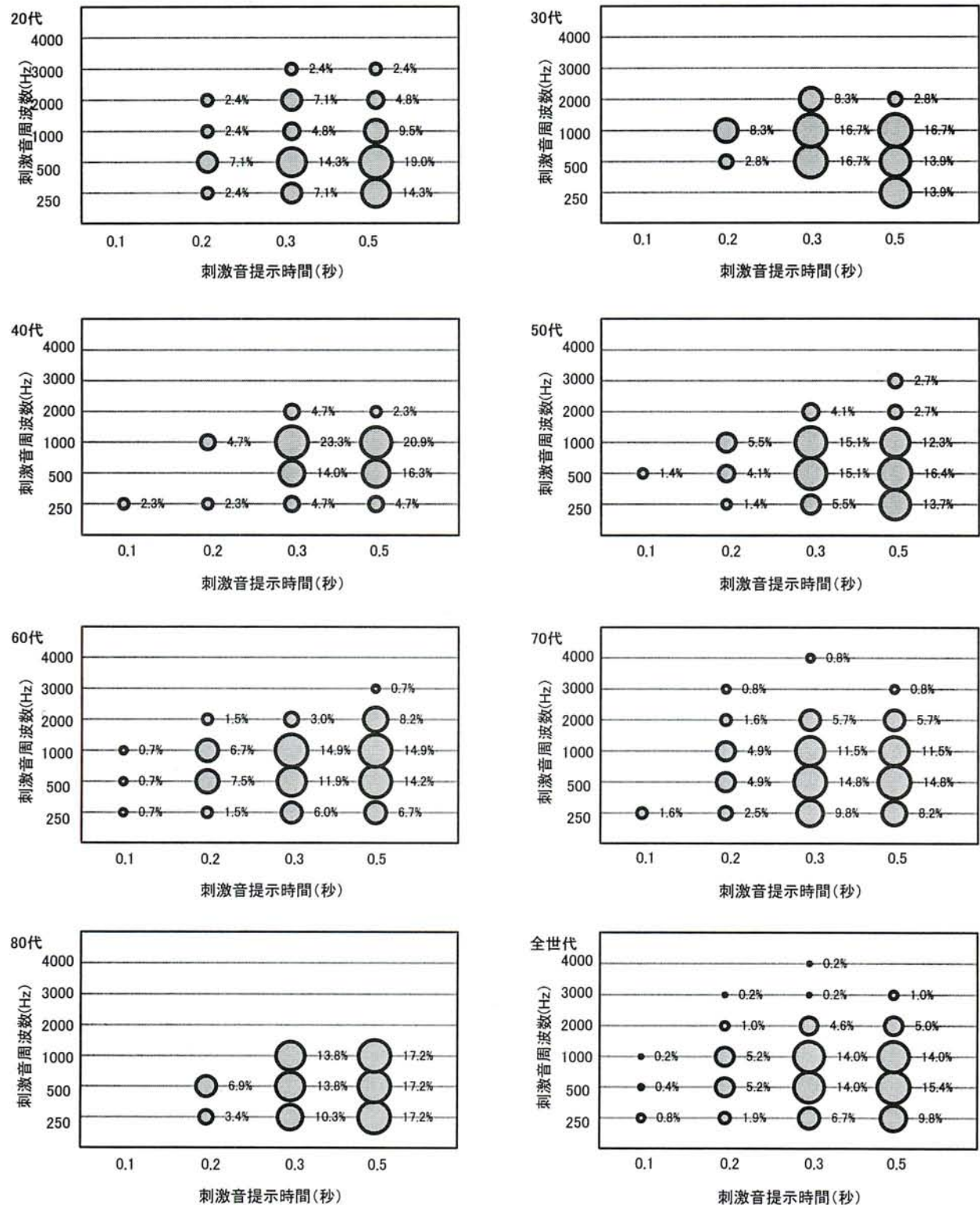
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「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	295
	3000	25	32	32	48	97	81	336
	2000	22	25	34	38	73	53	263
	1000	7	3	7	5	3	6	33
	500	3	0	2	2	5	6	26
	250	0	0	0	1	4	3	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
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
ある世代で「プー」を選んだのべ度数
× 100(%)

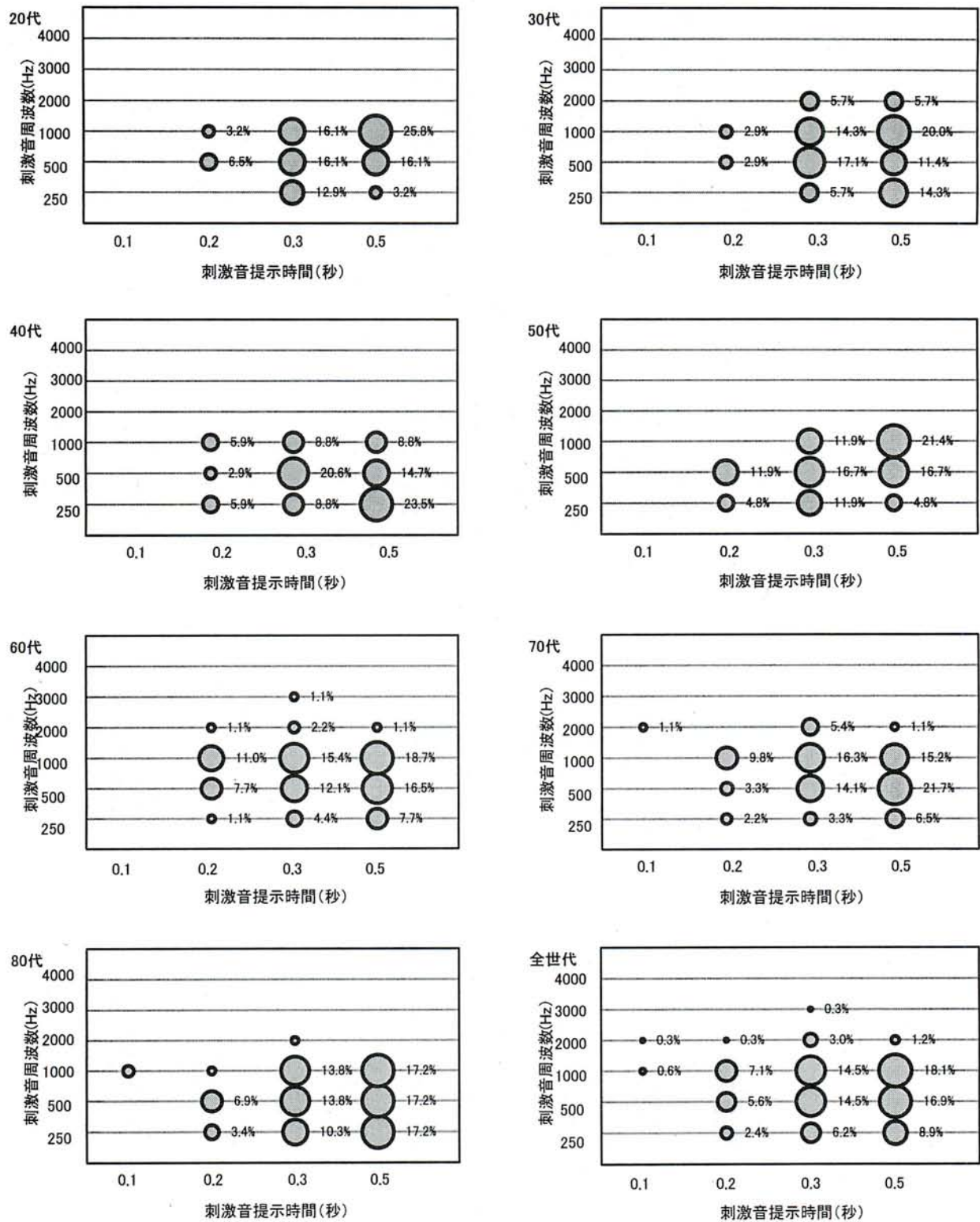
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「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
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
ある世代で「ポー」を選んだのべ度数 $\times 100(\%)$

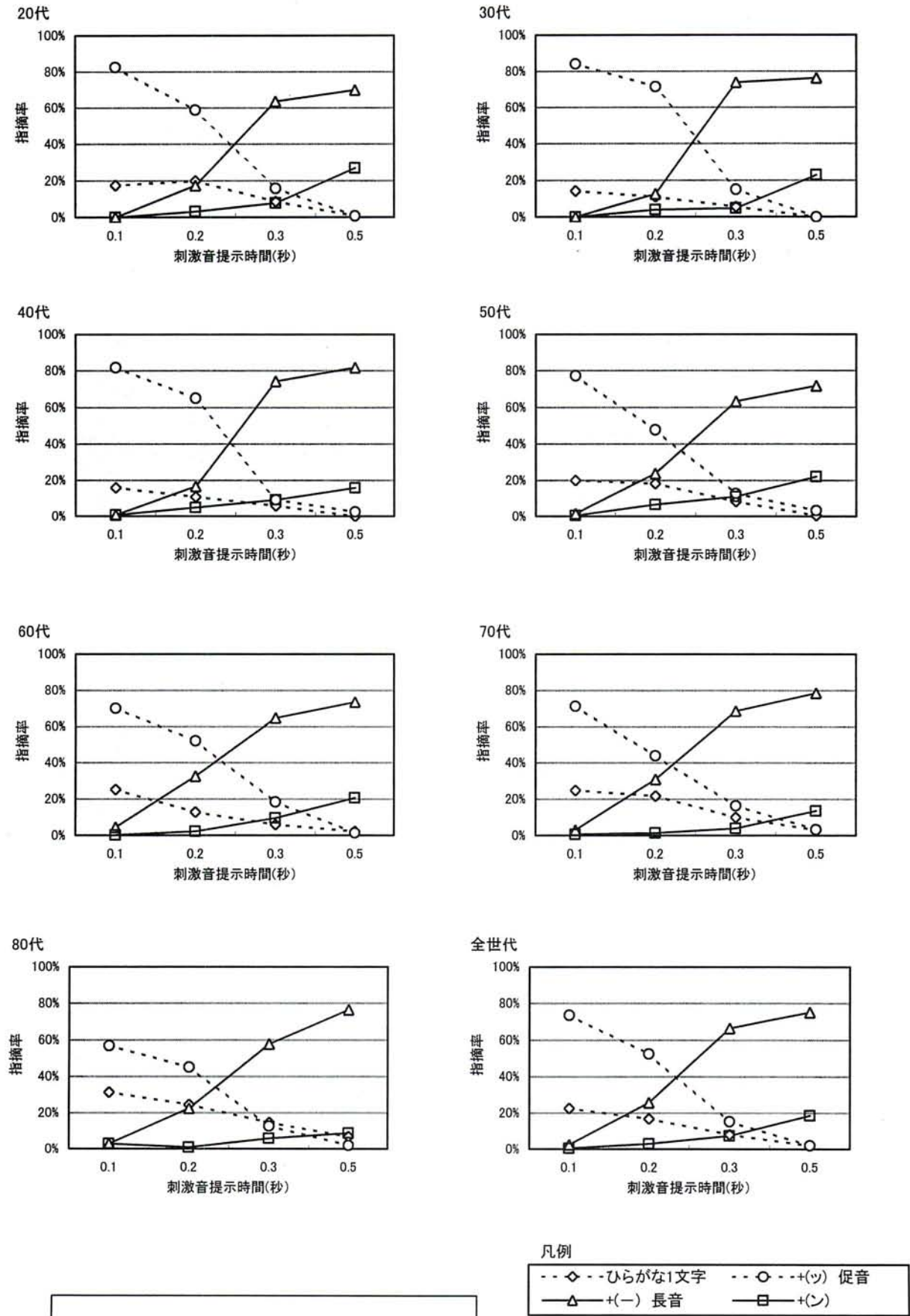
・グラフ内の図
円は割合が大きくなるにしたがって大きな円になる

「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
	3000	0	0	0	1	0	0	1
	2000	0	4	0	4	7	1	16
	1000	13	14	8	14	38	8	136
	500	12	11	13	19	36	1	125
	250	5	7	13	9	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)

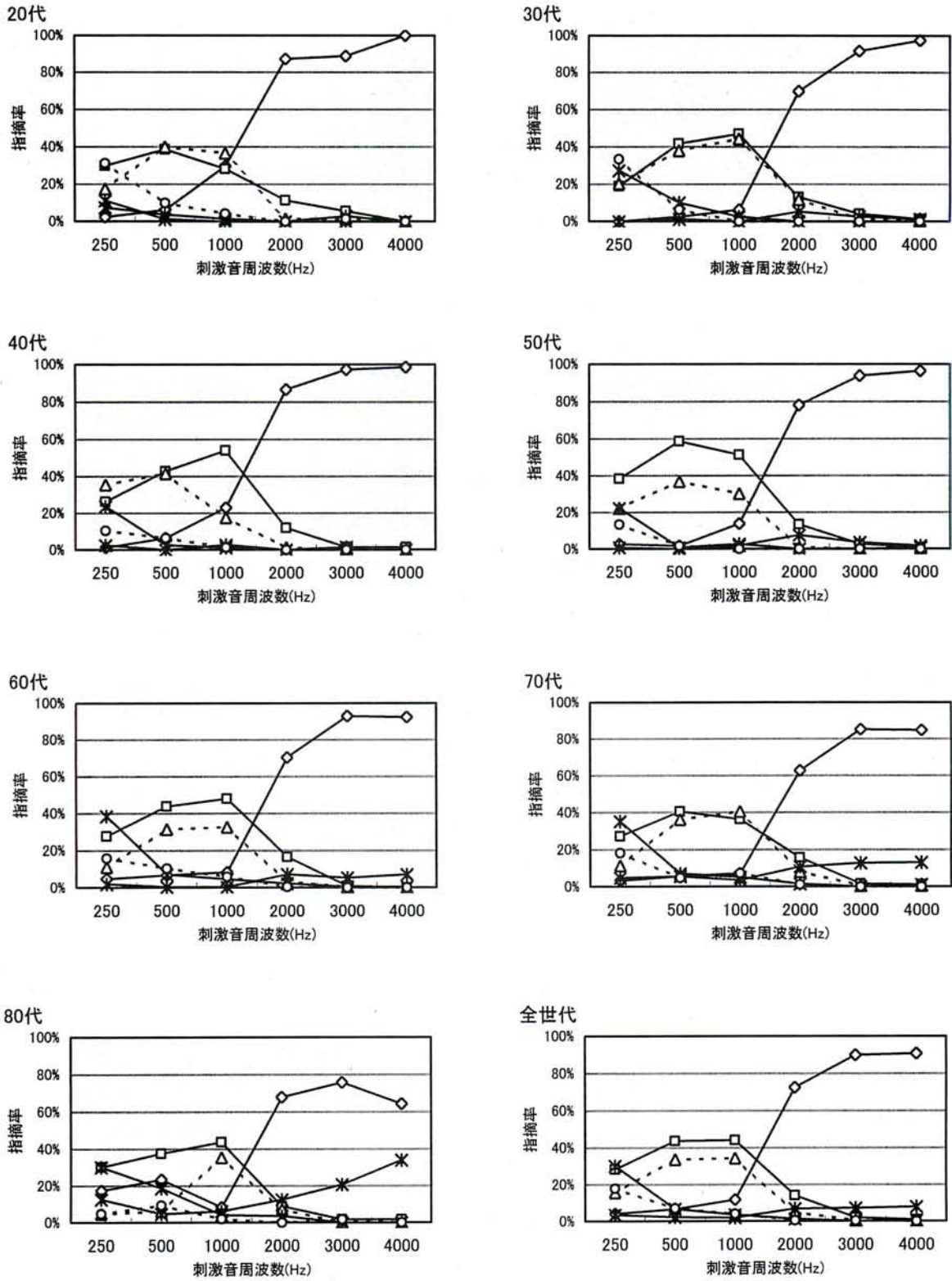
表記の仕方による指摘率



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。

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



凡例



・ビ系列とは「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。

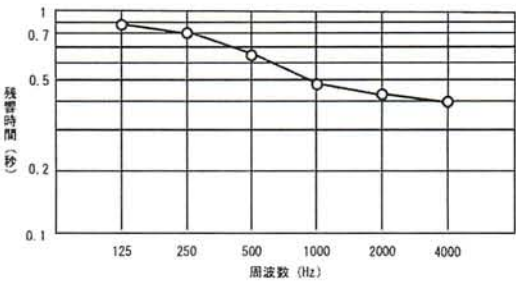


図 4.6.1.1 簡易防音室の残響時間

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