ける場合と他の1つは speech pattern の或る部分だけか丁度濾波回路を通した為にその部分の共鳴が消失する事によつて pattern が破けると云う2つの場合が考えられる。その各々の場合によつて如何なる差異を示すものであろうかと云う点に関しては将来の研究に待たねばならない

V. 結 び

1) 言語辨別損失度と純音聴力損失との関係に就て検討した。その結果先ず伝音系難聴耳に於ては Discrim Loss は殆んど認められない。之に反し感音系難聴耳に於ては純音聴力損失の増加と共に Discrim Loss は増加して来る。そしてその間に

は一定の関係がある様に思われた。又混合性難聴耳に於てはその Discrim Loss は感音系要素を示すと考えられる骨導聴力損失と一定の関係にある事を確め得た

2) 高音聴力障害（急墜型）感音系難聴の明瞭度は正常耳に対して 10P Pass Filter を用いた場合と略ぼ同様な傾向を示す事を実験で確め、その事から正常耳に於て求めた純音周波数域の言語聴取に対する重要性は感音系難聴耳でも成するものであろうと推論した

3) 各種難聴耳の明瞭度曲線の走向に就て検討した

K TAKEYAMA, M D RELATION BETWEEN PURE TONE HEARING AND SPEECH HEARING

Part 3 The Describing Method of Articulation Curve from Audiogram

純音聴力と言語聴力との関係 (Audiogram から明瞭度曲線を求める方法)

東北大学医学部耳鼻咽喉科教室（主任 立木豊教授）

医学士 武 山 貢 次
タケヤマ コウジ

I. 緒 言

audiogram から言語聴力を評価する事が一体可能な事なのであろうか？ 又評価する方法があるものとするれば一体如何なる方法が最も妥当なものであろうか？ 之等の問題は臨床上重要な問題であるばかりでなく、社会的見地からも重要であり、之に関しては多くの研究が発表されているが、其中特に有名なものは Fowler-Sabine の Difference Limen に基づく考え方、Eletcher の明瞭度指数を用いて数学的に解析する方法等である。然し之等の考え方は総て正常耳を基として考按を進めた理論的研究であり、臨床的事実に基づいた方法を発見する事の必要を Davis は述べている。以上の命題に就て研究を進める為には先ず audiogram と言語聴力とか如何なる関係にあるかを知らなければならない。此の点に関して Fletcher, Carhart, Harris, Hughson and Thompson 等は主に純音聴力損失と言語聴力

損失との関係と云う立場から研究しそれら相互の間に密接な関係のある事を見出し、又 T. Palva は言語弁別損失と純音聴力損失との間にも或る関係の存在する事を認めている。之に反し Goldman, 河田, 新井及び志井田氏は audiogram と言語聴力との間には確固たる関係を認め得ないと主張している。然し著者は成る可く flat な audiogram を示すものを検査の対象とするならば audiogram と言語聴力 (Hearing Loss for Speech 及び Discrimination Loss) との間に或る関係の存在する事を確め得た。

そこで次に如何なる方法によつて audiogram から明瞭度曲線を求めるかと云う方法に就て述べることにする

II. Audiogram から明瞭度曲線を求める方法：

前述の様に Articulation curve は臨床的に見て1つは言語聴力損失 Hearing Loss for Speech

と他の1つは言語弁別損失 Discrimination Loss との2つによつて現わし得るものであると考えられる。そこで若し audiogram から articulation curve を求めようとするなら先ず audiogram から1つは Hearing Loss for Speech を又他の1つは Discrim. Loss とを夫々求めなければならないこととなる。そこで先ずその各々の求め方に就て述べる。

1) audiogram から言語聴力損失を求める方法:

此の方法に関しては今迄多くの方法が述べられてはいるが、其中 Fletcher が述べた方法が最も妥当であると考えられるのでそれに就て述べることにする (a-c)。

a) 500, 1000, 2000~の純音気導聴力損失の平均
b) 500, 1000, 2000~の中で損失の少い2つの純音気導聴力損失の平均を言語聴力損失とする

c) $\beta s = -10 \log \{ \sum w_k 10^{-\beta k} / 10 \}$ の式から求める方法。茲て w_k は 500, 1000, 2000 及び 4000~帯域の loudness から見た明瞭度に対する重要度であり夫々 0.1, 0.4, 0.4 及び 0.1 であるとしている。又 βk は各サイクルに於ける純音気導聴力損失である。以上の3つの方法を臨床的に比較して見た結果 flat audiogram に対しては a) の方法で充分良く実験値と一致しているが、flat でない audiogram に対しては (b) の方法が (a) の方法に優っている。又 (c) の方法に関しては W_k を夫々 0.16, 0.4, 0.4 及び 0.02 と見做した方が実験値とよりよく合致すると Fletcher は述べている。著者の実験に於ても flat audiogram であれば (a) の方法で求めた言語聴力損失は感音系、伝音系難聴の何れの場合でも測定した結果とも大体一致するものである事を確め得たので、著者は臨床的に言語聴力損失を求める為には audiogram 上の 500, 1000, 2000~の純音気導聴力損失の平均を求めれば充分ではないかと考えた。

又以上述べた Hearing Loss for Speech は復合単語理解度 50% の点であつて、之は無意音節明瞭度 25% の点に相当するものであるから Hearing Loss for Speech を求める事によつて無意音節明瞭度曲線の foot point を決定出来ることとなる。

2) audiogram から Discrimination Loss を求める方法:

此の Discrim. Loss を求める方法として Fletcher は明瞭度指数 (A) を求めている。即ち $A = V \cdot E \cdot F \cdot H$ なる式で示される様に明瞭度指数 (A) は V, E, F, H 等の因子によつて変化するものであるから A を求める為には先ず之等の因子を計算によつて求めなければならない。茲て

V とは the Articulation growth factor
E とは the ear desensitizing factor
F とは the maximum articulation index
H とは the Special distortion factor

} である。

そして次にこの A から単音又は音節明瞭度を求め様とするのである。この方法の中で特に V, E, F, H 等の夫々の因子を計算によつて求めると云う事は臨床医家に取つては非常に繁雑であり、又之等を求める場合余り臨床的事実を基としていない欠点がある。そこでこの欠点を除く為に著者は V, E, F, H の因子を計算する事なしに audiogram から直接 A を求める方法を見出そうと考えた。そこで次に audiogram から直接 A を求める方法に就て述べる事とする。この場合次の様に2つに分けて考える。即ち1つは純音周波数帯域と明瞭度指数との関係であり、他の1つは純音聴力損失と明瞭度指数との関係である。

a) 純音周波数帯域と明瞭度指数との関係

これに関しては既に基礎的研究に於て述べた様に Fletcher が求めた 500, 1000, 2000 及び 4000~帯域の明瞭度指数貢献度 (D df) と著者が Difference Lumen を基として計算によつて求めた純音弁別度とは大体一致するものであり (図1)、この事から 500, 1000, 2000, 4000~帯域の明瞭度指数に対する重要度は大体 15, 25, 35 及び 25% の割合であると仮定してよいと思われるが、著者の行つた Band Pass Filter の実験結果 (図2) から見れば 4000~帯域の重要度は上述の割合より更に少いものと考えた方が良い様に思われる。そこで著者は 500, 1000, 2000 及び 4000~帯域の明瞭度指数に対する重要度の割合は大体 15, 35 及び 20% の程度と仮定する事

図1 各純音周波数帯域に於ける明瞭度指数貢献度（ $\int D \cdot df$ ）と純音辨別度（DL）との比較

図2 純音周波数帯域と明瞭度との関係 (Band Pass Filter による実験結果)

が妥当であると考えた。更に此の関係は臨床的観察其2に於て述べた様に high tone deafness でも成立するものであるから大体感音系難聴耳に於ても成立するものであらうと考えられる。

b) 純音聴力損失と明瞭度指数との関係。

此の関係を就ては臨床的観察其2に於て述べた様に感音系難聴耳に於て Pure Tone Loss とAとの間には 略ぼ直線の関係にあるのである (図3)

上述の様に (a) と (b) との方法を基とすれば言語理解に必要な領域に於ける明瞭度指数の分布を求める事が出来る (表1) この表を用いて吾々は

図3 純音聴力損失と明瞭度指数との関係に就て (感音系難聴)

audiogram から直ちにAを求める事が出来るわけである 次にこのAから言語弁別損失%を求める事が出来る

c) 言語弁別損失と明瞭度指数との関係

此の関係を求める為には先ず三浦氏が国語に就て求め $A_0P = -0.43 \log(1-s)$ を利用して単音明瞭度 (s) とAとの関係を求める この場合Pは練習度係数であつて著者の基礎的研究によれば臨床的には大体0.9と見做して良い 次に臨床的観察其1に於て述べた単音明瞭度 (s) と音節明瞭度 (S) との

表1 言語聴域に於ける明瞭度指数 (A) の分布

HL 帯域	500~	1000~	2000~	4000~	合計
0 db	0.15	0.30	0.35	0.20	1.0
10 db	0.13	0.25	0.30	0.17	0.85
20 db	0.11	0.23	0.26	0.15	0.75
30 db	0.10	0.19	0.23	0.13	0.65
40 db	0.08	0.16	0.18	0.10	0.52
50 db	0.06	0.12	0.15	0.08	0.41
60 db	0.05	0.10	0.12	0.06	0.33
70 db	0.03	0.07	0.08	0.04	0.22
80 db	0.02	0.04	0.05	0.03	0.14
90 db		0.02	0.02	0.01	0.05

関係（感音系難聴耳）から音節明瞭度（S）と明瞭度指数Aとの関係を求める事が出来る。又言語弁別損失は $(100 - S_{max})\%$ であるから言語弁別損失と明瞭度指数との関係も決定出来る事となる。この関係を図4に示した。以上の方法に従つて吾々は audiogram からそれに相当するAを求め（表1）、次に言語弁別損失度を図4から求める事が出来る。扱てこの Discrim. Loss と云うものは主に感音系難聴及び混合性難聴に於て見られる現象であつて大体伝音系難聴では無視してもよいものである（但し audiogram が非常に non flat な場合には無視出来ない）。之に反し Fowler-Sabine 等の求めた

図4 明瞭度指数と言語弁別損失度との関係（感音系難聴）

Audiogram, 1.

tentative standard List に於ては之等の事実を全く考慮に入れていないのでこの List から求めた Percentage Loss とは言語聴取に対して何如なる意味を有しているかは不明瞭である。そこで著者は感音系、混合性及び伝音系難聴の夫々に就てその場合の Discrim. Loss を求めた。

(d) 各種難聴耳の Discrim. Loss の求め方に就て：

(i) 伝音系難聴

臨床的観察に於て述べた様に flat audiogram を示す伝音系難聴耳では Discrim. Loss = 0 と見做して差支えない。

(ii) 感音系難聴

この場合は純音気導聴力損失（500, 1000, 2000, 4000〜）に相当する夫々の明瞭度指数を求め、その総てを加えた明瞭度指数に対応する Discrim. Loss を求める。

(iii) 混合性難聴

この場合は純音気導聴力損失の代りに骨導聴力損失を以て感音系難聴耳の場合と同様な方法に従つて Discrim. Loss を求める。

以上の方法に従つて吾々は各種難聴耳に於ける Discrim. Loss を求める事が出来る。そしてそれは articulation の peak point に相当するのである。然しこの場合感音系及び混合性難聴では most comfortable Loudness を求めて此の点に於て上述の Discrim. Loss を記入するのである。又伝音系難聴では Hearing Loss for Speech db だけ正常耳明瞭度曲線を右方移動せしめればよいのである。

図5 感音系難聴耳に於ける Speech-audiogram の求め方

言語聴力損失 βS とすれば

$$\beta S = \frac{50 + 50 + 60}{3} = 53.3 \text{ db とする。}$$

又言語弁別損失度 $(1 - S)$ は

$$A_1 = 0.06, A_2 = 0.12, A_3 = 0.12, A_4 = 0.08$$

$$\therefore \sum A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 0.38 \text{ となり}$$

図4から $1 - S = 40\%$ となる。

III. Audiogram から articulation curve を求める例

(i) 第1例．感音系難聴 (audiogram 1)

図5に示す様に言語聴力損失を βs とすれば、

$$\beta s = \frac{50 + 50 + 60}{3} = 53.3 \text{ db} \text{ であり、言語弁別損失 (1}$$

—S) は次の如く求める。即ち $A_{500} = 0.06$

$$A_{1000} = 0.12, A_{2000} = 0.12, A_{4000} = 0.08$$

$$\therefore \Sigma A = A_{500} + A_{1000} + A_{2000} + A_{4000} = 0.38 \text{ であり、}$$

図4から 1—S=40% となる。

図 6

(ii) 第2例．混合性難聴 (audiogram 2)

βs は同様に 53.3 db であり、1—S は骨導聴力損失から求める。即ち $A_{500} = 0.10, A_{1000} = 0.16, A_{2000} = 0.15, A_{4000} = 0.08, \therefore \Sigma A = 0.49$ となり、図4から 1—S=20% を求める

図 7 Audiogram から求めて見た各種難聴耳の Speechaudiogram

(iii) 第3例．伝音系難聴 (audiogram 3)

同様に $\beta s = 53.3 \text{ db}$ であり、この場合言語弁別損失 1—S は 0 と見做した。以上の方法に従つて $\beta s, 1—S$ を夫々求め articulation curve を画いた (図7)

IV. 結 び

著者は前回迄の実験的研究の結果 audiogram と言語聴力との間に密接な関係のある事を知つた。そこで audiogram から言語聴力を評価する為に明瞭度曲線を求める方法を考案しようと試みた。その結果少く共 flat audiogram であれば audiogram から articulation curve を或程度推定し得るものであろう事を述べその方法に就て記して見た。然し今 articulation curve を推定し得たのとしてもそれは難聴耳に対する社会的適応性の決定と云う立場から見れば殊に不十分なものであり、今後更に Davis 等の述べた Social Adequacy Index と云う概念又は Binaural Hearing 等に対する研究が必要となつて来るものと思われる。之等の事に関しては今後の研究に待たねばならない。

主 要 文 献

- 1) H. Fletcher: Speech and Hearing in Communication van Nostrand, comp New York, 1953
- 2) H. Fletcher: A method of calculating Hearing loss for speech from an audiogram J.A.S.A. Vol. 22, No. 1, 1950.
- 3) 三浦種敏, 山口喜司, 佐野淳一: 4-A. Privacy of the intelligibility check, 電気通信研究所成果報告, 156号, 1952, 3月
- 4) 志井田守, 新井邦夫: 臨床応用を旨とした語音オーディオメトリーに就て, 耳喉, 26巻, 5号, 1954
- 5) 武山貢次: 純音聴力と言語聴力との関係 (基礎的研究 其1), 耳喉掲載予定。

拙筆に臨み御懇篤なる御指導と御校閲を賜わりたる立木豊教授に深謝する

(原稿到着＝昭和 29.9.11 日)

感音系難聴 No. 2

No	Hearing Level 500/1000/2000/4000	Hearing Loss dB	原因	年齢	性別	聴覚	言語	明瞭度	原因						
27	35	40	50	50	44	18	16	84	92	86	97	不明			
28	35	40	35	25	37	30	34	10	16	74	97	94	100		
29	0	5	20	25	8	12	10	12	13	87	93	87	100		
30	50	55	65	57	60	59	40	50	50	67	56	79	聴覚障害		
31	50	60	55	60	55	56	30	38	62	72	67	87	聴覚障害		
32	25	20	15	30	20	15	23	6	5	95	97	95	100	聴覚障害	
33	20	20	35	20	20	23	4	96	97	94	100	100	不明	聴覚障害	
34	65	75	85	90	70	80	79	70	76	24	47	35	60	不明	聴覚障害
35	70	70	65	70	68	73	69	78	73	27	64	30	79	不明	聴覚障害
36	20	20	15	45	13	20	25	6	8	91	96	91	100	不明	聴覚障害
37	15	25	15	50	13	20	21	4	9	91	96	92	100	不明	聴覚障害
38	20	25	40	45	23	20	33	10	8	92	96	92	100	不明	聴覚障害
39	10	15	30	50	18	15	23	8	8	92	96	92	100	不明	聴覚障害
40	80	95	90	110	83	80	74	80	92	8	10	5	15	不明	聴覚障害
41	75	75	65	70	76	80	72	90	90	5	6	3	8	不明	聴覚障害
42	75	75	65	85	76	80	75	75	75	25	46	31	63	不明	聴覚障害
43	55	60	65	70	60	60	63	56	50	55	75	63	88	不明	聴覚障害
44	40	40	45	75	46	40	50	24	32	68	84	68	99	不明	聴覚障害
45	5	10	10	20	83	10	12	6	4	96	98	97	100	不明	聴覚障害
46	40	45	60	60	50	58	32	37	63	84	66	95	不明	聴覚障害	
47	50	55	85	55	63	65	62	56	69	31	57	42	60	不明	聴覚障害
48	55	55	40	85	50	60	59	30	35	65	82	75	90	不明	聴覚障害
49	35	30	25	30	30	30	30	12	13	87	92	88	97	不明	聴覚障害
50	35	40	35	45	37	30	39	18	19	81	89	88	90	不明	聴覚障害

臨床的観察 i (感音系難聴例)

No	Hearing Level dB	Hearing Loss dB	原因	年齢	性別	聴覚	言語	明瞭度	原因	年齢	性別	聴覚	言語	明瞭度	原因
1	40	60	70	42	55	30	37	63	97	88	不明	不明	不明	不明	不明
2	65	70	100	92	80	87	90	90	10	21	9	35	不明	不明	不明
3	95	95	90	95	0	0	0	0	0	0	0	0	不明	不明	不明
4	25	30	15	20	22	8	9	92	73	91	100	不明	不明	不明	不明
5	20	50	30	40	35	37	5	20	21	97	88	95	不明	不明	不明
6	5	25	35	18	20	22	5	10	11	87	97	100	不明	不明	不明
7	75	80	75	77	70	76	90	89	11	37	13	66	不明	不明	不明
8	40	45	40	40	35	44	22	19	91	90	83	97	不明	不明	不明
9	45	55	50	50	43	49	28	23	77	86	79	93	不明	不明	不明
10	50	65	60	60	54	57	28	28	72	84	74	93	不明	不明	不明
11	60	70	60	65	50	59	20	34	66	80	70	91	不明	不明	不明
12	55	70	70	66	55	66	2	70	68	32	52	40	65	不明	不明
13	50	60	60	60	30	44	5	20	34	66	80	73	不明	不明	不明
14	55	60	55	58	60	60	42	43	57	76	60	88	不明	不明	不明
15	25	30	25	27	25	34	18	25	75	87	75	97	不明	不明	不明
16	70	75	85	77	80	80	100	93	7	20	11	7	不明	不明	不明
17	55	60	50	55	55	62	5	20	47	1	1	1	不明	不明	不明
18	15	20	10	18	10	24	10	15	85	70	80	100	不明	不明	不明
19	15	20	20	50	15	26	10	13	87	91	83	100	不明	不明	不明
20	80	90	70	103	87	91	84	85	15	37	16	63	不明	不明	不明
21	65	70	60	60	55	69	52	65	35	63	36	90	不明	不明	不明
22	40	50	55	48	40	50	26	29	71	82	79	87	不明	不明	不明
23	30	45	50	55	42	40	45	26	28	72	82	79	87	不明	不明
24	60	65	65	63	63	66	58	57	49	73	63	88	不明	不明	不明
25	35	40	45	55	40	35	44	20	15	85	93	85	100	不明	不明
26	20	25	50	85	32	30	44	5	36	42	58	78	60	不明	不明
27	35	40	50	50	43	35	44	18	16	84	92	86	97	不明	不明
28	35	40	35	25	37	30	44	10	16	94	97	91	100	不明	不明
29	0	5	20	25	8	12	10	12	13	87	93	87	100	不明	不明
30	50	55	65	65	57	60	59	40	50	67	56	79	不明	不明	不明

3. average β s: 500, 1000, 2000 への純音聴力損失の平均

observ. β s: 実測して得た言語聴力損失

4. average β s: 500, 1000, 2000, 4000 への純音聴力損失の平均

S: Syllable articulation (音節明瞭度)

s: sound articulation (単音明瞭度)

c, v: 夫々子音及び母音明瞭度を示す。

Ⅱ 混合性難聴例

No.	氣導聴力損失				骨導聴力損失				average age	average age	average age	Discrim. test
	500	1000	2000	4000	500	1000	2000	4000	BS	BS	BS	(%)
1	80	70	65	65	40	30	30	60	72	67	40	14
2	40	55	45	55	0	0	5	40	47	42	11	8
3	75	85	70	85	25	25	50	55	83	90	39	50
4	55	60	55	45	20	20	25	20	57	50	22.5	12
5	25	30	35	80	0	5	15	↓	30	30	25	4
6	50	75	75	85	25	40	60	60	66.6	70	47	48
7	40	40	30	35	10	10	10	35	40	32	14	10
8	45	40	55	75	5	5	20	30	46.6	48	15	6
9	25	20	15	30	15	10	5	20	20	20	12.5	4
10	30	40	45	60	25	25	50	60	38.3	40	39	12
11	30	45	50	70	15	20	50	↓	41.7	40	39	12
12	60	65	75	85	35	40	↓	↓	66.6	70	46	42
13	45	40	95	115	15	15	↓	↓	60	50	60	20
14	25	35	60	100	0	10	20	30	46.6	40	15	14
15	50	70	60	65	20	25	40	↓	60	53	37.5	10
16	50	65	60	70	25	20	25	↓	58.3	53	36.2	10
17	70	85	70	90	20	30	55	↓	77	75	49	24
18	70	75	75	70	10	20	50	↓	73.3	70	37.5	8
19	50	50	60	60	0	0	30	40	53.3	50	19	6
20	70	85	70	75	30	45	40	55	81.6	80	42.5	30
21	80	90	110	110	30	40	↓	↓	93.3	∞	72.5	76
22	45	35	70	100	20	25	55	↓	50	50	40	22
23	55	40	55	65	35	30	45	↓	50	48	43.7	20
24	25	35	35	60	10	20	20	↓	31.7	30	27	12
25	50	60	60	70	25	20	30	↓	57	55	36	10

Ⅲ 伝音系難聴例

No.	氣導聴力損失				average age	average age
	500	1000	2000	4000	BS	BS
1	25	15	20	25	20	18
2	45	55	40	30	47	50
3	10	15	20	15	15	10
4	15	20	35	30	23.3	20
5	55	45	35	60	45	48
6	25	25	15	20	21.7	20
7	35	40	30	40	35	30
8	40	40	30	50	37	35
9	30	25	20	25	25	25
10	30	35	45	35	37	30
11	45	40	35	55	40	38
12	15	20	20	30	18.3	20
13	50	50	35	45	45	40
14	50	45	40	40	45	40
15	30	40	45	30	35	35

混合性難聴

No. 4

No.	氣導聴力損失				骨導聴力損失				average age	average age	average age	Discrim. test
	500	1000	2000	4000	500	1000	2000	4000	BS	BS	BS	(%)
1	80	70	65	65	40	30	30	60	72	67	40	14
2	40	55	45	55	0	0	5	40	47	42	11	18
3	75	85	70	85	25	25	50	55	83	90	39	50
4	55	60	55	45	20	20	25	20	57	50	22.5	12
5	25	30	35	80	0	5	15	↓	30	30	25	4
6	50	75	75	85	25	40	60	60	66.6	70	47	48
7	40	40	30	35	10	10	10	25	40	32	14	10
8	45	40	55	75	5	5	20	30	46.6	48	15	6
9	25	20	15	30	15	10	5	20	20	20	12.5	4
10	30	40	45	60	25	25	50	60	38.3	40	39	12
11	30	45	50	70	15	20	50	↓	41.7	40	39	12
12	60	65	75	85	35	40	↓	↓	66.6	70	46	42
13	45	40	95	115	15	15	↓	↓	60	50	60	20
14	45	35	60	100	0	10	20	30	46.6	40	15	14
15	50	40	60	65	20	25	40	↓	60	53	37.5	10
16	50	65	60	75	25	20	25	↓	58.3	53	36.2	10
17	70	85	70	90	20	30	55	↓	77	75	49	24
18	70	75	75	70	10	20	50	↓	73.3	70	37.5	8
19	50	50	60	60	0	0	30	40	53.3	50	19	6
20	70	85	70	75	30	45	40	55	81.6	80	42.5	30
21	80	90	110	110	30	40	↓	↓	93.3	∞	72.5	76
22	45	35	70	100	20	25	55	↓	50	50	40	22
23	55	40	55	65	35	30	45	↓	50	48	43.7	20
24	25	35	35	60	10	20	20	↓	31.7	30	27	12
25	50	60	60	70	25	20	30	↓	57	55	36	10

伝音系難聴 No. 5

No.	Hearing Loss				BS	BS
	500	1000	2000	4000	3	0.
1	25	15	20	25	20	18
2	45	55	40	30	47	50
3	10	15	20	15	15	10
4	15	20	35	30	23.3	20
5	55	45	35	60	45	48
6	25	25	15	20	21.7	20
7	35	40	30	40	35	30
8	40	40	30	50	37	35
9	30	25	20	25	25	25
10	30	35	45	35	37	30
11	45	40	35	55	40	38
12	15	20	20	30	18.3	20
13	50	50	35	45	45	40
14	50	45	40	40	45	40
15	30	40	45	30	35	35