

### (3) 難聴幼児の早期発見にかかわる集団検診 及びアフターケアシステムに関する研究

—単語用児童聴力スクリーニングシステムの開発に関する研究—

分担研究者 長谷川 茂

(神奈川県児童医療福祉財団・小児療育相談センター)

研究協力者 坂部長 正

(中央鉄道病院耳鼻咽喉科)

真鍋 敏毅

(横浜市立大学医学部)

伊丹 永一郎

(ダナ・ジャパン)

#### 研究目的

難聴児を早期に発見するために、多数の幼児を対象とし、能率よく実施することができる選別聴力検査をおこなう必要がある。従来の純音による選別聴力検査を幼児に施行した場合、幼児にとって純音は不慣れであることや、検査に対する課題意識が低く、注意を集中して聞くことのできる時間が短いために、しばしば検査が不能の場合があり、必ずしも幼児を対象とした場合には、有効な選別検査とはいえない。それゆえ、検査音として、純音のかわりに、幼児の親しみやすい簡単な単語を使用するのほひとつの方法である、

幼児に単語を聞き取らせて、選別検査する方法としては、長谷川らが<sup>1)2)3)</sup>、幼児の親しみやすい、サカナ、テレビ、などの10単語を聞き取らせ、正答数が7語以下の被検児を選別する方法で聴力検査をおこない、かなりの効果をあげていることについて報告している。

また、最近の電子工学の進歩につれて、坂部ら<sup>4)</sup>によって新しく自動オーゾメータが開発された。

本研究では、多数の幼児を対象にして、検査をさらに効率よく実施するために、測定装

置を自動にし、コンピュータでデータの格納・検索をするなど、単語による幼児の選別聴力検査法のシステムを開発しようと試みた。

#### 検査方法

この研究目的にあうように、新しく集団選別用聴覚自動測定装置(ダナジャパン DA-301)を試作した。

##### 1. 装置設計の基本方針

本装置は次の基本方針にしたがって設計された。①1名の検者で2名の被検児を同時に検査が可能とする。②テープの頭出しは自動的にできるようにする。③練習の第1語は右耳の受話器より出力する。④練習語は主検査語のレベルより自動的に音圧を強くして出力する。⑤単語の出力時間間隔は任意設定可能(3~10秒)とする。⑥検査音圧の設定は可変(30~60dB)とする。⑦応答は検査語を聞かせて、被検児にタッチスイッチ面に描かれている絵に指でふれてもらうことによって得る。⑧テープの出力は紙テープにパンチされる。⑨データの検索処理は別のコンピュータでおこなうようにした。

##### 2. 装置の構成および動作の説明

本装置の構成をブロック図(図1)に示した。本装置は4つのブロックに大別すること

ができ、タッチスイッチ、レジスタ、エンコーダからなるセンサ部。テープレコーダコントローラ、カセットテープレコーダ、電子アンプ、パワーアンプ、検耳切換からなる検査音発生部。コンパレータ、ROM、RAM、ディスプレイ、パンチャコントローラ、テープパンチャからなるデータ処理部。および、これらの各ブロックのシーケンシャルコントロールおよび演算機能を有するシーケンスコントローラにより構成されている。

検査時、電源が投入されると、シーケンスコントローラは自動的に検査音発生部に「待期」コマンドを発生し、カセットテープレコーダ内のテープの頭出しをおこなう（練習語の直前でストップする）。この状態で検者が検査音圧値を設定した後、パネル面のスタート釦を押すと、練習語の第1語が右の受話器より出力される。練習語はすべて右耳から出力されるが、3単語のうち第1語は20dB、第2語は10dB、それぞれ検査音圧より大きな音圧で出力される。単語の出力時間間隔は0.1秒ステップにて10秒まで任意に設定することができ、設定はシーケンスコントローラに直結されたデジタルスイッチにておこなう。練習語を出力し終わると、本装置は一時停止し被検児の解答状態をディスプレイする。検者はこの内容を確認し、被検児が課題を理解できない場合には「待期」釦を押す。「待期」釦を操作するとシーケンスコントローラは再び練習語を出力するコマンドをテープレコーダコントローラに出力する。また、スタート釦を押すと、そのまま主検査をおこなう。主検査は左右耳につき10単語ずつ出力する。各検査語に対する解答内容は左右耳別にディスプレイに数字で表示される。被検児が検査語を聴取した後、それに該当するタッチスイッチ面に描かれた絵にさわることにより、タッチスイッチから特定のコードを発生し、レジスタにストアされた後、エンコーダによりコード変換され、データ処理部のコンパレータに入力される。データ処理部では、

シーケンスコントローラより出力された検査語に該当するROMアドレスがリファされると、タッチスイッチよりの入力コードを判定するための判定コードが出力され、コンパレータに入力される。コンパレータでは、両入力コードが等しい場合は「1」を、等しくない場合は「0」を、タッチスイッチよりの入力コードと同時に該当するRAMエリアにストアされる。検査中は、これらのROM、RAMのアドレスのコントロールは、シーケンスコントローラにておこなわれるが、検査終了と同時にパンチャコントローラにゆだねられる。パンチャコントローラは、日付、ID番号、検査結果を定められたフォーマットに従ってパンチャアウトする。

本装置およびその外観図は図2、図3の通りである。

### 3. タッチスイッチの説明

テープに録音された単語を絵で示したものであり、被検児には、聞こえた単語に概当する絵を指でふれてもらうようにした。内容は練習語が3語で①ヒコーキ、②ポーシ、③バナナ、主検査語は10語で①サカナ、②ジドーシャ、③ウサギ、④トケー、⑤ハサミ、⑥ネズミ、⑦ピアノ、⑧デンワ、⑨スズメ、⑩テレビである。

タッチスイッチは図4に示した。

### 4. データの出力

データの出力は、パンチャで紙テープにパンチされるが、その出力フォーマットは図5に示した。コードは、アスキーコードを使用し、1人分のデータは20ワードで構成されており、その内容およびワード数は地域コード：3桁、幼稚園コード：2桁、園児コード：3桁、検査年月日：6桁、測定値左右耳別各2桁、コメント：1桁、音圧：1桁である。

### 5. データの検索処理法

本装置で測定したデータは、FACOM230-10でフローチャートに従って検索処理した（図6）。すなわち、パンチャテープの内容を、コード変換をしながら分類、編集し、磁

気テープに格納しておくようにした。

検索プログラムは、現在、①地域コード、幼稚園コード、園児コードをKEYとして、その園児の検査データをすべて出力する。②地域コード、幼稚園コードをKEYとして、その幼稚園の検査データをすべて出力し、リストを作る、の2種類を作成し、検索をおこなうようにした。

検査データの一覧表は図7の通りである。数字コードで入力したのも、ここでは、コメントで表わしているように、「ハンノウガフメイカク」「サイケンサガヒツヨウ」など、できるだけわかりやすく翻訳するように配慮した。また検査結果はパーセントで示してある。

## 検査結果

### 1. 選別検査

本装置を使用して自動でおこなった選別検査の結果は表1の上段に示した。また、手動の検査装置を使用し、同じ検査語を聞かせ、同じ基準で選別した検査結果を下段に示した。自動検査と手動検査の選別率を比較すると、自動の方が1%選別率が高かった。

表1 選別検査の結果

	検査耳数	選別耳数	選別率
自動	2516	107	4.2%
手動	2564	83	3.2%

選別基準：30dB で検査語を10語聞かせ正答数が7語以下を選別する。

表2 同一被検児の自動・手動の比較検査結果  
4歳児 40名(80耳)

判定	順序	
	①自動検査→	②手動検査
合格耳数	70	74
不合格耳数	10	6

自動検査によるとりこみ……4耳

### 2. 「とりこみ」「とりこぼし」の検討 自動検査の「とりこぼし」「とりこみ」を

検討するために、40名の同一被検児に対して、はじめに自動検査をおこない、そのあとで手動で検査をした。

その結果(表2)、自動検査で合格した耳は、手動検査でもすべて合格基準に達している。しかし、自動検査が不合格になった10耳のうち、4耳は手動検査では合格している。したがって、自動検査では、「とりこぼし」はなかったが、「とりこみ」が認められた。

## まとめ

4歳児を対象に、集団選別用聴覚自動測定装置を使用して、選別聴力検査をおこなった結果、以下のことがわかった。

①課題が簡単で楽しいので、被検児は検査に協力的であった。また、所要時間は1名、約2分で、全員検査が可能であった。

②本装置による検査では、「とりこみ」があったが「とりこぼし」はなかった。

③本装置を使用した結果、①省力化ができた。②電算機による検索処理が可能になった。③検査結果が装置のパネルに数字で表示されるので、その場で結果の確認ができるようになった。

④本装置の今後の問題点としては、①装置全体が大きく、かつ重い、②手動の検査装置と比較して価格が高いなどのことがある。

## 来年度にむけて

本年度は、より多くの幼児を対象にして聴力検査をおこなうために、新しく集団選別用聴覚自動測定装置を開発した。また、本装置を使用している検査は、信ぴょう性が高いこともわかったので、今後は、幼稚園や保育園などの現場で、多数の幼児に検査を実施して、難聴幼児の発見につとめる予定である。そして、発見された幼児の聴能教育を含めて、より望ましいアフターケアのシステムを開発していくつもりである。

図1 ブロック図

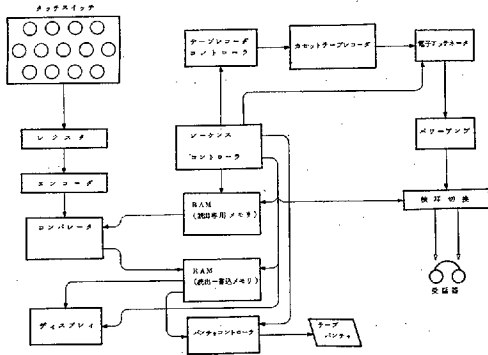


図4 タッチスイッチ

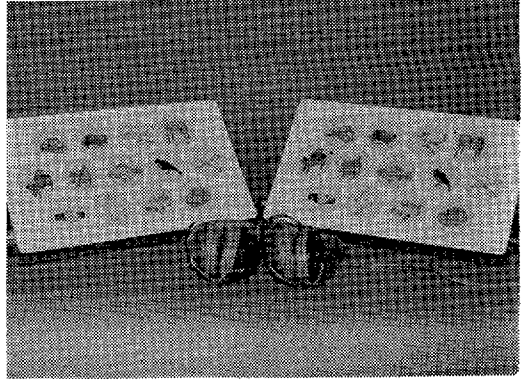


図2 集団選別用聴覚自動測定装置

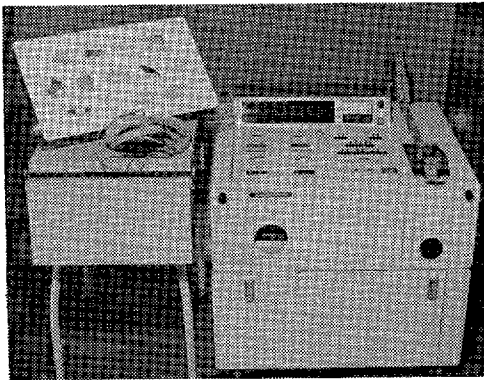


図5 紙テープ出力フォーマット

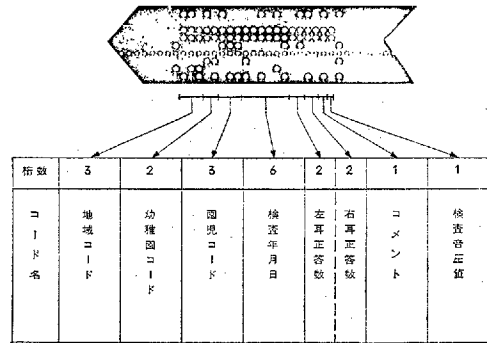


図3 外観図

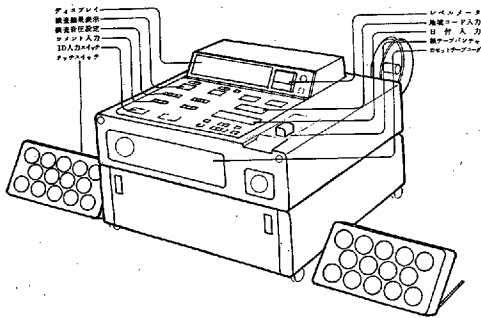


図6 Flow Chart

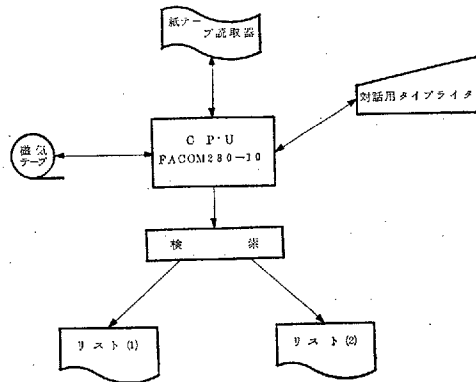


図7

\*\*RETRIEVAL OF VERBAL AUDITORY SCREENING DATA FOR CHILDREN 1 \*\* 50-7-12

	I-D			DATE	RESULTS	COMMENTS
	チイキ	ヨーチエン	エンジ	ネン ツキ ヒ	DB, R, L	パーセント
*	209	33	035	50- 6-24	50 00 50	ハンノウ ガ フメイカク
*	209	33	036	50- 6-24	30 100 90	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	037	50- 6-24	30 80 80	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	038	50- 6-24	30 100 100	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	039	50- 6-24	30 90 90	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	040	50- 6-24	30 100 100	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	041	50- 6-24	30 100 100	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ
*	209	33	042	50- 6-24	30 100 100	サイケンサ ノ ヒツヨウ ナシ

### 参考文献

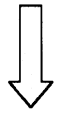
- 1) 長谷川茂, 吉田とも子, 大橋 格, 真鍋敏毅, 伊丹永一郎: 単語による幼児の選別聴力検査法について (第1報) *Audiology Japan*, 16; 297, 1973.
- 2) 長谷川茂, 吉田とも子, 植竹英子, 大橋格, 真鍋敏毅, 伊丹永一郎: 単語による幼児の選別聴力検査法. *Audiology, Japan* 17; 148, 1974.
- 3) 長谷川茂, 吉田とも子, 植竹英子, 大橋格, 真鍋敏毅, 伊丹永一郎: 単語による幼児の選別聴力検査法 (第2報) 3歳児健診

での試み. *Audiology Japan*, 17; 437, 1974.

- 4) 坂部長正, 伊丹永一郎: 自動オーオジオメータの開発 *Audiology Japan*, 17; 636, 1974.

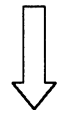
※本研究の要旨は, 第20回日本オージオロジー学会 (大阪, 50年11月) で発表した。

本装置については特許出願をした (特許出願番号 50-132149)。



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 研究目的

難聴児を早期に発見するために、多数の幼児を対象とし、能率よく実施することができる選別聴力検査をおこなう必要がある。従来の純音による選別聴力検査を幼児に施行した場合、幼児にとって純音は不慣れであることや、検査に対する課題意識が低く、注意を集中して聞くことのできる時間が短いために、しばしば検査が不能の場合があり、必ずしも幼児を対象とした場合には、有効な選別検査とはいえない。それゆえ、検査音として、純音のかわりに、幼児の親しみやすい簡単な単語を使用するのもひとつの方法である。