

簡易に製作できる 特殊教育用教材・教具の開発*

梅沢 守*・坪田隆夫**・坂口千明***・末武国弘***

The Development of Simple Teaching Machines for Mentally-retarded Children

Mamoru UMESAWA, Takao TSUBOTA, Chiaki SAKAGUCHI and Kunihiro SUETAKE

[1] ま え が き

教材・教具の意義・必要性について、ここで改めて論ずるまでもない。とくに、知能の発育の遅れた児童達のための教材・教具については尚更であり、今までに、彼等に適した教材・教具が数多くの方々の手によって工夫、開発されてきている。

しかし、これらの教材・教具はその市場性に欠けるため、市販製品は少なく高価につくきらいがあった。このように、大量生産によりその製品価格を下げることができぬ場合や、これらの子供達に適した教具が手近に見当たらない場合は、教具は自作した方が得策と考えられる。なお、教師自らの手になる教具は、教師自身がその教具に愛着をもつもので、既製教具にはない格別の教育効果をも発揮して教室の活気をみなぎらしたり、さらに、故障修理や改造なども教師自らが簡単にできるなど、優れた点が多い。

すなわち、特殊な材料や高度な技術を用いなくても、現場教師自らの手で簡単に製作できるような教材・教具の開発が望まれるわけである。そのため、我々は以下に紹介する教材・教具の開発に当っては、そのソフトウェアおよびユースウェア（使い方）の両面に創意工夫することにより、できるだけハードウェア面を簡易化するように努めた。この結果、エレクトロニクスについて知識をもたない現場教師でも簡単な工作作業だけで、これらの教具を自作することができた。事実、後述する「ピッタンコ器」、「パターン認識訓練器」は、すでに数10台以上も自作され、活用されている。

なお、知恵おくれ児の教育訓練に当っては、次の方法がかなり有効であることが、我々の今まで

* これらの教材・教具は東京工業大学教育工学開発センターで開発されたものの一部であり、筆者の一人（梅沢）が同センターに内地留学期間中（1976.5～1977.2）に協力研究員として参加して行った研究成果の一部である。

* 鹿児島大学教育学部 Faculty of Education, Kagoshima University

** 神奈川県立保土谷養護学校 Hodogaya School for the handicapped Children

*** 東京工業大学教育工学開発センター CRADLE, Tokyo Institute of Technology

の実践研究結果からも明らかになっている。すなわち、

- (1) 教育訓練をスモールステップの学習プログラムに構成すること。(スモールステップ方式)
- (2) 知恵おくれ児に与える刺激は、普通児に与えるものよりも、かなり強く、繰り返えし与えること。(これを我々は「強制集中刺激方式」と呼んでいる)

以上の趣旨のもとで、東京工業大学教育工学開発センターでは今までに知恵おくれ児のための教材・教具を開発してきているが、本報ではこれらの中から筆者の一人(梅沢)が協力研究員として関係した次のものを紹介する。

- (1) 形態弁別学習用教具「形はめ(ピッタンコ)」
- (2) 形態弁別学習用教具「ピクチャーパズル(オブチャン)」
- (3) 簡易型パターン認識訓練器
- (4) 形態弁別学習用ビデオ教材番組「まる」
- (5) 自己発声を促がすための発声訓練器「音のはしご」
- (6) 自己発声を促がすための発声訓練器「音のたいこ」

〔2〕 形態弁別能力を育てるための教具：「ピッタンコ」と「オブチャン」

特殊教育における知恵おくれ児(精神薄弱児)の教育において、形態認識弁別能力を育むことは、その育成結果を利用して、他の教科の教育訓練に大いに役立つので、特に重要な領域と考えられている。

我々は知恵おくれ児に対して、この形態認識能力を育てる訓練教具とその訓練プログラムを開発し、実際に使用して効果を上げることができた。

中・重度知恵おくれ児は、特に、次のようなことに興味をもつ特性がある。

- (1) 穴へ物を入れること
- (2) 音を聞くこと。
- (3) 光る物を見ること。

そこで、この特性に着目して、次のように名付けた教具2器を製作した。

- (1) ピッタンコ (PITAPAT) 器
- (2) オブチャン (OPTIMIZATION) 器

ところで、普通児にとって市販されているピクチャーパズル(ジクソーパズル)は有益な教具として役立っているが、知恵おくれの子供達にとっては、市販のままでは素材片が細かく分けられ過ぎており不適当である。そこで、スモールステップの原理と集中刺激方式を考慮したプログラム学習で、知恵おくれ児にもピクチャーパズルの楽しさを知ってもらい、この学習を通して彼等の形態弁別能力を育てることを図ったのが、「ピッタンコ」器「オブチャン」器である。なお、「ピッタンコ」は、「オブチャン」を学習する前のステップで使用するもので、形合わせを学習する教具であ

る。このピッタンコも、後述のように単純な形からより複雑な形へスモールステップで学習を進めるようになってきている。

§2.1 「ピッタンコ」の構成

本器は図1(a)に示すように、木製の形板A、はめ枠B、箱Cの三体から構成されている。AとBとは互いに対応する一対で、まずBを箱Cに納めておき、これにAをはめさせる。AがBにピッタリ納まると、箱前面の窓G（乳白色アクリル板）が明るく照明され、また、箱内の電子ブザー*が鳴るように構成されている。

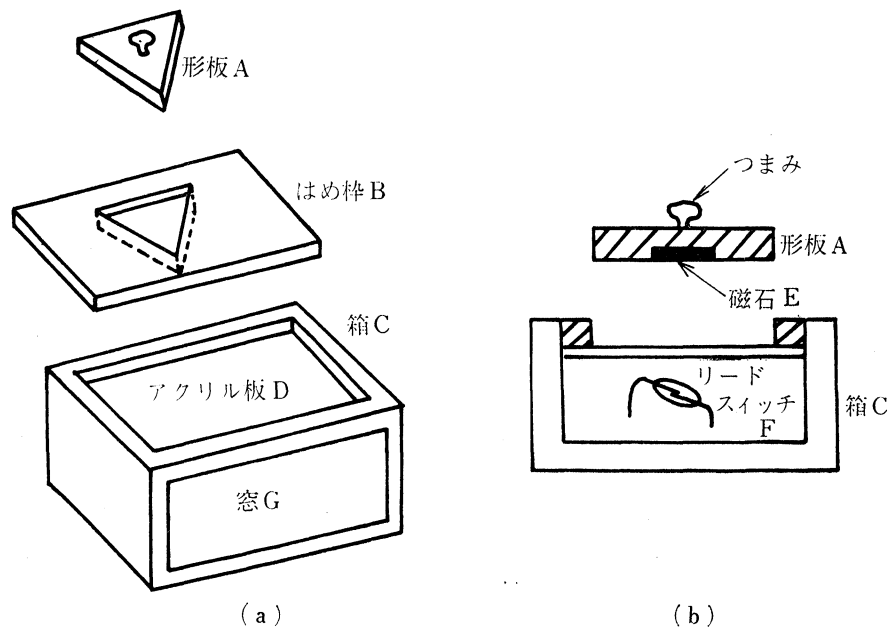


図1 ピッタンコ器

この原理は図1(b)に示すように、形板Aに磁石E**がはめ込んであり、形板Aが枠Bにピッタリと合うと、この磁石が箱C内にあるリードスイッチFを閉路させて、ランプやブザーを動作させる。回路図は図2に示す通りで、子供の適性に応じて、ブザー、ランプをトグルスイッチで任意に選択できるようにしてある。

前述のように、単純な形から複雑な形へとスモールステップ学習ができるように、基本形から応用形までの種々の形を用意してある(図3参照)。なお、これらの形板Aとはめ枠Bは本体(図1の箱C)から取り出して、図3に示す種々の形と自由に入れ替えられるようにしてある。

なお、図3に示す通り形板、はめ枠は25組あるが、いずれも一つの形板は絶対に他のはめ枠に合わぬように設計してある。その設計方針としては、それぞれの形板の面積をほぼ同じにして作るようにした。

* 松下電工 EB-2136, 普通のブザーと異なり快よい音色が得られる。

** 事務用マグネットを利用してもよい。

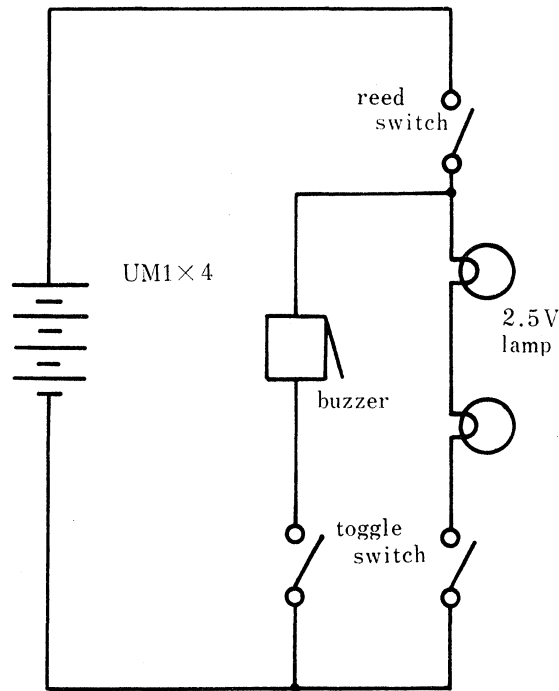


図2 ピッタコ回路図

	基本形	応用形			
まる					
三角					
四角					
とがった形					
角の多くある形					

図3 ピッタコ用形板

§2.2 「オプチャン」の構成

本器は図4に示す通り、ウサギの形をした木片の形板Aと箱Bから成り、児童がAをBに正しくはめこむと、ウサギの目が赤く光り、同時に数秒間だけ電子ブザーが鳴る仕組みとなっている。この学習を終えると、図5に示すように、ウサギを2片、3片、4片、5片に分割した形板をはめこむようにさせて、順次、高いステップの学習へ進めて行く。2片以上の小片に分けた場合は、各片をその正しい位置にはめこむ毎に、ブザーが数秒間鳴り、最後に小片全部を正しくはめると、ウサ

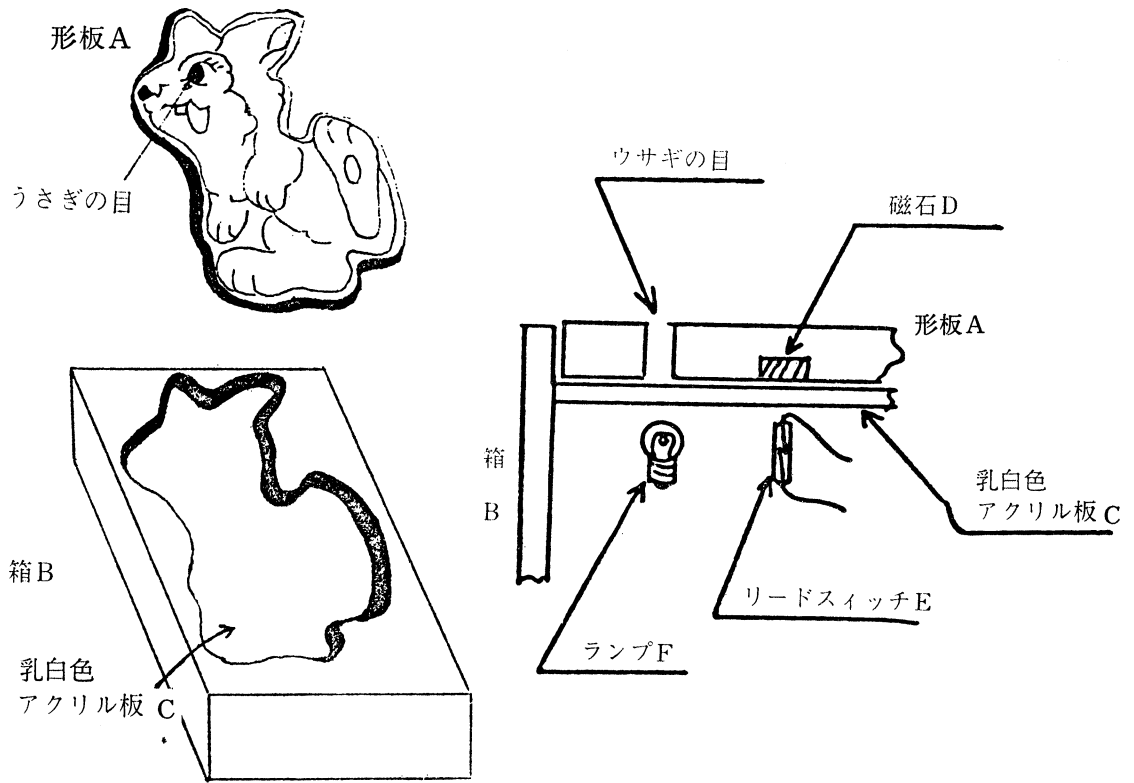


図4 オプチャン器

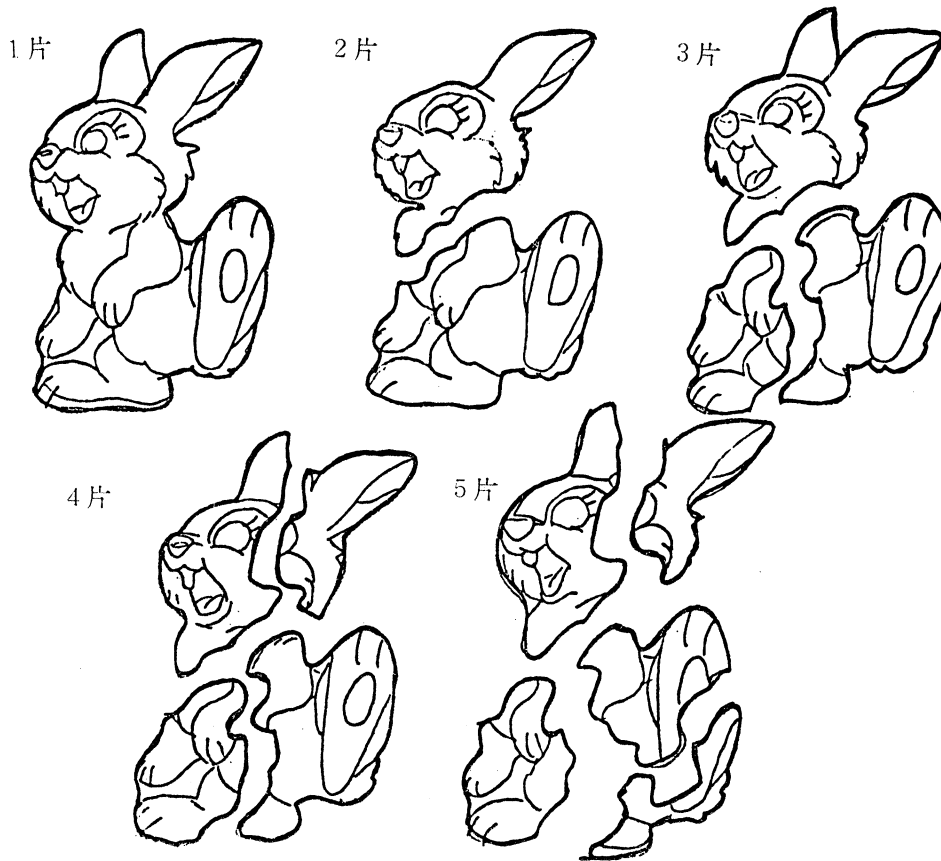


図5 オプチャン形板

ギの目が光る仕組みになっている。

この動作原理は、§ 2・1と同じように、磁石とリードスイッチを利用しており（図4参照）、上に述べた動作をさせるために、図6の電気回路が考えられた。なお、Fはウサギの目を光らすためのランプであり、1 kと2000 μ は、リードスイッチを閉じてから、数秒間だけブザーを鳴らすための一種の時定数回路である。また①②③④⑤はそれぞれの形板小片に対応する電磁リレーコイルである。

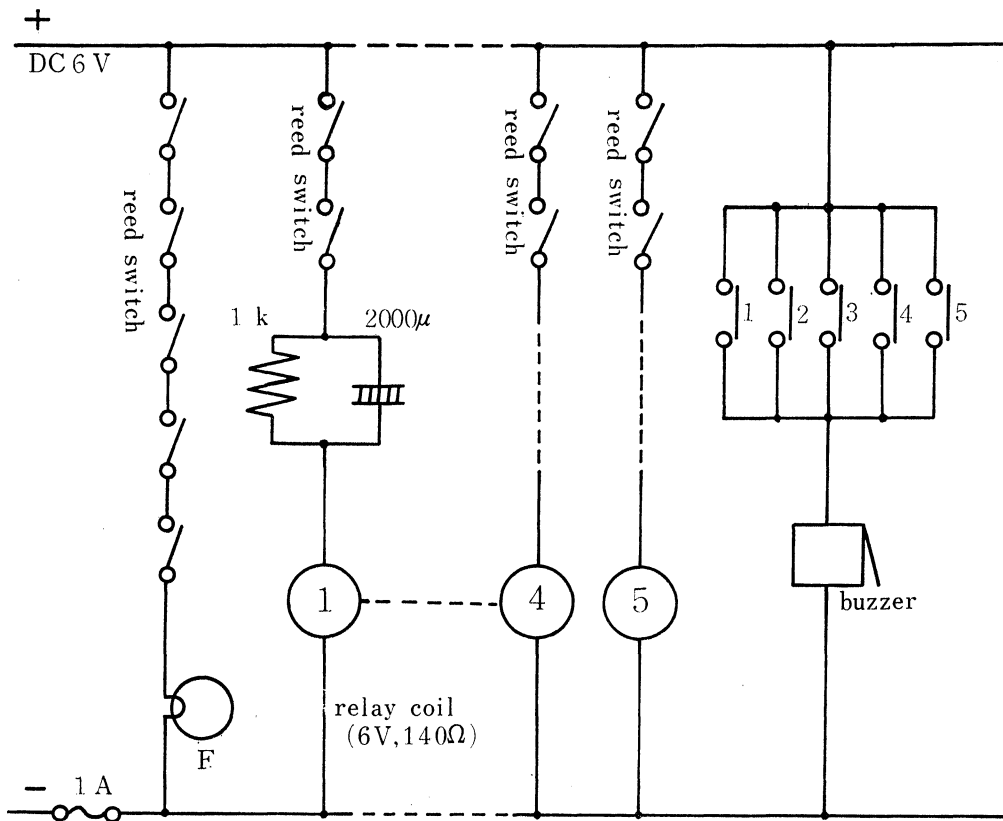


図6 オプチャン回路図

なお、形板は市販のピクチャーパズルを利用して、これに厚さ15[mm]の木板を接着したものを、ピクチャーパズル原図の切断線に沿って、糸のこでくりぬいて作った。

この「オプチャン」の設計に当たって、一見これは前節の「ピットタンコ」と同じように見えるが、実は、はめこみの方法が単純ではない。すなわち、はめる部分の枠の大きさがウサギの全身像なので、ウサギを細かく小片に分割した場合、これらをはめ込む際にはこの小片は枠の中を任意に動いてしまい、小片1個あたり1個の磁石では、小片を正規の位置以外の所に置いても、電子ブザーが鳴ってしまう恐れがある。そこで、このような誤動作をさけるために、図7のように、小片1個につき2個の磁石を取付けた。

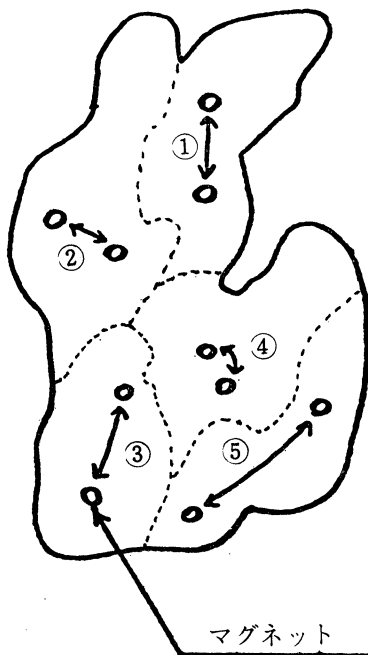


図7 オプチャン用形板のマグネット配置

§2.3 試用結果

(1) ピッタンコ

訓練方法は、まず、「まる」のはめ枠に「まる」の形板をはめてみせ、ブザーとランプに興味をもたせることから始め、図3の基本形の弁別能力を訓練し、これの終了後に、応用形の訓練に進み、似た形の細い差異（たとえば同じ四角形でも、正方形、太い長方形、細い長方形、台形、菱形のように異なる）に気付かせるまで弁別能力を高めていく。*

3名の対象児に対して週一回（5～20分）ずつ8回にわたって訓練した。なお、訓練対象児はいずれも知能年齢2才±6カ月、歴年齢7才である。

訓練中、対象児はそれまでの他の訓練方法に比べて、長時間にわたり学習興味を持続させることができた。また、8回の訓練で最終目標に達する児童もいた。

(2) オプチャン

図5の形板中から、まず、ウサギの全身像を取出し本器にはめて見せ、ブザーとランプに興味を持たせた後に児童に試みさせる。次に2片に移り、正しくはめられるまで訓練する。同じ方法で3～5片と訓練を進めてゆき、5片が正しくはめられる様になった段階で、本器から離れ、市販のピクチャーパズルの裏側に厚紙をはったもの（5片、8片、12片、15片）で訓練を進めて行く。

訓練対象児は発達年齢2才3カ月、歴年齢7才の女兒であるが市販のピクチャーパズルを与えてもまったく興味を示さなかった。本器に初めて接した時は、大きな興味を示しながらも、ブザー音におどろきの表情を示し本器から遠のいた。しかし、ウサギの目が赤く点灯しているのに気付いて、

* この詳しい学習プログラムは文献(4)参照。

	1～2片	2～3片	3～4片	4～5片
訓練日数	8日	7日	4日	2日

それ以降はすっかり馴れて、自分で形板を上げ下げして本器を楽しむようになった。5片をはめられるようになるまでの日数は21日であり、表に示すように、訓練日数は漸次減少している。

ピットンコ、オプチャン両器を用いての訓練は他の方法に比べて、児童にはるかに長時間興味を持続させることができた。また、訓練経過も順調である。このように児童に形態弁別能力を与えることができたばかりでなく、一つの事に興味を集中させる態度を育てることが出来たのも、大きな収穫であった。

〔3〕 簡易型パターン認識訓練器

さきに述べた「ピットンコ」および「オプチャン」は「形」の弁別能力を育てるものであったが、本器は「形」の他に、色・長短・大小・数量・数字・文字などについても、そのパターン認識を訓練できるものである。

§3.1 本器の構成

図8が本器の概観図である。本器は市販の絵具箱を改造して全体のケースとして使用しており*、A面が学習者側で、C面が教師側パネルである。図8は箱を開いた状態であるが、閉じると持ち運びが容易になる。

開いた時の断面図が図9に示してある。A面は透明アクリル板(220mm×350mm)の裏に白紙を張りつけたもので、この板上に認識させようとするパターンを画いた小片(ピース)を配置する。C面には6個のトグルスイッチが設けてあり、これらの配置は、A面のランプ(ピース)の配置と対応している。

本器の回路図は図10に示す通りで、トグルスイッチ $S_1 \sim S_6$ をONすると、それに対応したランプが点灯してA面の下面から照明するようになっている。この際、ランプの光が拡散して広がらぬように、図9に示す通り、ランプをアルミパイプの中に入れておく。なお、訓練する際はあらかじめランプの真上にピースを置き、教師が指示した正しいピースを学習者が取上げると、今までピースが置かれてあった跡が明るく輝やくことにより、学習者に即時KRを与える。

また、押ボタンスイッチ S_0 を押してランプ L_0 を点灯させることにより、B面にKR用の影絵が現われ、一層強いKRを与えることができる。このために、B面は透明アクリル板に白紙を張りつけ、さらに、この下に絵を切りぬいた黒色のラシャ紙をはりつけておく。

* プラスチック製の密閉容器などを利用してよい。

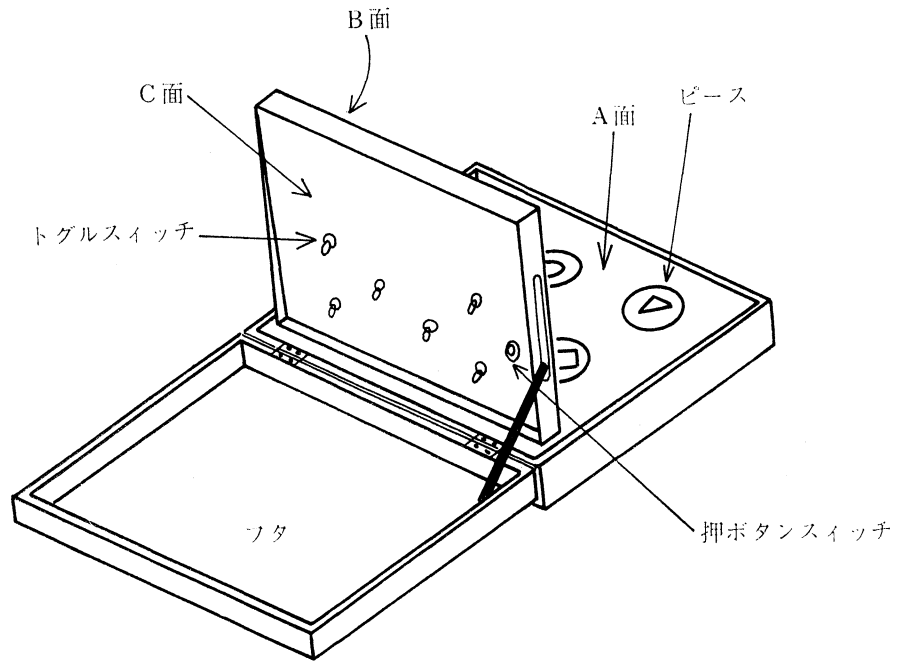


図8 簡易型パターン認識訓練器

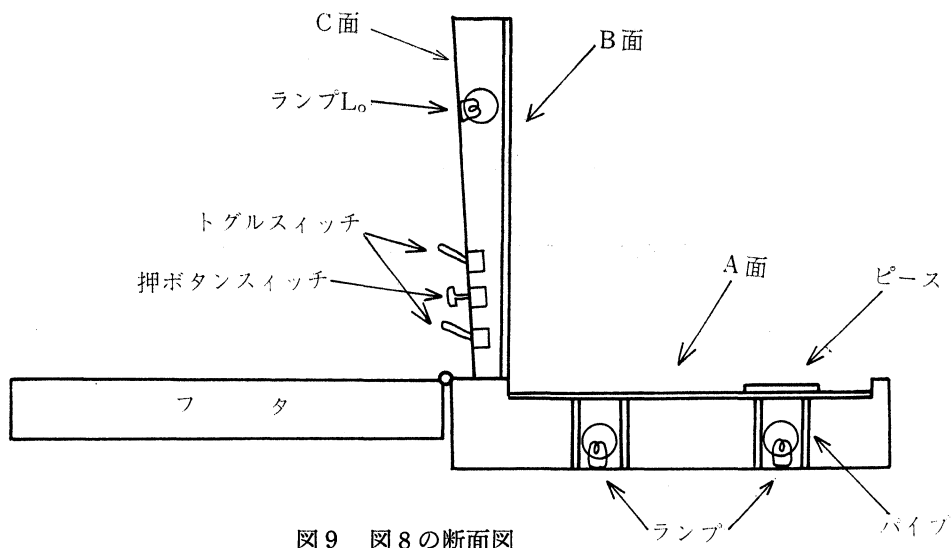


図9 図8の断面図

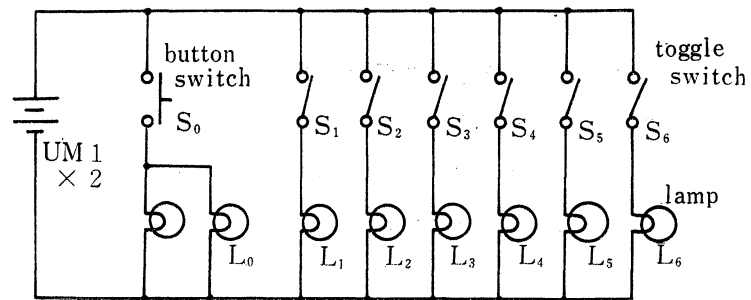


図10 回路図

§3.2 学習訓練法

図11 (a) に示すように、パターン (図では丸と四角) を張りつけたピース (ボール紙で良い) を台のA面上に置き、図のように教師が示した同じパターンのもの (ここでは丸) を学習者に選ばせる。学習者が正しいパターンを取上げると、図11 (b) のようにピースの置いてあった部分が明るく輝き、一種の即時 KR を与えるが、同時に、教師は声で誉めたり、押ボタンスイッチ S_0 で、B面に切り紙のニコニコ顔などを写して、一層強い KR を与えることも良い。

次に、図11(c) のように、教師はピースの数を増して、より高いステップの学習へと進めて行く。本器は特殊教育 (知恵おくれ児) 用として利用できるだけでなく、一般の幼児 (3才~4才) に対しても、パターン認識訓練に効果を上げることができた。²⁾

なお、本研究は昭和51年度文部省科学研究費補助金一般研究 (D) による。

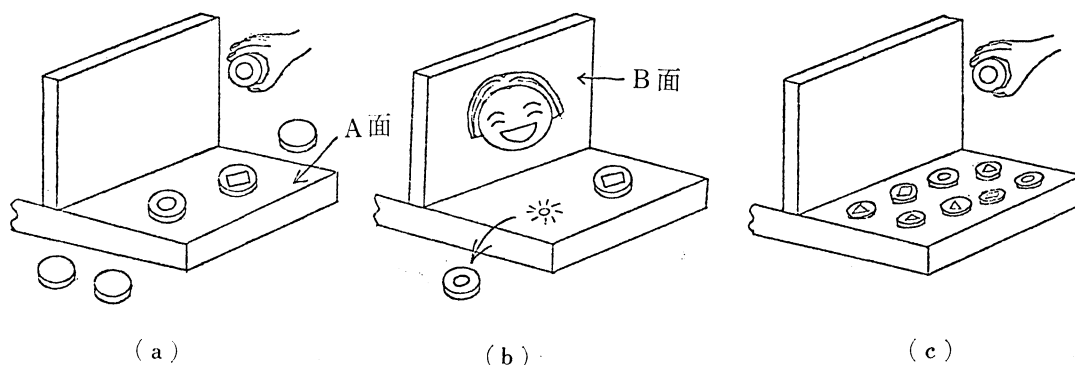


図11 学習訓練の方法

〔4〕 形態弁別学習用ビデオ教材番組「まる」

知恵おくれ児の学習訓練の方法としては、「スモールステップ方式」と「強制集中刺激方式」がその学習効果の増大に役立つ事が、我々の実践研究の結果から明らかになっている。(たとえば、文献(1)~(8)参照)

そこで、この集中刺激方式を効果的に利用する方法として、自作ビデオ教材番組視聴による「形態弁別指導」を試みた。すなわち、刺激提示をビデオで行えば繰り返し提示が容易になり、また、これに必要な教材も比較的簡単なビデオ撮り設備で、教師自らが容易に制作できるからである。

§4.1 ビデオ教材番組「まる」の制作

知恵おくれ児が思考を集中できる学習時間として3分間を予想し、内容としては、まず、形の中で一番簡単な「円形」を取りあげ、その概念を認識定着させるために、映像的に図形としての「円の性質」を強調して提示するようシナリオを制作した。

(1) シナリオ

図12にビデオ教材「まる」の台本 (絵コンテ) を示す。画面は静止画像の提示時間をできるだけ




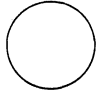
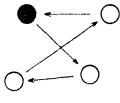


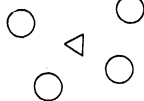

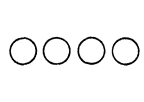
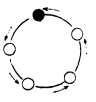

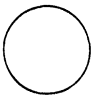
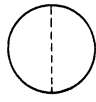


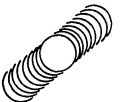
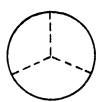
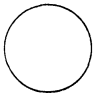


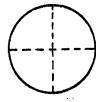
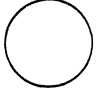
画 像	時間	音 楽	内 容	画 像	時間	音 楽	内 容
	30"	シンセサイザー 展覧会の絵 (富田勲作)	タイトル				十円玉となる
ま  る			タイトル				円がぼやけて
	15"	おもちゃの 兵 隊	画面上の 円が動く				ハンドルとなる
	25"	ラ クンパルシータ	円の外周に 白線をひく		15"	ドラム	小円群の中に 三角形がまじり 動きまわる
	25"	展覧会の絵	大きな円の中の小さ な円がしだいに ひろがる (円の外周を強調)				三角形が画像外に はじき出され 円がならぶ
	15"	軍 隊 行進曲	円の外周を 小球が走る		25"	大男の行進	半円のおどり
	10"	特殊音 (擬音)	円がぼやけていく				半円が結合して 円となる
			ぼやけた画像が 不定型となる				1/3円の(3片) おどり
	10"	特殊音 (擬音)	小円が細長く伸び また、もとにもどる				1/3円(3片)が 結合して円となる
	20"	特殊音 (擬音)	円がぼやけて				1/4円の小片(4片) のおどり
			時計となる				1/4円(4片)が 結合して円となる
			円がぼやけて	終	5"	特殊音	タイトル

図12 ビデオ教材「まる」台本

少なく、動きを多くして画面に変化を与えると共に、一つのテーマの一場面の長さを10秒～30秒以内におさめた。

バックグラウンド・ミュージックは、リズム感の多いものや生き生きしたダイナミックなものを取り入れた。また、場面ごとに、音楽の種類を変えることによって、画面の変化を一層強調するようにした。

(2) 番組制作法

図13はビデオ撮影のための装置である。図12のアニメーションを実際に制作するには、背景としての広い黒ラシャ紙上で、別の黒ラシャ紙(短冊)に白色で形を描いたものを重ねて、この短冊を音楽に合わせて動かすところを白黒カメラで撮影する。この映像信号をカラーテロップアダプタによって希望の色に発色変換して、これにカラーカメラで撮った他の場面の映像信号と合成する。なお、台本の第6フレームで、円周に沿って小球が駆け回わる場面(図13のA₀)を撮影する場合には、特に5つの場面を撮る白黒カメラ5台からの映像信号をスイッチャーで合成する方法を用いた。すなわち、これは図13左のパターンA₁、A₂……A₅を音楽に合わせて、順次スイッチャーで切替えて撮影した。(なお、台本の第6フレーム以外はすべて、白黒カメラは1台で撮影している。)

また、ビデオテープにはバックグラウンド・ミュージックを事前に録音しておき、音楽に合わせて面像を構成していく方法を用いた。

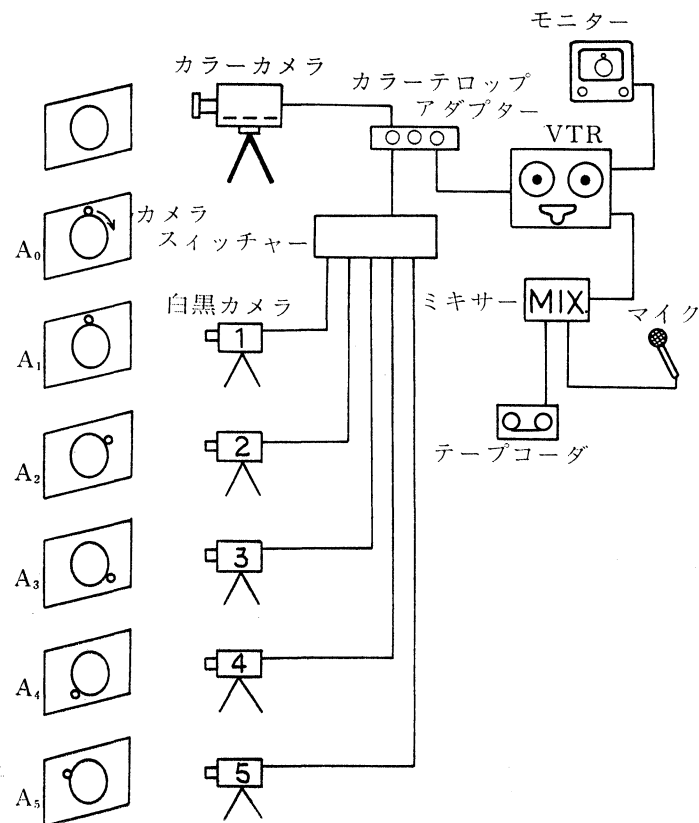


図13 ビデオ制作のための装置

§4.2 ビデオ学習の実施

(1) 対象児

養護学校の精神薄弱児の小学部1年から5年までの児童15名を対象児とした。当時、ピットタンコによる形態弁別学習をしている者7名、オプチャンまたはピクチャーパズルによる学習している者5名、パズルボックス⁶⁾を学習している者3名の児童である。

小学部	1年	2年	3年	4年	5年
	8名	3名	2名	1名	1名

それぞれ年令差の他に、形態弁別の能力も違う段階にある。

(2) 学習経過

週に1～2回、5週間にわたり、合計7回ビデオテープ視聴による学習を試みた。15名の児童は全員同時にテレビ視聴させた。

自作したビデオ教材の時間は3分であり、教師の言葉の入ったテープと入っていないテープ2種類を3分ずつ視聴させた。はじめの第1回と第2回目の視聴時間は6分であったが、第3回目～第7回目は児童があきずに見るので、言葉なし、言葉入り・言葉なし・言葉入りと繰り返して12分間視聴させた。

(3) 児童の反応

第1回目の視聴の前には、児童全員をテレビの前に坐らせようとしたが、中には立歩く者もかなりおり、なかなかVTRのスイッチをONすることが出来なかった。ところが、画像が写し出され始めると、全員がじっと坐ってテレビに見入っていた。なかには知っているテレビコマーシャルを口ずさんだり、VTRやテレビに近づいたり、触れたりして興味を示していた。

また、第3回目からは、画像が写るまで待っている間に「まる」「まる」と発声する児童もいたり、視聴中に「MAU」「MAU」と繰り返し声を出すようになった児童もいる。この児童はこの時から、校内で円形のものを見ると、「MAU」「MAU」と声を出すようになった。

第6回目の視聴時に、ビデオ教材「まる」を視聴させる前に、放送用幼児番組を見せたところ、児童達はこの番組にあまり関心をもたず、中にはテレビを見ず立ち歩く児童もいた。特に、K・M児はテレビのスイッチをひねる手真似をして、テレビを止めてほしいという意志表示をした。そこで、この幼児番組の視聴を7分間で中止し、ビデオ教材「まる」を視聴させたところ、このK・M児はじめ全児童がテレビ前に坐って画像を見入るようになった。

§4.3 今後の課題

ビデオテープの繰り返し視聴による学習が、児童に興味と関心を持たせて、形態弁別指導を進める上で効果のあることが分かった。すなわち、児童それぞれの形態弁別能力に応じて、「形」を強く印象づけられたり、形の輪郭に気付いたり、具体物との対比で形態認識を深めたり、さらに、言語化に効果があったり、結果としての効果は多様であるが、ともかく、今までの方法より大きな効

果があったことは確実である。

7回にわたる実践を通して明らかになったことは、このように、リズム感のあるバックグラウンド・ミュージックに同期して動く動画面や急激な場面変化のテクニックを用いるならば、当初考えていた3分以内ということよりも長い視聴時間（6～7分）でも児童はそれに耐え得ることが分った。そこで今後は、同じ場面の繰り返しを多くして、改良版を作る方がよいと考えている。

また、このビデオ教材「まる」の成果を基礎にして、他の形（たとえば、三角、四角、かどのある形、とがった形など）のビデオ教材制作ならびにこれを用いた形態弁別能力育成法の開発を行いたい。

なお、本研究は昭和51年度文部省科学研究費特定研究〔科学教育（教育工学を含む）〕（今井班）による。

〔5〕 自己発声を促がすための発声訓練器：「音のはしご」と「音のたいこ」

普通、子供達はその自己意志を表現するための言語はその乳幼児期の環境の中で自然に体得していくものである。しかし、知恵おくれ児の場合、知能発達のおくれが原因して、言語発声能力にも遅滞が見られる。

すなわち、彼等の言語発声能力を身につけさせることは、特に特殊教育では他の諸能力を育てる上からも重要な課題である。

そこで、試作開発したのが、次の二種類の装置である。

(A型) 音のはしご……自動的に KR を与える。

(B型) 音のたいこ……教師手動で KR を与える。

両装置とも、被訓練者（知恵おくれ児）の言語発声に応じて彼等に適当な光刺激を与えることにより、被訓練者自身に即時に自己の発声状況の確認をさせるようになっている。なお、これらは言語発声意欲を強化するための一種のフィードバック（KR）装置とも言える。

§5・1 「音のはしご」の構成

本器（図14参照）は、児童が人形を抱いて言語を発声すると、人形中に内蔵されたマイクロフォンを通じて、発声音の大きさに応じて5段階の色ランプ群が次のように点滅するようになっている。すなわち、発声音が弱い時は一番下のランプのみ点灯するが、強くなるにつれてより上の段までランプが点灯して行き、最強では5段全部が点灯するようになっている。この際、ランプの色は下段から上段へ緑→黄緑→黄→橙→赤と変わる。すなわち、被訓練者の発声音の強さの変化を、色ランプの点灯する「位置の高さ」と「色の変化」に変えるようにしたものである。

なお、ランプの点滅レベルは調整ボリュームによって調整できるようになっているので、発声音のレベルの異なる被訓練者に対しても、適切に使い分けることができる。

本器の回路図は図15に示す通りで、アンプの音声出力でトライアック（2SM2D）をスイッチング

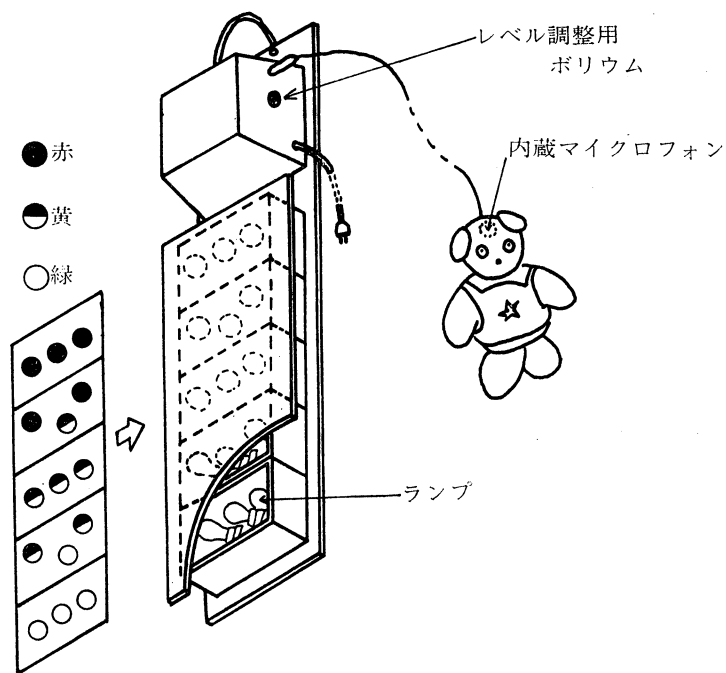


図14 音のはしご

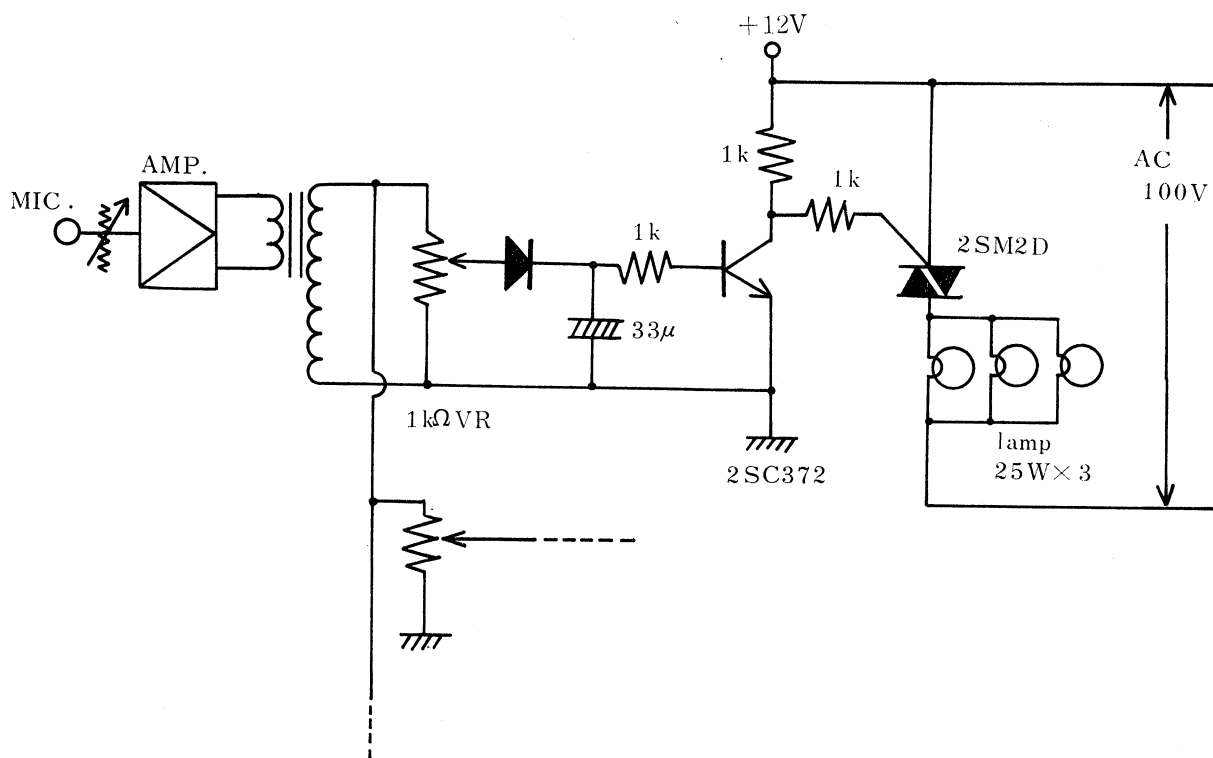


図15 音のはしご回路図

させ、各段のランプ群を点滅している。

なお、電源としては AC 100V を用いているため、万一、本器の通風用の隙間に、児童が指や金属棒を差込んだりした場合を考慮して、充電部に直接触れないように安全性も考えて設計してある。また、人形に内蔵されたマイクロフォンはコンデンサマイクロフォンを用いると電池などの取替

の必要があるため、現場の学校の状況を考慮して、ダイナミック型のマイクロフォンを用いている。ディスプレイ用の色ランプは容易に入手しやすい市販の白色ランプ（AC 100V, 25W）をサインペンなどで着色して用いた。これらのランプ群を入れるケースとしてはプラスチック製ケースを利用した。なお、電球の発生熱のため、このケースには通風孔をあけておく。

§5.2 「音のたいこ」の構成

前節の「音のはしご」は被訓練者の発声音の強さに応じて、自動的に KR を与えるタイプのため、発声しない児童にはこの訓練器は有効であるが、奇声を発声する児童に対しては、却って、その奇声をより高く発声する傾向があつてよくない。そこで、KR を教師が手動で与えることのできる「音のたいこ」を次に開発した。これにより、奇声を発する児童に対してはネガティブの KR を与えて、普通の発声レベルに戻すようにも指導できる。

本器（図16参照）は児童が人形に内蔵されたマイクロフォンの前で発声した時、これを増幅してスピーカから出すと同時に、教師の判断によって、教師が隠し持った手元スイッチを切り換えることによってランプ群を適切に切りかえることができるようになっている。その広い発光面はスイッチの位置を1, 2, 3と切り換えると、中央部から次第に外方へその面積が大きくなり発光するようになっている。なお、このランプはクリスマス電球を利用しているので、電源投入後数秒で自動的に各ランプが点滅して児童の興味を引くようになっている。

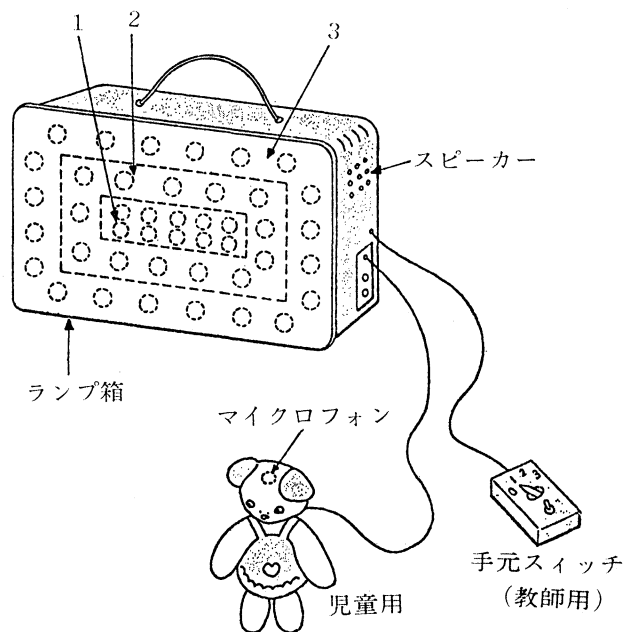


図16 音のたいこ

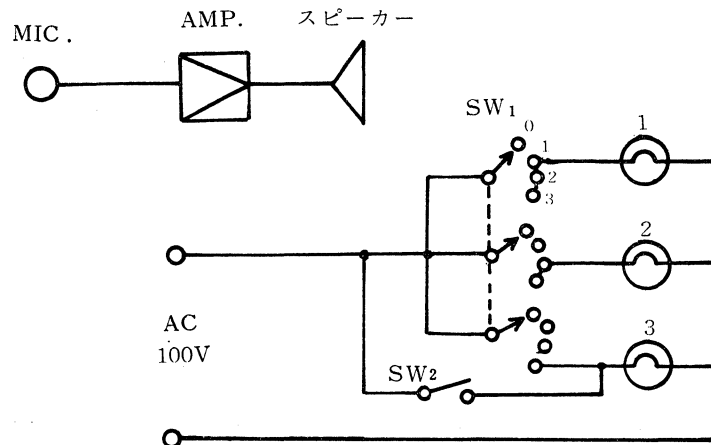


図17 音のたいこ回路図

§5.3 試用結果

(1) 音のはしご

不明瞭な言語を口の中でぶつぶつ言うだけだった児童が、教師がこの装置を使うのを見て、直ちにこの様子に関心をもち、自ら進んでこの装置を使い大きな声を発声できるようになった。しかも使用し始めて2カ月後には、時と場合と相手に応じて、声の大きさを使い分けるようになった。

(2) 音のたいこ

語い数は他児より多いが、声が小さく、集団の中ではほとんど発声できなかった児童が、この装置を用いることによって、普通の大きさの声で話せるようになった。

また、かん高い声ばかり出していた児童は教師が「きれいな声で」と指示すると、KR ランプの方を見ながら、普通の声で話せるようになった。本器を使用し始めて2カ月で、この装置なしで普通に話せるようになった。

§5.4 今後の課題

「音のはしご」「音のたいこ」両装置ともに、言語発声訓練に効果あることが分った。しかし、児童の中には、人形を抱いて発声するとランプがつく、という〔相互関連〕が分からないものもいる。これに対しては、マイクフォンとディスプレイ装置間のコードレス化などの新しい工夫が必要であろう。

なお、「音のたいこ」は発声訓練器として利用できるだけでなく応答反応器としても利用できる。たとえば、児童がある学習活動を立派に行った時など、本器を点滅させて本人を賞賛するとともに学級の雰囲気盛り上げることもできる。

[6] あとがき

前章までに、知恵おくれ児の形態弁別能力を育てるための教具やビデオ教材番組、および、彼等

の自己発声を促がすための KR 装置など、その製作法，使用法，効果と問題点などについて述べてきた。これらはすべて特殊な材料を使用することなく，安価に，かつ，簡単な工作技術で自作できるものばかりである。これらの教具を一人でも多くの現場の先生方に作って頂き，児童と共にその教具を活用して頂くことを願うものである。

なお，電気回路利用の自作教材教具の動作不良や故障原因は，ほとんどがハンダ付け不良である。また，簡単な故障の場合，その診断修理はテストでできる事が多い。そこで，我々は正しいハンダ付けの方法やテストの扱い方を，現場教師の方々に知って頂き，これらの教具の自作をしていただくために，その指導用ビデオ教材番組^{9) 10)}を製作したが，これについては別報にゆずる。

最後に，これらの教材・教具の製作・試用にあたり，ご協力頂きました神奈川県立保土谷養護学校ならびに日野養護学校の先生方に感謝いたします。

文 献

- 1) 坪田，坂田，那須，大平，山内，坂口，末武，梅沢「ちえおくれ児の形態弁別能力を育てるプログラム器」電子通信学会技術研究報告 (ET 76-10)
- 2) 坂口，末武，進藤，坪田，小林「幼児用パターン認識訓練器」電子通信学会技術研究報告 (ET 75-6)
- 3) 坂口，坪田，梅沢，末武「簡易形パターン認識訓練器」電子通信学会技術研究報告 (ET 76-8)
- 4) 末武，坂口，梅沢，坪田，大平，那須，大平，山内「ちえおくれ児のための形態弁別能力を育てるスモールステップ学習」日本科学教育学会 1977-8
- 5) 坪田，末武，中村「カラーテレビ映像刺激による精神薄弱児の色彩弁別学習」精神薄弱児研究 (Vol. 190) 1974-7
- 6) 坂口，末武，坪田「知恵おくれ児のための形態弁別能力を育てるスモールステップ学習プログラム (パズルボックス)」電子通信学会技術研究報告 (ET 76-10)
- 7) 末武，小柳「特殊教育への電子工学の応用」電子通信学会誌 6/74 Vol. 57, No. 6
- 8) 大塚，末武「教育機器活用の実際と展望」学習研究社 1977-3
- 9) 梅沢，吉田，坂口，末武「ミニスタジオで製作したビデオ教材 (ハンダ付けの仕方)」電子通信学会技術研究報告 (ET 76-11)
- 10) 田中，梅沢，大熊，坂口，園屋，末武「ミニスタジオで製作したビデオ教材 (テストの使い方)」電子通信学会技術研究報告 (ET 77-9)
- 11) 坂口，末武，坪田，梅沢「特殊教育用発声訓練器：音のはしごと音のたいこ」昭和 52 年度電子通信学会総合全国大会予稿集

(1977 年 10 月 19 日 受理)