

複数の反応情報が扱える教育システム

——マルチライザ——

Educational Systems for Multiple Response

——(Multilyser)——

福 本 智 典* 波 多 江 保 彦*

Tomonori Fukumoto

Yasuhiko Hatae

要 旨

教育のシステム化の一手段として現在3肢(し)択一または5肢択一方式のアナライザが多用されているが、新たに、教師学習者間の情報交換をより密にし、より効果的な学習に役だてるためのアナライザを完成したので、幾つかの使用例とともに報告する。

このアナライザは同一学習者からの相互に関連のある複数の反応情報を同時に取扱えるように考慮されており、多様性のある使い方が期待されるところからマルチライザと名付けられた。

1. 緒 言

教育のシステム化が採り上げられはじめてから数年を経た今日、教育界は大幅な変革の時代を迎えようとしている。

通常の学校で実施されているような集団教育に限定してみても、従来の教科書と黒板による教育から、視聴覚機器や集団反応分析装置(以下アナライザと略す)などの教育用機器を活用した教育へと大きく変貌(へんぼう)しつつあり、ソフトウェアとしての教材のあり方が研究される一方、それを実践するためのハードウェアとしての教育用機器の研究開発も表裏一体をなしながら進められている。

それぞれの研究の成果は実例としても多数報告されており、すでに実用化の段階にはいったと考えられる部分もあるが現実の教育に立脚しながら問題点を抽出し、足らざるを補いつつ普及の促進を図る段階と言っても過言ではない。

以下新しい構想のもとに開発されたアナライザとその使い方について述べる。

2. 従来のアナライザ

視聴覚機器が教育情報を教師側から多数の学習者側へ即時に分散させる手段として使われるのに対し、アナライザは多数の学習者側からの反応情報を即時に教師側に集合させる手段として使用されることから、通常のアナライザは基本的には次のような機能を有している。

(1) 学習者の反応

教師からの刺激(問題提示など)に対して、各学習者が反応(回答)するための回答器を有する。

回答器には、幾つかの選択肢(回答ボタン)があり、各学習者は、自分の席の回答ボタンを押す形式で反応(回答)する。

(2) 学習者毎の反応の表示

「どの学習者が、どの回答ボタンを押しているか」を教師側にランプで表示する。

(3) 学習者ごとの反応の記録

「どの学習者が、どの回答ボタンを押しているか」をタイプライタに記録する。

(4) 集団反応率の表示

「ある回答ボタンを押している学習者数は、全学習者数の何パーセントか」を教師側に表示する。

(5) 集団反応曲線の記録

「集団反応率(主として正答の反応率)が、時間的にどのような推移をたどっているか」をペンレコーダに記録する。

これらの機能は、ハードウェアとしてはいずれのアナライザも大同小異であって、選択肢数について考えれば3肢択一反応方式と5肢択一反応方式(回答器の選択肢が3個または5個あり、その中から一つを選んで回答する方式)が使われている。

アナライザの選択肢数は幾つが適切であるかということについては幾つかの研究が発表されているが、前述のように一般に3選択肢または5選択肢が使用されてきたおもな理由は次のとおりである。

- (1) 通常の授業では3選択肢あれば一応の運用が可能である。
- (2) 3選択肢では偶然によってある選択肢が選択される確率が高いので汎用性がない。

一方、択一方式として通常取扱える選択肢数は5個程度が限界である。

このように少数選択肢にしたことにより学習者のだれもが反応に参加できる意義は大きい、逆に反応の種類が少なくまた択一方式であるために思考力、洞察力の育成に懸念があり、ややもすれば受動的な学習に陥りがちであった。

特に教師学習者間の刺激-反応のプロセスを教師学習者間の情報交換という観点で考えると3肢択一反応方式または5肢択一反応方式では、ソフトウェアでカバーしがたい限界があった。

3. マルチライザ

マルチライザは同一学習者から相互に関連のある複数の反応情報を同時に取り込みうるよう構成したことを特長とするアナライザであって、通常のアナライザ並みの使い勝手となるように配慮されている。

3.1 マルチライザの概念

通常の5肢択一反応方式回答器の押しボタンの配列例は図1に示すとおりである。

6個の押しボタンのうち、1, 2, 3, 4, 5と表示されたボタンは選択肢群で相互にロックリリース(いずれかのボタンを押すとそのボタンはロックされ、同時にそれまでロックされていた他のボタンを復帰させる)動作をし、Rと表示されたボタンはリセット用で、このボタンを押すと1~5と表示されたボタンのうちロックされているボタンを復帰させる動作をする。

これに対し、マルチライザの回答器の押しボタンの配列例は図2に示すとおりである。

* 日立電子株式会社小金井工場

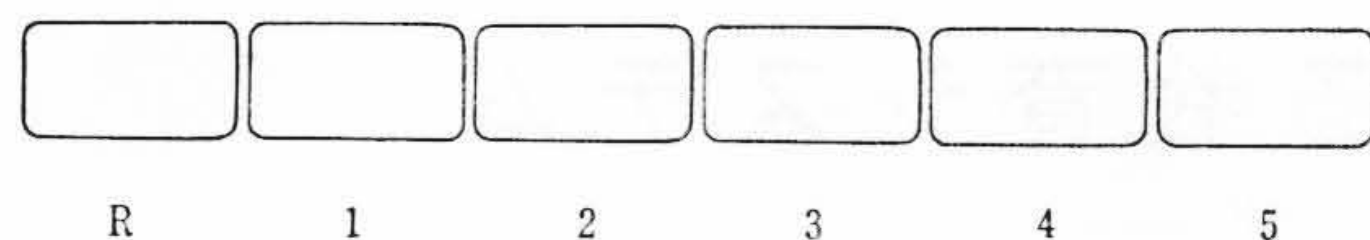


図1 5肢択一方式回答器の押しボタンの配列例

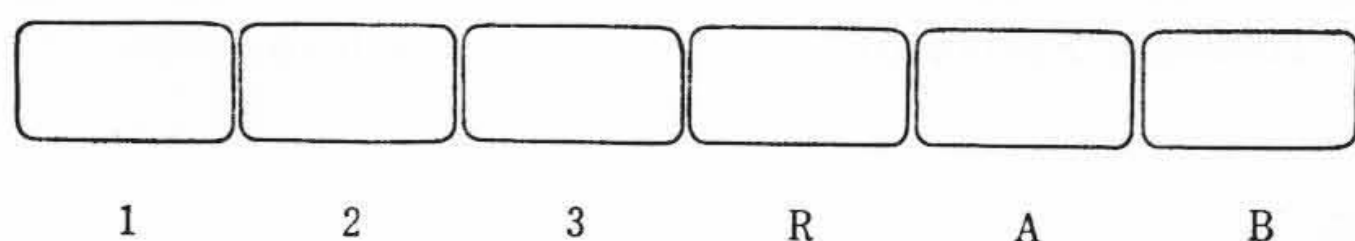


図2 マルチライザ回答器の押しボタンの配列例

6個の押しボタンのうち、1, 2, 3と表示されたボタンは相互にロックリリース動作をする3肢択一方式の選択肢群、A, Bと表示されたボタンも相互にロックリリース動作をする2肢択一方式の選択肢群で、それぞれ独立に動作するようになっており、Rと表示されたリセット用ボタンにより両群のロックされているボタンが同時に復帰するようになっている。

学習ごとの反応表示、記録や、集団反応率の表示、記録の機能は通常のアナライザと同様であり、詳細は後述する。

3.2 マルチライザの使用例

マルチライザは独立して動作する2群の選択肢を有するところから、通常のアナライザでは期待できない使用法が考えられる。

これまでに考えられた使用法は

(1) 刺激の性格に応じた選択肢数の使いわけができる。

2群5個の選択肢を単独または組合せることにより、理論的には表1のように等価的に2肢から11肢までの選択肢を有すると考えることができ、刺激の性格に応じて最適の選択肢数を使うことができる。

特に組合せによって少ないボタン数で多肢選択が実現できる点は、偶然によってある選択肢が選択されることが好ましくない刺激の場合に有用である。

(2) 理由付けを伴った反応が得られる。

ボタン1, 2, 3の中から正答を選び、なぜそれを選んだかをボタンA, Bで答えさせることができる。

この手法はアンケート的使用法にも応用できる。

たとえばあるテーマについて

- | | |
|-------|----------|
| 1: 良い | A: 20才未満 |
| 2: 普通 | B: 20才以上 |
| 3: 悪い | |

この中から該当するボタンを押させれば、年齢層と評価の関係を知ることができる。

(3) 正答を二つ設けることができる。

通常のアナライザでは「正答が必ず一つある」か、または「正答は一つしかない」という安心感が能動的思考を阻害していると言われており、問題によっては二つある正答のうちいずれか一つしか回答できない場合もあるが、マルチライザでは表1の5選択肢以上の場合に限り、正答を二つ設けることもできる。

(4) 2段階操作による回答ができる。

たとえば抵抗値の単位に関する問題として次のような例が考えられる。

530000Ωは

- | | |
|---------|-------|
| 1: 0.53 | A: kΩ |
| 2: 53 | B: MΩ |
| 3: 530 | |

表1 等価選択肢数と使用ボタン名

等価選択肢数	2	3	5	6	9	11
使用ボタン名	A	1	1	1とA	1	1
	B	2	2	1とB	2	2
		3	3	2とA	3	3
			A	2とB	1とA	A
			B	3とA	1とB	B
				3とB	2とA	1とA
					2とB	1とB
					3とA	2とA
					3とB	2とB
						3とA
						3とB

この問題ではボタン3とボタンAを押せば正解である。

これは表1の6選択肢の変形であるが、数字と単位とを学習者自身が考えて組合せるところに特長がある。

(5) 学習者から教師への通信に利用できる。

たとえば通常の授業はボタン1, 2, 3だけで進め、質問のある学習者はボタンBを押すことに決めておく。

教師はBに対応したランプの点灯によって学習者に質問のあることを知り、講義の区切りの良い所で質問を受けることができるので、講義のペースが乱されることがない。

(6) 思考過程を把握(はあく)することができる。

たとえば途中段階と最終結果に分けて問題を提示し、ボタンAを押して途中段階を、ボタンBを押して最終結果を回答させる。

この方法では思考過程だけでなく、問題を解く進度も把握できる。

(7) 2問を同時に提示することができる。

教師が学習者間を巡回するような形態の授業では、思考過程把握の場合同様に2問を同時に提示することができる。

この方法は、成績下位者は救済できても上位者が足踏みしがちとなる集団学習の難点を解決する一案であろう。

このように、通常のアナライザに比べて多様性のある使い方ができるところから筆者らは本アナライザを「マルチライザ」と名付けた。

3.3 マルチライザシステムの例

マルチライザの代表的な例として、TA-202形マルチライザを中心としたシステムの例について説明する。

TA-202形マルチライザは、通常の5肢択一形として発売中のTA-201A形アナライザの姉妹機で、TA-201A形アナライザと同じ特長を有している。

特に各種の視聴覚機器をプログラムに従って自動的に動作させ、思考時間や通過率をもとに授業を進めることのできるシステムから、コンピュータと組合わせたCLI (Computer Led Instruction) までビルディングブロック的に拡張できるようにあらかじめ考慮されていることはこの姉妹の最大の特長であるが、ここでは基本的なマルチライザシステムについて説明する。

図3はシステムを示したものである。

システムの系統そのものは通常の5肢択一方式のアナライザと大差はないが、同一学習者からの相互に関連のある複数の回答情報を同時に扱えるので前述のような多様性のある使い方が可能である。

(1) AB-701形回答器

図2に示した押しボタンを有する回答器で各押しボタンは表2に示すようにカラー化されて識別が大変容易なほか「赤いボタンを押さない」というような使い方もできる。

図4はその外形であるが、このタイプは図5のように学習机に埋め込んで使うのに適している。

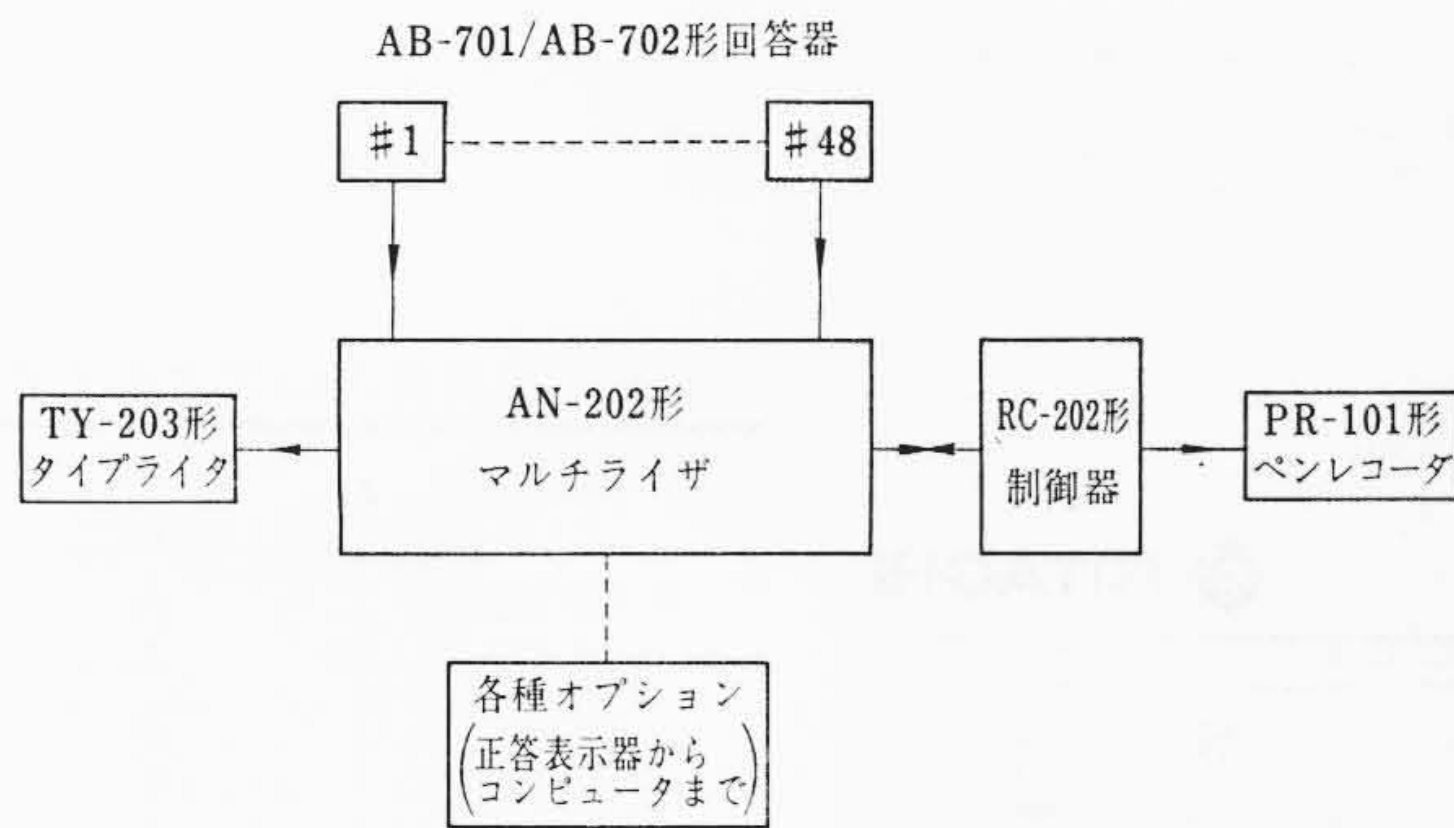


図3 マルチライザシステムの系統

表2 選択肢の色		
選択肢名	押しボタンの色	表示ランプの色
R (未回答)	白	乳白
1	赤	赤
2	橙	橙
3	黄	黄
A	緑	緑
B	青	青

(2) AB-702 形回答器

押しボタンはAB-701 形回答器と同じであるが、図6のような形状で学習机上に据置いて使用するのに適しており、押したボタンが他の学習者から見えにくい構造になっている。

この回答器は図7のように掌(たなごころ)でおおうような使い方をする。

(3) TA-202 形マルチライザ (図8)

(a) 学習者ごとの反応の表示

表示パネルには図9のように学習者名(または番号)の下に選択肢に対応したランプが配列されており、パネル全体は黒ずんでいて、点灯しているランプだけが明るく見えるようになっている。

各ランプは前掲表2に示すように回答器の押しボタンの色に対応して着色されており、色の分布によって回答の分布を把握することができる。

またこのパネルを学習者単位で縦に見ればだれがどの押しボタンを押しているかがわかり、選択肢単位で横に見ればある押しボタンを押している学習者はだれとだれかを知ることができるので個別指導に有用である。

筆者らはこの表示法をカラーマトリックスと名付けた。

(b) 学習者ごとの反応の記録

後述のTY-203 形タイプライタと合わせて図10のように最初に正答番号を印字し、引き続いて1字分スペースをあけて5人分の反応を印字する動作を繰り返す。

このとき、後日のデータ処理の便宜上、正しい反応は0と印字する。

また「1とA」「2とB」のような組合せについては、表3のように別の数字に置き換えて印字する。

図10は説明の便宜上問題1～5は前掲表1における5選択肢方式で学習者は番号順に1, 2, 3, A, B, 1, 2, 3, A, B……を押しているものとし、問題6～11は前掲表1における9選択肢方式で、学習者は番号順に1, 2, 3, 1とA, 1とB, 2とA, 2とB, 3とA, 3とB, 1, 2, 3……を押しているものとした。

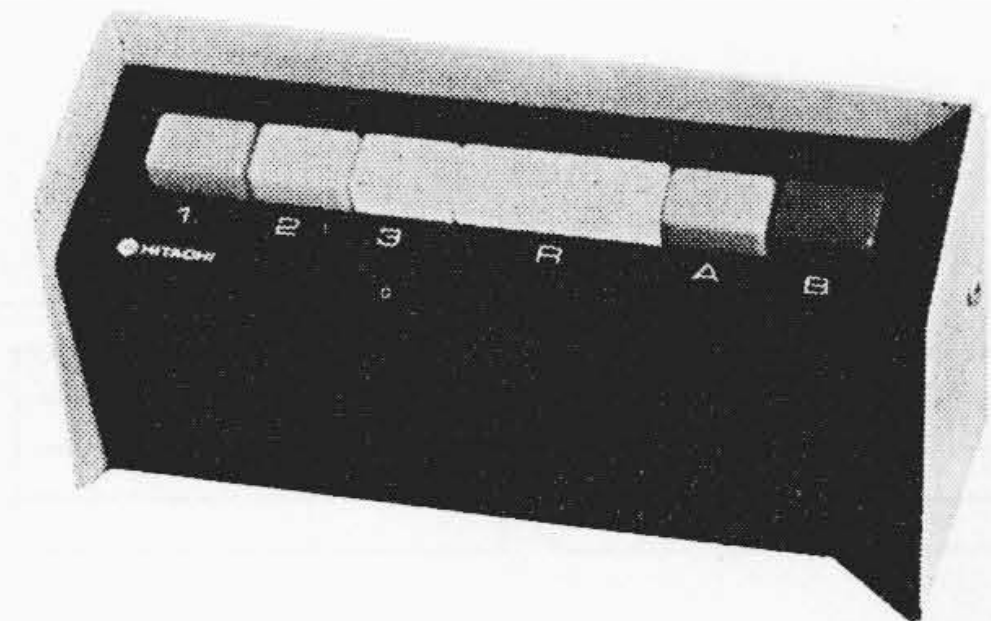


図4 AB-701 形回答器

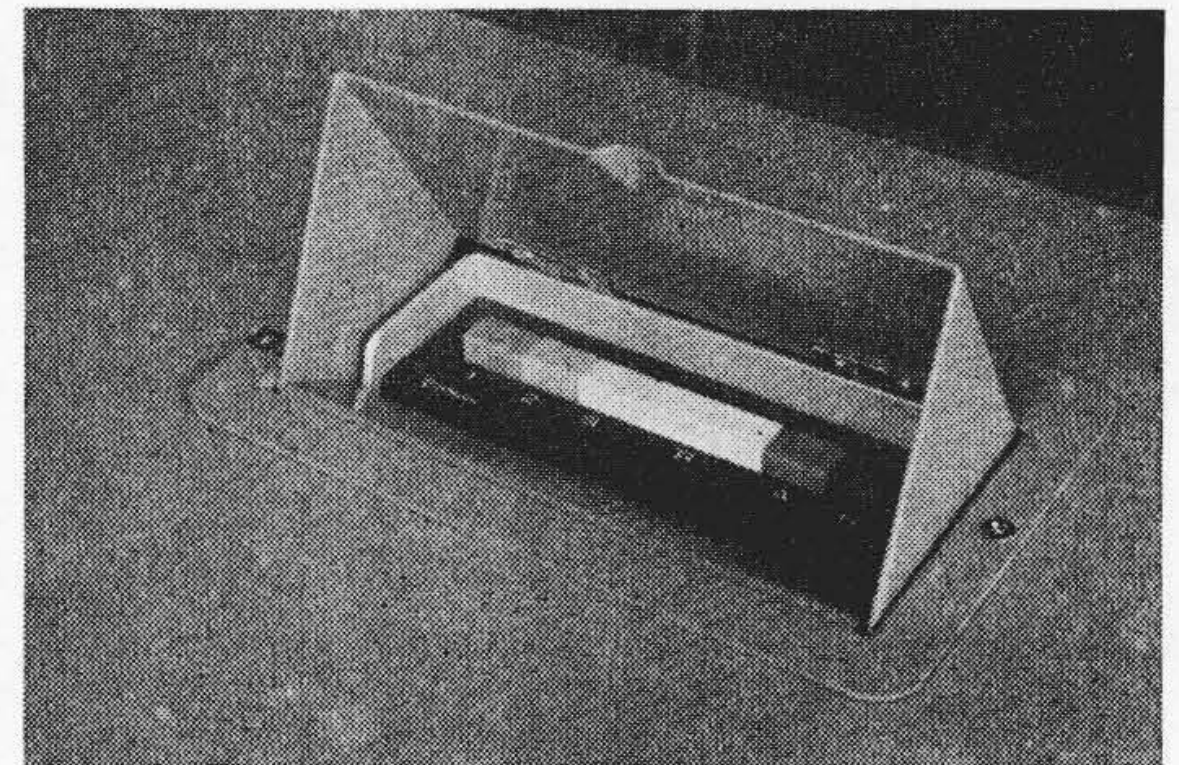


図5 AB-701 形回答器（学習机に埋込んだ状態）

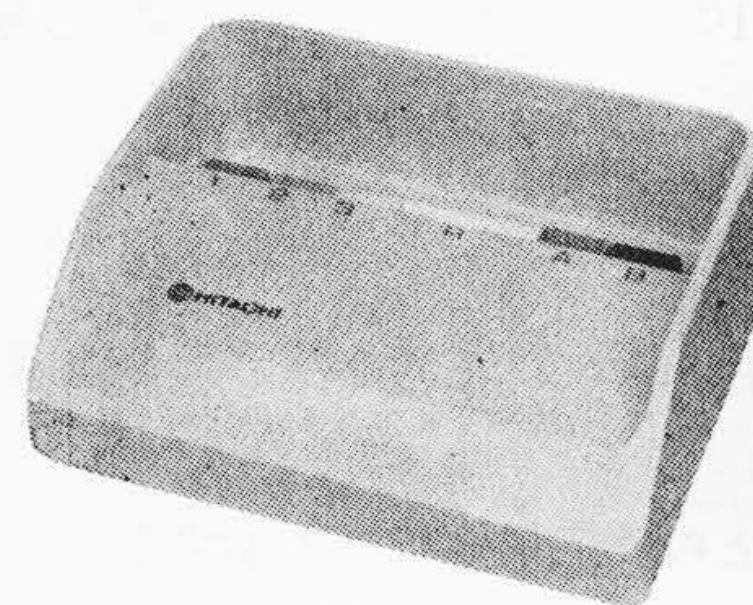


図6 AB-702 形回答器

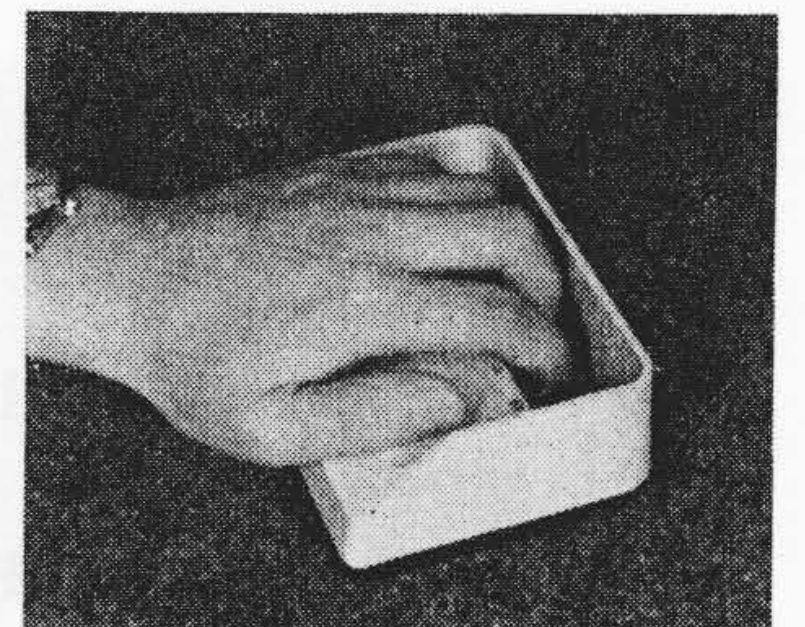


図7 AB-702 形回答器の使い方

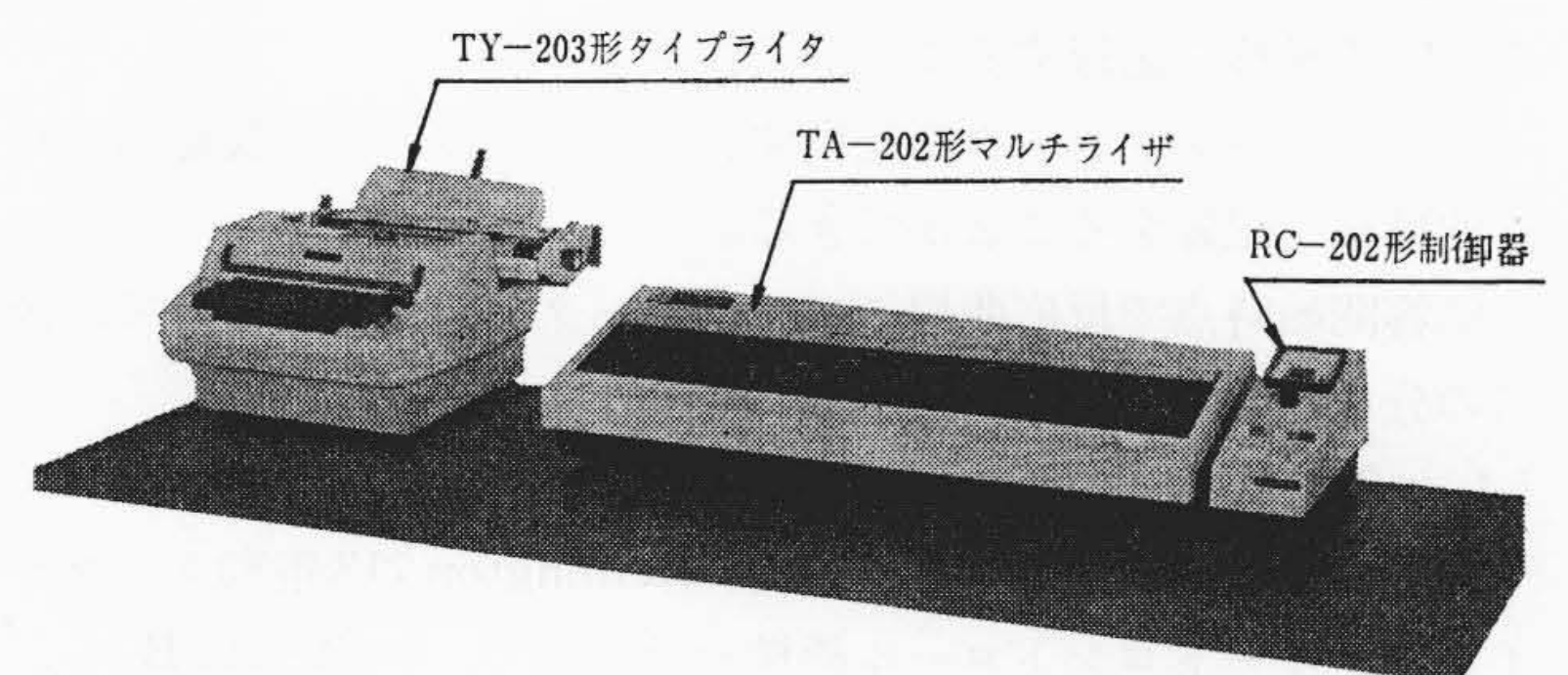


図8 マルチライザシステム（教卓上の機器）

氏名カード														
田中	石井	佐藤	渡辺	鈴木	林	井上	小林	青木	加藤	吉田	山田			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			

図9 表示パネルの配置（カラーマトリックス）

