

日立カセット VTR の教育機器への応用

Application of HITACHI Cassette Video Tape
Recorder to Educational Instruments

齊 藤 旭*
Akira Saitô

要 旨

ここ数年、教育の場に VTR の導入が進められてきたが、放送教材利用の先進校といわれる学校を除いては、思ったほど利用は進んでいない。これは新しい教材に対する偏見や、無理解によるものと思われるが、それにもましていちばん大きな原因は、教材それ自身に対する運用のむずかしさや、VTR を教育の場に導入したときの成果がはたして期待どおり得られるかという心配に起因していると思われる。

そこで教育の場にはどのような VTR が向いているか、またどのような使い方をしたら効果が得られるかを考慮した結果、開発したカセット VTR について述べたいと思う。なおこのカセット VTR は NHK との共同研究の結果、開発されたものである。

1. 緒 言

今日の学校教育における補助教材として、従来はフィルムが使用されてきたが、これは複写の費用が比較的高いことや、即時性がないこと、使用上手間がかかる点から、常用されることが比較的に少ない。

これらの点を解決するものとして登場してきたのが、VTR であり、EVR である。

VTR は録画して直ちに再生できる点で即時性があり、使用する場合もテレビに画面を出せるため、教室などを暗くする必要がなく、使用するとき手間がかからない。

EVR は従来のフィルム教材が持っていた欠点を解決した新方式である。すなわち教材として利用した場合の複写費用が安いこと。特に大量に複写した場合は相当安くなることが考えられるので、定形的なソフトを使用する分野を受け持つ教材として登場してくることが考えられる。むしろ画面はテレビ上に再生するから、教室などを暗くする手間は省ける。

このような見地から、今回日立製作所が開発したカセット VTR は、VTR を教育機器に応用する一つの試案であり、これを普及させるには、使い勝手、安定性の向上もさることながら、いちばん大きな問題点は標準化がなされていないことである。このカセット VTR の標準化の問題を解決しないかぎり、直接商品化にはつながらず、今回開発したカセット VTR はあくまでも教育機器への応用の試案の一つにすぎない。

これらを商品化するには業界全般の動向を見ながら進める必要があり、かなりの日時を要すると思われる。

教育の場に用いられるカセット VTR はどのようなものが必要であるか、またどのような使い方をするとより効果的であるかについて述べたいと思う。なお、本カセット VTR の開発にあたっては、回路やその他一部 NHK との共同研究の結果、開発されたものである。

2. 放 送 教 材

今日、教育の場において用いられる視聴覚教育機器が、教育の場で用いられる以前は、利用されている教材(ソフト)が、テレビや、ラジオなどで放送されている教育放送であった。

これらの教材を利用する場合の利点は、

- (1) テレビ受信機があれば、どこでも入手可能である。
- (2) 内容が豊富である。

(3) 年間の放送計画がはっきりしていて、放送内容を前もってわかり、教師が利用しやすい。

(4) 科学技術の進歩につれて、放送教材の内容も年々改められ、常に新しい資料や手法が加えられている。

などである。

一方、この種のソフトを利用する場合の欠点としては、

(1) 一定の日時に放送される教材を、授業の中に取り入れるには、それらの放送日時に合わせて学校の授業の進度や、科目編成を行なう必要がある。

(2) 各学校の教育内容や、進行状況の違いから、一概に学校放送をそのままの形で日常の授業に取り入れることはできない。学校放送をそのままの形で生徒に見せたのではじゅうぶんな理解が得られないであろう。

以上のような理由から各学校に合った教育内容や進度に合わせて、すでに記録済みの教材を、タイミングよく見せる必要性がでてきた。

3. 教 材 の 製 作

このような点から各学校ともに教材は、記録済のものを利用するか、自主製作するほうがより大きな効果が得られ、好都合となってきた。

教材の自主製作方法として考えられるのは、

- (1) 8 mm または 16 mm の映画(スライドを含む)
- (2) VTR
- (3) 近い将来のものとして E. V. R.

以上の三つが考えられるが、(1)のフィルムを使った場合は、

(a) 教材を製作してもすぐ利用できない。

たとえば化学の授業において、化学反応の様子や、また物理の授業における運動の法則や、バネの共振、体育の授業における各個人のフォームの修正に利用する場合に、現像というめんどろな手間を経る必要があり、特に即時性が要求されるこれらの授業には不向きである。

(b) フィルムのコストが比較的高い。

8 mm フィルムや 16 mm フィルムのコストも教材を作る立場から考えると、これはかなりの負担となる。

比較的安い 8 mm フィルムを使ったとしても、1時間の教材を作ると約 10,000~14,000 円ぐらにかかる。VTR の場合もソフト(未記録テープ)の代金は約 10,000 円ほどかかるがソフトが消去するのみで何回も入れられることを考えると安いように思われる。

* 日立製作所東海工場

(c) ソフトが1回しか使えない。

フィルムは1回撮影すると、テープのように消去して使うことはできないのが大きな欠点である。これはフィルムの代金が比較的高いことを考えると、重要な問題である。

(d) フィルムの複写にコストがかかりすぎる。

フィルム教材はコピー代が高いことから、同じ教材を大量に製作する点から見ると不利である。この点 EVR においてはコピーが安くできること、特に大量に製作した場合は、かなりコストが下がると考えられる点から、フィルム教材に代わるものとして、ある種のソフトの分野、特に即時性を多少犠牲にできるソフトにおいてはじゅぶん注目しなければならないメディアである。

しかるに(2)の VTR を使った場合の利点を考えてみると、

(a) 製作した教材がすぐその場で使用可能である。

これは教育、特に実験を主体した場合には非常に大きな効果がある。物理などの実験の結果をすぐに再生できるし、また実験の結果などを記録した教材を2度、3度と繰り返して見せる必要があるときに便利である。

(b) 記録・再生が何回もできる。

製作した教材は何回か繰り返して使用するものと、一度再生して見せたら後は不必要のものがある。用済み後は消去して新たなソフトとして使え、教材費の大きな低減となる。

(c) 放送教材などを記録しておき、自分の学校の授業の進度に合わせて再生して見せることができる。このようにすれば教師は生徒の進歩に応じて、放送教材を自分の授業の中に取り入れることができる。このことは教師が生徒の教育方法を考えていくうえで、時間的余裕が得られるので、より大きい効果を発揮するものと思われる。

以上のような点が考えられる。

4. カセット VTR の開発

そこで、このように比較的利点の大きい VTR を教育の場に持ち込むためには、どのような形にしたらはいりやすいか、また教師が必要とする VTR はどのような機能を持ったものであるかを考えてみよう。

考えられる条件のうち重要なものは、

- (1) 小形軽量で持ち運びが簡単にできること。
- (2) テープの装置が容易であること。
- (3) テープの保管が簡単であること。
- (4) 教材の任意の部分がすぐに再生できること。

教師が VTR を教材に使って授業をする場合に、VTR の教材のみで、すべて意を尽くして教えることは不可能である。

むしろ、教師の教える内容の補足的な説明として、VTR を用いる方法がより有効な利用方法ではないかと思う。すなわち教材の中の掛図、それも動きを含んだ掛図としての利用方法である。

カセットはできるだけ小さくし、カセット1巻の中には1テーマを入れるようにする。教師は各テーマごとのカセットを準備して置き、授業の進行につれて、それらを逐次使うようにする。

このようにすれば長時間記録されたテープの中から必要な部分をさがす手間が不要であり、元に戻っての復習を行なうにしても、各カセットごとに各テーマがはいっているので都合である。

また保存するにも教材が分かれているので整理しやすく、検索がたいへんに容易である。

カセットの装着はできるだけ簡単であることが必要である。これは教育機器にとってたいへんに重要なことである。特に各カセットごとに、1テーマを入れ使いやすようにした場合はなおさらである。

このような考え方から、カセット VTR の標準化という問題が解決していない現状ではあるが、録画してすぐに再生できるという利点を生かして、教育に利用するカセット VTR の試案の一つとして、次のような開発目標を決定した。

これを直ちに商品化に結びつけるのは、カセット VTR 自体標準化がされていないこと、すなわち他メーカーのものと互換性がないため、カセットの交換が不可能であることから時期尚早であり、業界全般の動きを見ながら商品化を進める必要があり、時間がかかると思われる。

4.1 開発目標

- (1) 短時間の記録再生ができること。記録したものをすぐに再生できること。このような点からカセットの形状は、テープレコーダのカセットと同寸法で、厚さを2倍にして取扱いを容易にし、保存性を高くする。
- (2) ヘッド、テープの相対速度を低くし、カセット VTR の大きさを小さくしながら、かつ良好なカラーの画質を再現すること。
- (3) カセットテープのローディングに関しては、レバーのワンタッチの操作で、確実なテープのローディングができること。
- (4) カセットの形状を大きくすれば、長時間の記録再生ができるように初めから考慮しておくこと。

これらを考えて仕様を次のように決定をした。

4.2 カセット VTR 仕様

記録方式

映像信号	回転2ヘッドヘリカルスキャニング方式
音声信号	単一トラック固定ヘッド方式
テープ幅	12.7 mm
テープ速度	12 cm/s
テープ、ヘッドの相対速度	7 m/s
記録時間	6 min
水平解像度	300 本(白黒)、230 本(カラー)
映像 S/N 比	40 dB
音声周波数帯域	80~10,000 Hz
使用電源	AC 100V, 50 Hz/60 Hz
カラー化	カラーアダプタ方式
カセットの大きさ	幅 100×奥行 64×高さ 20 (mm)
本体の大きさ	幅 412×奥行 326×高さ 246 (mm)

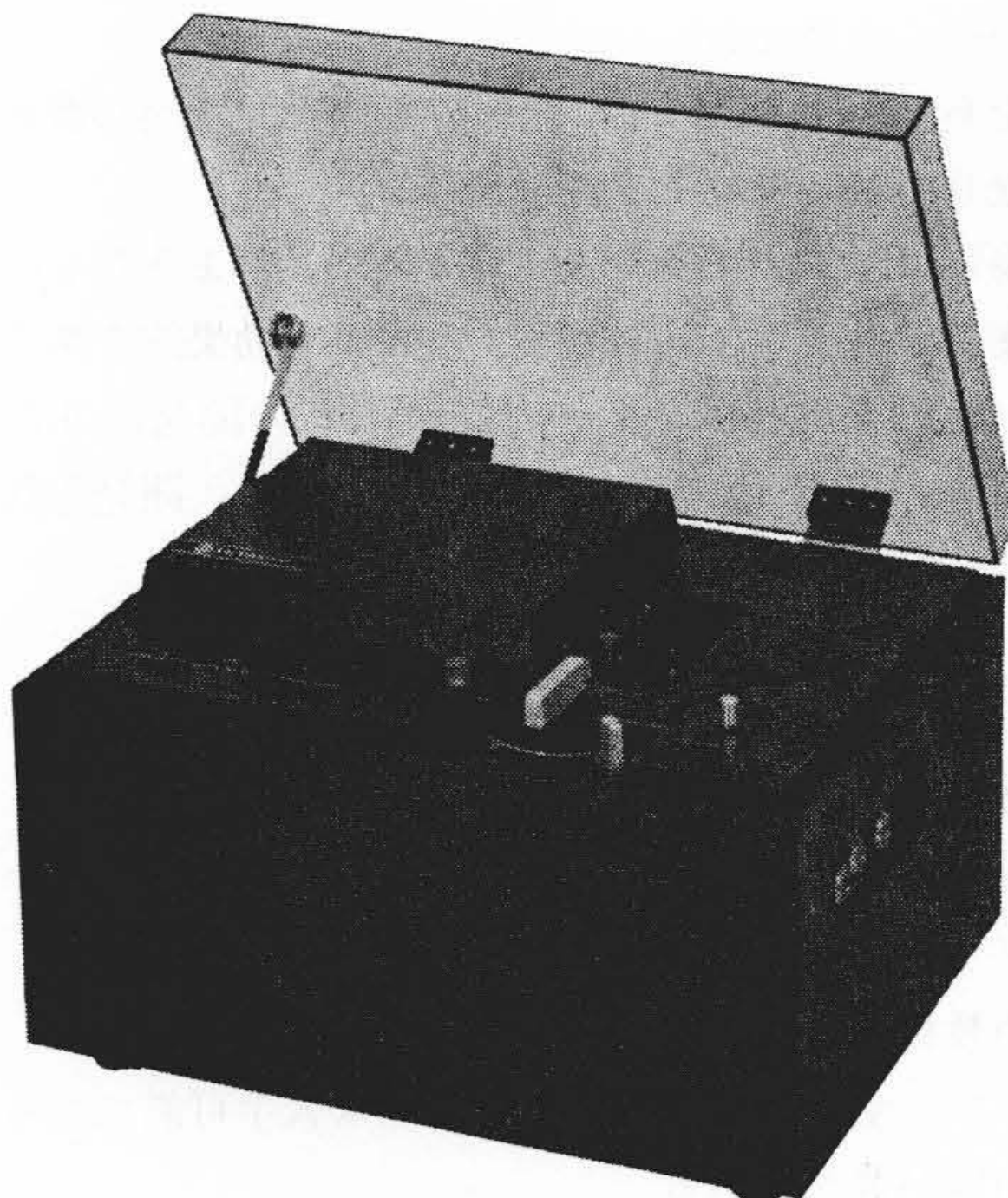


図1 日立カセット VTR 本体

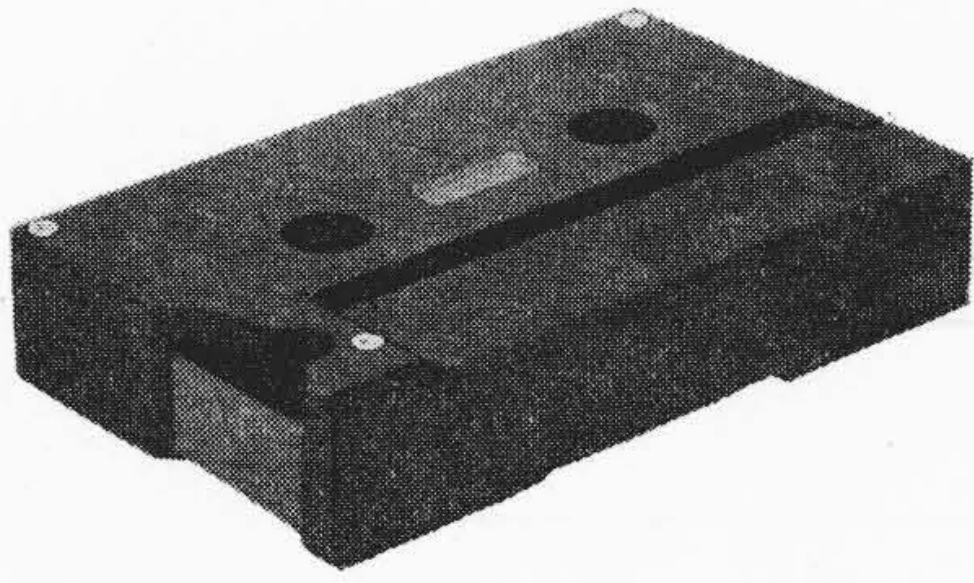


図2 カセット

カセットの再生時間を6分にするにより、カセットの大きさが大幅に小さくなった。またテープとヘッドの相対速度を7 m/sにすることにより、ドラムの大きさを小さくでき、カセット VTR の大きさを小さくすることができた。

5. カセット VTR の構造詳細説明

5.1 カセット VTR の外観

5.1.1 平面各部の名称およびつまみ

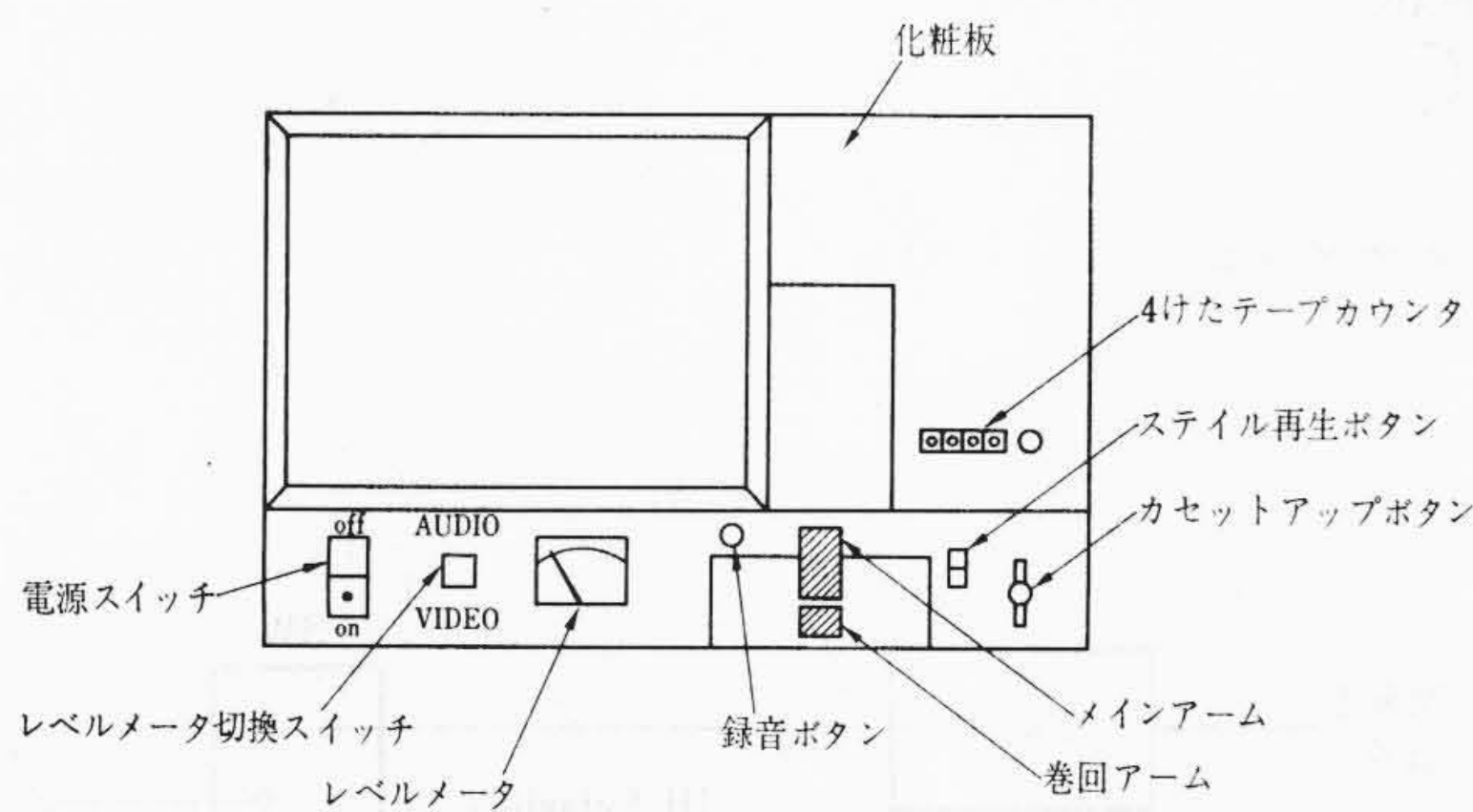


図3 カセット VTR 平面図

電源スイッチ AC 100V の電源 on-off

レベルメータ切換スイッチ AUDIO と VIDEO の入力を切り換えてレベルメータで見るためのスイッチ

録音ボタン 録音を行なうためのスイッチ

メインアーム テープ走行を行なわせるためのレバー

巻回アーム テープをドラムの回りに巻きつけるためのレバー

ステイル再生ボタン 再生中に一時停止の絵(1コマ再生の絵)を見るときに用いるボタン

カセットアップボタン カセットの演奏が終了したとき、カセットを取り出すときに押すと、カセットが上に飛び出る。

テープカウンタ テープ位置を見るためのカウンタ

5.1.2 側面各部の名称およびつまみ

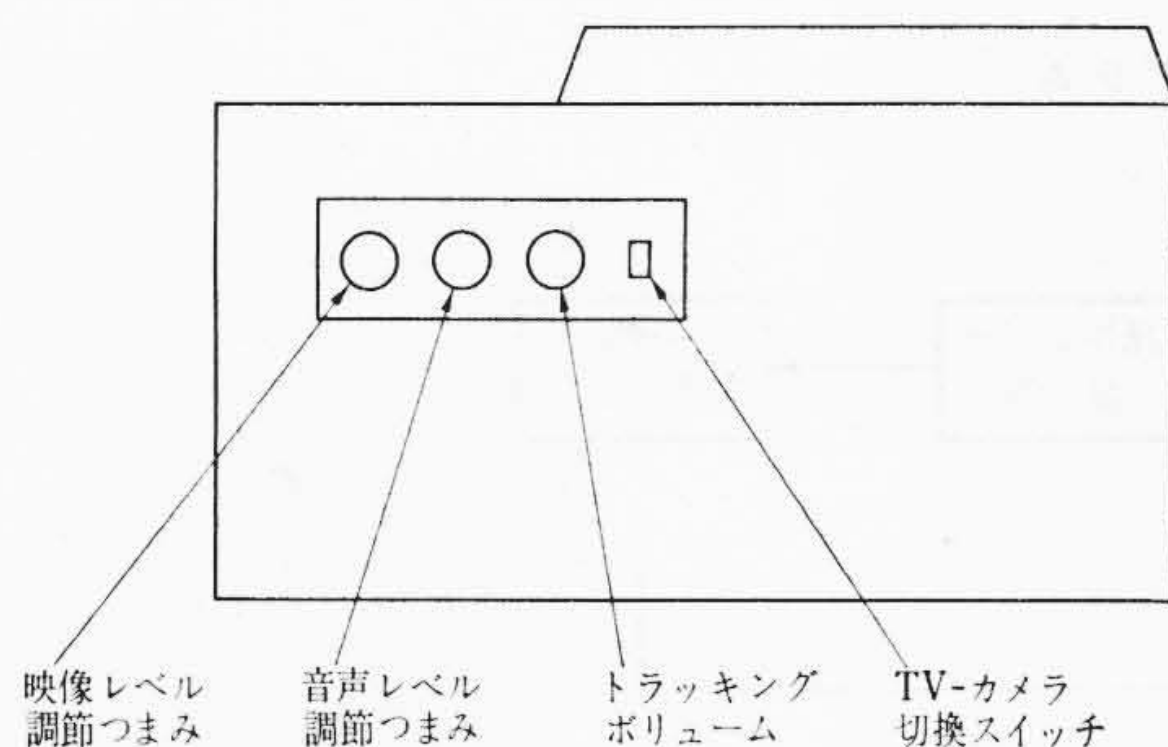


図4 カセット VTR 側面図

トラッキングボリューム 互換性を合わせるとき、このつまみを回して最良の再生状態になるようにする。奥に押しこむと完全自動調節となる。

映像レベル調節つまみ 映像信号のレベルを調節するつまみ。左にいっぱい回すと完全自動調節となる。

音声レベル調節つまみ 音声信号のレベルを調節するつまみ。左にいっぱい回すと完全自動調節となる。

TV-CAMERA 切換スイッチ TV 側にするともニタテレビの放送電波がはいる。CAMERA 側にするとも、ビデオカメラの映像信号がはいる。

5.1.3 後面の名称およびつまみ

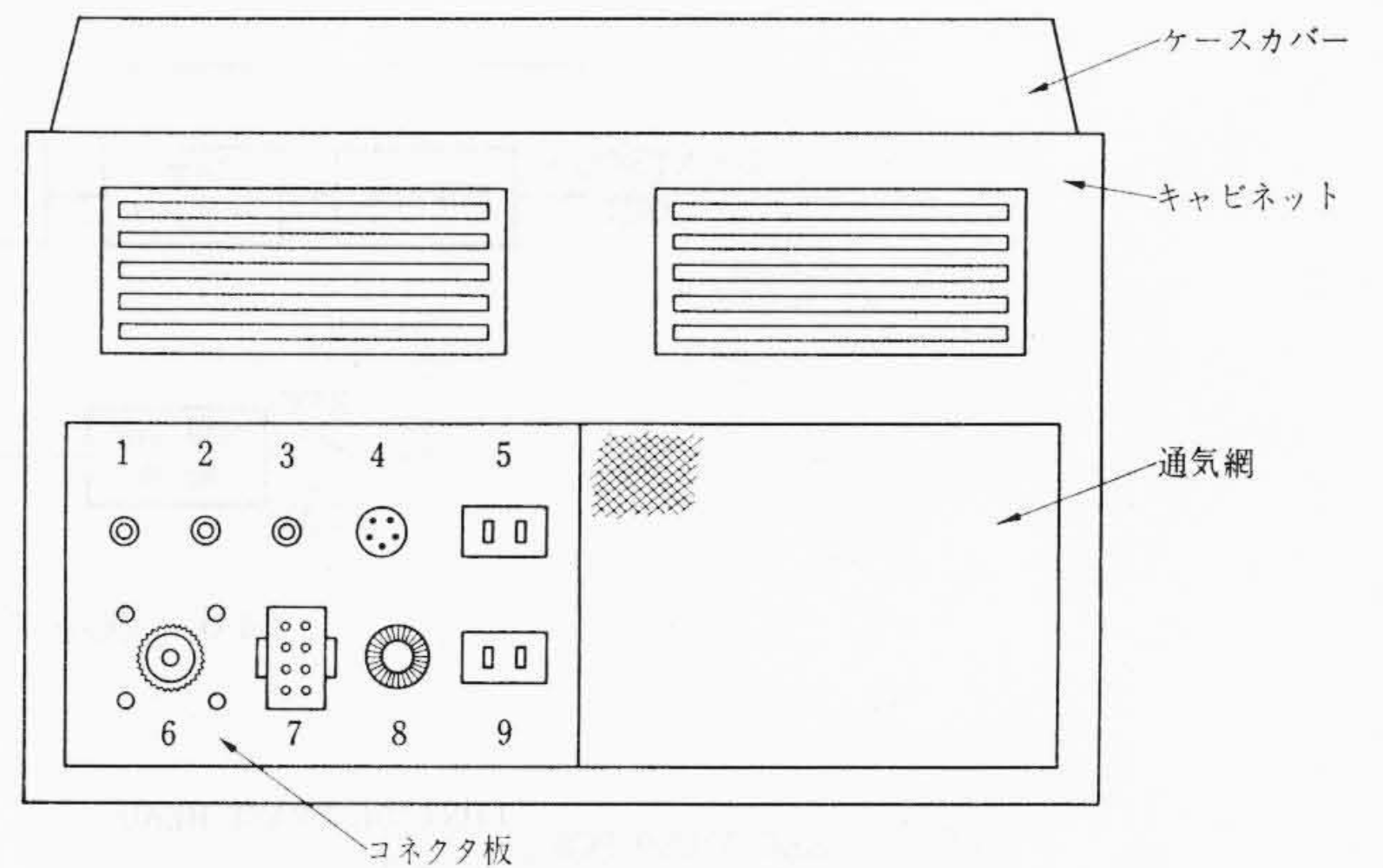


図5 カセット VTR 後面図

- ①マイク入力端子 マイクで音声を記録するときに使用する。
- ②補助入力端子 テープレコーダ、ラジオ、レコードプレーヤーの出力端子をつなぐ。
- ③補助出力端子 増幅器などへつなぐ。
- ④カラーアダプタ接続端子 5P プラグを用いて、カラー VTR の場合、カラーアダプタ (VCA-10) をつなぐ。
- ⑤電源コンセント AC アウトレットでほかの機器の電源を取ることができ、VTR 本体の電源を切ってもこの電源は切れない。
- ⑥内部同期カメラ接続端子 高級ビデオカメラや特殊効果装置をつなぐ端子
- ⑦モニタテレビ接続端子 8P プラグを用いて (白黒 VTR のときは) モニタテレビに (カラー VTR のときは) カラーアダプタをつなぐ。
- ⑧ヒューズ 1.6A のヒューズ
- ⑨電源ソケット 家庭のコンセントにつなぎ、VTR に電源を供給するソケット。

5.2 回路構成

次に回路構成のブロックダイアグラムを示すことにする。

5.2.1 映像回路ブロックダイアグラム (図6)

5.2.2 サーボ回路ブロックダイアグラム (図7)

5.2.3 音声回路ブロックダイアグラム (図8)

回路構成については上に述べたとおりであるが、このほかに画質向上を目的として、ノイズキャンセラーを付加してある。

このブロックダイアグラムは下記のとおりであるが、これを付加することにより、画質はたいへん向上し、1H 以下のノイズはほぼ完全に除去された。

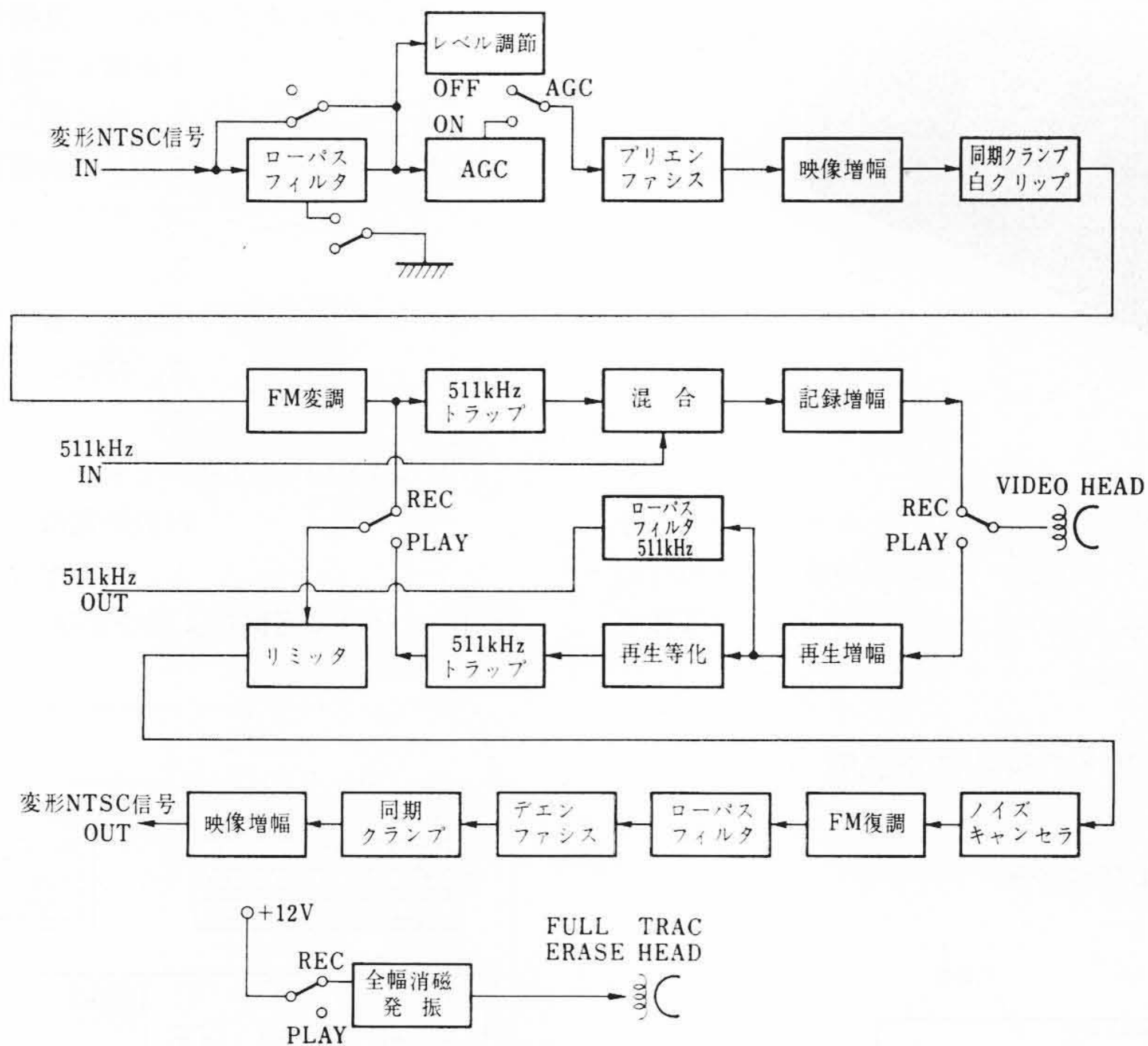


図6 映像ブロックダイアグラム

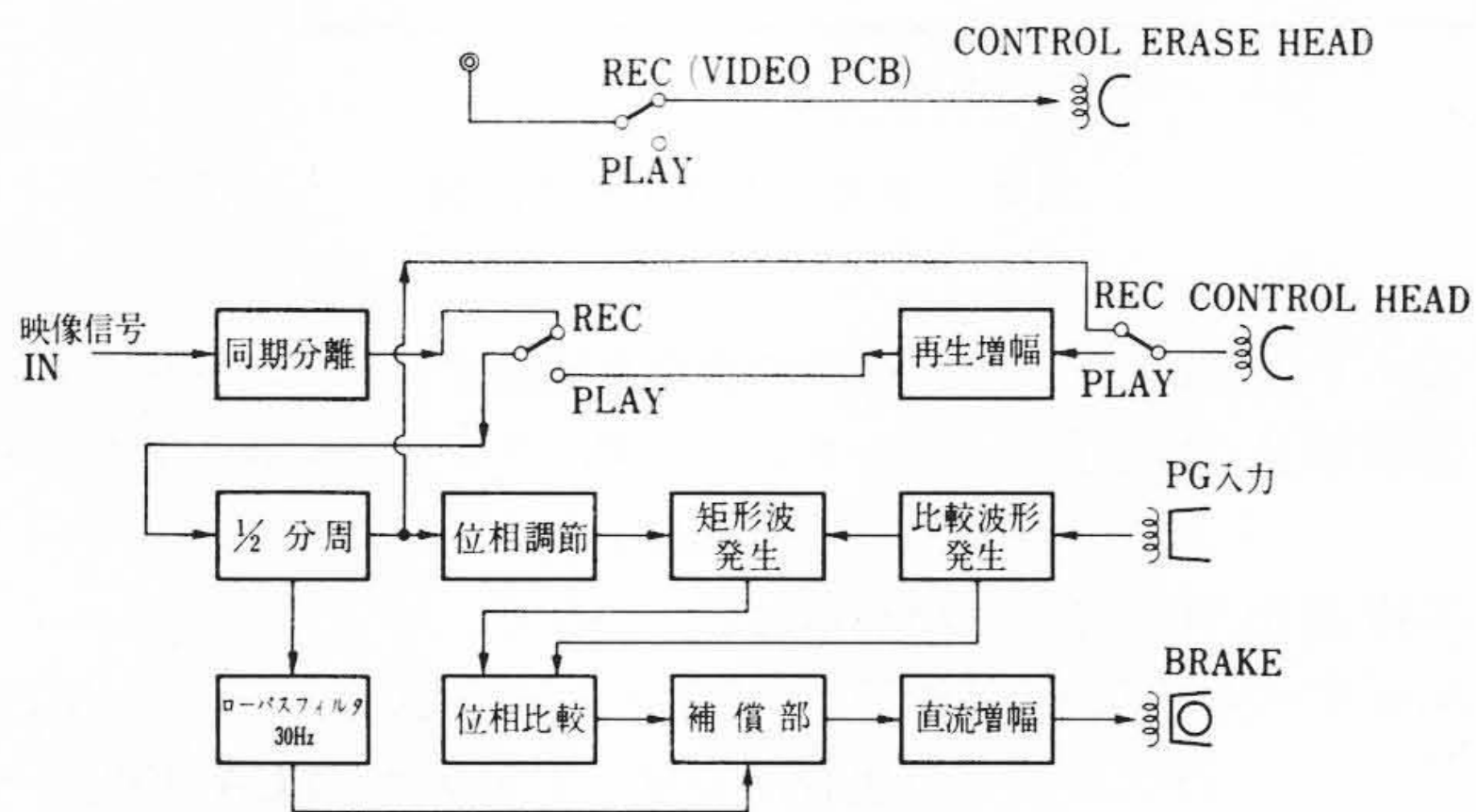


図7 サーボ回路ブロックダイアグラム

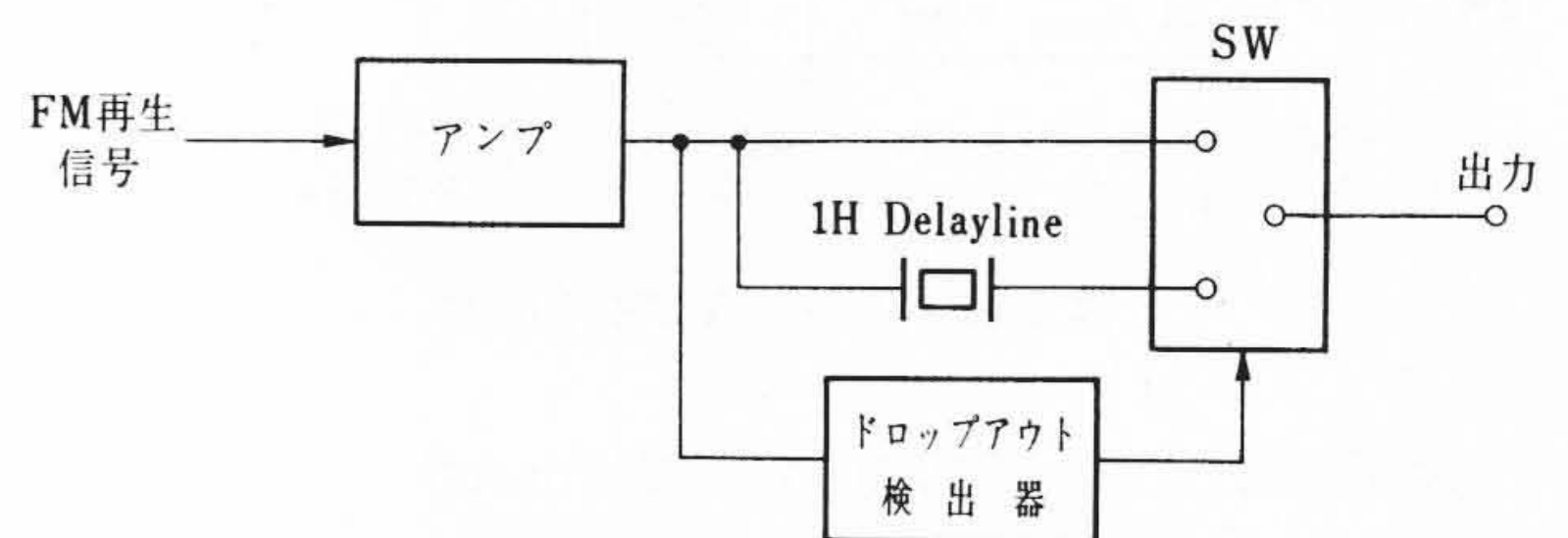


図9 ノイズキャンセラーブロックダイアグラム

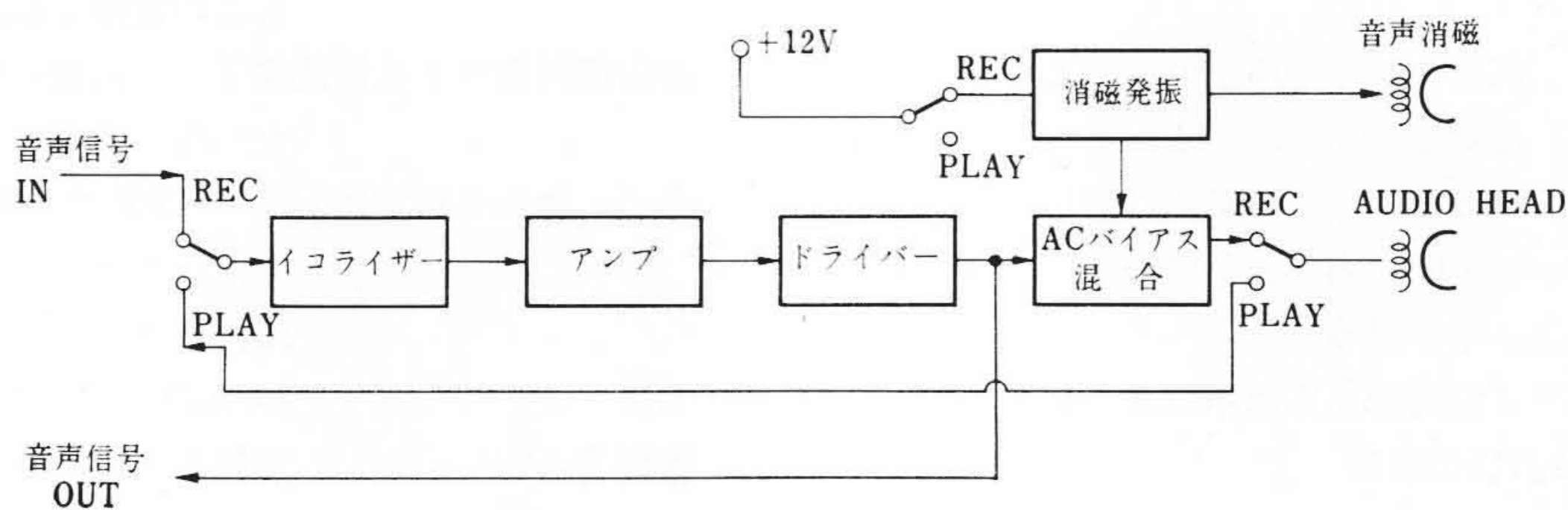


図8 音声回路ブロックダイアグラム

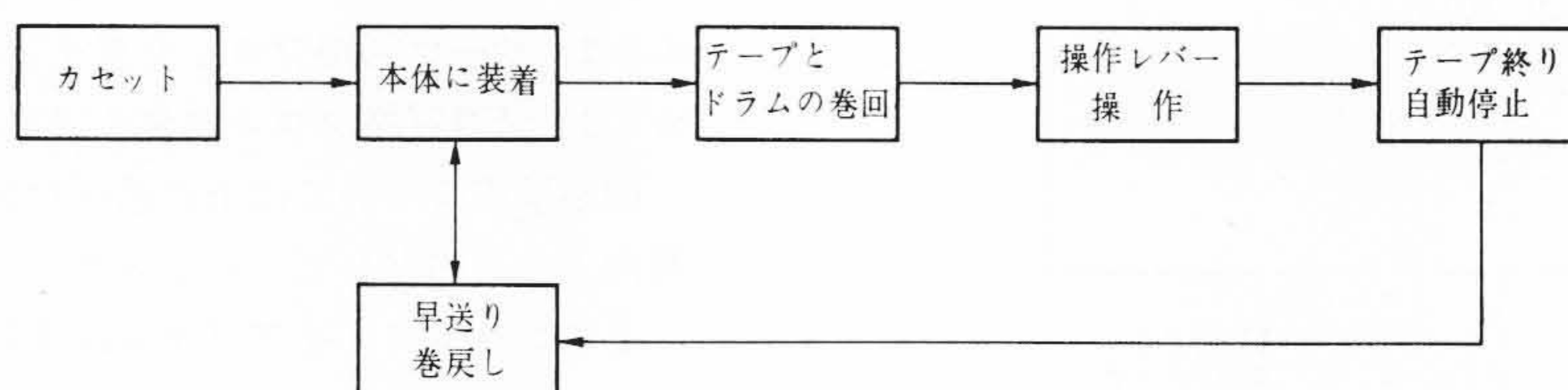


図10 操作ブロックダイアグラム

5.3 機 構 構 成

教育を目的として開発されたものなので、使い勝手には特に注意をした。また誤動作の原因となるような機構はできるだけ使用されないようにした。

これをブロックダイアグラムで示めすと図 10 のとおりである。

5.4 機 構 構 成

本セットの機構部の特徴を述べよう。

特徴の一つとして、再生の途中のいずれの所でもカセットをはずすことができる。これは教育用のカセット VTR としてすぐれた特徴といえる。

早送り、巻戻しの動作がカセットの中にテープを入れたままで行なえることである。

すなわちカセットを VTR の中に装着しただけで、テープをドラムの回りに巻きつけないで行なえることである。

これは磁気テープにとって、磁性面に傷をつけないし、表面を痛ためてドロップアウトの原因になるのを防止するのに役立つ。これはまた早送り、巻戻しの際の負荷トルクを小さくし、モータトルクの小さなものが使用でき、セットの小形化に役立つ。

テープが終わりに近づくと、光学的に検出された信号により自動停止装置が働き、テープは自動停止するようになっている。

テープの再生が終わると、カセットアップのボタンを押すことによりカセットが飛び上がり、取り出しやすくなっている。

また取り出したカセットのテープ露出面にはふたがつき、カセットをセットより取り出しているときは、テープの磁性面には手が触れないようになっている。これはドロップアウトの防止に役立つのであり、またテープを長持させる方法である。

6. 教育への応用

このようにユニークな機能を持ったカセット VTR の教育への応用を考えてみたいと思う。

今まで述べたようにカセット VTR の特徴の一つは、記録したものがすぐに再生できるという点である。これは即時性を必要とする教育には有効である。教育の場にカセット VTR を導入するときは、この特徴を生かした利用方法を考える必要がある。

またカセット本体が小さいので、記録済みのカセットを整理しやすく、保管、運搬が容易である。また記録再生の時間が短いという点から、カセット VTR を教育の中に用いる場合、教材の補助的役割、すなわち掛図としての利用方法が考えられる。次にこれらの点を考慮したカセット VTR の教育への応用について述べたいと思う。

6.1 物理学の授業の例

	学 習 内 容	使 用 機 器
導 入 部	○日食はなぜ起こるか ○原理の説明	問題の提起—黑板—教師 VTR— 部分食 皆既日食 金環食 再生 静止画像
展 開	○実際の記録の再生	VTR—TV 動画再生
整 理	○太陽の運動 ○地球の運動 ○月の運動	問題の整理—黑板—教師 VTR—再確認

上に示した例は物理などの授業における日食の学習を例にとったものであるが、まず教師は日食というのはなぜ起こるかという問題を提起する。

次にそれらが起こる原理を黒板で説明する。部分食・皆既日食、金環食の起こる説明図を、VTR の静止画像などを利用して説明する。次いで各カセットごとに入れられたそれぞれの状態の記録を再生して見せる。これは普通では見せることのできない天然現象を見せ理解をさせる。次の段階ではこれら説明してきた事がらを整理して、生徒に理解させるのであるが、この段階では前に見せた VTR の画をもう一度見せ、理解させることが必要である。

これらの学習を通じて各段階に応じた説明を各カセットの中に入れておき、各段階に応じて簡単に再生することができるのでたいへん便利である。各テーマごとに各カセットの中に分けて入れてあるので、分類・検索が楽になる。特に 6 分間の再生時間はさらにこれらのことを可能にしているのである。

引き続いて体育の授業に使用する例を述べてみよう。

6.2 体育の授業の例

体育のような授業においては各自の演技をカメラで撮影し、あとから見せてフォームを直すのに使用する。また個々の演技についての模範を見せることもできる。

	学 習 内 容	使 用 機 器
導 入 部	○模範演技 (各演技ごとのカセット準備)	VTR—TV 再生 模範演技
展 開	○生徒の演技	VTR—撮影—各自の指導 再生
整 理	○模範演技	VTR—模範演技 各自の演技 比較 フォームの修正

このように利用方法が種々あると思うが、要は教師の教育の補助として利用できる点では、ユニークな機種であろう。

7. 結 言

以上、新たに開発したカセット VTR について述べたが、カセット VTR の大きな特徴は、今までにも述べたように、“記録したものがすぐに再生できること。…即時性があること”である。

これらの特徴を生かすことを目的とした一つの試案として、カセット VTR を開発したのであるが、要旨でも述べたように、これらをすぐに商品化するには、標準化という大きな障害があり、これらの点が解決されない限り、商品化には時間がかかると思われる。これらの点、特に標準化の推移についてはじゅうぶん注目をしたいと思う。